

T.C.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

BANKACILIK VE SİGORTACILIK ENSTİTÜSÜ

SİGORTACILIK ANABİLİM DALI

ÖZEL EMEKLİLİK SİGORTALARI
VE
TARİFE TÜRLERİ
(TÜRKİYE VE YURT DIŞI UYGULAMALARI)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN

ESRA DENİZCİ YÜCEL

İSTANBUL, 1993



ÖNSÖZ

Bu çalışmamın hazırlanması sırasında kaynaklarından yararlandığım T.C. Başbakanlık Sigorta Murakabe Kurulun'a, yakın ilgi ve yardımlarından ötürü sayın hocam Yard. Doç. Dr. Şevki Kaylav'a, destek ve özverileri için sevgili eşim Ayhan Yücel'e ve yazım aşamasındaki yardımlarından dolayı Leyla Şeker'e teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

İÇİNDEKİLER	i
TABLOLAR	i
BAŞLICA KISALTMALAR	iii
BAŞLICA SEMBOLLER	iii
EK TABLOLAR	viii

TABLOLAR - TABLES

TABLO I	YAŞAMA BAĞLI HAYAT RAN TLARI	29
TABLE I	ANNUITIES IN CASE OF LIVE	
TABLO II	YAŞAMA BAĞLI SÜREKLİ HAYAT RAN TLARI	30
TABLE II	CONTINUOUS ANNUITIES IN CASE OF LIVE	
TABLO III	ÖLÜME BAĞLI HAYAT KAPİTALLERİ	43
TABLE III	CAPITALS IN CASE OF DEATH	
TABLO IV	DEVAMLI ÖDEMELİ ÖLÜME BAĞLI HAYAT KAPİTALLERİ	44
TABLE IV	CAPITALS PAYABLE CONTINUOUSLY IN CASE OF LIVE	
TABLO V	BAZI SİGORTA TİPLERİNDE MATEMATİK KARŞILIK HESAPLARI	69
TABLE V	MATHEMATICAL RESERVE FORMULAS IN SOME TYPES OF INSURANCE	
TABLO VI	MUHTELİT HAYAT SİGORTA TARİFESİ İHTİYAT VE PRİMLERİ	76
TABLE VI	RESERVE AND PREMIUMS OF ENDOWMENT INSURANCE	
TABLO VII	MÜMTEZİÇ HAYAT SİGORTA TARİFESİ İHTİYAT VE PRİMLERİ	81
TABLE VII	RESERVE AND PREMIUMS OF PAID UP INSURANCE	
TABLO VIII	ÇOCUKLAR İÇİN TAHSİL SİGORTASI İHTİYAT VE PRİMLERİ	85
TABLE VIII	RESERVE AND PREMIUMS FOR CHILDRENS EDUCATION	

INSURANCE

TABLO IX	ORANSAL ARTIŞLI SİGORTA TARİFESİ KAPİTAL TEŞKİLİ	91
TABLE IX	CAPITAL OF RATED INCREASE INSURANCE TARIFF	
TABLO X	ORANSAL ARTIŞLI SİGORTA TARİFESİ TENZİL KAPİTALI	92
TABLE X	PAID UP CAPITAL OF RATED INCREASE INSURANCE TARIFF	
TABLO XI	ORANSAL ARTIŞLI SİGORTA TARİFESİ KAPİTAL TEŞKİLİ	92
TABLE XI	CAPITAL OF FIXE INDEX INSURANCE TARIFF	
TABLO XII	SABİT ARTIŞLI SİGORTA TARİFESİ TENZİL KAPİTALI	93
TABLE XII	PAID UP CAPITAL OF FIXE INDEX INSURANCE TARIFF	
TABLO XIII	SABİT ARTIŞLI SİGORTA TARİFESİ TENZİL KAPİTALI	95
TABLE XIII	PAID UP CAPITAL OF FIXE INDEX INSURANCE TARIFF	
TABLO XIV	DÖVİZE ENDEKSLİ SİGORTA TARİFESİ KAPİTAL TEŞKİLİ	98
TABLE XIV	CAPITAL OF INSURANCE TARIFF INDEX TO \$ OR DM	
TABLO XV	DÖVİZE ENDEKSLİ SİGORTA TARİFESİ TENZİL KAPİTALI	99
TABLE XV	PAID UP CAPITAL OF INSURANCE TARIFF INDEX TO \$ OR DM	
TABLO XVI	YAŞAM BOYU İRAD SİGORTASI İHTİYAT VE PRİMİ	107
TABLE XVI	RESERVE AND PREMIUM OF WHOLE LIFE ANNUITY INSURANCE	
TABLO XVII	İSVİÇRE'DE KİŞİNİN EMEKLİLİK GELİRİ	130
TABLE XVII	RETIREMENT INCOME OF A PERSON IN SWITZERLAND	
TABLO XVIII	İSVİÇRE'DE ÖLÜM VE YAŞAM HALİNDE ÖRNEK PRİM TABLOSU	134
TABLE XVIII	AN EXAMPLE TABLE OF PREMIUM FOR DEATH AND SURVIVAL TYPE OF INSURANCE IN SWITZERLAND	
TABLO XIX	İSVİÇRE'DE ÖLÜM HALİNDE ÖRNEK PRİM TABLOSU	135
TABLE XIX	AN EXAMPLE TABLE OF PREMIUM FOR DEATH TYPE OF INSURANCE IN SWITZERLAND	

TABLO XX	GEÇİCİ SÜRELİ MALULİYET PRİMİ TABLOSU	137
TABLE XX	PREMIUM TABLE OF TEMPORARY DISABILITY INSURANCE	
TABLO XXI	HASTALIKDAN DOLAYI GEÇİCİ SÜRELİ MALULİYET PRİMİ TABLOSU	138
TABLE XXI	PREMIUM TABLE OF TEMPORARY DISABILITY INSURANCE BECOUSE OF ILLNESS	
TABLO XXII	GEÇİCİ SÜRELİ MALULİYET PRİMİ TABLOSU	139
TABLE XXII	PREMIUM TABLE OF TEMPORARY DISABILTY INSURANCE	

BAŞLICA KISALTMALARiii

- A.g.k. : Adı Geçen Kaynak
D.İ.E. : Devlet İstatistik Enstitüsü
GSMH : Gayri Safi Milli Hasıla
S.R.Ş.B. : Sigorta ve Reasürans Şirketleri Birliği
TEF : Toptan Eşya Fiyatları

BAŞLICA SEMBOLLERiii

SOME SYMBOLS

- \ddot{a}_x : Devre başı ödemeli hemen başlayan rantın peşin değeri.
Present value of immediate annuity to be paid at the beginning of a period.
- a_x : Devre sonu ödemeli hemen başlıyan rantın peşin değeri.
Present value of immediate annuity to be paid at the end of a period.
-
- $n|\ddot{a}_x$: Devre başı ödemeli ertelenmiş (müeccel) rantın peşin değeri.
Present value of deferred annuity to be paid at the beginning of a period.
- $n|a_x$: Devre sonu ödemeli ertelenmiş (müeccel) rantın peşin değeri.
Present value of deferred annuity to be paid at the end of a period.

- ${}_n\ddot{a}_x$: Devre başı ödemeli geçici süreli rantın peşin değeri.
Present value of temporary annuity to be paid at the beginning of a period.
- ${}_n a_x$: Devre sonu ödemeli geçici süreli rantın peşin değeri.
Present value of temporary annuity to be paid at the end of a period.
- ${}_n|m\ddot{a}_x$: Devre başı ödemeli geçici süreli ve ertelenmiş rantın peşin değeri.
Present value of deferred and temporary annuity to be paid at the beginning of a period.
- ${}_n|m a_x$: Devre sonu ödemeli geçici süreli ve ertelenmiş rantın peşin değeri.
Present value of deferred and temporary annuity to be paid at the end of a period.
- a_x^m : Yılın kesirleri halinde ödenen rantlar.
Annuity paid by the fraction of the year.
- $a_{x:\overline{n}}^m$: Geçici süreli ve senenin kesirleri halinde ödenen rantlar
Temporary annuity paid by the fraction of the year.
- A_x : Ölümün herhangi bir anda olması halinde kapitalin peşin değeri.
Present value of deferred capital in case of death in any time.
- ${}_n|A_x$: Ölüm halinde ertelenmiş kapitalin peşin değeri.
Present value of deferred capital in the case of death.
- ${}_n A_x$: Ölüm halinde geçici süreli kapitalin peşin değeri.
Present value of temporary capital in case of death.
- ${}_n|m A_x$: Ölüm halinde geçici süreli ve ertelenmiş kapitalin peşin değeri.
Present value of deferred and temporary capital in case

of death.

B_t : Birikim Kapitali.
Accumulated Capital.

G_x : Ölüm komütasyon fonksiyonu.
Death commutation function.

$(DA)_{x:n}$: Geçici süreli ve ertelenmiş sigortalarda azalan
kapitallerin peşin değeri.
Present value of decreasing capital in temporary and
deferred insurance.

D_x : Hayat komütasyon fonksiyonu.
Life commutation function.

d_x : x yaşı ile x+1 yaşları arasında ölenlerin sayısı
Number of death between the age x and x+1.

e_x^o : Kişinin tam yaşama ümidi.
Full living hope for a person at x years of age.

e_x : Kişinin x yaşındaki yaşama ümidi.
Living hope for a person at x years of age.

E_n^x : Ertelenmiş (müeccel) kapital.
Pure endowment.

$(I\ddot{a})_x$: Aritmetik dizi teşkil eden devre başı ödemeli bütün
hayat müddetince ödenen rant.
Annuity formed as mathematical series that is paid during
life time at the beginning of a period.

$(Ia)_x$: Aritmetik dizi teşkil eden devre sonu ödemeli bütün
hayat müddetince ödenen rant.
Annuity formed as mathematical series that is paid during
life time at the end of a period.

$n|(\ddot{I}a)_x$: Aritmetik dizi teşkil eden devre başı ödemeli ertelenmiş rant.

Deferred annuity formed as mathematical series to be paid at the beginning of a period.

$n|(Ia)_x$: Aritmetik dizi teşkil eden devre sonu ödemeli ertelenmiş rant.

Deferred annuity formed as mathematical series to be paid at the end of a period.

$|n(\ddot{I}a)_x$: Aritmetik dizi teşkil eden devre başı ödemeli geçici süreli rant.

Temporary annuity formed as mathematical series to be paid at the beginning of a period.

$|n(Ia)_x$: Aritmetik dizi teşkil eden devre sonu ödemeli geçici süreli rant.

Temporary annuity formed as mathematical series to be paid at the end of a period.

$n|m(\ddot{I}a)_x$: Aritmetik dizi teşkil eden devre başı başı ödemeli geçici süreli ve ertelenmiş rant.

Temporary and deferred annuity formed as mathematical series to be paid at the beginning of a period.

$n|m(Ia)_x$: Aritmetik dizi teşkil eden devre sonu ödemeli geçici süreli ve ertelenmiş rant.

Temporary and deferred annuity formed as mathematical series to be paid at the end of a period.

\dot{I} : İştira.
Surrender value.

i : Teknik faiz.
Technical interest.

K : Kapital.

Capital.

- l_x : Ölüm tablosunda topluluğun x yaşında olanlarının sayısı.
Expected number of survivors to age x.
- M_x : Ölüm komütasyon fonksiyonu olup C_x 'lerin toplamıdır.
Death commutation function which is the sum of C_x 's.
- N_x : Hayat komütasyon fonksiyonu olup D_x 'lerin toplamıdır.
Life commutation function which is the sum of D_x 's.
- P_x : x yaşındaki kişinin yaşama ihtimali.
Probability of life for a person of x years of age.
- q_x : x yaşındaki kişinin ölme ihtimali.
Probability of death for a person of x years of age.
- R : İrad.
Annuity.
- R_x : Ölüm komütasyon fonksiyonu olup M_x 'lerin toplamıdır.
Death commutation function which is the sum of M_x 's.
- Sp_x : Net prim.
Net premium.
- S_x : Hayat komütasyon fonksiyonu olup N_x 'lerin toplamıdır.
Life commutation function which is the sum of N_x 's.
- T : Tenzil.
Paid up.
- Tp_x : Brüt prim.
Gross premium.
- T_x : x yaşındaki kişinin gelecek yaşam süreci.
Life period of the person at age x.

- ${}_tV_x$: t yılındaki riyazi ihtiyat.
Mathematical reserve at the t th year.
- v^x : i faiz ile x yıllık iskonto oranı.
Discount rate with an interest rate of i.
- x : Ölüm şiddeti.
Force of mortality.
- YP : Yıllık prim.
Yearly premium.
- w : Ölüm tablosundaki limit yaş.
Limit age of the mortality table.

EK TABLOLAR - APPENDIX TABLESviii

EK I - APPENDIX I

DEĞİŞİK FAİZ ORANLARI İLE AMERİKAN ÖLÜM TABLOLARI.....149

EK II - APPENDIX II

DEĞİŞİK FAİZ ORANLARI İLE İSVİÇRE ÖLÜM TABLOLARI.....155

EK III - APPENDIX III

DEĞİŞİK FAİZ ORANLARI İLE İTALYAN ÖLÜM TABLOLARI.....163

8.1.4. ABD'de Sigorta Murakabe Kurullarının Rolü	128
8.2. İsviçre'de Hayat Sigortacılığı	130
8.3. İtalya'da Hayat Sigortacılığı	143
SONUÇ	145
KAYNAKLAR	149
İNGİLİZCE ÖZET BÖLÜMÜ	1

GİRİŞ

Ülkemizde hayat sigortalarının önemli bir kısmını emeklilik sigortası şeklinde özetlenebilen tarifeler teşkil etmektedir. Bu tarifelerin özünde tasarruf unsuru yatmaktadır.

Hayat sigortalarında temelde iki fikir vardır. Bunlardan biri sigortalının ölümünde ailesinin yada menfaattarlarının korunması, diğeri ise sigortalının emekliliğinde birikim sağlamasıdır.

Bu çalışmada korunma ve koruma amacı ile poliçe satın alan bir sigortalının sigortadan sağlayacağı toplu para yada irad, tarifeler bazında incelenmiştir.

Çalışmanın ilk bölümünde, hayat sigortasının tarihi, ülkemizde hayat sigortacılığı, ülkemizin bu alanda dünyadaki yeri, gelişme nedenleri ve gelişmesi için önerilen tedbirler ile aktüerliğin hayat sigortacılığındaki yeri ve önemi,

İkinci bölümde, tarifelerin incelenmesinde gerekli olacak hayat sigortasında kullanılan fonksiyonlar,

Üçüncü bölümde, yaşama ve ölüme bağlı hayat sigortaları, çeşitleri ve ödeme şekilleri,

Dördüncü bölümde ödeme şekilleri ve tarife çeşitlerine göre hayat sigortası primleri,

Beşinci bölümde, değişik metodlarla matematik karşılık hesapları ve sigorta çeşitlerine göre rezerv formülleri,

Altıncı bölümde Tenzil, İştira ve İkraz,

Yedinci bölümde, Türkiye'de ve yurt dışında kullanılan vefat tabloları ile mukayeseli olarak, muhtelif sigorta tarifelerinden Mümtaziç Sigorta, Muhtelit Sigorta, Çocuklar İçin Yetiştirme Tahsil ve Cihaz Sigortası ve Birikimli Sigorta tarifeleri,

Sekizinci ve son bölümde yurt dışında bazı ülkelerin sosyal güvenlik sistemi kısaca özetlenmiş ve ülkelerin özel emeklilik sigortasında kullandıkları aktüeryal formüller, örneklerle incelenmiştir.

Sonuç kısmında ise bu çalışmadan sağlanan bilgilere göre, paranın gün geçtikçe değer kaybettiği ülkemizde, emeklilik sigortalarında tatbik edilen tarifeler enflasyona göre değerlendirilmiş, yurt dışı tatbikatları ile karşılaştırılarak en etkin hareket tarzının ne olabileceği gösterilmeğe çalışılmıştır.

BÖLÜM 1. HAYAT SİGORTASI

1.1. Hayat Sigortasının Tarihi

4500 yıl öncesine dayanan Mısır Papirüslerinden öğrendiğimize göre, taş yontma işiyle uğraşan eski Mısırlılar cenaze kaldırma derneği diyebileceğimiz bir sandık kurmuşlar ve bu yolla ölen üyelerin ailelerine belirli bir yardım vermişlerdir.

Eski Yunan'da ise kilise mensupları ölümleri halinde cenaze masraflarını karşılamak üzere bir defada veya ayrı, ayrı seçenekler halinde prim diyebileceğimiz ödemelerde bulunuyorlardı.

Babil'de bulunan yazıtlardan anlaşıldığına göre M.Ö. 2500 yıllarında kervancılarının aralarında bir sandık kurdukları ve uğradıkları her türlü zararı bu sandıklardan karşıladıklarını görüyoruz.

M.Ö. 300 yıllarında filozof Teofrastel'in bir dernek kurduğu bu derneğin aylık aidat karşılığı üyelerine gerekli olan durumlarda yardım yaptığı görülmüştür.

Eski Yunan'da modern anlamda sigortanın olmadığını ancak yardımlaşma kurumu şeklinde yer aldığını söylemek mümkündür. Orta çağda bu yardım konusu biraz daha genişlemiş ve ödenen belirli tutarlar karşılığında ölenlerin mezarlarının yapılması, ölenler için ayinler yapılması, ihtiyar ve sakatlara yardımlar yapılması sözkonusu olmaya başlamıştır. Gild adı verilen bu kurumları şu anda kazaya karşı sigorta yapan kurumlara benzetebiliriz.

14. yüzyılda gerçek sigorta anlayışı gelişmeye başlamıştır. Ortaçağlarda rant alım satımı çok gelişmiştir. Bunun başlıca nedeni faizin papalık tarafından yasaklanmasıdır. İlk rant 1228 yılında Gand şehrinde tesis edilmiştir. 13. ve 15. yüzyıllarda Cenevre, Floransa, Hollanda ve Almanya'da da rant işlemleri yapılmaya başlanmıştır. Bu işlemlerde kullanılan faiz oranları yaklaşık % 15 - 40'dır. Daha sonraları ise % 11(4/5) ile, % 14(3/4) faiz oranları kullanılmıştır. Orta çağlarda bir takım kapital işlemlerinde rastlanmaktadır. Bunun en yaygın örneği cihaz sigortası veya çeyiz sigortası diye adlandırılan türdendir. Burada genellikle uygulanan bir kız çocuğun doğumunda yatırılan tutarın evlendiği tarihte 10 katı olarak iade edilmesidir.

16. yüzyılda Hollanda'da rant sahibine giriş yaşı gözönüne alınmaksızın iki misli rant ödenmekte idi.

Şu ana kadar bahsedilenlerin gerçek anlamda modern sigorta işlemleriyle bir benzerlik göstermediği açıktır.

Yaşam sigortalarına baktığımızda 15. yüzyılda İtalya'da ölüme ait ilk sigortaya rastlayabiliriz. İlk yaşam sigorta poliçesi 1574 yılında yapılmış ve 18 Haziran 1583 tarihinde Londra Kraliyet Borsasına teslim edilmiştir. Bütün sigorta türlerinde ve özellikle yaşam sigortasında gelişme, işlemlerin matematiksel modellerle yapılmasıyla ortaya çıkmıştır. Olasılık hesabının gelişmesi beraberinde yaşam sigortalarının hızla büyümesini getirmiştir.

17. yüzyıl'da İngiliz sigorta şirketleri tarafından sigorta tekniğinde tamamen matematik modellerine dayanan gelişmeler olmuştur. Ancak bu yüzyıldan sonra yüz yaşına kadar yaşama olasılığı, sıfır yaş civarında ölüm olayının çokluğu, insan ölümünün yaşla orantılı olduğu sistematik bir biçimde incelenmiş ve ilkel anlamda vefat tabloları oluşturulmaya başlanmıştır.

1660'da Londra'da denenmesine başlanan ölüm tablolarını, 1767'de Fransa'da hesaplara göre hazırlanmış ölüm tablolarını, 1652-1742 yılları arasında yaşamış olan Halley'in bileşik faizli ölüm tablolarını ilk ölüm tabloları olarak sayabiliriz. 1865 tarihinde kısaca AF ve RF diye adlandırılan iki ölüm tablosu Fransa'da kullanılmaya başlanmış ve uzun yıllar güncelliğini korumuştur.

1699 yılında İngiltere'de ilk hayat sigorta şirketi faaliyete geçmiştir. Bu şirket sigortalının ölümü durumunda varislerine belirli bir kapital vermekte, eğer varisler isterlerse bu kapitali sigorta şirketine bırakarak, kapitalin % 30'u kadar bir rant almaktaydılar. Fakat hesapların iyi yapılmamasından dolayı şirket ödeme zorluğu içine düşmüş ve bu payı % 18'e indirmiştir. Daha sonra 1745 yılında ödeme yapamaz duruma gelmiş ve bu duruma İngiliz Parlamentosu müdahale ederek, rant payını daha da düşürerek bir çözüm bulmuştur. 1762 yılında şimdi kullandığımız teknik esaslar gözönüne alınarak bir yaşam sigorta şirketi faaliyetine başlanmıştır. Bu sigorta şirketi, sigorta primlerini hesaplarken sigortaya giriş yaşını gözönüne alan ilk şirkettir.

Fransa'da 1750'li yıllardan itibaren yaşam sigortalarında çalışan şirketler ortaya çıkmıştır. Yanlız Fransız devrimi ve önceki çalkantıları bu şirketlerin gelişmesine engel olmuştur. 1787 yılında kral'dan müsaade alınarak kurulan bir yaşam sigorta şirketi 1793 yılındaki siyasi karışıklıkların sonucunda

dağıtılmıştır. 17. Yüzyılda Fransa'da bugün hala faaliyetini sürdüren birçok şirket kurulmuştur. İsviçre'de ise İsviçre Federal Bürosu bu yüzyılda sigortacılığın gelişmesine yönelik kararlar alırken, Almanya'da krallık ofisi sigortanın sosyal bir bilim olduğuna, konularında yer vermiştir (1).

1.2. Türkiye'de Hayat Sigortacılığı

Modern sigorta ülkemize ancak 19. yüzyılın sonunda Batı'dan gelmiştir. Nevar ki önemli olan kültür menşei ne olursa olsun, sigortanın ve özellikle hayat sigortacılığının günümüz Türkiye'inde topluma ne ölçüde maledildiği, ne ölçüde millileştiği ve geliştiğidir.

Ülkemizdeki hayat sigortacılığının aşağıda verilen kısa öyküsü bu soruyu cevaplandırmaktadır.

İlk hayat sigortasına adım, ülkemizin bazı yörelerinde, yöre halkının fakirlere yardım etmek amacıyla çeşitli sandıklar kurmaları ve bu sandıklar kanalıyla, belirli yardımlar yapmaları ile başlamıştır.

2. Dünya Savaşından sonra Türkiye savaşın iç ve dış siyasal bunalımlarını aşmış ve hızlı bir büyüme dönemine girmiştir.

1950 - 1965 yılları arasında, klasik sigorta branşları yanında özellikle tasarrufa yönelik hayat sigortacılığı altın çağını yaşamıştır. Ancak, o tarihlerde başlayan Türk parasının dünya piyasalarına göre değer kaybetmesi, sigortacılardan çok politik ve mali yönlendirmenin hatalı görüş ve tatbikatının değişmez kötü kaderi olmuş ve bu filizlenmeye başlayan branş oldukça büyük yara almıştır.

Ülkemizin sigortada dış piyasalarla rekabet edememesi, ve bu sektörün diğer ticari gelişmelere paralel gidememesi, özellikle hayat sigortacılığını bugün için arzu edilen hedeflere ulaştıramamıştır.

Son yıllarda atılım şeklinde niteleyebileceğimiz gelişmeye rağmen, hayat sigortacılığımızdaki büyüme ve yaygınlaştırmaya yine de yeterli gözüyle bakabilmek pek mümkün olamamaktadır (2).

1) ŞEKVİ KAYLAV, Marmara Üniversitesi Sigortacılık Bölümü, Hayat Sigortası Ders Notları, 1991.

2) S.R.Ş.B. açıklaması, Sigorta Dünyası Dergisi, S.232, Nisan 1979, s.11

1.3. Hayat Sigortasında Ülkemizin Dünyadaki Yeri

1989 yılında değişik ölçülere göre yapılan sıralamalarda Türkiye'nin Dünyadaki yeri şöyledir ;

Hayat primlerinde 48., hayat dışı primlerde 43., toplam primlerde 47., hayattaki reel büyümede 2., hayat dışındaki reel büyümede 27., hayat dalında kişi başına düşen primde 55., hayat dalı dışında kişi başına düşen primde 56., kişi başına düşen toplam primde 57., hayat primlerinin GSMH'ya oranında 58., hayat dışı primlerin GSMH'ya oranında 60., toplam primlerin GSMH'ya oranında 61., hayat primlerinin toplam primlere oranında da 54. sıradadır (3). Aynı yıl kişi başına düşen prim (Merkez Bankası 31.12.1989 tarihli Dolar satış kuru 2316.-TL üzerinden 19.034.- TL) na gelmektedir.

1991 yılı başında ise kişi başına düşen sigorta primi 38.978.-TL 'ye yükselmiştir (4).

Hayat Branşında ülkemizde sigorta şirketlerinin yıllar itibariyle direkt prim üretimi aşağıdaki tabloda verilmiştir (5).

<u>1986</u>	<u>1987</u>	<u>1988</u>	<u>1989</u>	<u>1990</u>	<u>1991</u>	<u>1991/3(*)</u>	<u>1992/3(*)</u>
Tutar Oran	Tutar Oran	Tutar Oran	Tutar Oran	Tutar Oran	Tutar Oran	Tutar Oran	Tutar Oran
10.5 5.5	23.3 7.48	49.7 8.69	15.2 14.62	451.9 20.44	847.5 21.01	173.6 17.61	328.9 17.86

Aynı branşta şirketlerin yıllar itibariyle direkt prim artışları ise ;

<u>1986</u>	<u>1987</u>	<u>1988</u>	<u>1989</u>	<u>1990</u>	<u>1991</u>	<u>1991/3(*)</u>	<u>1992/3(*)</u>					
Tutar	T. Artış %	T. Artış%	T. Artış %	T. Artış %	T. Artış %	Tutar	Tutar					
10.5	23.3	121.73	49.7	112.93	152	205.76	451.9	197.28	847.5	87.56	173.6	328.9

10 sene üzerine yapılan çalışmalara göre Sigorta şirketlerinin D.İ.E. TEF endeksine göre sabit fiyatlarla hayat dalı direkt prim üretimi ve kişi başına düşen primi gösteren rakamlar aşağıda verilmiştir.

(*) Alınan primleri (Direkt Primler + Reasürans Primleri) göstermektedir.

3)S.R.Ş.B. açıklaması, Sigorta Dünyası Dergisi,S.377, Ağustos1991, s.12

4)S.R.Ş.B. açıklaması, Sigorta Dünyası Dergisi,S.372, Mart 1991, s.21

5) Başbakanlık Hazine ve Dış Ticaret Müsteşarlığı Banka ve Kambiyo Genel Müdürlüğü Türk Mali Sisteminin Temel Göstergeleri Bülteni, Mart 1992, s.51.

**SİGORTA ŞİRKETLERİNİN D.İ.E. TEF ENDEKSİNE GÖRE
SABİT FİYATLARLA HAYAT DALI DİREKT PRİM ÜRETİMİ VE KİŞİ BAŞINA DÜŞEN PRİM (6)**

YIL	D.İ.E TEF ENDEKSİ	D.İ.E. TEF ENDEKSİ ARTIŞI (%)	DİREKT PRİM ÜRETİMİ (MİLYAR)	PRİM ARTIŞI (%)	SABİT FİYATLA DİREKT PRİM ÜRETİMİ (MİLYAR)	SABİT FİYATLA DİREKT PRİM ARTIŞI	NÜFUS (MİLYAR)	KİŞİ BAŞINA DÜŞEN PRİM (TL)	KİŞİ BAŞ. DÜŞEN PRİM (TL)
1981	100.0		0.1		0.1		45.5	1.5	1.5
1982	127.0	27.0	0.9	1.274.1	0.7	16.7	46.7	19.5	15.4
1983	165.7	30.5	1.1	18.4	0.7	-9.2	47.9	22.5	136
1984	249.1	50.3	1.1	5.3	0.5	-30.0	49.1	23.1	9.3
1985	356.8	43.2	2.6	131.8	0.7	61.8	50.3	52.3	14.7
1986	462.3	29.6	10.5	299.8	2.3	208.6	51.5	204.4	44.2
1987	610.4	32.0	23.3	121.8	3.8	67.9	52.8	442.2	72.4
1988	1.027.3	68.3	49.7	112.9	4.8	26.5	54.2	917.0	89.3
1989	1.741.9	69.6	152.0	205.8	8.7	80.4	55.5	2.738.7	157.2
1990	2.666.8	53.1	451.9	197.3	16.9	94.2	56.5	7.997.5	299.9
1991	4.899.4	59.2	847.5	87.6	17.3	2.1	57.7	14.688.0	299.8
1991/3	3.077.5	50.70	173.6 *		5.6		58.0	2.992.2	97.2
1992/3	5.175.3	68.10	328.5 *	89.3	6.3	12.5	59.2	5.548.3	107.2

(*) Alınan primleri göstermektedir.

6) Başbakanlık Hazine ve Dış Ticaret Müsteşarlığı, Banka ve Kambiyo Genel Müdürlüğü
Türk Mali Sisteminin Temel Göstergeleri Bülteni, Mart 1992, s.48.

1.3.1. Gelişememe Nedenleri

Ülkemizde hayat sigortacılığının bu zamana kadar istenilen düzeyde gelişememe nedenlerini şöyle özetleyebiliriz:

- Halkımızın sigorta bilincinin, kültürünün ve eğitiminin çok düşük bir seviyede olması. Kaderci bir millet görünümünde bulunması. Bundan dolayı, ülkemizde mali gücü yeterli aynı zamanda sigorta bilincine sahip bazı kişiler haricinde sigortaya "ihtiyaç" gözüyle bakılmaması (7),

- Ülkemizde hayat sigortacılığının yeterince tanıtılmaması, bu nedenle halen atıl bir sigorta potansiyelinin bulunması,

- Enflasyonun hayat sigortası üzerine olumsuz etkileri,

- Acentelerin ve çalıştırdıkları elemanların eğitimsizlikten ötürü yarattığı sorunlar,

- Satışta kullanılan broşürlerde yer alan kar payı tablolarının yeterince açık olmaması,

- Tam bilinçlenmemiş sigortalı aday ve sigortalılardan kaynaklanan sorunlar.

1.3.2. Gelimesi İçin Önerilen Tedbirler

Hayat branşında son yıllarda prim hacminde geometrik artış görülmekle beraber, bu branşın ileride ne gibi sorunlara açık olacağına bugün için endişeyle bakılmaktadır.

Dünün 1950 -1970 yılları arasında uygulanan hayat sigortaları tarifeleri ile bugünküler arasında muhakkakki farklılık vardır. Ancak varılmak istenen hedefe giderken acele edilmemesi, aşamaların sağlıklı, geçişin iyi hesaplanması, en önemlisi, bilinçli yapılacak poliçelerin yürürlük sürelerinin sağlamlığının ölçülmesinde aldatıcı verilere fazla iyimser bakılmaması gözden uzak tutulmamalıdır. Bugünün insanı yatırımlarının kısa sürede nemalanmasından yanadır. Enflasyonun yüksek olduğu memleketimizde para, değerinden hergün kayıplara uğrarken 15, 20 sene sonrasına ait bugün büyük gibi görünen ileride geri dönecek rakamların o günün gerçeklerinde ne olabileceğini düşünmek gerekir.

Otomatik artışlı tarifelerin yakın yıllarda erozyona uğratan TL'sinin öngörülen artışla hemayar olmaması, ileride denge bozukluğu yaratacaktır.

Bir anlık kararlar ve küçük primlerle yapılan sigortaların yerine, bilinçli olarak enflasyonun da üstünde artışı yapabilecek, primi ödeme

gücü bulunan bir grubun haklı isteklerine hizmet vermek bugün için özellikle özel emeklilik tarifelerinde uygulanabilecek en doğru yoldur.

Sigorta şirketlerimizin birkaç yıldan beri "ikinci" emeklilik şeklinde ortaya koydukları ve şu sıra yoğunluluk kazanan bu tür faaliyetlerini daha da arttırmaları beklenmektedir. Hayat Sigortası primlerinin 1.1.1986 tarihi itibari ile getirilen yeni düzenleme ile gelir vergisi matrahından indirilmesine olanak sağlanması da şüphesiz bu yolda teşvik edici bir diğer faktör olarak müteala edilmektedir.

Unutulmamalıdır ki hayat sigortasında pazarlanan ne bir emteadır nede bir gayrimenkuldür. Sadece ve sadece ileri tarihlerde ödeneceği garanti edilen paradır, güvencedir, teminatın nakte dönüşümüdür (8). O halde;

- Her türlü imkanı kullanmak sureti ile geniş halk kitlelerinde hayat sigortası fikrinin ve bilincinin uyandırılması, yaygınlaştırılması ve hayat sigortasının artık "ihtiyaç" olduğu ve günlük hayatın ayrılmaz bir parçasını teşkil ettiği hususlarının ısrarla vurgulanması ve bu yolda ciddi çabalar harcanması,

- Toplumda kişilerin güvence altına alınmasında devletin yol gösterici görevi üstlenmesi ve dolayısı ile kişilerin menfaatlerini korumada onlara rehberlik etmesi, şirketlere aralıksız denetim yapılması,

- Batılı ülkelerde uygulanan ancak, henüz ülkemizde gelişmemiş sigorta türlerinin toplumumuzun ihtiyacına uygun hale getirilerek sunulması,

- Komisyonların daha yaygın bir yelpaze içinde ödenmesi,

- Prim akışını sağlıklı biçimde takip edemeyen sigorta şirketlerinin çok büyümemeleri,

- Şirketlerin tahsilat organizasyonlarını geliştirmeleri,

- Yıllık enflasyonun üstünde talebe bağlı artışların anlayışla karşılanması, endeksli sigorta tarifelerinin düzenlenmesi,

- Şirketlerin "kâr pay"larının belirli yıllarda yaklaşık da olsa nasıl bir yarar getirdiğinin basın yolu ile ve hatta sigortalılarına göndereceği broşürlerde açık bir anlatımla vurgulanması gerekmektedir.

- Sigorta sektörümüzün son yıllarda "atılım" şeklinde niteleyebileceğimiz gelişme sürecinin devam ettirmesi ve bu süreci

8) HİKMET ERDAL, Hayat Sigortacılığının Dünü, Bugünü ve Yarını, Sigorta Dünyası Dergisi, S.377, Ağustos 1991, s.7

hızlandırması şüphesiz yukarıda sayılan husularla birlikte, akla gelebilecek diğer tedbirlerin gerçekleştirilebilme şansı ile sıkı sıkıya ilgili bulunmaktadır. Bunun sağlanmasında sigorta endüstrimizin;

- Ekonomimize kaynak (fon) yaratıcı bir sektör,
- Döviz kazandırıcı bir faaliyet dalı,
- Kişilere menfaatlerini korumakta güven oluşturuvcu bir hizmet dalı olarak düşünülmesi ve yapılacak yasal düzenlemeler ile uygulamalarda bu hususların her zaman göz önünde bulundurulması lazım gelmektedir.

Hayat sigortacılığında aksayan yönlerin olduğu bir gerçektir. Ancak eleştirilerde yapıcı olmalı, geçmiş denetimlerden yararlanılarak eksiklikler saptanmalı, halkımızın kültür ve eğitim düzeyini de göz önüne alarak hangi şartlarda bu branşın haklı olduğu yere ulaşabileceği düşünülmelidir.

1.3.3. Aktüerliğin Sigortacılıktaki Yeri ve Önemi

Günümüz Türkiye'sinde hayat sigortasında uygulanan serbest tarife rejimi ile aktüerlerin önemi daha da anlaşılmış, aktüerlik mesleğine ne denli gereksinme olduğu ortaya çıkmıştır.

Bugün için 42. yılını dolduran Aktüerler Derneği'nin şu ana kadar yasalar çerçevesinde mesleki bir kuruluş olarak bile saptanmadığı acı bir gerçektir.

Ülkemizde aktüerlerin yetişme alanları oldukça kısıtlı olup, nasıl yetişecekleri hakkında değişik fikirler vardır. Bunlardan biri üniversite öğrenimi ve uygulama döneminden sonra mesleki kuruluşça aktüerlik ünvanının verilmesidir.

Aktüerlerin sadece matematik ve istatistikle değil ekonomi ve hukuk gibi yardımcı alanlarda da eğitim görmeleri gerekmektedir.

Aktüerler sadece hayat sigortası tarifelerinin teknik yönleri ile ilgilenmekle kalmayıp, aynı zamanda çok iyi bir yatırımcı olmalıdırlar.

Günümüzde oldukça popüler olan, şirketlerin 2. emeklilik adını verdikleri tarifeler ve bu tarifelere uygulanan kâr payları aktüerliğin sadece teknikle değil, aynı zamanda yatırım ve fon yönetimiyle de bağlantılı olduğunu ortaya koymaktadır.

Bundan sonraki bölümlerde, sigorta matematiği, yani aktüerya, sırası ile; aktüeryal fonksiyonlar, sigorta türlerine göre aktüeryal formüller tarife bazında aktüeryal hesaplar ve yurtdışı tatbikatları şeklinde incelenmiştir.

BÖLÜM 2. HAYAT SİGORTASINDA KULLANILAN FONKSİYONLAR

2.1. Ölüm (Mortalite) Fonksiyonları

Hayat sigortalarında ölümle ilgili olan tahminler ve buna bağlı olarak hayatta kalma ve ölme ihtimalleri üzerine dayanarak yapılan hesaplar ölüm (mortalite) tablosu şeklinde ifade edilir.

Hayat sigortacılığının Türkiye'ye getirilişinin ilk yıllarından beri yurdumuzda bir ölüm tablosu yapma olanağının bulunmaması nedeni ile yabancı ülkelere ait ölüm tablolarının kullanılması yoluna gidilmiştir.

Şirketler genellikle reasürörlerinin kullandığı ölüm tablolarını kendi tarifelerine uygulamaya başlamışlar böylece hayat sigortacılığında kullanılan ve her biri farklı özelliklere sahip 19 kadar tablo ortaya çıkmıştır. 5 Mayıs 1978 tarihinde Ticaret Bakanlığı'nın çıkarttığı tamim ile, gözlem tarihleri 1887 ile 1963 yılları arasında değişen bu tabloların asgari hadde indirilmesi gerekli kılınmış ve bu tarihten itibaren Ferdi Sigorta tarifeleri ile Grup Sigorta sözleşmelerinin teknik esaslarında sadece üç adet ölüm tablosunun uygulanması uygun görülmüştür.

Bu tablolar :

Amerikan CSO 53 - 58 ölüm tablosu,

Alman ADST 49 - 51 ölüm tablosu ve

İsviçre MS 48 - 53 ölüm tablosudur (9).

Ölüm tabloları bir grup kişinin yaşamlarının incelenmesi sonucu cinsiyete, mesleğe, toplumsal sınıfa medeni hal durumuna, ırk ve ülke farkına, salgın hastalıklara, savaş ve göç hareketlerine göre ülkeden ülkeye değişmektedir.

Çeşitli ülkelerde kullanılan ölüm tabloları her ülkenin kendi istatistiğine bağlı olup cinsiyete göre tesbit edilmiştir.

Amerika'da şu anda kullanılan 1980 yılı istatistiklerine dayalı her iki cinsiyete göre düzenlenen ölüm tabloları, tarifelerde mukayese yapabilmek amacıyla şu anda ülkemizde kullanılan teknik faiz oranları göz ününe alınarak düzenlenmiş ve **Ek I** de verilmiştir.

İsviçre'de şu anda kapital sigortalarında ferdiler için 1980 senesindeki istatistiklere dayalı olarak düzenlenen GKM, kadınlarda GKF vefat tabloları, irad sigortalarında ferdiler için 1990 yılı

istatistiklerine bağılı olarak, erkeklerde ERM kadınlarda ERF vefat tabloları kullanılmaktadır. Sözkonusu tarifelere ait vefat tabloları bugün İsviçre'de kullanılan teknik faiz oranlarıyla Ek II de verilmiştir.

İtalya'da muhtelit, hayat boyu ve geçici süreli hayat sigorta tarifeleri için 1980 - 1982 senesinde yapılan istatistiğe bağılı, erkek ve kadın için ayrı ayrı düzenlenen SIM 81 - SIF 81 adındaki tablolar ile hayat kaydı ve irat sigortalarında yine her iki cins için düzenlenen 1970 yılına ait vefat tabloları Ek III de değişik faiz oranlarıyla verilmiştir.

Ölüm tablolarında bulunan yaşa bağılı fonsiyonlara "mortalite fonsiyonları" adı verilir. Bu fonsiyonları ve aralarındaki matematiksel bağıntıları sırasıyla inceleyelim.

2.2.1. l_x Fonsiyonu

Ölüm tablosunda topluluğun x yaşında olanlarının sayısı l_x fonsiyonu ile gösterilir. En küçük yaşa karşılık olan (ki bu yaş α ile gösterebiliriz) l_α değeri, tablonun "radiks değeri" olarak bilinir. Radiks değeri genellikle onun uygun bir katı örneğin 100.000 veya 1.000.000 olarak alınır.

Bir grup içinde yaş büyüdükçe hayatta kalanların sayısı azalacağından x büyüdükçe l_x değeri küçülür. Ölüm tablolarının bir kısmında en küçük x değeri için l_x sifıra ulaşırken, bazılarında sifıra yaklaşır. Tablodaki limit yaş ise genellikle w ile gösterilir.

2.1.2. μ_x Fonsiyonu (Mortalite Şiddeti)

Herhangi bir x yaş için l_x deki azalma oranının l_x değerine bölünmesi mortalite şiddetini verir ve μ_x sembolü ile ifade edilir. Burada x 'e göre bir azalma oranı söz konusu olduğundan bu ifade x 'in sürekli değerleri için ;

$$\mu_x = (-1/l_x) . (dl_x/d_x) \quad (2.1)$$

$$= (-d \log l_x) / (dx) \quad (2.2)$$

şeklindedir.

Formül (2.1'den)

$$dl_x/dx = -l_x \cdot \mu_x \quad (2.3)$$

yazılabilir. Buna göre;

$$l_x = \int_a^{\infty} l_{x+t} \cdot \mu_{x+t} \cdot dt \quad (2.4)$$

dir.

2.1.3. d_x Fonksiyonu

Bu fonksiyon- Δl_x değerini yani x ile x+1 yaşları arasında ölenlerin sayısını gösterir. Buna göre;

$$d_x = l_x - l_{x+1} \quad (2.5)$$

dir.

Formül (2.5'den)

$$l_x = \sum_{t=0}^{\infty} d_{x+t} \quad (2.6)$$

elde edilir. Formül (2.4) ve (2.5'den)

$$d_x = \int_0^1 l_{x+t} \cdot \mu_{x+t} \cdot dt \quad (2.7)$$

2.1.4. P_x Yaşama İhtimali ve q_x Ölme İhtimali

Belirli bir ölüm tablosuna göre x yaşındaki bir kimsenin n yıl sonra yani x+n yaşında hayatta olması ihtimali ${}_n P_x$ ile gösterilir.

$${}_n P_x = l_{x+n} / l_x \quad (2.8)$$

dir.

Formül (2.8'i) açıkça yazmak istersek;

$${}_n P_x = (l_{x+1} / l_x) \dots \dots \dots (l_{x+n} / l_{x+n-1})$$

den

$${}_n P_x = P_x \cdot P_{x+1} \dots \dots \dots P_{x+n-1} \quad (2.9)$$

dir.

n=1 olduğunda kişinin bir yıl sonra yani x+1 yıl sonra hayatta olması ihtimali P_x ile gösterilir.

x yaşında bir kişinin x+t ile x+t+n yaşı arasında ölme ihtimali kişinin x+t ile x+t+n yaşı arasındaki yaşama ihtimallerinin farkına eşittir ve ${}_t | n q_x$ sembolü ile gösterilir (10).

10) P.F. HOOKER, L.H. LONGLEY-COOK, Life and Other Contingencies, Alden and Mowbray Ltd, Oxford, 1974, s.12-13.

$$\begin{aligned}
{}_t|nq_x &= {}_tP_x - {}_{t+n}P_x \\
&= \frac{1_{x+t} - 1_{x+t+n}}{1_t}
\end{aligned}
\tag{2.10}$$

t=0 olduğunda ${}_0|nq_x$ sembolü ${}_nq_x$ olarak gösterilir. Buna göre n sene içinde kişinin ölme ihtimali yaşama ve ölme ihtimalleri birbirini tamamlayan ihtimaller olduğundan

$$\begin{aligned}
{}_nq_x &= 1 - {}_nP_x \\
&= \frac{1_x - 1_{x+n}}{1_x}
\end{aligned}
\tag{2.11}$$

e eşit olur. n=1 için kişinin bir sene içinde ölme ihtimali

$$\begin{aligned}
q_x &= 1 - P_x \\
&= \frac{1_x - 1_{x+1}}{1_x} \cdot \frac{d_x}{1_x}
\end{aligned}
\tag{2.12}$$

dir.

2.1.5. (e_x^0) Yaşama ümidi

Kişinin x yaşındaki yaşama ümidi, bu kişinin bir ölüm tablosuna göre, 0 yaştan sonraki yaklaşık ömrüne eşittir.

Kalan ömrün hesabında yılın kesirleri de gözönüne alınıyorsa buna "Tam Yaşama Ümidi" adı verilir ve e_x^0 sembolü ile gösterilir. e_x ile gösterilen "Kısa Yaşama Ümidi" nde yılın kesirleri ihmal edilir. Tam yaşama ümidi diğerinden yarım yıl daha uzundur.

$$e_x^0 = e_x + 1/2 \tag{2.13}$$

dir. Kısa yaşama ümidini diğer ölüm fonksiyonları cinsinden ifade edelim.

$$e_x = P_x + 2 P_x + \dots + w P_x$$

$$e_x = P_x \cdot (1 + e_{x+1}) \quad (2.14)$$

Bu formül en büyük yaşa karşılık olan yaşama ümidinden başlayarak bütün yaşlar için e_x değerini bulmakta kullanılır.

2.2. Komütasyon Fonksiyonları

2.1.1 Komütasyon Fonksiyonlarının Tanımları

Faiz tutarlarının peşin değerleri tablolarında verilen, ölüm ve hayat tablolarının kombinezonları neticesinde, elde edilen peşin değerler serisine sigorta tekniğinde komütasyon fonksiyonları adı verilir

Hayat ve ölüm tabloları, esas olarak alındığına göre, her ölüm hareketi ve her kapitalleşme faiz payı için iki çeşit komütasyon fonksiyonu hesap edilecektir (11).

Bunlardan D_x , N_x , S_x ile gösterilenler hayat komütasyon fonksiyonları, C_x , M_x , R_x ile gösterilenler ölüm komütasyon fonksiyonlarıdır.

D_x ve C_x komütasyon fonksiyonlarına esas fonksiyonlar, N_x , S_x , M_x , R_x fonksiyonlarına ise tali fonksiyonlar adı verilir.

2.2.1.1. D_x , N_x , S_x Hayat Komütasyon Fonksiyonları

x yaşındaki l_x kişiye verilecek veya bunlardan alınacak birer liranın doğum tarihindeki peşin değeri olarak tarif edilen D_x , x yaşındakilerin sayısını veren l_x ile bir liranın, i faiz fiyatı üzerinden x yıl önceki peşin değerini veren v^x 'in çarpımı ile elde edilir. Şöyle ki;

$$D_x = l_x \cdot v^x \quad (2.15)$$

dir.

Hayat sigortalarında kullanılan tablolarda $l_x = D_x$ komütasyon sayısına karşılık olan yaşa esas yaş adı verilir. Bu yaşı \mathcal{E} harfi ile gösterirsek Türkiye'de kullanılan üç tabloda da \mathcal{E} yaşının sıfır olduğu, yani tablodaki esas yaşın, doğum yaşı olarak alındığı görülmektedir.

Ölüm tablosunun limit yaşı w olmak üzere, x yaşından w yaşına kadar D_x 'lerin toplamı N_x ile gösterilir. Buna göre

$$N_x = D_x + D_{x+1} + \dots + D_w$$

11) ALISTAIR NEILL, Life Contingencies, Redwood Burn Limited, 1977, s.48.

veya

$$N_x = \sum_{t=0}^w D_{x+t} \quad (2.16)$$

dir.

N_x 'lerin toplamı ise S_x ile gösterilir ve

$$S_x = N_x + N_{x+1} + \dots + N_w \quad (2.17)$$

veya

$$S_x = \sum_{t=0}^w N_{x+t}$$

dir.

2.2.1.2. C_x , M_x , R_x Ölüm Komütasyon Fonksiyonları

x ile $x+1$ yaşı arasında ölen d_x kişiye verilecek birer liranın doğum tarihindeki değeri olarak tarif edilen C_x , x ile $x+1$ yaşı arasında ölenlerin sayısı olan $d_x = l_x - l_{x+1}$ ile 1 liranın $x+1$ yıl önceki peşin değerini veren v^{x+1} 'in çarpımı ile elde edilir. Yani ,

$$C_x = d_x \cdot v^{x+1} = v \cdot q_x \cdot D_x \quad (2.18)$$

dir.

x yaşından w yaşına kadar C_x 'lerin toplamına M_x adı verilmiştir.

Şöyle ki;

$$M_x = C_x + C_{x+1} + \dots + C_w \quad (2.19)$$

veya

$$M_x = \sum_{t=0}^w C_{x+t}$$

dir.

M_x 'lerin toplamı da R_x sembolü ile gösterilir. Yani,

$$R_x = M_x + M_{x+1} + \dots + M_w \quad (2.20)$$

veya

$$R_x = \sum_{t=0}^w M_{x+t}$$

dir.

2.2.1.3. T_x Fonksiyonu

x yaşındaki kişinin gelecek yaşam süreci $X - x$, aynı zamanda T_x olarak gösterilir. T_x sembolü başlangıçta l_0 sayıda üyesi olan grubun x yaşından sonra yaşayacakları toplam yılları gösterir.

Buna göre,

$$\begin{aligned} T_x &= \int_0^{\infty} t \cdot l_{x+t} \mu_{x+t} \cdot dt \\ &= - \int_0^{\infty} t \cdot dl_{x+t} \\ &= \int_0^{\infty} l_{x+t} \cdot dt \end{aligned} \quad (2.21)$$

olur.

Son ifade, l_{x+t} sayıda yaşayanın $x+t$ ile $x+t+dt$ arasında yaşadığı toplam zamanın integrali şeklinde yorumlanabilir. 2.8 formülünden (12).

$${}_tP_x = l_{x+t} / l_x$$

dir. Buradan 2.21 formülünü başka bir ifade ile elde edebiliriz.

$$l_{x+t} \cdot \mu_{x+t} = l_x \cdot {}_tP_x \cdot \mu_{x+t} \quad (2.22)$$

dir.

Grupta x sayıda l_x adet yaşayanın gelecek yaşam sürecinin ortalaması

$$\begin{aligned} \frac{T_x}{l_x} &= \frac{\int_0^{\infty} l_{x+t} dt}{l_x} \\ &= \int_0^{\infty} {}_tP_x \cdot dt \\ &= e_x^0 \end{aligned}$$

dir.

$$T_x = l_x \cdot e_x^0 \quad (2.23)$$

12) NEWTON L. BOWERS JR, HANS GERBER, JAMES C. HICKMAN, DONALD A. JONES, CECIL J. NESBITT, Actuarial Mathematics, The Society of Actuaries, Itasca, Illinois, 1986, s. 66.

2.2.1.4. Sürekli Komütasyon Fonksiyonları

Komütasyon Fonksiyonları adı altında tarif edilen D_x, N_x, S_x, C_x, M_x ve R_x x'in tam değerleri için kullanılır. Günümüzde sigorta uygulamasında geçerli olmadığı halde matematik olarak mevcut olan " Sürekli Komütasyon Fonksiyonları " x'in tüm rasyonel değerleri için tarif edilen $\bar{D}_x, \bar{N}_x, \bar{S}_x, \bar{C}_x, \bar{M}_x$ ve \bar{R}_x sembolleri ile gösterilir. Bu fonksiyonları veren formüller şunlardır.

$$\bar{D}_x = \int_0^{\infty} D_{x+t} \cdot dt \quad (2.24)$$

$$\bar{N}_x = \sum_{t=0}^{\infty} D_{x+t} \quad (2.25)$$

$$\bar{S}_x = \sum_{t=0}^{\infty} N_{x+t} \quad (2.26)$$

$$\bar{C}_x = \int_0^{\infty} C_{x+t} \cdot dt \quad (2.27)$$

$$\bar{M}_x = \sum_{t=0}^{\infty} C_{x+t} \quad (2.28)$$

$$\bar{R}_x = \sum_{t=0}^{\infty} M_{x+t} \quad (2.29)$$

Komütasyon fonksiyonları ile sürekli komütasyon fonksiyonları arasında aşağıdaki bağıntıları kullanabiliriz (13).

$$\bar{D}_x \cong 1/2 (D_x + D_{x+1}) \quad (2.30)$$

$$\bar{N}_x \cong 1/2 (N_x + N_{x+1}) \quad (2.31)$$

$$\bar{S}_x \cong 1/2 (S_x + S_{x+1}) \quad (2.32)$$

$$\bar{C}_x \cong dx \cdot v^{(x+1)/2} \quad (2.33)$$

$$\bar{M}_x \cong M_x (1+i)^{1/2} \quad (2.34)$$

$$\bar{R}_x \cong R_x (1+i)^{1/2} \quad (2.35)$$

BÖLÜM 3. HAYAT SİGORTALARINDA RANT VE KAPİTALİN HESAPLANMASI

3.1. Ertelenmiş (Müeccel) Kapital

x yaşında bulunan bir kimsenin x+n yaşına eriştiği takdirde bir liralık bir kapital elde edebilmesi için herhangi bir sigorta şirketine bugün yatırması gereken kapitale ertelenmiş kapital denir. n yıl sonra temin edilecek olan birim kapitalin peşin değerinin matematik ümidi olan ertelenmiş kapital ${}_n E_x$ ile gösterilir.

$${}_n E_x = {}_n P_x \cdot v^n$$

olup v^n , n yıl sonra ödenecek olan bir liranın % i'den peşin değeridir. x yaşındaki bir kimsenin x+n yaşına erişmesi ihtimali formül (1.8'den) l_{x+n} / l_x olduğundan kişinin matematik ümidi ${}_n P_x \cdot v^n$ 'dir.
Bu durumda;

$${}_n E_x = {}_n P_x \cdot v^n$$

olur. Pay ve paydayı v^x ile çarparsak formül (2.1'den)

$${}_n E_x = \frac{D_{x+n}}{D_x} \quad (3.1)$$

dir.

Bu formülleri bir başka yoldan şu şekilde elde edebiliriz. x yaşındaki bir kişinin x+1, x+2, , x+n yaşlarında hayatta olması halinde ödenecek paraların peşin değeri, bu yaşlarda mutlak ödeme v^n ile ödenebilme ihtimalinin ${}_n P_x$, çarpımına eşit olur. Bu genel hali A ile, ödeme yapılacak yılları n ve ödenecek tutarları da f(n) ile gösterirsek;

$$A = \sum f(n) \cdot v^n \cdot {}_n P_x \quad (3.2)$$

olur.

Formül (2.8'den) ${}_n P_x = l_{x+n} / l_x$ olduğundan, pay ve paydayı v^x ile çarparsak;

$$\begin{aligned} v^n \cdot {}_n P_x &= v^n \cdot (1_{x+n} / 1_x) \\ &= \frac{v^{x+n} \cdot 1_{x+n}}{v^x \cdot 1_x} \\ &= D_{x+n} / D_x \end{aligned}$$

olur. $1/D_x$ ifadesi n 'ye göre sabit olduğundan toplamın dışına çıkartılabilir ve

$$A = (1 / D_x) \sum f(n) \cdot D_{x+n} \quad (3.3)$$

elde edilmiş olur (14).

Bu formül her türlü hayat rantının peşin değerinin elde edilmesinde kullanılabilecek genel bir formüldür. (3.3) formülünü sürekli fonksiyonlar cinsinden yazacak olursak, toplam yerine integral kullanılması gerekir. Buna göre ;

$$\bar{A} = (1 / D_x) \int \Phi(t) \cdot D_{x+t} \cdot dt \quad (3.4)$$

dir.

3.2. Yaşama ve Ölüme Bağlı Hayat Sigortaları

3.2.1. Yaşama Bağlı Hayat Sigortalarında Rantlar

Devre sonlarında veya devre başlarında bir kimsenin yaşamasına bağlı olarak ödenmesi icabeden rantlara hayat rantları denir.

Rantlar yıllık veya daha kısa süreli taksitler halinde, veya yıl boyunca sürekli olarak ödenebilir. Taksit süresinin bir yıldan daha uzun olması mümkünse de, genellikle pek uygulanmaz. Yılın $1/m$ 'li sürelerle ve k/m değerinde ödenen rantlara "yılıda m defa ve k tutarıyla ödenen rant" adı verilir. Taksit süresinden söz edilmediği zaman ödemelerin yıllık yapıldığı anlaşılır.

Rant ödemeleri genellikle devre sonlarında yapılmakla birlikte, devre başlarında ödenen rantlar da vardır. Bunlara "Peşin Rant" adı verilir. Devre sonlarında ödenen rantlar "a" peşin rantlar "ä" sembolü ile gösterilir.

Rantlar süreleri, başlangıç tarihleri ve ödeme şekilleri bakımından bazı bölümlere ayrılırlar.

Yaşama bağlı hayat rantlarını ödenme süresi bakımından dört gruba ayırabiliriz.

- Hemen başlayan rantlar
- Ertenlenmiş (müeccel) rantlar
- Geçici süreli rantlar
- Geçici süreli ve ertelenmiş rantlar

3.2.1.1. Hemen Başlayan Rantların Peşin Değeri

Bir sigorta şirketinin bugün x yaşında bulunan bir kimseye sağ kaldığı müddetçe her yıl başında bir lira ödeyebilmesi için sigortalıdan alacağı, birim değerli ve devre başı ödemeli bir rantı \ddot{a}_x sembolü ile gösterelim.

Mukaveleye iştirak edenlerin sayısı l_x olsun. Bu durumda şirket bunların her birinden \ddot{a}_x lira alacağından $l_x \cdot \ddot{a}_x$ lira toplamış olur. Sigorta şirketinin ödeyeceği rantları hesaplayacak olursak ; Birinci yıl başında şirket $1 \cdot l_x$ lira öder. İkinci yıl başında sağ olanların sayısı l_{x+1} dir. Sigorta şirketi $1 \cdot l_{x+1}$ lira ödeyecektir. Böyle devam edecek olursak n 'inci yıl başında $1 \cdot l_{x+n}$ lira ödeyecektir. Matematik eşitliğin sağlanması için bunların peşin değerleri toplamının sigorta şirketinin mukavele yapılırken topladığı ortak fona eşit olması gerekir.

$$l_x \cdot \ddot{a}_x = l_x + l_{x+1} \cdot v + \dots + l_{x+n} \cdot v^n + \dots$$
$$\ddot{a}_x = \frac{l_x \cdot v^x + l_{x+1} \cdot v^{x+1} + \dots + l_{x+n} \cdot v^{x+n} + \dots}{l_x \cdot v^x}$$

Bu formülü komütasyon fonksiyonları cinsinden yazacak olursak

$$\ddot{a}_x = \frac{D_x + D_{x+1} + \dots + D_{x+n} + \dots}{D_x} \quad (15)$$

$$\ddot{a}_x = {}_0E_x + {}_1E_x + \dots + {}_nE_x + \dots$$

Formül (3.1) ve (2.16'dan)

$$\ddot{a}_x = (1/D_x) \sum_{t=0}^{\infty} D_{x+t} = N_x / D_x \quad (3.5)$$

dir.

Bu rantlarda hesaplarda kolaylık amacıyla kullanılan bir bağıntı ve ispatı aşağıda verilmiştir.

$$\begin{aligned} \ddot{a}_x &= 1 = v \cdot P_x \cdot \ddot{a}_{x+1} & (3.6) \\ &= 1 + v \cdot (1_{x+1}/1_x) \cdot \ddot{a}_{x+1} \\ &= 1 + ((v^{x+1} \cdot 1_{x+1}) / (v^x \cdot 1_x)) (N_{x+1} / D_x) \\ &= 1 + (D_{x+1}/D_x) \cdot (N_{x+1}/D_{x+1}) \\ &= 1 + (N_{x+1} / D_x) \\ &= (D_x + N_{x+1}) / D_x \\ &= N_x / D_x = \ddot{a}_x \end{aligned}$$

Hemen başlayan rantların devre sonu itibariyle peşin değerini a_x ile gösterirsek formül (3.5'den) $t=1,2,3,\dots$ için

$$\begin{aligned} a_x &= (1/D_x) \sum_{t=1}^{\infty} D_{x+t} \\ a_x &= N_{x+1} / D_x & (3.7) \end{aligned}$$

olur.

Devre başı ve devre sonu itibariyle rantları x yaşında hayatta olanların cinsinden yazacak olursak;

$$\ddot{a}_x = (1/1_x) \sum_{t=0}^{\infty} v^t \cdot 1_{x+t} \quad (3.8)$$

formül (2.8'den)

$$\ddot{a}_x = \sum_{t=0}^{\infty} v^t \cdot {}_tP_x \quad (3.9)$$

ve

$$a_x = (1 / 1_x) \sum_{t=1}^{\infty} v^t \cdot 1_{x+t} \quad (3.10)$$

formül (2.8'den)

$$a_x = \sum_{t=1}^{\infty} v^t \cdot {}_tP_x \quad (3.11)$$

dir.

Formül (3.5) ile (3.7) arasındaki bağıntıyı yazacak olursak;

$$\begin{aligned} \ddot{a}_x &= N_x / D_x = 1 + (N_x / D_x) - 1 \\ &= 1 + (N_x - D_x) / D_x \\ &= 1 + N_{x+1} / D_x \\ &= 1 + a_x \end{aligned} \quad (3.12)$$

şeklindedir (16). Yine

$$\begin{aligned} a_x &= N_{x+1} / D_x \\ a_x &= (D_{x+1} / D_x) \cdot (N_{x+1} / D_{x+1}) \\ a_x &= v \cdot P_x \cdot \ddot{a}_{x+1} \end{aligned} \quad (3.13)$$

dir.

3.2.1.2. Ertelenmiş (Müeccel) Rantların Peşin Değeri

x yaşında bulunan bir kimseye x+n yılından itibaren (bu yıl da dahil olmak üzere) ölünceye kadar her yıl bir lira ödeyecek olan şirkete, sigortalının yatıracağı bir defalık devre başı prim $\ddot{a}_{n|x}$ ile gösterilir. Yine aynı şekilde düşünecek olursak şirket her bir sigortalıdan $\ddot{a}_{n|x}$ lira alacağından $1_x \cdot \ddot{a}_{n|x}$ lira toplar.

Buna karşılık $x+n$ yaşından itibaren şirket rantları ödemeye başlar.
 $x+n$ yılında ;

$1 \cdot l_{x+n}$ lira, $x+n+1$ yılında; $1 \cdot l_{x+n+1}$ lira, öder. Bunların peşin değerleri toplamı, şirkete mukavele yapılırken yatırılan paraların toplamına eşit olur.

$$\begin{aligned} l_x \cdot n| \ddot{a}_x &= l_{x+n} \cdot v^n + l_{x+n+1} \cdot v^{n+1} + \dots \\ n| \ddot{a}_x &= \frac{l_{x+n} \cdot v^n + l_{x+n+1} \cdot v^{n+1} + \dots}{l_x} \\ &= \frac{l_{x+n} \cdot v^{x+n} + l_{x+n+1} \cdot v^{x+n+1} + \dots}{l_x \cdot v^x} \\ &= \frac{D_{x+n} + D_{x+n+1} + \dots}{D_x} \end{aligned}$$

$$n| \ddot{a}_x = (1/D_x) \sum_{t=n}^{\infty} D_{x+t} = N_{x+n} / D_x \quad (3.14)$$

Ertelenmiş rantların devre sonu itibariyle peşin değerini $n| a_x$ ile gösterirsek (3.11) formülünden $t = n+1, n+2, \dots$ için

$$n| a_x = (1/D_x) \sum_{t=n+1}^{\infty} D_{x+t} = N_{x+n+1} / D_x \quad (3.15)$$

bulunmuş olur.

Bu rantların devre başı ve devre sonu itibariyle peşin değerlerini x yaşındaki kişinin n yıl süreyle yaşama olasılığına bağlı olarak yazacak olursak

$$n| \ddot{a}_x = \sum_{t=n}^{\infty} v^t \cdot {}_t P_x \quad (3.16)$$

ve

$$n| a_x = \sum_{t=n+1}^{\infty} v^t \cdot {}_t P_x \quad (3.17)$$

dir.

Ertelenmiş rantların devre başı itibariyle peşin değerini devre sonu itibariyle yazmaya çalışırsak aradaki bağıntı şu şekilde olur.

$${}_n\ddot{a}_x = {}_{n-1}a_x \quad (3.18)$$

formül (3.15'den)

$$\begin{aligned} {}_n a_x &= (D_{x+n} / D_x) \cdot (N_{x+n+1} / D_{x+n}) \\ &= {}_n E_x \cdot a_{x+n} \end{aligned} \quad (3.19)$$

olup aynı şekilde

$$\begin{aligned} {}_n \ddot{a}_x &= N_{x+n} / D_x = (D_{x+n} / D_x) \cdot (N_{x+n} / D_{x+n}) \\ &= {}_n E_x \cdot \ddot{a}_{x+n} \end{aligned} \quad (3.20)$$

dir.

Ertelenmiş rantlarla ilgili olan bir başka bağıntı

$${}_n a_x = v^n \cdot {}_n P_x \cdot a_{x+n} \quad (3.21)$$

şeklinde olup, ispatı;

$$\begin{aligned} &= v^n \cdot (1_{x+n} / 1_x) \cdot (N_{x+n+1} / D_{x+n}) \\ &= ((v^{x+n} \cdot 1_{x+n}) / (v^x \cdot 1_x)) \cdot (N_{x+n+1} / D_{x+n}) \\ &= (D_{x+n} / D_x) \cdot (N_{x+n+1} / D_{x+n}) \\ &= N_{x+n+1} / D_x \\ &= {}_n a_x \end{aligned}$$

dir (17).

3.2.1.3. Geçici Süreli Rantların Peşin Değeri

x yaşında bir kişiye hayatta kaldığı n yıl süre ile, devre başlarında ödenecek birim değerli bir rantın peşin değeri ${}_{|n}\ddot{a}_x$ yada (ekseriyetle) $\ddot{a}_{x:\overline{n}|}$ şeklinde gösterilir. İştirak edenlerin sayısı l_x olduğuna göre sigorta şirketi $l_x \cdot {}_{|n}\ddot{a}_x$ lira toplayacaktır. Buna karşılık sigorta şirketi n sene rant ödeyecektir. Birinci yıl başında $1 \cdot l_x$ lira, ikinci yıl başında $1 \cdot l_{x+1}$ lira, n'inci yıl başında $1 \cdot l_{x+n-1}$ lira ödeyecektir. Ödenen rantların peşin değerleri toplamı şirketin mukaveleyi aktederken tahsil etmiş olduğu safi primlerin tutarına eşittir.

$$\begin{aligned} l_x \cdot {}_{|n}\ddot{a}_x &= l_x + l_{x+1} \cdot v + \dots + l_{x+n-1} \cdot v^{n-1} \\ {}_{|n}\ddot{a}_x &= \frac{l_x \cdot v^x + l_{x+1} \cdot v^{x+1} + \dots + l_{x+n-1} \cdot v^{x+n-1}}{l_x \cdot v^x} \\ &= \frac{D_x + D_{x+1} + D_{x+2} + \dots + D_{x+n-1}}{D_x} \end{aligned}$$

$${}_{|n}\ddot{a}_x = (1 / D_x) \sum_{t=0}^{n-1} D_{x+t} = (N_x - N_{x+n}) / D_x \quad (3.22)$$

dir (18).

Geçici süreli rantlar ile ertelenmiş rantlar arasındaki bağıntıyı (3.2) formülünden aşağıdaki şekilde ifade edebiliriz.

$$\begin{aligned} {}_{n|}\ddot{a}_x &= \sum_{t=n}^{\infty} v^t \cdot {}_tP_x = \ddot{a}_x - {}_{|n}\ddot{a}_x \\ {}_{n|}\ddot{a}_x &= \ddot{a}_x - {}_{|n}\ddot{a}_x \end{aligned} \quad (3.23)$$

Geçici süreli rantların devre sonu itibariyle peşin değerini ${}_{n|}a_x$ ile gösterecek olursak,

$$\begin{aligned} {}_{n|}a_x &= (1 / D_x) \sum_{t=1}^n D_{x+t} \\ &= \frac{N_{x+1} - N_{x+n+1}}{D_x} \end{aligned} \quad (3.24)$$

$$= a_x - {}_{n|}a_x \quad (3.25)$$

elde edilmiş olur.

Yine geçici süreli rantları, x yaşındaki kişinin n yıl boyunca yaşama olasılığına bağlı olarak devre başı ve devre sonu itibariyle yazacak olursak;

$${}_{|n}\ddot{a}_x = \sum_{t=0}^{n-1} v^t \cdot {}_tP_x \quad (3.26)$$

$${}_{|n}a_x = \sum_{t=1}^n v^t \cdot {}_tP_x \quad (3.27)$$

şeklindedir

Rantın devre başı itibariyle peşin değerini, devre sonu itibariyle yazmaya çalışırsak aradaki bağıntı;

$$\begin{aligned} {}_{|n}\ddot{a}_x &= (N_x - N_{x+n}) / D_x \\ &= 1 + (N_x - N_{x+n} - D_x) / D_x \end{aligned}$$

$${}_{|n}\ddot{a}_x = 1 + (N_{x+1} - N_{x+n}) / D_x$$

$${}_{|n}a_x = (N_{x+1} - N_{x+n+1}) / D_x \quad n \text{ yerine } (n-1) \text{ koyarsak}$$

$$\begin{aligned} {}_{|n-1}a_x &= (N_{x+1} - N_{x+(n-1)+1}) / D_x \\ &= (N_{x+1} - N_{x+n}) / D_x \end{aligned}$$

Bu değer eşitini yerine koyarsak;

$${}_{|n}\ddot{a}_x = 1 + {}_{|n-1}a_x \quad (3.28)$$

şeklinde olur (19).

Bu rantlardaki diğer bağıntılar ve ispatları aşağıdadır.

$${}_{|n}a_x = v \cdot P_x \cdot {}_{|n}\ddot{a}_{x+1} \quad (3.29)$$

$$= v \cdot \frac{1_{x+1}}{1_x} \frac{(N_{x+1} - N_{x+n+1})}{D_{x+1}}$$

$$\begin{aligned} {}_n a_x &= (((v^{x+1} \cdot 1_{x+1}) / (v^x \cdot 1_x)) \cdot ((N_{x+1} - N_{x+n+1}) / (D_{x+1}))) \\ &= ((D_{x+1} / D_x) \cdot ((N_{x+1} - N_{x+n+1}) / D_{x+1})) \\ &= N_{x+n+1} / D_x \\ &= {}_n a_x \end{aligned}$$

ve (20)

$$\begin{aligned} {}_n a_x &= {}_n \ddot{a}_x - (1 - E_x) \quad (3.30) \\ &= ((N_x - N_{x+n}) / D_x) - 1 + (D_{x+n} / D_x) \\ &= (N_x - N_{x+n} - D_x + D_{x+n}) / D_x \\ &= (N_{x+1} - N_{x+n+1}) / D_x \\ &= {}_n a_x \end{aligned}$$

3.2.1.4. Geçici Süreli ve Ertelenmiş Rantların Peşin Değeri

x yaşındaki bir kişi için, n yıl sonra başlayıp hayatta bulunduğu m yıl süre ile devam eden, birim değerli ve devre başı ödemeli rantın peşin değerini ${}_n | m a_x$ ile gösterelim. İştirak edenlerin sayısı yine l_x olsun. Şirket $l_x \cdot {}_n | m a_x$ lira toplar. Buna karşılık şirket x+n yılında $l_{x+n} \cdot 1$ lira ödeyecektir. Bu rantlar x+n+m-1 yılına kadar devam edecektir ve bu yıl şirket $l_{x+n+m-1}$ lira ödeyecektir. Bu ödenen rantların peşin değerlerinin toplamı şirketin mukavele akdedilirken toplamış olduğu bir defalık primler toplamına eşittir.

$$l_x \cdot {}_n | m \ddot{a}_x = l_{x+n} \cdot v^n + \dots + l_{x+n+m-1} \cdot v^{n+m-1}$$

$$\begin{aligned} n|m \ddot{a}_x &= 1_{x+n} \cdot v^{x+n} + \dots + 1_{x+n+m-1} \cdot v^{x+n+m-1} / 1_x \cdot v^x \\ &= (D_{x+n} + D_{x+n+1} + \dots + D_{x+n+m-1}) / D_x \\ &= (N_{x+n} - N_{x+n+m}) / D_x \end{aligned} \quad (3.31)$$

dir. (21)

Geçici süreli ve ertelenmiş hayat rantları devre sonu itibariyle $n|m a_x$ ile gösterilip;

$$n|m a_x = (N_{x+n+1} - N_{x+n+m+1}) / D_x \quad (3.32)$$

şeklindedir.

Rantın devre başı ve devre sonu değerlerinin kişinin yaşama olasılığına bağlı olarak eşitliği

$$n|m \ddot{a}_x = \sum_{t=n}^{n+m-1} v^t \cdot t P_x \quad (3.33)$$

$$n|m a_x = \sum_{t=n+1}^{n+m} v^t \cdot t P_x \quad (3.34)$$

dir.

Devre başı ve devre sonu rantlar arasında ise

$$n-1|m a_x = n|m \ddot{a}_x \quad (3.35)$$

şeklinde bir bağıntı vardır.

Buraya kadar gördüğümüz ve ödeme süresi bakımından dört grupta incelediğimiz hayat rantlarını bir tablo ile özetleyecek olursak;

TABLO I YAŞAMA BAĞLI HAYAT RANGLARI
TABLE I ANNUITIES IN CASE OF LIVE

Sigorta Tipi Insurance Type	Sembölü Symbol	$t P_x$ Cinsinden In Terms of $t P_x$	Kom.Fonk.Cinsinden In Terms of Comm. Functions
Hemen Başlayan Immediate			
Devre Başı At the Beg.Per. *	\ddot{a}_x	$\sum_{t=0}^{\infty} v^t \cdot t P_x$	N_x / D_x
Devre Sonu At the End Per. *	a_x	$\sum_{t=1}^{\infty} v^t \cdot t P_x$	N_{x+1} / D_x
n Yıl Ertelenmiş n Year Deferred			
Devre Başı At the Beg.Per. *	${}_n \ddot{a}_x$ (= ${}_{n-1} a_x$)	$\sum_{t=n}^{\infty} v^t \cdot t P_x$	N_{x+n} / D_x
Devre Sonu At the End Per. *	${}_n a_x$	$\sum_{t=n+1}^{\infty} v^t \cdot n P_x$	N_{x+n+1} / D_x
n Yıl Geçici Süreli n Year Temporary			
Devre Başı At the Beg.Per. *	${}_n \ddot{a}_x$ veya, or (= $1 - a_{x:n-1}$)	$\sum_{t=0}^{n-1} v^t \cdot t P_x$	$(N_x - N_{x+n}) / D_x$
Devre Sonu At the End Per. *	${}_n a_x$ veya, or $a_{x:\overline{n}}$	$\sum_{t=1}^n v^t \cdot t P_x$	$\frac{N_{x+1} - N_{x+n+1}}{D_x}$
n Yıl Ertelenmiş m Yıl Geçici Süreli n Year Deferred m Year Temporary			
Devre Başı At the Beg. Per.*	${}_n m \ddot{a}_x$ (= ${}_{n-1} m a_x$)	$\sum_{t=n}^{n+m-1} v^{t+1} \cdot t P_x$	$\frac{N_{x+n} - N_{x+n+m}}{D_x}$
Devre Sonu At the End Per. *	${}_n m a_x$	$\sum_{t=n+1}^{n+m} v^t \cdot t P_x$	$\frac{N_{x+n+1} - N_{x+n+m-1}}{D_x}$

(*) At the Beginning of the Period , At the End of the Period

3.2.1.5. Sürekli Rantlar

Günümüzde kullanılmada sigorta aktüeryasında bilinen sürekli rantlarda, ödemelerin kesirli devreler yerine devamlı olarak ödendiği düşünülür. Bu durumda toplam işareti yerine entegral kullanılıp, komütasyon fonksiyonları cinsinden de yazılan bu rantların özet tablosu aşağıdadır.

TABLO II YAŞAMA BAĞLI HAYAT RANLARI (22)
TABLE II ANNUITIES IN CASE OF LIVE

Sigorta Tipi Insurance Type	Sembolü Symbol	tP_x Cinsinden In Terms of tP_x	Kom.Fonk.Cinsinden In Terms of Comm. Functions
Hemen Başlayan Immediate	\bar{a}_x	$\bar{a}_x = \int_0^{\infty} v^t {}_tP_x dt$	\bar{N}_x / D_x
n Yıl Ertelenmiş n Year Deferred	${}_n \bar{a}_x$	${}_n \bar{a}_x = \int_n^{\infty} v^t {}_tP_x dt$	\bar{N}_{x+n} / D_x
n Yıl Geçici Süreli n Year Temporary	${}_{ n}\bar{a}_x$ veya, or $\bar{a}_{x:n}$	${}_{ n}\bar{a}_x = \int_0^n v^t {}_tP_x dt$	$\frac{\bar{N}_x - \bar{N}_{x+n}}{D_x}$
n Yıl Ertelenmiş m Yıl Geçici Süreli n Year Deferred m Year Temporary	${}_n _m\bar{a}_x$	${}_n _m\bar{a}_x = \int_n^{n+m} v^t {}_tP_x dt$	$\frac{\bar{N}_{x+n} - \bar{N}_{x+n+m}}{D_x}$

22) NEWTON L. BOWERS JR, HANS U GERBER, JAMES C. HICKMAN, DONALD A. JONES, CECIL J. NESBITT, Actuarial Mathematics, The Society of Actuaries, Itasca, Illinois, 1986, s.130 ve135.

Sürekli rantlardaki bazı bağıntılar ise ; ertelenmiş rantlardan

$${}_n\bar{a}_x = (1 / D_x) \int_n^{\infty} D_{x+t} \cdot dt = \bar{N}_{x+n} / D_x \quad (3.36)$$

ve (3.20) formülünden

$${}_n\bar{a}_x = {}_nE_x \cdot \bar{a}_{x+n} \quad (3.37)$$

dir.

Geçici süreli rantlardan ise ;

$${}_n\bar{a}_x = (1 / D_x) \int_0^n D_{x+t} \cdot dt = (\bar{N}_x - \bar{N}_{x+n}) / D_x \quad (3.38)$$

ve formül (3.25'den)

$${}_n\bar{a}_x = \bar{a}_x - {}_n\bar{a}_x \quad (3.39)$$

şeklindedir.

3.2.1.6. Aritmetik Dizi Teşkil Eden Rantlar

Bu rantları kendi arasında dört grupta inceleyebiliriz ;

- Bütün hayat boyunca ödenen hayat rantları
- Ertelenmiş hayat rantları
- Geçici süreli hayat rantları
- Geçici süreli ve ertelenmiş hayat rantları

3.2.1.6.1. Bütün Hayat Müddetince Ödenen Rantların Peşin Değeri

x yaşında bir kişi için aritmetik dizi şeklinde artan devre başı ödemeli rantın peşin değeri $(\ddot{I}a)_x$ sembolü ile gösterilir. İştirak edenlerin sayısı l_x olsun. Sigorta şirketi $l_x \cdot (\ddot{I}a)_x$ lira toplayacaktır. Buna mukabil birinci yıl başında $l_x \cdot 1$ lira, ikinci yıl başında $2 \cdot l_{x+1}$ lira,, n'inci yıl başında $n \cdot l_{x+n-1}$ lira ödeyecektir. Ödeyeceği bu rantların peşin değeri toplamı şirketin mukavele aktedildiğinde toplamış olduğu ortak fona eşittir.

$$l_x \cdot (\ddot{I}a)_x = l_x + 2 \cdot l_{x+1} \cdot v + \dots + n \cdot l_{x+n-1} \cdot v^{n-1}$$
$$(\ddot{I}a)_x = \frac{l_x \cdot v^x + \dots + n \cdot l_{x+n-1} \cdot v^{x+n-1}}{l_x \cdot v^x} \quad (3.40)$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{D_x + 2 \cdot D_{x+1} + \dots + n \cdot D_{x+n-1} + (n+1)D_{x+n} + \dots}{D_x} \\
 &= \frac{(D_x + D_{x+1} + \dots) + (D_{x+1} + D_{x+2} + \dots) + \dots}{D_x} \\
 &= \frac{N_x + N_{x+1} + \dots + N_{x+n-1} + N_{x+n} + \dots}{D_x}
 \end{aligned}$$

$$S_x = N_x + N_{x+1} + \dots + N_{x+n-1} + N_{x+n} + \dots$$

$$(I\ddot{a})_x = S_x / D_x \quad (3.41)$$

Bu rantın değerini (3.3) formülünü kullanarak da elde edebiliriz. Şöyle ki, t'inci yıl başındaki değeri t olan devre başı ödemeli bir rantın değeri

$$(I\ddot{a})_x = (1 / D_x) \sum_{t=1}^{\infty} (t+1) D_{x+t} \quad (3.42)$$

dir.

Bu formülün açılımı ise formül (3.40'1) verir. Yine aynı yoldan

$$(I\ddot{a})_x = S_x / D_x$$

elde edilir.

Ayrı rantın devre sonu itibariyle değeri $(Ia)_x$ ise formül (3.3'den) şu şekilde bulunur. Ödemeler 1'den başlayıp bir aritmetik dizi şeklinde artarak t'inci yılda t'ye eşit olacağından $f(t) = t$ 'dir. Ödemeler hemen başlayıp hayat boyu devam edeceğinden, toplamın alt ve üst limitleri olarak bir ile sonsuz almak gerekir. Buradan,

$$\begin{aligned}
 (Ia)_x &= (1 / D_x) \sum_{t=1}^{\infty} t \cdot D_{x+t} \\
 &= (1 / D_x) (D_{x+1} + 2 \cdot D_{x+2} + \dots) \\
 &= (1 / D_x) ((D_{x+1} + D_{x+2} + \dots) + (D_{x+2} + \dots) + \dots) \\
 &= (1 / D_x) (N_{x+1} + N_{x+2} + \dots)
 \end{aligned}$$

$$= S_{x+1} / D_x \quad (3.43)$$

bulunur.

3.2.1.6.2. Ertelenmiş Rantların Peşin Değeri

Devre başı itibariyle x yaşında bir kişi için aritmetik dizi şeklinde artan n yıl ertelenmiş rantın peşin değeri ${}_n|(\ddot{I}a)_x$ sembolü ile gösterilir. Formülün çıkışı ise bir önceki ranta benzer yolla aşağıda verilmiştir.

$$1_x \cdot {}_n|(\ddot{I}a)_x = 1_{x+n} \cdot v^n + 2 \cdot 1_{x+n+1} \cdot v^{n+1} + \dots$$

$${}_n|(\ddot{I}a)_x = 1_{x+n} \cdot v^{x+n} + 2 \cdot 1_{x+n+1} \cdot v^{x+n+1} + \dots$$

$${}_n|(\ddot{I}a)_x = (D_{x+n} + 2 \cdot D_{x+n+1} + \dots) / D_x$$

$$= \frac{(D_{x+n} + D_{x+n+1} + \dots) + (D_{x+n+1} + \dots)}{D_x}$$

$${}_n|(\ddot{I}a)_x = (N_{x+n} + N_{x+n+1} + \dots) / D_x$$

$$S_{x+n} = N_{x+n} + N_{x+n+1} + \dots$$

$${}_n|(\ddot{I}a)_x = S_{x+n} / D_x \quad (3.44)$$

Aynı rantın çıkış formülünü (3.3) formülünü kullanarak devre başı ve devre sonu itibariyle aşağıdaki şekilde yazabiliriz.

$${}_n|(\ddot{I}a)_x = 1 / D_x \sum_{t=n}^{\infty} (t-n+1) D_{x+t} \quad (3.45)$$

$${}_n|(Ia)_x = 1 / D_x \sum_{t=n+1}^{\infty} (t-n) D_{x+t} \quad (3.46)$$

buradan devre sonu itibariyle ertelenmiş rantın eşitliği ;

$${}_n|(Ia)_x = S_{x+n+1} / D_x \quad (3.47)$$

olur.

3.2.1.6.3. Geçici Süreli Rantların Peşin Değeri

Bu rantın devre başı itibariyle peşin değer sembolü ${}_n |(\ddot{a})_x$ yada $(\ddot{a})_{x:\overline{n}}$ şeklindedir. Formülün çakışması önceki rantlara benzer düşünce ile aşağıda ispatlanmıştır.

$$1_x \cdot {}_n |(\ddot{a})_x = 1_x + 2 \cdot 1_{x+1} \cdot v + \dots + n \cdot 1_{x+n-1} \cdot v^{n-1}$$

$${}_n |(\ddot{a})_x = 1_x \cdot v^x + \dots + n \cdot 1_{x+n-1} \cdot v^{x+n-1} / 1_x \cdot v^x$$

$${}_n |(\ddot{a})_x = (D_x + 2 \cdot D_{x+1} + \dots + n \cdot D_{x+n-1}) / D_x$$

$${}_n |(\ddot{a})_x = ((N_x - N_{x+n}) + \dots + (N_{x+n-1} - N_{x+n})) / D_x$$

$${}_n |(\ddot{a})_x = (N_x + N_{x+1} + \dots + N_{x+n-1} - n \cdot N_{x+n}) / D_x$$

$$S_x = N_x + N_{x+1} + \dots + N_{x+n} + \dots$$

$${}_n |(\ddot{a})_x = (S_x - S_{x+n} - n \cdot N_{x+n}) / D_x \quad (3.48)$$

Aynı şekilde devre sonu itibariyle geçici süreli hayat rantının eşitliği ;

$${}_n |(\dot{a})_x = (S_{x+1} - S_{x+n+1} - n \cdot N_{x+n+1}) / D_x \quad (3.49)$$

şeklindedir.

Bu rantların eşitliği (3.3) formülünden ;

$${}_n |(\ddot{a})_x = (1 / D_x) \sum_{t=0}^{n-1} (t+1) D_{x+t} \quad (3.50)$$

ve

$${}_n |(\dot{a})_x = (1 / D_x) \sum_{t=1}^n (t+1) D_{x+t} \quad (3.51)$$

dir.

3.2.1.6.4. Geçici Süreli ve Ertelenmiş Rantların Peşin Değeri

Bu rantın devre başı itibariyle peşin değer sembolü ${}_n |m(\ddot{a})_x$ ile gösterilir. Benzer şekilde çıkışını ispatlayacak olursak ;

$$1_x \cdot n|m(I\ddot{a})_x = 1_{x+n} \cdot v^n + \dots + m \cdot 1_{x+n+m-1} \cdot v^{n+m+1}$$

$$n|m(I\ddot{a})_x = (1_{x+n} \cdot v^{x+n} + \dots + m \cdot 1_{x+n+m-1} \cdot v^{x+n+m-1}) / 1_x \cdot v^x$$

$$n|m(I\ddot{a})_x = (D_{x+n} + 2 \cdot D_{x+n+1} + \dots + m \cdot D_{x+n+m-1}) / D_x$$

$$N_{x+n} = D_{x+n} + D_{x+n+1} + \dots + D_{x+n+m-1} + D_{x+n+m} + \dots$$

$$n|m(I\ddot{a}) = ((D_{x+n} + \dots + D_{x+n+m-1}) + \dots + D_{x+n+m-1}) / D_x$$

$$n|m(I\ddot{a}) = ((N_{x+n} - N_{x+n+m}) + \dots + (N_{x+n+m-1} - N_{x+n+m})) / D_x$$

$$n|m(I\ddot{a}) = (N_{x+n} + N_{x+n+1} + \dots + N_{x+n+m-1} - m \cdot N_{x+n+m}) / D_x$$

$$S_{x+n} = N_{x+n} + N_{x+n+1} + \dots + N_{x+n+m} + \dots$$

$$n|m(I\ddot{a})_x = (S_{x+n} - S_{x+n+m} - m \cdot N_{x+n+m}) / D_x \quad (3.52)$$

dir.

Devre sonu itibariyle rantın eşitliği $n|m(Ia)_x$ ise;

$$n|m(Ia)_x = (S_{x+n+1} - S_{x+n+m+1} - m \cdot N_{x+n+m+1}) / D_x \quad (3.53)$$

olur.

Aynı rantların (3.3) formülünden değerlikleri;

$$n|m(I\ddot{a})_x = \sum_{t=0}^{n+m-1} (t-n+1) D_{x+t} \quad (3.54)$$

$$n|m(Ia)_x = \sum_{t=n+1}^{n+m} (t-n) D_{x+t} \quad (3.55)$$

dir (23).

3.2.1.7. Yılın Kesirleri Halinde Ödenen Rantlar

x yaşında bir kişi için hemen başlayan ve yılda m defa ödenen bir rant $a_x^{(m)}$ sembolü ile gösterilir.(3.3) formülünden

$$f(t) = 1/m \text{ ve } t=1/m, 2/m, 3/m, \dots \text{konursa}$$

$$\begin{aligned}
 a_x^{(m)} &= (1/D_x)(1/m) \sum_{t=1}^{\infty} D_{(x+t)/m} \\
 &= \sum_{t=1/m}^{\infty} (1/m)(D_{x+t}/D_x) \quad (3.56)
 \end{aligned}$$

elde edilir.

Bu formülü açabilmek için bazı dönüşümler yapmak gerekir. Şöyle ki;

Δ = Birim aralıklar arasındaki fark,
 δ = 1/m lik aralıklar arasındaki fark,
 D = Türetme,

$\sum_{t=a}^{b-1} U_t$ = Birim aralıkların toplamı,
 $\sum_{t=a}^{b-1} U_t = U_a + U_{a+1} + \dots + U_{b-1}$
 $\sum_{t=a}^{b-1/m} U_t = 1/m$ 'lik aralıkların toplamı,
 $\sum_{t=a}^{b-1/m} U_t = 1/m(U_a + U_{a+1/m} + \dots + U_{b-1/m})$
 olsun.

Buna göre $(1 + \Delta) = (1 + \delta)^m = e^D$ olduğundan,

$$\sum = 1/\Delta = 1/(e^D - 1)$$

$$\sum = \frac{1}{D + \frac{D^2}{2!} + \frac{D^3}{3!} + \dots}$$

$$\sum = 1/D - 1/2 + (1/12).D - (1/720).D^3 + \dots$$

Hayat ihtimallerinde ikinci ve üçüncü türevler çok küçük olduğundan, hesaplarda ihmal edilebilir. Böylece

$$\sum = 1/D - 1/2$$

olur. Benzer şekilde

$$\sum^{(m)} = 1/m \cdot 1/\delta = 1/D - 1/2m + (1/12m^2).D - (1/720m^4).D^3$$

$$\cong 1/D - 1/2m$$

$$a_{x:\overline{n}|}^{(m)} = a_x - a_{x+n} (D_{x+n}/D_x) + (m-1)/2m - ((m-1)/2m) \cdot (D_{x+n}/D_x)$$

$$a_{x:\overline{n}|}^{(m)} = a_{x:\overline{n}|} + ((m-1)/2m) \cdot (1 - (D_{x+n}/D_x)) \quad (3.57)$$

elde edilir.

Bu formülü daha değişik biçimde yazabiliriz.

$$\begin{aligned} a_{x:\overline{n}|} - a_{x:\overline{n-1}|} &= ((N_{x+1} - N_{x+n+1})/D_x) - ((N_{x+1} - N_{x+n})/D_x) \\ &= (N_{x+n} - N_{x+n+1})/D_x \\ &= D_{x+n} / D_x \end{aligned}$$

dir.

Bu bağıntıyı (3.56) formülünde yerine koyarsak;

$$a_{x:\overline{n}|}^{(m)} = a_{x:\overline{n}|} + ((m-1)/2m) \cdot (1 - a_{x:\overline{n}|} + a_{x:\overline{n-1}|})$$

olur.

Diğer taraftan (3.28) formülünden $1 + a_{x:\overline{n-1}|}$ yerine $\ddot{a}_{x:\overline{n}}$ koyarsak

$$\begin{aligned} a_{x:\overline{n}|}^{(m)} &= a_{x:\overline{n}|} \cdot (1 - (m-1)/2m) + ((m-1)/2m) \cdot \ddot{a}_{x:\overline{n}} \\ &= ((m+1)/2m) \cdot a_{x:\overline{n}|} + ((m-1)/2m) \cdot \ddot{a}_{x:\overline{n}} \quad (3.58) \end{aligned}$$

bulunur.

Aynı hesap yolu ile

$$\ddot{a}_{x:\overline{n}|}^{(m)} = \ddot{a}_{x:\overline{n}|} - ((m-1)/2m) \cdot (1 - (D_{x+n}/D_x)) \quad (3.59)$$

veya

$$\ddot{a}_{x:\overline{n}|}^{(m)} = ((m+1)/2m) \cdot \ddot{a}_{x:\overline{n}|} + ((m-1)/2m) \cdot a_{x:\overline{n}|} \quad (3.60)$$

bağıntılarını da elde etmek mümkündür.

Buradan;

$$\sum^{(m)} \cong \sum + ((m-1) / 2m)$$

olur.

$\sum^{(m)}$ ve \sum değerlerini açık olarak yazarken toplamın alt ve üst limitleri olarak 0 ve sonsuz alalım.

$$\sum_{t=0}^{\infty(m)} (D_{x+t}/D_x) = \sum_{t=0}^{\infty} (D_{x+t}/D_x) + ((m-1)/2m)$$

Burada

$$\sum_{t=0}^{\infty(m)} (D_{x+t}/D_x) = a_x^{(m)} \text{ ve } \sum_{t=0}^{\infty} (D_{x+t}/D_x) = a_x$$

dir.Yerlerine koyarsak;

$$a_x^{(m)} \approx a_x + ((m-1)/2m) \quad (3.61)$$

elde edilmiş olur.Aynı şekilde de

$$\ddot{a}_x^{(m)} \approx \ddot{a}_x - ((m-1)/2m) \quad (24) \quad (3.62)$$

elde edilir.

Geçici süreli ve senenin kesirleri halinde ödenen rantlara ait formülün elde edebilmenin en kolay yolu,

$$\begin{aligned} a_{x:\overline{n}}^{(m)} &= (N_{x+1} - N_{x+n+1}) / D_x \\ &= (N_{x+1} / D_x) - (N_{x+n+1} / D_{x+n}) \cdot (D_{x+n} / D_x) \\ &= a_x - a_{x+n} \cdot (D_{x+n} / D_x) \end{aligned}$$

bağıntısından yararlanmaktadır.

Bu bağıntıyı taksitli rantlar cinsinden yazarsak

$$a_{x:\overline{n}}^{(m)} = a_x^{(m)} - a_{x+n}^{(m)} \cdot (D_{x+n}/D_x)$$

olur.(3.60) formülünden değerleri yerine koyarsak;

$$a_{x:\overline{n}}^{(m)} = a_x + ((m-1)/2m) - ((a_{x+n} + (m-1)/2m) \cdot (D_{x+n}/D_x))$$

veya

$$a_{x:\overline{n}|}^{(m)} = a_{x:\overline{n}|} + \left(\frac{m-1}{2m} \right) \cdot \left(1 - \frac{D_{x+n}}{D_x} \right) \quad (3.63)$$

elde edilir (25).

Bu formülü daha değişik bir biçimde yazabiliriz.

$$\begin{aligned} a_{x:\overline{n}|} - a_{x:\overline{n-1}|} &= (N_{x+n} - N_{x+n+1}) / D_x \\ &= D_{x+n} / D_x \end{aligned}$$

dir. Bu bağıntının (3.63) formülünden $1 + a_{x:\overline{n-1}|} = \ddot{a}_{x:\overline{n}|}$ olduğunu biliyoruz. Bunu da yerine koyarsak;

$$\begin{aligned} a_{x:\overline{n}|}^{(m)} &= a_{x:\overline{n}|} + \left(\frac{m-1}{2m} \right) \cdot \ddot{a}_{x:\overline{n}|} - \left(\frac{m-1}{2m} \right) \cdot a_{x:\overline{n}|} \\ &= a_{x:\overline{n}|} \cdot \left(1 - \left(\frac{m-1}{2m} \right) \right) + \left(\frac{m-1}{2m} \right) \cdot \ddot{a}_{x:\overline{n}|} \\ &= \left(\frac{m+1}{2m} \right) \cdot a_{x:\overline{n}|} + \left(\frac{m-1}{2m} \right) \cdot \ddot{a}_{x:\overline{n}|} \quad (3.64) \end{aligned}$$

bulunur. Aynı hesap yolu ile;

$$\ddot{a}_{x:\overline{n}|}^{(m)} = \ddot{a}_{x:\overline{n}|} - \left(\frac{m-1}{2m} \right) \cdot \left(1 - \frac{D_{x+n}}{D_x} \right) \quad (3.65)$$

veya

$$\ddot{a}_{x:\overline{n}|}^{(m)} = \left(\frac{m+1}{2m} \right) \cdot \ddot{a}_{x:\overline{n}|} + \left(\frac{m-1}{2m} \right) \cdot a_{x:\overline{n}|} \quad (3.66)$$

bağıntılarını da elde etmek mümkündür.

Burada unutulmaması gereken bir husus, senenin kesirleri halinde ödenen rantlar için bulunan değerlerin hep yaklaşık değerler olduğudur. Zira formüllerde ikinci dereceden büyük olan türevler ihmal edilmiştir.

3.2.2. Ölümüne Bağlı Hayat Sigortalarında Kapital

Bu bölümde bugün x yaşında bulunan kişinin öldüğünde geride bıraktığı kimselere bir gelir temini için bugünden sigorta şirketine yatırması gereken bir defalık riziko primini inceleyeceğiz.

3.2.2.1. Ölümün Herhangi Bir Anda olması Halinde Kapitalin Peşin Değeri

Bu sigortaya iştirak edenlerin sayısı l_x olsun. Şirket mukavele yapıldığında $l_x \cdot A_x$ lira toplamış olur. A_x ölümün herhangi bir anda olması halinde birim değerli kapitalin peşin değer sembolüdür. Toplanmış olan bu primler ölüm oldukça dağıtılacaktır. Şirket birinci yılda $d_x \cdot l$, ikinci yılda $d_{x+1} \cdot l$ ve n'inci yılda $d_{x+n+1} \cdot l$ lira ödeyecektir. Bu ödeyeceği kapitalin peşin değerleri toplamı şirketin mukavele başında toplamış olduğu primlerin toplamına eşit olacaktır.

$$l_x \cdot A_x = d_x \cdot v + \dots + d_{x+n} \cdot v^{n+1} + \dots$$

$$A_x = (d_x \cdot v^{x+1} + \dots + d_{x+n} \cdot v^{x+n+1} + \dots) / l_x \cdot v^x$$

(2.18) formülünden

$$A_x = (C_x + C_{x+1} + \dots + C_{x+n} + \dots) / D_x$$

$$M_x = C_x + C_{x+1} + \dots + C_{x+n} + \dots$$

$$M_x = C_x + C_{x+1} + \dots + C_{x+n} + \dots$$

$$A_x = M_x / D_x \quad (3.67)$$

elde edilir.

Aynı formülü ${}_t q_x$ cinsinden yazacak olursak

$$A_x = \sum_{t=0}^{\infty} v^{t+1} \cdot {}_t P_x \cdot q_{x+t} \quad (3.68)$$

olur (26).

Eşitliğin her iki tarafını l_x ile çarpacak olursak

$$l_x \cdot A_x = \sum_{t=0}^{\infty} v^{t+1} \cdot d_{x+t}$$

Buradan

$$A_x = \sum_{t=0}^{\infty} v^{t+1} \cdot {}_t | q_x \quad (3.69)$$

bulunur.

3.2.2.2. Ertelenmiş Kapitalin Peşin Değeri

n sene ertelenmiş birim değerli kapitalin peşin değer sembolü ${}_n|A_x$ şeklinde gösterilip hesap tarzı öncekilere benzer şekilde aşağıdadır.

$$1_x \cdot {}_n|A_x = d_{x+n} \cdot v^{x+1} + \dots$$

$${}_n|A_x = (d_{x+n} \cdot v^{x+n+1} + \dots) / 1_x \cdot v^x$$

(2.18) formülünden

$${}_n|A_x = (C_{x+n} + C_{x+n+1} + \dots) / D_x$$

(2.19) formülünden

$$M_{x+n} = C_{x+n} + C_{x+n+1} + \dots$$

$${}_n|A_x = M_{x+n} / D_x \quad (3.70)$$

dir.

Aynı formül ${}_tq_x$ cinsinden (3.69) formülünden

$${}_n|A_x = \sum_{t=n}^{\infty} v^{t+1} \cdot {}_t|q_x \quad (3.71)$$

olur.

3.2.2.3. Geçici Süreli Kapitalin Peşin Değeri

Ölüme bağlı n sene geçici süreli birim değerli kapitalin peşin değer sembolü $A_{x:\overline{n}|}$ veya ${}_{|n}A_x$ şeklindedir. Ödemenin aktüeryal zamanı ölüm yılı olup, x yaşındaki kişinin ödeyeceği bir defalık risk priminin elde edilmişinin ispatı aşağıda verilmiştir.

$$1_x \cdot {}_{|n}A_x = d_x \cdot v + \dots + d_{x+n} \cdot v^n$$

$${}_{|n}A_x = (d_x \cdot v^{x+1} + \dots + d_{x+n-1} \cdot v^{x+n}) / 1_x \cdot v^x$$

(2.18) formülünden

$${}_{|n}A_x = (C_x + C_{x+1} + \dots + C_{x+n-1}) / D_x$$

(2.19) formülünden

$$M_x = C_x + C_{x+1} + \dots + C_{x+n} + \dots$$

$${}_n A_x = (M_x - M_{x+n}) / D_x \quad (3.72)$$

dir (27).

Formülün ${}_t q_x$ cinsinden eşitliği

$${}_n A_x = \sum_{t=0}^{n-1} v^{t+1} \cdot {}_t P_x \cdot q_{x+t} \quad (3.73)$$

$$= \sum_{t=0}^{n-1} v^{t+1} \cdot {}_t q_x \quad (3.74)$$

şeklindedir (28).

3.2.2.4. Geçici Süreli ve Ertelenmiş Kapitalin Peşin Değeri

m yıl geçici, n yıl ertelenmiş birim değerli kapitalin peşin değer sembolü ${}_n | A_x : \overline{m}$ veya ${}_n | m A_x$ şeklindedir.

Benzer yolla

$$1_x \cdot {}_n | m A_x = d_{x+n} \cdot v^{n+1} + \dots + d_{x+n+m-1} \cdot v^{x+n+m}$$

$${}_n | m A_x = (d_{x+n} \cdot v^{x+n+1} + \dots + d_{x+n+m-1} \cdot v^{x+n+m}) / 1_x \cdot v^x$$

(2.18) formülünden

$${}_n | m A_x = (C_{x+n} + \dots + C_{x+n+m-1}) / D_x$$

(2.19) formülünden

$$M_{x+n} = C_{x+n} + C_{x+n+1} + \dots + C_{x+n+m} + \dots$$

$${}_n | m A_x = (M_{x+n} - M_{x+n+m}) / D_x \quad (3.75)$$

Formülün ${}_t q_x$ cinsinden eşitliği

27) A.g.k., s.62.

28) P.F. HOOKER, L.H. LONLEY COOK, Life ant Other Contingencies, Alden and Mowbray Ltd. , Oxford, 1974, s.49.

$${}_{n|m}A_x = \sum_{t=n}^{n+m-1} v^{t+1} \cdot {}_t|q_x$$

dir (29).

Ödeme süresi bakımından dört grupta incelediğimiz ölüme bağlı hayat sigortalarında elde edilen kapıalleri bir tablo ile özetleyecek olursak:

TABLO III ÖLÜME BAĞLI HAYAT KAPİTALLERİ
TABLE III CAPITALS IN CASE OF DEATH

Sigorta Tipi Insurance Type	Sembolü Symbol	${}_tq_x$ Cinsinden In Terms of ${}_tq_x$	Kom.Fonk.Cinsinden In Terms of Comm. Functions
Hayat Boyu Whole Life	A_x	$\sum_{t=0}^{\infty} v^{t+1} \cdot {}_t q_x$	M_x / D_x
n Yıl Ertelenmiş n Year Deferred	${}_n A_x$	$\sum_{t=n}^{\infty} v^{t+1} \cdot {}_t q_x$	M_{x+n} / D_x
n Yıl Geçici Sürelî n Year Temporary	${}_{ n}A_x$ veya, or $A_{x:\overline{n} }$	$\sum_{t=0}^{n-1} v^{t+1} \cdot {}_t q_x$	$(M_x - M_{x+n}) / D_x$
n Yıl Ertelenmiş m Yıl Geçici Sürelî n Year Deferred m Year Temporary	${}_n mA_x$ veya, or ${}_n A_{x:\overline{m} }$	$\sum_{t=n}^{n+m-1} v^{t+1} \cdot {}_t q_x$	$\frac{M_{x+n} - M_{x+n+m}}{D_x}$

şeklindedir (30).

29) A.g.k., s.49.

30) A.g.k., s.49.

3.2.2.5 Ölüm Halinde Sürekli Kapitaler

Bundan önceki ödemelerde ölüm kapitalinin ölüm yılının sonunda ödeneceği farz edilmişti. Ancak bu varsayım aktüeryal hesaplarda kolaylık sağlasa da gerçekte ödemelerin ölüm halinde yapılması en doğru olanıdır.

Ölüm kapitalinin bir kerede ve ölüm halinde yapılması için sigorta ettirenin ödemesi gereken riziko priminin özet tablosu aşağıdadır.

TABLO IV DEVAMLIL ÖDEMELİ ÖLÜME BAĞLI HAYAT KAPİTALLERİ
TABLE IV CAPITALS PAYABLE CONTINUOUSLY IN CASE OF LIVE

Sigorta Tipi Insurance Type	Sembolü Symbol	${}_tq_x$ Cinsinden In Terms of ${}_tq_x$	Kom. Fonk. Cinsinden In Terms of Comm. Functions
Hayat Boyu Whole Life	\bar{A}_x	$\bar{A}_x = \int_0^{\infty} v^{t+1} \cdot {}_tq_x$	\bar{M}_x / D_x
n Yıl Ertelenmiş n Year Deferred	${}_n\bar{A}_x$	${}_n\bar{A}_x = \int_n^{\infty} v^{t+1} \cdot {}_tq_x$	\bar{M}_{x+n} / D_x
n Yıl Geçici Süreli n Year Temporary	${}_{ n}\bar{A}_x$ veya, or $\bar{A}_{x:\overline{n}}$	${}_{ n}\bar{A}_x = \int_0^n v^{t+1} \cdot {}_tq_x$	$(\bar{M}_x - \bar{M}_{x+n}) / D_x$
n Yıl Ertelenmiş m Yıl Geçici Süreli n Year Deferred m Year Temporary	${}_n {}_{m}\bar{A}_x$ veya, or ${}_n\bar{A}_{x:\overline{m}}$	${}_n {}_{m}\bar{A}_x = \int_n^{n+m} v^{t+1} \cdot {}_tq_x$	$\frac{\bar{M}_{x+n} - \bar{M}_{x+n+m}}{D_x}$

3.2.2.6. Aritmetik Dizi Teşkil Eden Kapitaller

Aritmetik dizi teşkil eden ölüme bağlı, hayat sigortalarında kapitalleri dört grupta inceleyebiliriz.

- a) Bütün Hayat Süresince (Daimi) Ödenen Kapital
- b) Ertelenmiş Kapital
- c) Geçici Süreli Kapital
- d) Geçici Süreli ve Ertelenmiş Kapital

3.2.2.6.1. Bütün Hayat Süresince (Daimi) Ödenen Kapitalin Peşin Değeri

x yaşında bir kişi için yıl sonu itibariyle ödenen aritmetik dizi şeklinde artan kapitalin peşin değer sembolü $(IA)_x$ dir. İştirak edenlerin sayısı yine l_x olsun. Şirket $l_x \cdot (IA)_x$ lira toplayacaktır. Öncekilerde yaptığımız gibi şirketin ödeyeceği kapitallerin peşin değerleri toplamını, mukavele akdedildiğinde ortak fona eşitlersek;

$$l_x \cdot (IA)_x = d_x \cdot v + 2 \cdot d_{x+1} \cdot v^2 + \dots + n \cdot d_{x+n-1} \cdot v^n + \dots$$

$$(IA)_x = (d_x \cdot v^{x+1} + \dots + n \cdot d_{x+n-1} \cdot v^{x+n} + \dots) / l_x \cdot v^x$$

(2.18) formülünden

$$(IA)_x = (C_x + 2 \cdot C_{x+1} + \dots + n \cdot C_{x+n-1} + \dots) / D_x$$

$$(IA)_x = ((C_x + C_{x+1} + \dots) + (C_{x+1} + \dots) + \dots) / D_x$$

(2.19) formülünden

$$M_x = C_x + C_{x+1} + \dots$$

$$(IA)_x = (M_x + M_{x+1} + \dots) / D_x$$

(2.20) formülünden

$$R_x = M_x + M_{x+1} + \dots$$

$$(IA)_x = R_x / D_x \quad (3.76)$$

olur (31).

Her türlü hayat rantının peşin değerinin elde edilmesinde kullanılan genel formül (3.3) formülünden ölüm halinde ödenecek kapital için geçerli olacak şekilde aşağıdaki gibidir.

$$A = (1/D_x) \sum f(n) C_{x+n} \quad (3.77)$$

Buna göre (3.77) formülünden bütün hayat süresince ödenen kapitalin peşin değeri

$$(IA)_x = (1/D_x) \sum_{t=0}^{\infty} (t+1) C_{x+t} \quad (3.78)$$

olur.

3.2.2.6.2. Ertelenmiş Kapitalin Peşin Değeri

Ölüme bağlı aritmetik artışlı n sene ertelenmiş kapitalin peşin değer sembolü ${}_n| (IA)_x$ dir. Bir öncekine benzer yolla elde edilişi;

$$1_x \cdot {}_n| (IA)_x = d_{x+n} \cdot v^{n+1} + 2 \cdot d_{x+n+1} \cdot v^{n+2} + \dots$$

$${}_n| (IA)_x = (d_{x+n} \cdot v^{x+n+1} + 2 \cdot d_{x+n+1} \cdot v^{x+n+2} + \dots) / 1_x \cdot v^x$$

(2.18) formülünden

$${}_n| (IA)_x = (C_{x+n} + 2 \cdot C_{x+n+1} + \dots) / D_x$$

$${}_n| (IA)_x = ((C_{x+n} + C_{x+n+1} + \dots) + (C_{x+n+1} + \dots) + \dots) / D_x$$

(2.19) formülünden

$${}_n| (IA)_x = ((M_{x+n} + M_{x+n+1} + \dots) / D_x$$

(2.20) formülünden

$$R_{x+n} = M_{x+n} + M_{x+n+1} + \dots$$

$${}_n| (IA)_x = R_{x+n} / D_x \quad (3.79)$$

dir (32).

(3.77) formülünden genel olarak kapitalin peşin değerini yazacak olursak;

$${}_n|(\text{IA})_x = (1/D_x) \sum_{t=n}^{\infty} (t-n+1) C_{x+t} \quad (3.80)$$

şeklindedir.

3.2.2.6.3. Geçici Süreli Kapitalin Peşin Değeri

Ölüme bağlı n yıl geçici süreli kapitalin peşin değer sembolü ${}_n(\text{IA})_x$ yada $(\text{IA})_{x:\overline{n}}$ şeklinde olup ifadenin eşitliğinin ispatı öncekilere benzer yolla;

$$1_x \cdot {}_n(\text{IA})_x = d_x \cdot v + 2 \cdot d_{x+1} \cdot v^2 + \dots + n \cdot d_{x+n-1} \cdot v^n$$

$${}_n(\text{IA})_x = (d_x \cdot v^x + \dots + n \cdot d_{x+n-1} \cdot v^{x+n}) / D_x$$

(2.18) formülünden

$${}_n(\text{IA})_x = (C_x + 2 \cdot C_{x+1} + \dots + n \cdot C_{x+n-1}) / D_x$$

$${}_n(\text{IA})_x = ((C_x + \dots + C_{x+n-1}) + \dots + C_{x+n-1}) / D_x$$

(2.19) formülünden

$$M_x = C_x + C_{x+1} + \dots + C_{x+n} + \dots$$

$${}_n(\text{IA})_x = ((M_x - M_{x+n}) + \dots + (M_{x+n-1} - M_{x+n})) / D_x$$

$${}_n(\text{IA})_x = (M_x + M_{x+1} + \dots + M_{x+n-1} - n \cdot M_{x+n}) / D_x$$

(2.20) formülünden

$$R_x = M_x + M_{x+1} + \dots + M_{x+n-1} + M_{x+n} + \dots$$

$${}_n(\text{IA})_x = (R_x - R_{x+n} - n \cdot M_{x+n}) / D_x \quad (3.81)$$

dir (33).

(3.77) formülünden kapitalin peşin değerinin eşitliği

$${}_n(\text{IA})_x = (1/D_x) \sum_{t=0}^{n-1} (t+1) \cdot C_{x+t} \quad (3.82)$$

olur.

3.2.2.6.4. Geçici Süreli ve Ertelenmiş Kapitalin Peşin Değeri

x yaşında m yıl geçici süreli, n yıl ertelenmiş, aritmetik dizi şeklinde artan kapitalin peşin değer sembolü ${}_n|m(\text{IA})_x$ olup eşitliğin benzer yolla ispatı aşağıdadır.

$$\begin{aligned} 1_x \cdot {}_n|m(\text{IA})_x &= d_{x+n} \cdot v^{n+1} + \dots + m \cdot d_{x+n+m-1} \cdot v^{n+m} \\ {}_n|m(\text{IA})_x &= (d_{x+n} \cdot v^{x+n+1} + \dots + m \cdot d_{x+n+m-1} \cdot v^{x+n+m}) / 1_x \cdot v^x \end{aligned}$$

(2.18) formülünden

$${}_n|m(\text{IA})_x = (C_{x+n} + 2 \cdot C_{x+n+1} + \dots + m \cdot C_{x+n+m-1}) / D_x$$

(2.19) formülünden

$$\begin{aligned} M_{x+n} &= C_{x+n} + \dots + C_{x+n+m-1} + \dots + C_{x+n+m} + \dots \\ {}_n|m(\text{IA})_x &= ((M_{x+n} - M_{x+n+m}) + \dots + (M_{x+n+m-1} - M_{x+n+m})) / D_x \\ {}_n|m(\text{IA})_x &= (M_{x+n} + M_{x+n+1} + \dots + M_{x+n+m-1} - m \cdot M_{x+n+m}) / D_x \end{aligned}$$

(2.20) formülünden

$$\begin{aligned} R_{x+n} &= M_{x+n} + M_{x+n+1} + \dots + M_{x+n+m-1} + M_{x+n+m} + \dots \\ {}_n|m(\text{IA})_x &= (R_{x+n} - R_{x+n+m} - m \cdot M_{x+n+m}) / D_x \quad (3.83) \end{aligned}$$

Aynı kapitalin peşin değerinin (3.77) formülünden eşitliği;

$${}_n|m(\text{IA})_x = (1/D_x) \sum_{t=n}^{n+m-1} (t-n+1) \cdot C_{x+t} \quad (3.84)$$

şeklindedir (34).

3.2.2.7 Azalan Kapitalin Peşin Değeri

Geçici süreli ve ertelenmiş sigortalarda azalan kapitalerin riziko primi $(DA)_{x:\overline{n}|}$ veya ${}_n(DA)_x$ şeklinde gösterilir.

$$(DA)_{x:\overline{n}|} = \sum_{t=0}^{n-1} (n-t) \cdot v^{t+1} \cdot {}_tP_x \cdot q_{x+t} \quad (3.85)$$

$$= \sum_{t=0}^{n-1} (n-t) \cdot (v^t \cdot {}_tP_x) \cdot (v \cdot q_{x+t}) \quad (3.86)$$

$$= \sum_{t=0}^{n-1} (n-t) \cdot {}_t|A_{x:\overline{1}|} \quad (3.87)$$

dir.

$$(n-t) = \sum_{j=0}^{n-t-1} 1$$

eşitliğini (3.87) formülüne koyacak olursak

$$(DA)_{x:\overline{n}|} = \sum_{t=0}^{n-1} \sum_{j=0}^{n-t-1} v^{t+1} \cdot {}_tP_x \cdot q_{x+t} \quad (3.88)$$

elde edilir. (3.88) formülünü (3.73) formülü ile birleştirecek olursak

$$(DA)_{x:\overline{n}|} = \sum_{j=0}^{n-1} A_{x:\overline{n-j}|}$$

elde edilir (35).

35) NEWTON L. BOWERS JR, HANS U GERBER, JAMES C. HICKMAN, DONALD A. JONES, CECIL J. NESBITT, Actuarial Mathematics , The Society of Actuaries, Itasca, Illinois, 1986, s.102.

BÖLÜM 4. PRİMLER

4.1. Maktu Prim

Herhangi bir şahsın herhangi bir yılın sonunda kendisine veya ailesine bir liralık bir kapital veya rant temini için mukavele akdedilirken bir defada ödeyeceği primdir.

4.2. Yıllık Prim

Bu bölümde kişinin bir defada ödeyeceği primi her yıl sabit primler ile ödeyeceğini kabul ederek, yıllık sabit primleri hesaplayacağız. Yıllık primler, rantlarda olduğu gibi daimi, n yıl ertelenmiş, n yıl geçici süreli, m yıl geçici süreli ve n yıl ertelenmiş olmak üzere dört kısımda olabilirler. Bunların sembolleri sırasıyla YP , ${}_nYP$, ${}_mYP$, ${}_n|_mYP$ şeklinde gösterilir.

4.2.1. Yıllık Sabit Primlerin Daimi Olması

Sigorta tipi ne olursa olsun bir liralık bir rant temini için sigortalının şimdiden yatıracağı prim z olsun. Sigortaya l_x kişi iştirak ettiğine göre bu l_x kişi şirkete bir defada $z.l_x$ lira ödeyecektir. Sigortalıların bu bir defalık primi birden ödeyipte sağ oldukları müddetçe her yıl YP lira yatırmak suretiyle taahhüdlerini yerine getirmek istediklerini kabul edersek, bu durumda ortak fon sigortalıların her yıl ödeyecekleri peşin değeri toplamına eşit olur. Yani;

$$z.l_x = YP.l_x + YP.l_{x+1}.v + \dots + YP.l_{x+n}.v^n + \dots$$

$$z = YP.(l_x.v^x + l_{x+1}.v^{x+1} + \dots + l_{x+n}.v^{x+n} + \dots)/l_x.v^x$$

$$z = YP.(D_x + D_{x+1} + \dots + D_{x+n} + \dots)/D_x$$

$$z = YP.\ddot{a}_x$$

$$YP = z / \ddot{a}_x$$

Yukarıdaki yıllık primlerin daimi olması halindeki, genel formülü bulduktan sonra z yerine muhtelif taksitlerin peşin değerini koyarak değişik sigorta tipleri elde edilebilir (36).

$$z = \ddot{a}_x \quad \text{ise}$$

$$YP(\ddot{a}_x) = \ddot{a}_x / \ddot{a}_x = 1 \quad (\text{önemsiz})$$

Örnek 1.

x yaşında bulunan bir kimsenin x+n yaşından itibaren ölünceye kadar her yıl bir liralık bir rant temin edebilmesi için, sağ kaldığı müddetçe her yıl başlarında yatıracığı yıllık prim şöyledir.

$$z = {}_n| \ddot{a}_x \quad \text{ise}$$

$$YP({}_n| \ddot{a}_x) = {}_n| \ddot{a}_x / \ddot{a}_x$$

(3.5) ve (3.14) formüllerinden

$$= ((N_{x+n} / D_x) / (N_x / D_x)) = N_{x+n} / N_x \quad (4.1)$$

dir.

Örnek 2.

x yaşındaki bir kimsenin n yıl müddetle her yıl başında bir liralık bir rant temin edebilmesi için, sağ kaldığı müddetçe yatıracığı yıllık prim;

$$z = {}_{|n} \ddot{a}_x \quad \text{ise}$$

$$YP({}_{|n} \ddot{a}_x) = {}_{|n} \ddot{a}_x / \ddot{a}_x$$

(3.5) ve (3.22) formüllerinden

$$YP({}_{|n} \ddot{a}_x) = (N_x - N_{x+n}) / N_x \quad (4.2)$$

elde edilir.

Örnek 3.

x yaşındaki bir kimsenin x+n yılından itibaren m yıl müddetle bir liralık bir rant temin edebilmesi için, sağ kaldığı

müddetçe yatıracağı yıllık prim;

$$z = {}_{n|m}\ddot{a}_x \text{ ise}$$

$$YP({}_{n|m}\ddot{a}_x) = {}_{n|m}\ddot{a}_x / \ddot{a}_x$$

(3.5) ve (3.31) fomüllerinden

$$\begin{aligned} YP({}_{n|m}\ddot{a}_x) &= (N_{x+n} - N_{x+n+m} / D_x) / (N_x / D_x) \\ &= (N_x - N_{x+n+m}) / N_x \end{aligned} \quad (4.3)$$

olur.

Örnek 4.

x yaşındaki bir kimsenin sağ kaldığı müddetçe yaşadığı yıl sayısı kadar liralık rant temin etmesi için, her yıl sağ kaldığı müddetçe yatıracağı yıllık prim;

$$z = (I\ddot{a})_x \text{ ise}$$

$$YP((I\ddot{a})_x) = (I\ddot{a})_x / \ddot{a}_x$$

(3.5) ve (3.41) formüllerinden

$$= (S_x / D_x) / (N_n / D_x) = S_x / N_x \quad (4.4)$$

dir.

Örnek 5.

x yaşındaki bir kimsenin x+n yaşından itibaren ölüncüye kadar her yıl x+n yılından sonra yaşadığı yıl sayısı kadar rant temin etmesi için yaşadığı müddetçe yatıracağı prim;

$$z = {}_{n|}(I\ddot{a})_x \text{ ise}$$

$$= YP({}_{n|}(\text{I}\ddot{a})_x) = ({}_{n|}(\text{I}\ddot{a})_x / \ddot{a}_x)$$

(3.5) ve (3.44) formüllerinden

$$= (S_{x+n} / D_x) / (N_x / D_x) = S_{x+n} / N_x \quad (4.5)$$

olur.

Örnek 6.

x yaşındaki bir kimsenin n yıl müddetle her yıl yaşadığı yıl sayısı kadar rant temin etmesi için, sağ kaldığı müddetçe her yıl yatıracığı yıllık prim;

$$z = {}_{|n}(\text{I}\ddot{a})_x \quad \text{ise}$$

$$YP({}_{|n}(\text{I}\ddot{a})_x) = ({}_{|n}(\text{I}\ddot{a})_x / \ddot{a}_x)$$

(3.5) ve (3.48) formüllerinden

$$= ((S_x - S_{x+n} - n \cdot N_{x+n}) / D_x) / (N_x / D_x)$$

$$= (S_x - S_{x+n} - n \cdot N_{x+n}) / N_x \quad (4.6)$$

dir.

Örnek 7.

x yaşındaki bir kimsenin x+n yıl ile x+n+m yılları arasında her yıl x+n yılından itibaren yaşadığı yıl sayısı kadar liralık rant temin edebilmesi için sağ kaldığı müddetçe yatıracığı prim;

$$z = {}_{n|m}(\text{I}\ddot{a})_x \quad \text{ise}$$

$$YP({}_{n|m}(\text{I}\ddot{a})_x) = ({}_{n|m}(\text{I}\ddot{a})_x / \ddot{a}_x)$$

(3.5) ve (3.52) formüllerinden

$$\begin{aligned} &= ((S_{x+n} - S_{x+n+m} - m.N_{x+n+m}) / D_x) / (N_x / D_x) \\ &= (S_{x+n} - S_{x+n+m} - m.N_{x+n+m}) / N_x \end{aligned} \quad (4.7)$$

elde edilir.

Örnek 8.

x yaşındaki bir kimsenin öldüğünde bir liralık bir kapital temin etmesi için, sağ kaldığı müddetçe ödeyeceği yıllık prim;

$$z = A_x \quad \text{ise}$$

$$YP(A_x) = A_x / \ddot{a}_x$$

(3.5) ve (3.67) formüllerinden

$$= (M_x / D_x) / (N_x / D_x) = M_x / N_x \quad (4.8)$$

dir.

Örnek 9.

x yaşındaki bir kimsenin x+n yılına kadar öldüğü takdirde ailesine bir liralık bir kapital temin edebilmesi için sağ kaldığı müddetçe yatıracığı prim;

$$z = {}_n|A_x \quad \text{ise}$$

$$YP({}_n|A_x) = ({}_n|A_x) / \ddot{a}_x$$

(3.5) ve (3.70) formüllerinden

$$\begin{aligned} &= (M_{x+n} / D_x) / (N_x / D_x) = N_{x+n} / N_x \\ &= M_{x+n} / N_x \end{aligned} \quad (4.9)$$

olur.

Örnek 10.

x yaşındaki bir kimsenin x+n yılına kadar öldüğü takdirde ailesine bir liralık bir kapital temin etmesi için, sağ kaldığı müddetçe yatıracağı yıllık prim;

$$z = {}_{|n}A_x \quad \text{ise}$$

$$YP({}_{|n}A_x) = {}_{|n}A_x / \ddot{a}_x$$

(3.5) ve (3.72) formüllerinden

$$\begin{aligned} &= ((M_x - M_{x+n}) / D_x) / (N_x / D_x) \\ &= (M_x - M_{x+n}) / N_x \end{aligned} \quad (4.10)$$

elde edilir.

Örnek 11.

x yaşındaki bir kimsenin x+n ile x+n+m yaşları arasında öldüğünde ailesine bir liralık bir kapital temini için sağ kaldığı müddetçe ödeyeceği yıllık prim;

$$z = {}_{n|m}A_x \quad \text{ise}$$

$$YP({}_{n|m}A_x) = {}_{n|m}A_x / \ddot{a}_x$$

(3.5) ve (3.75) formüllerinden

$$\begin{aligned} &= ((M_{x+n} - M_{x+n+m}) / D_x) / (N_x / D_x) \\ &= (M_{x+n} - M_{x+n+m}) / N_x \end{aligned} \quad (4.11)$$

şeklindedir.

Örnek 12.

x yaşındaki bir kimsenin hangi yılda ölürse ölsün ailesine sağ kaldığı yıl sayısı kadar liralık kapital temin etmesi için sağ kaldığı müddetçe her yıl yatıracağı prim;

$$z = (IA)_x \quad \text{ise}$$

$$YP((IA)_x) = ((IA)_x / \ddot{a}_x) \quad \text{ise}$$

(3.5) ve (3.76) formüllerinden

$$\begin{aligned} &= (R_x / D_x) / (N_x / D_x) \\ &= R_x / N_x \end{aligned} \quad (4.12)$$

dir.

Örnek 13.

x yaşındaki bir kimse x+n yaşından sonra öldüğünde ailesine x+n yaşından itibaren sağ kaldığı yıl sayısı kadar liralık kapital temini için sağ kaldığı müddetçe her yıl yatıracağı prim;

$$z = {}_{n|}(IA)_x \quad \text{ise}$$

$$YP({}_{n|}(IA)_x) = {}_{n|}(IA)_x / \ddot{a}_x$$

(3.5) ve (3.79) formüllerinden

$$\begin{aligned} &= ((R_{x+n} / D_x) / (N_x / D_x)) \\ &= (R_{x+n} / N_x) \end{aligned} \quad (4.13)$$

elde edilir.

Örnek 14.

x yaşındaki bir kimse x+n yaşına kadar öldüğü takdirde ailesine sağ kaldığı yıl sayısı kadar liralık kapital temin etmek için,

sağ kaldığı müddetçe her yıl yatıracağı yıllık prim;

$$z = {}_{|n}(\text{IA})_x \quad \text{ise}$$

$$\text{YP}({}_{|n}(\text{IA})_x) = {}_{|n}(\text{IA})_x / \ddot{a}_x$$

(3.5) ve (3.81) formüllerinden

$$\begin{aligned} &= ((R_x - R_{x+n} - n.M_{x+n} / D_x) / (N_x / D_x)) \\ &= (R_x - R_{x+n} - n.M_{x+n} / N_x) \end{aligned} \quad (4.14)$$

elde edilir.

Örnek 15.

x yaşındaki bir kimse x+n yaşı ile x+n+m yaşları arasında öldüğünde, ailesine x+n yaşından itibaren sağ kaldığı yıl sayısı kadar liralık kapital temin edebilmesi için, sağ kaldığı müddetçe her yıl ödeyeceği yıllık prim;

$$z = {}_{n|m}(\text{IA})_x \quad \text{ise}$$

$$\text{YP}({}_{n|m}(\text{IA})_x) = {}_{n|m}(\text{IA})_x / \ddot{a}_x$$

(3.5) ve (3.83) formüllerinden

$$\begin{aligned} &= ((R_{x+n} - R_{x+n+m} - m.M_{x+n+m}) / D_x) / (N_x / D_x) \\ &= ((R_{x+n} - R_{x+n+m} - m.M_{x+n+m}) / N_x) \end{aligned} \quad (4.15)$$

şeklindedir.

4.2.2. Yıllık Primlerin Ertelenmiş Olması

Yıllık primlerin ertelenmiş olmaları halinde genel formül;

$${}_{n|}\text{YP}(z) = z / {}_{n|}\ddot{a}_x$$

dir.

z yerine taksitlerin muhtelif peşin değerleri konularak, değişik sigorta tipleri elde edilir.

Bir önceki bölümde daimi yıllık primlerin değişik sigorta tiplerine göre çıkış formülleri verilmişti. Bu bölümde çıkış formüllerini vermeden, özet bir tablo düzenleyerek muhtelif sigorta tiplerine göre, kişinin $x+n$ yılından itibaren her yıl yatıracağı yıllık primleri göreceğiz (37).

x Yaşındaki Kişinin $x+n$ Yılından İtibaren Her Yıl Yatıracağı Yıllık Prim

- Yaşadığı müddetçe her yıl bir liralık bir rant temin etmesi için: (3.5) ve (3.14) formüllerinden;

$${}_n|YP(\ddot{a}_x) = N_x / N_{x+n} \quad (4.16)$$

- n yıl yaşadığı müddetçe her yıl bir liralık bir rant temin etmesi için: (3.14) ve (3.22) formüllerinden;

$${}_n|YP({}_n\ddot{a}_x) = (N_x - N_{x+n}) / N_{x+n} \quad (4.17)$$

- $x+n$ ile $x+n+m$ yılları arasında yaşadığı müddetçe her yıl bir liralık bir rant temin etmesi için: (3.14) ve (3.31) formüllerinden;

$${}_n|YP((I\ddot{a})_x) = (N_{x+n} - N_{x+n+m}) / N_{x+n} \quad (4.18)$$

- Her yıl yaşadığı yıl sayısı kadar liralık rant temin etmesi için: (3.14) ve (3.41) formüllerinden;

$${}_n|YP((I\ddot{a})_x) = S_x / N_{x+n} \quad (4.19)$$

- Yaşadığı müddetçe her yıl $x+n$ yılından sonra, yaşadığı yıl sayısı kadar liralık rant temin etmesi için: (3.14) ve (3.44) formüllerinden;

$${}_n|YP({}_n(I\ddot{a})_x) = S_{x+n} / N_{x+n} \quad (4.20)$$

$${}_n|YP({}_{|n}(\text{Iä})_x) = (S_x - S_{x+n} - n \cdot N_{x+n}) / N_{x+n} \quad (4.21)$$

- x+n ile x+n+m yılları arasında yaşadığı müddetçe, her yıl x+n yılından itibaren yaşadığı yıl sayısı kadar liralık rant temin etmesi için: (3.14) ve (3.52) formüllerinden;

$${}_n|YP({}_{n|m}(\text{Iä})_x) = (S_{x+n} - S_{x+n+m} - m \cdot N_{x+n+m}) / N_{x+n} \quad (4.22)$$

- Öldüğünde ailesine bir liralık bir kapital temin etmesi için: (3.14) ve (3.67) formüllerinden;

$${}_n|YP(A)_x = M_x / N_{x+n} \quad (4.23)$$

- x+n yılından sonra öldüğünde, ailesine bir liralık bir kapital temin etmesi için: (3.14) ve (3.70) formüllerinden;

$${}_n|YP({}_{n|}A)_x = M_{x+n} / N_{x+n} \quad (4.24)$$

- n yıl içinde öldüğünde, ailesi bir liralık bir kapital temin etmesi için: (3.14) ve (3.72) formüllerinden;

$${}_n|YP({}_{|n}A)_x = (M_x - M_{x+n}) / N_{x+n} \quad (4.25)$$

- x+n ile x+n+m yaşları arasında öldüğü takdirde ailesine bir liralık bir kapital temin edebilmesi için: (3.14) ve (3.75) formüllerinden;

$${}_n|YP({}_{n|m}A)_x = (M_{x+n} - M_{x+n+m}) / N_{x+n} \quad (4.26)$$

- Öldüğünde ailesinin, ölünceye kadar geçen yıl sayısı kadar liralık bir kapital temin edebilmesi için: (3.14) ve (3.76) formüllerinden;

$${}_n|YP((\text{IA})_x) = R_x / N_{x+n} \quad (4.27)$$

- x+n yılından sonra öldüğü takdirde, ailesine x+n yılından sonra ölünceye kadar geçen yıl sayısı kadar liralık bir kapital temin etmesi için: (3.14) ve (3.79) formüllerinden;

$${}_n|YP({}_n|(\text{IA})_x) = R_{x+n} / N_{x+n} \quad (4.28)$$

- n yıl içinde öldüğü takdirde ailesinin ölünceye kadar geçen yıl sayısı kadar liralık bir kapital temin edebilmesi için: (3.14) ve (3.81) formüllerinden;

$${}_n|YP({}_{|n}(\text{IA})_x) = (R_x - R_{x+n} - n.M_{x+n}) / N_{x+n} \quad (4.29)$$

- x+n ile x+n+m yaşları arasında öldüğü takdirde ailesine x+n yılından ölünceye kadar liralık bir kapital temin edebilmesi için : (3.14) ve (3.83) formüllerinden;

$${}_n|YP({}_{n|m}(\text{IA})_x) = (R_{x+n} - R_{x+n+m} - m.M_{x+n+m}) / N_{x+n} \quad (4.30)$$

4.2.3. Yıllık Primlerin Kısaltılmış Olması Halinde Genel Formül

Yıllık primlerin kısaltılmış olması halinde genel formül

$${}_n|YP(z) = z / {}_n|\ddot{a}_x$$

dir.

Öncekilere benzer şekilde z yerine muhtelif peşin değerler konularak elde edilen değişik sigorta tiplerinin formülleri aşağıda verilmiştir (38).

x Yaşındaki Kişinin n Yıl Müddetle Her Yıl Yatıracağı Prim

- Yaşadığı müddetçe her yıl bir liralık bir rant temin etmesi için: (3.14) ve (3.22) formüllerinden;

$${}_n|YP(\ddot{a}_x) = N_x / (N_x - N_{x+n}) \quad (4.31)$$

- x+n yılından itibaren her yıl sağ kaldığı müddetçe bir liralık bir rant temin etmesi için: (3.14) ve (3.22) formüllerinden;

$${}_n|YP({}_{n|}\ddot{a}_x) = N_{x+n} / (N_x - N_{x+n}) \quad (4.32)$$

- x+n ile x+n+m yılları arasında yaşadığı müddetçe her yıl

bir liralık bir rant temin etmesi için: (3.22) ve (3.31) formüllerinden;

$${}_{|n}YP({}_n|{}_m\ddot{a}_x) = (N_{x+n} - N_{x+n+m}) / (N_x - N_{x+n}) \quad (4.33)$$

- Sağ kaldığı müddetçe her yıl yaşadığı yıl sayısı kadar liralık rant temin etmesi için: (3.22) ve (3.41) formüllerinden;

$${}_{|n}YP((I\ddot{a}_x)) = (S_x / (N_x - N_{x+n})) \quad (4.34)$$

- x+n yılından sonra sağ kaldığı müddetçe, her yıl x+n yılından itibaren yaşadığı yıl kadar liralık rant temin etmesi için: (3.22) ve (3.44) formüllerinden;

$${}_{|n}YP({}_n|(I\ddot{a})_x) = S_{x+n} / (N_x - N_{x+n}) \quad (4.35)$$

- n yıl müddetle her yıl yaşadığı yıl sayısı kadar liralık bir rant temin etmesi için: (3.22) ve (3.48) formüllerinden;

$${}_{|n}YP({}_n|(I\ddot{a})_x) = (S_x - S_{x+n} - n.N_{x+n}) / (N_x - N_{x+n}) \quad (4.36)$$

- x+n ile x+n+m yaşları arasında sağ kaldığı müddetçe her yıl x+n yaşından itibaren yaşadığı yıl sayısı kadar rant temin etmesi için: (3.22) ve (3.52) formüllerinden;

$${}_{|n}YP({}_n|{}_m(I\ddot{a})_x) = (S_{x+n} - S_{x+n+m} - N_{x+n+m}) / (N_x - N_{x+n}) \quad (4.37)$$

- Öldüğü takdirde ailesine bir liralık bir kapital temin etmesi için: (3.22) ve (3.67) formüllerinden;

$${}_{|n}YP(A_x) = M_x / (N_x - N_{x+n}) \quad (4.38)$$

- x+n yılından itibaren öldüğü takdirde ailesine bir liralık bir kapital temin etmesi için: (3.22) ve (3.70) formüllerinden;

$${}_{|n}YP({}_n|A_x) = M_{x+n} / (N_x - N_{x+n}) \quad (4.39)$$

- x+n yılına kadar öldüğü takdirde ailesine bir liralık bir kapital temin etmesi için: (3.22) ve (3.72) formüllerinden;

$${}_{|n}YP({}_{|n}A_x) = (M_x - M_{x+n}) / (N_x - N_{x+n}) \quad (4.40)$$

- x+n ile x+n+m yaşları arasında öldüğü takdirde ailesine bir liralık bir kapital temin edebilmesi için: (3.22) ve (3.75) formüllerinden;

$${}_{|n}YP({}_{n|m}A_x) = (M_{x+n} - M_{x+n+m}) / (N_x - N_{x+n}) \quad (4.41)$$

- Öldüğü yılda, ailesine ölünceye kadar geçen yıl sayısı kadar liralık bir kapital temin etmesi için: (3.22) ve (3.76) formüllerinden;

$${}_{|n}YP((IA)_x) = R_x / (N_x - N_{x+n}) \quad (4.42)$$

- x+n yılından sonra öldüğü takdirde, ailesine x+n yılından itibaren sağ olduğu yıl sayısı kadar liralık bir kapital temin edebilmesi için: (3.22) ve (3.79) formüllerinden;

$${}_{|n}YP((IA)_x) = R_{x+n} / (N_x - N_{x+n}) \quad (4.43)$$

- x+n yılına kadar öldüğü takdirde, ailesine sağ kaldığı yıl sayısı kadar liralık bir kapital temin edebilmesi için: (3.22) ve (3.81) formüllerinden;

$${}_{|n}({}_{|n}(IA)_x) = (R_x - R_{x+n} - n.M_{x+n}) / (N_x - N_{x+n}) \quad (4.44)$$

- x+n ile x+n+m yaşları arasında öldüğü takdirde, ailesine x+n yılından itibaren sağ olduğu yıl sayısı kadar liralık bir kapital temin edebilmesi için: (3.22) ve (3.83) formüllerinden;

$${}_{|n}YP({}_{n|m}(IA)_x) = (R_{x+n} - R_{x+n+m} - m.M_{x+n+m}) / (N_x - N_{x+n}) \quad (4.45)$$

4.2.4. Yıllık Primlerin n Yıl Ertelenmiş ve m Yıl Kısaltılmış olması

Bu durumda genel formül;

$${}_{n|m}YP(z) = z / {}_{n|m}\ddot{a}_x$$

olup, z yerine muhtelif peşin değerler konularak elde edilen sigorta çeşitlerinin formülleri aşağıdaki gibidir (39).

x Yaşındaki Kişinin x+n Yılından itibaren m Yıl Müddetle Her Yıl Yatıracağı Prim

- Yaşadığı müddetçe her yıl bir liralık bir rant temin etmesi için: (3.5) ve (3.31) formüllerinden;

$${}_{n|m}YP(\ddot{a}_x) = N_x / (N_{x+n} - N_{x+n+m}) \quad (4.46)$$

- x+n yılından itibaren sağ kaldığı müddetçe her yıl bir liralık bir rant temin edebilmesi için: (3.14) ve (3.31) formüllerinden;

$${}_{n|m}YP({}_{n|}\ddot{a}_x) = N_{x+n} / (N_{x+n} / N_{x+n+m}) \quad (4.47)$$

- x+n yılına kadar sağ kaldığı müddetçe her yıl bir liralık bir rant temin etmesi için: (3.22) ve (3.31) formüllerinden;

$${}_{n|m}YP({}_{|n}\ddot{a}_x) = (N_x - N_{x+n}) / (N_{x+n} - N_{x+n+m}) \quad (4.48)$$

- Yaşadığı müddetçe her yıl yaşadığı yıl sayısı kadar liralık rant temin etmesi için: (3.31) ve (3.41) formüllerinden;

$${}_{n|m}YP((I\ddot{a})_x) = S_x / (N_{x+n} / N_{x+n+m}) \quad (4.49)$$

- x+n yılından sonra sağ kaldığı müddetçe her yıl x+n yılından itibaren yaşadığı yıl sayısı kadar liralık rant temin edebilmesi için: (3.31) ve (3.44) formüllerinden;

$${}_{n|m}YP({}_{n|}(I\ddot{a})_x) = S_{x+n} / (N_{x+n} - N_{x+n+m}) \quad (4.50)$$

- x+n yılına kadar sağ kaldığı müddetçe her yıl yaşadığı yıl sayısı kadar liralık rant temin etmesi için: (3.31) ve (3.48) formüllerinden;

$${}_{n|m}YP({}_{|n}(\text{I}\ddot{a})_x) = (S_x - S_{x+n} - n \cdot N_{x+n}) / (N_{x+n} - N_{x+n+m}) \quad (4.51)$$

- x+n ile x+n+m yaşları arasında sağ kaldığı müddetçe her yıl x+n yılından itibaren, yaşadığı yıl sayısı kadar liralık rant temin etmesi için: (3.31) ve (3.52) formüllerinden;

$${}_{n|m}YP({}_{n|m}(\text{I}\ddot{a})_x) = (S_{x+n} - S_{x+n+m} - m \cdot M_{x+n+m}) / (N_{x+n} - N_{x+n+m}) \quad (4.52)$$

- Öldüğünde ailesine bir liralık bir kapital temin edebilmesi için: (3.31) ve (3.67) formüllerinden;

$${}_{n|m}YP(A_x) = M_x / (N_{x+n} - N_{x+n+m}) \quad (4.53)$$

- x+n yılından sonra öldüğünde ailesine bir liralık bir kapital temin edebilmesi için: (3.31) ve (3.70) formüllerinden;

$${}_{n|m}YP({}_{n|}A_x) = M_{x+n} / (N_{x+n} - N_{x+n+m}) \quad (4.54)$$

- n yıl içinde öldüğü takdirde ailesine bir liralık bir kapital temin edebilmesi için: (3.31) ve (3.72) formüllerinden;

$${}_{n|m}YP({}_{|n}A_x) = (M_x - M_{x+n}) / (N_{x+n} - N_{x+n+m}) \quad (4.55)$$

- x+n ile x+n+m yaşları arasında öldüğü takdirde ailesine bir liralık bir kapital temin edebilmesi için: (3.31) ve (3.76) formüllerinden;

$${}_{n|m}YP({}_{n|m}A_x) = (M_{x+n} - M_{x+n+m}) / (N_{x+n} - N_{x+n+m}) \quad (4.56)$$

- Öldüğünde ailesine sağ olduğu yıl sayısı kadar liralık bir kapital temin edebilmesi için: (3.31) ve (3.76) formüllerinden;

$${}_{n|m}YP((\text{IA})_x) = R_x / (N_{x+n} / N_{x+n+m}) \quad (4.57)$$

- x+n yılından sonra öldüğü takdirde ailesine x+n yılından itibaren sağ olduğu yıl sayısı kadar liralık bir kapital temin edebilmesi için: (3.31) ve (3.79) formüllerinden;

$${}_{n|m}YP({}_{n|}IA)_x = R_{x+n} / (N_{x+n} - N_{x+n+m}) \quad (4.58)$$

- n yıl içinde öldüğünde ailesine x yaşından itibaren sağ olduğu yıl sayısı kadar liralık bir kapital temin edebilmesi için: (3.31) ve (3.81) formüllerinden;

$${}_{n|m}YP({}_{|n}IA)_x = (R_x - R_{x+n} - n.M_{x+n}) / (N_{x+n} - N_{x+n+m}) \quad (4.59)$$

- x+n ile x+n+m yaşları arasında öldüğünde ailesine x+n yaşından itibaren sağ olduğu yıl sayısı kadar liralık kapital temin edebilmesi için: (3.31) ve (3.83) formüllerinden;

$${}_{n|m}YP({}_{n|m}IA)_x = (R_{x+n} - R_{x+n+m} - m.M_{x+n+m}) / (N_{x+n} - N_{x+n+m}) \quad (4.60)$$

BÖLÜM 5. MATEMATİK KARŞILIK (REZERV)

5.1. Matematik Karşılığın Tanımı ve Yöntemleri

Bir sigorta sözleşmesinde sigortacı ve sigortalının sözleşmeden doğan yükümlülükleri vardır.

Sözleşmenin başlangıcında yükümlülüklerin eşitliği prensibinden sigortacının yükümlülükleri, sigortalının yükümlülüklerine eşittir. Sözleşmenin herhangi bir anında;

$$\text{Verilen Tazminat} + \text{Verilecek Tazminat} = \text{Verilen Prim} + \text{Verilecek Prim}$$

Bu eşitlikten;

$$\text{Verilecek Tazminat} - \text{Verilecek Prim} = \text{Verilen Prim} - \text{Verilen Tazminat}$$

yazabiliriz.

Prim hesabı yapılırken başlangıçta sigortalının taahhüdü ile sigortacının taahhüdü eşit kabul edilir. Fakat sözleşmenin herhangi bir anında böyle bir fiili eşitlik yoktur. t anında alınan toplam primler sigortacının taahhüdü olan tazminattan küçük olabilir. İşte sigortacı yükümlülüğünü yerine getirebilmesi için bu farkı kapatacak bir rezerv ayırmak zorundadır. Bu rezerve matematik karşılık yada Riyazi ihtiyat denir. Riyazi ihtiyat hesaplarında Prospektif, Retrospektif, Facler, Zilmer, Rekürans (Rekürsif) gibi çeşitli yöntemler vardır. Bu yöntemlerden ülkemizde kullanılanlar Prospektif yöntemle Retrospektif yöntemdir (40).

5.1.1. Retrospektif Yöntemle Matematik Karşılık Hesabı

Bu yöntemde yerine getirilen yükümlülüklerin son değerinden hareketle rezerv ayrılır.

Buna göre ayrılan karşılık sigortalının ödediği primlerin son değeri ile sigortacının ödediği tazminatların son değeri arasındaki farka eşittir.

Ömür boyu vefat sigortasını ele alarak bu yöntemle ayrılacak ihtiyatı hesaplayacak olursak;

40) HANS U GERBER, Life Insurance Mathematics, Swiss Association of Actuaries Zurich, 1990, s.61.

t: Geçen Süre

YP: Yıllık Prim

V_t : t. Yıl Sonundaki Rezerv

olsun.

$$V_1 = (1_x \cdot YP \cdot (1+i) - d_x) / 1_{x+1}$$

$$V_2 = ((1_{x+1} \cdot V_1 + 1_{x+1} \cdot YP) \cdot (1+i) - d_{x+1}) / 1_{x+2}$$

$$V_3 = ((1_{x+2} \cdot V_2 + 1_{x+2} \cdot YP) \cdot (1+i) - d_{x+2}) / 1_{x+3}$$

$$V_t = ((1_{x+t-1} \cdot V_{t-1} + 1_{x+t-1} \cdot YP) \cdot (1+i) - d_{x+t-1}) / 1_{x+t}$$

$$V_t = (D_{x+t-1} / D_{x+t}) \cdot (V_{t-1} + YP) - (C_{x+t-1} / D_{x+t})$$

$$V_t = (V_{t-1} + YP) \cdot (U_{x+t-1}) - k_{x+t-1}$$

öyleki ; $U_{x+t-1} = D_{x+t-1} / D_{x+t}$

$$k_{x+t-1} = C_{x+t-1} / D_{x+t}$$

olsun. Buna göre;

$$V_{t+1} = (V_t + YP) \cdot (U_{x+t}) - k_{x+t}$$

t = 1 için $V_1 = YP \cdot U_x - k_x$

t = 2 için $V_2 = (V_1 + YP) \cdot (U_{x+1}) - k_{x+1}$

$$= (YP \cdot U_x - k_x + YP) \cdot (U_{x+1}) - k_{x+1}$$

$$= YP \cdot U_x \cdot (U_{x+1}) - k_x \cdot (U_{x+1}) + YP \cdot U_{x+1} - k_{x+1}$$

$$= YP \cdot (D_x / D_{x+1}) \cdot (D_{x+1} / D_{x+2}) + YP \cdot (D_{x+1} / D_{x+2}) - (C_x / D_{x+1}) \cdot (D_{x+1} / D_{x+2}) - (C_{x+1} / D_x)$$

$$= YP \cdot ((D_x + D_{x+1}) / (D_{x+2})) - ((C_x - C_{x+1}) / (D_{x+2}))$$

$$= YP \cdot ((N_x - N_{x+2}) / (D_{x+2})) - ((M_x - M_{x+2}) / (D_{x+2}))$$

$$= YP \cdot 2U_x - 2k_x$$

Buna göre genel ifadeyi yazacak olursak;

$$V_t = (YP \cdot (N_x - N_{x+t}) / D_{x+t}) - ((M_x - M_{x+t}) / D_{x+t}) \quad (5.1)$$

$$V_t = YP_t \cdot U_x - k_x \quad (5.2)$$

elde edilir.

5.1.2. Prospektif Yöntemle Matematik Karşılık Hesabı

İleriye dönük hesaplama yöntemidir. İleride ödenecek primler ve tazminatları hareketle rezerv hesaplanır. Bir başka deyişle, ileride ödenecek tazminatların peşin değerinden ileride ödenecek primlerin peşin değerinin çıkartılması ile matematik karşılık bulunur.

Sorumlulukların eşitliği prensibinden;

Gelecekte Ödenecek Tazminatların Bugünkü Değeri (A) = Rezerv +
Ödenecek Primlerin Bugünkü Değeri (B)

$$\text{Rezerv} = A - B$$

olur.

Genel formülü ise;

$$V_t = A_{x+t:\overline{n-t}|} - YP_{x:\overline{n}|} \cdot \ddot{a}_{x+t:\overline{n-t}|} \quad (41) \quad (5.3)$$

aynı formülün komütasyon sembolleri cinsinden eşitliği:

$$V_t = (M_{x+t} / D_{x+t}) - YP \cdot (N_{x+t} / D_{x+t}) \quad (5.4)$$

şeklindedir.

5.1.3. Sigorta Çeşitlerine Göre Rezerv Formülleri

Yukarıda bahsedilen her iki yöntemin bazı sigorta çeşitleri ve ödemeler bakımından komütasyon sembolleri cinsinden özet tablosu şöyledir;

TABLO V BAZI SİGORTA TİPLERİNDE MATEMATİK KARŞILIK HESAPLARI
TABLE V MATHEMATICAL RESERVEFORMULAS IN SOME TYPES OF INSURANCE

Sigorta Tipi Insurance Type	Sembolü Symbol
Hayat Boyu Whole Life	${}_t V(A_x)$
n Yıl Muayyen Vadeli n Year Term Insurance	${}_t V_n(A_{x:\overline{n}})$
n Yıl Muhtelit n Year Endowment	${}_t V(A_{x:\overline{n}})$
h Yıl Ödemeli Hayat Boyu h Payment Years Whole Life	${}_t {}^h V(A_x)$
h Yıl Ödemeli n Yıl Muhtelit h Payment Years n Year Endowment	${}_t {}^h V(A_{x:\overline{n}})$
n Yıl Hayat Kaydı n Year Pure	${}_t V_{x:\overline{n}}$

PROSPEKTİF FORMÜL - PROSPECTIVE FORMULA

$${}_t V(A_x) = M_{x+t} - YP(A_x) \cdot N_{x+t} \quad (5.5)$$

$${}_t V_n(A_{x:\overline{n}}) = M_{x+t} - M_{x+n} - YP(A_{x:\overline{n}}) \cdot (N_{x+t} - N_{x+n}) \quad (5.6)$$

$${}_t V(A_{x:\overline{n}}) = M_{x+t} - M_{x+n} + D_{x+n} - YP(A_{x:\overline{n}}) \cdot (N_{x+t} - N_{x+n}) \quad (5.7)$$

$${}_t {}^h V(A_x) = M_{x+t} - {}^h YP(A_x) \cdot (N_{x+t} - N_{x+h}) \quad t < h \quad (5.8)$$

$${}_t^h V(A_x) = M_{x+t} \quad t \geq h \quad (5.9)$$

$${}_t^h V(A_{x:n}) = (M_{x+t} - M_{x+n} + D_{x+n}) - {}_h YP(A_{x:\bar{n}}) \cdot (N_{x+t} - N_{x+h}) \quad t < h \quad (5.10)$$

$${}_t^h V(A_{x:\bar{n}}) = M_{x+t} - M_{x+n} + D_{x+n} \quad h \leq t < n \quad (5.11)$$

$${}_t^V_{x:\bar{n}} = D_{x+n} - (YP_{x:\bar{n}}) \cdot (N_{x+t} - N_{x+n}) \quad (5.12)$$

RETROSFEKTİF FORMÜL - RETROSPECTIVE FORMULA

$${}_t^V(A_x) = YP(A_x) \cdot (N_x - N_{x+t}) - (M_x - M_{x+t}) \quad (5.13)$$

$${}_t^V_{x:\bar{n}}(A_{x:\bar{n}}) = YP(A_{x:\bar{n}}) \cdot (N_x - N_{x+n}) - (M_x - M_{x+t}) \quad (5.14)$$

$${}_t^V(A_{x:\bar{n}}) = YP(A_{x:\bar{n}}) \cdot (N_x - N_{x+t}) - (M_x - M_{x+t}) \quad (5.15)$$

$${}_t^h V(A_x) = {}_h YP(A_x) \cdot (N_x - N_{x+t}) - (M_x - M_{x+t}) \quad t < h \quad (5.16)$$

($t \geq h$ için prospektif formül kullanılır.)

(For $t \geq h$ prospective formula is used.)

$${}_t^h V(A_{x:\bar{n}}) = {}_h YP(A_{x:\bar{n}}) \cdot (N_x - N_{x+t}) - (M_x - M_{x+t}) \quad t < h \quad (5.17)$$

($h \leq t \leq n$ için prospektif formül kullanılır.)

(For $h \leq t \leq n$ prospective formula is used.)

$${}_t^V_{x:\bar{n}} = (YP_{x:\bar{n}}) \cdot (N_x - N_{x+t}) \quad (5.18)$$

5.2. Matematik Karşılığın Hukuki Yönü

Sigorta Murakabe Kanunu'nun 12. maddesinde şu hükümler mevcuttur. "Sigorta ve Reasürans Şirketleri yapacakları sigorta akidleri dolayısıyla, sigortalılarına vaki taahhüdlere karşılık olmak üzere, Hazine ve Dış Ticaret Müsteşarlığı emrine biri sabit diğeri mütehavvil iki nevi teminat göstermeğe mecburdurlar."

Bu maddede riyazi ihtiyatların safi prim üzerinden hesaplanması gerektiği belirtilmiştir. Bu kanunla birlikte teminatların yapısını düzenleyen ilgili makamların tamimleri ve yazıları da mevcuttur.

- Riyazi ihtiyatlar her sene hesaplanır ve riyazi ihtiyat icmal tablosu adı altında gösterilir.

- Bu tablonun bir aktüer tarafından onaylanması gerekir.

- Hesaplanan toplam riyazi ihtiyat Hazine ve Dış Ticaret Müsteşarlığı adına bloke ettirilir. Şirket teminat karşılığı olarak menkul ve gayrimenkulü gösterebilir.

BÖLÜM 6. TENZİL - İŞTİRA - İKRAZ

6.1.Tenzil

Hayat Sigortaları Genel Şartlarınının 8. maddesinde yer alan "Müemmen meblağın indirilmesi" ilk üç senenin primi ödendikten sonra müteakip primler herhangi bir sebeple ödenmediği takdirde müemmen meblağın ne şekilde indirileceğini açıklar. Buna göre:

a) Muhtelit ve o kategoriye dahil sigortalarla müeccel sermayeli ve muayyen vadeli sigortalarda müemmen meblağ, ödenmiş olan primler yekünü ile poliçe müddetince ödenmesi icabeden primler yekünü arasındaki nispete göre indirilir.

b) Vefat ile mukayyet sigortalarda, müemmen meblağ, sigortanın tenzil tarihindeki riyazi ihtiyatından müemmen meblağın % 1 i düşüldükten sonra kalanı sigortalının o tarihteki yaşına tekabül eden tek envanter primine nisbet edilmek suretiyle indirilir.

Envanter Prim = Safi Prim + İdare Masrafı + Tahsil Masrafı ± İstihsal Masrafı'dır. Ancak günümüzdeki tarifelerde hesaplarda envanter prim değil, safi prim kullanılmaktadır.

c) İndirilmiş müemmen meblağlar bu poliçede yazılı cetvelde gösterilmiştir. Müemmen meblağı indirilen poliçe tutarı, poliçede tayin olunan şartlar dairesinde ödenir. Müemmen meblağın indirilmesi halinde, maluliyeti temin eden sigortalarla muhtemel iradlı, ikramiyeli ve temettülü sigortalarda maluliyet irad, temettü ve ikramiyeye müteallik hükümler sakit olur. İradlı, Muhtelit, Münteziç, Cihaz Tahsil Terbiye, Muayyen Vadeli sigortalarda tenzil formülü

$$T = K.t / n$$

şeklindedir. Burada;

K = Kapital

t = Ödenmiş Müddet

n = Sigorta Müddeti

dir.

Birikimli sigortalarda ise tenzil formülü

$$T = V_t(1 + i)^{n-t}$$

şeklindedir. Formülde

- V_t = Matematik Karşılık
 i = Tarife Teknik Faizi
 t = Ödenmiş Müddet
 n = Sigorta Müddeti

dir.

6.2. İştirâ

Hayat Sigortası Genel Şartlarının 9. maddesine göre Şirket, en az üç senenin primi ödenmiş olan sigortayı akidin isteği üzerine ve poliçenin iadesi mukabilinde iştirâ edebilir.

a) Muhtelit, muayyen vadeli ve bu kategorilere dahil sigortalarda 8. maddesinin a fıkrasına göre indirilmiş olan müemmen meblağın geri kalan müddeti için % 5 iskontosu ile,

b) Vefat ile mukayyet sigortalarda iştirâ talebi tarihindeki riyazi ihtiyattan henüz itfa edilmemiş bulunan istihsal masraflarının tenzili suretiyle,

c) Müeccel sermayeli sigortalarda ödenmiş primler tutarından en fazla bir seneliğin indirilmesiyle, elde edilir.

Birikimli sigortalarda iştirâ değeri genelde matematik karşılığa eşittir.

6.3. İkrâz

Hayat Sigortaları Genel Şartlarının 10. maddesine göre; En az üç senenin primleri ödendikten sonra Şirket : poliçenin terhini mukabilinde, akide 9. maddede yazılı iştirâ kıymetinin % 95 ine kadar borç verir. Borç, Şirketçe tanzim ve akit tarafından imza edilecek borç senesinde yazılı şartlar dairesinde verilir. Borcun faizleri, borç senesinde yazılı tarihlerde ödendiği müddetçe poliçenin yürürlüğüne halel gelmez. Faizler vadelerinde ödenmeyecek olursa Şirket, akide bir ihbar mektubu göndererek borcunu işlemiş faiz ve masraflarıyla beraber üç ay içinde ödemeğe davet eder. Borç bu müddet içinde ödenmemiş olursa Şirket sigortayı resen iştirâ etmek suretiyle alacağını işlemiş faiz ve masraflarıyla birlikte tahsil eder. Kalan da akidin hesabına alacak kaydolunur.

BÖLÜM 7. MUHTELİF HAYAT SİGORTA TARİFELERİ

7.1. Muhtelit Sigorta Tarifesi

Muhtelit sigorta, sigortalı şahsın önceden belirtilen süreden daha önce ölmesi veya süre sonunda hayatta kalması halinde bir kapital ödemeği öngören sigortadır. Diğer bir anlamda geçici süreli ölüm sigortası ile ertelenmiş hayat sigortalarının toplamıdır.

Formülü ayrıık olarak yazarak, bu tarifeye ait bir defalık safi primi $A'_{x:\overline{n}}$ ile gösterirsek;

$$A'_{x:\overline{n}} = A_{x:\overline{n}} + {}_n E_x$$

dir.

Komütasyon sayıları cinsinden ise:

(3.1) ve (3.72) formüllerinden

$$\begin{aligned} A'_{x:\overline{n}} &= \left(\left(M_x - M_{x+n} \right) / D_x \right) + \left(D_{x+n} / D_x \right) \\ &= \left(M_x - M_{x+n} + D_{x+n} \right) / D_x \end{aligned} \quad (7.1)$$

olur.

Yukarıdaki formül ölüm kapitalinin hayat kapitaline eşit olması durumunda geçerlidir. Genel bir formül yazacak olursak;

L Ölüm Kapitali,

K Hayat Kapitali olsun. Yukarıdaki formül:

$$A'_{x:\overline{n}} = \left(\left(L \cdot \left(M_x - M_{x+n} \right) + K \cdot D_{x+n} \right) / D_x \right) \quad (7.2)$$

şeklinde olur.

Eğer sigortalı taahhüdünü yerine getirmek için yıllık taksitler halinde primi ödemek isterse, daimi, kısaltılmış, ertelenmiş, ertelenmiş ve kısaltılmış olmak üzere dört şekilde ödegebilir.

a) Yıllık Primin Daimi Olması

$$\begin{aligned} YP_{x:\overline{n}} &= A'_{x:\overline{n}} / \ddot{a}_x \\ &= \left(\left(M_x - M_{x+n} + D_{x+n} \right) / D_x \right) / \left(N_x / D_x \right) \end{aligned}$$

$$Y_{x:\overline{n}} = (M_x - M_{x+n} + D_{x+n}) / N_x \quad (7.3)$$

b) Yıllık Primin m Yıl Ertelenmiş Olması

$$\begin{aligned} {}_m|Y_{x:\overline{n}} &= A'_{x:\overline{n}} / {}_m|\ddot{a}_x \\ &= ((M_x - M_{x+n} + D_{x+n}) / D_x) / (N_{x+m} / D_x) \\ &\quad n > m \text{ ise;} \\ &= ((M_x - M_{x+n} + D_{x+n}) / (N_{x+m})) \end{aligned} \quad (7.4)$$

c) Yıllık Primin k Yıl Kısaltılmış Olması

$$\begin{aligned} {}_k|Y_{x:\overline{n}} &= A'_{x:\overline{n}} / \ddot{a}_{x:\overline{n}} \\ &= ((M_x - M_{x+n} + D_{x+n}) / D_x) / ((N_x - N_{x+k}) / D_x) \\ &= ((M_x - M_{x+n} + D_{x+n}) / (N_x + N_{x+k})) \end{aligned} \quad (7.5)$$

d) Yıllık Primin m Yıl Ertelenmiş, k Yıl Kısaltılmış Olması

$$\begin{aligned} {}_m|k|Y_{x:\overline{n}} &= ((M_x - M_{x+n} + D_{x+n}) / D_x) / ((N_{x+m} - N_{x+m+k}) / D_x) \\ &= ((M_x - M_{x+n} + D_{x+n}) / (N_{x+m} - N_{x+m+k})) \end{aligned} \quad (7.6)$$

Bu yapılan açıklamalarla bir örnek verecek olursak, n yıl süreli bir sigortada, sigortalı n sene içinde ölürse K kadar kapital, n yıl sonra hayatta kalırsa ödediği primlerin iade edilmesi durumunda yıllık safi prim formülü:

$$\begin{aligned} Y_{x:\overline{n}} &= (K.(M_x - M_{x+n}) + n.Y_{x:\overline{n}} D_{x+n}) / (N_x - N_{x+n}) \\ Y_{x:\overline{n}} . (N_x - N_{x+n}) &= K . (M_x - M_{x+n}) + n.Y_{x:\overline{n}} D_{x+n} \\ Y_{x:\overline{n}} . (N_x - N_{x+n} - n.D_{x+n}) &= K.(M_x - M_{x+n}) \\ Y_{x:\overline{n}} &= (K.(M_x - M_{x+n}) / (N_x - N_{x+n} - n.D_{x+n}) \end{aligned} \quad (7.7)$$

Hayatta kalma halinde çift kapital ödemeli muhtelit sigorta

tarifesinde senelik safi prim formülü:

$$YP_{x:\overline{n}} = ((M_x - M_{x+n} + 2.D_{x+n}) / (N_x - N_{x+n})) \quad (7.8)$$

Vefat halinde çift kapital ödemeli muhtelit sigorta tarifesinde senelik safi prim formülü:

$$YP_{x:\overline{n}} = (2.(M_x - M_{x+n}) + D_{x+n}) / (N_x - N_{x+n}) \quad (7.9)$$

Ücretleri azalan muhtelit sigorta:

$$\text{Maktu Prim; } A'_{x:\overline{n}} = (M_x - M_{x+n} + D_{x+n}) / D_x \quad (7.10)$$

Senelik primde ise, azalma yılı ve hangi oranda azalacağını bilmemiz gerekmektedir.

$$YP_{x:\overline{n}} = ((M_x - M_{x+n} + D_{x+n}) / ((N_x - N_{x+n} - d.(S_{x+t} - S_{x+n} - (n-1).N_{x+n}))) \quad (7.11)$$

d: azalma oranı ve

t: primin azalmaya başladığı yıldır.

Aynı formül artan muhtelit sigorta için;

d: artma oranı ve

t: primin artmaya başladığı yıl olursa;

$$YP_{x:\overline{n}} = ((M_x - M_{x+n} + D_{x+n}) / (N_x - N_{x+n} + d.(S_{x+t} - S_{x+n} - (n-1).(N_{x+n}))) \quad (7.12)$$

Örnek:

Bu sigortada belirtilen kapital, sigortalanan kişinin sigorta süresi sonunda hayatta kalması halinde kendisine, sigorta süresi içinde vefatı halinde menfaattarlarına ödenir.

Teknik Esaslar ;

$$\text{Senelik Safi Prim : } Sp_x = ((M_x - M_{x+n} + D_{x+n}) / (N_x - N_{x+n})) \quad (7.13)$$

$$(YP_{x:\overline{n}})$$

$$\text{Senelik Tarife Primi : } Tp_x = YP_{x:\overline{n}} / (1 - (\alpha + \beta + \delta)) \quad (7.14)$$

Formülde geçen; α : idare masrafı
 β : istihsal komisyonu
 δ : tahsil masrafı olup, tüm şarjmanlar tarife priminin belli bir oranına eşittir.

Riyazi İhtiyat: $(Sp_{x+t:\overline{n-t}} - Sp_{x:\overline{n}}) \cdot a_{x+t:\overline{n-t}}$

İştira Kıymeti: $\dot{I} = T \cdot V^{n-t}$ $i =$ Teknik Faiz

$K =$ Kapital

Tenzil Kıymeti: $T = K \cdot t / n$ $t =$ Prim Ödeme Süresi

$n =$ Poliçe Süresi

Bu örneğe sayısal değerler vererek, üç ülkede kullanılan vefat tabloları arasında yapılan karşılaştırmada tüm ülkeler için;

$x = 20$ Tahsil Masrafı = $0,025 \cdot Tp_x$

$i = \%9$ İdare Masrafı = $0,025 \cdot Tp_x$

$n = 10$ İstihsal Komisyonu = $0,15 \cdot Tp_x$

olarak alınmış;

Türkiye için CSO 53-58, Amerika için CSO 80 Erkek ve Kadın, İtalya için İtalyan 81 Erkek ve Kadın, tabloları kullanılmıştır.

TABLO VI MUHTELİT HAYAT SİGORTASI İHTİYAT VE PRİMLERİ

TABLE VI RESERVE AND PREMIUMS OF ENDOWMENT INSURANCE

Vefat Tabloları Mortality Table	Sp_x ‰	Tp_x ‰	V_5 ‰
CSO 53 - 58	61,401	76,751	358,725
CSO 80 Erkek Male	61,396	76,745	358,616
CSO 80 Kadın Female	60,985	76,231	360,207
İtalyan 81 Erkek Male	60,963	76,203	359,799
İtalyan 81 Kadın Female	60,584	75,730	360,879

Bu çalışmada kullanılan ölüm tablolarına göre 20 yaşındaki bir kişinin on bin kişide sırasıyla ölüm ve yaşam olasılıkları;

	q_{20}	P_{20}
CSO 53 -58	17,9	9.982,1
CSO 80 Erkek	19,0	9.981,0
CSO 80 Kadın	10,5	9.989,5
İtalyan 81 Erkek	11,0	9.989,0
İtalyan 81 Kadın	3,9	9.986,1

şeklindedir.

Muhtelit tarifede incelediğimiz örneğe bakacak olursak, hesaplamalar sonucu en pahalı primin CSO 53 - 58 tablosundan çıktığı, bunun arkasından sırasıyla CSO 80 Erkek, CSO 80 Kadın, İtalyan 81 Erkek ve İtalyan 81 Kadın geldiği görülmektedir.

Sözkonusu tarifeye ait safi prim formülü; geçici süreli ölüm sigortası ile ertelenmiş hayat sigortası formüllerinin toplamı olduğundan, net primde sözkonusu tablolarla yapılan hesaplamalarda büyük bir fark görülmemiştir.

Tabloda riyazi ihtiyat hesabı sadece beşinci sene için yapılmış, burada da bulunan rakamlar birbirine yakın çıkmış, yine en fazla ihtiyat CSO 53 - 58'de en azı ise İtalyan 81 Kadın tablosunda görülmüştür.

7.2. Mümteziç Sigorta Tarifesi

Mümteziç sigorta muhtelit sigorta gibi hem ölüm, hem de süre sonunda hayatta kalma halini teminat altına alan bir sigorta türüdür. Ancak mümteziç sigortanın muhtelitten farkı, sigortalının süre içinde ölmesi veya süre sonunda hayatta olması halinde kapitali alması ve hayatta kalıp kapitali aldıktan sonra ölüncüye kadar ücret ödemeksizin ölüme karşı sigortalı kalmasıdır. Süre sonuna kadar muhtelit sigorta ile aynı olan mümteziç sigorta, $x+n$ yıl sonra hayatta kalma halinde, bu tarihten sonra ölüncüye kadar devam edecek ölüm sigortasının tek priminin $x+n$ yıl sonra hayatta kalma hali ile çarpılması sonucunda ek teminatı verir. Primlerin yıllık ödenmesi durumunda;

$$Sp_{x:\overline{n}} = ((M_x - M_{x+n} + D_{x+n}) / (N_x - N_{x+n})) + (D_{x+n} / (N_x - N_{x+n})) \cdot (M_{x+n} / D_{x+n})$$

Bu formülde;

a) $(M_x - M_{x+n} + D_{x+n}) / (N_x - N_{x+n})$ olan bölüm muhtelit sigorta kısmını

b) $(D_{x+n}) / (N_x - N_{x+n})$ olan bölüm müeccel sermaye kısmını

c) M_{x+n} / D_{x+n} olan bölüm vefat sigortası kısmını göstermektedir.

Formülün ayırımından

$$Sp_{x:\overline{n}} = ((M_x - M_{x+n} + D_{x+n}) / (N_x - N_{x+n})) + ((M_{x+n} / (N_x - N_{x+n})))$$

$$Sp_{x:\overline{n}} = ((M_x - M_{x+n} + D_{x+n} + M_{x+n}) / (N_x - N_{x+n}))$$

$$= ((M_x + D_{x+n}) / (N_x - N_{x+n})) \quad (7.15)$$

elde edilir.

Primin bir defada maktu şekilde yatırılması halinde safi prim; formül (3.1) ve (3.67)'den $(M_x + D_{x+n}) / D_x$ şeklinde olur.

Müddet sonu geldiğinde kişi hayatta ise belli bir kapitali olur. Sigortalı hayatı boyunca aynı miktar ile sigortalı kalabilir, veya ana kapitali alıp gerisini taksitlere bağlayabilir. Bir başka seçenek de ana kapitali alıp diğeri ile hayat ve ölüm sigortası yaptırabilmesidir.

Örnek:

Bu çeşit sigortalarda temin edilen meblağ, sigortalı müddet sonundan evvel vefat ederse menfaatlarına derhal ödenir. Sigortalı vade sonunda hayatta kaldığı takdirde ise aşağıdaki dört durumdan birini tercih edebilir.

1. Temin edilen meblağı hemen aldığı gibi ücret ödemeksizin aynı meblağ üzerinden vefat haline karşı sigortalı kalır.

2. Ücret ödemeksizin temin edilen meblağ üzerinden vefat haline karşı sigortalı kalmakla beraber, her sene ölünceye kadar tarifede müddet sonundaki yaşına tekabül eden ilk iradı vade sonunda başlamak üzere, bir irad alır.

3. Vefatına kadar her sene müddet sonundaki yaşına tekabül eden, ilk iradı vade sonunda başlamak üzere, bir irad alır.

4. Tarifede müddet sonundaki yaşına tekabül eden munzam teminatlı meblağı alarak, sigorta ile alakasını keser.

Teknik Esaslar :

Safi Primler :

$$\text{Maktu Safi Prim : } X_{x:\overline{n}|} = (M_x + D_{x+n}) / D_x \quad (7.16)$$

$$\text{Yıllık Safi Prim : } YP_{x:\overline{n}|} = ((M_x + D_{x+n}) / (N_x - N_{x+n})) \quad (7.17)$$

Tarife Primleri :

$$\text{Maktu Tarife Primi : } X'_{x:\overline{n}|} = X_{x:\overline{n}|} / (1 - (\alpha + \beta + \gamma)) \quad (7.18)$$

$$\text{Yıllık Tarife Primi : } YP'_{x:\overline{n}|} = YP_{x:\overline{n}|} / (1 - (\alpha + \beta + \gamma)) \quad (7.19)$$

Formülde geçen; α : idare masrafı

β : istihsal komisyonu

γ : tahsil masrafı olup, tüm şarjmanlar tarife

priminin belli bir oranına eşittir.

Riyazi İhtiyatlar:

1. Sigorta Müddeti İçinde

$$\text{a) Ücretli Rezervi : } {}_t V^0_{x:\overline{n}|} = X_{x+t:\overline{n-t}|} - YP_{x:\overline{n}|} \cdot a_{x+t:\overline{n-t}|} \quad (7.20)$$

$$\text{b) Tenzil Rezervi : } {}_t V^1_{x:\overline{n}|} = {}_t T_{x:\overline{n}|} \cdot A_{x+t:\overline{n-t}|} \quad (7.21)$$

2. Sigorta Müddetinin Bitiminden Sonra

a) Birinci Durum İçin : ${}_{n+t}V^2_{x:\overline{n}} = A_{x+n+t}$

b) İkinci Durum İçin : ${}_{n+t}V^3_{x:\overline{n}} = A_{x+n+t} + R \cdot a_{x+n+t}$

c) Üçüncü Durum İçin : ${}_{n+t}V^4_{x:\overline{n}} = R \cdot a_{x+n+t}$

R = Tarifede müddet sonu yaşı hizasında gösterilen irad tutarı.

Tenzil Kıymeti:

$${}^T_{x:\overline{n}} = K \cdot (t.YP'_{x:\overline{n}}) / n.YP'_{x:\overline{n}} \quad (7.22)$$

$$= K \cdot t / n \quad (K : \text{Sigorta Kapitalidir. })$$

İştirâ Kıymeti:

1. Sigorta Müddeti İçinde

$${}^I_{x:\overline{n}} = {}^T_{x:\overline{n}} \cdot V^{n-t}$$

Tenzil Kıymeti İştirâsı:

$${}^I_{x:\overline{n}} = {}^T_{x:\overline{n}} \cdot V^{n-t} \quad (t : \text{İştirâ Tarihi })$$

2. Sigorta Müddetinin Bitiminde:(Yalnız Birinci Hal İçin)

$${}_{n+t}R_{x+n} = A_{x+n+t}$$

MÜMTEZİÇ SİGORTANIN İRAD VE MUNZAM TEMİNATLI
DURUMLARINA AİT TEKNİK NOT

DURUM I $1000 + (1000 + (D_{x+n}/N_{x+n}) - 1)$

DURUM II $1000 \cdot (D_{x+n}/N_{x+n}) + 1000 \cdot (M_{x+n}/N_{x+n}) - 1$

DURUM III $1000 \cdot (M_{x+n}/D_{x+n}) + 1000$

Örneğimize ait sayısal değerler vererek üç ülke arasında karşılaştırma yapacak olursak

Ortalama yaş, teknik faiz, poliçe süresi, riyazi ihtiyatın hesaplandığı tarih ve şarjmanlar bir önceki örnekle aynı olmak üzere, yapılan çalışmanın sonucu aşağıdadır.

TABLO VII MÜMTEZİÇ HAYAT SİGORTA TARİFESİ İHTİYAT VE PRİMLERİ
TABLE VII RESERVE AND PREMIUMS OF PAID UP INSURANCE

Vefat Tabloları Mortality Tables	$X_{20:\overline{10}}$ ‰	$Y_{20:\overline{10}}$ ‰	$X_{20:\overline{10}}$ ‰	$Y_{20:\overline{10}}$ ‰	$5^V_{20:\overline{10}}$ ‰
CSO 53 - 58	451,247	64,966	564,058	81,208	438,348
CSO 80					
Erkek, Male	447,961	64,491	559,951	80,613	434,811
CSO 80					
Kadın, Female	441,530	63,384	551,913	79,229	430,828
İtalyan 81					
Erkek, Male	443,883	63,712	554,854	79,639	433,060
İtalyan 81					
Kadın, Female	434,874	62,255	543,593	77,819	426,321

Mümteziç sigorta tarifesi ile ilgili örneğimizde safi prim formülü ölümün herhangi bir anda olması ile ertelenmiş hayat sigortası formüllerinin toplamına eşittir.

Tabloya baktığımızda yine en fazla primin CSO 53-58 tablosundan çıktığını, bunu sırasıyla CSO 80 Erkek, İtalyan 81 Erkek, CSO 80 Kadın ve İtalyan 81 Kadın vefat tablolarınının takip ettiğini görüyoruz.

Riyaзи ihtiyatlara baktığımızda hesaplamalar sonucu yukarıdaki sıranın bozulmadığı ve yine rakamların birbirine çok yakın çıktığı izlenmektedir.

7.3. Çocuklar İçin Yetiştirme Tahsil ve Cihaz (Çeyiz)

Sigorta Tarifesi

Bu tarife temel tarifeden sigortalı bir kimsenin (akid), menfaattar gösterdiği çocuğun yetiştirme, tahsil ve cihaz (çeyiz) masraflarını karşılamak üzere düzenlenmiştir.

1. Bunu temin için temel tarifeden sigortalı bir kimse, 0 - 18 yaş arasındaki çocuğu menfaattar gösterecektir.

2. Sigorta süresi çocuğun 18 ila 25 yaş arasında herhangi bir yaşta son bulmak üzere sigortalı (akid) tarafından tesbit edilecektir.

3. Sigorta süresi sonunda sigortalı (akid) ve menfaattar çocuk hayatta iseler o güne kadar birikmiş kâr payı tasarruf kapitali çocuğa ödenecektir.

4. Sigorta süresi sona ermeden sigortalı (akid) ölürse ve çocuk hayatta ise temel tarife şartları gereğince tediyesi gereken kâr payı dahil tasarruf kapitali ve ölüm tazminatı toplamının belli bir yüzdesi örneğin ileride bizim vereceğimiz misalde % 10'u derhal çocuğa ödenecek, bakiyesi yeni bir kapital ve iradın peşin (tek) primi kabul edilerek derhal başlayan aylık irad ve süre sonunda ödenecek kapitale dönüştürülecektir.

5. Yukardaki madde gereğince bulunan kapitalin belli bir yüzdesinin (örneğimizde %10'nun) 1/12'si ölümü takip eden ay başından itibaren çocuğa, yetiştirme ve tahsil masraflarını karşılamak üzere süre sonuna kadar aylık irad, süre sonunda ise kapitalin tamamı ödenecektir.

6. Çocuk, irad almakta iken süre sonundan önce ölürse, süre sonuna kadar ödenmesi gereken iradlar ile süre sonunda ödenecek kapitalin peşin sermaye değeri (Riyazi İhtiyat) çocuğun kanuni varislerine ödenecektir.

7. Sigortalı (akid) sağ iken çocuk sigorta süresinden önce ölürse, bu kloz hükmü ortadan kalkar. Sigorta temel tarife şartlarına göre süre sonuna kadar devam eder.

8. Bu kloz teminatı, Şirket'in kâr payı planından aynen faydalandırılır. Bu suretle tahakkuk eden kâr payı, peşin (tek) prim kabul edilerek çocuk için temin olunacak kapital ve irad tutarı her yıl artırılır.

Teknik Esaslar :

K = ölüm tarihindeki kâr paylı vefat tazminatı

0,1 . K = Örneğimizde ölüm tarihinde ödenecek peşin tazminat

0,9 . K = Kapital ve irada dönüştürülecek tazminat

x = Çocuğun irad başlangıcındaki yaşı

n = Sigorta süresi

i = % 9 Teknik faiz

$a_n^{(12)}$ = Garantili(serten) irad tutarı

dır.

Süre Sonu Kapitali : $K_n = 0,9 . K / (v^n + \alpha a_n^{(12)})$

$$= 0,9 . K / (v^n + 0,1 . A_n^{(12)})$$

Yıllık İrad Tutarı : $R = \alpha . K_n = 0,1 . K_n$

Aylık İrad : $r = R / 12$

$$a_n^{(12)} = (1/12) . ((1-v)/(1-v^{1/12})) . ((1-v^n)/(1-v))$$

$$= 0,96156719 . \ddot{a}_n$$

Tarife Safi Primi:

$$Sp_{x:\overline{n}} = v^n + 0,1 . ((M_x - M_{x+n}) / D_x) + \ddot{a}_{\overline{n}} - a_{x:\overline{n}}$$

$$= (v^n + 0,1 . (a_{\overline{n}} - a_{x:\overline{n}}^{(m)})) + 0,1 . ((M_x - M_{x+n}) / D_x) / a_{x:\overline{n}}$$

$$= ((v^n + 0,1 . (a_n - a_{x:\overline{n}}^{(m)})) / a_{x:\overline{n}}) . (0,1 . ((M_x - M_{x+n}) / (N_x - N_{x+n}))) \quad (7.23)$$

v^n , sigortalı hayatta da olsa ölmüşde olsa müddet sonunda ödenecek birim kapitalin peşin değeridir. Sigorta ettirenin ölümü halinde hemen ödenecek %10'luk kapital $((M_x - M_{x+n}) / D_x) . 0,1$ formülü ile elde edilir. n yıl süre ile mutlak surette ödenecek rant tutarından $(a_n = R_n)$, x yaşında bir kişi için hayatta kaldığı n yıl süre ile m defa ödenecek rantın $(a_{x:\overline{n}})$ çıkartılması ise, ölümünden sonra sigortalı çocuğa ödenecek rantı gösterir. Bu rant kapitalin %10 'u tutarında olacağından alınan fark 0,1 ile çarpılır.

Riyazi İhtiyat :

$$V_t = K_n . (v^{n-t} + 0,1 . a_{n-t}^{(12)}) \quad (7.24)$$

Kapital ve İrad Faktörü Tablosu

Örnek Süreler	v^n	$a_n^{(12)}$	$v^n + 0,1 \cdot a_n^{(12)}$
1	0,91743	0,96157	1,01359
5	0,64993	4,07678	1,05761
10	0,42241	6,72640	1,09505
15	0,27454	8,44847	1,11939
20	0,17843	9,56770	1,13520
25	0,11597	10,29513	1,14548

Tenzil Kıymeti :

$$T = K.t / n$$

İştira Kıymeti :

$$İ = T. (1 / (1+i)^{n-t})$$

Sayısal örneğimizde ortalama yaş, teknik faiz, poliçe süresi, riyazi ihtiyatın hesaplandığı tarih, ve şarjmanlar önceki tarifelerle aynı düzenlenmiştir. İhtiyat hesabında süre sonu kapitali 100.000.- TL için üç ülke arasında yapılan karşılaştırmanın özet tablosu ise şöyledir;

TABLO VIII ÇOCUKLAR İÇİN TAHSİL SİGORTASI İHTİYAT VE PRİMLERİ
TABLE VIII RESERVE AND PREMIUMS FOR CHILDRENS EDUCATION

Vefat Tabloları Mortality Tables	$Sp_{20:\overline{10}}$ ‰	$Tp_{20:\overline{10}}$ ‰	V_5
CSO 53 - 58	603,436	754,295	105,761
CSO 80			
Erkek, Male	603,269	754,086	105,761
CSO 80			
Kadın, Female	601,684	752,105	105,761
İtalyan 81			
Erkek, Male	601,483	751,853	105,761
İtalyan 81			
Kadın, Female	599,977	749,971	105,761

Tablodan çıkan sonuca göre yine en pahalı primin CSO 53 -58 vefat tablosundan hesaplanmış olduğu, arkadan CSO 80 Erkek, CSO 80 Kadın, İtalyan 81 Erkek ve İtalyan 81 Kadın vefat tablolarının birbirlerini izlediği görülmektedir.

Tarifenin riyazi ihtiyat formülü komütasyon fonksiyonlarına bağlı olmayıp, kapitale, birim kapitalin peşin değerine ve aylık ranta dayalıdır. Bundan ötürü tüm ölüm tabloları için ihtiyat eşit çıkmıştır.

7.4. Birikimli Sigorta Tarifesi

Son yıllarda oldukça yaygınlaşan bu tarife bir tür Bankacılık Hayat Sigortası birleşiminden ibarettir. Sigortalıdan yıllık prim alınmakta, bunun bir kısmı ile belirli bir kapital üzerinden C_x/D_x formülü ile saptanan senelik ölüm tazminatı karşılanmakta, diğer bir kısmı ise i faiz oranı ile faizlendirilmekte, yani biriktirilmektedir. Hesaplamalarda kolaylık sağlamak amacıyla, senelik ölüm rizikosunu karşılayan prim, bulunan bir ortalama yaş üzerinden alınmaktadır.

Birikimli sigortanın formülünü aşağıdaki şekilde kurabiliriz. Ölüm rizikosunu karşılayan primi Sp_x ve sigortalıdan alınan yıllık primi de YP ile gösterirsek birikime kalan kısım $B=YP-Sp_x$ olur.

Birinci yıl sonunda $B_1=B.(1+i)$ kadar bir miktar birikmiş olur. İkinci yılda alınan YP primden dolayı buna B kadar bir miktar ekleneceğinden ikinci yıl sonunda biriken kısım;

$$\begin{aligned} B_2 &= (B.(1+i)+B).(1+i) \\ &= B.(1+i)^2 + B.(1+i) \end{aligned}$$

olur. Bu şekilde devam ederek n 'inci yıl sonunda biriken kısım;

$$\begin{aligned} B_n &= B.(1+i)^n + B.(1+i)^{n-1} + \dots + B.(1+i)^2 + B.(1+i) \\ &= B.((1+i)^n + (1+i)^{n-1} + \dots + (1+i)^2 + (1+i)) \\ &= B.(1+i).((1+i)^{n-1} + (1+i)^{n-2} + \dots + (1+i) + 1) \quad (7.25) \end{aligned}$$

n yıl süre ile ödenen birer liranın n 'inci yıldaki toplam değerine S_n adı verilirse;

$$\begin{aligned} S_n &= (1+i)^{n-1} + (1+i)^{n-2} + \dots + (1+i) + 1 \\ (1+i)^n &= r^n \text{ ise } S_n = r^{n-1} + r^{n-2} + \dots + r + 1 \end{aligned}$$

Eşitliğin her iki tarafını r ile çarpalım;

$$\begin{aligned} r.S_n &= r^n + r^{n-1} + \dots + r^2 + r \\ - S_n &= r^{n-1} - r^{n-2} + \dots - r - 1 \end{aligned}$$

$$r.S_n - S_n = r^n - 1$$

$$S_n = (r^n - 1) / (r-1)$$

$$= ((1+i)^n - 1) / (1 + i - 1))$$

$$= ((1+i)^n - 1) / i \quad (7.26)$$

elde edilmiş olur.

Ödenecek bir liranın B lira olması halinde;

$$S_n = B. ((1+i)^n - 1) / i \quad (7.27)$$

dir. Yukarıdaki formülde parantez içindeki toplamın S_n 'e eşit olduğunu gördük. Yerine koyarsak;

$$B_n = B.(1+i).S_n$$

ve S_n yerine formül (7.27'den) değerini yazarsak;

$$B_n = B.(1+i).((1+i)^n - 1) / i$$

bulunmuş olur.

Yukarıdaki B_n formülünü bir toplam şeklinde şöyle ifade edebiliriz.

$$B_n = B. \sum_{n=1}^n (1+i)^n$$

öte yandan $(1+i)^n = 1/v^n$ olduğundan

$$B_n = B. \sum_{n=1}^n 1/v^n$$

şeklinde yazılabilir.

Birikim sigortasında sigortalı süre içinde ölürse hak sahiplerine ölüm kapitaline ek olarak o güne kadar birikmiş kısım ödenir. Süre sonunda hayatta kalma halinde ise sigortalı sadece birikmiş olan

miktara hak kazanır.

Örnek:

- Örnek tarifemizde sigorta giriş yaşı 18'dir.
- Sigorta süresi en fazla 10 yıldır.
- Ölüm teminatı yıllık primin A katı olarak tesbit edilmiştir. Ölüm teminatına sigortalının birikmiş kapitali ile varsa \hat{k} payları da ilave edilir.

Teknik Esaslar :

Teknik Faiz = i

Ortalama Yaş = x

Vefat Sigortası

Safi Prim Formülü = C_x/D_x

Yıllık Temel Prim = YP

Yıllık Vefat Teminatı = $YP.A$

Yıllık Vefat Teminatı Primi = $YP.A.(C_x/D_x)$

Şarjmanlar

Yıllık İdare Masrafı = $\alpha . YP$

Yıllık Tahsil Masrafı = $\beta . YP$

1. Yıl İstihsal Komisyonu = % 45 . YP

2. Yıl İstihsal Komisyonu = % 20 . YP

3. Yıl İstihsal Komisyonu = % 15 . YP

Tasarruf Sigortası

Kapital Teşkili (K)

1. Yıl Sonunda : $YP(1-\alpha-\%45-\beta-(C_x/D_x).A).(1+i) = K_1$ (7.28)

2. Yıl Sonunda : $(K_1+YP.(1-\alpha-\%20-\beta-(C_x/D_x).A)).(1+i) = K_2$ (7.29)

3. Yıl Sonunda : $(K_2+YP.(1-\alpha-\%15-\beta-(C_x/D_x).A)).(1+i) = K_3$ (7.30)

4. Yıl Sonunda : $(K_3+YP(1-\alpha-\beta-(C_x/D_x).A)).(1+i) = K_4$ (7.31)

n. Yıl Sonunda : $(K_{n-1}+YP.(1-\alpha-\beta-(C_x/D_x).A)).(1+i) = K_n$ (7.32)

Riyazi İhtiyat :

$$V_t = K_t \quad (7.33)$$

Tenzil :

a) Tenzil Kapitali

$$T = K_t \cdot r^{(n-t)} \quad (7.34)$$

$r = (1+i)$

n: Sigorta süresi
t: Başlangıçtan o tarihe kadar geçen süre

b) Tenzil İhtiyatı

$$V_t = T \cdot v^{(n-t)} \quad (7.35)$$

$v = 1 / (1+i)$

t': Başlangıçtan tenzil tarihine kadar geçen süre

İştira :

$$R_t = V_t = K_t \quad (7.36)$$

Söz konusu sigorta tarifesi ile ilgili, 24 Ekim 1991 tarih ve 21031 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren, Sigorta ve Reasürans Aracıları hakkında yönetmelik çerçevesinde hayat branşında faaliyet gösteren sigorta şirketlerinin 1.1.1992 yılından itibaren uygulayacakları tarifelerin Müsteşarlıkça tasdikinde aranan bazı şartlar aşağıda belirtilmiştir. Buna göre;

- "Sabit primli, prim artışlarının tamamen sigortalıya bırakıldığı ve prim artışlarına göre esnek teknik esasları olmayan tarifeler birikim kapital ve vefat tazminatlarının enflasyon ile erimesi nedeni ile onaylanmayacaktır".

- "1992 yılı için kâr paylı hayat sigortalarında en az aylık primin 50.000.-TL olması gerekmektedir".

- "Ölüm ve/veya yaşama ihtimaline karşı bir teminat içermeyen sigorta poliçeleri ile vefat teminatı verildiği durumlarda vefat teminat miktarı son aylık primin 120 katından az olan tarifeler Müsteşarlıkça onaylanmayacaktır" denmiştir.

Yukarıda anılan yönetmeliğin 17. maddesince ödenecek komisyon oranlarının cari yıl 12 aylık prim toplamı esas alınarak belirleneceği ve bu oranların 1. yıl %45, 2. yıl %20 ve 3. yıl %15 'i aşamayacağı hüküm altına alınmıştır.

Bu tarife ile ilgili çalışmalarda yukarıda bahsedilen sözkonusu şartlar gözönüne alınmış olup, formüller önce yıllık temel prim YP'ye göre düzenlenmiş, daha sonra Π . üzerinden oransal artışlı, yine Π . üzerinden sabit artışlı ve endeksli tarifeler üzerine örnekler verilmiştir.

Günümüzde oldukça yaygın olan bu tarifelerden oransal ve sabit artışlı poliçeler piyasada geometrik ve aritmetik artışlı tarifeler olarak satılmaktadır.

Oransal Artışlı Sigorta Tarifesi

Ölüm Tablosu : CSO 53 - 58

Teknik Faiz : $i = \% 9$

Ortalama Yaş : $x = 20$

Sigorta Süresi: $n = 10$ Yıl

t Yılında Ödenen Yıllık Prim : YP_t

t Yılında Hesaplanan Riyazi İhtiyat : V_t

Toplu Ödeme Yani Süre Sonu Tazminatı : $K_t : V_t$

Primler ve Yıllık Vefat Teminatı

A) Brüt Prim :

a) Yıllık brüt başlangıç primi : $YP_1 = 600.000 \cdot \Pi$.

b) % 30 oransal artışlı müteakip yıl primleri : $YP_t = YP_1 \cdot (1,3)^{t-1}$

B) Yıllık Vefat Teminatı : $10 \cdot YP_t$

Riziko Primi

Ecel ile ölüm primi : $Sp_{20} = 0,001642$

Şarjmanlar

İdare Masrafı : $YP_t \cdot 0,025$

Tahsil Masrafı : $YP_t \cdot 0,025$

İstihsal Masrafı:

1. Yıl : $YP_1 \cdot \%45$

2. Yıl : $YP_2 \cdot \%20$

3. Yıl : $YP_3 \cdot \%15$

TABLO IX ORANSAL ARTIŞLI SİGORTA TARİFESİ
TABLE IX RATED INCREASE INSURANCE TARIFF

Tasarruf Sigortası Capital of Saving
Kapital Teşkili (K) Insurance

Yıllar (t) Years	K _t (TL.)
1	316.261
2	968.414
3	1.921.631
4	3.435.981
5	5.489.043
10	31.917.423

Sigortalı şahıs 10 senede toplam 25.571.684.-TL. prim ödemiş karşılığında 31.917.423.-TL. tasarruf kapitali birikmiştir. 10. senede sigortalı şahsın alacağı toplam kapital kişinin tasarruf kapitali yani riyazi ihtiyatı artı kâr payı ihtiyatıdır. Kâr payı ihtiyatı şirketin verimlilik oranlarına göre senelik riyaзи ihtiyat üzerinden bulunur. Bundan sonra verilen örneklerde t senelik birikim kapitaline t senelik kâr payı ihtiyatının da ekleneceği gözönünde tutulmalıdır.

Riyaзи İhtiyat ve İştirâ

$$V_t = K_t = R_t \quad \text{Örneğinde}$$

$$V_{10} = K_{10} = R_{10} = 31.917.423.-$$

Tenzil :

$$\text{Tenzil Kapitali} = T_t$$

TABLO X ORANSAL ARTIŞLI SİGORTA TARİFESİ
TABLE X RATED INCREASE INSURANCE TARIFF

Yıllar(t) Years	T _t (TL.)	TENZİL KAPİTALİ PAID UP CAPITAL
3	3.512.817	
4	5.762.484	
5	8.445.572	
10	31.917.423	

Sabit Artışlı Sigorta Tarifesi

Tarifede kullanılan ölüm tablosu, teknik faiz, ortalama yaş, sigorta süresi, yıllık brüt başlangıç primi, şarjmanlar, riyazi ihtiyat formülü, süre sonu teminatı, oransal artışlı sigorta tarifesi ile aynıdır. Ancak müteakip yıl primleri ilk sene priminin % 50 artması şeklinde düzenlenmiş olup, başlangıç primi $YP_1 = 600.000.-\text{TL.}$ olmak üzere $YP_t = YP_1 \cdot (1 + 0,5 \cdot (t-1))$ dir.

TABLO XI SABİT ARTIŞLI SİGORTA TARİFESİ
TABLE XI FIXE INDEX INSURANCE TARIFF

Tasarruf Sigortası Kapital Teşkili (K)	Capital of Saving Insurance
Yıllar(t) Years	K _t (TL.)
1	316.261
2	1.064.366
3	2.185.082
4	3.908.143
5	6.091.560
10	25.501.882

Sigortalı şahıs 10 senede toplam 19.500.000.-TL. prim ödemiş karşılığında 25.501.882.-TL.tasarruf kapitali birikmiştir.

Riyazi İhtiyat ve İştirah

$$V_t = K_t = R_t \quad \text{Örneğimizde}$$

$$V_{10} = K_{10} = R_{10} = 25.501.882.-$$

Tenzil

$$\text{Tenzil Kapitali} = T_t$$

TABLO XII SABİT ARTIŞLI SİGORTA TARİFESİ
TABLE XII FIXE INDEX INSURANCE TARIFF

Yıllar(t) Years	T _t (TL.)	TENZİL KAPİTALI PAID UP CAPITAL
3	3.994.415	
4	6.554.347	
5	9.372.620	
10	25.501.882	

Bu tür tarifelerde uygulanan başka bir kapitalizasyon unsuru da sene başında tahsil edilen o yılın primlerinden, yine o yıla ait; Riziko primi,

İstihsal, idare ve tahsil masrafları, indirildikten sonra kalanı Birikme Fonunu sağlayacak birikim unsurudur.

Sigorta yılı başında tahsil olunacak ve birikime yönelecek unsuru, bir evvelki yıldan devreden fona ilave etmek ve neması ile yılın sonunda hayatta bulunanları bundan faydalandırmak, kombinezonunun esasını teşkil etmektedir. Yani herhangi bir sigorta senesinde

$$\text{Birikme Fonu; } D_{x+t-1} / D_{x+t}$$

formülünün tarife bünyesindeki yerini alması ile elde edilecektir.

Kullanılan Tablo : CSO 53 - 58

Teknik Faiz : % 9

Sigorta Başlangıcında Sigortalının Yaşı : $x = 20$

$(A_1, A_2, \dots, A_n) = (1, 2, 3, \dots, n)$ 'inci senelerin başında bir yıl evvelki **BİRİKME FONU**'na, cari seneye ait senelik ücretin ilavesi, riziko primi ile masrafların tenzil edilmesinden sonra kalan bakiyedir.

$(B_1, B_2, \dots, B_n) = (1, 2, 3, \dots, n)$ 'inci senelerin sonunda, sene başındaki bakiyenin, sigortalının hayatta bulunması kaydı ile bakiğidir.

$$1. \text{ Sene } B_1 = A_1 \cdot (D_{20} / D_{21})$$

$$2. \text{ Sene } B_2 = A_2 \cdot (D_{21} / D_{22})$$

$$t. \text{ Sene } B_t = A_t \cdot (D_{20+t-1} / D_{20+t}) \quad (7.37)$$

Vefat teminatı diğer örnek tarifelerde olduğu gibi bu tarifede de senelik primin 10 katıdır.

$$Y P_t \cdot (C_{20} / D_{20}) = Y P_t \cdot 0,001642$$

Bu örnek tarife başlangıç primi 600.000.-TL. olmak üzere müteakip yıllarda primlerin sabit olarak 300.000.-TL. artacağı düşünülerek düzenlenmiş ve elde edilen kapitalin teşkili müteakip tabloda özet halinde gösterilmiştir.

Tablo (TL.) Üzerinden Hesaplanmıştır

Sigorta Müddeti	Senelik Sigorta Ücreti	Ödenen Ücretler Toplamı	Riziko Primi	İstihsal Masrafı	Tahsil ve İdare Masrafı
1	600.000	600.000	9.852	270.000	30.000
2	900.000	1.500.000	14.778	180.000	45.000
3	1.200.000	2.700.000	19.704	180.000	60.000
4	1.500.000	4.200.000	24.630	-	75.000
5	1.800.000	6.000.000	29.556	-	90.000
6	2.100.000	8.100.000	34.482	-	105.000
7	2.400.000	10.500.000	39.408	-	120.000
8	2.700.000	13.200.000	44.334	-	135.000
9	3.000.000	16.200.000	49.260	-	150.000
10	3.300.000	19.500.000	54.186	-	165.000

Senelik Sigorta Müddeti	Birikim Unsuru	A_t	$\frac{D_{20+t-1}}{D_{20+t}}$	B_t
1	290.148	290.148	1,091954	316.828
2	660.222	977.050	1,091998	1.066.937
3	940.296	2.007.233	1,092031	2.191.960
4	1.400.000	3.592.330	1,092064	3.923.054
5	1.680.444	5.603.498	1,092086	6.119.502
6	1.960.518	8.080.020	1,092108	8.824.254
7	2.240.592	11.064.846	1,092141	12.084.372
8	2.520.666	14.605.038	1,092173	15.951.228
9	2.800.740	18.751.968	1,092217	20.481.218
10	3.080.814	23.562.032	1,092272	25.736.148

Her iki tarifede de primlerde 300.000.-TL. sabit artış kullanılmış, başlangıç priminin ve şarjmanların her ikisinde de aynı olduğu varsayılmıştır. Aynı primlerle hesaplanan birikim kapitallerine göre ikinci örnekte bulunan kapital, ilk örnekten 234.266.-TL. daha fazla olup, sigortalıların lehinedir.

Riyazi İhtiyat ve İştirak

$$V_t = K_t = R_t \quad \text{örneğimizde}$$

$$V_{10} = K_{10} = R_{10} = 25.736.148.-$$

Tenzil

Tenzil Kapitali : T_t

TABLO XIII TABLE XIII	SABİT ARTIŞLI SİGORTA TARİFESİ FIXE INDEX INSURANCE TARIFF		TENZİL KAPİTALİ PAID UP CAPITAL
	Years Yıllar (t)	T_t (TL.)	
	3	4.006.989	
	4	6.579.354	
	5	9.415.612	
	10	25.736.148	

Endeksli Tarifeler

Enflasyonun yüksek olduğu ülkemizde paranın değerinin gün geçtikçe değer kaybetmesi karşısında dövize, enflasyona, toptan eşya fiyatlarına endeksli tarifeler uygulanmaya başlanmıştır.

Bunlardan günümüzde en yaygın kullanılan tarife çeşidi dövize endeksli poliçelerdir. Ancak Türkiye'de çapraz ve karmaşık bir döviz sisteminin hakim olması nedeniyle dövize endeksli tarifeler yerine enflasyona endeksli sigorta tarifelerinin günümüz koşullarına daha uygun olduğu düşünülmektedir. 1988, 1989 ve hatta 1990 yıllarına baktığımızda dövizin getirisinin düşük olduğu görülüyor. Hayat sigortasında ve özellikle emeklilik tarifelerinde olayın özü fon yönetimine dayalıdır. Fon yönetimindeki yönetici, önümüzdeki günlerde dövizde yükseliş olacağını tahmin ettiği takdirde, döviz tevdiat hesabını açma imkanına sahiptir. O zaman dövizin o tırmanışında sigortalıların dövize endeksli sigortası olmadığı halde yeterli nemayı onlara sağlayabilir. Dolayısıyla döviz, hazine bonusu, devlet tahvili, yerine göre gayrimenkul, hisse senetleri gibi değişik enstrümanlarla yatırım sepeti oluşturma imkanı varken, tek bir yatırım aracına bağlı kalmanın sigortalı ve şirket açısından çok verimli olmayacağı açıktır.

Diğer bir zorlukta, şirketin primlerini iyi takip etme zorunluluğudur. Şirket üzerinde tuttuğu sorumluluğa karşılık döviz almak zorundadır. Daha verimli diye bir başka kaynakta tutup daha sonra döviz alırım diye düşünen sigorta şirketi dövizdeki ana iniş ve çıkışlar karşısında büyük bir sürprizle karşı karşıya kalabilir. Belki resmi devalüasyon da olabilir. Öyle bir riskle karşı karşıya olunca şirket yatırım yönünden gerekli elastikiyette bulunamayabilir. Yapılabilecek tek şey dövize endeksli bir sigortada matematik rezervlerin, o döviz üzerinden tesis edilmesidir. Bu da hem sigortalıya oynak bir yatırım politikası ile fazla verim verilmesini engeller, hem de şirketin statik kalmasına neden olur.

Ülkemizde şu anda oldukça yaygın olan bu tarifeye ilgili açıklıyıcı örnek aşağıda verilmiştir. Aynı örneğin devamında ise sigortalının süre sonunda hak edeceği kapitalin irada dönüştürülmesinin teknik esasları incelenmiş, arkadan enflasyona endeksli tarifenin içeriği anlatılmıştır. Endeksli tarifelerde kullanılan mantık aşağı yukarı aynı olduğundan diğer endekslemeler üzerine sayısal örnek verilmemiştir.

Döviz Endeksli Sigorta Tarifesi

- Örnek tarifemizde sigorta giriş yaşı 18 dir.
- Sigorta süresi en fazla 10 yıldır.
- Ölüm teminatı yıllık primin 10 katı olarak tesbit edilmiştir.
- Ölüm teminatına sigortalının birikmiş kapitali ile varsa kâr payları da ilave edilir. Ölüm teminatına hak kazanan sigortalının varislerine tediyleri vefat tarihindeki T.C. Merkez Bankası efektif döviz satış kuru üzerinden \$ veya DM karşılığı TL ile yapılır.
- Riyazi ihtiyat hesaplamaları hesaplamanın yapıldığı tarihteki T.C. Merkez Bankası efektif döviz satış kuru üzerinden \$ veya DM karşılığı TL ile yapılır.
- Prim ödemesi o tarihteki T.C. Merkez Bankası efektif satış kuru üzerinden \$ veya DM karşılığı TL olarak tahsil edilir.

Teknik Esaslar

Ölüm Tablosu : CSO 1953 - 1958

Teknik Faizler

a) Riziko Primi : % 2.5

b) Tasarruf Primi : % 9

Ortalama Yaş : 20

Primler

$$\text{Riziko Primi } Sp_{20} = C_{20}/D_{20} = 0,001764 \quad (7.38)$$

Yıllık Sigorta Primi 100 \$veya DM olarak düşünülmüştür.

Şarjmanlar

İdare Masrafı : $YP_t \cdot 0,025$

Tahsil Masrafı : $YP_t \cdot 0,025$

İstihsal Masrafı :

1. Yıl : $YP_1 \cdot \% 45$

2. Yıl : $YP_2 \cdot \% 20$

3. Yıl : $YP_3 \cdot \% 15$

Tarifede tasarruf edilen kapitalin oluşumu için Türkiye, Amerika, ve İtalya'da kullanılan tablolarla yapılan hesaplamalar arkadaki özet tabloda verilmiştir.

DÖVİZE ENDEKSLİ SİGORTA TARİFESİ KAPİTAL TEŞKİLİ
CAPITAL OF INSURANCE TARIFF INDEX TO \$ OR DM.

TABLO XIV Tasarruf Sigortası Kapital Teşkili
TABLE XIV Capital of Saving Insurance
(100 \$ veya DM Prim İçin)
(For 100 \$ or DM Premium)

Yıllar	CSO	CSO	CSO	İtalyan	İtalyan
Years	53-58	80	80	81	81
		Erkek	Kadın	Erkek	Kadın
		Male	Female	Male	Female
1	52,597	52,479	53,383	53,333	54,089
2	137,178	136,932	138,821	138,716	140,296
3	234,821	234,435	237,398	237,233	239,711
4	357,602	327,581	361,497	360,966	364,424
5	491,433	458,593	496,138	495,836	500,361
6	637,309	601,395	643,223	642,843	648,533
7	796,314	757,050	803,546	803,082	810,039
8	969,629	926,714	978,297	977,742	986,082
9	1.158,542	1.111,647	1.168,777	1.168,121	1.177,969
10	1.364,458	1.313,224	1.376,400	1.375,635	1.387,125

Tasarruf sigortası kapital teşkili tablosunda 20 yaşındaki sigortalı şahıs 10 senede toplam 1.000 \$ yada DM prim ödemiş, bunun karşılığında 10. senede en fazla tasarruf kapitali İtalyan 81 Kadın tablosundan, en düşüğü ise CSO 80 Erkek tablosundan hesaplanmıştır. Burada unutulmaması gereken 10. senede sigortalı şahsın o seneye kadar birikmiş olan kâr payı ihtiyatlarının toplamını da alacaktır.

Riyazi İhtiyat ve İştirah

$$V_t = K_t = R_t \quad \text{Örneğimizde}$$

$$V_{10} = K_{10} = R_{10} = 1.364.458\$ \text{ yada DM}$$

Tenzil

Tenzil Kapitali (T_t)'nin \$ yada DM cinsinden bazı seneler için hesabı arkadaki tabloda özetlenmiştir.

TABLO XV DÖVİZE ENDEKSİLİ SİGORTA TARİFESİ KAPİTAL TEŞKİLİ
TABLE XV CAPITAL OF INSURANCE INDEX TO \$ OR DM.

Yıllar(t) Years	T _t (\$ veya, or DM)	TENZİL KAPİTALI PAID UP CAPITAL
3		429.262
4		599.734
5		756.131
10		1.364.458

**Emeklilik Tarifesinde Sigorta Kapitalinin Senelik İrada
Dönüştürülmesinin Teknik Esasları**

Sigortalı veya menfaattar biri derhal almayı hak ettiği bir kapitali hayat boyunca alacağı senelik irada dönüştürmek istediği takdirde, o tarihteki yaşına göre hayat boyunca alacağı irad miktarı aşağıdaki formül yardımı ile tesbit edilebilir.

x = İrad alacak kişinin yaşı (sigortalının irad almaya başladığı tarihteki yaşı).

K = İrad'a dönüştürülecek kapital

I = Senelik irad

İrad tediye ve idare masrafı şarjmanı = % 9

$$\text{Riyazi İhtiyat} = N_{x+t} / D_{x+t} \quad (7.39)$$

t = Riyazi ihtiyatın hesaplandığı sene

$$I = K / (N_x / D_x) \cdot 1,09 \quad (7.40)$$

Bu esaslara göre bir önceki dövize endeksli tarifede incelenen 20 yaşındaki sigortalı şahsın 1000 \$ yada DM karşılığı kapital için alacağı devre başı iradın hesabı CSO 53 - 58 tablosuna göre aşağıdadır.

$$I = 1.000 / (N_{20} / D_{20}) \cdot 1,09 \quad (7.41)$$

$$= 78,65 \$ \text{ veya DM}$$

Enflasyona Endeksli Sigorta Tarifesi

Günümüzde en çok kullanılan bu tarifeye ait teknik esasların açıklanması aşağıdadır.

Bu tarifede ilk senenin priminin P_1 olduğunu düşünürsek ikinci sene prim enflasyon oranında artacağından P_2 , üçüncü sene P_3 ve t' ninci sene P_t olur. Buna göre ikinci sene alınan prim farkı $P_2 - P_1 = \Delta P_1$, ve t ninci senede bir önceki seneye göre alınan prim farkı $P_t - P_{t-1} = \Delta P_t$ olmuş olur.

Bu tarifelerde dövize endeksli tarifedeki gibi 1. yıl sonunda alınan primden tüm şarjmanlar ve risk primi düşüldükten sonra kalan bakiye tarifenin teknik faiziyle baliğlendirilir ve böylece ilk senenin sonunda biriken tasarrufa yönelik birikim kapitali elde edilmiş olur.

Bundan sonra yapılacak olan sigortalılardan tahsil edilen prim farklarının tasarruf kapitaline dönüştürülmesidir.

Sigortanın 2. yılında artış yapıldığında istihsal masrafı artış yılı için % 20, artışın 2. yılı için % 15,

Sigortanın 3. yılında artış yapıldığında istihsal masrafı artış yılı için % 15,

Sigortanın 4. ve sonraki yıllarında artış yapıldığında istihsal masrafı olmadığından sıfır olarak alınacaktır.

İkinci seneden itibaren artış primi, tüm şarjmanlar düşüldükten sonra, sigorta süresi n sene düşünülecek olursa, kalan meblağ (n-1) kadar baliğlendirilir.

Üçüncü sene tahsil edilen prim farkından, net prim farkı bulunduğundan sonra kalan meblağ (n-2) kadar baliğlendirilir. Bu işlem n. seneye kadar devam ettirilir. 2. seneden itibaren tek tek senelik artış primine göre bulunan birikim kapitalleri ilk senenin birikim kapitali ile toplanarak, sigortalının toplam birikim kapitali bulunur.

Tarifenin riyazi ihtiyatı, bir önceki senenin riyazi ihtiyatına cari senenin net tasarruf primi eklenip tarifenin teknik faizi ile baliğlendirilerek bulunur. Tarifenin tenzil değeri ise, riyazi ihtiyatın tenzil tarihinden süre sonuna kadar tarifenin teknik faizi ile baliğdir.

Bu tarife türünde sabit artışlı sigorta tarifesinde bahsedilen birikme fonu da kapitalizasyon unsuru olarak kullanılabilir.

Sene başlarında tahsil edilen primlerden, istihsal, idare ve tahsil masrafları ile riziko primi indirildikten sonra kalanı "Birikme

Fonu" sağlayacak birikim unsurudur.

Sigorta senesi başında tahsil edilen ve birikime yönelecek unsuru bir evvelki yıldan devreden fona ilave etmek ve neması ile birlikte yılın sonunda hayatta bulunanları bundan faydalandırmak, kombinezonun esasını teşkil etmektedir.

Yani herhangi bir sigorta senesindeki Birikme Fonu,

$$D_{x+t-1} / D_{x+t}$$

formülün tarife bünyesindeki yerini alması ile elde edilecektir.

Buna göre, sigortalının t sene içindeki birikim fonunu açıklayıcı formüller aşağıdadır.

$$1. \text{ Sene : } B_1 = A_1 \cdot (D_{20}/D_{21})$$

$$2. \text{ Sene : } B_2 = A_2 \cdot (D_{21}/D_{22})$$

$$B_{t'} = A_{t'} \cdot (D_{20}/D_{21})$$

$$3. \text{ Sene : } B_3 = A_3 \cdot (D_{22}/D_{23})$$

$$B_{t'} = A_{t'} \cdot (D_{21}/D_{22})$$

$$B_{t''} = A_{t''} \cdot (D_{20}/D_{21})$$

$$t. \text{ Sene : } B_t = A_t \cdot (D_{20+t-1}/D_{20+t})$$

$$B_{t'} = A_{t'} \cdot (D_{20+t'-1}/D_{20+t'})$$

$$B_{t''} = A_{t''} \cdot (D_{20+t''-1}/D_{20+t''}) \dots D_{\alpha} = A_{\alpha} \cdot (D_{20+t^{\alpha}-1}/D_{20+t^{\alpha}})$$

Sigortalının t. senedeki birikim fonu toplamı

$$B_t + B_{t'} + B_{t''} + \dots + B_{t^{\alpha}}$$

Sigortalı şahıs süre sonunda sözkonusu birikimi almağa hak kazanır.

7.5. Yaşam Boyu İrad Sigortası Tarife Çeşitleri

Bu bölümde irad sigortalarında günümüzde en çok kullanılan tarifeler açıklanarak, örnekler verilmiştir.

A. İlk örneği hemen başlayan ve n yıl ödemeli rant sigortalarından verelim.

Kullanılan Vefat Tablosu : CSO 1953 - 1958

Teknik Faiz : % 9

İrad Verilecek Yıl : n

Primler

$$\text{Safi prim } Sp_x : (N_x - N_{x+n}) / D_x \quad (7.42)$$

Şarjmanlar

İdare Masrafı : $0,025 \cdot Tp_x$

Tahsil Masrafı : $0,025 \cdot Tp_x$

İstihsal Masrafı : $0,15 \cdot Tp_x$

Toplam Masraf : $0,20 \cdot Tp_x$

Tarife Primi Tp_x : $Sp_x / 0,80$

Riyazi İhtiyat

$$V_t = (N_{x+t} - N_{x+n}) / D_{x+t}$$

İştira

$$V_t = 0,95$$

Tenzil

Tarifenin tenzil değeri yoktur.

Örnek

20 yaşındaki bir sigortalının 10 yıl süre ile alacağı rant için ödeyeceği bir defalık safi prim ve tarife primi ile 5. senedeki riyazi ihtiyatın hesabı aşağıda verilmiştir :

$$Sp_{20} = 6,9459 \quad (7.43)$$

$$Tp_{20} = 8,6824 \quad (7.44)$$

$$V_5 = 4,2245 \quad (7.45)$$

B. Bu tarifede n sene sonra başlayan ve ömür boyu devam eden irad sigortası incelenecektir. Kullanılan vefat tablosu, teknik faiz ve şarjmanlar bir önceki örnekte kullanılanlarla aynıdır. İradın n sene sonra başlayacağı düşünülmüştür.

Buna göre x yaşındaki sigortalının n.inci seneden itibaren dönem sonlarında ödenmek üzere ömür boyu alacağı yıllık prim formülleri;

$${}_n Sp_x = (N_{x+n} / (1+i).D_x) + (10.M_x / D_x) = (N_{x+n} + (10.(1+i).M_x)) / D_x$$

$${}_n Tp_x = {}_n Sp_x / 0.80 \quad (7.46)$$

şeklindedir.

Riyazi İhtiyat

$$V_t = {}_{n-t} Sp_{x+t} \quad (7.47)$$

İştira

$$V_t \cdot 0,95 \quad (7.48)$$

Tenzil

Tarifenin tenzil değeri yoktur.

Örnek

20 yaşındaki sigortalının 10 sene sonra alacağı 111.- lik irad için şu anda ödemesi gereken net ve brüt primler ile 5. senedeki riyazi ihtiyatı:

$$\begin{aligned} {}_{10} Sp_{20} &= (N_{30} + 10 \cdot 1,09 \cdot M_{20}) / D_{20} \\ &= 5,1205 \end{aligned} \quad (7.49)$$

$${}_{10} Tp_{20} = 6,4006 \quad (7.50)$$

$$V_5 = {}_5 Sp_{25} = 7,8306 \quad (7.51)$$

C. Bu tarifede yaşam boyu ödenecek devre sonu irad tutarı aşağıdaki formüllere dayanılarak hesap edilir. Sigortalının ölümü halinde, bu sigorta sona erer.

Vefat Tablosu : CSO 1953 - 1958

Teknik Faiz : % 9

Şarjmanlar : Bir önceki tarife ile aynı

Primler

$$Sp_x = R. (N_{x+1} / D_x) \quad R : \text{Senelik irad tutarı} \quad (7.52)$$

$$Tp_x = Sp_x / 0,80 \quad (7.53)$$

Yaşam boyu verilecek irad

$$R = (D_x / N_{x+1}). Sp_x \quad (7.54)$$

Riyazi İhtiyat

$$V_t = R. N_{x+t+1} / D_{x+t} \quad (7.55)$$

İştira

$$V_t . 0,95 \quad t : \text{Sigortada geçen süre} \quad (7.56)$$

Tenzil

Sigortanın tenzil değeri yoktur.

Örnek

x = 20 için

$$Sp_{20} = 10,6641 \quad (7.57)$$

$$Tp_{20} = 13,3301 \quad (7.57)$$

$$R = 0,9999 \quad (7.58)$$

$$V_5 = 10,5508 \quad t : 5 \text{ olarak alınmıştır.} \quad (7.59)$$

D. Bu tarifede yaşam boyu ödenecek irad tutarı, aşağıdaki formüllere dayanılarak hesap edilip, sigortalının ölümü halinde sigortalının şirkete bir defada ödediği meblağın belli bir oranı (% ∞) menfaattar yada menfaattarlarına ödenir ve bu ödeme ile teminat sona erer.

Kullanılan vefat tablosu, teknik faiz ve şarjmanlar bir önceki tarife ile aynıdır.

Primler

$$Sp_x = (R \cdot N_{x+1} / D_x) + Sp_x \cdot \alpha \cdot ((M_x - M_a) / D_x) \quad (7.60)$$

(a : Sigorta tarifesinin bitiş yaşı)

$$Sp_x = R \cdot N_{x+1} / (D_x - \alpha \cdot (M_x - M_a))$$

$$Tp_x = Sp_x / 0,08$$

Yaşam boyu verilecek irad

$$R = Tp_x \cdot (D_x - \alpha \cdot (M_x - M_a)) / N_{x+1} \quad (7.61)$$

Riyazi İhtiyat

$$V_t = (R \cdot N_{x+t+1}) / (D_{x+t} - \alpha \cdot (M_{x+t} - M_a)) \quad (7.62)$$

Tarifenin iştirah formülü bir önceki tarife ile aynı olup, tenzil değeri yoktur.

Örnek

x = 20 ; a = 65 ; i = 30 ; t = 5 olarak alınmıştır.

$$Sp_x = 10,7728 \quad (7.63)$$

$$Tp_x = 13,466 \quad (7.64)$$

$$R = 0,9999 \quad (7.65)$$

$$V_5 = 10,6779 \quad (7.66)$$

E. Bu örnekte sigortalının vade gelimi olması halinde, sigortalı isterse, süre sonu (vade gelimi) kapitalinin tamamını veya bir kısmını aşağıda belirtilen esaslara göre ömür boyu yıllık emeklilik geliri ve süresiz vefat sigortasına dönüştürebilecektir.

Ömür boyu yıllık gelir yine R ile ifade edilmiş olup, sigortalının vefatına kadar sigortanın başlangıç vadesine göre her sigorta yılının başında yıllık yada aylık devreler halinde peşin olarak ödemek suretiyle devam edecektir.

Sigortalının ömür boyu yıllık gelir alırken vefat etmesi halinde

hak sahiplerine en son aldığı yıllık gelirin a katı kadar vefat tazminatı ödenecektir.

Sigortalı dilerse, herhangi bir yılda ömür boyu yıllık gelir ve süresiz vefat sigortasından vazgeçerek, vazgeçtiği tarihteki riyazi ihtiyatını almak sureti ile sigortayla ilişkisini kesebilecektir.

Teknik Esaslar

Kullanılan vefat tablosu, teknik faiz, şarjmanlar, iştirah formülü ve tenzil değeri ilk örneğimizdeki gibi aynıdır.

Net Primler

a) Yaşam boyu devre başlarında ödenecek bir liralık irad sigortasının tek primi;

$$a_x = N_x / D_x \quad (7.67)$$

dir.

b) Hayat boyu ölüm sigortasının tek primi;

$$A_x = M_x / D_x \quad (7.68)$$

dir.

Yaşam boyu verilecek irad ile teminatı yaşam boyu devam eden ölüm sigortasının tek primi;

$$Sp_x = R \cdot (a_x + 2 \cdot A_x) \quad (7.69)$$

dir.

Yaşam boyu verilecek irad sigortası tek priminin yani fonunun $a_x + 2 \cdot A_x$ 'e bölünmesinden elde edilen meblağdır.

$$R = Sp_x / (a_x + 2 \cdot A_x) \quad (7.70)$$

Teminatlar

a) Ömür boyu yıllık emeklilik gelir : R

b) Süresiz vefat sigortası geliri : 2R

Riyazi İhtiyat

$$V_t = R \cdot (a_{x+t} + 2 \cdot A_{x+t}) \quad (7.71)$$

Örnek

20 yaşındaki sigortalının yaşam boyu 1 TL. lik irad alması için yatırması gereken bir defalık safi prim, tarife primi ve 5. yıldaki riyazi ihtiyatın hesabı üç ülke için kullanılan vefat tabloları ile ayrı ayrı aşağıda verilmiştir.

TABLO XVI YAŞAM BOYU İRAD SİGORTASI İHTİYAT VE PRİMİ

TABLE XVI RESERVE AND PREMIUM OF WHOLE LIFE ANNUITY INSURANCE

Vefat Tabloları Mortality Table	a_{20}	A_{20} %	Sp_{20} R=1TL. için For R=1TL.	V_5 R=1TL. için For R=1TL.
CSO 53 - 58	11,664	36,907	11,738	11,644
CSO 80 Erkek - Male	11,710	33,093	11,776	11,706
CSO 80 Kadın - Female	11,820	23,989	11,868	11,802
İtalyan 70 - 72 Erkek - Male	11,765	28,548	11,822	11,735
İtalyan 70 - 72 Kadın - Female	11,902	17,258	11,936	11,872

Bu tarifede diğer tarifelerden farklı olarak İtalyan 81 tablosu yerine, bugün İtalya'da irad sigortalarında İtalyan 70 - 72 tablosu kullanıldığından, mukayesede bu vefat tablosu incelenmiştir.

Tabloda yaşam boyu devre başlarında ödenecek bir liralık rant sigortasının tek priminde en yüksek primin İtalyan 70 - 72 Kadın tablosundan buna karşılık hayat boyu ölüm sigortasının tek priminde ise en az primin CSO 53 - 58 tablosundan hesaplandığı görülmüştür. Toplam net prime baktığımızda ise en yüksek primin ve ihtiyatın İtalyan 70 - 72 Kadın tablosundan çıktığı gözlenmektedir.

F. Bu örnekte sigortalı seçtiği emeklilik yaşını doldurduğu sigorta yılı sonunda emekli edilir. Emekli olan sigortalıya ödediği tek primin karşılığı olarak \$ yada DM üzerinden hesaplanan yıllık emeklilik geliri yaşadığı süre boyunca her yıl ödenir.

Sigortalının emeklilik yaşından önce ölümü halinde, yıllık emeklilik gelirine eşit bir ölüm tazminatı kanuni varislere ödenir ve sigorta sona erer.

Sigortalının emekli olduktan sonra ölümü halinde ise, yıllık emeklilik geliri ilki ölüm tarihinde, sonrakiler bu tarihi takip eden her yıl 10 yıl boyunca varislerine ödenir ve ödeme yapıldıktan sonra sigorta sona erer.

Tarifenin iştirah ve tenzil formülleri bir önceki tarifelerle aynıdır.

Teknik Esaslar

Vefat Tablosu : CS0 53 - 58

Teknik Faiz : % 9

Safi Prim

$$Sp_x = ((M_x - M_{x+n} + \ddot{a}_{10} \cdot M_{x+n} + N_{x+n}) / D_x) \cdot R \quad (7.72)$$

R yıllık emeklilik geliridir.

Şarjmanlar

Tahsil masrafı : 0,025 . Tp_x

İdare masrafı : 0,025 . Tp_x

İstihsal masrafı : 0,15 . Tp_x

Toplam masraf : 0,20 . Tp_x

Tarife Primi

$$Tp_x = Sp_x / 0,80 \quad (7.73)$$

Riyazi İhtiyat

- Emeklilik öncesi

$${}_tV_x = (M_{x+t} - M_{x+n} + \ddot{a}_{10} \cdot M_{x+n}) / D_{x+t} \quad (7.74)$$

- Emeklilik dönemi

$${}_tV_{x+n} = (M_{x+n+t} \cdot \ddot{a}_{10} + N_{x+n+t}) / D_{x+n+t} \quad (7.75)$$

Örnek

20 yaşındaki bir kişinin 10 sene sonra emeklilik yaşı geldiğinde alacağı rant için şimdiden yatırması gereken bir defalık safi prim ve tarife priminin hesapları aşağıdadır.

$$S_{20:\overline{10}|} = 22,1679 \quad (7.76)$$

$$T_{20:\overline{10}|} = 27,7099 \quad (7.77)$$

Sigortalının 5. senede hak ettiği riyazi ihtiyatın hesabı aşağıdadır.
(Emeklilik Öncesi)

$${}_5V_{20} = (M_{25} - M_{30} + 8,97498 \cdot M_{30}) / D_{25} = 2,97467 \quad (7.78)$$

(Emeklilik Sonrası)

$${}_5V_{20} = (M_{35} \cdot 8,97498 + N_{35}) / D_{35} = 27,5454 \quad (7.79)$$

BÖLÜM 8.HAYAT SİGORTASINDA YURT DIŞINDA UYGULANAN TARİFELERİN İNCELENMESİ

8.1. Amerika'da Hayat Sigortacılığı (42)

8.1.1. Amerikan Sosyal Güvenlik Sistemi

Açıklama

1974 yılında ABD'de "Emekli İşçilerin Gelir Güvenliği Akdi" **ERİSA** adı ile, İşçi Sendikası **DOL**, İç Hizmet Geliri Kurumu **IRS**, Emekli Teminatı Garantisi Cemiyeti **PBGC** tarafından yönetilen, işçilerin sosyal güvenliğini içeren kuruluş faaliyete geçmiştir.

Nakit Teminat ve Hastane Sigortası programları Birleşik Devletler'e ait maaş bordrosu vergisi **FICA** içinde yer almaktadır. Nakit Teminat Programı yaşlılığı da içine alır. Kaydı hayat sigortasına ve maluliyet sigortasına ise **OASDI** denilmektedir.

Hastane Sigortası **HI** ve Ek Hastane Sigortası **SMI**'aya **Tıbbi İhtimam** Sigortası denir.

OASDI ve **Tıbbi İhtimam** sigortaları sosyal sigorta programları olup, işçi teminat ve işsizlik sigortalarından sonra en yaygınlarındandır.

Sosyal Güvence Sigortası olan **OASDI**, zaman zaman **Tıbbi İhtimam** Sigortası adı altında yanlış kullanılmaktadır. Halbuki ikisi birbirinden farklı olup, biri ek güvenlik geliri diğeri sağlık sigortası geliridir.

Yaşlılık Teminatı

Amerikada işçinin emeklilik yaşı 65 dir. Ancak bu yaştan 1937 yılından sonra doğanlar için daha da yükseltilmesi düşünülmektedir. Bunun yanında teminat 62 yaşından itibaren de başlayabilir. Emekli olacak işçiler arasında kazanç testleri yapılarak yüksek gelir alanların teminatlarının bir kısmı gelir vergisine tabi tutulur.

Çiftler ve ailenin diğer üyeleri için ek teminatlar alınabilir. Ancak tek bir şahıs için teminatlar daha yüksektir.

Maluliyet ve hayatta kalma teminatları genellikle yaşlılık teminatları ile aynıdır. Bu teminatlar gençler için de geçerlidir.

Tıbbi İhtimam

65 yaşından sonraki bazı hastalık teminatlarını kapsar.(Uzun dönemli maluliyet veya bazı kronik hastalıklarda daha erken yaşta

42) İsviçre'de 1992 yılında Lozan'da düzenlenen "Amerika'da Emeklilik Tarifeleri İle İlgili" yaz okulu notlarından derlenmiştir.

olabilir.) Gençler için birleşik yada diğer mecburi hastalık teminatları vardır. Hastane sigortası mecburi olup, bir kısmı Birleşik Devletlere ait maaş bordrosu vergisi tarafından finanse edilir. Ek hastane sigortası isteğe bağlıdır ve kişiler ferdi olarak 65 yaşında yada 65 yaşından sonra akidle olan seçime göre aylık primler yatırarak teminatı alabilirler.

Sosyal Güvenlikte Aktüeryal Görüşler

Birleşik Devletlere ait maaş bordrosu vergisi oranları, sonsuz gelecek içerisinde tayin edilmiş olup, Kaydı Hayat Sigortası ve Maluliyet Sigortası ile Hastane Sigortası için emniyet fonları tahsis edilmiştir. Ek hastane sigortası programı yıllık temele dayanarak senelik tayin edilen primlerle finanse edilmiştir. 75 senelik yapılan projeler üzerine tahminler, 2041 yılına kadar hayat kaydı ve maluliyet sigortasında pozitif fon olduğunu göstermektedir. Hastane sigortası ise sadece 1990 senesine kadar pozitif görülmektedir. Projelerin ileriki güvenliği ile emniyet fonları ve onların kullanımı arasında dikkate değer bir çelişki vardır. İstenilen düzeyde emniyet fonlarının oluşması ve bunların iyi şekilde değerlendirilmesi ile ileriye yapılan tahminler üzerine çeşitli tartışmalar vardır.

Yine bunlara bağlı diğer bir konu, gençlerin alternatif programlar altında güvenli olup olmadıklarıdır. Bu da aktüeryal analiz (paranın değeri) ve politik fizibiliteye bağlıdır.

Yatırım ve Teminatlar

1974'den beri gelişen ERİSA için; aşağıdaki eşitlik geçerlidir.

5 senelik katılımdan sonra % 100 yatırım; veya 3 seneden sonra % 20 + senelik % 20 = 7. senedeki % 100 yatırım. Ağır planlarda daha çabuk ve daha çok yatırım gereklidir. Teminat tipleri ve bunların uygunluğu önemli bir konudur. Birikim oranları, geçmişteki birikim oranlarının sınırları, hizmet kredisi karşılıklarını açıklayan kanunlar, ERİSA'yı etkiler. Günümüzde ek teminatın % 100 yatırıma dönüştürülse de işçi zarar etmektedir.

Sonuçta hak edilen kapital, plandaki sermayeye bağlıdır. Zira bu kişinin kendini finanse etmesine bağlıdır.

Değişen Rant

Planın teminatları, planın varlıkları ile ilgilidir. Zira her plan kendi kendini finanse eder. Buna göre zaman içinde belirli aralıklarla düzeltilen hak edilmiş teminat

alacağı meblağın şimdiki aktüeryal değeri

$$= \exp(-\delta(r-x)) \cdot (1_r/1_x) \cdot \bar{a}_r^h \quad (8.12)$$

İlave aktüeryal sorumluluk $(aA)(x)$ - Emeklilik planı için rezerv yada ideal fon dengesi

Normal maliyet - $P(x)$ - Emeklilik planı için primler

Ek emeklilik ve ek emekliliğin yoğunluk fonsiyonları

Türevi alınabilen, $M(a) = 0$ ve $M(r) = 1$ olan ilave emeklilik fonksiyonu son emeklilik maliyetinin yüzdesi olup, x yaşındaki kişi tarafından ödenmektedir. Böylece,

$$M(x) \cdot (aA)(x) = (aV)(x) \quad (8.13)$$

olur.

$m(x)$ = ilave emeklilik yoğunluk fonksiyonu olup, $M'(x)$ e eşittir. $m(x)$ planın destekleyicisinin son emeklilik için ödeyeceği oranı gösterir. Böylece,

$$m(x) \cdot (aA)(x) = P(x) \quad (8.14)$$

$$M(x) = \int_a^x m(y) \cdot dy \quad (8.15)$$

dir.

Emeklilik hakkında seviye oranına göre senelik ilaveye bağlı bilanço

$$m(x) = k$$

$$M(r) - M(a) = 1 = k \cdot (r - a)$$

olduğundan,

$$m(x) = 1 / (r - a) \quad \text{ve} \quad M(x) = (x - a) / (r - a) \quad (8.16)$$

elde ederiz.

Gelir beyanı

a yaşı ile r yaşı arasında maliyet seviyesi

$P(x) = k = m(x) \cdot (aA)(x)$ olup buna göre

$$m(x) = k / (aA)(x) = k_2 \exp(-\delta x) \cdot 1_x \quad (8.17)$$

$$m(x) = \exp(-\delta x) \cdot 1_x / \int_a^x \exp(-\delta y) \cdot 1_y \cdot dy \quad \text{ve} \quad (8.18)$$

$$M(x) = \int_a^x \exp(-\delta y) \cdot 1_y \cdot dy / \int_a^r \exp(-\delta y) \cdot 1_y \cdot dy \quad (8.19)$$

a götürür.

a ile r yaşları arasındaki maaşın belli bir yüzdesinin maliyeti

$$P(x) = k \cdot w(x) \cdot \exp(\tau t) \quad \text{bizi} \quad (8.20)$$

$$m(x) = \exp((\tau - \delta)x) \cdot 1_x \cdot w(x) / \int_a^x \exp((\tau - \delta)y) \cdot 1_y \cdot w(y) \cdot dy \quad (8.21)$$

$$M(x) = \int_a^x \exp((\tau - \delta)y) \cdot 1_y \cdot w(y) \cdot dy / \int_a^r \exp((\tau - \delta)y) \cdot 1_y \cdot w(y) \cdot dy \quad (8.22)$$

a götürür.

İlave aktüeryal mesuliyet ve normal maliyet

$(aV)_t = t$ zamanında plan tarafından kapsam altına alınan aktif işçiler için ilave aktüeryal sorumluluktur.

$$\begin{aligned} &= \int \exp(-\delta(r-x)) \cdot T p_{t+r-x} \cdot M(x) \cdot dx \\ &= \int n \cdot (t - (x-a)) \cdot 1_x \cdot f \cdot w(r) \cdot \exp(\tau t) \cdot a_r^h \cdot \exp((\tau - \delta) \cdot (r-x)) \cdot (1_r / 1_x) \cdot M(x) \cdot dx \end{aligned} \quad (8.23)$$

Normal maliyet planı, p_t benzer formülle $m(x)$ teriminin $M(x)$ yerine konulması ile temsil edilebilir.

Fon büyüklüğü için türev denklemler ve bununla ilgili başka denklemler.

$(aF)_t = t$ zamanında yürürlükte olan işçiler için tutulan fondur.

$$d/dt (aF)_t = \delta (aF)_t + C_t - T p_t \quad (8.24)$$

öyleki $C_t =$ Aktif yaşayanlar için planın destekleyicisi tarafından fona koyulan primlerin oranı olsun

Formülün ayrık tasviri

$$(aF)_{k+1} = (1+i) (aF)_k + (C_k + Ic) - (T p_k + I T p) \quad \text{dir.} \quad (8.25)$$

Aktif yaşayanlar için ilave aktüeryal sorumluluk

$$(d/dt)(aV)_t = \delta (aV)_t + P_t - Tp_t \quad (8.26)$$

Ayrık tasviri

$$(aV)_{k+1} = (1+i)((aV)_k + P_k) - (Tp_k + \Pi p) \quad (8.27)$$

Tesis edilmemiş ilave aktüeryal mesuliyet

$$(aU)_t = (aV)_t - (aF)_t \quad (8.28)$$

$$(d/dt)(aU)_t = \delta (aU)_t + P_t - C_t$$

$$(aU)_{k+1} = ((aU)_k + P_k)(1+i) - (C_k + Ic) \quad (8.29)$$

Durgun nüfus modelinde diğer uygulamalar.

Toplam ekonomik büyüme oranında büyüyen maddeler :

Normal maliyet; Aktif yaşayanlar için ilave sorumluluk

$n(t) = e^{Rt}$ Öyleki $\Theta = R + \tau$ ve aynı zaman $(aV)_t$ 'dir.

$$(d/dt) P'_t = \Theta P_t$$

Ek ilişkiler

$$(\delta - \Theta)(aV)_t = Tp_t - P_t$$

Problem 2

1. problemdeki tahminlerin aynısı 2. problemde olmak üzere

a) $(aA)_t$ 'nin eşitliği;

$$(aA)_t = \int_{25}^{65} e^{-0,06(65-x)} Tp_{t+65-x} dx$$

$$= 203,742738 \cdot \bar{a}_{40}$$

$$= 3087,66023$$

b) İlave hakların seviyesi için $m(x)$ ve $M(x)$ in değeri;

$$m(x) = 1/40$$

$$M(x) = (x-25) / 40$$

c) $(aV)_t$ 'nin eşitliği;

$$(aV)_t = \int_{25}^{65} e^{-0,06(65-x)} (203,74) \left(\frac{x-25}{40} \right) dx$$

$$= 2109,187205$$

d) P_t 'nin eşitliği;

$P_t = 1/40 (aA)_t = 77,19150575$
dir.

Problem 3

1. problemdeki tahminlerin aynısı 3. problemde de olmak üzere
a) Maaşın seviye yüzdesinin masraf maliyeti için 25 ile 65 yaş arasında

$M(x)$ 'in değeri;

$$M(x) = \frac{\int_{25}^x e^{-0,06(y-25)} (100 - y) dy}{\int_{25}^{65} e^{-0,06(y-25)} (100-y) dy}$$
$$= \frac{((x-25)/0,06) + (100-x-(1/0,06)) \cdot (a \cdot \delta)}{x} \quad \begin{matrix} x = 65 \\ \delta = 0.06 \end{matrix}$$

$$(aV)_t = 2.678,176556$$

$$(aA)_t = 2.678,176556 \cdot M(x) dx$$

$$P_t = 43,05214465$$

Maaşlar ve gelecekte ödenecek maaşların şimdiki aktüeryal değeri

$W_t = t$ zamanında aktif işçilere ödenen maaşların oranıdır.

$$W_t = \int_a^r n(t-(x-a)) l_x w(x) \exp(\tau t) dx \quad (8.30)$$

dir.

$$= \int_a^r n(t-(x-a)) l_x \int_x^r \exp(-\delta(y-x)) (l_y/l_x) w(y) \exp(\tau(t+(y-x))) dy dx \quad (8.31)$$

dir.

$a_w =$ cari maaşlar için ortalama gelir değeri olup

$$= (Wa)_t / W_t \quad (8.32)$$

eşittir.

Herhangi bir ferdi yatırım metodu için gelecekteki normal maliyetlerin bugünkü aktüeryal değerini $(Pa)_t$, ile tarif edebiliriz.

Öyleki $(Pa)_t = (aA)_t - (aV)_t$ ye eşittir. Ortalama taksit değerini

a_p ile gösterirsek, normal cari maliyet için $a_p = (Pa)_t / P_t$ 'ye

eşittir. Maaşın seviye yüzdesi olarak normal masraflarla ortak olan

emekliliğin ilave yoğunluk fonksiyonu $m(x)$ için $a_w = a_p$ dir.

Birikim metodu - En sade grup metodları

C_t , t zamanındaki aidatın oranı olup,

$C_t \cdot a_w = (aA)_t - (aF)_t$ tarafından verilir.

P_t ve a_p için yukarıda bahsi geçen ilave fonksiyona bağlı olarak

$C_t = P_t + ((aU)_t/a_p)$ 'ye eşittir. Aşağıda eşitliğin ispatı yapılmıştır.

$$C_t = (Pa)_t / P_t = (aA)_t - (aF)_t$$

$$C_t = ((aA)_t - (aV)_t) / P_t = (aA)_t - (aF)_t$$

$$C_t / P_t = ((aA)_t - (aF)_t) / ((aA)_t - (aV)_t)$$

$$= ((aA)_t - (aV)_t + (aV)_t - (aF)_t) / ((aA)_t - (aV)_t)$$

$$= 1 + ((aU)_t / ((aA)_t - (aV)_t)) = P_t + ((aU)_t / ((aA)_t - (aV)_t)) / P_t$$

$$= P_t + (aU)_t / a_p \quad (8.33)$$

Buna göre;

$$C_t = P_t + (aU)_t/a_p \text{ ' dir.}$$

Eğer $(1/a_p) - \delta \geq \xi > 0$ ise, o zaman $(aF)_t$,

uzun vadede, maaşın seviye yüzdesi olarak normal masrafla ortak olan emekliliğin ilave yoğunluk fonksiyonu kullanılarak $(aV)_t$ ye yaklaşır.

Problem 4

a) W_t 'in değeri;

$$W_t = \int_{25}^{65} (100-x) \cdot 1 \cdot dx = 2.200$$

b) $(W_a)_t$ 'nin eşitliği;

$$(W_a)_t = \int_{25}^{65} (100-x) \cdot \left(\int_x^{65} e^{-0,06(y-x)} \cdot (100-y)/(100-x) \cdot d_y \right) d_x$$

$$= 20.924,95254$$

c) a_w 'nin değeri;

$$a_w = 9,511342064$$

d) Üçüncü problemdeki ilave emeklilik fonksiyonu için a_p 'nin eşitliği;

$$(aA)_t = 3.087,660231$$

$$(aV)_t = 2.678,177556$$

$$P_t = 43,05214465$$

$$a_p = ((aA)_t - (aV)_t) = P_t = 9,511342079$$

Planın finansmanı

Yatırım finansmanı - Vergi ve kontrol mekanizmalarını gözönünde bulundurarak fonların elde edilebilirliği

Maliyeti meydana getiren hususlar

Normal maliyet

Planın uygulamaya konulduğunda veya değişiklikler yapıldığında tesis edilmemiş amortismanına bağlı öncelikli servis maliyetleri

$$(aU)_t = (aV)_t - (aF)_t \quad (8.34)$$

dir.

Kâr ve zararda amortisman - Ümit edilen ve tesis edilmemiş ilave aktüeryal sorumluluklar arasındaki farklılıklar.

Türev denklem ve bununla ilgili "kazanılmış aktifler" için diğer denklemler - Tahmin edilen faiz oranındaki değişmelere bağlı denklemlere bağlı kazançlar.

δ aktiflerden geri dönen cari orana ve δ' şimdiki değerlerin hesaplanmasında kullanılan faiz kuvvetine eşit olur.

0 zaman "kazanılmış aktif" oranı, $(AG)_t$ şu şekilde verilir.

$$(d/dt).(aF)_t = \delta' (aF)_t + C_t - Tp_t = \delta (aF)_t + C_t - Tp_t + (AG)_t \quad (8.35)$$

Buna göre $(AG)_t = (\delta' - \delta) \cdot (aF)_t$ 'ye eşit olur.

$(AG)_k$ ifadesinin ayrık olarak tasviri

$$(aF)_k \cdot (1+i) + (C_k + Ic) - (Tp_k + ITp) = (aF)_{k+1} + (AG)_k \quad (8.36)$$

dır.

Türev denklem ve bununla ilgili "kazanılmış sorumluluk" için diğer denklemler - Tahmin edilen hayatta kalma oranı ve maaş ölçüsüne dayalı değişikliklerden alınan kazanç

"Kazanılan sorumluluk" oranı, $(LG)_t$ aşağıdaki şekilde verilebilir.

$$(d/dt) \cdot (aV)_t = \delta (aV)_t + P_t - Tp_t - (LG)_t \quad \text{veya}$$

$$(LG)_t = \delta (aV)_t + P_t - Tp_t - (d/dt) \cdot (aV)_t \quad (8.37)$$

Ayrık olarak tasviri

$$((aV)_k + P_k) \cdot (1+i) - (Tp_k + ITp) = (aV)_{k+1} + (LG)_k \quad (8.38)$$

Ayrık durumda, toplam kazanç, $(TF)_k$ aşağıdaki şekilde düşer.

$$((aU)_k + P_k) \cdot (1+i) - (C_k + Ic) - (aU)_k = (TG)_k \quad (8.39)$$

Birim krediye tasarlanan ortak emeklilik masrafı metodları

Normal giriş yaşı

Ferdi seviye primi

İlk dondurulmuş borç ve normal yaşa ulaşma

İlk dondurulmuş borçta $(aU)_t = (am)_0 = (aV)_0$ normal giriş yaşı içindir.

Normal amaca ulaşma yaşı içinde $(aU)_0$ dir.

Birim kredi için $(aU)_0 = (aV)_0$ dir.

(8.40)

İlk sorumluluk ile,

$$C_t \cdot aw = (aA)_t - (aF)_t - (aU)_{0/t} \text{ olur. (Zaman burada sıfırdır.)}$$

$(aU)_0 = (aV)_0$ dir. Bu zamanda elimizde hiç bir fon olmadığından

$(aF)_0 = 0$ dir.

Amortismanın dağıtımı $(aU)_0$ ve $(aU)_0 / \bar{a}_{15|}$ 'den

$$t < 15 \text{ de } (aU)_{0/t} = (aU)_0 / \bar{a}_{15} \cdot \bar{a}_{15-t} \quad (8.41)$$

Yapılan plan işçiden alınan paraya bağlı olduğundan $(aU)_{0/t}$ ve $(aF)_t$ 'nin her ikisinde aktiftirler.

Birikim metodu

Daha önce geçmiş hizmet borcu yoktur.

Kâr ve zarar için amortisman olarak düzeltme;

$$C_t = P_t + (aU)_t / a_p \quad (8.42)$$

Problem 5

Yatırım metodu ile aktif yaşayanların öncelikli hizmet borçlarının 15 sene amortismanı ile ilgili yatırım büyüklüğü için türev denklemde

a) Birim kredi tasarısı;

$$(aU)_0 = 2.109,187205 \quad (\text{problem 2c'den})$$

$$(aU)_0 / \bar{a}_{15} = 213,2537279$$

dir.

Senelik normal masrafların dağıtım oranı

$$t < 15 \text{ için} \quad = 77,19150511 + 213,2537279$$

$$t < 15 \text{ için} \quad = 77,19150511$$

$$(aF)_t = \begin{cases} 86,7024566 & \bar{s}_{\overline{t}|} \cdot \delta \quad (t < 15) \quad \delta = 0,06 \\ 2109,187207 & t = 15 \text{ den sonra fon gittikçe büyür.} \end{cases}$$

b) Normal giriş yaşı

$$(aU)_0 = (aV)_0 = 2.678,176556$$

$$\text{Amortisman ödemesi} = 2.678,176556 / \bar{a}_{15}$$

$$= 270,7825712$$

$$(3. \text{ problemden }) P_t = 43,05214465$$

$$\begin{aligned} \text{Toplam dağıtım} &= 43,05214465 + 270,7825712; \quad t < 15 \quad \text{için} \\ &= 43,05214465; \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad t = 15 \quad \text{için} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (aF)_t &= 110,0919778 \cdot s_t \cdot \delta \\ &= 2.678,176556 \end{aligned}$$

dir.

Problem 6

a) Birikim metodunu kullanarak aktif yaşayanlar için fonun büyüklüğü ile ilgili diferansiel denklem;

$$C_t = (3.087,660231 - (aF)_t) / 9,511342064$$

$$\begin{aligned} d(aF)_t / dt &= 0,06(aF)_t + \text{İlave yatırım oranı} = - 0,045131633 \cdot (aF)_t \\ &\quad \text{fonun \%6} \\ &\quad \text{sının geri} \\ &\quad \text{dönmesi} \end{aligned}$$

b) İlk dondurulmuş borç metodunu kullanarak aktif yaşayanların fonun büyüklüğü için, ilk hizmet borçlarının 15 sene amortismanı tahmini ile diferansiel denklemin çözümü;

$$\begin{aligned} (aF)_t &= 120,886553 \cdot \bar{a}_{\overline{t}|} \cdot \delta \\ &= 2.678,176556 \end{aligned}$$

dir.

Grup fon metodu üzerine kâr ve zararın etkileri

Sabit nüfus modeli üzerine, eğer ümit edilen varlıkların geri dönmesi ve şimdiki değerler için kullanılan oran δ ve geri dönen cari oran δ' ise o zaman $(aF)_t$ 'nin $(aV)_t$ 'ye yaklaştığı, ancak $((1/a_p) - \delta) / ((1/a_p) - \delta')$ kadar katı olduğu ispat (8.43) edilebilir.

Problem 7

Tahminlerdeki değişiklik - Sistematiik varlık kazancı

$$\delta = 0,06 \text{ ve } \delta' = 0,07$$

Önemli not: Eğer $\delta = 0,07$ 'ye eşit ise aylığın seviyesine orantılı olarak normal maliyet oranını kullanarak $(aV)_t = 2.264,100429$ 'a eşittir.

a) Birikim metodunu kullanarak aktif yaşayanların fonunun büyüklüğü için diferansiel denklemin çözümü;

$\delta' = 0,06$	$(aF)_t$	2.678'e yaklaşıyor.
$\delta' = 0,07$	$(aF)_t$	3.440,322222
$\delta = 0,07$	$(aV)_t$	2.264,100429

dir.

8.1.4. ABD'DE SİGORTA MURAKABE KURULLARININ ROLÜ

ABD'de Sigorta mevzuatı eyalet düzeyinde uygulanır. Sigortacılık federal düzeyde de ele alınır ve tüm eyaletler için ülke çapındaki yönetmelikler geçerlidir, ancak eyaletler kendi kanunlarına dayanarak detaylı sigorta hükümlerini uygulamakta serbesttirler.

Genel olarak ABD Sigorta Murakabe Kurullarının ana görevi :

- 1- Şirketin mali bünyesinin denetimi,
- 2- Poliçe mevzuatında, sigorta sahibinin korunmasının teminidir.

New York, Pennsylvania, Massachussetts ve Texas gibi eyaletlerde hem mali bünye hem de poliçe mevzuatı kontrol edilir. Diğer eyaletler daha serbesttir. Mali bünye denetimi genellikle rezervlerin yatırıldığı yatırım araçlarının kalitesinin kontrolü yönündedir.

Kurullar; geçtiğimiz günlerde Executive Life of California şirketinin, kalitesi düşük, az değerli senetlere yaptığı büyük yatırım nedeniyle iflası gibi benzer durumlardan kaçınmak amacıyla daha kaliteli yatırımlar görmeyi tercih etmektedirler.

Tarife tasdik prosedürü dikkate alındığında, kâr paylı tarifeler için 50 eyalette de teknik esasların Kurullara sunulması gerekir, ancak Kurullara genel olarak bu teknik esaslara dayanarak hesaplanan prim tablolarını onaylama yada reddetme yetkisi verilmemiştir.

Diğer kârpaysız tarifelere ait teknik esaslar, eyaletlerin

% 50 sinde Kurullara sunulmak zorundadır. Yine, sunuş, primlerin tasdiki yönünden değildir."Dosyala ve Kullan" bazına dayanarak sunulmuştur.

Masraf, şarjmanlar ve fiyatlandırmalar yukarıda da belirtildiği gibi genellikle ne onaylanır ne de reddedilir.

Acente komisyonları **New York** eyaleti dışındaki eyaletlerde kurula bağlanmamıştır. Diğer tüm eyaletlerde (49) hayat sigorta komisyonları için sınırlama yoktur.Murakabe Kurulları komisyon ve masraf şarjmanlarının rekabet ortamı içinde piyasa koşullarına göre kendiliğinden oluşması beklentisindedirler.

Hayat sigorta rezervleri Eyalet Kurul Büroları tarafından denetlenir; Bunula birlikte bu denetimin asıl amacı rezervlerin hesap şeklinden ziyade bu rezervlerin yatırım kalitesinin kontrolüdür. Bu rezervler Ulusal Murakabe Kurulları Birliği'nin (NAIC) yatırım güvenliği için oluşturduğu yönetmeliğe bağlı olarak denetlenir.Buna ek olarak,Murakabe Kurulları Poliçe mevzuatını; tarifinin "Hakkın Kaybedilmemesi" klozları standartına uygun olup olmadığının kesinleşmesi için kontrol ederler.

8.2. İsviçre'de Hayat Sigortacılığı

İsviçre'de emeklilik sigortası üç planda incelenir. İlk plan yaşlılık teminatını içeren sosyal sigortadır.

Bu plan mecburi olup emeklilik yaşı erkekler için 65, kadınlar için 62 dir. Bunun yanında eş için ek gelir emeklilik yaşı 55 ila 62 yaşları arasında hak edilir. Çiftin çocukları için her birine 18 yaşına kadar, okursa 25 yaşına kadar gelir bağlanır, ancak evlendiğinde gelir kesilir. Bu sistem öksüz ve yetim çocuklar için de geçerlidir.

Dul geliri 62 yaşına kadardır. Bu yaştan sonra kişi normal emeklilik maaşına girer ve yeni bağlanacak maaş eskisinden az olamaz. Dul maaşının bağlanması için dul kişinin çocuğu olması, en az 45 yaşında olması ve en az 5 sene evli kalması gereklidir.

Dul kişinin başka hiç bir geliri yok ve en az 1 sene evli kalmışsa normal maaşının iki katını , eğer bir seneden fazla evli kalmış ve en az 40 yaşında ise maaşının 3 katını, eğer evlilik 1 ilâ 5 sene sürdüyse ve dul kişi 40 yaşının üzerindeyse maaşının 4 katını, eğer evlilik 5 seneden fazla sürdüyse ve dul kişi 40 ila 45 yaşları arasında ise maaşının 5 katını alır (43).

İkinci plan, mesleki sigorta ve kaza sigortası olup, güvence devlet tarafından verilir ve mecburidir. Bu planın içeriği ve kimleri kapsadığı şöyle açıklanabilir.

Diyelimki M en düşük temel gelir olsun. Buna göre aşağıdaki tablo kişinin emeklilik yaşında durumunu gösterir.

TABLO XVII	İSVİÇRE'DE KİŞİNİN EMEKLİLİK GELİRİ	
TABLE XVII	RETIREMENT INCOME OF A PERSON IN SWITZERLAND	
Senelik Gelir	Kişinin Emeklilik Yaşındaki Geliri	Gelir Yüzdesi olarak Emeklilik
Annual Income	Single Person Annual Old - Age Pension	Pension as % of Income
M	M	%100
2 M	1,2 M	% 60
3 M	1,4 M	% 47
4 M	1,6 M	% 40
5 M	1,8 M	% 36
6 M	2 M	% 33

43) İsviçre Reasürans Şirketi, 1991, Hayat Sigortasıyla İlgili Staj Notları.

1986 yılında kişinin en düşük yıllık emeklilik geliri 8640,- Sfr olarak kararlaştırılmıştır. Bu seneden sonra her iki yılda bir bu meblağ endesklenmiştir. Şöyleki; Karışık endeks=1/2 (maaş endeksi + fiyat endeksi)'dir.

Bu plan 2 M ile 6 M arasındakileri kapsar. Burada fikir 2M'in altında geliri olan kişiler için ilk planın yeterli olduğu (emeklisine %60 yada daha fazlasını vererek) ve 6M yada daha fazla gelire sahip olanların üçüncü plana girmelerini teşvik etmektir.

İkinci plan birincisi gibi genel halk sigortası değildir. Sadece maaşlı kişileri, maaş aldıkları sürece teminat altına alır. Bu planda kişinin emeklilikten önce son üç yılda aldığı maaşların ortalamasınının %40 ı, kişinin emeklilikte alacağı maaşıdır. Bu %40 ikinci plan için bir hedeftir. Ancak unutulmamalıdır ki , 2M ile 6M arası %60 da olabilir.

Bu göre M = En düşük temel sigorta,

I = Yeniden değerlendirilen senelik gelir, olsun.

1. Plan 0,8 M + 0,2 I

2. Plan 0,4 (I-2M)

TOPLAM 0,6 I (44)

Böylece kişinin kredi sistemi düzeltilerek, istenilen hedef teminata ulaşılır.

Üçüncü plan kişinin isteğine bağlı olup zorunlu değildir. Bugün bu plan için kullanılan garanti edilen faiz ferdi sigortalar için %3, grup sigortası için %3.25 dir. Aktüeryal faiz ise pazarın durumuna göre seneden, seneye değişir. Bunun yanında aktüeryal faiz, garanti edilen faizden yüksekse ek meblağ verilir. Bugün ferdi ve grup kapital sigortalarında kullanılan vefat tablosu GKM ve GKF'dir. Bu tablolar erkek ve kadın olarak 1980 yılında İsviçre'de yapılan istatistiklere göre düzenlenmiştir. İrad sigortalarında ferdiler için erkeklerde ERM, kadınlarda ERF, gruplar için erkeklerde GRM, kadınlarda GRF tabloları kullanılmaktadır. Söz konusu tablolardan GKM, GKF, ERM ve ERF değişik faiz oranlarıyla Ek II de verilmiştir.

İsviçre'de prim hesapları daha sonra örneği verilen tüm şirketler için yayınlanan cetvellere yapılır.

Enflasyon oranına gelince 1991 senesinde 5.3 iken, aynı yıl hisse senetlerinin faiz getirisi %6 ila 7, gayrimenkul getirisi %7 ila 8 dir.

İSVİÇRE'DE ÜÇÜNCÜ PLAN İÇİN TARİFE BAZINDA PRİM HESAPLARI

İsviçre'de üçüncü planda tüm sigorta tarifelerinin prim hesapları bütün şirketler için yayınlanan cetvellere yapılır.

Komisyon oranları şirketten şirkete değişmekte ise de uygulanan şarjmanlarda şirketler arasında çok fark olmadığı açıktır.

Şirketler arasındaki tek rekabet ülkemizde kâr payı olarak uygulanan ancak içeriği farklı olan bonus sistemidir.

Bu çalışmada önce primlerin hesaplanmasında yapılan cetvel incelenmiş ve bir örnekle açıklanmış, daha sonra geçici süreli maluliyet geçiren kişiler için prim hesapları anlatılarak örnek verilmiş, diğer tarifeler örneklendirilmiş ve son olarak bonus sistemi anlatılmıştır.

ÖRNEK TABLODAKİ FİYATLARIN AÇIKLANMASI (45)

Cinsiyet	: Erkek (M), Kadın (F)
Giriş Yaşı	: 20 (Erkek, solda) veya 27 (Kadın sağda)
Süre	: N=5 den 50 ye
Son Yaş	: S= 25 den 70 e
Prim Ödeme Süresi	: 4 ila 45 yaş arası
	: 10.000 Sfr'lık kapital için senelik prim
VS	: 10.000 Sfr'lık kapital için maktu prim
G	: Muhtelif sigorta
G	: Çiftler için muhtelif sigorta
X	: 5 yılda bir ödemeli muhtelif sigorta
G2, G4, G6, G8	: Yıllık %2,4,6,8 oranında artan muhtelif sigorta
B	: Hayat kaydı + Kapitalin %10 u kadar muayyen vadeli + Vefat halinde primleri faizsiz olarak geri ödemeli sigorta
F	: Muayyen vadeli ancak vadesi önceden belirlenmiş sigorta
Ge	: Maktu prim için muhtelif sigorta
Be	: B gibi maktu primli, ödeme < sigorta kapitali
T	: Muayyen vadeli sigorta
T	: Çiftler için muayyen vadeli sigorta
HN	: n sene azalan muayyen vadeli sigorta

45) İsviçre Rentenanstalt Sigorta Şirketinin 1991 senesine ait kullandığı tablolar.

- HM : Primleri gittikçe düşen, n sene azalan muayyen vadeli sigorta
- RN : Kapital yerine rant veren muayyen vadeli sigorta
- RM : Kapital yerine rant veren, primleri gittikçe azalan muayyen vadeli sigorta
- L : Hayat boyu sigorta

Örnek tablo 20 yaşındaki erkeğe yada 27 yaşındaki kadına uygulanmaktadır.

Diyelim ki 20 yaşında bir erkek sigortalı, 20 yıl süreli muhtelif sigorta tarifesi satın alsın. Tabloya göre 10.000 Sfr.'lık bir kapital için sigortalı şahsın ödemesi gereken senelik brüt prim 461.-Sfr. dır. Sigorta kapitali 20.000.-Sfr. ise brüt prim 922.-Sfr. olarak, 461.-Sfr.'ın katları şeklinde hesaplanır.

Bunun gibi kişinin yaşına ve sigorta süresine bağlı olarak her tarife için ödenecek brüt prim bulunabilir.

TABLO XVIII - TABLE XVIII

ÖLÜM VE YAŞAM HALİNDE ÇEŞİTLİ KOMBİNEZONLAR VE 10.000 Sfr.'lik KAPİTAL İÇİN BRÜT PRİM TABLOSU													
GROSS PREMIUM TABLE FOR DEATH AND SURVIVAL TYPES OF INSURANCE FOR BENEFIT OF 10.000.- Sfr.													
M:Erkek (Male)	M N	20 S	G	GZ	X	G2	G4	G6	G8	B	F	G(e)	B(e)
	5	25	2145	2151						2137	2143	9904	9888
	6	26	1769	1775						1760	1766	10160	10145
	7	27	1500	1506						1490	1497	10421	10408
	8	28	1299	1305						1288	1296	10688	10679
	9	29	1143	1149						1132	1139	10960	10956
	10	30	1018	1024	1094					1006	1013	11237	11241
	11	31	916	923	980					904	911	11520	11533
	12	32	831	838	906					819	826	11808	11832
	11	33	759	766	843					747	754	12101	12140
	14	34	698	705	790					685	692	12399	12455
	15	35	645	652	744	689	724	754	778	632	639	12703	12778
	16	36	599	606	681	637	668	693	714	585	592	13012	13109
	17	37	558	566	648	592	619	641	659	544	551	13327	13449
	18	38	522	530	619	552	576	595	611	507	514	13646	13797
	19	39	490	498	593	517	538	555	569	475	482	13971	14155
	20	40	461	469	570	485	504	519	532	446	453	14301	14522
	21	41	435	443	528	461	480	496	509	419	426	14636	14898
	22	42	412	420	511	438	459	475	489	396	402	14976	15285
	23	43	390	399	494	418	440	456	469	374	380	15320	15682
	24	44	371	379	480	400	422	438	452	354	360	15669	16090
	25	45	353	362	467	383	405	422	435	336	342	16022	16509
	26	46	336	345	436	367	390	407	420	319	325	16379	16940
	27	47	321	330	426	353	376	393	406	303	310	16740	17384
	28	48	307	317	417	340	362	379	392	289	295	17104	17841
	29	49	294	304	408	327	350	367	380	276	282	17472	18312
	30	50	282	293	400	316	339	355	368	263	269	17842	17798
	31	51	271	282	377	305	328	345	357	252	258	18215	19299
	32	52	261	272	370	295	318	334	347	241	247	18590	19817
	33	53	252	263	365	286	308	325	337	231	237	18967	20353
	34	54	243	254	360	277	300	316	328	221	227	19344	20907
	35	55	234	246	355	269	291	307	319	212	218	19722	21482
	36	56	227	239	336	261	284	299	311	204	210	20100	22079
	37	57	219	232	333	254	276	292	303	196	202	20477	22699
	38	58	213	226	330	247	269	285	296	188	195	20853	23346
	39	59	206	220	327	241	263	278	289	181	188	21227	24020
	40	60	200	214	324	235	257	277	283	174	181	21598	24726
	41	61	195	209	309	229	251	266	276	168	175	21965	25466
	42	62	190	205	307	224	245	260	271	162	169	22327	26242
	43	63	185	201	306	219	240	255	265	156	163	22684	27060
	44	64	180	197	305	215	236	250	260	150	158	23035	27923
	45	65	176	193	304	210	231	245	255	145	153	23378	28836
	46	66	172	190	291					140	148	23713	29804
	47	67	168	187	291					135	143	24039	30833
	48	68	165	184	291					130	139	24354	31930
	49	69	162	182	291					125	135	24658	33101
	50	70	159	180	292					121	131	24950	34354

TABLO XIX - TABLE XIX

ÖLÜM HALİNDE ÇEŞİTLİ KOMBİNEZONLAR VE 10.000 Sfr.-'lik KAPİTAL İÇİN
BRÜT PRİM TABLOSU

M:Erkek(Male)		10.000 Sfr.						F:Kadın(Female)
M	20	T	TZ	HM	HN	RM	RN	
5	25	31	44	31	19	13	8	32
6	26	31	44	27	19	13	9	33
7	27	32	45	31	18	18	11	34
8	28	32	45	28	18	19	12	35
9	29	32	45	26	18	20	14	36
10	30	32	45	28	18	24	15	37
11	31	32	45	27	18	25	17	38
12	32	32	45	26	18	26	18	39
13	33	32	45	27	18	30	20	40
14	34	32	46	26	18	30	21	41
15	35	32	46	25	18	31	22	42
16	36	32	46	25	18	32	24	43
17	37	32	46	24	18	33	25	44
18	38	33	47	24	18	34	27	45
19	39	33	47	23	18	35	28	46
20	40	33	48	23	18	37	29	47
21	41	33	49	23	19	38	31	48
22	42	34	49	23	19	39	32	49
23	43	34	50	22	19	40	34	50
24	44	35	51	22	19	42	35	51
25	45	35	52	22	19	43	37	52
26	46	36	53	22	19	44	38	53
27	47	37	55	22	20	46	40	54
28	48	37	56	22	20	47	42	55
29	49	38	58	23	20	49	43	56
30	50	39	59	23	20	50	45	57
31	51	40	61	23	20	52	47	58
32	52	41	63	23	21	54	49	59
33	53	42	65	23	21	56	50	60
34	54	43	67	23	21	57	52	61
35	55	44	69	24	22	59	54	62
36	56	45	71	24	22	61	56	63
37	57	47	74	24	22	63	59	64
38	58	48	76	25	23	66	61	65
39	59	50	79	25	23	68	63	66
40	60	51	82	25	24	70	66	67
41	61	53	84	26	24	73	68	68
42	62	54	87	26	25	75	71	69
43	63	56	90	27	25	78	74	70
44	64	58	94	27	26	81	77	71
45	65	60	97	27	26	84	80	72
46	66	62	100	28	27	87	83	73
47	67	64	104	29	27	90	86	74
48	68	67	107	29	28	93	89	75
49	69	69	110	30	29	97	93	76
50	70	71	114	30	29	100	97	77

Geçici Süreli Maluliyet Sigortası Primleri

Tam malul olmayıp, tekrar çalışmaya başlayıncaya kadar sigortalı şahsın 1 Sfr.'lık kapital elde etmesi için yatırması gereken prim arkadaki tablolarda verilmiştir.

Bu tablolar üç şekilde düzenlenmiştir.

- 1 - İhtiyarlık sonucu maluliyet
- 2 - Hastalık sonucu maluliyet
- 3 - Kaza ve hastalık sonucu maluliyet

Buna göre kişinin yaşına tekabüleden malul olarak bekleyeceği aylara göre isabet eden rakamlar sigortalı şahsın müddet sonu kapitali ile çarpılarak brüt sigorta primi bulunur.

Örneğin İhtiyarlık sonucu maluliyet tablosundan, 64 yaşında bir kişinin 12 aylık maluliyeti sonunda bekleme müddetinde 10.000.- Sfr.'lık teminat için yatırması gereken brüt primin hesabı şu şekildedir.

Kişi 12 ayın sonunda 65 yaşında olacağından 65 yaşa tekabül eden 12 aylık bekleme süresi değeri ile sigorta kapitali çarpıldığında sigorta brüt primi : $0,036 \cdot 10.000 = 360.-$ Sfr. olarak bulunur. Arkadaki tablo yardımı ile muhtelif örnekler yapılabilir.

TABLO XX - TABLE XX

GEÇİCİ SÜRELİ MALULİYET PRİMİ TABLOSU

PREMIUM TABLE OF TEMPORARY DISABILITY INSURANCE

MÜDDET SONUNDA S YAŞINDA OLAN SİGORTALININ 1 Sfr.'LIK KAPİTAL İÇİN
YATIRMASI GEREKEN BRÜT PRİM

THE GROSS PREMIUM FOR A BENEFIT OF 1.-Sfr. OF A PERSON WHO IS S YEARS OLD

BEKLEME SÜRESİ - A PRIOD OF WAITING

M:Erkek(Male)							F:Kadın(Female)
S	2 aylık Months	3 aylık months	6 aylık months	12 aylık months	24 aylık months	36 aylık months	S
70	0.114 00	0.104 50	0.095 00	0.085 50	0.076 00	0.071 25	70
69	0.100 00	0.092 40	0.084 00	0.075 60	0.067 20	0.063 00	69
68	0.087 00	0.080 30	0.073 00	0.065 70	0.058 40	0.054 75	68
67	0.074 40	0.068 20	0.062 00	0.055 80	0.049 60	0.046 50	67
66	0.061 20	0.056 10	0.051 00	0.065 90	0.040 80	0.038 25	66
65	0.048 00	0.044 00	0.040 00	0.036 00	0.032 00	0.030 00	65
64	0.045 60	0.041 80	0.038 00	0.034 20	0.030 40	0.028 50	64
63	0.043 20	0.039 60	0.036 00	0.032 40	0.028 80	0.027 00	63
62	0.040 80	0.037 40	0.034 00	0.030 60	0.027 20	0.025 50	62
61	0.038 40	0.035 20	0.032 00	0.28 80	0.025 60	0.024 00	61
60	0.036 00	0.033 00	0.030 00	0.027 00	0.024 00	0.022 50	60
59	0.033 60	0.030 80	0.028 00	0.025 20	0.022 40	0.021 00	59
58	0.031 20	0.028 60	0.026 00	0.023 40	0.020 80	0.019 50	58
57	0.030 00	0.027 50	0.025 00	0.022 50	0.020 00	0.018 75	57
56	0.028 80	0.026 40	0.024 00	0.021 60	0.019 20	0.018 00	56
55	0.027 60	0.025 30	0.023 00	0.020 70	0.018 40	0.017 25	55
54	0.026 40	0.024 20	0.022 00	0.019 80	0.017 60	0.016 50	54
53	0.025 20	0.023 10	0.021 00	0.018 90	0.016 80	0.015 75	53
52	0.024 00	0.022 00	0.020 00	0.018 00	0.016 00	0.015 00	52
51	0.022 80	0.020 90	0.019 00	0.017 10	0.015 20	0.014 25	51
50	0.021 60	0.019 80	0.018 00	0.016 20	0.014 40	0.013 50	50
49	0.020 40	0.018 70	0.017 00	0.015 30	0.013 60	0.012 75	49
48	0.019 20	0.017 60	0.016 00	0.014 40	0.012 80	0.012 00	48
47	0.018 00	0.016 50	0.015 00	0.013 50	0.012 00	0.011 25	47
46	0.018 00	0.016 50	0.015 00	0.013 50	0.012 00	0.011 25	46
45	0.016 80	0.015 40	0.014 00	0.012 60	0.011 20	0.010 50	45
44	0.016 80	0.015 40	0.014 00	0.012 60	0.011 20	0.010 50	44
43	0.015 60	0.014 30	0.013 00	0.011 70	0.010 40	0.009 75	43
42	0.015 60	0.014 30	0.013 00	0.011 70	0.010 40	0.009 75	42
41	0.015 60	0.014 30	0.013 00	0.011 70	0.010 40	0.009 75	41
40	0.014 40	0.013 20	0.012 00	0.010 80	0.009 60	0.009 00	40
39	0.014 40	0.013 20	0.012 00	0.010 80	0.009 60	0.009 00	39
38	0.014 40	0.013 20	0.012 00	0.010 80	0.009 60	0.009 00	38
37	0.013 20	0.012 10	0.011 00	0.009 90	0.008 80	0.008 25	37
36	0.013 20	0.012 10	0.011 00	0.009 90	0.008 80	0.008 25	36
35	0.013 20	0.012 10	0.011 00	0.009 90	0.008 80	0.008 25	35

TABLO XXI - TABLE XXI

GEÇİCİ SÜRELİ MALULİYET PRİMİ TABLOSU

(Sadece Hastalık Sonucu Malul Olup Bekleyenler İçin)

PREMIUM TABLE OF TEMPORARY DISABILITY INSURANCE

(Only For Persons Who Are Disable Because Of Illnes)

MÜDDET SONUNDA S YAŞINDA OLAN SİGORTALININ 1 Sfr'lık

KAPİTAL İÇİN YAPTIRMASI GEREKEN BRÜT PRİM

THE GROSS PREMIUM FOR A BENEFIT OF 1.-Sfr. OF A PERSON WHO IS S YEARS OLD

BEKLEME SÜRESİ - A PERIOD OF WAITING

M:Erkek(Male)

F:Kadın(Female)

S	2 Aylık months	3 Aylık months	6 Aylık months	12 Aylık months	24 Aylık months	36 Aylık months	S
70	0.096 90	0.088 83	0.080 75	0.072 68	0.064 60	0.060 56	70
69	0.085 68	0.078 54	0.071 40	0.064 26	0.057 12	0.053 55	69
68	0.074 46	0.068 26	0.062 05	0.055 85	0.049 64	0.046 54	68
67	0.063 24	0.057 97	0.052 70	0.047 43	0.042 16	0.039 53	67
66	0.052 02	0.047 69	0.043 35	0.039 02	0.034 68	0.032 51	66
65	0.040 80	0.037 40	0.034 00	0.030 60	0.027 20	0.025 50	65
64	0.038 76	0.035 53	0.032 30	0.029 07	0.025 84	0.024 23	64
63	0.036 72	0.033 66	0.030 60	0.027 54	0.024 48	0.022 95	63
62	0.034 68	0.031 79	0.028 90	0.026 01	0.023 12	0.021 68	62
61	0.032 64	0.029 92	0.027 20	0.024 48	0.021 76	0.020 40	61
60	0.030 60	0.028 05	0.025 50	0.022 95	0.020 40	0.019 13	60
59	0.028 56	0.026 18	0.023 80	0.021 42	0.019 04	0.017 85	59
58	0.026 52	0.024 31	0.022 10	0.019 89	0.017 68	0.016 58	58
57	0.025 50	0.023 38	0.021 25	0.019 13	0.017 00	0.015 94	57
56	0.024 48	0.022 44	0.020 40	0.018 36	0.016 32	0.015 30	56
55	0.023 46	0.021 51	0.019 55	0.017 60	0.015 64	0.014 66	55
54	0.022 44	0.020 57	0.018 70	0.016 83	0.014 96	0.014 03	54
53	0.021 42	0.019 64	0.017 85	0.016 07	0.014 28	0.013 39	53
52	0.020 40	0.018 70	0.017 00	0.015 30	0.013 60	0.012 75	52
51	0.019 38	0.017 77	0.016 15	0.014 54	0.012 92	0.012 11	51
50	0.018 36	0.016 83	0.015 30	0.013 77	0.012 24	0.011 48	50
49	0.017 34	0.015 90	0.014 45	0.013 01	0.011 56	0.010 84	49
48	0.016 32	0.014 96	0.013 60	0.012 24	0.010 88	0.010 20	48
47	0.015 30	0.014 03	0.012 75	0.011 48	0.010 20	0.009 56	47
46	0.015 30	0.014 03	0.012 75	0.011 48	0.010 20	0.009 56	46
45	0.014 28	0.013 09	0.011 90	0.010 71	0.009 52	0.008 93	45
44	0.014 28	0.013 09	0.011 90	0.010 71	0.009 52	0.008 93	44
43	0.013 26	0.012 16	0.011 05	0.009 95	0.008 84	0.008 29	43
42	0.013 26	0.012 16	0.011 05	0.009 95	0.008 84	0.008 29	42
41	0.013 26	0.012 16	0.011 05	0.009 95	0.008 84	0.008 29	41
40	0.012 24	0.011 22	0.010 20	0.009 18	0.008 16	0.007 65	40
39	0.012 24	0.011 22	0.010 20	0.009 18	0.008 16	0.007 65	39
38	0.012 24	0.011 22	0.010 20	0.009 18	0.008 16	0.007 65	38
37	0.011 22	0.010 29	0.009 35	0.008 42	0.007 48	0.007 01	37
36	0.011 22	0.010 29	0.009 35	0.008 42	0.007 48	0.007 01	36
35	0.011 22	0.010 29	0.009 35	0.008 42	0.007 48	0.007 01	35

TABLO XXII - TABLE XXII

GEÇİCİ SÜRELİ MALULİYET PRİMİ TABLOSU

PREMIUM TABLE OF TEMPORARY DISABILITY INSURANCE

MÜDDET SONUNDA S YAŞINDA OLAN SİGORTALININ 1 Sfr.'LIK KAPİTAL İÇİN
YATIRMASI GEREKEN BRÜT PRİM

THE GROSS PREMIUM FOR A BENEFIT OF 1.-Sfr. OF A PERSON WHO IS YEARS OLD

BEKLEME SÜRESİ - A PERIOD OF WAITING

M:Erkek(Male)								F:Kadın(Female)	
S	2 aylık months	3 aylık months	6 aylık months	12 aylık months	24 aylık months	36 aylık months	S		
70	0.114 00	0.104 50	0.095 00	0.085 50	0.076 00	0.071 25	70		
69	0.100 80	0.092 40	0.084 00	0.075 60	0.067 20	0.063 00	69		
68	0.087 60	0.080 30	0.073 00	0.065 70	0.058 40	0.054 75	68		
67	0.074 40	0.068 20	0.062 00	0.055 80	0.049 60	0.046 50	67		
66	0.061 20	0.056 10	0.051 00	0.045 90	0.040 80	0.038 25	66		
65	0.048 00	0.044 00	0.040 00	0.036 00	0.032 00	0.030 00	65		
64	0.045 60	0.041 80	0.038 00	0.034 20	0.030 40	0.028 50	64		
63	0.043 20	0.039 60	0.036 00	0.032 40	0.028 80	0.027 00	63		
62	0.040 80	0.037 40	0.034 00	0.030 60	0.027 20	0.025 50	62		
61	0.038 40	0.035 20	0.032 00	0.028 80	0.025 60	0.024 00	61		
60	0.036 00	0.033 00	0.030 00	0.027 00	0.024 00	0.022 50	60		
59	0.033 60	0.030 80	0.028 00	0.025 20	0.022 40	0.021 00	59		
58	0.031 20	0.028 60	0.026 00	0.023 40	0.020 80	0.019 50	58		
57	0.030 00	0.027 50	0.025 00	0.022 50	0.020 00	0.018 75	57		
56	0.028 80	0.026 40	0.024 00	0.021 60	0.019 20	0.018 00	56		
55	0.027 60	0.025 30	0.023 00	0.020 70	0.018 40	0.017 25	55		
54	0.026 40	0.024 20	0.022 00	0.019 80	0.017 60	0.016 50	54		
53	0.025 20	0.023 10	0.021 00	0.018 90	0.016 80	0.015 75	53		
52	0.024 00	0.022 00	0.020 00	0.018 00	0.016 00	0.015 00	52		
51	0.022 80	0.020 90	0.019 00	0.017 10	0.015 20	0.014 25	51		
50	0.021 60	0.019 80	0.018 00	0.016 20	0.014 40	0.013 50	50		
49	0.020 40	0.018 70	0.017 00	0.015 30	0.013 60	0.012 75	49		
48	0.019 20	0.017 60	0.016 00	0.014 40	0.012 80	0.012 00	48		
47	0.018 00	0.016 50	0.015 00	0.013 50	0.012 00	0.011 25	47		
46	0.018 00	0.016 50	0.015 00	0.013 50	0.012 00	0.011 25	46		
45	0.016 80	0.015 40	0.014 00	0.012 60	0.011 20	0.010 50	45		
44	0.016 80	0.015 40	0.014 00	0.012 60	0.011 20	0.010 50	44		
43	0.015 60	0.014 30	0.013 00	0.011 70	0.010 40	0.009 75	43		
42	0.015 60	0.014 30	0.013 00	0.011 70	0.010 40	0.009 75	42		
41	0.015 60	0.014 30	0.013 00	0.011 70	0.010 40	0.009 75	41		
40	0.014 40	0.013 20	0.012 00	0.010 80	0.009 60	0.009 00	40		
39	0.014 40	0.013 20	0.012 00	0.010 80	0.009 60	0.009 00	39		
38	0.014 40	0.013 20	0.012 00	0.010 80	0.009 60	0.009 00	38		
37	0.013 20	0.012 10	0.011 00	0.009 90	0.008 80	0.008 25	37		
36	0.013 20	0.012 10	0.011 00	0.009 90	0.008 80	0.008 25	36		
35	0.013 20	0.012 10	0.011 00	0.009 90	0.008 80	0.008 25	35		

İsviçre'de Şu Anda Yürürlükte Olan Bazı
Tarifelerden Örnekler

1) Muhtelit Sigorta (46)

Sigortalı Yaşı : 40
Garanti Edilen Faiz : % 9
Sigorta Süresi : 20 Yıl
Sigorta Kapitali : 1.000.- Sfr.

Primler	Erkek	Kadın
Aylık	4,03	3,85
Yıllık	46,00	44,00
Makdu	649,00	642,00

Sigorta kapitali vade bitiminde sigortalıya o güne kadar kadar biriken bonüs ile birlikte ödenir.

2) Hayat + İhtiyarlık Sigorta Tarifesi (47)

Sigorta Süresi : 30 Yıl
Vefat Kapitali : 200.00.- Sfr.
Hastalık Sonucu
Maluliyet Halinde : 18.000.- Sfr.
Aylık Rant
Maktu Prim : 1.379,70 Sfr.

Bu tarifede sigortalı şahıs bonüsten yararlanabilecektir.

3) Mümtaziç Sigorta Tarifesi (48)

Sigorta Süresi : 30 Yıl

- 46) La Baloise Sigorta Şirketi'nden Tarife Örneği.
47) Winterthur Sigorta Şirketi'nden Tarife Örneği.
48) Winterthur Sigorta Şirketi'nden Tarife Örneği.

Yaşam Halinde Kapital : 100.000.- Sfr.
Vefat Halinde Kapital : 100.000.- Sfr.
Senelik Prim : 4.307,90 Sfr.

4) Azalan Kapiteli Ölüm Sigorta Tarifesi (49).

Bu sigorta ölüm halinde kapital ödemeli, ancak ödenecek sigorta kapitali vadesi geçen her yıl için K / n oranında azalan bir tarifedir. Kaza sonucu ölüm halinde tarifenin koruma garantisi; ölüm kontrattan sonra fakat kaza en az iki senelik ise, şirketin en son sigorta senesinde kapitali ödemesi şeklindedir.

Primler 5 sene müddet ile kontratsüresi içinde ödenir.

x : Kişinin Yaşı

s : Kişinin Vade Bitimindeki Yaşı

n : Sigorta Süresi

K : Kapital

dir. Buna göre,

$$15 \leq x \leq 70 \quad 2 \leq n \leq 6 \quad s \leq 75 \quad \text{ve}$$

$K \geq 10.000.-$ Sfr. 'dır.

Kullanılan Vefat Tablosu : GKM 1980

Teknik Faiz : % 3

olup, kadınlar için giriş yaşı 7 yıl daha indirilmiştir.

Acente Komisyonu ve Tahsil Masrafı : 0,08 . YP

İdare Masrafı Kapital Üzerinden :

- Prim Ödeme Süresince 0,0015

- Prim Ödeme Süresi Bitiminde 0,00125'dir.

Primler

$$Sp_x = (n \cdot M_x - R_{x+1} + R_{x+n+1}) / (n \cdot D_x \cdot \ddot{a}_{x:\overline{k}|})$$

$n \geq 6$ için $k = n - 5$
 $2 \leq n \leq 5$ için $k = 1$

$$Tp_x = (1/0,92) \cdot (((((n \cdot M_x - R_{x+1} + R_{x+n+1}) / n \cdot D_x) + 0,00125 \cdot \ddot{a}_{x:\overline{n}|}) / \ddot{a}_{x:\overline{k}|}) + 0,00025)$$

$${}_tV = 0,025 \cdot ({}_nE'_x \cdot \ddot{a}_{x+n} - ({}_nE_x \cdot \ddot{a}_{x+n}) / \ddot{a}_{x+\overline{n}|}) \cdot \ddot{a}_{x:\overline{n}|}$$

$x' = x+t$ ve $n' = n-t$ 'dir.

49) İsviçre Sigorta Şirketi'nden Tarife Örnekleri.

Bonüs Sistemi Hesabı ve Dağıtımı

Bir çeşit kâr payı olarak değerlendirilen bonüs uygulamaları şirketten şirkete değişmektedir. En çok uygulanan sistemlerden biri, teknik esaslarda bonüs formülü kullanarak vefat teminatının belirli bir oranda indirilmiş gibi gösterilmesi ve bu indirilmiş teminata tekabül eden primi bularak sigortalı şahsın bir yerde az primle aynı teminatı satın almasını sağlamaktır.

Bu sistem için uygulanan formül ve bu formülün açıklaması şu şekildedir.

i = Tarife Teknik Faizi

b = Bonüs Sistemi

i' = Sigorta Teminatında Azalma Faiz Oranı

Buna göre;

$$1+i' = (1+i) / (1+b) \quad (50)$$

şeklindedir.

Uygulamalı bir örnek verecek olursak sigortalının satın aldığı tarifenin teknik faizi % 6 olsun. Bonüs faizi % 2,5 ise teminatta azalma faiz oranı;

$$i' = (1,06) / (1,025) - 1 = 3,41$$

dir.

Sigortalı şahsın süre sonu sigorta teminatı % 3,41 oranında azalmış gözükmekte ve bu indirilmiş yeni teminata karşılık daha az prim alınarak, sigortalı şahıs bir yerde ödüllendirilmektedir.

Bonüsün diğer bir uygulamasını başka bir örnekle açıklayabiliriz. Diyelimki, 1992 yılında 10.000.- Sfr. bonüs belirlendi. Hak edilen bonüs tek bir prim gibi kabul edilerek, bu primle teminat verilecek tarihte teminatın yükseltilmesi için, sigortalının ek bir muhtelit poliçe satın aldığı düşünülür. Burada önemli olan kişi ne tür poliçe satın alırsa alsın ister muhtelit ister iradlı yada daha başka bir tarife, sigortalının alacağı bonüsün mutlaka muhtelit tarifeye çevrilmesidir. Söz konusu 250.- Sfr.'ların hisselerine dağıtılması ise $A_{x:\overline{n}}$ formülü ile gerçekleştirilir. Burada x; kişinin yaşı, n ise başlangıçtan teminatın son bulacağı tarihe kadar geçen süreye eşittir. Buna göre her sigortalı için hesap edilen bonüs, kişinin sigorta kapitaline eklenir.

8.3. İtalya'da Hayat Sigortacılığı (51)

İtalya'da bugün en çok satılan tarife türleri muhtelif, hayat boyu ve geçici süreli hayat sigortalarıdır. Bu tarifeler için şu anda kullanılan vefat tablosu 1980-1982 senelerinde İtalya'da yapılan istatistiğe bağlı, erkek ve kadın için ayrı ayrı düzenlenen SIM 81 SIF 81 adındaki tablolarıdır. Hayat kaydı ve irad sigortaları için 1970-1972 yıllarına ait tablolar kullanılmaktadır. Bu tablolardan çıkarılan sonuca göre bir erkeğin ölme ihtimali , bir kadının ölme ihtimalinden daha fazladır. Sözkonusu tablolar değişik faiz oranları ile **Ek III**'de verilmiştir. İtalya'da grup ve ferdi sigortalar için aynı tablolar kullanılmaktadır. Risk primi için kullanılan teknik faiz % 3 ila % 4 dür. Buna mukabil 1990 yılında enflasyon % 6 , 1991 de ise % 6.1 dir. Bu enflasyon oranları hayat sigortalarındaki kâr paylı birikimli sigortalar için fazla düşünüldüğünden, daha ziyade en fazla 10 sene müddetli muhtelif ve hayat boyu rant veren sigorta tarifeleri günümüzde daha popülerdir.

İtalya'da şu anda n senelik muhtelif sigorta tarifesi için ajente komisyonları birinci sene brüt primin % 30'u, ikinci ve daha sonraki senelerde senelik primin % 4'ü civarındadır. Poliçe maktu primli ise komisyon brüt primin % 3.5 kadar alınır.

İtalya pazarında 2. Emeklilik gibi düşünülerek satılan en yaygın tarife türlerinden 10 senelik muhtelif sigorta tarifesine sayısal bir örnek verecek olursak:

Kişinin cinsiyet ve yaşı: **Erkek, 37**

Sigorta süresi : **10 Yıl**

PRİM

a) Brüt Prim : **0,081147**

b) Net Prim : **0,080153**

Eklenen Şarjmanlar :

Senede 4 Ödeme = $TP_x \cdot 0,2613 = 0,021203$

Senede 3 Ödeme = $TP_x \cdot 0,5150 = 0,041790$

Senede Aylık Ödeme = $TP_x \cdot 0,0888 = 0,007206$

51) ADA MOCNIK, Lloyd Adriatico Sigorta Şirketi Faks Mesajlarından derlenmiştir, 1992.

Ödenen prim maktu ve **10.000.000.-** Liret ise; Sigorta Kapitali:
(Liret)

- **13.615.218.-** Yeniden değerlendirme olmadan,
- **24.406.421.-** Senelik kâr payı geliri yüzdesinin % 13.71 olduğu ve sigortalının kâr payına % 80 katılacağı varsayılarak bulunur.

Ödenen prim senelik ise; **10.000.000.-** loret prim sigorta kapitali gibi **0,80 . 0,01371** oranda her sene artar. Süre sonu Sigorta Kapitali: (Loret)

- **10.528.103.-** Yeniden değerlendirme olmadan,
- **24.406.421.-** Yeniden değerlendirmeli olarak hesaplanır.

10. senenin sonunda sigortalı yaşam boyu rantı seçebilir. Bu durumda aylık alacağı miktar Kapitalin **0,05912** ile çarpımına eşittir.

SONUÇ

Ülkemiz hayat sigortacılığı hızlı bir değişim ve gelişme süreci içersindedir. Sigorta şirketlerimiz dünyadaki gelişmeleri titizlikle izlemekte, dünyada uygulanan yöntemleri ve tarife çeşitlerini uygulamak için birbirleri ile adeta yarış etmektedirler.

Halkımız artık eski batıl düşüncelerden sıyrılmış, kişiler hayat sigortası ile kendilerini ve çevresindekileri emniyet ve güven altına almaya başlamışlardır.

Şirketlerin özellikle ikinci emeklilik düşüncesi ile yirmi, otuz sene sonrası için söz vererek sattıkları tarifeler, enflasyonun etkisi ile erozyona uğramakta, sigortalı kişiler poliçe süresi bitiminde aldıkları toplu para yada iradlardan umduklarını bulamamaktadırlar. Enflasyonun yüksek olduğu ülkemizde hayat sigorta tarifelerinin bu denli uzun yıllara bağlı olarak satılması, para değerinden hergün hızla kayıplara uğrarken oldukça sakıncalıdır.

Bu düşünce ile hazırlanan çalışmamızda tarifeler üzerine yapılan örneklerde T'l'na endeksli poliçelerde sigorta süresi en fazla 10 yıl alınmıştır.

Birikimli sigortalara baktığımızda, tasarruf kapitali hesabında oransal artışlı sigorta tarifesinin, sabit artışlı sigorta tarifesinden daha avantajlı olduğu görülmektedir.

Enflasyona karşı önlem olarak düşünülen endeksli tarifelerde ise dövize endeksli tarifelerden ziyade enflasyona endeksli tarifelerin günümüz koşullarına daha uygun olduğu savunulmuştur.

Öte yandan, ülkemizde halen bir vefat tablosunun bulunmamasının eksikliği, tarifeler bazında yurt dışı vefat tablolarıyla yapılan karşılaştırmada hissedilmektedir. Kıyaslamada Türkiye'de kullanılan vefat tablolarından biri örnek alınmış ve ölüm olasılığının bu tabloda yüksek olduğu görülmüştür. Ölüm ve hayat sigortası içeren tarifelerde ise prim hesaplarında tablolar arasında çok büyük fark çıkmamıştır.

Tasarruf sigortalarında önemli bir yekün teşkil eden kâr payı ise şirketlerin senelik verimlilik oranlarına göre tesbit edilmektedir. Ülkemizde çoğu şirket, kâr payı uygulamasında ilk senenin riyazi ihtiyatını yatırıma dönüştürerek ikinci seneden itibaren kâr paylarını dağıtmaya başlamaktadır. Bu sistem sigortalı açısından bir kayıp teşkil etmektedir. Bizde kâr payı olarak geçen bu sistem, yurt dışında genellikle bonüs olarak bilinip uygulaması daha farklıdır.

Bu uygulamanın faydası, sigortalı poliçeyi satın aldığı anda parası değer kaybetmeden, poliçesi mukabilinde ödüllendirilmesidir. Bu çalışmada ülkemize yarar sağlaması açısından, bonüs sistemi örnekle açıklanarak farklı uygulamalar üzerine durulmuştur.

Ülkemizde diğer bir eksiklik de hastalık yada kaza sonucu geçici maluliyet sigortası için herhangi bir tarife yapılmamış olması, sadece daimi süreli maluliyetin gözönüne alınmış olmasıdır. Ancak geçici süreli maluliyetin de kişiler için risk taşıdığı unutulmamalıdır. Bu çalışmada yurt dışında uygulanan tarifelerin incelenmesi bölümünde bu tarife türüne değinilerek ülkemizde uygulanmasına ışık tutacağı düşünülmüştür.

Emeklilik tarifeleri üzerine hazırlanan bu çalışmanın, yurt dışı örnekleri ile ülkemiz koşullarına uygun olarak yarar getireceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

KİTAPLAR

BOWERS / GERBER / HICKMAN / JONES / NESBITT , NEWTON L. / HANS U./ JAMES C./ DONALD A./ CECIL J.; Actuarial Mathematics, The Society of Actuaries, Itasca , Illinois, 1986.

GERBER, HANS U.; life Insurance Mathematics, Swiss Association of Actuaries, Zurich, 1990.

HOOKEK / LONGLEY COOK , P.F. / L.H.; Life and Other Contingencies, Alden and Mowbray Ltd., Oxford, 1974.

NEILL,ALISTAIR; Life Contingencies, Redwood Burn Ltd., 1983.

SELEK, SITKI; Sigorta Matematiği, Maarif Basımevi, İstanbul, 1955.

DİĞERLERİ

La Baloise Sigorta Şirketi, Tarife Örneği.

Başbakanlık Hazine ve Dış Ticaret Müsteşarlığı Banka ve Kambiyo Genel Müdürlüğü, Türk Mali Sisteminin Temel Göstergeleri Bülteni, Mart 1992.

ERDAL, HİKMET; Hayat Sigortacılığının Dünü Bugünü ve Yarını, Sigorta Dünyası Dergisi, S.315, Mart 1986.

İsviçre'de 1992 Yılında Lozan Şehrinde Düzenlenen " Amerika'da Emeklilik Tarifeleri " ile İlgili Yaz Okulu Notları

İsviçre Reasürans Şirketi , Tarife Örneği.

İsviçre Reasürans Şirketi, 1991 Hayat Sigortası ile İlgili Staj Notları.

İsviçre Rentenamt Sigorta Şirketi'nin 1991 Senesine Ait Kullandığı Tablolar.

KAYLAV, ŞEVKİ; Marmara Üniversitesi Sigortacılık Bölümü, Hayat Sigortası Ders Notları, 1991.

ÖZGÜÇ, FERAL; Ferdi Sigorta Tarifeleri, Sigorta Murakabe Kurulu Tezi, 1975.

MOCNIK, ADA; Llyod Adriatico Sigorta Şirketi, Faks Mesajları.

Sigorta ve Reasürans Şirketleri Birliği Açıklaması, Sigorta Dünyası Dergisi, S.Mart 1991.

Sigorta ve Reasürans Şirketleri Birliği Açıklaması, Sigorta Dünyası Dergisi, S.232, Nisan 1979.

Sigorta ve Reasürans Şirketleri Birliği Açıklaması, Sigorta Dünyası Dergisi, S.377, Ağustos 1991.

UZUNOĞLU, BAHTİYAR; Sigorta Dünyası Dergisi, S.315, Mart 1986.

WEBER, KARL; İsviçre Reasürans Şirketi, 1991 Staj Notları.

Winterthur Sigorta Şirketi, Tarife Örneği.

Yürürlükteki Sigorta Mevzuatı, T.6., 5 Mayıs 1978.

C S O

Blüm Tablosu1980
(erkek)

i= 22.5

-149-

EK-APPENDIX I/1

x	lx	dx	qx	px	v = 1/(1+i)	Cx	Dx	Nx	Nx	Rx	Sx
0	10,000.000	41,800	0.004180	0.995820	1.000000	40.780488	10,000.000000	1,928.115511	330,909.069014	117,224.167884	8,757,294.659847
1	9,958.200	10,655	0.001070	0.998930	0.975610	10.141582	9,715.317073	1,887.335024	320,909.069014	115,296.052372	8,426,385.590834
2	9,917.545	9,848	0.000990	0.998100	0.951814	9.144847	9,468.216538	1,877.193441	311,193.751940	113,408.717349	8,105,476.521820
3	9,877.697	9,739	0.000900	0.997200	0.928599	8.230353	9,226.139580	1,868.048594	301,725.535403	111,531.523908	7,794,282.769880
4	9,838.458	9,432	0.000950	0.996300	0.905951	8.365514	8,994.239952	1,859.225541	292,497.395823	109,663.475313	7,492,557.234477
5	9,799.810	8,927	0.000900	0.995400	0.883854	7.697724	8,766.531732	1,850.889027	283,503.155871	107,804.249773	7,200,039.838854
6	9,761.869	8,522	0.000860	0.994500	0.862297	7.169227	8,545.016161	1,843.191303	274,736.624139	105,953.360745	6,916,558.632783
7	9,724.517	7,921	0.000800	0.993600	0.841265	6.501134	8,329.431870	1,836.022041	266,191.607978	104,110.169442	6,644,620.058644
8	9,687.765	7,519	0.007400	0.992700	0.820747	6.020677	8,119.773862	1,829.520907	257,862.176108	102,274.147401	6,375,626.450666
9	9,651.638	7,315	0.007400	0.991800	0.800728	5.714466	7,915.710271	1,823.500231	249,742.402247	100,444.626494	6,117,766.274557
10	9,616.070	7,211	0.007300	0.990900	0.781198	5.495826	7,716.929358	1,817.785764	241,826.691526	98,621.126764	5,866,023.872310
11	9,581.111	7,601	0.007700	0.990000	0.762145	5.651768	7,523.215743	1,812.289938	234,109.762168	96,803.340499	5,626,197.100784
12	9,546.760	8,384	0.008500	0.991500	0.743556	6.081924	7,334.070908	1,806.638170	226,586.546425	94,991.050561	5,392,687.418616
13	9,512.516	9,757	0.009900	0.990100	0.725420	6.905294	7,149.109205	1,800.556246	219,282.475517	93,184.412391	5,165,500.872191
14	9,478.370	11,322	0.001150	0.998850	0.707727	7.817451	6,967.836101	1,793.650951	212,103.366312	91,383.856145	4,946,248.396774
15	9,444.224	13,079	0.001330	0.998670	0.690466	8.810341	6,790.071428	1,785.833500	205,135.530211	89,590.205194	4,734,145.030361
16	9,410.078	14,830	0.001510	0.998490	0.673625	9.746203	6,615.648916	1,777.023160	198,345.458783	87,804.371694	4,529,009.500150
17	9,375.932	16,376	0.001670	0.998330	0.657195	10.497333	6,444.546080	1,767.276957	191,729.809867	86,027.346534	4,330,664.041368
18	9,341.786	17,426	0.001780	0.998220	0.641166	10.900446	6,276.861655	1,756.777224	185,285.263787	84,260.071577	4,138,934.231501
19	9,307.640	18,177	0.001860	0.998140	0.625528	11.092895	6,112.867648	1,745.876778	179,008.402132	82,503.294353	3,953,468.767714
20	9,273.494	18,533	0.001900	0.998100	0.610271	11.034294	5,952.680420	1,734.783883	172,893.534484	80,757.417575	3,774,640.565582
21	9,239.348	18,595	0.001910	0.998090	0.595386	10.801179	5,796.458999	1,723.749589	166,942.854064	79,022.636691	3,601,745.031097
22	9,205.202	18,365	0.001890	0.998110	0.580865	10.497395	5,644.280576	1,712.948411	161,146.392666	77,298.884102	3,434,687.170333
23	9,171.056	18,040	0.001860	0.998140	0.566697	9.973871	5,496.207802	1,702.541016	155,502.114689	75,585.935691	3,273,658.761767
24	9,136.910	17,619	0.001820	0.998180	0.552875	9.503523	5,352.180081	1,692.567145	150,005.906888	73,883.394675	3,116,153.667078
25	9,102.764	17,104	0.001770	0.998300	0.539391	9.000719	5,212.136120	1,683.063622	144,653.726806	72,190.827531	2,968,147.760190
26	9,068.618	16,687	0.001730	0.998270	0.526235	8.567101	5,076.010130	1,674.062903	139,441.590686	70,507.763909	2,823,494.033384
27	9,034.472	16,466	0.001710	0.998290	0.513400	8.247454	4,943.637904	1,665.498802	134,365.580556	68,831.701006	2,684,052.442697
28	9,000.326	16,342	0.001700	0.998300	0.500878	7.985702	4,814.813916	1,657.248348	129,421.942652	67,168.205204	2,549,686.862142
29	8,966.180	16,410	0.001710	0.998290	0.488661	7.823347	4,689.393728	1,649.262646	124,607.128735	65,510.956856	2,420,264.919490
30	8,932.034	16,573	0.001730	0.998270	0.476743	7.708348	4,567.194924	1,641.439299	119,917.735007	63,861.694210	2,295,657.790755
31	8,897.888	17,023	0.001780	0.998220	0.465115	7.724536	4,448.091578	1,633.730951	115,350.540083	62,220.254911	2,175,740.055748
32	8,863.742	17,470	0.001830	0.998170	0.453771	7.734021	4,331.877003	1,626.006415	110,902.448505	60,586.523961	2,060,389.515665
33	8,829.596	18,200	0.001910	0.998090	0.442703	7.806677	4,218.487446	1,618.272394	106,570.571501	58,960.517546	1,945,487.067160
34	8,795.450	19,021	0.002000	0.998000	0.431905	8.014899	4,107.736831	1,610.411716	102,352.084056	57,342.245152	1,842,916.495656
35	8,761.304	20,028	0.002110	0.997890	0.421371	8.233385	3,999.532807	1,602.396817	98,244.374225	55,731.833436	1,746,564.411603
36	8,727.158	21,217	0.002240	0.997760	0.411094	8.509440	3,893.750253	1,594.163432	94,244.814418	54,129.436619	1,642,320.064378
37	8,693.012	22,681	0.002400	0.997600	0.401067	8.874733	3,790.271295	1,585.653993	90,351.064165	52,535.273186	1,546,075.249960
38	8,658.866	24,324	0.002580	0.997420	0.391285	9.285478	3,688.950920	1,576.779259	86,560.792870	50,949.619194	1,457,724.185795
39	8,624.720	26,236	0.002790	0.997210	0.381741	9.771090	3,589.691030	1,567.493782	82,871.841950	49,372.839934	1,371,163.392925
40	8,590.574	28,319	0.003020	0.996980	0.372431	10.286622	3,492.366873	1,557.722692	79,282.150921	47,805.364153	1,286,291.505975
41	8,556.428	30,758	0.003290	0.996710	0.363347	10.903244	3,396.897207	1,547.433070	75,789.784048	46,247.423461	1,209,009.400054
42	8,522.282	33,173	0.003560	0.996440	0.354485	11.472512	3,303.143166	1,536.529825	72,392.686841	44,700.190391	1,133,219.616006
43	8,488.136	35,933	0.003870	0.996130	0.345839	12.123929	3,211.106186	1,525.057313	69,089.743675	43,163.665656	1,060,826.729165
44	8,453.990	38,753	0.004190	0.995810	0.337404	12.754496	3,120.662993	1,512.933383	65,878.637489	41,636.603253	991,736.985490
45	8,419.844	41,707	0.004550	0.995450	0.329174	13.458255	3,031.792376	1,500.176888	62,757.974895	40,125.669869	925,858.348001
46	8,385.698	44,808	0.004950	0.995050	0.321146	14.132920	2,944.389765	1,486.718632	59,726.182519	38,625.492981	863,100.373106
47	8,351.552	48,356	0.005320	0.994680	0.313313	14.894655	2,858.440391	1,472.585713	56,781.794554	37,138.774349	803,374.190580
48	8,317.406	52,089	0.005740	0.994240	0.305671	15.537611	2,773.886278	1,457.749657	53,923.354163	35,666.188637	744,592.396032
49	8,283.260	56,031	0.006210	0.993730	0.298216	16.301783	2,690.696754	1,442.215896	51,149.467885	34,208.438979	692,569.041869
50	8,249.114	60,166	0.006710	0.993290	0.290942	17.077882	2,608.788512	1,425.914113	48,458.771131	32,766.223083	641,519.573984
51	8,214.968	64,501	0.007200	0.992770	0.283684	18.004702	2,528.062130	1,408.836232	45,850.002619	31,340.306970	593,060.802852
52	8,180.822	69,078	0.007690	0.992200	0.276923	19.013737	2,448.397376	1,390.831530	43,321.940490	29,931.472738	547,210.800253
53	8,146.676	73,916	0.008170	0.991590	0.270169	20.136403	2,369.666430	1,371.817593	40,873.543113	28,546.641208	503,888.059743
54	8,112.530	78,963	0.008650	0.990940	0.263579	21.374608	2,291.733285	1,351.681190	38,503.876683	27,169.823615	463,015.316630
55	8,078.384	83,121	0.009140	0.990250	0.257151	22.619963	2,214.462743	1,330.306582	36,212.143398	25,817.142425	424,511.439947
56	8,044.238	87,400	0.009640	0.989530	0.250879	23.930954	2,137.831494	1,307.686619	33,997.686655	24,486.835843	388,299.296546
57	8,010.092	91,811	0.010140	0.988840	0.244740	25.127554	2,061.787267	1,283.784624	31,859.849162	23,179.149224	354,301.615893
58	7,975.946	96,354	0.010640	0.988100	0.238790	26.336537	1,986.376218	1,258.661069	29,798.061895	21,895.364600	322,441.766731
59	7,941.800	101,021	0.011140	0.987320	0.232966	27.545634	1,911.591481	1,232.324532	27,811.685677	20,636.703531	292,643.704836
60	7,907.654	105,819	0.011640	0.986500	0.227284	28.825102	1,837.421664	1,204.778898	25,900.094197	19,404.376999	264,832.019158
61	7,873.508	109,518	0.011750	0.985640	0.221740	30.182179	1,763.781399	1,175.953795	24,062.672533	18,199.609101	236,931.492461
62	7,839.362	113,217	0.011910	0.984740	0.216332	31.650924	1,690.580161	1,145.771617	22,298.891134	17,023.646306	214,669.252428
63	7,805.216	116,916	0.012060	0.983800	0.211055	33.237829	1,617.695575	1,114.120693	20,608.310973	15,877.874689	192,570.361294
64	7,771.070	120,615	0.012210	0.982820	0.205908	34.879360	1,545.001962	1,080.882864	18,990.615398	14,763.753997	171,962.050321
65	7,736.924	124,314	0.012360	0.981800	0.200886	36.516490	1,472.439627	1,046.003503	17,445.613436	13,682.871133	152,971.434922
66	7,702.778	128,013	0.012510	0.980740	0.195986	38.032423	1,400.009976	1,009.487014	15,973.738099	12,	

x	lx	dx	qx	px	v = 1/(1+i)	Cx	Dx	Hx	Nx	Rx	Sx
0	10,000,000	41,800	0,004180	0,995820	1,000000	38,348624	10,000,000000	177,143374	118,965,687661	3,295,777326	1,400,888,689571
1	9,958,200	10,655	0,001070	0,998930	0,917431	8,968100	9,135,963303	138,794750	108,965,687661	3,118,633952	1,281,923,001909
2	9,917,545	9,848	0,000990	0,990100	0,841680	7,604463	8,372,649609	129,826650	99,829,724358	2,979,839202	1,172,957,314248
3	9,877,697	9,739	0,000900	0,990200	0,772183	6,899353	7,673,725453	122,222187	91,457,074750	2,850,012552	1,073,127,589890
4	9,838,428	9,432	0,000950	0,990500	0,708425	6,130193	6,703,215742	115,322834	83,783,349297	2,727,790365	981,670,515140
5	9,799,999	8,927	0,000900	0,991000	0,649931	5,322878	6,446,361353	109,192681	76,750,133555	2,612,467532	897,887,165843
6	9,762,522	8,522	0,000860	0,991400	0,596267	4,661826	5,908,770106	103,869802	70,303,772202	2,503,274851	821,137,032288
7	9,726,977	7,921	0,000800	0,992000	0,547034	3,975283	5,416,228180	99,207977	64,395,002096	2,399,405048	750,833,260086
8	9,693,156	7,519	0,007600	0,992400	0,501866	3,461956	4,965,041396	95,232694	58,978,773916	2,300,197072	686,438,257991
9	9,660,638	7,315	0,007400	0,992600	0,460428	3,089935	4,551,622353	91,770737	54,013,732520	2,204,963478	627,459,484075
10	9,629,322	7,211	0,007300	0,992700	0,422411	2,794499	4,172,709967	88,680802	49,462,110166	2,113,193641	573,445,751555
11	9,599,111	7,601	0,007700	0,992300	0,387533	2,702419	3,825,379782	85,886303	45,269,400200	2,024,512838	523,983,641389
12	9,569,999	8,384	0,008500	0,991500	0,355535	2,734682	3,508,820316	83,183883	41,464,020418	1,938,626536	478,694,241189
13	9,541,826	9,757	0,009900	0,990100	0,326179	2,919748	3,281978	80,449202	37,957,200101	1,854,426522	437,320,127072
14	9,514,608	11,322	0,011500	0,988500	0,299246	3,108320	2,946,192169	77,529454	34,742,668438	1,774,993450	399,273,020670
15	9,488,348	13,079	0,013300	0,986700	0,274538	3,294205	2,699,820276	74,421134	31,796,476288	1,697,463997	364,530,352233
16	9,463,048	14,830	0,015100	0,984900	0,251870	3,478819	2,473,604879	71,126930	29,096,655992	1,623,042862	332,733,879565
17	9,438,799	16,376	0,016700	0,983300	0,231073	3,471609	2,265,935691	67,700114	26,623,051113	1,551,915333	303,637,219973
18	9,414,599	17,426	0,017800	0,982200	0,211994	3,389177	2,075,368262	64,228505	24,357,257766	1,484,215818	277,014,168860
19	9,390,449	18,177	0,018600	0,981400	0,194490	3,243338	1,900,618597	60,839328	22,281,747161	1,419,987314	252,657,053438
20	9,366,348	18,533	0,019000	0,981000	0,178431	3,033816	1,740,443448	57,595990	20,381,128564	1,359,147986	230,375,306277
21	9,342,299	18,595	0,019100	0,980900	0,163698	2,792629	1,593,303292	54,562173	18,640,685116	1,301,551996	209,994,177714
22	9,318,302	18,365	0,018900	0,981100	0,150182	2,530355	1,459,320483	51,769544	17,046,981824	1,246,989823	191,353,492598
23	9,294,367	18,040	0,018600	0,981400	0,137781	2,280345	1,336,295776	49,239189	15,587,661341	1,195,202078	174,306,510774
24	9,270,492	17,619	0,018200	0,981800	0,126405	2,043237	1,223,679082	46,958844	14,251,365565	1,145,981089	158,718,849433
25	9,246,667	17,104	0,017700	0,982300	0,115968	1,819737	1,120,598239	44,915607	13,027,686463	1,099,022245	144,467,483868
26	9,222,892	16,687	0,017300	0,982700	0,106393	1,628781	1,026,252041	43,095869	11,907,088244	1,054,106638	131,439,797385
27	9,200,167	16,465	0,017100	0,982900	0,097608	1,474505	939,886853	41,467088	10,880,836203	1,011,010768	119,532,709142
28	9,178,492	16,342	0,017000	0,983000	0,089548	1,342569	860,807011	39,992583	9,940,949350	969,543680	108,651,879239
29	9,157,867	16,410	0,017100	0,982900	0,082155	1,236480	788,388634	38,650014	9,080,142339	929,551097	98,710,923589
30	9,138,292	16,573	0,017300	0,982700	0,075371	1,145967	722,055484	37,413173	8,291,757705	890,901083	89,630,781250
31	9,119,167	17,023	0,017800	0,982200	0,069148	1,079911	661,290237	36,267186	7,569,698221	853,467910	81,339,027545
32	9,100,592	17,470	0,018300	0,981700	0,063438	1,016760	605,608379	35,187275	6,908,407984	817,220724	73,769,329324
33	9,082,567	18,200	0,019100	0,980900	0,058200	0,971786	554,587258	34,170515	6,302,799605	782,033449	66,860,321340
34	9,065,092	19,021	0,020000	0,980000	0,053395	0,931764	507,823864	33,198729	5,748,212347	747,862934	60,558,121735
35	9,048,167	20,028	0,021100	0,979100	0,048986	0,900085	464,961640	32,266965	5,240,388484	714,664205	54,809,909388
36	9,031,792	21,217	0,022400	0,978200	0,044941	0,874789	425,670271	31,366880	4,775,426844	682,397239	49,569,520905
37	9,015,967	22,681	0,024000	0,977600	0,041231	0,857937	389,648395	30,429291	4,349,758572	651,030359	44,994,094061
38	9,000,592	24,324	0,025800	0,977200	0,037826	0,841115	356,617655	29,634154	3,960,106177	620,538269	40,444,337489
39	8,985,667	26,236	0,027900	0,977100	0,034703	0,835291	326,328046	28,790039	3,603,490521	590,904115	36,484,229312
40	8,971,192	28,319	0,030200	0,976900	0,031838	0,827164	298,548269	27,954748	3,277,162476	562,114076	32,880,738791
41	8,957,167	30,768	0,032900	0,976700	0,029209	0,824224	273,070302	27,127584	2,978,614206	534,159328	29,603,576315
42	8,943,592	33,173	0,035600	0,976400	0,026797	0,815540	249,690116	26,303360	2,705,543904	507,031744	26,624,962109
43	8,930,467	35,933	0,038700	0,976100	0,024584	0,810453	228,266126	25,487820	2,455,844889	480,723883	23,919,182025
44	8,917,792	38,753	0,041900	0,975800	0,022555	0,801887	208,608011	24,677368	2,227,578763	455,246363	21,463,573316
45	8,905,567	41,907	0,045500	0,975500	0,020692	0,795550	190,581610	23,875481	2,018,970752	430,503195	19,235,954553
46	8,893,792	45,108	0,049200	0,975000	0,018984	0,785612	174,049964	23,079931	1,828,389141	406,687714	17,217,023860
47	8,882,467	48,536	0,053200	0,974600	0,017416	0,775518	158,893236	22,294319	1,654,339178	383,607783	15,388,634602
48	8,871,592	52,089	0,057740	0,974200	0,015978	0,765668	144,998093	21,518800	1,495,445942	361,313464	13,734,295483
49	8,861,167	56,031	0,062100	0,973790	0,014659	0,755335	132,262205	20,755233	1,350,447849	339,794664	12,238,849541
50	8,851,192	60,169	0,066710	0,973290	0,013449	0,745355	120,587951	20,001698	1,218,185644	319,039431	10,888,401692
51	8,841,567	64,168	0,071300	0,972700	0,012338	0,735951	109,888813	19,259363	1,097,597692	299,037734	9,670,216048
52	8,832,292	68,378	0,076000	0,972000	0,011319	0,726857	100,079474	18,523412	987,708879	279,778371	8,572,618958
53	8,823,467	72,996	0,080710	0,971200	0,010385	0,717846	91,085174	17,792554	887,629405	261,254959	7,564,094477
54	8,815,092	78,121	0,085500	0,970400	0,009527	0,708530	82,836533	17,064708	796,544232	243,462405	6,649,280071
55	8,807,567	83,165	0,090400	0,969500	0,008741	0,700290	75,270290	16,338178	713,707699	226,397697	5,900,726840
56	8,800,892	88,158	0,095400	0,968500	0,008019	0,718429	68,332301	15,615168	638,437409	210,059518	5,187,028141
57	8,794,967	93,151	0,010400	0,967500	0,007357	0,710115	61,971755	14,896739	570,105107	194,444350	4,548,590732
58	8,789,692	98,144	0,011290	0,966749	0,006749	0,706009	56,144707	14,186624	508,133352	179,547612	3,978,456525
59	8,784,967	103,212	0,011790	0,965920	0,006192	0,688486	50,808897	13,486616	451,988645	165,360987	3,470,352273
60	8,780,692	108,395	0,012300	0,965030	0,005681	0,675022	45,925181	12,798130	401,179748	151,817437	3,018,363628
61	8,776,967	113,628	0,012810	0,964080	0,005212	0,667095	41,455692	12,120629	355,254567	139,076242	2,617,163880
62	8,773,692	118,948	0,013310	0,963080	0,004781	0,657840	37,365651	11,453534	313,798875	128,955613	2,261,929313
63	8,770,867	124,318	0,013810	0,962040	0,004387	0,649627	33,622573	10,795694	276,433224	115,502079	1,948,130438
64	8,768,492	129,788	0,014310	0,960960	0,004024	0,641058	30,196774	10,146066	242,810651	104,706389	1,671,697214
65	8,766,467	135,322	0,014810	0,960000	0,003692	0,631125	27,062405	9,505008	212,613876	94,506319	1,428,886564
66	8,764,792	140,944	0,015300	0,959150	0,003387	0,618238	24,196769	8,873884	185,551472	85,055311	1,216,272687
67	8,763,467	146,666	0,015800	0,958300	0,003108	0,602674	21,580630	8,256446	161,354703	76,181427	1,030,721215
68	8,762,292	152,488	0,016300	0,957450	0,002851	0,588511	19,196069	7,652972	139,774073	67,925781	869,366512
69	8,761,167	158,310	0,016800	0,956600	0,002616	0,575501	17,026561	7,068460	120,578004	60,272810	725,592440
70	8,760,092	164,132	0,017300	0,955750	0,002400	0,564034	15,055700	6,503459	103,551442	53,204349	609,014436
71	8,759,067	170,000	0,017800	0,954900	0,002201	0,552703	13,266832	5,957725	88,495743	46,700890	505,462994
72	8,										

C S G		Dlüm Tablosi 1980 (kadın)			i= Z2.5		-151- EK I/3					
x	lx	dx	qx	px	v = 1/(1+i)	Cx	Dx	Mx	Nx	Rx	Sx	
0	10,000.000	28.900	0.002890	0.997110	1.000000	28.195122	10,000.000000	1,699.403814	340,215.291683	111,757.466867	9,355.965.416608	
1	9,971.100	8.675	0.000870	0.999130	0.975610	8.256990	9,727.902439	1,671.208692	330,215.291683	110,058.063053	9,015,750.124925	
2	9,962.425	8.070	0.000810	0.999190	0.951814	7.493797	9,482.379536	1,662.951702	320,487.389244	108,386.854361	8,685,534.833242	
3	9,954.356	7.864	0.000790	0.999210	0.928599	7.124396	9,243.609118	1,655.457905	311,005.009708	106,723.902659	8,365,047.443998	
4	9,946.492	7.659	0.000770	0.999230	0.905951	6.769440	9,011.030841	1,648.333509	301,761.400590	105,068.444754	8,054,042.434290	
5	9,938.833	7.554	0.000750	0.999250	0.883854	6.513791	8,784.480161	1,641.564069	292,750.369749	103,420.111244	7,752,281.033700	
6	9,931.279	7.250	0.000730	0.999270	0.862297	6.099173	8,563.710757	1,635.050279	283,965.889588	101,776.547175	7,459,530.663951	
7	9,924.029	7.145	0.000720	0.999280	0.841265	5.864234	8,348.740590	1,628.951106	275,402.178832	100,143.496896	7,175,564.774362	
8	9,916.984	6.942	0.000700	0.999300	0.820747	5.558656	8,139.248536	1,623.086872	267,053.438242	98,514.545791	6,900,162.595530	
9	9,909.942	6.838	0.000690	0.999310	0.800728	5.341835	7,935.171623	1,617.528215	258,914.189706	96,891.458919	6,633,185.157288	
10	9,903.105	6.734	0.000680	0.999320	0.781198	5.132283	7,736.269798	1,612.186381	250,979.018083	95,273.930704	6,374,194.967582	
11	9,896.370	6.628	0.000670	0.999310	0.762145	5.077000	7,542.466758	1,607.054098	243,242.728285	93,661.744323	6,123,215.949499	
12	9,889.542	7.120	0.000720	0.999280	0.743556	5.164993	7,353.427155	1,601.977098	235,700.261527	92,054.690226	5,879,973.221214	
13	9,882.421	7.412	0.000750	0.999250	0.725420	5.245674	7,168.909554	1,596.812105	228,346.634373	90,452.713128	5,644,272.959687	
14	9,875.010	7.900	0.000800	0.999200	0.707727	5.454678	6,988.813135	1,591.566431	221,177.924818	88,855.910223	5,415,926.125315	
15	9,867.110	8.387	0.000850	0.999150	0.690466	5.649692	6,812.896610	1,586.111753	214,189.111683	87,264.334592	5,194,748.200497	
16	9,858.723	8.873	0.000900	0.999100	0.673625	5.831292	6,641.081625	1,580.462061	207,376.212082	85,678.222819	4,980,559.088814	
17	9,849.850	9.357	0.000950	0.999050	0.657195	5.999589	6,473.272733	1,574.630769	200,735.130457	84,097.760778	4,773,182.876731	
18	9,840.492	9.844	0.000980	0.999020	0.641166	6.032589	6,309.388002	1,568.631380	194,261.857724	82,523.130009	4,572,447.746274	
19	9,830.749	10.027	0.001020	0.998980	0.625528	6.119187	6,149.405973	1,562.598790	187,952.469723	80,954.498629	4,378,185.888550	
20	9,820.821	10.312	0.001050	0.998950	0.610271	6.139623	5,993.361691	1,556.479604	181,803.063750	79,391.899839	4,190,233.418827	
21	9,810.509	10.497	0.001070	0.998930	0.595386	6.097336	5,841.042514	1,550.339980	175,809.702059	77,835.420236	4,006,430.355078	
22	9,800.012	10.682	0.001090	0.998910	0.580865	6.053460	5,692.480726	1,544.242644	169,968.659544	76,284.690255	3,826,620.653019	
23	9,789.330	10.866	0.001110	0.998890	0.566697	6.007544	5,547.586273	1,538.189184	164,276.178818	74,740.837612	3,648,651.993475	
24	9,778.464	11.147	0.001140	0.998860	0.552875	6.012587	5,406.271747	1,532.181640	158,728.592544	73,202.648428	3,468,371.614658	
25	9,767.316	11.330	0.001160	0.998840	0.539391	5.962239	5,268.398335	1,526.169053	153,322.320747	71,670.466788	3,339,647.222113	
26	9,755.986	11.610	0.001190	0.998810	0.526235	5.960571	5,133.936575	1,520.206814	148,053.922462	70,144.297734	3,186,324.901316	
27	9,744.377	11.888	0.001220	0.998780	0.513400	5.954435	5,002.760753	1,514.246243	142,919.938867	68,624.090920	3,036,973.798854	
28	9,732.489	12.263	0.001260	0.998740	0.500878	5.992453	4,874.787519	1,508.291806	137,917.223384	67,109.844677	2,895,350.994967	
29	9,720.226	12.636	0.001300	0.998700	0.488661	6.024121	4,749.897810	1,502.299355	133,042.435865	65,601.532869	2,757,433.771582	
30	9,707.589	13.105	0.001350	0.998650	0.476743	6.095330	4,628.022046	1,496.275235	128,292.538055	64,099.253514	2,624,391.335718	
31	9,694.484	13.572	0.001400	0.998600	0.465115	6.158574	4,509.048130	1,490.179905	123,664.516008	62,602.978280	2,496,098.797663	
32	9,680.912	14.037	0.001450	0.998550	0.453771	6.214222	4,392.912773	1,484.021331	119,179.87878	61,112.798375	2,372,434.281655	
33	9,666.875	14.500	0.001500	0.998500	0.442703	6.262627	4,279.554337	1,477.807109	114,762.555105	59,628.777044	2,253,278.813777	
34	9,652.374	15.251	0.001580	0.998420	0.431905	6.426330	4,168.911904	1,471.544482	110,483.000768	58,150.969935	2,138,156.258871	
35	9,637.123	15.901	0.001650	0.998350	0.421371	6.536801	4,060.804795	1,465.18152	106,314.088864	56,679.425453	2,028,033.257903	
36	9,621.222	16.333	0.001760	0.998240	0.411094	6.791268	3,955.223795	1,458.581350	102,253.284069	55,214.307301	1,921,719.169039	
37	9,604.289	16.852	0.001890	0.998110	0.401067	7.102604	3,851.963829	1,451.790082	98,298.600094	53,755.725951	1,819,465.884970	
38	9,586.137	17.556	0.002040	0.997960	0.391285	7.465335	3,750.910888	1,444.687478	94,446.096265	52,303.935869	1,721,167.824875	
39	9,566.581	21.238	0.002220	0.997780	0.381741	7.909682	3,651.859922	1,437.222143	90,695.185378	50,859.248391	1,628,721.728610	
40	9,545.343	23.100	0.002420	0.997580	0.372431	8.393315	3,554.976047	1,429.312462	87,043.225456	49,422.026247	1,536,026.543232	
41	9,522.244	25.133	0.002640	0.997360	0.363347	8.911394	3,459.878314	1,420.919147	83,488.247409	47,972.713785	1,448,983.317776	
42	9,497.105	27.257	0.002870	0.997130	0.354485	9.426530	3,366.579644	1,412.007753	80,028.369095	46,511.794638	1,365,495.070367	
43	9,469.848	29.262	0.003090	0.996910	0.345839	9.873109	3,275.041146	1,402.581223	76,661.789451	45,159.768885	1,285,466.701272	
44	9,440.586	31.343	0.003320	0.996680	0.337404	10.317313	3,185.289248	1,392.708115	73,386.748035	43,757.205661	1,208,804.911821	
45	9,409.244	33.497	0.003560	0.996440	0.329174	10.757420	3,097.282282	1,382.390801	70,201.458788	42,364.497547	1,135,418.163786	
46	9,375.747	35.628	0.003800	0.996200	0.321146	11.162713	3,010.981392	1,371.633382	67,104.179506	40,982.106745	1,065,216.704998	
47	9,340.119	37.827	0.004050	0.995950	0.313313	11.562623	2,926.380108	1,360.470668	64,093.151114	39,610.473364	998,112.520492	
48	9,302.291	40.279	0.004330	0.995670	0.305671	12.011833	2,843.442055	1,348.908046	61,166.815005	38,250.002695	934,019.333379	
49	9,262.012	42.883	0.004630	0.995370	0.298216	12.476475	2,762.077977	1,336.896213	58,323.329950	36,901.094650	872,652.518373	
50	9,219.129	45.727	0.004960	0.995040	0.290942	12.979429	2,682.233747	1,324.419738	55,561.294973	35,564.198437	814,529.145423	
51	9,173.402	48.711	0.005310	0.994690	0.283846	13.489195	2,603.633983	1,311.440310	52,879.061226	34,239.778899	758,967.850450	
52	9,124.692	52.011	0.005700	0.994300	0.276923	14.051748	2,526.836919	1,297.951114	50,275.227243	32,928.338389	706,088.789225	
53	9,072.681	55.797	0.006150	0.993850	0.270169	14.706933	2,451.155002	1,283.899367	47,748.393524	31,630.382725	655,083.561982	
54	9,016.684	59.602	0.006610	0.993330	0.263579	15.326685	2,376.663801	1,269.192433	45,297.235222	30,346.487908	608,015.716588	
55	8,957.282	63.507	0.007090	0.992910	0.257151	15.932544	2,303.369706	1,253.865748	42,920.571521	29,077.295475	562,767.936336	
56	8,893.775	67.326	0.007570	0.992430	0.250879	16.478882	2,231.257413	1,237.933204	40,617.201815	27,823.492727	515,647.364815	
57	8,826.449	70.876	0.008030	0.991970	0.244760	16.924467	2,160.357818	1,221.454521	38,386.944402	26,585.496523	479,230.163000	
58	8,755.573	74.160	0.008470	0.991530	0.238790	17.276735	2,090.741696	1,204.530054	36,225.586584	25,364.042001	440,844.218598	
59	8,681.413	77.612	0.008940	0.991060	0.232966	17.639934	2,022.471262	1,187.253320	34,134.848888	24,159.519471	404,618.632013	
60	8,603.801	81.478	0.009430	0.990550	0.227284	18.066939	1,955.502761	1,169.613386	32,112.373626	22,972.258627	370,483.787125	
61	8,522.323	86.331	0.010130	0.989970	0.221740	18.676140	1,889.740633	1,151.546447	30,156.870866	21,802.645242	338,371.413499	
62	8,435.992	92.458	0.010960	0.989340	0.216332	19.317611	1,824.973258	1,132.870307	28,267.130233	20,651.098795	308,214.542633	
63	8,343.534	100.289	0.012020	0.988780	0.211055	20.050279	1,760.947954	1,113.356546	26,441.569795	19,518.228487	279,947.412400	
64	8,245.024	109.223	0.013250	0.988150	0.205908	21.841325	1,697.347520	1,092.706268	24,681.209021	18,404.871941	253,595.255425	
65	8,141.021	118.675	0.014590	0.988510	0.200886	23.258630	1,634.007475	1,070.764943	22,983.861500	17,312.165673	228,824.046404	
66	8,031.546	128.246	0.016060	0.988000	0.195986	24.521377	1,570.895004	1,047.506313	21,349.854027	16,241.400730	205,840.184903	
67	7,917.101	137.472	0.017300	0.982570	0.191206	25.644333	1,508.059306					

C S D		Old Table 1980		i = 29		-152- EK I/4									
dx		kadin		k		k		Mx		Nx		Rx		Sx	
x	lx	qx	px	v = 1/(1+i)	Cx	Dx	Mx	Nx	Rx	Sx					
0	10,000.000	28.900	0.002890	0.997110	1.000000	26.513761	10,000.000000	32.331401	119,508.344527	2,494.436410	1,417,161.032592				
1	9,971.100	8.675	0.000870	0.999130	0.917431	7.301574	9,147.798165	105.817640	109,508.344527	2,362.105009	1,297,652.888064				
2	9,942.425	8.070	0.000810	0.999190	0.841680	6.231521	8,385.173807	98.516066	100,360.546362	2,256.287369	1,188,144.343537				
3	9,914.356	7.864	0.000790	0.999210	0.772183	5.571058	7,686.589258	92.284545	91,975.372555	2,157.711303	1,087,782.797175				
4	9,886.492	7.659	0.000770	0.999230	0.708425	4.977824	7,046.345694	86.713489	84,288.783297	2,065.486758	995,808.424620				
5	9,858.333	7.554	0.000750	0.999250	0.649931	4.504203	6,459.559510	81.735665	77,242.437603	1,978.773269	911,519.641322				
6	9,830.279	7.250	0.000730	0.999270	0.596267	3.965998	5,921.697182	77.231461	70,782.878093	1,897.037605	834,277.203719				
7	9,802.029	7.145	0.000720	0.999280	0.547034	3.585835	5,428.783710	73.265463	64,861.180911	1,819.806143	763,494.325626				
8	9,773.884	6.942	0.000700	0.999300	0.501868	3.196290	4,976.949679	69.679628	59,432.397201	1,746.540680	698,633.144715				
9	9,745.740	6.838	0.000690	0.999310	0.460428	2.888445	4,562.812590	66.483339	54,455.447522	1,676.861052	639,209.747514				
10	9,717.605	6.734	0.000680	0.999320	0.422411	2.609646	4,183.178574	63.594894	49,892.634932	1,610.377713	584,745.299991				
11	9,689.470	6.628	0.000670	0.999330	0.387533	2.427591	3,835.168474	60.985247	45,709.456358	1,546.782820	534,852.865059				
12	9,661.335	6.523	0.000660	0.999340	0.355535	2.322392	3,516.075596	58.575656	41,874.287808	1,485.797572	489,143.208701				
13	9,633.200	6.417	0.000650	0.999350	0.326179	2.180115	3,223.434710	56.235264	38,358.212208	1,427.239916	447,248.920817				
14	9,605.065	6.312	0.000640	0.999360	0.299246	2.168851	2,956.161835	54.017250	35,134.777578	1,371.004652	408,910.703529				
15	9,576.930	6.207	0.000630	0.999370	0.274538	2.112432	2,708.897053	51.848399	32,179.715743	1,316.987402	373,775.930951				
16	9,548.795	6.102	0.000620	0.999380	0.251870	2.050312	2,483.114222	49.735967	29,470.818690	1,265.139003	341,596.252508				
17	9,520.660	6.000	0.000610	0.999390	0.231073	1.983625	2,276.036130	47.685655	26,987.704468	1,215.403036	312,125.396517				
18	9,492.525	5.898	0.000600	0.999400	0.211994	1.875658	2,086.122704	45.702030	24,711.668338	1,167.717381	285,137.620249				
19	9,464.390	5.796	0.000590	0.999410	0.194970	1.789127	1,911.979128	43.826371	22,625.545634	1,122.015351	260,426.023711				
20	9,436.255	5.694	0.000580	0.999420	0.178431	1.688054	1,752.337829	42.037245	20,713.566507	1,078.188980	237,800.476077				
21	9,408.120	5.592	0.000570	0.999430	0.163698	1.576457	1,605.961330	40.349190	18,961.228677	1,036.151735	217,086.911571				
22	9,379.985	5.490	0.000560	0.999440	0.150182	1.471781	1,471.782561	38.772733	17,355.267347	995.802545	198,125.682893				
23	9,351.850	5.388	0.000550	0.999450	0.137781	1.375156	1,346.787450	37.300952	15,883.484786	957.029812	180,770.415547				
24	9,323.715	5.286	0.000540	0.999460	0.126405	1.292693	1,236.406163	35.927436	14,534.677336	919.728860	164,886.930761				
25	9,295.580	5.184	0.000530	0.999470	0.115968	1.205427	1,132.674496	34.634743	13,298.651173	883.801424	150,352.234225				
26	9,267.445	5.082	0.000520	0.999480	0.106393	1.133327	1,037.963835	33.429315	12,165.956677	849.166681	137,053.282252				
27	9,239.310	4.980	0.000510	0.999490	0.097608	1.064552	951.127270	32.296089	11,127.92842	815.737366	124,887.625575				
28	9,211.175	4.878	0.000500	0.999500	0.089548	1.007461	871.529274	31.251537	10,176.865572	783.441277	113,759.632732				
29	9,183.040	4.776	0.000490	0.999510	0.082155	0.952390	798.506680	30.224076	9,305.336299	752.209740	103,582.767160				
30	9,154.905	4.674	0.000480	0.999520	0.075371	0.906182	731.672012	29.217686	8,506.775619	721.986565	94,277.430861				
31	9,126.770	4.572	0.000470	0.999530	0.069148	0.860968	670.325244	28.265504	7,775.103607	692.713979	85,779.652542				
32	9,098.635	4.470	0.000460	0.999540	0.063438	0.816958	614.141349	27.504518	7,104.751062	664.348475	77,995.551636				
33	9,070.500	4.368	0.000450	0.999550	0.058200	0.774225	562.615472	26.887560	6,490.609714	636.843957	70,890.800573				
34	9,042.365	4.266	0.000440	0.999560	0.053395	0.740787	515.386705	25.913335	5,927.994242	610.156397	64,400.190859				
35	9,014.230	4.164	0.000430	0.999570	0.048986	0.714612	472.084753	25.166249	5,412.607537	584.243062	58,427.186617				
36	9,014.230	4.062	0.000420	0.999580	0.044941	0.69158	432.390666	24.451636	4,940.522785	559.076813	53,059.589080				
37	9,014.230	3.960	0.000410	0.999590	0.041231	0.668622	395.996526	23.753479	4,508.132119	534.625177	48,119.862295				
38	9,014.230	3.858	0.000400	0.999600	0.037826	0.646552	362.807439	23.068857	4,112.141593	510.871699	43,610.934176				
39	9,014.230	3.756	0.000390	0.999610	0.034703	0.626167	331.987824	22.388206	3,749.534154	487.804842	39,496.792584				
40	9,014.230	3.654	0.000380	0.999620	0.031838	0.607423	303.900645	21.712039	3,417.545429	465.416636	35,749.258430				
41	9,014.230	3.552	0.000370	0.999630	0.029209	0.593651	278.132327	21.037316	3,113.644785	443.704597	32,331.713001				
42	9,014.230	3.450	0.000360	0.999640	0.026797	0.570098	254.494456	20.363665	2,835.511548	422.667281	29,218.062126				
43	9,014.230	3.348	0.000350	0.999650	0.024584	0.549991	232.811054	19.693566	2,581.017092	402.303161	26,382.556668				
44	9,014.230	3.246	0.000340	0.999660	0.022555	0.532555	212.928132	19.033575	2,348.206038	382.610050	23,801.539576				
45	9,014.230	3.144	0.000330	0.999670	0.020692	0.518597	194.698373	18.385018	2,135.277906	363.576475	21,455.335338				
46	9,014.230	3.042	0.000320	0.999680	0.018984	0.505066	177.986464	17.749121	1,940.579533	345.191457	19,318.056322				
47	9,014.230	2.940	0.000310	0.999690	0.017416	0.492408	162.669828	17.128615	1,762.593069	327.442336	17,377.476097				
48	9,014.230	2.838	0.000300	0.999700	0.015978	0.480448	148.833950	16.524207	1,599.923242	310.313721	15,614.883030				
49	9,014.230	2.736	0.000290	0.999710	0.014659	0.469148	135.770976	15.933761	1,451.289291	293.789514	14,014.957899				
50	9,014.230	2.634	0.000280	0.999720	0.013449	0.458418	123.983815	15.357047	1,315.518315	277.855754	12,563.670497				
51	9,014.230	2.532	0.000270	0.999730	0.012338	0.448138	113.428234	14.792862	1,191.534500	262.498706	11,248.952182				
52	9,014.230	2.430	0.000260	0.999740	0.011319	0.440121	103.285729	14.241485	1,078.352066	247.705844	10,056.617682				
53	9,014.230	2.328	0.000250	0.999750	0.010385	0.433194	94.217479	13.701364	975.066337	233.464359	8,978.265616				
54	9,014.230	2.226	0.000240	0.999760	0.009527	0.426957	85.706415	13.169770	880.848707	219.762995	8,003.192779				
55	9,014.230	2.124	0.000230	0.999770	0.008741	0.421928	78.292266	12.648811	794.942492	206.593225	7,122.350372				
56	9,014.230	2.022	0.000220	0.999780	0.008019	0.417950	71.316509	12.139554	716.650227	193.944413	6,327.407679				
57	9,014.230	1.920	0.000210	0.999790	0.007357	0.414838	64.94520	11.644249	645.331718	181.804660	5,610.757652				
58	9,014.230	1.818	0.000200	0.999800	0.006749	0.412495	59.094586	11.165881	580.397199	170.160611	4,965.425934				
59	9,014.230	1.716	0.000190	0.999810	0.006192	0.410899	53.756012	10.706676	521.302613	158.994730	4,382.028735				
60	9,014.230	1.614	0.000180	0.999820	0.005681	0.409643	48.876543	10.265777	467.546661	148.288054	3,853.78122				
61	9,014.230	1.512	0.000170	0.999830	0.005212	0.408622	44.416222	9.841134	418.670052	138.022277	3,396.179521				
62	9,014.230	1.410	0.000160	0.999840	0.004781	0.40779	40.336043	9.428349	374.253836	128.181143	2,977.509463				
63	9,014.230	1.308	0.000150	0.999850	0.004367	0.407066	36.599965	9.022770	333.917794	118.752794	2,603.255627				
64	9,014.230	1.206	0.000140	0.999860	0.004024	0.406436	33.174340	8.619165	297.317829	109.730024	2,269.337833				
65	9,014.230	1.104	0												

Table with columns labeled x, lx, dx, qx, px, v = 1/(1+i)^x, Cx, Dx, Mx, Nx, Rx, Sx. It contains a large grid of numerical data points for each variable across rows 0 to 89.

x	lx	dx	qx	px	v = 1/(1+i)	Cx	-Dx	Hx	Nx	Rx	Sx
0	10,000,000	70,800	0.007080	0.992920	0.000000	64,954,128440	10,000,000,000000	242,991,012295	118,168,204,645787	3,801,052,649558	1,385,111,758,961781
1	9,929,200	17,475	0.001760	0.998240	0.917431	14,708,357882	9,109,357,798165	178,036,883854	108,168,204,645787	3,558,961,837263	1,266,943,584,315994
2	9,911,725	15,066	0.001520	0.998480	0.841680	11,633,716311	8,342,500,631260	163,328,525972	99,058,846,847622	3,380,024,753409	1,158,775,359,670207
3	9,896,659	14,449	0.001460	0.998540	0.772183	10,236,035875	7,642,036,587598	151,694,809681	90,716,346,216562	3,216,676,227437	1,059,716,512,823385
4	9,882,210	13,835	0.001400	0.998600	0.708425	8,991,800729	7,000,806,705041	141,458,773787	83,074,309,628764	3,065,001,417776	969,000,186,606224
5	9,868,375	13,222	0.001350	0.998650	0.649931	7,943,473329	6,413,766,644262	132,466,973057	76,073,502,923723	2,923,542,643989	885,925,936,977468
6	9,855,053	12,812	0.001300	0.998700	0.598700	7,068245	5,876,246,108563	124,523,499729	69,659,736,279461	2,791,075,670932	809,852,354,053737
7	9,842,241	12,401	0.001260	0.998740	0.547034	6,223,643734	5,384,042,873001	117,514,896984	63,783,490,170898	2,665,552,171203	740,192,817,774275
8	9,829,840	12,091	0.001230	0.998770	0.501866	5,567,032282	4,933,265,230579	111,291,253249	58,399,447,297997	2,549,337,274220	676,409,127,603577
9	9,817,749	11,879	0.001210	0.998790	0.460428	5,017,817975	4,520,364,371918	105,724,220967	53,466,182,067319	2,437,746,320970	618,009,680,305480
10	9,805,870	11,665	0.001210	0.998790	0.422411	4,598,077274	4,142,105,459014	100,706,402992	48,945,817,695400	2,332,021,800003	564,543,498,238161
11	9,794,305	12,047	0.001230	0.998770	0.387533	4,283,126833	3,795,498,674120	96,108,325723	44,803,712,236386	2,231,315,397011	515,597,690,542760
12	9,783,958	12,325	0.001260	0.998740	0.355535	4,020,151823	3,477,825,748506	91,825,198889	41,008,213,562267	2,135,207,071289	470,793,968,306374
13	9,774,833	12,896	0.001320	0.998680	0.326179	3,859,082413	3,186,645,672494	87,805,047066	37,330,387,813761	2,043,381,872399	429,785,754,744107
14	9,766,737	13,582	0.001390	0.998610	0.299746	3,723,284916	2,919,669,557490	83,945,964633	34,343,742,141266	1,955,376,825333	392,255,366,930347
15	9,759,671	14,225	0.001460	0.998540	0.274538	3,582,847374	2,674,872,180671	80,222,679737	31,424,073,083776	1,871,630,860660	357,911,624,757080
16	9,753,560	14,983	0.001540	0.998460	0.251870	3,462,169407	2,450,428,327553	76,379,662956	28,749,200,903105	1,791,438,180943	326,467,5035034
17	9,747,413	15,737	0.001620	0.998380	0.231073	3,336,135489	2,244,637,213669	72,377,662956	26,298,772,575552	1,714,768,342580	297,733,350,802197
18	9,741,230	16,390	0.001690	0.998310	0.211994	3,187,665689	2,055,964,050538	69,841,517467	24,054,135,361883	1,641,596,865624	271,439,578,226649
19	9,735,040	16,846	0.001740	0.998260	0.194470	3,005,846789	1,883,017,880274	66,633,831778	21,999,171,311345	1,571,749,168157	247,383,422,864764
20	9,728,849	17,300	0.001790	0.998210	0.178431	2,831,976588	1,724,534,479160	63,647,985009	20,115,153,446082	1,505,995,336179	225,367,5535419
21	9,722,658	17,855	0.001830	0.998170	0.163698	2,651,458092	1,579,308,630062	60,480,085001	18,390,619,966921	1,441,447,351371	205,272,118,107337
22	9,716,467	18,162	0.001860	0.998140	0.150187	2,487,940176	1,446,255,725451	58,164,550409	16,811,311,136860	1,380,831,342870	186,881,498,140416
23	9,710,276	18,471	0.001890	0.998110	0.137781	2,296,398559	1,324,372,174917	55,696,610233	15,365,055,411409	1,322,466,792461	170,070,187,003536
24	9,704,085	18,524	0.001910	0.998090	0.126405	2,124,994619	1,212,723,945402	53,400,216755	14,040,683,236493	1,266,770,182228	154,705,131,592147
25	9,697,894	18,381	0.001930	0.998070	0.115268	1,966,239971	1,110,465,980979	51,275,217056	12,827,959,291091	1,213,369,970553	140,664,448,355654
26	9,691,703	18,732	0.001960	0.998040	0.106393	1,828,389442	1,016,809,705881	49,308,977084	11,717,493,510112	1,162,946,753497	127,866,448,304563
27	9,685,512	18,981	0.001990	0.998010	0.097608	1,699,719069	931,024,551733	47,480,587643	10,700,683,804921	1,112,785,773411	116,118,795,554452
28	9,679,321	19,324	0.002030	0.997970	0.089548	1,587,554300	852,451,245824	45,780,668573	9,769,659,252498	1,065,305,189770	105,418,311,750220
29	9,673,130	19,570	0.002080	0.997920	0.082155	1,489,333650	780,477,808841	44,193,314274	8,917,208,006674	1,019,524,203157	95,646,522,497723
30	9,666,939	20,118	0.002130	0.997870	0.075371	1,396,302158	714,545,353364	42,703,980624	8,136,730,197832	975,311,005292	86,731,444,491049
31	9,660,748	20,718	0.002190	0.997810	0.069146	1,314,316302	654,149,893586	41,307,678466	7,422,184,844472	932,627,025299	78,594,714,293217
32	9,654,557	21,259	0.002250	0.997750	0.063438	1,236,117153	598,823,200749	39,993,362164	6,768,034,950866	891,319,346633	71,172,529,448745
33	9,648,366	21,839	0.002320	0.997680	0.058200	1,168,676644	548,142,961104	38,387,450212	6,169,211,750136	851,329,606666	64,404,494,497859
34	9,642,175	22,351	0.002400	0.997600	0.053395	1,104,684797	501,716,778476	37,590,568147	5,621,068,784033	812,568,379657	58,235,282,747723
35	9,635,984	22,826	0.002480	0.997520	0.048986	1,057,379985	459,185,937659	36,485,883550	5,119,352,005516	774,978,171310	52,614,214,963690
36	9,629,793	23,226	0.002560	0.997440	0.044941	1,011,777177	420,214,122454	35,428,503565	4,660,166,067897	738,492,287755	47,494,861,958134
37	9,623,602	23,591	0.002640	0.997360	0.041231	967,118562	384,499,766359	34,410,726386	4,239,951,945444	703,663,784194	42,833,695,802037
38	9,617,411	23,911	0.002710	0.997280	0.037869	931,370689	351,764,360667	33,423,007826	3,855,452,179085	680,653,057806	38,594,743,944793
39	9,611,220	24,162	0.002780	0.997200	0.034702	903,330034	321,748,226253	32,451,637137	3,503,687,818418	652,300,049791	34,739,291,765780
40	9,605,029	24,441	0.002850	0.997120	0.031838	872,849187	294,222,528914	31,492,307104	3,181,939,592165	620,778,412842	31,235,603,947280
41	9,598,838	24,662	0.002920	0.997040	0.029209	847,597500	268,976,074622	30,539,457917	2,887,717,063252	591,286,105738	28,053,664,353125
42	9,592,647	24,823	0.002990	0.996960	0.026797	824,291655	245,065,519458	29,591,860417	2,618,740,986830	570,746,487822	25,165,947,291973
43	9,586,456	24,934	0.003050	0.996880	0.024584	802,597522	224,581,997522	28,651,431252	2,372,921,541741	551,154,787405	22,547,206,305043
44	9,580,265	25,000	0.003120	0.996800	0.022555	782,1971693	205,105,171612	27,718,079027	2,148,339,544219	532,053,356153	20,174,284,832302
45	9,574,074	25,021	0.003190	0.996720	0.020692	762,4409625	187,244,096025	26,872,283335	1,943,234,366606	514,985,277126	18,025,945,219084
46	9,567,883	25,000	0.003260	0.996640	0.018984	743,1882774	170,864,534958	25,973,247958	1,755,990,270581	492,992,299792	16,082,710,852477
47	9,561,692	25,000	0.003330	0.996560	0.017416	724,919877	155,842,571316	24,959,365184	1,585,125,735623	474,985,277126	14,326,720,581896
48	9,555,501	25,000	0.003400	0.996480	0.015978	707,316222	142,065,516193	24,050,045307	1,429,283,164310	457,180,376550	12,741,594,846273
49	9,549,310	25,000	0.003470	0.996400	0.014659	691,270689	129,420,504344	23,144,212784	1,287,217,648114	439,110,331343	11,312,311,881966
50	9,543,119	25,000	0.003540	0.996320	0.013449	676,182217	117,840,219248	22,241,762031	1,157,788,144690	422,966,116557	10,025,094,033852
51	9,536,928	25,000	0.003610	0.996240	0.012338	661,146786	107,210,814281	21,442,289204	1,039,947,931732	407,724,356528	8,867,305,889172
52	9,530,737	25,000	0.003680	0.996160	0.011319	646,162315	97,462,504190	20,646,481812	932,737,117451	392,337,167124	7,827,357,957440
53	9,524,546	25,000	0.003750	0.996080	0.010385	631,126844	88,524,566964	19,555,673687	835,274,613261	376,963,615142	6,894,520,393989
54	9,518,355	25,000	0.003820	0.996000	0.009527	616,101373	80,350,742221	18,671,236859	746,750,046286	362,380,145455	6,059,346,226727
55	9,512,164	25,000	0.003890	0.995920	0.008741	601,076902	72,820,938649	17,794,228516	666,419,284076	347,708,905596	5,312,596,180423
56	9,505,973	25,000	0.003960	0.995840	0.008019	586,052431	65,939,694958	16,925,728788	593,598,345428	329,914,600800	4,646,176,896354
57	9,500,000	25,000	0.004030	0.995760	0.007357	571,027960	59,635,496944	16,066,086833	527,658,630470	312,988,957260	4,052,578,503025
58	9,494,027	25,000	0.004100	0.995680	0.006749	556,003489	53,861,247177	15,215,866812	468,023,135327	300,076,970369	3,524,919,900455
59	9,488,054	25,000	0.004170	0.995600	0.006191	541,000018	48,573,951965	14,375,812653	414,161,906350	287,187,001445	3,056,896,746299
60	9,482,081	25,000	0.004240	0.995520	0.005681	526,000018	43,734,626429	13,547,000399	365,567,954385	272,311,166791	2,642,734,400579
61	9,476,108	25,000	0.004310	0.995440	0.005212	511,000018	39,307,575521	12,731,281948	321,853,127956	257,428,484444	2,277,146,886194
62	9,470,135	25,000	0.004380	0.995360	0.004781	496,000018	35,259,979194	11,929,265251	282,545,552435	242	

x	Ix	dx	qx	px	v = 1/(1+i)	Cx	Dx	Mx	Nx	Rx	Sx
15	10.000.000	10.790	0.001079	0.998921	0.641862	6.723971	6.418.619474	1.276.334513	176.551.783881	64.584.834147	3.044.196.045168
16	9.989.210	10.898	0.001091	0.998909	0.623167	6.593469	6.224.945241	1.269.610541	170.133.164407	63.306.499634	3.027.646.261297
17	9.978.312	11.006	0.001103	0.998897	0.605016	6.464865	6.037.042862	1.263.017072	163.908.218986	62.036.889093	3.011.513.096879
18	9.967.306	11.124	0.001116	0.998884	0.587395	6.343862	5.854.741977	1.256.552207	157.871.176125	60.775.872021	3.000.446.877893
19	9.956.182	11.251	0.001128	0.998872	0.570286	6.218332	5.677.871475	1.250.208345	152.016.434328	59.519.319813	2.990.733.701769
20	9.944.952	11.337	0.001140	0.998860	0.553676	6.094196	5.506.278799	1.243.990013	146.338.562853	58.289.111468	2.981.717.267441
21	9.933.614	11.444	0.001152	0.998848	0.537549	5.972538	5.339.807013	1.237.895817	140.832.284054	57.025.121455	2.973.378.704588
22	9.922.171	11.549	0.001164	0.998836	0.521893	5.851783	5.176.306637	1.231.923279	135.492.477041	55.767.225638	2.965.546.420535
23	9.910.621	11.665	0.001177	0.998823	0.506692	5.738407	5.021.629883	1.226.071496	130.314.170404	54.555.302359	2.958.205.943494
24	9.898.957	11.770	0.001189	0.998811	0.491934	5.621418	4.869.630903	1.220.333089	125.292.540521	53.329.230663	2.950.739.773090
25	9.887.187	11.875	0.001201	0.998799	0.477606	5.506375	4.722.175576	1.214.711672	120.422.907618	52.108.897774	2.943.447.232569
26	9.875.312	11.979	0.001213	0.998787	0.463695	5.392815	4.579.135026	1.209.205297	115.700.734043	50.894.186102	2.936.224.322951
27	9.863.334	12.083	0.001225	0.998775	0.450189	5.281198	4.440.361060	1.203.812482	111.121.603936	49.684.980805	2.929.023.508908
28	9.851.251	12.191	0.001238	0.998762	0.437077	5.175328	4.305.752802	1.198.531284	106.681.238916	48.481.168323	2.921.791.884972
29	9.839.055	12.299	0.001250	0.998750	0.424346	5.067025	4.175.167198	1.193.355955	102.375.486114	47.282.637040	2.914.523.746056
30	9.826.766	12.401	0.001262	0.998738	0.411987	4.960241	4.048.493361	1.188.288930	98.200.318917	46.089.281065	2.907.315.259941
31	9.814.355	12.523	0.001276	0.998724	0.399987	4.863145	3.925.615838	1.183.328690	94.151.825556	44.900.992154	2.900.144.941025
32	9.801.832	12.733	0.001299	0.998710	0.388337	4.800675	3.806.414366	1.178.465545	90.226.209718	43.717.663465	2.892.923.115468
33	9.789.099	13.117	0.001340	0.998660	0.377026	4.801411	3.690.747255	1.173.664870	86.419.795350	42.539.197920	2.885.709.773090
34	9.775.982	13.667	0.001398	0.998620	0.366045	4.857025	3.578.448351	1.168.863459	82.729.048095	41.365.533050	2.878.447.110202
35	9.762.315	14.419	0.001477	0.998523	0.355383	4.975023	3.469.984675	1.164.006434	79.150.599744	40.196.665914	2.871.145.259941
36	9.747.896	15.372	0.001577	0.998423	0.345032	5.149358	3.363.340196	1.159.031411	75.681.235069	39.032.663158	2.863.847.462563
37	9.732.524	16.545	0.001700	0.998300	0.334963	5.380867	3.260.229473	1.153.882054	72.317.894672	37.873.831746	2.856.566.905751
38	9.715.978	17.945	0.001847	0.998153	0.325226	5.666197	3.159.890142	1.148.501187	69.057.665399	36.719.749693	2.849.246.332622
39	9.698.033	19.600	0.002021	0.997977	0.315754	6.008514	3.062.188309	1.142.834990	65.897.775258	35.571.248506	2.841.941.687233
40	9.678.433	21.505	0.002222	0.997778	0.306357	6.400490	2.966.989844	1.136.826475	62.825.566949	34.428.413516	2.834.647.891965
41	9.656.928	23.679	0.002452	0.997548	0.297628	6.842265	2.874.172174	1.130.425985	59.868.597104	33.291.587041	2.827.353.105107
42	9.633.249	26.125	0.002712	0.997288	0.288959	7.329184	2.783.616156	1.123.583720	56.994.424930	32.161.161055	2.820.068.707912
43	9.607.124	28.860	0.003004	0.996996	0.280543	7.860650	2.695.210773	1.116.254336	54.210.808774	31.037.577336	2.812.784.282982
44	9.578.264	31.896	0.003330	0.996670	0.272372	8.434534	2.608.648839	1.108.393666	51.515.598001	29.921.322800	2.805.500.474207
45	9.546.368	35.236	0.003691	0.996309	0.264439	9.046368	2.524.426416	1.099.959352	48.906.749163	28.812.928910	2.798.216.662563
46	9.511.132	38.891	0.004089	0.995911	0.256737	9.693923	2.441.855006	1.090.912963	46.362.320747	27.712.969562	2.790.931.127043
47	9.472.241	42.852	0.004524	0.995476	0.249259	10.370133	2.361.039093	1.081.219061	43.940.465741	26.622.056599	2.783.646.602966
48	9.429.389	47.147	0.005000	0.995000	0.241999	11.077201	2.281.900632	1.070.848928	41.579.426647	25.540.837518	2.776.362.105107
49	9.382.242	51.752	0.005516	0.994484	0.234950	11.804998	2.204.360499	1.059.771727	39.297.525616	24.469.980590	2.769.077.607912
50	9.330.490	56.860	0.006094	0.993906	0.228107	12.592397	2.128.350827	1.047.966729	37.093.165316	23.410.216663	2.761.793.105107
51	9.273.630	62.169	0.006706	0.993294	0.221463	13.371431	2.053.767297	1.035.374332	34.964.814490	22.362.250134	2.754.508.607912
52	9.211.411	67.997	0.007382	0.992618	0.215013	14.194811	1.980.571273	1.022.002901	32.911.046860	21.326.875802	2.747.224.105107
53	9.143.442	74.336	0.008130	0.991870	0.208750	15.065691	1.908.696183	1.007.808090	30.930.475587	20.304.672901	2.740.040.607912
54	9.069.106	81.241	0.008958	0.991042	0.202670	15.985562	1.838.037399	992.742399	29.021.779404	19.297.064810	2.732.856.105107
55	8.987.865	88.728	0.009872	0.990128	0.196767	16.950250	1.768.516768	976.756838	27.183.742004	18.304.322411	2.725.671.607912
56	8.899.136	96.840	0.010882	0.989118	0.191036	17.961102	1.700.056129	959.865588	25.415.225237	17.327.565573	2.718.487.105107
57	8.802.296	105.610	0.011938	0.988020	0.185472	19.017175	1.632.578830	941.845486	23.715.169107	16.367.758986	2.711.292.607912
58	8.696.686	115.066	0.013231	0.986876	0.180070	20.116423	1.566.010815	922.828311	22.082.590278	15.425.913500	2.704.108.105107
59	8.581.620	125.214	0.014591	0.985409	0.174825	21.252959	1.500.282426	902.711888	20.516.579463	14.503.085189	2.696.923.607912
60	8.458.406	136.089	0.016093	0.983907	0.169733	22.426026	1.435.331921	881.458929	19.016.297036	13.600.373301	2.689.738.105107
61	8.320.317	147.677	0.017749	0.982251	0.164789	23.626801	1.371.100111	859.032903	17.580.965116	12.718.914373	2.682.553.607912
62	8.172.640	159.977	0.019575	0.980425	0.159990	24.849510	1.307.538355	835.406101	16.209.865005	11.859.681470	2.675.368.105107
63	8.012.660	172.969	0.021587	0.978413	0.155330	26.098703	1.244.605049	810.556592	14.902.326650	11.024.475369	2.668.183.607912
64	7.839.691	186.608	0.023803	0.976197	0.150806	27.321885	1.182.269713	784.471889	13.657.721601	10.213.918777	2.660.998.105107
65	7.653.683	200.832	0.026242	0.973758	0.146413	28.546026	1.120.512789	757.150004	12.475.416888	9.429.466688	2.653.813.607912
66	7.452.250	215.556	0.028925	0.971075	0.142149	29.748568	1.059.328326	726.601979	11.354.939099	8.672.295833	2.646.628.105107
67	7.236.694	230.855	0.031873	0.968127	0.138009	30.905202	998.725535	698.853411	10.295.610773	7.943.694905	2.639.443.607912
68	7.006.638	245.989	0.035111	0.964889	0.133989	31.997974	936.731239	667.948208	9.296.885238	7.244.841494	2.632.258.105107
69	6.760.059	261.357	0.038662	0.961338	0.130086	33.006699	879.389759	635.948414	8.356.153999	6.576.993265	2.625.073.607912
70	6.498.693	278.552	0.042555	0.957445	0.126297	33.910473	820.767766	602.939715	7.476.764241	5.946.946671	2.617.888.105107
71	6.222.141	291.296	0.046816	0.953184	0.122619	34.676024	762.951435	569.029242	6.657.996745	5.338.005156	2.610.703.607912
72	5.930.645	305.296	0.051476	0.948524	0.119047	35.286104	705.051525	534.351218	5.695.045040	4.768.579913	2.603.518.105107
73	5.625.249	318.204	0.056544	0.943436	0.115560	35.706806	650.200813	499.065114	5.168.993515	4.234.624695	2.596.333.607912
74	5.307.346	329.455	0.062113	0.937887	0.112214	35.914334	595.565232	463.358308	4.538.792701	3.735.559581	2.589.148.105107
75	4.977.690	339.245	0.068153	0.931847	0.108945	35.888239	542.295491	427.443974	3.943.236470	3.272.201273	2.582.063.607912
76	4.638.444	346.575	0.074718	0.925282	0.105772	35.590241	490.617943	391.561335	3.400.940979	2.844.757299	2.575.078.105107
77	4.291.879	351.242	0.081839	0.918161	0.102691	35.018933	440.737356	355.971094	2.910.323036	2.453.195963	2.568.093.607912
78	3.940.828	352.878	0.089548	0.910452	0.099700	34.157033	392.881801	320.952161	2.469.585260	2.097.224669	2.560.908.105107
79	3.587.753	351.155	0.097376	0.902124	0.096796	33.000527	347.281609	286.795128	2.076.703479	1.776.272709	2.553.723.607912
80	3.236.596	345.830	0.106850	0.893150	0.093977	31.553494	304.166083	253.794600	1.725.421870	1.489.477581	2.546.538.105107
81	2.890.767	336.763	0.116496	0.883504	0.091240	29.831284	263.753291	222.241106	1.425.255787	1.235.682981	2.539.353.607912
82	2.554.064	323.940	0.126336	0.873164	0.088582	27.859603					

x	lx	dx	qx	px	v = 1/(1+i)	Cx	Dx	Nx	Nx	Rx	Sx
15	10,000.000	10.790	0.001079	0.998921	0.618941	6.468156	6.189.407760	1,089.712161	162,013.407728	54,276.265019	3,422,725.669525
16	9,989.210	10.898	0.001091	0.998909	0.599458	6.327261	5,988.115631	1,083.244005	155,823.999968	53,186.552859	3,260,712.261797
17	9,978.312	11.006	0.001103	0.998897	0.580589	6.188828	5,793.300468	1,076.716743	149,835.884337	52,103.308854	3,104,588.261829
18	9,967.306	11.124	0.001116	0.998884	0.562314	6.050287	5,604.755935	1,070.727915	144,042.583869	51,026.392111	2,955,052.377492
19	9,956.182	11.251	0.001129	0.998872	0.544614	5.924030	5,422.276759	1,064.669628	138,437.827934	49,955.664196	2,811,009.793623
20	9,944.952	11.337	0.001140	0.998860	0.527471	5.791711	5,245.676265	1,058.745599	133,015.551174	48,890.994567	2,672,571.965690
21	9,933.614	11.444	0.001152	0.998848	0.510868	5.662348	5,074.765904	1,052.953888	127,769.874909	47,832.248969	2,539,356.414516
22	9,922.171	11.549	0.001164	0.998836	0.494787	5.534431	4,909.365657	1,047.291540	122,695.109005	46,779.295081	2,411,786.539606
23	9,910.621	11.665	0.001177	0.998823	0.479213	5.414063	4,749.298556	1,041.757109	117,785.743348	45,732.003541	2,289,091.430601
24	9,899.957	11.770	0.001189	0.998811	0.464129	5.290844	4,594.391395	1,036.343046	113,036.444692	44,690.246432	2,171,305.687253
25	9,889.187	11.875	0.001201	0.998799	0.449519	5.170018	4,444.482904	1,031.052202	108,442.053298	43,653.901386	2,058,269.242561
26	9,878.312	11.979	0.001213	0.998787	0.435370	5.051135	4,299.413908	1,025.882184	103,977.570394	42,622.651184	1,949,827.189263
27	9,867.334	12.083	0.001225	0.998775	0.421666	4.934613	4,159.030554	1,020.831050	99,698.156485	41,596.969000	1,845,829.518889
28	9,856.251	12.194	0.001238	0.998762	0.408393	4.823982	4,023.028147	1,015.896437	95,539.125931	40,576.137950	1,746,131.462384
29	9,845.055	12.299	0.001250	0.998750	0.395538	4.711595	3,891.720470	1,011.072455	91,515.943784	39,560.241514	1,650,582.326453
30	9,833.756	12.401	0.001262	0.998738	0.383088	4.601134	3,764.509199	1,006.360859	87,624.223314	38,549.160599	1,559,076.392669
31	9,822.455	12.523	0.001276	0.998724	0.371029	4.500144	3,641.412619	1,001.759726	83,859.714115	37,542.808199	1,471,452.169355
32	9,811.152	12.733	0.001299	0.998701	0.359350	4.431582	3,522.291738	997.259582	80,218.301496	36,541.048473	1,387,592.455241
33	9,800.000	13.117	0.001340	0.998660	0.348039	4.421529	3,406.988988	992.828000	76,696.009758	35,543.788892	1,307,374.153744
34	9,789.099	13.667	0.001398	0.998602	0.337084	4.461913	3,295.325675	988.406471	73,289.020770	34,550.960892	1,230,676.143966
35	9,778.312	14.119	0.001477	0.998523	0.326473	4.559245	3,187.136804	983.944558	69,993.695095	33,562.554421	1,157,389.123216
36	9,767.635	14.419	0.001577	0.998423	0.316197	4.707585	3,082.256061	979.385313	66,806.558292	32,542.808199	1,087,395.426170
37	9,757.096	14.545	0.001700	0.998300	0.306244	4.907321	2,980.528310	974.617728	63,724.302231	31,599.244550	1,020,588.869829
38	9,746.604	14.945	0.001847	0.998153	0.296604	5.155029	2,881.802609	969.770407	60,743.773921	30,624.546822	956,864.563598
39	9,736.238	15.000	0.002021	0.997979	0.287268	5.453228	2,785.937087	964.615378	57,861.971312	29,654.776415	896,120.793677
40	9,726.000	15.105	0.002252	0.997778	0.278226	5.794914	2,692.790247	959.162150	55,076.034225	28,690.161037	838,258.822365
41	9,715.833	15.215	0.002522	0.997548	0.269468	6.179891	2,602.255037	953.367236	52,383.243301	27,730.998867	783,182.786140
42	9,705.729	15.326	0.002712	0.997288	0.260986	6.603645	2,514.144600	947.187345	49,781.008265	26,777.631651	730,799.544838
43	9,695.684	15.436	0.002910	0.996996	0.252771	7.065350	2,428.403231	940.583700	47,266.863665	25,820.441306	681,018.536574
44	9,685.693	15.546	0.003130	0.996670	0.244815	7.562816	2,344.899039	933.518350	44,836.460434	24,869.860605	637,751.672909
45	9,675.752	15.656	0.003369	0.996309	0.237109	8.091776	2,263.525842	925.955533	42,493.561395	23,956.342255	588,913.212475
46	9,665.868	15.766	0.003628	0.995911	0.229645	8.650003	2,184.185069	917.863759	40,230.035553	23,030.386720	546,419.651080
47	9,656.038	15.876	0.003904	0.995476	0.222417	9.230968	2,106.783478	909.213756	38,045.850484	22,112.522964	506,189.615527
48	9,646.268	15.986	0.004198	0.995000	0.215416	9.836512	2,031.237271	901.982768	35,939.067006	21,203.309204	468,143.765044
49	9,636.557	16.096	0.004516	0.994484	0.208635	10.457410	1,957.483509	894.146256	33,907.829736	20,303.326457	432,204.698037
50	9,626.902	16.206	0.004860	0.993906	0.202068	11.127914	1,885.391025	887.688847	31,950.366227	19,413.180181	398,296.888302
51	9,617.300	16.316	0.005228	0.993294	0.195707	11.787737	1,814.916662	881.560932	30,064.975202	18,533.491334	366,346.502074
52	9,607.750	16.426	0.005620	0.992618	0.189547	12.483298	1,745.995111	875.773195	28,250.056541	17,664.930402	338,281.526872
53	9,598.250	16.536	0.006036	0.991870	0.183581	13.217093	1,678.558637	869.289897	26,504.063430	16,808.157207	308,031.468351
54	9,588.800	16.646	0.006476	0.991042	0.177802	13.990136	1,612.555558	863.072805	24,825.504793	15,963.867310	281,527.404902
55	9,579.400	16.756	0.006940	0.990128	0.172205	14.798847	1,547.758588	857.082669	23,212.999235	15,132.794505	258,701.900180
56	9,570.050	16.866	0.007438	0.989118	0.166785	15.643047	1,484.241141	851.284182	21,665.240647	14,315.711824	233,488.900873
57	9,560.750	16.976	0.007960	0.988002	0.161535	16.522720	1,421.878640	845.641135	20,180.995506	13,513.427654	211,823.660226
58	9,551.500	17.086	0.008506	0.986789	0.156450	17.435462	1,360.599449	840.599449	18,759.120866	12,726.786519	191,642.660721
59	9,542.300	17.196	0.009076	0.985489	0.151526	18.375928	1,300.336402	835.682953	17,398.521417	11,956.666104	172,863.579254
60	9,533.150	17.306	0.009669	0.984097	0.146756	19.343245	1,241.029788	831.307026	16,098.185015	11,263.985131	155,405.018456
61	9,524.050	17.416	0.010284	0.982621	0.142137	20.339613	1,184.262651	827.734780	14,857.153227	10,669.878126	139,386.933422
62	9,515.000	17.526	0.010922	0.981065	0.137663	21.329918	1,128.067286	824.634167	13,674.532576	9,954.714346	124,529.678195
63	9,506.000	17.636	0.011582	0.979413	0.133329	22.335949	1,068.323826	821.630249	12,549.464948	9,060.080179	110,855.146820
64	9,497.050	17.746	0.012264	0.977619	0.129133	23.338683	1,012.360250	818.729710	11,481.141122	8,386.779350	98,395.680672
65	9,488.150	17.856	0.012968	0.975687	0.125068	24.327021	957.155506	815.829617	10,468.780872	7,735.807650	86,824.579550
66	9,479.300	17.966	0.013694	0.973621	0.121131	25.288675	902.699982	813.002596	9,511.625366	7,108.178013	76,355.758677
67	9,470.500	18.076	0.014442	0.971425	0.117318	26.208925	848.997022	810.313921	8,608.925384	6,504.875117	66,844.133311
68	9,461.750	18.186	0.015212	0.969101	0.113626	27.070827	796.064669	807.650626	7,759.925361	5,926.651495	58,235.207927
69	9,453.050	18.296	0.016004	0.966648	0.110049	27.856716	743.976292	804.734799	6,963.863511	5,375.055867	50,475.279566
70	9,444.400	18.406	0.016818	0.964065	0.106585	28.548449	692.662695	801.870083	6,219.927220	4,850.321670	43,511.418055
71	9,435.800	18.516	0.017654	0.961354	0.103230	29.153943	642.311304	800.699982	5,527.264525	4,353.442987	37,291.468635
72	9,427.250	18.626	0.018512	0.958524	0.099981	29.562878	592.969329	800.205691	4,884.953221	3,885.113353	31,764.224310
73	9,418.750	18.736	0.019392	0.955576	0.096833	29.842910	544.741557	800.642813	4,291.983892	3,445.907662	26,679.271089
74	9,410.300	18.846	0.020294	0.952518	0.093785	29.943678	497.751912	800.799903	3,747.242335	3,036.264849	22,587.287198
75	9,401.900	18.956	0.021218	0.949354	0.090833	29.844814	452.140408	800.856225	3,249.490422	2,656.464946	18,840.044863
76	9,393.550	19.066	0.022164	0.946087	0.087974	29.529942	408.063660	800.911411	2,797.350015	2,306.608721	15,590.554441
77	9,385.250	19.176	0.023132	0.942718	0.085205	28.985563	365.689014	800.967070	2,389.266355	1,966.597310	12,793.204426
78	9,377.000	19.286	0.024122	0.939245	0.082523	28.303703	325.192659	800.979507	2,023.597341	1,696.115840	10,403.516070
79	9,368.800	19.396	0.025134	0.935670	0.079925	27.182790	286.752868	800.992205	1,698.404682	1,434.619933	8,360.320729
80	9,360.650	19.506	0.026168	0.931995	0.077410	25.927926	250.543959	800.109415	1,411.651814	1,201.327729	6,681.916047
81	9,352.550	19.616	0.027224	0.928220	0.074973	24.453410	216.729586	800.181489	1,161.107655	995.218314	5,276.284233
82	9,344.500	19.726	0.028302	0.924354	0.072613	22.781881	185.454180	800.252807	944.378269	815.036825	4,107.156377
83	9,336.500	19.836	0.029402	0.920406	0.070327	20.944917	156.834829				

x	lx	dx	qx	px	y = 1/(1+i)	Cx	Dx	Mx	Nx	Rx	Sx
15	10,000,000	9,940	0,000994	0,999006	0,641862	6,194279	6,418,619744	1,071,340339	183,589,922863	59,509,083444	4,260,107,926588
16	9,990,060	10,050	0,001006	0,998994	0,623167	6,080415	6,225,475113	1,065,146059	177,171,303389	58,437,743105	4,076,518,003725
17	9,980,010	10,160	0,001018	0,998982	0,605016	5,967929	6,038,070180	1,059,065644	170,945,828276	57,372,597046	3,899,346,700337
18	9,969,850	10,269	0,001030	0,998970	0,587395	5,856267	5,856,236129	1,053,097715	164,907,758096	56,313,531402	3,728,400,872081
19	9,959,581	10,378	0,001042	0,998958	0,570286	5,746047	5,679,809877	1,047,241448	159,051,521967	55,260,433687	3,563,493,113965
20	9,949,204	10,486	0,001055	0,998945	0,553676	5,642117	5,508,633028	1,041,495401	153,371,712090	54,213,192239	3,404,441,591978
21	9,938,707	10,605	0,001067	0,998933	0,537549	5,534670	5,342,544751	1,035,853283	147,863,079062	53,171,696839	3,251,663,879908
22	9,928,103	10,712	0,001079	0,998921	0,521893	5,427682	5,181,402504	1,030,318814	142,520,534311	52,135,843555	3,103,206,900846
23	9,917,390	10,820	0,001091	0,998909	0,506692	5,322273	5,025,059679	1,024,890931	137,339,131807	51,105,524942	2,960,628,266535
24	9,906,570	10,927	0,001103	0,998897	0,491934	5,218796	4,873,375994	1,019,568208	132,314,072128	50,080,634010	2,823,347,134729
25	9,895,643	11,044	0,001116	0,998884	0,477606	5,121045	4,726,214208	1,014,349412	127,440,696133	49,061,065802	2,691,033,062601
26	9,884,600	11,150	0,001128	0,998872	0,463695	5,019608	4,583,326903	1,009,228368	122,714,481925	48,046,716389	2,563,592,366467
27	9,873,450	11,256	0,001140	0,998860	0,450189	4,919738	4,444,919133	1,004,208760	118,131,045022	47,037,488022	2,440,877,884542
28	9,862,194	11,361	0,001152	0,998848	0,437077	4,820999	4,310,335733	999,289024	113,686,125890	46,035,279282	2,322,746,839520
29	9,850,833	11,466	0,001164	0,998836	0,424346	4,723640	4,180,165149	994,468025	109,375,590157	45,039,990238	2,209,060,113630
30	9,839,367	11,581	0,001177	0,998823	0,411987	4,628251	4,053,689926	989,744185	105,195,425008	44,039,522213	2,099,685,123473
31	9,827,786	11,685	0,001189	0,998811	0,399987	4,537718	3,930,988065	985,111934	101,141,736082	43,049,778028	1,994,489,698465
32	9,816,100	11,789	0,001201	0,998799	0,388937	4,444762	3,811,951161	980,574215	97,210,748016	42,064,686095	1,893,347,982383
33	9,804,311	11,893	0,001213	0,998787	0,377026	4,353372	3,696,482578	976,129453	93,398,792856	41,084,091879	1,796,137,214386
34	9,792,419	11,996	0,001225	0,998775	0,366045	4,263179	3,584,465031	971,776081	89,702,310278	40,107,962426	1,703,066,421516
35	9,780,423	12,108	0,001238	0,998762	0,355383	4,174553	3,475,799558	967,512902	86,117,845246	39,136,186345	1,613,036,112333
36	9,768,315	12,210	0,001250	0,998750	0,345032	4,090142	3,370,385413	963,335249	82,642,045289	38,168,673444	1,524,518,265978
37	9,756,104	12,312	0,001262	0,998738	0,334983	4,004184	3,268,128371	959,245107	79,271,659876	37,205,338194	1,444,276,220698
38	9,743,792	12,433	0,001275	0,998724	0,325226	3,925764	3,168,935982	955,240923	76,003,531504	36,246,093087	1,365,004,560823
39	9,731,259	12,641	0,001299	0,998701	0,315754	3,875185	3,072,711112	951,315159	72,834,595523	35,290,852164	1,289,001,929318
40	9,718,718	13,023	0,001340	0,998660	0,306557	3,876009	2,979,339486	947,439974	69,761,884411	34,339,537005	1,216,66,433795
41	9,705,675	13,567	0,001398	0,998602	0,297628	3,920888	2,888,686599	943,563965	66,782,544925	33,392,097031	1,146,404,547384
42	9,692,126	14,315	0,001477	0,998523	0,288959	4,015972	2,809,629208	939,643077	63,893,893826	32,448,333066	1,079,622,004460
43	9,677,811	15,262	0,001577	0,998423	0,280543	4,156938	2,715,041512	935,627105	61,093,229118	31,508,889989	1,015,728,148134
44	9,662,549	16,426	0,001700	0,998300	0,272372	4,343669	2,631,805694	931,470167	58,378,187606	30,573,262884	954,634,917016
45	9,646,123	17,816	0,001647	0,998153	0,264439	4,574018	2,550,807491	927,126498	55,746,381912	29,641,792717	896,256,729410
46	9,628,306	19,459	0,002021	0,997979	0,256737	4,850326	2,471,937582	922,552480	53,195,574421	28,714,666219	840,510,347498
47	9,608,848	21,351	0,002222	0,997778	0,249259	5,166916	2,395,085825	917,702154	50,723,636569	27,792,113739	787,314,730777
48	9,587,497	23,509	0,002452	0,997548	0,241999	5,523446	2,320,162778	912,535237	48,328,546983	26,874,411586	736,591,136508
49	9,563,988	25,938	0,002712	0,997288	0,234959	5,916641	2,247,061775	907,011791	46,008,384205	25,961,876348	688,262,589525
50	9,538,051	28,662	0,003005	0,996995	0,228107	6,347578	2,175,696960	901,095149	43,761,322430	25,054,864558	642,254,205319
51	9,509,389	31,676	0,003331	0,996664	0,221463	6,810745	2,105,979588	894,747572	41,585,625470	24,153,769408	598,492,882889
52	9,477,713	34,982	0,003691	0,996309	0,215013	7,302503	2,037,629612	887,936826	39,479,645901	23,259,021837	556,907,257419
53	9,442,731	38,611	0,004089	0,995911	0,208750	7,825299	1,971,178499	880,634323	37,441,816289	22,371,085010	517,427,511518
54	9,404,120	42,554	0,004525	0,995475	0,202670	8,373230	1,905,934749	872,809025	35,470,643440	21,490,450687	479,985,752229
55	9,361,556	46,808	0,005000	0,995000	0,196767	8,942017	1,842,048856	864,435795	33,564,708692	20,617,641662	444,515,157388
56	9,314,758	51,380	0,005516	0,994484	0,191036	9,529548	1,779,454930	855,493777	31,722,629805	19,753,205867	410,950,443097
57	9,263,378	56,451	0,006094	0,993906	0,185472	10,165122	1,718,096598	845,964230	29,943,204905	18,897,712090	379,227,783261
58	9,206,927	61,742	0,006760	0,993294	0,180070	10,794050	1,657,868828	835,799107	28,225,108307	18,051,747860	349,284,578355
59	9,145,165	67,510	0,007382	0,992618	0,174825	11,458681	1,598,808724	825,005057	26,567,218479	17,215,948753	321,051,490050
60	9,077,675	73,802	0,008130	0,991870	0,169733	12,161788	1,540,751828	813,546376	24,968,410755	16,390,943696	294,472,251571
61	9,003,574	80,657	0,008953	0,991042	0,164789	12,904291	1,483,743064	801,384588	23,427,628927	15,577,397319	269,523,840816
62	8,923,217	88,090	0,009872	0,990128	0,159970	13,683004	1,427,622956	788,480298	21,943,885863	14,776,012731	246,096,211689
63	8,835,127	96,144	0,010882	0,989118	0,155330	14,499059	1,372,358701	774,797294	20,516,262907	13,987,532433	224,152,220226
64	8,738,963	104,850	0,011998	0,988002	0,150806	15,351430	1,317,868630	760,298235	19,143,904205	13,212,735139	203,636,863120
65	8,634,133	114,238	0,013231	0,986769	0,146413	16,238794	1,264,151512	744,946806	17,826,016176	12,452,436904	184,492,158914
66	8,519,895	124,314	0,014591	0,985409	0,142149	17,156393	1,211,092771	728,708012	16,561,864664	11,707,490908	166,666,142739
67	8,395,081	135,110	0,016093	0,983907	0,138009	18,103236	1,158,1661832	711,551619	15,350,771892	10,978,782086	150,104,270875
68	8,260,471	146,615	0,017749	0,982251	0,133989	19,072600	1,106,811164	695,448383	14,192,110061	10,267,230467	134,753,565183
69	8,113,856	158,829	0,019575	0,980425	0,130086	20,059683	1,055,501345	679,375781	13,085,298897	9,574,375831	120,561,496122
70	7,955,827	171,725	0,021567	0,978413	0,126297	21,056713	1,004,698904	654,316100	12,029,797552	8,899,406302	107,476,097225
71	7,783,302	185,266	0,023803	0,976197	0,122619	22,055431	954,379117	633,259387	11,025,098647	8,245,090202	95,446,298673
72	7,595,036	199,388	0,026242	0,973758	0,119047	23,045266	904,526236	611,203956	10,070,719531	7,611,830815	84,421,201026
73	7,398,648	214,006	0,028925	0,971075	0,115580	24,014377	855,135552	588,158696	9,166,193295	7,000,626859	74,350,481496
74	7,164,642	228,996	0,031673	0,968127	0,112214	24,946018	806,214314	564,144319	8,311,057743	6,412,468167	64,422,862201
75	6,952,646	244,220	0,035111	0,964889	0,108945	25,831650	757,784326	539,196302	7,504,843429	5,848,323843	56,973,220458
76	6,711,427	259,477	0,038662	0,961338	0,105772	26,646033	709,881393	513,364651	6,747,059103	5,309,127542	49,366,387029
77	6,451,949	274,563	0,042555	0,957445	0,102691	27,374014	662,559190	486,718618	6,037,177710	4,795,762890	42,621,327925
78	6,177,387	289,207	0,046817	0,953183	0,099700	27,994199	615,887348	459,344604	5,374,618609	4,304,044272	36,584,150216
79	5,888,160	303,100	0,051476	0,948524	0,096798	28,484558	569,954683	431,500405	4,758,731261	3,849,699668	31,209,531606
80	5,585,080	315,920	0,056585	0,943435	0,093977	28,824509	524,889603	402,865947	4,188,776578	3,418,349263	26,450,800346
81	5,269,160	327,283	0,062113	0,937887	0,091240	28,991522	480,757639	374,041438	3,663,906976	3,015,483318	22,262,023767
82	4,941,877	336,804	0,068153	0,931847	0,088582	28,965936	437,763458	345,049916	3,183,149346	2,641,441878	18,598,116792
83	4,605,073	344,082	0,074718	0,925282	0,086002	28,729964	3				

x	lx	dx	qx	px	v = 1/(1+i)	Cx	Dx	Mx	Nx	Rx	Sx
0	100,000.00	48.00	0.000480	0.999520	1.000000	46.60	100,000.00	10,233.94	3,081,967.99	724,621.30	80,935,542.97
1	99,952.00	47.98	0.000480	0.999520	0.970874	45.23	97,040.78	10,187.33	2,981,967.99	714,387.36	77,853,574.98
2	99,904.02	47.95	0.000480	0.999520	0.942596	43.88	94,169.12	10,142.11	2,884,927.21	704,200.03	74,871,606.99
3	99,856.07	47.93	0.000480	0.999520	0.915142	42.54	91,382.45	10,098.23	2,790,758.09	694,057.92	71,985,679.78
4	99,808.14	47.91	0.000480	0.999520	0.888487	41.33	88,678.24	10,055.64	2,699,375.54	683,959.69	69,195,921.69
5	99,760.23	47.88	0.000480	0.999520	0.862609	40.10	86,054.05	10,014.31	2,610,697.40	673,904.05	66,496,546.04
6	99,712.35	47.86	0.000480	0.999520	0.837484	38.91	83,507.52	9,974.21	2,524,643.35	663,829.74	63,885,848.64
7	99,664.49	47.84	0.000480	0.999520	0.813092	37.77	81,036.35	9,935.30	2,441,135.83	653,915.52	61,361,205.29
8	99,616.65	47.82	0.000480	0.999520	0.789409	36.65	78,638.30	9,897.54	2,360,099.48	643,980.22	58,920,069.46
9	99,568.83	47.79	0.000480	0.999520	0.766417	35.56	76,311.22	9,860.89	2,281,461.17	634,082.69	56,559,969.99
10	99,521.04	47.77	0.000480	0.999520	0.744094	34.51	74,053.00	9,825.32	2,205,149.96	624,221.80	54,278,508.81
11	99,473.27	47.75	0.000480	0.999520	0.722421	33.49	71,861.61	9,790.81	2,131,096.96	614,396.48	52,073,358.66
12	99,425.52	47.72	0.000480	0.999520	0.701380	32.49	69,735.06	9,757.32	2,059,235.35	604,605.66	49,942,261.90
13	99,377.80	47.70	0.000480	0.999520	0.680951	31.54	67,671.45	9,724.83	1,989,500.29	594,848.34	47,883,026.55
14	99,330.10	47.68	0.000480	0.999520	0.661118	30.60	65,668.90	9,693.29	1,921,828.84	585,123.51	45,893,826.26
15	99,282.42	47.66	0.000480	0.999520	0.641862	29.70	63,725.61	9,662.69	1,856,159.95	575,430.22	43,971,697.42
16	99,234.76	47.63	0.000480	0.999520	0.623167	28.82	61,839.82	9,632.99	1,792,434.34	565,767.53	42,115,537.47
17	99,187.13	47.61	0.000480	0.999520	0.605016	27.97	60,009.84	9,604.17	1,730,594.52	556,134.54	40,323,103.13
18	99,139.52	47.59	0.000480	0.999520	0.587395	27.14	58,234.02	9,576.21	1,670,584.67	546,530.37	38,592,508.62
19	99,091.93	47.56	0.000480	0.999520	0.570286	26.33	56,510.74	9,549.07	1,612,350.65	536,954.16	36,921,923.94
20	99,044.37	47.54	0.000480	0.999520	0.553676	25.56	54,838.47	9,522.73	1,555,839.91	527,405.09	35,309,573.29
21	98,996.83	47.51	0.000480	0.999520	0.537549	24.82	53,215.67	9,497.18	1,501,001.44	517,882.36	33,753,733.38
22	98,948.72	47.48	0.000480	0.999520	0.521893	24.12	51,640.59	9,472.07	1,447,785.77	508,385.18	32,252,731.94
23	98,899.74	47.45	0.000480	0.999520	0.506692	23.46	50,111.68	9,447.25	1,396,145.17	498,913.11	30,800,946.17
24	98,849.70	47.42	0.000480	0.999520	0.491934	22.80	48,627.50	9,422.64	1,346,033.49	489,465.86	29,400,800.99
25	98,798.20	47.39	0.000480	0.999520	0.477606	22.15	47,186.57	9,398.04	1,297,405.99	480,043.22	28,062,757.56
26	98,745.95	47.36	0.000480	0.999520	0.463695	21.51	45,789.56	9,373.39	1,250,219.42	470,645.18	26,785,361.51
27	98,693.95	47.33	0.000480	0.999520	0.450189	20.86	44,429.14	9,348.59	1,204,431.86	461,271.79	25,561,142.09
28	98,642.64	47.30	0.000480	0.999520	0.437077	20.25	43,110.92	9,323.53	1,160,002.72	451,923.20	24,390,710.23
29	98,592.64	47.27	0.000480	0.999520	0.424346	19.65	41,828.94	9,298.08	1,116,892.70	442,599.67	23,270,707.51
30	98,543.75	47.24	0.000480	0.999520	0.411987	19.06	40,584.71	9,272.17	1,075,063.76	433,301.59	22,203,814.60
31	98,494.75	47.21	0.000480	0.999520	0.399987	18.49	39,376.23	9,245.77	1,034,479.05	424,027.42	21,185,751.04
32	98,445.75	47.18	0.000480	0.999520	0.388337	17.93	38,200.36	9,218.78	995,102.82	414,783.65	19,924,271.99
33	98,396.75	47.15	0.000480	0.999520	0.377026	17.38	37,062.04	9,191.15	956,900.45	405,564.87	18,929,169.13
34	98,347.75	47.12	0.000480	0.999520	0.366043	16.84	35,959.28	9,162.87	919,838.41	396,373.72	17,972,266.73
35	98,298.75	47.09	0.000480	0.999520	0.355383	16.30	34,878.07	9,133.86	883,884.12	387,210.86	17,052,430.32
36	98,249.75	47.06	0.000480	0.999520	0.345032	15.76	33,832.40	9,104.06	849,066.06	378,076.99	16,168,546.17
37	98,200.75	47.03	0.000480	0.999520	0.334983	15.22	32,818.44	9,073.51	815,173.66	368,972.93	15,319,340.13
38	98,151.75	47.00	0.000480	0.999520	0.325224	14.68	31,829.27	9,042.16	782,357.22	359,899.42	14,500,366.47
39	98,102.75	46.97	0.000480	0.999520	0.315754	14.14	30,870.07	9,010.02	750,527.94	350,857.26	13,722,009.26
40	98,053.75	46.94	0.000480	0.999520	0.306557	13.60	29,937.94	8,977.03	719,657.88	341,847.23	12,971,481.31
41	98,004.75	46.91	0.000480	0.999520	0.297628	13.06	29,032.13	8,943.20	689,719.93	332,870.21	12,251,823.44
42	97,955.75	46.88	0.000480	0.999520	0.288959	12.52	28,150.85	8,907.51	660,687.80	323,927.01	11,562,103.50
43	97,906.75	46.85	0.000480	0.999520	0.280543	11.98	27,293.18	8,869.77	632,536.93	315,019.50	10,901,415.70
44	97,857.75	46.82	0.000480	0.999520	0.272372	11.44	26,458.12	8,829.65	605,243.77	306,149.73	10,268,076.76
45	97,808.75	46.79	0.000480	0.999520	0.264439	10.90	25,644.75	8,786.91	578,785.65	297,320.08	9,663,634.99
46	97,759.75	46.76	0.000480	0.999520	0.256737	10.36	24,852.25	8,741.34	553,140.90	288,533.18	9,084,849.33
47	97,710.75	46.73	0.000480	0.999520	0.249259	9.82	24,079.85	8,692.80	528,288.63	279,791.93	8,531,708.43
48	97,661.75	46.70	0.000480	0.999520	0.241999	9.28	23,326.88	8,641.18	504,208.80	271,099.04	8,003,419.77
49	97,612.75	46.67	0.000480	0.999520	0.234950	8.74	22,592.67	8,586.39	480,881.93	262,457.86	7,499,210.97
50	97,563.75	46.64	0.000480	0.999520	0.228107	8.20	21,876.68	8,528.44	458,289.26	253,871.47	7,018,329.05
51	97,514.75	46.61	0.000480	0.999520	0.221463	7.66	21,178.37	8,467.31	436,412.59	245,343.02	6,560,039.79
52	97,465.75	46.58	0.000480	0.999520	0.215013	7.12	20,494.27	8,403.06	415,234.21	236,875.71	6,123,627.21
53	97,416.75	46.55	0.000480	0.999520	0.208750	6.58	19,832.96	8,335.76	394,736.94	228,472.65	5,708,393.01
54	97,367.75	46.52	0.000480	0.999520	0.202670	6.04	19,185.05	8,265.51	374,903.99	220,136.89	5,313,656.06
55	97,318.75	46.49	0.000480	0.999520	0.196767	5.50	18,553.18	8,192.42	355,718.93	211,871.38	4,938,752.06
56	97,269.75	46.46	0.000480	0.999520	0.191036	4.96	17,937.01	8,116.64	337,165.76	203,678.96	4,583,033.15
57	97,220.75	46.43	0.000480	0.999520	0.185472	4.42	17,336.23	8,038.29	319,228.74	195,562.31	4,245,867.39
58	97,171.75	46.40	0.000480	0.999520	0.180070	3.88	16,750.35	7,957.35	301,892.52	187,524.02	3,926,638.15
59	97,122.75	46.37	0.000480	0.999520	0.174825	3.34	16,178.79	7,873.67	285,142.17	179,566.66	3,624,676.13
60	97,073.75	46.34	0.000480	0.999520	0.169733	2.80	15,620.81	7,786.91	268,963.38	171,693.00	3,339,603.96
61	97,024.75	46.31	0.000480	0.999520	0.164789	2.26	15,075.61	7,696.69	253,342.58	163,906.08	3,070,640.58
62	96,975.75	46.28	0.000480	0.999520	0.159990	1.72	14,542.34	7,602.52	238,266.97	156,209.39	2,817,298.00
63	96,926.75	46.25	0.000480	0.999520	0.155330	1.18	14,020.09	7,503.83	223,724.63	148,606.67	2,579,031.03
64	96,877.75	46.22	0.000480	0.999520	0.150806	0.64	13,507.92	7,400.01	209,704.54	141,103.04	2,353,306.40
65	96,828.75	46.19	0.000480	0.999520	0.146413	0.10	13,004.90	7,290.43	196,196.62	133,703.03	2,145,601.66
66	96,779.75	46.16	0.000480	0.999520	0.142149	-0.34	12,510.12	7,174.43	183,191.72	126,412.60	1,949,405.24
67	96,730.75	46.13	0.000480	0.999520	0.138009	-0.78	12,021.00	7,049.68	170,681.60	119,238.16	1,766,213.52
68	96,681.75	46.10	0.000480	0.999520	0.133989	-1.22	11,536.64	6,915.45	158,660.60	112,168.48	1,595,511.95
69	96,632.75	46.07	0.000480	0.999520	0.130086	-1.66	11,056.21	6,771.04	147,123.96	105,273.63	1,436,871.33
70	96,583.75	46.04	0.000480	0.999520	0.126297	-2.10	10,578.95	6,615.81	136,067.75	98,501.99	1,289,747.37
71	96,534.75	46.01	0.000480	0.999520	0.122619	-2.54	10,104.25	6,449.23	125,488.80	91,886.18	1,153,679.52
72	96,485.75	45.98	0.000480	0.999520	0.119047	-2.98	9,631.57	6,270.85	115,384.55	85,436.96	1,028,190.22
73	96,436.75	45.95	0.000480	0.999520	0.115580	-3.42	9,160.58	6,080.39	105,752.98	79,166.11	912,800.27
74	96,387.75	45.92	0.000480	0.999520	0.112214	-3.86	8,691.08	5,877.70	96,592.40	73,085.72	807,053.29
75	96,338.75	45.89	0.000480	0.999520	0.108945	-4.30	8,223.08	5,662.84	87,901.32	67,208.01	710,460.89
76	96,289.75	45.86	0.000480	0.999520	0.105772	-4.74	7,758.79</				

x	lx	dx	qx	px	y = 1/(1+i)	Cx	Dx	Hx	Nx	Rx	Sx
0	100,000.00	48.00	0.000480	0.999520	1.000000	46.49	100,000.00	8,634.54	2,902,610.34	599,036.34	73,162,766.57
1	99,952.00	47.98	0.000480	0.999520	0.968523	45.01	96,805.81	8,588.05	2,802,610.34	590,401.80	70,280,156.23
2	99,904.02	47.95	0.000480	0.999520	0.938037	43.56	93,713.65	8,543.04	2,705,804.53	581,813.75	67,477,545.88
3	99,856.07	47.93	0.000480	0.999520	0.908510	42.17	90,720.26	8,499.48	2,612,090.89	573,270.71	64,771,741.35
4	99,808.14	47.91	0.000480	0.999520	0.879913	40.83	87,822.48	8,457.31	2,521,370.62	564,771.23	62,159,650.47
5	99,760.23	47.88	0.000480	0.999520	0.852216	39.52	85,017.27	8,416.48	2,433,548.14	556,313.92	59,638,279.84
6	99,712.35	47.86	0.000480	0.999520	0.825391	38.26	82,301.66	8,376.96	2,348,530.87	547,897.45	57,204,731.70
7	99,664.49	47.84	0.000480	0.999520	0.799410	37.04	79,672.79	8,338.70	2,266,229.21	539,520.49	54,856,200.83
8	99,616.65	47.82	0.000480	0.999520	0.774247	35.86	77,127.89	8,301.66	2,186,556.42	531,181.79	52,589,971.62
9	99,568.83	47.79	0.000480	0.999520	0.749876	34.71	74,664.28	8,265.80	2,109,428.53	522,880.14	50,403,415.19
10	99,521.04	47.77	0.000480	0.999520	0.726272	33.60	72,279.36	8,231.09	2,034,764.26	514,614.34	48,293,986.66
11	99,473.27	47.75	0.000480	0.999520	0.703411	32.53	69,970.62	8,197.49	1,962,484.90	506,583.25	46,259,222.40
12	99,425.52	47.72	0.000480	0.999520	0.681270	31.49	67,735.63	8,164.96	1,892,514.28	498,185.76	44,296,737.50
13	99,377.80	47.70	0.000480	0.999520	0.659826	30.48	65,572.02	8,133.47	1,824,778.65	490,020.81	42,404,223.23
14	99,330.10	47.68	0.000480	0.999520	0.639056	29.51	63,477.53	8,102.99	1,759,206.62	481,887.34	40,579,444.50
15	99,282.42	47.66	0.000480	0.999520	0.618941	28.57	61,449.94	8,073.48	1,695,729.09	473,784.35	38,820,237.96
16	99,234.76	47.63	0.000480	0.999520	0.599458	27.65	59,487.11	8,044.91	1,634,279.16	465,710.88	37,124,508.86
17	99,187.13	47.61	0.000480	0.999520	0.580589	26.75	57,586.98	8,017.25	1,574,792.05	457,665.97	35,490,229.71
18	99,139.52	47.59	0.000480	0.999520	0.562314	25.92	55,747.54	7,990.48	1,517,205.07	449,648.72	33,915,437.66
19	99,091.93	47.56	0.000480	0.999520	0.544614	25.09	53,966.86	7,964.56	1,461,457.53	441,659.22	32,398,232.59
20	99,044.37	47.54	0.000480	0.999520	0.527471	24.29	52,243.06	7,939.48	1,407,490.67	433,693.68	30,936,775.07
21	98,996.83	48.11	0.000486	0.999514	0.510868	23.80	50,574.32	7,915.19	1,355,247.61	425,754.20	29,529,284.40
22	98,948.72	48.98	0.000495	0.999505	0.494787	23.47	48,958.58	7,891.38	1,304,673.29	417,839.01	28,174,036.79
23	98,899.74	50.04	0.000506	0.999494	0.479213	23.23	47,394.04	7,867.91	1,255,714.71	409,947.63	26,869,363.50
24	98,849.70	51.50	0.000521	0.999479	0.464129	23.15	45,879.00	7,844.69	1,208,320.66	402,079.72	25,613,648.79
25	98,799.20	53.15	0.000538	0.999462	0.449519	23.14	44,411.71	7,821.54	1,162,441.67	394,235.03	24,405,328.13
26	98,745.05	55.10	0.000558	0.999442	0.435370	23.23	42,990.63	7,798.40	1,118,029.96	386,413.49	23,242,886.46
27	98,689.95	57.34	0.000581	0.999419	0.421666	23.42	41,614.18	7,775.16	1,075,039.33	378,615.09	22,124,856.50
28	98,632.61	59.97	0.000608	0.999392	0.408393	23.72	40,280.87	7,751.75	1,033,425.15	370,839.93	21,049,817.17
29	98,572.64	62.89	0.000638	0.999362	0.395538	24.09	38,989.23	7,728.03	993,144.28	363,088.18	20,016,392.02
30	98,509.75	66.00	0.000670	0.999330	0.383088	24.49	37,737.87	7,703.93	954,155.06	355,360.16	19,023,247.74
31	98,443.75	69.50	0.000706	0.999294	0.371029	24.97	36,525.51	7,679.45	916,417.18	347,656.22	18,069,092.68
32	98,374.25	73.29	0.000745	0.999255	0.359350	25.51	35,350.82	7,654.47	879,891.67	339,976.78	17,152,635.50
33	98,300.96	77.26	0.000786	0.999214	0.348039	26.04	34,212.58	7,628.96	844,540.85	332,322.31	16,272,783.82
34	98,223.70	81.62	0.000831	0.999169	0.337084	26.65	33,109.62	7,602.92	810,328.28	324,693.34	15,428,242.97
35	98,142.08	86.37	0.000880	0.999120	0.326473	27.31	32,040.78	7,576.27	777,218.65	317,090.42	14,617,914.69
36	98,055.71	91.19	0.000930	0.999070	0.316197	27.93	31,004.93	7,548.96	745,177.87	309,514.15	13,840,636.04
37	97,964.52	96.40	0.000984	0.999016	0.306244	28.59	30,001.06	7,521.04	714,172.94	301,965.19	13,095,518.17
38	97,868.12	101.78	0.001040	0.998960	0.296604	29.24	29,028.12	7,492.44	684,171.88	294,444.15	12,381,345.22
39	97,766.34	107.64	0.001101	0.998909	0.287268	29.95	28,085.17	7,463.21	655,143.76	286,951.71	11,697,173.34
40	97,658.70	113.67	0.001164	0.998836	0.278226	30.63	27,171.18	7,433.26	627,058.59	279,488.50	11,042,029.58
41	97,545.93	123.49	0.001266	0.998734	0.269468	32.23	26,285.28	7,402.63	599,887.41	272,055.24	10,414,970.98
42	97,427.54	134.54	0.001381	0.998619	0.260986	34.01	25,425.67	7,370.40	573,602.13	264,652.62	9,815,083.57
43	97,297.00	147.29	0.001514	0.998486	0.252771	36.06	24,591.34	7,336.39	548,176.46	257,282.22	9,241,481.44
44	97,153.71	161.64	0.001664	0.998336	0.244815	38.33	23,781.22	7,300.33	523,585.11	249,945.83	8,693,304.99
45	96,997.07	177.47	0.001830	0.998170	0.237109	40.76	22,994.33	7,262.01	499,803.89	242,645.50	8,169,719.87
46	96,826.80	194.76	0.002012	0.997988	0.229645	43.32	22,229.79	7,221.25	476,809.56	235,383.49	7,669,915.98
47	96,653.84	213.31	0.002208	0.997792	0.222417	45.95	21,486.74	7,177.93	454,579.77	228,162.24	7,193,106.42
48	96,478.53	233.17	0.002419	0.997581	0.215416	48.65	20,764.45	7,131.98	433,093.03	220,984.31	6,738,526.64
49	96,299.36	254.05	0.002642	0.997357	0.208635	51.34	20,062.20	7,083.33	412,328.58	213,852.33	6,305,433.61
50	96,115.31	276.02	0.002878	0.997122	0.202068	54.02	19,379.37	7,032.00	392,266.38	206,768.99	5,893,103.03
51	95,925.29	298.84	0.003125	0.996875	0.195707	56.84	18,715.35	6,977.98	372,887.01	199,736.99	5,500,838.65
52	95,729.45	322.41	0.003382	0.996618	0.189547	59.19	18,069.60	6,921.34	354,171.66	192,759.01	5,127,951.64
53	95,528.04	346.59	0.003648	0.996352	0.183581	61.62	17,441.63	6,862.15	336,102.07	185,837.68	4,773,779.98
54	95,321.39	371.45	0.003924	0.996076	0.177802	63.97	16,831.00	6,800.52	318,660.43	178,975.53	4,437,677.91
55	94,990.00	396.68	0.004207	0.995793	0.172205	66.16	16,237.24	6,736.56	301,829.43	172,175.01	4,119,017.48
56	94,633.32	422.43	0.004499	0.995501	0.166785	68.24	15,659.98	6,670.40	285,592.19	165,438.45	3,817,188.05
57	94,251.89	449.50	0.004809	0.995191	0.161535	70.32	15,098.82	6,602.16	269,932.20	158,768.05	3,531,595.86
58	93,852.39	478.69	0.005146	0.994854	0.156450	72.53	14,553.23	6,531.84	254,833.39	152,165.89	3,261,663.65
59	93,434.70	511.11	0.005523	0.994477	0.151526	75.01	14,022.60	6,459.30	240,280.16	145,634.06	3,006,630.27
60	92,998.59	547.50	0.005949	0.994051	0.146756	77.82	13,504.20	6,384.29	226,257.56	139,174.75	2,766,550.11
61	92,543.00	588.61	0.006434	0.993566	0.142137	81.03	13,003.25	6,306.47	212,751.35	132,790.46	2,540,292.55
62	92,067.98	635.36	0.006990	0.993010	0.137663	84.71	12,512.92	6,225.44	199,748.10	126,483.99	2,327,541.20
63	91,573.12	688.41	0.007627	0.992373	0.133329	88.90	12,034.34	6,140.73	187,235.19	120,258.54	2,127,793.09
64	91,058.71	748.46	0.008356	0.991644	0.129133	93.61	11,566.63	6,051.84	175,200.85	114,117.81	1,940,557.90
65	90,525.25	816.02	0.009187	0.990813	0.125068	98.85	11,108.94	5,958.23	163,634.22	108,065.98	1,765,357.05
66	90,000.23	903.92	0.010271	0.989729	0.121131	104.05	10,660.42	5,859.38	152,525.27	102,107.75	1,601,722.83
67	89,483.31	1,001.86	0.011502	0.988498	0.117318	113.84	10,218.82	5,753.34	141,864.85	96,248.37	1,449,197.56
68	88,973.15	1,110.11	0.012893	0.987107	0.113626	122.17	9,783.32	5,639.50	131,646.04	90,495.03	1,307,332.71
69	88,469.34	1,229.06	0.014461	0.985539	0.110049	131.00	9,353.21	5,517.33	121,862.71	84,855.53	1,175,685.67
70	87,972.28	1,358.54	0.016219	0.983781	0.106585	140.24	8,927.80	5,386.33	112,509.51	79,338.20	1,053,823.96
71	87,481.74	1,498.35	0.018183	0.981817	0.103230	149.81	8,506.53	5,246.09	103,581.71	73,951.87	941,314.45
72	86,995.39	1,647.88	0.020368	0.979632	0.099981	159.57	8,088.97	5,098.28	95,075.18	68,705.78	837,732.74
73	86,512.51	1,806.28	0.022790	0.977210	0.096833	169.40	7,674.78	4,936.71	86,986.21	63,609.49	742,637.56
74	86,032.39	1,972.22	0.025464	0.974536	0.093785	179.14	7,263.80	4,767.31	79,311.43	58,672.78	655,671.35
75	85,554.01	2,144.06	0.028406	0.971594	0.090833						

F R F		ISV(CRE)	(1+n)	Tablososu 1990	i = 13	-161- EK II/7					
		(1+i)				Cx	Dx	Nx	Rx	Sx	
1	100,000.00	24.70	0.000247	0.999753	0.000000	23.98	100,000.00	8,458.15	3,142,911.16	664,156.21	85,101,692.49
2	99,975.30	24.69	0.000247	0.999753	0.970874	23.27	97,063.40	8,434.17	3,042,911.16	655,698.06	81,958,781.34
3	99,950.61	24.69	0.000247	0.999753	0.942596	22.59	94,213.04	8,410.90	2,945,847.76	647,263.89	78,915,870.18
4	99,925.92	24.68	0.000247	0.999753	0.915142	21.93	91,446.37	8,388.30	2,851,634.72	639,052.99	75,970,022.42
5	99,901.24	24.68	0.000247	0.999753	0.888487	21.29	88,760.96	8,366.38	2,760,188.35	630,464.39	73,118,387.69
6	99,876.56	24.67	0.000247	0.999753	0.862609	20.66	86,154.40	8,345.09	2,671,427.39	622,098.31	70,358,199.34
7	99,851.89	24.66	0.000247	0.999753	0.837484	20.05	83,624.39	8,324.43	2,585,273.00	613,753.22	67,686,771.95
8	99,827.23	24.66	0.000247	0.999753	0.813092	19.47	81,168.67	8,304.37	2,501,648.61	605,428.80	65,101,498.95
9	99,802.57	24.65	0.000247	0.999753	0.789409	18.89	78,785.07	8,284.91	2,420,479.94	597,124.42	62,599,850.34
10	99,777.92	24.65	0.000247	0.999753	0.766417	18.34	76,471.47	8,266.02	2,341,694.87	588,839.52	60,179,370.40
11	99,753.27	24.64	0.000247	0.999753	0.744094	17.80	74,225.80	8,247.67	2,265,223.40	580,573.50	57,837,675.54
12	99,728.63	24.63	0.000247	0.999753	0.722421	17.27	72,046.08	8,229.87	2,190,997.60	572,325.83	55,572,452.14
13	99,704.00	24.63	0.000247	0.999753	0.701380	16.77	69,930.38	8,212.60	2,118,951.51	564,095.95	53,381,454.34
14	99,679.37	24.62	0.000247	0.999753	0.680951	16.28	67,876.80	8,195.83	2,049,021.13	555,883.35	51,262,503.03
15	99,654.75	24.61	0.000247	0.999753	0.661118	15.80	65,883.53	8,179.55	1,981,144.33	547,687.53	49,213,481.89
16	99,630.14	24.61	0.000247	0.999753	0.641862	15.34	63,948.80	8,163.75	1,915,260.80	539,507.98	47,232,337.56
17	99,605.53	24.60	0.000247	0.999753	0.623167	14.88	62,070.87	8,148.42	1,851,312.01	531,344.22	45,317,076.76
18	99,580.93	24.60	0.000247	0.999753	0.605016	14.45	60,248.10	8,133.53	1,789,241.13	523,195.81	43,465,764.75
19	99,556.33	24.59	0.000247	0.999753	0.587395	14.02	58,478.85	8,119.08	1,729,993.03	515,052.27	41,676,523.61
20	99,531.74	24.58	0.000247	0.999753	0.570286	13.61	56,761.56	8,105.06	1,670,514.18	506,943.19	39,947,530.58
21	99,507.16	24.58	0.000247	0.999753	0.553676	13.21	55,094.70	8,091.45	1,613,752.62	498,838.13	38,277,016.40
22	99,482.58	25.17	0.000253	0.999747	0.537549	13.14	53,476.79	8,078.24	1,558,657.92	490,746.88	36,663,263.77
23	99,457.41	26.06	0.000262	0.999738	0.521893	13.20	51,906.08	8,065.10	1,505,181.13	482,668.44	35,104,605.65
24	99,431.35	27.05	0.000272	0.999728	0.506692	13.31	50,381.04	8,051.90	1,453,275.06	474,603.33	33,599,424.72
25	99,404.30	28.13	0.000283	0.999718	0.491934	13.44	48,900.33	8,038.59	1,402,894.01	466,551.44	32,146,149.68
26	99,376.17	29.51	0.000297	0.999703	0.477606	13.68	47,462.61	8,025.16	1,353,993.68	458,512.84	30,743,255.65
27	99,346.66	31.10	0.000313	0.999687	0.463695	14.00	46,066.52	8,011.47	1,306,531.07	450,487.69	29,384,261.97
28	99,315.56	32.87	0.000331	0.999669	0.450189	14.37	44,710.78	7,997.47	1,260,464.55	442,476.22	28,082,730.96
29	99,282.69	34.75	0.000350	0.999650	0.437077	14.75	43,394.16	7,983.11	1,215,753.77	434,476.74	26,822,266.35
30	99,247.94	36.92	0.000372	0.999628	0.424346	15.21	42,115.50	7,968.36	1,172,359.61	426,495.64	25,606,512.58
31	99,211.02	39.19	0.000395	0.999605	0.411987	15.68	40,873.63	7,953.15	1,130,244.11	418,527.29	24,434,152.97
32	99,171.83	41.75	0.000421	0.999579	0.399987	16.21	39,667.46	7,937.47	1,089,370.48	410,574.13	23,303,908.86
33	99,130.08	44.51	0.000449	0.999551	0.388337	16.78	38,495.88	7,921.26	1,049,703.03	402,636.66	22,214,538.38
34	99,085.57	47.36	0.000478	0.999522	0.377026	17.34	37,357.86	7,904.48	1,011,207.15	394,715.40	21,164,835.35
35	99,038.21	50.41	0.000509	0.999491	0.366045	17.91	36,252.43	7,887.14	973,849.29	386,810.92	20,153,626.20
36	98,987.80	53.75	0.000543	0.999457	0.355383	18.55	35,178.62	7,869.23	937,596.85	378,923.78	19,179,778.92
37	98,934.05	57.18	0.000578	0.999422	0.345032	19.15	34,135.46	7,850.68	902,418.23	371,054.55	18,242,182.06
38	98,878.87	61.01	0.000617	0.999383	0.334983	19.84	33,122.06	7,831.53	868,282.78	363,203.67	17,339,763.63
39	98,815.86	64.63	0.000654	0.999346	0.325226	20.41	32,137.50	7,811.69	835,160.71	355,372.34	16,471,481.95
40	98,751.23	68.73	0.000696	0.999304	0.315754	21.07	31,181.05	7,791.28	803,025.21	347,560.65	15,636,320.34
41	98,682.50	72.93	0.000739	0.999261	0.306557	21.71	30,251.80	7,770.21	771,842.16	339,769.37	14,833,297.12
42	98,609.57	77.01	0.000781	0.999219	0.297628	22.25	29,348.97	7,748.50	741,590.37	331,999.17	14,061,454.76
43	98,532.56	80.70	0.000819	0.999181	0.288959	22.84	28,471.89	7,726.25	712,241.40	324,250.66	13,319,864.60
44	98,451.86	84.18	0.000855	0.999145	0.280543	23.93	27,619.97	7,703.61	683,769.50	316,524.41	12,607,623.20
45	98,367.68	87.45	0.000889	0.999111	0.272372	23.13	26,792.58	7,680.69	656,149.53	308,820.80	11,923,853.70
46	98,280.23	91.49	0.000922	0.999080	0.264439	23.03	25,989.09	7,657.56	629,356.73	301,140.12	11,267,104.17
47	98,182.74	107.51	0.001095	0.998905	0.256737	26.80	25,207.10	7,632.53	603,367.86	293,482.56	10,638,347.22
48	98,075.23	117.40	0.001197	0.998803	0.249259	28.41	24,448.11	7,605.73	578,160.77	285,850.03	10,034,979.36
49	97,957.83	127.05	0.001297	0.998703	0.241999	29.85	23,705.68	7,577.32	553,714.65	278,244.30	9,456,818.57
50	97,830.78	136.57	0.001396	0.998604	0.234950	31.15	22,985.37	7,547.47	530,008.98	270,566.99	8,903,103.94
51	97,694.21	145.56	0.001490	0.998510	0.228107	32.24	22,284.74	7,516.32	507,023.61	263,119.52	8,373,094.96
52	97,548.65	154.22	0.001581	0.998419	0.221463	33.16	21,603.43	7,484.08	484,738.67	255,603.20	7,866,071.35
53	97,394.43	162.45	0.001668	0.998332	0.215013	33.91	20,941.05	7,450.92	463,135.43	248,119.12	7,381,332.49
54	97,231.98	170.74	0.001756	0.998244	0.208750	34.60	20,297.20	7,417.01	442,194.38	240,668.20	6,918,197.06
55	97,061.24	179.08	0.001845	0.998155	0.202670	35.24	19,671.42	7,382.41	421,897.18	233,251.19	6,476,002.87
56	96,882.16	187.76	0.001938	0.998062	0.196767	35.87	19,063.23	7,347.17	402,225.76	225,866.78	6,054,105.50
57	96,694.40	197.06	0.002038	0.997962	0.191036	36.55	18,472.12	7,311.30	383,162.53	218,521.62	5,651,879.74
58	96,497.34	207.18	0.002147	0.997853	0.185472	37.16	17,897.55	7,274.75	364,690.41	211,210.32	5,268,717.21
59	96,290.16	218.29	0.002267	0.997733	0.180070	38.16	17,338.95	7,237.44	346,792.86	203,935.57	4,904,926.69
60	96,071.87	230.67	0.002401	0.997599	0.174825	39.15	16,795.77	7,199.28	329,453.91	196,573.93	4,557,233.93
61	95,841.20	244.40	0.002550	0.997450	0.169733	40.27	16,267.42	7,160.13	312,638.14	189,498.84	4,227,380.03
62	95,596.80	259.83	0.002718	0.997282	0.164789	41.57	15,753.34	7,119.85	296,390.71	182,398.71	3,915,121.89
63	95,335.97	276.95	0.002905	0.997095	0.159990	43.02	15,252.93	7,078.28	280,637.37	175,218.86	3,618,731.18
64	95,060.02	296.21	0.003116	0.996884	0.155330	44.67	14,765.66	7,035.27	265,384.44	168,140.57	3,338,093.80
65	94,763.81	317.74	0.003353	0.996647	0.150806	46.52	14,290.92	6,990.60	250,618.78	161,105.31	3,072,709.37
66	94,446.07	342.84	0.003630	0.996370	0.146413	48.73	13,828.16	6,944.07	236,327.66	154,114.71	2,822,090.58
67	94,103.23	379.89	0.004037	0.995963	0.142149	52.43	13,376.66	6,895.34	222,499.71	147,170.64	2,585,762.72
68	93,723.34	425.91	0.004523	0.995477	0.138009	56.80	12,934.62	6,842.91	209,123.05	140,275.30	2,363,263.01
69	93,299.43	476.67	0.005109	0.994891	0.133989	62.01	12,501.09	6,786.11	196,188.43	133,437.39	2,154,139.96
70	92,822.76	539.58	0.005813	0.994187	0.130086	68.15	12,074.97	6,724.10	183,697.34	126,646.28	1,957,951.34
71	92,283.18	614.14	0.006655	0.993345	0.126297	75.31	11,655.12	6,655.96	171,612.37	119,922.17	1,774,264.20
72	91,689.04	701.73	0.007655	0.992345	0.122619	83.54	11,240.35	6,580.65	159,957.25	113,266.22	1,602,651.82
73	90,963.70	803.61	0.008834	0.991166	0.119047	92.88	10,829.42	6,497.11	148,716.90	106,685.56	1,442,694.57
74	89,143.70	921.02	0.010215	0.989785	0.115580	103.35	10,421.12	6,404.23	137,887.47	100,188.43	1,293,977.66
75	87,242.58	1,054.58	0.011817	0.988183	0.112214	114.89	10,014.24	6,300.88	127,466.37	93,784.22	1,156,090.18
76	85,168.10	1,205.00	0.013664	0.986316	0.108945	127.46	9,607.67	6,185.99	117,452		

K	Lx	lx	dx	px	v = 1/(1+i)	Cx	Dx	Mx	Nx	Rx	Sx
0	100,000	533	0.015330	0.984670	1.000000	1,488.35	100,000.00	14,366.76	2,940,066.81	826,433.68	72,567,261.80
1	98,467	78	0.000770	0.999230	0.970874	71.64	95,599.03	12,678.41	2,840,066.81	812,066.92	69,627,194.99
2	98,391	52	0.000530	0.999470	0.942596	47.59	92,742.95	12,808.77	2,744,467.78	799,188.51	66,767,128.18
3	98,339	39	0.000400	0.999600	0.915142	34.65	89,994.12	12,759.19	2,651,724.83	786,381.73	64,042,660.39
4	98,300	33	0.000330	0.999670	0.888487	28.47	87,338.28	12,724.54	2,561,730.72	773,622.55	61,390,935.56
5	98,267	32	0.000330	0.999670	0.862609	26.80	84,765.98	12,696.07	2,474,392.44	760,898.01	58,829,204.84
6	98,235	30	0.000300	0.999700	0.837484	24.39	82,270.27	12,669.27	2,389,626.46	748,201.94	56,354,812.41
7	98,205	29	0.000300	0.999700	0.813092	22.89	79,849.65	12,644.88	2,307,356.19	735,532.67	53,965,165.45
8	98,176	29	0.000290	0.999710	0.789409	22.23	77,501.04	12,621.99	2,227,506.54	722,887.79	51,657,829.75
9	98,147	27	0.000280	0.999720	0.766417	20.09	75,221.50	12,599.76	2,150,005.50	710,265.81	49,430,523.21
10	98,120	27	0.000270	0.999730	0.744094	19.51	73,010.49	12,579.67	2,074,784.00	697,666.05	47,280,317.70
11	98,093	26	0.000270	0.999730	0.722421	18.24	70,864.47	12,560.16	2,001,773.50	685,086.38	45,205,533.71
12	98,067	30	0.000310	0.999690	0.701380	20.43	68,782.22	12,541.93	1,930,909.03	672,526.22	43,203,769.20
13	98,037	39	0.000390	0.999610	0.680951	25.78	66,758.43	12,521.50	1,862,126.81	659,984.29	41,272,851.17
14	97,998	51	0.000520	0.999480	0.661118	32.73	64,788.22	12,495.72	1,795,368.39	647,462.79	39,410,724.35
15	97,947	68	0.000700	0.999300	0.641862	42.38	62,868.45	12,462.98	1,730,580.16	634,967.07	37,615,355.97
16	97,879	88	0.000900	0.999100	0.623167	53.24	60,994.96	12,420.60	1,667,711.71	622,504.09	35,884,775.80
17	97,791	101	0.001030	0.998970	0.605016	59.33	59,165.16	12,367.36	1,606,716.75	610,083.49	34,217,064.09
18	97,690	111	0.001140	0.998860	0.587395	63.30	57,382.58	12,308.04	1,547,551.59	597,716.13	32,610,347.34
19	97,579	112	0.001140	0.998860	0.570286	62.01	55,647.94	12,244.73	1,490,169.01	585,408.09	31,062,795.75
20	97,467	107	0.001100	0.998900	0.553676	57.52	53,965.11	12,182.72	1,434,521.07	573,163.35	29,572,626.73
21	97,360	106	0.001090	0.998910	0.537549	55.32	52,335.80	12,125.21	1,380,555.96	560,900.63	28,138,105.66
22	97,254	106	0.001090	0.998910	0.521893	53.71	50,756.13	12,069.88	1,328,220.16	548,855.43	26,757,549.70
23	97,148	102	0.001050	0.998950	0.506692	50.18	49,224.09	12,016.18	1,277,464.03	536,785.54	25,429,329.54
24	97,046	101	0.001040	0.998960	0.491934	48.24	47,740.20	11,966.00	1,228,239.94	524,769.36	24,151,855.52
25	96,945	98	0.001010	0.998990	0.477606	45.44	46,301.47	11,917.76	1,180,499.74	512,803.37	22,923,625.58
26	96,847	95	0.000980	0.999020	0.463695	42.77	44,907.44	11,872.32	1,134,198.26	500,885.61	21,743,125.85
27	96,752	85	0.000980	0.999020	0.450189	41.52	43,556.69	11,829.55	1,089,290.82	489,013.29	20,608,927.58
28	96,657	74	0.000980	0.999020	0.437077	39.89	42,246.53	11,788.03	1,045,734.13	477,183.74	19,519,636.76
29	96,563	65	0.000980	0.999020	0.424346	39.14	40,976.16	11,748.14	1,003,487.60	465,395.71	18,473,902.63
30	96,468	55	0.000990	0.999010	0.411987	38.00	39,743.54	11,709.00	962,511.44	453,647.57	17,470,415.03
31	96,373	40	0.001030	0.998970	0.399987	38.83	38,547.96	11,671.00	922,767.90	441,930.57	16,507,903.59
32	96,273	33	0.001070	0.998930	0.388337	38.83	37,386.37	11,632.17	884,219.94	430,267.57	15,585,135.68
33	96,170	24	0.001090	0.998910	0.377026	38.07	36,258.61	11,593.33	846,833.57	418,635.40	14,700,915.74
34	96,066	112	0.001160	0.998840	0.366045	39.80	35,164.47	11,555.27	810,574.96	407,042.07	13,854,082.17
35	95,954	117	0.001220	0.998780	0.355383	40.37	34,100.46	11,515.46	775,410.49	395,486.80	13,043,507.21
36	95,837	128	0.001340	0.998660	0.345032	42.88	33,066.87	11,475.09	741,310.03	383,971.34	12,268,096.72
37	95,709	144	0.001500	0.998500	0.334983	46.83	32,060.88	11,432.22	708,243.16	372,496.25	11,526,786.69
38	95,565	162	0.001700	0.998300	0.325226	51.15	31,080.24	11,385.38	676,162.28	361,064.03	10,816,543.54
39	95,403	179	0.001870	0.998130	0.315754	54.87	30,123.84	11,334.23	645,102.04	349,678.65	10,142,361.26
40	95,224	199	0.002090	0.997910	0.306557	59.23	29,191.57	11,279.56	614,978.20	338,344.41	9,497,257.22
41	95,025	218	0.002300	0.997700	0.297628	62.99	28,282.10	11,220.13	585,786.63	327,065.06	8,882,281.02
42	94,807	240	0.002530	0.997470	0.288959	67.33	27,395.36	11,157.14	557,504.53	315,844.93	8,296,494.39
43	94,567	264	0.002790	0.997210	0.280543	71.91	26,530.10	11,089.81	530,109.18	304,687.79	7,738,989.25
44	94,303	300	0.003180	0.996820	0.272372	79.33	25,685.48	11,017.90	503,579.07	293,597.98	7,208,880.68
45	94,003	341	0.003630	0.996370	0.264439	87.55	24,858.02	10,938.57	477,893.60	282,580.08	6,705,201.60
46	93,662	388	0.004140	0.995860	0.256737	96.71	24,046.46	10,851.02	453,035.57	271,641.52	6,227,408.91
47	93,274	437	0.004680	0.995320	0.249259	105.75	23,249.36	10,754.31	428,989.12	260,790.49	5,774,372.44
48	92,837	485	0.005230	0.994770	0.241999	113.95	22,468.44	10,648.56	405,739.75	250,036.19	5,345,583.32
49	92,352	530	0.005740	0.994260	0.234950	120.90	21,698.13	10,534.60	383,273.31	239,387.63	4,939,643.57
50	91,822	590	0.006420	0.993580	0.228107	130.66	20,945.25	10,413.71	361,575.18	228,853.03	4,558,707.26
51	91,232	658	0.007220	0.992780	0.221463	141.48	20,204.53	10,283.04	340,629.93	218,439.32	4,194,795.07
52	90,574	733	0.008090	0.991910	0.215013	153.01	19,474.57	10,141.57	320,425.40	208,156.27	3,854,165.14
53	89,841	809	0.009000	0.991000	0.208750	163.96	18,754.33	9,988.55	300,950.83	198,014.71	3,533,739.74
54	89,032	891	0.010010	0.989990	0.202670	175.32	18,044.13	9,824.59	282,196.50	188,026.15	3,232,788.90
55	88,141	976	0.011070	0.988930	0.196767	186.45	17,343.26	9,649.27	264,152.37	178,201.56	2,950,592.40
56	87,165	1,070	0.012280	0.987720	0.191036	198.45	16,651.66	9,462.82	246,809.11	168,552.29	2,686,440.04
57	86,095	1,155	0.013410	0.986590	0.185472	207.98	15,989.21	9,264.37	230,157.45	159,089.47	2,439,630.92
58	84,940	1,235	0.014550	0.985450	0.180070	215.91	15,295.13	9,056.39	214,189.25	149,825.10	2,209,473.47
59	83,705	1,360	0.016240	0.983760	0.174825	230.84	14,533.73	8,840.49	198,894.11	140,768.72	1,995,284.23
60	82,345	1,446	0.017560	0.982440	0.169733	238.29	13,976.67	8,609.64	184,260.38	131,928.24	1,796,390.11
61	80,899	1,541	0.019050	0.980950	0.164789	246.54	13,331.30	8,371.35	170,283.71	123,318.60	1,612,129.73
62	79,358	1,628	0.020510	0.979490	0.159990	252.88	12,696.46	8,124.81	156,952.41	114,947.25	1,441,846.02
63	77,730	1,712	0.022030	0.977970	0.155330	258.18	12,073.79	7,871.93	144,255.95	106,822.44	1,284,893.61
64	76,018	1,823	0.023980	0.976200	0.150806	266.91	11,463.94	7,613.75	132,182.16	98,950.50	1,140,637.66
65	74,195	1,971	0.026570	0.973430	0.146413	280.18	10,866.13	7,346.84	120,718.22	91,336.75	1,008,455.50
66	72,224	2,094	0.028990	0.971010	0.142149	288.99	10,266.55	7,066.67	109,855.08	83,989.91	887,737.29
67	70,130	2,226	0.031740	0.968280	0.138009	298.26	9,678.54	6,777.68	99,588.53	76,923.24	777,882.20
68	67,904	2,346	0.034550	0.965450	0.133989	305.18	9,098.38	6,479.42	89,909.99	70,145.56	678,293.67
69	65,558	2,483	0.037880	0.962120	0.130086	313.60	8,528.20	6,174.24	80,811.61	63,666.14	588,383.68
70	63,075	2,658	0.042130	0.957870	0.126297	325.92	7,966.21	5,860.64	72,283.42	57,491.91	507,572.07
71	60,417	2,817	0.046630	0.953370	0.122619	335.36	7,408.26	5,534.72	64,317.21	51,631.27	435,288.65
72	57,600	2,982	0.051770	0.948630	0.119047	344.66	6,857.13	5,199.36	56,908.95	46,096.55	370,971.44
73	54,618	3,122	0.057180	0.942840	0.115580	350.33	6,312.75	4,854.70	50,851.82	40,897.19	314,062.50
74	51,496	3,236	0.062850	0.937150	0.112214	352.55	5,778.55	4,504.37	45,739.07	36,042.49	264,010.67
75	48,260	3,324	0.068870	0.931130	0.108945	351.59	5,257.70	4,151.83	37,960.52	31,538.11	220,271.60
76	44,936	3,428	0.076280	0.923720	0.105772	352.03	4,752.97	3,800.24	32,702.83	27,384.29	182,311.08
77	41,506	3,460	0.083360	0.916640	0.102691	344.96	4,262.51	3,448.21	27,949.86	23,566.05	149,608.25
78	38,048</										

(ITALYAN) Difa Tablosu 1981
(erkek)

i = 23.25 -164- EK III/2

x	lx	dx	qx	px	v = 1/(1+i)	Cx	Dx	Mx	Nx	Rx	Sx
0	100,000	1,533	0.015330	0.984670	1.000000	1,484.75	100,000.00	12,523.97	2,779,040.75	697,676.94	66,122,746.84
1	98,467	76	0.000770	0.999230	0.968523	71.29	95,367.55	11,039.22	2,679,040.75	685,152.97	63,343,706.09
2	98,391	52	0.000530	0.999470	0.938037	47.24	92,294.38	10,967.93	2,583,673.19	674,113.75	60,664,665.34
3	98,339	39	0.000400	0.999600	0.908510	34.32	89,341.99	10,920.67	2,491,378.81	663,145.82	58,086,992.15
4	98,300	33	0.000330	0.999670	0.879913	28.12	86,495.45	10,886.37	2,402,036.83	652,225.13	55,589,613.34
5	98,267	32	0.000330	0.999670	0.852216	26.41	83,744.71	10,858.25	2,315,541.37	641,338.76	53,187,576.51
6	98,235	30	0.000300	0.999700	0.825391	23.98	81,082.27	10,831.84	2,231,796.66	630,480.51	50,872,025.14
7	98,205	29	0.000300	0.999700	0.799410	22.45	78,506.06	10,807.85	2,150,714.39	619,648.87	48,640,238.48
8	98,176	29	0.000290	0.999710	0.774247	21.75	76,012.47	10,785.40	2,072,208.33	608,840.82	46,489,524.09
9	98,147	27	0.000280	0.999720	0.749876	19.61	73,598.08	10,763.65	1,996,195.86	598,055.42	44,417,315.75
10	98,120	27	0.000270	0.999730	0.726272	18.99	71,261.82	10,744.04	1,922,597.78	587,291.77	42,421,119.89
11	98,093	26	0.000270	0.999730	0.703411	17.71	68,999.72	10,725.05	1,851,335.96	576,547.72	40,498,522.11
12	98,067	30	0.000310	0.999690	0.681270	19.79	66,810.11	10,707.34	1,782,336.23	565,822.67	38,647,108.15
13	98,037	39	0.000390	0.999610	0.659826	24.92	64,687.33	10,687.54	1,715,526.13	555,115.33	36,864,849.92
14	97,998	51	0.000520	0.999480	0.639056	31.57	62,626.24	10,662.62	1,650,838.80	544,427.78	35,149,323.79
15	97,947	68	0.000700	0.999300	0.618941	40.76	60,623.39	10,631.06	1,588,212.55	533,765.16	33,498,484.99
16	97,879	88	0.000900	0.999100	0.599458	51.09	58,674.39	10,590.29	1,527,589.16	523,134.11	31,910,272.44
17	97,791	101	0.001030	0.998970	0.580589	56.79	56,776.40	10,539.20	1,468,914.77	512,543.81	30,382,683.28
18	97,690	111	0.001140	0.998860	0.562314	60.45	54,932.46	10,482.41	1,412,138.37	502,004.61	28,913,768.51
19	97,579	112	0.001140	0.998860	0.544614	59.08	53,142.90	10,421.95	1,357,205.92	491,522.21	27,501,630.13
20	97,467	107	0.001100	0.998900	0.527471	54.66	51,411.04	10,362.88	1,304,063.02	481,100.25	26,144,424.22
21	97,360	106	0.001090	0.998910	0.510868	52.45	49,738.11	10,308.21	1,252,651.98	470,737.37	24,840,361.20
22	97,254	106	0.001090	0.998910	0.494787	50.80	48,120.06	10,255.77	1,202,913.87	460,429.16	23,587,709.22
23	97,148	102	0.001050	0.998950	0.479213	47.34	46,554.59	10,204.97	1,154,793.81	450,173.39	22,384,795.35
24	97,046	101	0.001040	0.998960	0.464129	45.40	45,041.85	10,157.63	1,108,239.22	439,968.42	21,230,001.54
25	96,945	98	0.001010	0.998990	0.449519	42.67	43,578.66	10,112.23	1,063,197.37	429,819.79	20,121,762.32
26	96,847	95	0.000980	0.999020	0.435370	40.06	42,164.27	10,069.56	1,019,618.71	419,698.56	19,058,564.95
27	96,752	95	0.000980	0.999020	0.421666	38.80	40,797.01	10,029.50	977,454.44	409,629.00	18,038,946.24
28	96,657	94	0.000980	0.999020	0.408393	37.18	39,474.04	9,990.71	936,657.43	399,599.50	17,061,491.80
29	96,563	95	0.000980	0.999020	0.395538	36.39	38,194.34	9,953.53	897,183.39	389,608.79	16,124,834.37
30	96,468	95	0.000990	0.999010	0.383088	35.25	36,955.70	9,917.13	858,989.05	379,655.27	15,227,650.98
31	96,373	100	0.001030	0.998970	0.371029	35.94	35,757.20	9,881.88	822,033.34	369,738.13	14,368,661.93
32	96,273	103	0.001070	0.998930	0.359350	35.85	34,595.74	9,845.95	786,276.14	359,856.25	13,546,628.59
33	96,170	104	0.001090	0.998910	0.348039	35.06	33,470.92	9,810.10	751,680.41	350,010.30	12,760,352.45
34	96,066	112	0.001160	0.998840	0.337084	36.57	32,382.30	9,775.05	718,209.49	340,200.20	12,008,672.04
35	95,954	117	0.001220	0.998780	0.326473	37.00	31,326.43	9,738.48	685,827.19	330,425.15	11,290,462.55
36	95,837	128	0.001340	0.998660	0.316197	39.20	30,303.38	9,701.48	654,500.76	320,686.67	10,604,635.36
37	95,709	144	0.001500	0.998500	0.306244	42.71	29,310.32	9,662.29	624,197.38	310,985.19	9,950,134.60
38	95,565	162	0.001700	0.998300	0.296604	46.54	28,345.01	9,619.57	594,887.06	301,322.90	9,325,937.22
39	95,403	179	0.001870	0.998130	0.287268	49.80	27,406.25	9,573.04	566,542.05	291,703.33	8,731,050.16
40	95,224	199	0.002090	0.997910	0.278226	53.62	26,493.78	9,523.23	539,135.80	282,130.29	8,164,508.10
41	95,025	218	0.002300	0.997700	0.269468	56.89	25,606.22	9,469.61	512,642.01	272,607.05	7,625,372.30
42	94,807	240	0.002530	0.997470	0.260984	60.67	24,743.31	9,412.72	487,035.80	263,137.44	7,112,730.29
43	94,567	264	0.002790	0.997210	0.252771	64.83	23,903.80	9,352.05	462,292.48	253,724.73	6,625,694.49
44	94,303	300	0.003180	0.996820	0.244815	71.13	23,086.75	9,287.42	438,388.68	244,372.68	6,183,402.01
45	94,003	341	0.003630	0.996370	0.237109	78.31	22,288.92	9,216.29	415,301.93	235,065.26	5,725,013.33
46	93,662	388	0.004140	0.995860	0.229645	86.30	21,509.02	9,137.98	393,013.01	225,868.97	5,309,711.40
47	93,274	437	0.004680	0.995320	0.222417	94.14	20,745.68	9,051.68	371,503.99	216,730.99	4,916,698.39
48	92,837	485	0.005230	0.994770	0.215416	101.19	19,998.54	8,957.54	350,758.30	207,679.31	4,545,194.40
49	92,352	530	0.005740	0.994260	0.208635	107.10	19,267.85	8,856.36	330,759.77	198,721.77	4,194,436.10
50	91,822	590	0.006420	0.993580	0.202068	115.47	18,554.26	8,749.26	311,491.91	189,855.41	3,863,676.33
51	91,232	658	0.007220	0.992780	0.195770	124.72	17,854.76	8,633.79	292,937.65	181,116.15	3,552,184.42
52	90,574	735	0.008090	0.991910	0.189547	134.56	17,168.03	8,509.07	275,082.89	172,482.36	3,259,246.77
53	89,841	809	0.009000	0.991000	0.183581	143.84	16,493.07	8,374.51	257,914.86	163,973.29	2,984,163.88
54	89,032	891	0.010010	0.989990	0.177802	153.43	15,830.07	8,230.66	241,421.79	155,590.78	2,726,249.03
55	88,141	976	0.011070	0.988930	0.172205	162.78	15,178.35	8,077.23	225,591.72	147,368.12	2,484,827.23
56	87,165	1070	0.012280	0.987720	0.166785	172.84	14,539.00	7,914.45	210,413.37	139,290.89	2,259,235.51
57	86,095	1155	0.013410	0.986450	0.161535	180.70	13,907.35	7,741.60	195,875.56	131,376.44	2,048,822.15
58	84,940	1235	0.014550	0.985150	0.156450	187.13	13,288.89	7,560.90	181,968.21	123,634.84	1,852,946.58
59	83,705	1360	0.016240	0.983760	0.151526	199.59	12,683.46	7,373.77	168,679.32	116,073.93	1,670,978.37
60	82,345	1446	0.017560	0.982440	0.146756	205.53	12,084.84	7,174.18	155,995.86	108,700.16	1,502,299.05
61	80,899	1541	0.019050	0.981090	0.142137	212.14	11,498.72	6,968.65	143,911.22	101,525.98	1,346,303.19
62	79,358	1628	0.020510	0.979740	0.137663	217.06	10,924.64	6,756.51	132,412.50	94,557.33	1,202,391.47
63	77,730	1712	0.022030	0.977970	0.133329	221.08	10,363.70	6,539.45	121,487.86	87,800.82	1,069,979.97
64	76,018	1825	0.023800	0.976020	0.129133	228.00	9,816.41	6,318.38	111,124.16	81,261.36	948,491.61
65	74,195	1971	0.025570	0.974340	0.125068	238.75	9,279.42	6,090.58	101,307.76	74,942.98	837,367.44
66	72,224	2094	0.028990	0.971610	0.121131	245.66	8,748.58	5,851.63	92,028.34	68,852.60	736,059.69
67	70,130	2226	0.031740	0.968260	0.117318	252.93	8,227.54	5,605.97	83,279.76	63,000.97	644,031.35
68	67,904	2346	0.034530	0.965450	0.113626	258.17	7,715.63	5,353.03	75,052.22	57,395.01	560,751.59
69	65,558	2483	0.037880	0.962120	0.110049	264.65	7,214.59	5,094.86	67,336.60	52,041.97	485,899.37
70	63,075	2658	0.042130	0.957870	0.106585	274.39	6,722.84	4,830.21	60,122.01	46,947.11	418,362.77
71	60,417	2817	0.046630	0.953370	0.103230	281.65	6,236.84	4,555.82	53,399.16	42,116.90	358,240.76
72	57,600	2982	0.051770	0.948230	0.099981	288.76	5,758.88	4,274.18	47,162.32	37,561.08	304,841.60
73	54,618	3122	0.057160	0.942840	0.096833	292.80	5,288.85	3,985.42	41,403.44	33,286.90	257,679.28
74	51,496	3236	0.062850	0.937150	0.093785	293.94	4,829.58	3,692.62	36,114.59	29,301.48	216,275.84
75	48,260	3324	0.068870	0.931130	0.090833	292.43	4,383.62	3,398.67	31,285.01	25,608.86	180,181.26
76	44,936	3428	0.075280	0.923720	0.087974	292.08	3,953.21	3,106.26	26,901.39	22,210.17	148,876.25
77	41,508	3460	0.083360	0.916640	0.085205	285.53	3,536.69	2,814.18	22,948.18	19,103.91	121,974.86
78	38,048	3453	0.090270	0.							

(ITALYAN) Dima Tablosu (1981) x = 19		-165- EK III/3																		
0	100,000	533	0.015330	0.984670	1.000000	1,406.42	100,000.00	2,238.75	1,183,997.36	26,725.19	14,015,851.06									
1	98,467	476	0.000770	0.999230	0.917431	63.97	90,336.70	832.33	1,083,997.36	24,486.44	12,831,853.71									
2	98,391	52	0.000530	0.999470	0.841680	40.15	82,813.74	768.36	993,660.66	23,654.11	11,747,858.35									
3	98,339	39	0.000400	0.999600	0.772183	27.63	75,935.75	728.21	910,846.92	22,885.75	10,754,195.69									
4	98,300	33	0.000330	0.999670	0.708425	21.45	69,638.20	700.58	834,911.17	22,157.55	9,843,348.76									
5	98,267	32	0.000300	0.999700	0.649931	19.08	63,866.81	679.13	765,272.97	21,456.97	9,008,437.59									
6	98,235	30	0.000300	0.999700	0.596267	16.41	58,574.32	660.05	701,406.17	20,777.84	8,243,184.62									
7	98,205	29	0.000300	0.999700	0.547034	14.55	53,721.50	643.64	642,831.85	20,117.79	7,541,758.45									
8	98,176	29	0.000290	0.999710	0.501866	13.35	49,271.22	629.08	589,110.35	19,474.15	6,899,926.60									
9	98,147	27	0.000280	0.999720	0.460428	11.41	45,189.61	615.73	539,839.12	18,845.06	6,309,018.26									
10	98,120	27	0.000270	0.999730	0.422411	10.46	41,446.95	604.33	494,649.52	18,229.33	5,769,977.13									
11	98,093	26	0.000270	0.999730	0.387533	9.24	38,014.26	593.86	453,202.57	17,625.01	5,279,327.81									
12	98,067	30	0.000310	0.999690	0.355535	9.79	34,866.22	584.62	415,188.31	17,031.14	4,822,125.04									
13	98,037	39	0.000390	0.999610	0.326179	11.67	31,977.58	574.83	380,322.09	16,446.52	4,406,936.73									
14	97,998	51	0.000520	0.999480	0.299246	14.00	29,325.56	563.16	348,344.51	15,871.69	4,026,614.65									
15	97,947	68	0.000700	0.999300	0.274538	17.13	26,890.18	549.16	319,018.96	15,308.52	3,678,270.14									
16	97,879	88	0.000900	0.999100	0.251870	20.33	24,652.76	532.04	292,128.78	14,759.36	3,359,251.18									
17	97,791	101	0.001030	0.998970	0.231073	21.41	22,596.88	511.70	267,476.02	14,227.33	3,067,122.40									
18	97,690	111	0.001140	0.998860	0.211994	21.59	20,709.67	490.29	244,879.14	13,715.63	2,799,646.38									
19	97,579	112	0.001140	0.998860	0.194490	19.98	18,978.11	468.70	224,169.47	13,225.34	2,554,767.24									
20	97,467	107	0.001100	0.998900	0.178431	17.52	17,391.12	448.72	205,191.36	12,756.64	2,330,597.77									
21	97,360	106	0.001090	0.998910	0.163698	15.92	15,937.64	431.20	187,800.24	12,307.92	2,125,408.41									
22	97,254	106	0.001050	0.998950	0.150182	14.60	14,605.77	415.28	171,862.60	11,876.72	1,937,606.17									
23	97,148	102	0.001050	0.998950	0.137781	12.89	13,385.19	400.68	157,256.83	11,461.44	1,765,743.57									
24	97,046	101	0.001040	0.998960	0.126405	11.71	12,267.09	387.78	143,871.64	11,060.76	1,608,486.74									
25	96,945	98	0.001010	0.998990	0.115968	10.43	11,242.50	376.07	131,604.35	10,672.98	1,464,615.10									
26	96,847	95	0.000980	0.999020	0.106393	9.27	10,303.80	365.64	120,362.04	10,296.91	1,333,010.56									
27	96,752	95	0.000980	0.999020	0.097608	8.51	9,443.75	356.37	110,058.25	9,931.26	1,212,648.51									
28	96,657	94	0.000980	0.999020	0.089548	7.72	8,655.48	347.86	100,614.50	9,574.89	1,102,590.27									
29	96,563	95	0.000980	0.999020	0.082155	7.16	7,933.09	340.14	91,959.01	9,227.02	1,001,975.77									
30	96,468	95	0.000990	0.999010	0.075371	6.57	7,270.90	332.98	84,025.92	8,886.88	910,016.75									
31	96,373	100	0.001030	0.998970	0.069148	6.34	6,663.98	326.41	76,755.02	8,553.90	825,490.83									
32	96,273	103	0.001070	0.998930	0.063438	5.99	6,107.40	320.07	70,091.04	8,227.49	749,235.81									
33	96,170	104	0.001090	0.998910	0.058200	5.55	5,597.13	314.07	63,983.64	7,907.42	699,144.77									
34	96,066	112	0.001160	0.998840	0.053395	5.49	5,129.43	308.52	58,386.51	7,593.35	615,161.13									
35	95,954	117	0.001220	0.998780	0.048986	5.26	4,700.41	303.03	53,257.06	7,284.82	554,774.65									
36	95,837	128	0.001340	0.998660	0.044941	5.28	4,307.04	297.78	48,556.67	6,981.79	503,517.54									
37	95,709	144	0.001500	0.998500	0.041231	5.45	3,946.14	292.50	44,249.63	6,684.01	454,960.87									
38	95,565	162	0.001700	0.998300	0.037826	5.62	3,614.86	287.05	40,303.49	6,391.51	410,711.24									
39	95,403	179	0.001870	0.998130	0.034703	5.70	3,310.77	281.43	36,688.63	6,104.46	370,407.75									
40	95,224	199	0.002090	0.997910	0.031838	5.81	3,031.70	275.73	33,377.86	5,823.03	333,719.13									
41	95,025	218	0.002300	0.997700	0.029209	5.84	2,775.57	269.92	30,346.16	5,547.30	300,341.27									
42	94,807	240	0.002530	0.997470	0.026797	5.90	2,540.55	264.08	27,570.59	5,277.38	269,975.11									
43	94,567	264	0.002790	0.997210	0.024584	5.95	2,324.88	258.18	25,030.04	5,013.30	242,424.52									
44	94,303	300	0.003180	0.996820	0.022555	6.21	2,126.96	252.22	22,705.17	4,755.13	217,394.47									
45	94,003	341	0.003630	0.996370	0.020692	6.47	1,945.13	246.01	20,578.20	4,502.90	194,669.51									
46	93,662	388	0.004140	0.995860	0.018984	6.76	1,778.05	239.54	18,633.07	4,256.89	174,111.10									
47	93,274	437	0.004680	0.995320	0.017416	6.98	1,624.48	232.78	16,855.02	4,017.35	155,478.03									
48	92,837	485	0.005230	0.994770	0.015978	7.11	1,483.37	225.90	15,238.54	3,784.57	138,623.01									
49	92,352	530	0.005740	0.994260	0.014659	7.13	1,353.78	218.69	13,747.17	3,558.76	123,392.48									
50	91,822	590	0.006420	0.993580	0.013449	7.28	1,234.87	211.56	12,393.39	3,340.07	109,645.31									
51	91,232	658	0.007220	0.992780	0.012338	7.45	1,125.63	204.28	11,158.52	3,128.51	97,251.92									
52	90,574	733	0.008090	0.991910	0.011319	7.61	1,025.24	196.84	10,032.89	2,924.22	86,093.41									
53	89,841	809	0.009000	0.991000	0.010365	7.71	932.98	189.22	9,007.64	2,727.39	76,060.52									
54	89,032	891	0.010010	0.989990	0.009527	7.79	848.23	181.52	8,074.67	2,538.16	67,852.88									
55	88,141	976	0.011070	0.988930	0.008741	7.83	770.41	173.73	7,226.44	2,356.65	60,978.21									
56	87,165	1,070	0.012280	0.987720	0.008019	7.87	698.97	165.90	6,456.03	2,182.92	51,751.77									
57	86,095	1,155	0.012410	0.986590	0.007357	7.80	633.38	158.03	5,757.06	2,017.02	45,295.74									
58	84,940	1,235	0.014550	0.985450	0.006749	7.65	573.29	150.24	5,123.67	1,858.98	39,558.68									
59	83,705	1,360	0.016240	0.983760	0.006192	7.73	518.31	142.59	4,550.38	1,700.75	34,415.01									
60	82,345	1,446	0.017560	0.982440	0.005681	7.54	467.79	134.86	4,032.08	1,566.16	29,864.63									
61	80,899	1,541	0.019050	0.980950	0.005212	7.37	421.63	127.33	3,564.29	1,431.30	25,832.55									
62	79,358	1,628	0.020510	0.979470	0.004781	7.14	379.44	119.96	3,142.66	1,303.97	22,268.26									
63	77,730	1,712	0.022030	0.977970	0.004387	6.89	340.97	112.82	2,763.22	1,184.02	19,125.60									
64	76,018	1,823	0.023980	0.976020	0.004024	6.73	305.93	105.93	2,422.25	1,071.20	16,362.38									
65	74,195	1,971	0.026570	0.973430	0.003692	6.68	273.94	99.20	2,116.32	965.27	13,940.13									
66	72,224	2,094	0.028990	0.971010	0.003387	6.51	244.64	92.52	1,842.38	866.08	11,823.81									
67	70,130	2,226	0.031740	0.968260	0.003108	6.35	217.94	86.01	1,597.74	773.56	9,981.43									
68	67,904	2,346	0.034550	0.965450	0.002851	6.14	193.59	79.67	1,379.80	687.55	8,393.70									
69	65,558	2,483	0.037880	0.962120	0.002616	5.96	171.47	73.53	1,186.21	607.88	7,003.90									
70	63,075	2,658	0.042130	0.957870	0.002400	5.85	151.36	67.57	1,014.73	534.35	5,817.69									
71	60,417	2,817	0.046630	0.953370	0.002201	5.69	133.01	61.72	863.38	466.78	4,862.96									
72	57,600	2,982	0.051770	0.948230	0.002020	5.53	116.34	56.03	730.37	405.06	3,939.58									
73	54,618	3,122	0.057160	0.942840	0.001853	5.31	101.20	50.50	614.03	349.03	3,209.21									
74	51,496	3,236	0.062850	0.937150	0.001700	5.05	87.54	45.20	512.83	298.53	2,595.18									
75	48,260	3,324	0.068870	0.931130	0.001560	4.76	75.27	40.15	425.29	253.33	2,082.35									
76	44,936	3,428	0.076280	0.923720	0.001431	4.50	64.30	35.39	350.02	213.18	1,657.07									
77	41,508	3,460	0.083360	0.916640	0.001313	4.17	54.49	30.89	285.72	177.79	1,307.05									
78	38,048	3,453	0.090770	0.909230	0.001204	3.82	45.82	26.73	231.24	146.87	1,021.32									
79	34,595	3,417	0.098750	0.901250	0.001105	3.46	38.22	22.91	185.42	120.16	750.09									
80	31,178	3,354	0.107580	0.892420	0.001014	3.12	31.60	19.45	147.19	97.25	604.67									
81	27,824	3,274	0.117670	0.882330	0.000930	2.79	25.87	16.33	115.59	77.60	457.46									
82	24,550	3,139	0.127860	0.872140	0.000853	2.46														

x	X	lx	dx	qx	px	y = 1/(1+i)	Cx	Dx	Mx	Nx	Rx	Sx
0	0	100,000	1,204	0.012040	0.987960	1.000000	1,168.93	100,000.00	11,621.04	3,034,073.43	750,702.85	78,382,192.11
1	1	98,796	1,204	0.000710	0.999290	0.970874	63.98	95,916.45	10,452.11	2,934,073.43	739,081.81	75,348,118.69
2	2	98,726	48	0.000480	0.999520	0.942596	43.93	93,058.72	10,386.12	2,838,154.98	728,629.71	72,414,045.26
3	3	98,678	32	0.000330	0.999750	0.915142	28.43	90,304.35	10,342.20	2,745,096.26	718,243.58	69,575,890.28
4	4	98,646	32	0.000250	0.999750	0.888487	21.57	87,645.69	10,313.77	2,654,791.91	707,901.19	66,830,794.03
5	5	98,621	23	0.000240	0.999760	0.862609	19.26	85,071.34	10,292.20	2,567,146.21	697,587.62	64,176,602.12
6	6	98,598	21	0.000210	0.999790	0.837484	17.07	82,574.27	10,272.94	2,482,074.87	687,295.42	61,608,855.91
7	7	98,577	22	0.000220	0.999780	0.813092	17.37	80,152.12	10,255.86	2,399,500.60	677,022.48	59,126,781.04
8	8	98,555	20	0.000200	0.999800	0.789409	15.33	77,800.23	10,238.50	2,319,348.48	666,766.62	56,727,200.44
9	9	98,535	17	0.000180	0.999820	0.766417	12.65	75,518.87	10,223.17	2,241,548.25	656,528.12	54,407,931.96
10	10	98,518	17	0.000170	0.999830	0.744094	12.28	73,306.64	10,210.52	2,166,029.38	646,304.96	52,166,383.71
11	11	98,501	18	0.000180	0.999820	0.722421	12.62	71,159.22	10,198.24	2,092,722.73	636,094.44	50,000,334.33
12	12	98,483	18	0.000190	0.999810	0.701380	12.26	69,073.99	10,185.61	2,021,563.52	625,896.20	47,907,631.60
13	13	98,465	22	0.000220	0.999780	0.680951	14.34	67,049.87	10,173.36	1,952,489.52	615,710.59	45,886,068.08
14	14	98,443	25	0.000250	0.999750	0.661118	16.05	65,082.42	10,158.81	1,885,439.65	605,537.23	43,933,578.56
15	15	98,418	26	0.000270	0.999730	0.641862	16.20	63,170.77	10,142.76	1,820,357.23	595,378.42	42,048,138.91
16	16	98,392	28	0.000280	0.999720	0.623167	16.94	61,314.64	10,126.56	1,757,186.46	585,235.66	40,227,781.69
17	17	98,364	30	0.000310	0.999690	0.605016	17.62	59,511.84	10,109.62	1,695,071.82	575,109.10	38,470,595.23
18	18	98,334	33	0.000330	0.999670	0.587395	18.82	57,760.86	10,092.00	1,636,359.98	564,999.48	36,774,723.41
19	19	98,301	36	0.000370	0.999630	0.570286	19.93	56,059.69	10,073.18	1,578,599.12	554,907.48	35,138,363.44
20	20	98,265	38	0.000390	0.999610	0.553676	20.43	54,406.95	10,053.25	1,522,539.43	544,834.30	33,553,764.32
21	21	98,227	34	0.000380	0.999620	0.537549	17.74	52,801.85	10,032.82	1,468,132.48	534,781.05	32,029,234.89
22	22	98,189	34	0.000350	0.999650	0.521893	17.23	51,244.10	10,015.08	1,415,330.63	524,748.23	30,569,092.41
23	23	98,155	34	0.000340	0.999660	0.506692	16.73	49,734.33	9,997.85	1,364,086.53	514,733.15	29,159,761.78
24	24	98,121	34	0.000350	0.999650	0.491934	16.24	48,269.03	9,981.12	1,314,352.20	504,735.30	27,789,675.25
25	25	98,087	38	0.000390	0.999610	0.477606	17.62	46,846.90	9,964.88	1,266,083.17	494,754.18	26,459,323.05
26	26	98,049	41	0.000420	0.999580	0.463695	18.46	45,464.80	9,947.26	1,219,236.27	484,789.30	25,209,237.88
27	27	98,008	41	0.000420	0.999580	0.450189	17.92	44,122.13	9,928.81	1,173,771.47	474,842.03	23,990,003.61
28	28	97,967	43	0.000430	0.999570	0.437077	18.25	42,819.10	9,910.89	1,129,649.34	464,913.23	22,816,232.15
29	29	97,924	44	0.000450	0.999550	0.424346	18.13	41,553.69	9,892.64	1,086,830.24	455,002.34	21,688,562.81
30	30	97,880	48	0.000490	0.999510	0.411987	19.20	40,325.26	9,874.51	1,045,276.55	445,109.70	20,597,752.57
31	31	97,832	51	0.000520	0.999480	0.399987	19.81	39,131.54	9,855.31	1,004,951.28	435,235.19	19,554,476.02
32	32	97,781	53	0.000550	0.999450	0.388337	19.98	37,971.98	9,835.51	965,819.74	425,379.88	18,549,524.74
33	33	97,728	53	0.000560	0.999440	0.377026	20.13	36,846.02	9,815.52	927,847.76	415,544.37	17,583,705.00
34	34	97,673	63	0.000640	0.999360	0.366045	22.39	35,752.70	9,795.39	891,001.73	405,728.84	16,653,857.25
35	35	97,610	69	0.000710	0.999290	0.355383	23.81	34,688.97	9,773.00	855,249.03	395,933.45	15,764,855.51
36	36	97,541	78	0.000800	0.999200	0.345032	26.13	33,654.81	9,749.20	820,560.06	386,160.45	14,909,686.48
37	37	97,463	88	0.000900	0.999100	0.334983	28.62	32,648.44	9,723.07	786,905.25	376,411.25	14,089,046.42
38	38	97,375	93	0.000960	0.999040	0.325226	29.37	31,668.90	9,694.45	754,256.81	366,688.19	13,302,141.17
39	39	97,282	102	0.001050	0.998950	0.315754	31.27	30,717.14	9,665.08	722,587.91	356,993.74	12,547,884.36
40	40	97,180	112	0.001150	0.998850	0.306557	33.33	29,791.15	9,633.81	691,870.78	347,328.66	11,825,296.45
41	41	97,068	119	0.001230	0.998770	0.297628	34.39	28,890.15	9,600.48	662,079.58	337,694.04	11,133,425.68
42	42	96,949	130	0.001340	0.998660	0.288959	36.47	28,014.31	9,566.09	633,189.43	328,024.36	10,471,346.10
43	43	96,819	144	0.001480	0.998520	0.280543	39.22	27,161.89	9,529.62	605,175.12	318,528.27	9,839,156.67
44	44	96,675	156	0.001620	0.998380	0.272372	41.25	26,331.54	9,490.40	578,013.23	308,998.65	9,232,981.55
45	45	96,519	180	0.001860	0.998140	0.264439	46.21	25,523.35	9,449.15	551,681.69	299,509.25	8,634,968.32
46	46	96,339	198	0.002060	0.997940	0.256737	49.35	24,733.74	9,402.94	526,158.34	290,059.10	8,050,286.63
47	47	96,141	218	0.002270	0.997730	0.249259	52.76	23,963.99	9,353.58	501,424.60	280,656.16	7,577,128.29
48	48	95,923	239	0.002490	0.997510	0.241999	56.15	23,213.25	9,300.83	477,460.61	271,302.58	7,075,703.69
49	49	95,684	239	0.002700	0.997300	0.234950	54.52	22,480.98	9,244.67	454,247.36	262,001.75	6,598,243.08
50	50	95,425	273	0.002870	0.997130	0.228107	60.46	21,767.12	9,190.16	431,766.38	252,757.08	6,143,995.72
51	51	95,152	303	0.003180	0.996820	0.221463	65.15	21,072.66	9,129.70	409,999.26	243,566.92	5,712,229.34
52	52	94,849	330	0.003480	0.996520	0.215013	68.89	20,393.75	9,064.55	388,926.59	234,437.22	5,302,230.08
53	53	94,519	368	0.003890	0.996110	0.208750	74.58	19,730.87	8,995.66	368,532.84	225,372.68	4,913,303.49
54	54	94,151	406	0.004310	0.995690	0.202670	79.89	19,081.50	8,921.08	348,801.98	216,377.02	4,544,770.55
55	55	93,745	439	0.004690	0.995310	0.196767	83.86	18,445.94	8,841.19	329,720.38	207,455.94	4,195,988.67
56	56	93,306	476	0.005100	0.994900	0.191036	88.28	17,824.81	8,757.33	311,274.44	198,614.75	3,865,246.30
57	57	92,830	519	0.005590	0.994410	0.185472	93.46	17,217.36	8,669.04	293,449.62	189,837.42	3,554,973.86
58	58	92,311	559	0.006050	0.993950	0.180070	97.73	16,622.43	8,575.58	276,232.26	181,188.38	3,251,524.24
59	59	91,752	625	0.006680	0.993480	0.174825	106.08	16,040.55	8,477.86	259,609.84	172,612.80	2,985,241.97
60	60	91,127	686	0.007330	0.992970	0.169733	113.05	15,467.27	8,371.77	243,569.29	164,134.94	2,725,882.13
61	61	90,441	755	0.008040	0.992410	0.164789	120.79	14,903.72	8,258.73	228,102.02	155,763.17	2,482,112.65
62	62	89,686	820	0.008810	0.991850	0.159990	127.37	14,348.84	8,137.94	213,198.30	147,504.44	2,254,010.53
63	63	88,866	893	0.010050	0.991290	0.155330	134.67	13,803.54	8,010.57	198,849.46	139,366.50	2,040,812.83
64	64	87,973	964	0.010950	0.990750	0.150806	141.14	13,266.83	7,875.90	185,045.92	131,355.94	1,841,963.06
65	65	87,009	1,051	0.012080	0.990170	0.146413	149.40	12,739.27	7,734.75	171,779.10	123,480.04	1,656,917.14
66	66	85,958	1,156	0.013450	0.989650	0.142149	159.54	12,218.83	7,585.36	159,039.83	115,745.29	1,485,138.04
67	67	84,802	1,267	0.014940	0.989100	0.138009	169.76	11,703.40	7,425.82	146,821.00	108,159.93	1,326,098.22
68	68	83,535	1,383	0.016560	0.988540	0.133989	179.91	11,192.76	7,256.05	135,117.60	100,734.11	1,179,278.72
69	69	82,152	1,523	0.018540	0.988140	0.130086	192.35	10,686.85	7,076.14	123,524.84	93,478.06	1,044,159.62
70	70	80,629	1,702	0.021110	0.987890	0.126297	208.70	10,183.23	6,885.79	113,237.99	86,401.91	920,234.78
71	71	78,927	1,891	0.023950	0.987600	0.122619	225.12	9,677.93	6,675.10	103,054.76	79,518.12	806,996.78
72	72	77,036	2,099	0.027250	0.987270	0.119047	242.60	9,170.93	6,449.98	93,376.83	72,843.02	703,942.02
73	73	74,937	2,313	0.030870	0.986910	0.115580	259.55	8,661.22	6,207.38	84,205.90	66,993.05	610,585.19
74	74	72,624	2,538	0.034950	0.986500	0.112214	276.50	8,149.40	5,947.83	75,544.68	60,185.67	526,359.30
75	75	70,086	2,763	0.039410	0.986050							

x	lx	dx	qx	px	v = 1/(1+i)	Cx	Dx	Nx	Rx	Sx	
0	100,000	1,204	0.012040	0.987960	1.000000	1,166.10	100,000.00	9,960.36	2,860,267.47	623,426.22	71,051,915.37
1	98,796	70	0.000710	0.999290	0.988523	65.66	95,686.20	8,794.26	2,760,267.47	613,465.85	68,191,647.90
2	98,726	48	0.000480	0.999520	0.938037	43.61	92,608.62	8,728.60	2,664,581.27	604,671.59	65,431,380.44
3	98,678	32	0.000330	0.999670	0.908510	28.16	87,649.97	8,684.99	2,571,972.65	595,942.99	62,766,799.17
4	98,646	25	0.000250	0.999750	0.879913	21.31	86,799.90	8,656.83	2,482,322.68	587,258.00	60,194,826.52
5	98,621	23	0.000240	0.999760	0.852216	18.98	84,046.40	8,635.53	2,395,522.77	578,601.16	57,712,503.84
6	98,598	21	0.000210	0.999790	0.825391	16.79	81,381.88	8,616.54	2,311,476.38	569,965.63	55,316,981.07
7	98,577	22	0.000220	0.999780	0.799410	17.03	78,803.44	8,599.76	2,230,094.49	561,349.09	53,005,504.69
8	98,555	20	0.000200	0.999800	0.774247	15.00	76,305.91	8,582.72	2,151,291.05	552,749.33	50,775,410.20
9	98,535	17	0.000180	0.999820	0.749876	12.35	73,889.03	8,567.73	2,074,985.14	544,166.61	48,624,119.15
10	98,518	17	0.000170	0.999830	0.726272	11.96	71,550.88	8,555.38	2,001,096.11	535,598.88	46,549,134.01
11	98,501	18	0.000180	0.999820	0.703411	12.26	69,286.72	8,543.42	1,929,545.23	527,043.50	44,548,037.90
12	98,483	18	0.000190	0.999810	0.681270	11.88	67,093.52	8,531.16	1,860,258.51	518,500.08	42,618,492.67
13	98,465	22	0.000220	0.999780	0.659826	14.06	64,969.74	8,519.28	1,793,165.00	509,968.92	40,750,234.15
14	98,443	25	0.000250	0.999750	0.639056	13.47	62,910.62	8,505.22	1,728,195.26	501,449.64	38,965,069.16
15	98,418	26	0.000270	0.999730	0.618941	15.59	60,914.91	8,489.75	1,665,284.64	492,944.42	37,236,873.90
16	98,392	28	0.000280	0.999720	0.599458	16.26	58,981.91	8,474.16	1,604,369.72	484,454.67	35,571,589.26
17	98,364	30	0.000310	0.999690	0.580589	16.87	57,109.08	8,457.91	1,545,387.82	475,980.51	33,967,219.53
18	98,334	33	0.000330	0.999670	0.562314	17.97	55,294.59	8,441.04	1,488,278.74	467,522.60	32,421,831.72
19	98,301	36	0.000370	0.999630	0.544614	18.99	53,536.11	8,423.07	1,432,984.15	459,081.56	30,933,552.98
20	98,265	38	0.000390	0.999610	0.527471	19.41	51,831.96	8,404.08	1,379,448.04	450,658.50	29,500,568.83
21	98,227	34	0.000380	0.999620	0.510868	16.82	50,181.03	8,384.66	1,327,616.08	442,254.42	28,121,120.79
22	98,189	34	0.000350	0.999650	0.494787	16.29	48,582.68	8,367.84	1,277,435.04	433,869.76	26,793,504.71
23	98,153	34	0.000340	0.999660	0.479213	15.78	47,037.15	8,351.55	1,228,852.36	425,501.92	25,526,067.66
24	98,121	34	0.000350	0.999650	0.464129	15.28	45,540.79	8,335.77	1,181,815.21	417,150.37	24,287,217.30
25	98,087	38	0.000390	0.999610	0.449519	16.54	44,092.01	8,320.48	1,136,274.42	408,814.60	23,105,432.10
26	98,049	41	0.000420	0.999580	0.435370	17.29	42,687.59	8,303.94	1,092,182.41	400,494.12	21,969,127.68
27	98,008	41	0.000420	0.999580	0.421666	16.74	41,326.62	8,286.65	1,049,494.82	392,190.16	20,876,945.27
28	97,967	43	0.000430	0.999570	0.408393	17.01	40,009.04	8,269.91	1,008,168.20	383,903.53	19,827,450.45
29	97,924	44	0.000450	0.999550	0.395338	16.86	38,732.67	8,252.90	968,159.16	375,633.62	18,819,282.25
30	97,880	48	0.000490	0.999510	0.383088	17.81	37,496.62	8,236.04	929,426.49	367,380.72	17,851,123.10
31	97,832	51	0.000520	0.999480	0.371029	18.33	36,298.53	8,218.23	891,929.87	359,144.68	16,921,678.60
32	97,781	53	0.000550	0.999450	0.359350	18.45	35,137.64	8,199.91	855,631.34	350,926.45	16,029,766.73
33	97,728	55	0.000560	0.999440	0.348039	18.54	34,013.16	8,181.46	820,493.70	342,726.54	15,174,135.39
34	97,673	63	0.000640	0.999360	0.337084	20.57	32,923.99	8,162.92	786,480.54	334,545.08	14,353,641.69
35	97,610	69	0.000710	0.999290	0.326473	21.82	31,867.07	8,142.35	753,556.55	326,382.16	13,567,161.15
36	97,541	78	0.000800	0.999200	0.316197	23.89	30,842.18	8,120.54	721,689.47	318,239.81	12,813,604.61
37	97,463	88	0.000900	0.999100	0.306244	26.10	29,847.47	8,096.65	690,847.30	310,119.27	12,091,915.13
38	97,375	93	0.000960	0.999040	0.296604	26.72	28,881.66	8,070.55	660,999.82	302,022.62	11,401,057.84
39	97,282	102	0.001050	0.998950	0.287268	28.38	27,946.03	8,043.83	632,117.96	293,952.08	10,740,068.01
40	97,180	112	0.001150	0.998850	0.278226	30.18	27,037.99	8,015.45	604,171.93	285,908.25	10,107,950.05
41	97,069	119	0.001230	0.998770	0.269468	31.06	26,156.74	7,985.27	577,133.94	277,892.79	9,503,778.12
42	96,949	130	0.001340	0.998660	0.260976	32.86	25,302.35	7,954.21	550,977.20	269,907.52	8,926,644.18
43	96,819	144	0.001480	0.998520	0.252771	35.25	24,473.04	7,921.35	525,674.85	261,953.31	8,375,666.96
44	96,675	156	0.001620	0.998380	0.244815	36.99	23,667.45	7,888.10	501,201.81	254,031.95	7,849,992.15
45	96,519	180	0.001860	0.998140	0.237109	41.34	22,885.48	7,849.11	477,534.35	246,145.85	7,348,790.33
46	96,339	198	0.002060	0.997940	0.229645	44.04	22,123.78	7,807.78	454,648.87	238,296.74	6,871,253.97
47	96,141	218	0.002270	0.997730	0.222417	46.96	21,383.35	7,763.74	432,525.77	230,488.97	6,418,607.11
48	95,923	239	0.002490	0.997510	0.215416	49.86	20,663.31	7,716.78	411,141.74	222,725.23	6,004,082.02
49	95,684	239	0.002700	0.997300	0.208635	53.29	19,963.03	7,666.91	390,478.43	215,008.45	5,572,940.28
50	95,425	273	0.002870	0.997130	0.202068	48.43	19,282.31	7,618.62	370,515.40	207,341.54	5,182,451.86
51	95,152	303	0.003180	0.996820	0.195707	57.43	18,621.94	7,565.19	351,233.09	199,722.92	4,811,946.45
52	94,849	330	0.003480	0.996520	0.189547	60.58	17,978.34	7,507.76	332,611.15	192,157.73	4,460,713.37
53	94,519	368	0.003890	0.996110	0.183581	65.43	17,351.86	7,447.18	314,632.81	184,649.97	4,128,102.22
54	94,151	406	0.004310	0.995690	0.177802	69.92	16,740.24	7,381.75	297,280.95	177,202.80	3,813,469.41
55	93,745	439	0.004690	0.995310	0.172205	73.22	16,143.39	7,311.83	280,540.71	169,821.05	3,516,188.45
56	93,306	476	0.005100	0.994900	0.166785	76.89	15,562.63	7,238.61	264,397.32	162,509.22	3,233,647.74
57	92,830	519	0.005590	0.994410	0.161535	81.20	14,995.29	7,161.72	248,835.29	155,270.61	2,971,250.42
58	92,311	559	0.006050	0.993950	0.156450	84.70	14,442.09	7,080.52	233,840.00	148,108.89	2,722,415.13
59	91,752	625	0.006620	0.993510	0.151526	91.72	13,902.79	7,000.92	219,397.92	141,028.37	2,488,575.12
60	91,127	686	0.007330	0.993070	0.146756	97.51	13,373.45	6,904.10	205,495.12	134,032.55	2,269,177.21
61	90,441	735	0.008340	0.991660	0.142137	103.94	12,854.99	6,806.59	192,121.67	127,128.45	2,063,682.06
62	89,686	820	0.009150	0.990850	0.137663	109.33	12,346.42	6,702.66	179,266.69	120,321.86	1,871,560.41
63	88,866	893	0.010050	0.989530	0.133329	115.32	11,848.46	6,593.33	166,920.27	113,619.20	1,692,293.72
64	87,973	964	0.010950	0.988050	0.129133	120.57	11,360.19	6,478.01	155,071.81	107,025.80	1,525,373.45
65	87,009	1051	0.012080	0.987220	0.125068	127.31	10,882.04	6,357.44	143,711.62	100,547.87	1,370,301.64
66	85,958	1156	0.013450	0.986550	0.121131	135.62	10,412.20	6,230.14	132,829.59	94,190.42	1,226,590.02
67	84,802	1267	0.014940	0.985060	0.117318	143.96	9,948.83	6,094.52	122,417.39	87,960.28	1,093,760.43
68	83,535	1383	0.016560	0.983440	0.113626	152.20	9,491.71	5,950.55	112,468.56	81,865.77	971,343.04
69	82,152	1523	0.018340	0.981460	0.110049	162.33	9,040.74	5,798.35	102,976.85	75,915.22	858,874.48
70	80,629	1702	0.021110	0.978890	0.106585	175.70	8,593.84	5,636.03	93,936.11	70,116.86	755,897.63
71	78,927	1891	0.023950	0.976050	0.103230	189.06	8,147.63	5,460.33	85,342.27	64,480.84	661,961.52
72	77,036	2099	0.027250	0.972750	0.099981	203.25	7,702.10	5,271.27	77,194.64	59,020.51	578,619.25
73	74,937	2313	0.030870	0.969130	0.096833	216.93	7,256.41	5,068.01	69,492.54	53,749.24	499,424.60
74	72,624	2538	0.034950	0.965050	0.093785	230.54	6,811.08	4,851.09	62,236.13	48,681.23	429,932.06
75	70,086	2763	0.039410	0.960590	0.090737	243.07	6,366.15	4,620.55	55,425.05	43,830.14	367,695.93
76	67,323	3020	0.044860	0.955140	0.087974	257.32	5,922.69	4,377.48	49,058.91	39,209.59	312,270.88
77	64,303	3262	0.050740	0.949260	0.085205	269.19	5,478.94	4,120.18	43,136.22	34,832.11	263,211.97
78	61,041	3487	0.057120	0.942880	0.082523	27					

	x	px	px	Cx	Dx	Mx	Nx	Rx	Sx		
0	100,000	204	0,012040	0,987960	1,000000	1,045999	1,000000	1,604,18	1,191,672,08	16,437,86	14,233,862,21
1	98,796	70	0,000710	0,999290	0,917431	58,92	90,638,53	499,59	1,091,672,08	14,833,67	13,041,390,14
2	98,726	48	0,000480	0,999520	0,841680	37,06	83,095,70	440,68	1,001,033,54	14,334,08	11,949,718,06
3	98,678	32	0,000330	0,999670	0,772183	22,67	76,197,52	403,61	917,937,84	13,893,40	10,948,684,52
4	98,646	25	0,000250	0,999750	0,708425	16,25	69,883,31	380,94	841,740,32	13,469,79	10,030,746,68
5	98,621	23	0,000240	0,999760	0,649931	13,71	64,096,88	364,69	771,857,01	13,108,85	9,189,006,35
6	98,598	21	0,000210	0,999790	0,596267	11,49	58,790,77	350,98	707,760,13	12,744,15	8,417,149,34
7	98,577	22	0,000220	0,999780	0,547034	11,04	53,924,99	339,49	648,969,36	12,393,17	7,709,389,22
8	98,555	20	0,000200	0,999800	0,501866	9,21	49,461,43	328,45	595,044,37	12,053,68	7,060,419,66
9	98,533	17	0,000180	0,999820	0,460428	7,18	45,368,25	319,24	545,582,93	11,725,73	6,465,375,49
10	98,518	17	0,000170	0,999830	0,422411	6,59	41,615,07	312,06	500,214,68	11,409,99	5,919,792,56
11	98,501	18	0,000180	0,999820	0,387533	6,40	38,172,37	305,47	458,999,62	11,093,92	5,419,977,87
12	98,483	18	0,000190	0,999810	0,355535	5,87	35,014,13	299,07	420,427,24	10,788,45	4,960,978,26
13	98,465	22	0,000220	0,999780	0,326179	6,58	32,117,18	293,20	385,413,12	10,489,38	4,540,551,02
14	98,443	25	0,000250	0,999750	0,299246	6,86	29,458,72	286,62	353,295,94	10,196,17	4,155,137,90
15	98,418	26	0,000270	0,999730	0,274538	6,55	27,019,48	279,76	323,837,22	9,909,55	3,801,841,97
16	98,392	28	0,000280	0,999720	0,251870	6,47	24,781,97	273,21	296,817,73	9,629,80	3,478,004,75
17	98,364	30	0,000310	0,999690	0,231073	6,36	22,729,28	266,74	272,035,76	9,356,59	3,181,187,02
18	98,334	33	0,000330	0,999670	0,211994	6,42	20,846,19	260,38	249,306,48	9,089,65	2,909,151,26
19	98,301	36	0,000370	0,999630	0,194490	6,42	19,118,53	253,96	228,460,29	8,829,48	2,659,644,78
20	98,265	38	0,000390	0,999610	0,178431	6,22	17,533,51	247,54	209,341,76	8,575,52	2,431,384,49
21	98,227	34	0,000380	0,999620	0,163698	5,11	16,079,57	241,32	191,808,25	8,327,98	2,222,042,74
22	98,189	34	0,000350	0,999650	0,150182	4,68	14,746,19	236,21	175,728,68	8,086,66	2,030,234,49
23	98,155	34	0,000340	0,999660	0,137781	4,30	13,523,93	231,52	160,982,48	7,850,46	1,854,505,81
24	98,121	34	0,000350	0,999650	0,126405	3,94	12,402,98	227,23	147,458,55	7,618,93	1,693,523,33
25	98,087	38	0,000390	0,999610	0,115968	4,04	11,374,94	223,28	135,055,57	7,391,70	1,546,064,78
26	98,049	41	0,000420	0,999580	0,106393	4,00	10,431,68	219,24	123,680,64	7,166,42	1,411,009,21
27	98,008	41	0,000420	0,999580	0,097608	3,67	9,566,35	215,24	113,248,96	6,949,18	1,287,328,57
28	97,967	43	0,000430	0,999570	0,089548	3,53	8,772,79	211,57	103,682,61	6,733,94	1,174,079,61
29	97,924	44	0,000450	0,999550	0,082155	3,32	8,044,90	208,03	94,909,82	6,522,37	1,070,397,00
30	97,880	48	0,000490	0,999510	0,075371	3,32	7,377,33	204,72	86,864,92	6,314,34	975,487,18
31	97,832	51	0,000520	0,999480	0,069148	3,24	6,764,87	201,40	79,487,59	6,109,62	888,622,27
32	97,781	53	0,000550	0,999450	0,063438	3,08	6,203,07	198,16	72,722,72	5,908,22	809,134,68
33	97,728	55	0,000560	0,999440	0,058200	2,94	5,687,80	195,08	66,519,65	5,710,05	736,411,96
34	97,673	63	0,000640	0,999360	0,053395	3,09	5,215,23	192,14	60,831,85	5,514,98	669,892,30
35	97,610	69	0,000710	0,999290	0,048986	3,10	4,781,53	189,06	55,616,62	5,322,93	609,060,46
36	97,541	78	0,000800	0,999200	0,044941	3,22	4,383,62	185,96	50,835,09	5,133,78	553,443,84
37	97,463	88	0,000900	0,999100	0,041231	3,33	4,018,46	182,74	46,451,46	4,947,62	502,608,75
38	97,375	93	0,000960	0,999040	0,037826	3,23	3,683,33	179,41	42,433,01	4,765,08	456,157,29
39	97,282	102	0,001050	0,998950	0,034703	3,25	3,375,97	176,18	38,749,68	4,585,67	413,724,28
40	97,180	112	0,001150	0,998850	0,031838	3,27	3,093,98	172,94	35,373,70	4,409,49	374,974,61
41	97,068	119	0,001230	0,998770	0,029209	3,19	2,835,24	169,66	32,279,73	4,236,55	339,600,90
42	96,949	130	0,001340	0,998660	0,026797	3,20	2,597,95	166,48	29,444,49	4,066,88	307,321,18
43	96,819	144	0,001480	0,998520	0,024584	3,25	2,380,24	163,28	26,846,54	3,900,41	277,876,65
44	96,675	156	0,001620	0,998380	0,022555	3,23	2,180,46	160,03	24,466,30	3,737,13	251,030,15
45	96,519	180	0,001860	0,998140	0,020692	3,42	1,997,19	156,80	22,285,84	3,577,10	226,563,85
46	96,339	198	0,002060	0,997940	0,018984	3,45	1,828,87	153,39	20,288,64	3,420,29	204,278,62
47	96,141	218	0,002270	0,997730	0,017416	3,48	1,674,42	149,94	18,459,77	3,266,90	183,989,37
48	95,923	239	0,002490	0,997510	0,015978	3,50	1,532,68	146,46	16,785,35	3,116,97	165,529,60
49	95,684	239	0,002700	0,997300	0,014659	3,21	1,402,62	142,95	15,252,68	2,970,51	148,744,25
50	95,425	273	0,002870	0,997130	0,013449	3,37	1,283,33	139,74	13,850,05	2,827,56	133,491,57
51	95,152	303	0,003180	0,996820	0,012338	3,43	1,174,00	136,37	12,566,73	2,687,62	119,641,52
52	94,849	330	0,003480	0,996520	0,011319	3,43	1,073,63	132,94	11,392,73	2,551,45	107,074,79
53	94,519	368	0,003890	0,996110	0,010385	3,51	981,56	129,51	10,319,10	2,418,51	95,682,06
54	94,151	406	0,004310	0,995690	0,009527	3,55	897,00	126,01	9,337,55	2,289,00	85,362,96
55	93,745	439	0,004690	0,995310	0,008741	3,52	819,39	122,46	8,440,54	2,162,99	76,025,41
56	93,306	476	0,005100	0,994900	0,008019	3,50	748,21	118,94	7,621,15	2,040,53	67,384,87
57	92,830	519	0,005900	0,994100	0,007357	3,50	682,93	115,44	6,872,94	1,921,60	59,963,72
58	92,311	559	0,006650	0,993950	0,006749	3,46	623,04	111,93	6,190,01	1,806,16	53,090,78
59	91,752	625	0,006820	0,993180	0,006192	3,55	568,14	108,47	5,566,96	1,694,23	46,900,78
60	91,127	686	0,007530	0,992470	0,005681	3,58	517,68	104,92	4,998,83	1,585,75	41,333,61
61	90,441	755	0,008340	0,991660	0,005212	3,61	471,36	101,35	4,481,15	1,480,93	36,334,98
62	89,686	820	0,009150	0,990850	0,004781	3,60	428,83	97,74	4,009,80	1,379,49	31,853,83
63	88,866	893	0,010050	0,989950	0,004387	3,59	389,82	94,14	3,580,97	1,281,75	27,844,03
64	87,973	964	0,010950	0,989050	0,004024	3,56	354,04	90,55	3,191,15	1,187,61	24,263,05
65	87,009	1,051	0,012080	0,987920	0,003692	3,56	321,25	86,99	2,837,11	1,097,07	21,071,91
66	85,958	1,156	0,013450	0,986550	0,003387	3,59	291,16	83,43	2,515,86	1,010,08	18,234,80
67	84,802	1,267	0,014940	0,985060	0,003108	3,61	265,53	79,83	2,224,70	926,66	15,718,94
68	83,535	1,383	0,016560	0,983440	0,002851	3,62	238,16	76,22	1,961,17	846,82	13,494,24
69	82,152	1,523	0,018540	0,981460	0,002616	3,65	214,68	72,60	1,723,01	778,60	11,533,68
70	80,629	1,702	0,021110	0,978890	0,002400	3,75	193,48	68,95	1,508,13	698,00	9,810,07
71	78,927	1,891	0,023950	0,976050	0,002201	3,82	173,76	65,20	1,314,65	629,05	8,301,94
72	77,036	2,099	0,027250	0,972750	0,002020	3,89	155,59	61,38	1,140,89	563,85	6,907,29
73	74,937	2,313	0,030870	0,969130	0,001853	3,93	138,86	57,49	985,30	502,46	5,846,40
74	72,624	2,538	0,034950	0,965050	0,001700	3,96	123,46	53,56	846,44	444,97	4,861,10
75	70,086	2,763	0,039410	0,960590	0,001560	3,95	109,31	49,60	722,99	391,41	4,014,66
76	67,323	3,020	0,044860	0,955140	0,001431	3,96	96,33	45,65	613,68	341,81	3,291,57
77	64,393	3,282	0,050740	0,949260	0,001313	3,93	84,41	41,69	517,35	296,16	2,677,99
78	61,041	3,487	0,057120	0,942880	0,001204	3,85	73,51	37,76	432,94	254,47	2,160,84
79	57,554	3,682	0,063980	0,936020	0,001105	3,73	63,59	33,90	359,43	216,71	1,727,69
80	53,872	3,846	0,071390	0,928610	0,001014	3,58	54,61	30,17	295,84	182,81	1,366,26
81	50,026	3,977	0,079500	0,920500	0,000930	3,39	46,52	26,60	241,24	152,64	1,072,42
82	46,049	4,075	0,088480	0,911520	0,000853	3,19	39,29	23,20	194,72	126,04	831,18
83	41,974	4,126	0,098300	0,901700	0,000783	2,76	32,85	20,01	155,43	102,84	636,46

x	lx	dx	qx	px	y = 1/(1+i)	Cx	Dx	Hx	Nx	Rx	Sx
0	100,000	3,080	0.030800	0.969200	1.000000	2,990.29	100,000.00	16,258.63	2,875,115.65	822,559.05	70,470,624.61
1	96,920	150	0.001550	0.998450	0.970874	141.39	94,097.09	13,268.34	2,775,115.65	806,300.42	67,595,508.96
2	96,770	94	0.000970	0.999030	0.942596	86.02	91,215.01	13,126.95	2,681,018.57	793,032.08	64,820,393.31
3	96,676	66	0.000680	0.999320	0.915142	58.84	88,472.24	13,040.93	2,589,803.56	779,905.12	62,139,374.74
4	96,610	58	0.000600	0.999400	0.888487	50.03	85,836.73	12,982.29	2,501,331.32	766,864.20	59,549,571.18
5	96,552	56	0.000580	0.999420	0.862609	46.90	83,286.60	12,932.26	2,415,494.59	753,881.91	57,048,239.86
6	96,496	47	0.000530	0.999470	0.837484	41.47	80,813.88	12,885.36	2,332,207.99	740,949.65	54,632,745.27
7	96,445	47	0.000490	0.999510	0.813092	37.10	78,418.61	12,843.89	2,251,394.11	728,064.29	52,308,537.28
8	96,398	45	0.000470	0.999530	0.789409	34.49	76,097.47	12,806.79	2,172,975.50	715,220.40	50,049,143.17
9	96,353	42	0.000440	0.999560	0.766417	31.25	73,846.55	12,772.30	2,096,878.02	702,413.81	47,876,167.67
10	96,311	41	0.000430	0.999570	0.744094	29.62	71,664.43	12,741.05	2,023,031.47	689,641.31	45,779,289.63
11	96,270	43	0.000450	0.999550	0.722421	30.16	69,547.50	12,711.43	1,951,367.04	676,900.27	43,756,258.18
12	96,227	47	0.000490	0.999510	0.701380	32.00	67,491.88	12,681.27	1,881,819.55	664,188.84	41,804,891.13
13	96,180	56	0.000580	0.999420	0.680951	37.02	65,493.90	12,649.26	1,814,327.87	651,507.57	39,923,071.58
14	96,124	66	0.000660	0.999310	0.661118	42.36	63,549.29	12,612.24	1,749,833.97	638,858.30	38,108,743.72
15	96,058	79	0.000820	0.999180	0.641862	49.23	61,655.97	12,569.88	1,685,284.68	626,246.06	36,359,909.75
16	95,979	91	0.000950	0.999050	0.623167	55.06	59,810.94	12,520.65	1,623,628.70	613,676.18	34,764,625.07
17	95,888	102	0.001060	0.998940	0.605016	59.91	58,013.82	12,465.59	1,563,817.76	601,155.53	33,250,996.37
18	95,786	109	0.001140	0.998860	0.587395	62.16	56,264.18	12,405.68	1,505,803.95	588,689.94	31,807,178.61
19	95,677	113	0.001180	0.998820	0.570286	62.57	54,563.26	12,343.52	1,449,539.77	576,284.26	29,981,374.56
20	95,564	113	0.001180	0.998820	0.553676	60.74	52,911.47	12,280.95	1,394,976.51	563,940.75	28,531,834.89
21	95,451	112	0.001170	0.998830	0.537549	58.45	51,309.62	12,220.21	1,342,065.04	551,659.80	27,136,458.38
22	95,337	111	0.001160	0.998840	0.521893	56.24	49,756.71	12,161.76	1,290,755.43	539,439.59	25,794,793.34
23	95,228	110	0.001150	0.998850	0.506692	54.11	48,251.24	12,105.51	1,240,998.72	527,277.83	24,504,037.91
24	95,118	108	0.001140	0.998860	0.491934	51.58	46,791.75	12,051.40	1,192,747.47	515,172.32	23,263,839.29
25	95,010	108	0.001140	0.998860	0.477606	50.08	45,377.31	11,999.82	1,145,955.72	503,120.92	22,070,291.72
26	94,902	109	0.001150	0.998850	0.463695	49.07	44,005.56	11,949.74	1,100,578.42	491,121.10	20,924,336.00
27	94,793	110	0.001160	0.998840	0.450189	48.08	42,674.77	11,900.67	1,056,572.86	479,171.36	19,823,757.59
28	94,683	112	0.001180	0.998820	0.437077	47.53	41,383.74	11,852.59	1,013,898.09	467,270.89	18,767,104.73
29	94,571	113	0.001200	0.998800	0.424346	46.55	40,130.86	11,805.06	972,514.35	455,418.10	17,753,286.64
30	94,458	116	0.001230	0.998770	0.411987	46.40	38,915.45	11,758.51	932,383.49	443,613.03	16,780,772.29
31	94,342	121	0.001280	0.998720	0.399987	46.99	37,735.59	11,712.11	893,468.04	431,854.52	15,848,388.80
32	94,221	127	0.001350	0.998650	0.388337	47.88	36,589.50	11,665.12	853,732.46	420,142.41	14,954,920.76
33	94,094	135	0.001430	0.998570	0.377026	49.42	35,475.91	11,617.24	819,142.95	408,477.29	14,099,188.30
34	93,959	144	0.001530	0.998470	0.366045	51.18	34,393.21	11,567.82	783,667.05	396,660.05	13,280,045.35
35	93,815	156	0.001660	0.998340	0.355383	53.83	33,340.29	11,516.65	749,273.63	385,292.22	12,496,378.30
36	93,659	170	0.001820	0.998180	0.345032	56.95	32,315.39	11,462.82	715,933.54	373,775.57	11,747,104.47
37	93,489	187	0.002000	0.998000	0.334983	60.82	31,317.22	11,405.88	683,618.15	362,312.75	11,031,170.93
38	93,302	206	0.002210	0.997790	0.325226	65.05	30,344.25	11,345.06	652,300.93	350,966.87	10,347,552.78
39	93,096	226	0.002430	0.997570	0.315754	69.28	29,395.39	11,280.01	621,956.68	339,561.81	9,695,251.85
40	92,870	249	0.002680	0.997320	0.306557	74.11	28,469.93	11,210.73	592,561.29	328,281.80	9,073,295.18
41	92,621	274	0.002960	0.997040	0.297628	79.17	27,566.60	11,136.62	564,091.35	317,071.07	8,480,733.89
42	92,347	304	0.003290	0.996710	0.288959	85.29	26,684.52	11,057.45	536,524.75	305,934.44	7,916,642.54
43	92,043	338	0.003670	0.996330	0.280543	92.06	25,822.01	10,972.16	509,840.23	294,877.00	7,380,117.79
44	91,705	373	0.004070	0.995930	0.272372	98.64	24,977.85	10,880.10	484,018.22	283,904.83	6,870,277.56
45	91,332	411	0.004500	0.995500	0.264439	105.52	24,151.71	10,781.47	459,040.36	273,024.73	6,386,259.34
46	90,921	450	0.004950	0.995050	0.256737	112.17	23,342.74	10,675.95	434,888.65	262,243.26	5,927,218.98
47	90,471	489	0.005410	0.994590	0.249259	118.34	22,550.69	10,563.78	411,345.91	251,567.32	5,492,330.32
48	89,982	534	0.005930	0.994070	0.241999	125.46	21,775.54	10,445.44	388,995.22	241,003.54	5,080,784.41
49	89,448	581	0.006490	0.993510	0.234950	132.53	21,015.83	10,319.98	367,219.69	230,558.09	4,691,789.19
50	88,867	634	0.007130	0.992870	0.228107	140.41	20,271.19	10,187.45	346,203.85	220,238.11	4,324,569.50
51	88,233	694	0.007860	0.992140	0.221463	149.22	19,540.36	10,047.04	325,932.66	210,050.66	3,978,365.65
52	87,539	758	0.008660	0.991340	0.215013	158.23	18,822.01	9,897.82	306,392.30	200,003.62	3,652,432.49
53	86,781	825	0.009510	0.990490	0.208750	167.20	18,115.56	9,739.59	287,570.29	190,105.80	3,346,040.65
54	85,956	897	0.010430	0.989570	0.202670	176.50	17,420.72	9,572.39	269,454.74	180,366.21	3,058,470.37
55	85,059	968	0.011380	0.988620	0.196767	184.92	16,736.82	9,395.89	252,034.02	170,793.62	2,789,015.56
56	84,091	1,045	0.012430	0.987570	0.191036	193.82	16,064.42	9,210.96	235,297.20	161,373.93	2,536,981.64
57	83,046	1,129	0.013590	0.986410	0.185472	203.30	15,402.70	9,017.15	219,232.78	152,186.97	2,301,684.44
58	81,917	1,218	0.014870	0.985130	0.180070	212.94	14,750.78	8,813.85	203,830.08	143,169.82	2,082,451.66
59	80,699	1,319	0.016350	0.983650	0.174825	223.88	14,108.21	8,600.91	189,079.30	134,355.97	1,876,621.58
60	79,380	1,426	0.017970	0.982030	0.169733	234.99	13,473.41	8,377.03	174,971.09	125,755.06	1,690,542.28
61	77,954	1,543	0.019790	0.980210	0.164789	246.86	12,845.99	8,142.04	161,497.68	117,378.03	1,514,571.17
62	76,411	1,667	0.021820	0.978180	0.159990	258.93	12,224.97	7,895.18	148,651.68	109,235.99	1,353,073.51
63	74,744	1,796	0.023950	0.976050	0.155330	269.94	11,609.97	7,636.24	136,426.71	101,340.81	1,204,421.82
64	72,954	1,910	0.026260	0.973740	0.150806	280.53	11,001.88	7,366.30	124,816.74	93,704.56	1,067,995.11
65	71,038	2,038	0.028890	0.971310	0.146413	289.70	10,400.90	7,085.77	113,814.86	86,338.26	943,178.37
66	69,000	2,155	0.031230	0.968770	0.142149	297.41	9,808.27	6,796.07	103,413.96	79,252.49	829,363.51
67	66,845	2,268	0.033930	0.966070	0.138009	303.89	9,225.18	6,498.67	93,605.69	72,456.41	725,949.55
68	64,577	2,380	0.036860	0.963140	0.133989	309.61	8,652.60	6,194.78	84,380.51	65,957.75	632,343.86
69	62,197	2,507	0.040030	0.959690	0.130086	316.63	8,090.98	5,885.17	75,727.91	59,762.97	547,963.35
70	59,690	2,644	0.044300	0.955700	0.126297	324.20	7,538.69	5,568.55	67,636.94	53,877.79	472,235.44
71	57,046	2,799	0.049070	0.950930	0.122619	333.21	6,994.91	5,244.34	60,098.25	48,309.25	404,598.50
72	54,247	2,953	0.054430	0.945570	0.119047	341.31	6,457.96	4,911.13	53,103.33	43,064.90	344,500.26
73	51,294	3,076	0.059960	0.940040	0.115580	345.10	5,928.56	4,569.82	46,645.37	38,153.77	291,396.92
74	48,218	3,168	0.065710	0.934290	0.112214	345.14	5,410.71	4,224.65	40,716.81	33,583.95	244,751.55
75	45,050	3,222	0.071510	0.928490	0.108945	340.80	4,907.98	3,879.51	35,306.10	29,359.30	204,034.74
76	41,828	3,244	0.077550	0.922450	0.105772	333.13	4,424.23	3,538.72	30,398.12	25,479.78	168,728.64
77	38,584	3,237	0.083900	0.916100	0.102691	322.73	3,962.24	3,205.59	25,973.88	21,941.07	138,330.53

x	x	dx	qx	px	y = 1/(1+i) ^x	Cx	Dx	Mx	Nx	Rx	Sx
0	100,000	3,080	0.030800	0.969200	1.000000	2,983.05	100,000.00	14,422.00	2,718,743.96	698,357.91	64,249,300.96
1	96,920	150	0.001550	0.998450	0.968520	140.71	93,869.25	11,438.95	2,618,743.96	681,935.91	61,530,557.00
2	96,770	94	0.000970	0.999030	0.938037	85.40	90,773.82	11,298.24	2,524,874.71	670,496.96	58,911,813.04
3	96,676	66	0.000680	0.999320	0.908510	58.07	87,831.13	11,212.84	2,434,100.89	659,198.72	56,386,938.33
4	96,610	58	0.000600	0.999400	0.879913	49.43	85,008.40	11,154.77	2,346,269.75	647,985.08	53,952,837.44
5	96,552	56	0.000580	0.999420	0.852216	46.22	82,283.16	11,105.34	2,261,261.35	636,831.11	51,606,567.68
6	96,496	51	0.000530	0.999470	0.825391	40.77	79,646.91	11,059.12	2,178,978.19	625,725.77	49,345,336.33
7	96,445	47	0.000490	0.999510	0.799410	36.39	77,099.10	11,018.35	2,099,331.28	614,668.65	47,166,328.14
8	96,398	45	0.000470	0.999530	0.774247	33.74	74,635.86	10,981.98	2,022,232.18	603,648.30	45,066,998.66
9	96,353	42	0.000440	0.999560	0.749876	30.50	72,252.80	10,948.21	1,947,596.32	592,666.35	43,044,764.68
10	96,311	41	0.000430	0.999570	0.726272	28.84	69,948.00	10,917.71	1,875,343.52	581,718.13	41,097,168.36
11	96,270	43	0.000450	0.999550	0.703411	29.29	67,717.41	10,888.87	1,805,395.52	570,800.42	39,221,824.84
12	96,227	47	0.000490	0.999510	0.681270	31.01	65,556.57	10,859.58	1,737,678.12	559,911.55	37,416,429.32
13	96,180	56	0.000580	0.999420	0.659826	35.79	63,462.03	10,828.56	1,672,121.55	549,051.98	35,678,751.20
14	96,124	66	0.000690	0.999310	0.639056	40.85	61,428.65	10,792.78	1,608,659.51	538,223.41	34,006,629.65
15	96,058	79	0.000820	0.999180	0.618941	47.36	59,454.21	10,751.93	1,547,230.86	527,430.64	32,397,970.14
16	95,979	91	0.000950	0.999050	0.599458	52.83	57,535.42	10,704.57	1,487,776.65	516,678.71	30,850,739.28
17	95,888	102	0.001060	0.998940	0.580589	57.36	55,671.54	10,651.74	1,430,241.23	505,974.14	29,362,962.64
18	95,786	109	0.001140	0.998860	0.562314	59.36	53,861.81	10,594.38	1,374,569.69	495,322.40	27,932,721.41
19	95,677	113	0.001180	0.998820	0.544614	59.60	52,107.04	10,535.02	1,320,707.88	484,728.02	26,558,151.72
20	95,564	113	0.001180	0.998820	0.527471	57.73	50,407.26	10,475.41	1,268,600.84	474,193.01	25,237,443.84
21	95,451	112	0.001170	0.998830	0.510868	55.42	48,762.87	10,417.68	1,218,193.58	463,717.59	23,968,843.00
22	95,339	111	0.001160	0.998840	0.494787	53.19	47,172.54	10,362.27	1,169,430.71	453,299.91	22,750,649.42
23	95,228	110	0.001150	0.998850	0.479213	51.05	45,634.50	10,307.08	1,122,258.17	442,937.64	21,581,218.71
24	95,118	108	0.001140	0.998860	0.464129	48.55	44,147.01	10,258.02	1,076,623.67	432,628.57	20,458,960.54
25	95,010	108	0.001140	0.998860	0.449519	47.02	42,708.84	10,209.47	1,032,476.67	422,370.54	19,382,336.67
26	94,902	109	0.001150	0.998850	0.435370	45.96	41,317.48	10,162.45	989,767.82	412,161.07	18,349,060.20
27	94,793	110	0.001160	0.998840	0.421666	44.92	39,970.97	10,116.49	948,450.35	401,998.62	17,360,092.38
28	94,683	112	0.001180	0.998820	0.408393	44.30	38,667.88	10,071.57	908,479.38	391,882.13	16,411,642.62
29	94,571	113	0.001200	0.998800	0.395538	43.29	37,406.43	10,027.27	869,811.50	381,810.56	15,503,162.55
30	94,458	116	0.001230	0.998770	0.383008	43.04	36,195.70	9,983.98	832,405.08	371,783.29	14,633,351.15
31	94,342	121	0.001280	0.998720	0.371029	43.48	35,030.64	9,940.94	796,219.38	361,759.31	13,800,546.07
32	94,221	127	0.001350	0.998650	0.359359	44.20	33,958.35	9,897.46	761,215.74	351,858.37	13,004,726.69
33	94,094	135	0.001430	0.998570	0.348039	45.51	32,948.00	9,853.26	727,357.39	341,960.91	12,243,510.95
34	93,959	144	0.001530	0.998470	0.337084	47.01	31,972.06	9,807.75	694,609.00	332,107.65	11,516,161.56
35	93,815	156	0.001660	0.998340	0.326473	49.33	30,628.11	9,760.74	662,936.94	322,299.90	10,821,544.56
36	93,659	170	0.001820	0.998180	0.316197	52.06	29,614.70	9,711.41	632,308.83	312,539.16	10,158,607.62
37	93,489	187	0.002000	0.998000	0.306244	55.47	28,630.46	9,659.35	602,694.13	302,827.75	9,526,298.79
38	93,302	206	0.002210	0.997790	0.296604	59.18	27,673.79	9,603.89	574,063.67	293,168.40	8,923,604.65
39	93,076	226	0.002430	0.997570	0.287268	62.88	26,743.53	9,544.71	546,389.88	283,564.51	8,349,540.98
40	92,870	249	0.002680	0.997320	0.278226	67.10	25,838.84	9,481.83	519,646.36	274,019.80	7,803,151.10
41	92,621	274	0.002960	0.997040	0.269468	71.51	24,954.81	9,414.73	493,807.52	264,537.97	7,283,504.74
42	92,347	304	0.003290	0.996710	0.260986	76.84	24,101.29	9,343.22	468,849.10	255,123.24	6,789,697.22
43	92,043	338	0.003670	0.996330	0.252771	82.75	23,265.81	9,266.38	444,747.81	245,780.02	6,320,848.12
44	91,705	373	0.004070	0.995930	0.244815	88.44	22,450.72	9,183.63	421,482.00	236,513.64	5,876,100.31
45	91,332	411	0.004500	0.995500	0.237109	94.38	21,655.60	9,095.19	399,031.28	227,330.01	5,454,612.31
46	90,921	450	0.004950	0.995050	0.229645	100.09	20,879.56	9,000.81	377,375.68	218,234.82	5,055,567.03
47	90,471	489	0.005410	0.994590	0.222417	105.34	20,122.25	8,900.72	356,496.11	209,234.01	4,678,211.35
48	89,982	534	0.005930	0.994070	0.215416	111.41	19,383.52	8,795.38	336,373.86	200,333.29	4,321,715.24
49	89,448	581	0.006490	0.993510	0.208635	117.40	18,661.98	8,683.97	316,990.34	191,537.91	3,985,311.37
50	88,867	634	0.007130	0.992870	0.202068	124.08	17,957.15	8,566.57	298,328.36	182,853.94	3,668,351.03
51	88,233	694	0.007860	0.992140	0.195757	131.55	17,267.84	8,442.49	280,371.21	174,287.37	3,370,022.67
52	87,539	758	0.008660	0.991340	0.189547	139.15	16,592.75	8,310.94	263,103.37	165,844.88	3,089,651.47
53	86,781	825	0.009510	0.990490	0.183581	146.69	15,931.31	8,171.79	246,510.62	157,533.94	2,826,548.10
54	85,956	897	0.010430	0.989570	0.177802	154.47	15,283.15	8,025.10	230,579.31	149,362.15	2,580,037.47
55	85,059	968	0.011380	0.988620	0.172205	161.45	14,647.62	7,870.64	215,296.15	141,337.05	2,349,458.18
56	84,091	1,045	0.012430	0.987570	0.166785	168.80	14,025.11	7,709.19	200,648.54	133,466.41	2,131,162.02
57	83,046	1,129	0.013590	0.986410	0.161535	176.63	13,414.83	7,540.38	186,623.43	125,757.22	1,933,513.49
58	81,917	1,218	0.014870	0.985130	0.156450	184.56	12,815.94	7,363.75	173,208.60	118,216.84	1,746,890.05
59	80,699	1,319	0.016350	0.983650	0.151526	193.57	12,227.98	7,179.19	160,392.66	110,553.09	1,573,681.48
60	79,380	1,426	0.017970	0.982030	0.146756	202.69	11,649.51	6,985.62	148,164.68	103,673.89	1,413,288.80
61	77,954	1,543	0.019790	0.980210	0.142317	212.41	11,080.13	6,782.93	136,515.18	96,688.27	1,265,124.12
62	76,411	1,667	0.021820	0.978180	0.137663	222.26	10,518.94	6,570.52	125,435.05	89,905.34	1,128,608.94
63	74,744	1,790	0.023950	0.976050	0.132929	231.15	9,965.58	6,348.26	114,916.10	83,334.82	1,003,173.89
64	72,954	1,916	0.026260	0.973740	0.129133	239.63	9,420.74	6,117.11	104,950.53	76,986.56	888,257.79
65	71,038	2,038	0.028690	0.971310	0.125068	246.87	8,884.58	5,877.48	95,529.78	70,869.44	783,307.26
66	69,000	2,155	0.031230	0.968770	0.121131	252.82	8,358.05	5,630.62	86,645.20	64,991.96	687,777.46
67	66,845	2,268	0.033930	0.966070	0.117318	257.70	7,842.15	5,377.80	78,287.15	59,361.34	601,132.28
68	64,577	2,380	0.036880	0.963140	0.113628	261.92	7,337.60	5,120.09	70,445.00	53,983.55	522,845.13
69	62,197	2,507	0.040310	0.959970	0.110049	267.21	6,844.71	4,858.18	63,107.41	48,863.45	452,400.13
70	59,690	2,644	0.044300	0.956570	0.106585	272.94	6,362.05	4,590.97	56,262.70	44,005.28	389,292.72
71	57,046	2,799	0.049070	0.952930	0.103230	279.85	5,888.86	4,318.03	49,900.64	39,414.31	333,030.02
72	54,247	2,953	0.054430	0.949550	0.099981	285.95	5,423.65	4,038.18	44,011.79	35,076.28	283,129.38
73	51,294	3,076	0.059960	0.946040	0.096833	288.48	4,968.98	3,752.23	38,588.14	31,058.09	239,117.59
74	48,218	3,168	0.065710	0.942490	0.093785	287.76	4,522.15	3,463.75	33,621.16	27,305.86	200,529.45
75	45,050	3,222	0.071510	0.928490	0.090833	283.45	4,092.04	3,175.99	29,099.01	23,842.11	166,908.29
76	41,828	3,244	0.077550	0.922450	0.087974	276.41	3,679.79	2,892.54	25,006.97	20,666.12	137,809.28
77	38,584	3,237	0.083900	0.916100	0.085205	267.13	3,287.55	2,616.13	21,327.19	17,773.58	112,

x	lx	dx	qx	px	v = 1/(1+i)	Cx	Dx	Mx	Nx	Rx	Sx
0	100,000	3,080	0.030800	0.969200	1.000000	2,825.69	100,000.00	3,904.41	1,163,824.34	30,568.34	13,724,988.89
1	96,920	1,150	0.001550	0.998450	0.917431	126.25	88,917.43	1,078.72	1,063,824.34	28,663.93	12,561,164.55
2	96,770	94	0.000970	0.999030	0.841680	72.59	81,449.37	952.47	974,906.91	25,505.21	11,497,340.21
3	96,676	66	0.000680	0.999320	0.772183	46.76	74,651.61	879.89	893,457.54	24,632.73	10,522,433.30
4	96,610	58	0.000600	0.999400	0.708425	37.70	68,440.96	833.13	818,805.93	23,752.65	9,628,975.76
5	96,552	56	0.000580	0.999420	0.649931	33.39	62,752.18	795.43	750,364.97	22,919.72	8,810,169.93
6	96,496	51	0.000530	0.999470	0.596267	27.90	57,537.41	762.04	687,612.79	22,124.28	8,059,604.66
7	96,445	47	0.000490	0.999510	0.547034	23.59	52,758.72	734.14	630,075.38	21,362.24	7,372,153.67
8	96,398	45	0.000470	0.999530	0.501866	20.72	48,378.91	710.56	577,316.66	20,628.10	6,742,116.69
9	96,353	42	0.000440	0.999560	0.460428	17.74	44,363.60	689.84	528,937.76	19,917.54	6,164,800.92
10	96,311	41	0.000430	0.999570	0.422411	15.89	40,682.81	672.10	484,574.16	19,227.70	5,635,652.36
11	96,270	43	0.000450	0.999550	0.387533	15.29	37,307.79	656.21	443,891.35	18,555.60	5,151,280.10
12	96,227	47	0.000490	0.999510	0.355355	15.33	34,212.04	640.92	406,583.57	17,899.40	4,707,396.75
13	96,180	56	0.000580	0.999420	0.326179	16.76	31,371.86	625.59	372,371.53	17,258.48	4,300,613.19
14	96,124	66	0.000690	0.999310	0.299246	18.12	28,764.77	608.83	340,999.66	16,632.89	3,928,441.66
15	96,058	79	0.000820	0.999180	0.274538	19.90	26,371.58	590.71	312,234.90	16,024.06	3,597,442.00
16	95,979	91	0.000950	0.999050	0.251870	21.03	24,174.21	570.81	285,863.32	15,433.35	3,275,207.10
17	95,888	102	0.001060	0.998940	0.231073	21.62	22,157.14	549.79	261,689.11	14,852.53	2,989,343.78
18	95,798	109	0.001140	0.998860	0.211994	21.20	20,306.03	528.16	239,531.97	14,312.74	2,747,654.67
19	95,677	113	0.001180	0.998820	0.194490	20.16	18,608.19	506.96	219,225.94	13,784.58	2,488,122.70
20	95,564	113	0.001180	0.998820	0.178431	18.50	17,051.57	486.80	200,617.75	13,277.62	2,268,696.77
21	95,451	112	0.001170	0.998830	0.163698	16.82	15,625.14	468.30	183,566.18	12,790.82	2,068,279.02
22	95,339	111	0.001160	0.998840	0.150182	15.29	14,318.17	451.48	167,941.03	12,322.51	1,884,712.84
23	95,226	110	0.001150	0.998850	0.137781	13.90	13,120.65	436.19	153,622.86	11,871.03	1,718,771.61
24	95,118	108	0.001140	0.998860	0.126405	12.52	12,023.39	422.28	140,502.21	11,434.84	1,563,148.55
25	95,010	108	0.001140	0.998860	0.115968	11.49	11,018.10	409.76	128,478.83	11,012.56	1,422,646.73
26	94,902	109	0.001150	0.998850	0.106393	10.64	10,096.86	398.27	117,460.72	10,602.80	1,294,157.90
27	94,793	110	0.001160	0.998840	0.097608	9.85	9,252.54	387.63	107,363.86	10,204.53	1,176,707.16
28	94,683	112	0.001180	0.998820	0.089548	9.20	8,478.72	377.78	98,111.33	9,816.90	1,067,343.52
29	94,571	113	0.001200	0.998800	0.082155	8.52	7,769.44	368.58	89,632.61	9,439.12	971,231.99
30	94,458	116	0.001230	0.998770	0.075571	8.02	7,119.41	360.06	81,853.17	9,070.54	881,599.38
31	94,342	121	0.001280	0.998720	0.069148	7.68	6,523.54	352.04	74,743.77	8,710.48	799,736.21
32	94,221	127	0.001350	0.998650	0.063438	7.39	5,977.23	344.36	68,220.22	8,358.44	724,992.44
33	94,094	135	0.001430	0.998570	0.058200	7.21	5,476.30	336.97	62,242.99	8,014.07	656,772.22
34	93,959	144	0.001530	0.998470	0.053395	7.05	5,016.92	329.76	56,766.69	7,677.10	594,529.22
35	93,815	156	0.001660	0.998340	0.048966	7.01	4,595.63	322.71	51,749.77	7,347.33	537,762.53
36	93,659	170	0.001820	0.998180	0.044941	7.01	4,209.16	315.70	47,154.14	7,024.62	486,012.76
37	93,489	187	0.002000	0.998000	0.041231	7.07	3,854.61	308.69	42,944.96	6,708.92	438,658.62
38	93,302	206	0.002210	0.997790	0.037826	7.15	3,529.26	301.62	39,090.37	6,400.23	395,913.64
39	93,096	226	0.002430	0.997570	0.034703	7.20	3,230.71	294.47	35,561.11	6,098.61	356,823.27
40	92,870	249	0.002680	0.997320	0.031838	7.27	2,956.76	287.27	32,330.40	5,804.15	321,262.16
41	92,621	274	0.002960	0.997040	0.029299	7.34	2,705.35	280.00	29,373.65	5,516.87	289,931.76
42	92,347	304	0.003290	0.996710	0.026797	7.47	2,474.63	272.66	26,688.30	5,236.87	259,555.11
43	92,043	338	0.003670	0.996330	0.024584	7.62	2,262.83	265.18	24,193.67	4,964.21	232,889.82
44	91,705	373	0.004070	0.995930	0.022555	7.72	2,068.36	257.56	21,930.84	4,679.03	208,676.15
45	91,332	411	0.004500	0.995500	0.020692	7.80	1,889.86	249.84	19,862.48	4,441.47	186,765.39
46	90,921	450	0.004950	0.995050	0.018984	7.84	1,726.02	242.04	17,972.61	4,191.63	166,902.82
47	90,471	489	0.005410	0.994590	0.017416	7.81	1,575.67	234.20	16,246.60	3,949.59	148,930.21
48	89,982	534	0.005930	0.994070	0.015978	7.83	1,437.75	226.39	14,670.93	3,715.98	132,683.61
49	89,448	581	0.006490	0.993510	0.014659	7.81	1,311.21	218.56	13,233.18	3,488.99	116,012.68
50	88,867	634	0.007130	0.992870	0.013449	7.82	1,195.13	210.75	11,921.97	3,270.43	104,779.50
51	88,233	694	0.007860	0.992140	0.012339	7.86	1,088.63	202.93	10,726.84	3,059.68	92,857.53
52	87,539	758	0.008660	0.991340	0.011319	7.87	990.89	195.07	9,638.21	2,856.76	82,130.69
53	86,781	825	0.009510	0.990490	0.010385	7.86	901.20	187.20	8,647.32	2,661.69	72,492.48
54	85,956	897	0.010430	0.989570	0.009527	7.84	818.93	179.34	7,746.13	2,474.49	63,845.16
55	85,059	968	0.011380	0.988620	0.008741	7.76	743.47	171.50	6,927.20	2,295.15	56,099.65
56	84,091	1,045	0.012430	0.987570	0.008019	7.69	674.32	163.74	6,183.71	2,123.65	49,171.83
57	83,046	1,129	0.013590	0.986410	0.007357	7.62	610.95	156.05	5,509.41	1,959.92	42,988.10
58	81,917	1,218	0.014870	0.985130	0.006749	7.54	552.89	148.43	4,893.46	1,803.67	37,478.69
59	80,699	1,319	0.016350	0.983650	0.006192	7.49	499.69	140.89	4,345.57	1,655.44	32,580.24
60	79,390	1,426	0.017970	0.982030	0.005681	7.43	450.94	133.39	3,845.87	1,514.56	28,234.67
61	77,954	1,543	0.019790	0.980210	0.005212	7.38	406.28	125.96	3,394.93	1,381.16	24,368.79
62	76,411	1,667	0.021820	0.978180	0.004781	7.31	365.35	118.58	2,988.65	1,255.20	20,993.66
63	74,744	1,790	0.023950	0.976050	0.004387	7.20	327.87	111.27	2,623.30	1,136.62	18,005.21
64	72,954	1,916	0.026260	0.973740	0.004024	7.07	293.60	104.07	2,295.43	1,025.35	15,381.90
65	71,038	2,038	0.028690	0.971310	0.003692	6.93	262.28	96.99	2,001.83	921.28	13,086.48
66	69,000	2,155	0.031230	0.968770	0.003387	6.70	233.72	90.09	1,739.55	824.29	11,084.65
67	66,845	2,268	0.033930	0.966070	0.003108	6.47	207.73	83.39	1,505.83	734.20	9,345.10
68	64,577	2,380	0.036860	0.963140	0.002851	6.23	184.11	76.93	1,298.10	650.81	7,839.27
69	62,197	2,507	0.040310	0.959960	0.002616	6.02	162.68	70.70	1,113.99	573.88	6,541.16
70	59,690	2,644	0.044300	0.955760	0.002400	5.82	143.23	64.69	951.31	503.18	5,427.19
71	57,046	2,799	0.049070	0.950930	0.002201	5.65	125.59	58.86	808.07	438.49	4,475.86
72	54,247	2,953	0.054430	0.945570	0.002020	5.47	109.56	53.21	682.48	379.63	3,667.81
73	51,294	3,076	0.059960	0.940040	0.001853	5.23	95.05	47.74	572.92	326.41	2,985.32
74	48,216	3,168	0.065710	0.934290	0.001700	4.94	81.97	42.51	477.88	278.68	2,412.40
75	45,050	3,222	0.071510	0.928490	0.001560	4.61	70.26	37.57	395.91	236.16	1,934.53
76	41,828	3,244	0.077550	0.922450	0.001431	4.26	59.85	32.96	325.65	198.59	1,538.62
77	38,584	3,237	0.083900	0.916190	0.001313	3.90	50.65	28.70	265.89	165.63	1,212.98
78	35,347	3,203	0.090610	0.909390	0.001204	3.54	42.57	24.80	215.15	136.93	947.18
79	32,144	3,146	0.097860	0.902140	0.001105	3.19	35.51	21.26	172.56	112.13	732.03
80	28,998	3,067	0.105770	0.894230	0.001014	2.85	29.39	18.08	137.07	90.87	559.45
81	25,731	2,971	0.114580	0.885420	0.000930	2.53	24.11	15.22	107.67	72.79	422.38
82	22,460	2,871	0.125060	0.874940	0.000853	2.25	19.59	12.69	83.56	57.57	314.71
83	19,189	2,754	0.137100	0.862900	0.000783	1.98	15.72	10.44	63.97	44.88	231.18
84	17,335	2,610	0.								

x	lx	dx	qx	px	$v = 1/(1+i)$	Cx	Dx	Mx	Nx	Rx	Sx
0	100,000	2,475	0.024750	0.975250	1.000000	2,402.91	100,000.00	13,521.52	2,968,953.55	762,643.20	75,740,661.60
1	97,525	140	0.001440	0.998560	0.970874	131.96	94,684.47	11,118.61	2,868,953.55	749,121.68	72,771,708.95
2	97,385	75	0.000770	0.999230	0.942596	69.64	91,794.70	10,986.64	2,774,269.09	738,903.08	69,902,754.50
3	97,310	54	0.000550	0.999450	0.915142	47.98	89,052.43	10,918.01	2,682,474.38	727,016.43	67,128,485.41
4	97,256	49	0.000500	0.999500	0.888487	42.27	86,410.70	10,870.03	2,593,421.95	716,098.43	64,446,011.03
5	97,207	43	0.000440	0.999560	0.862609	36.01	83,851.61	10,827.76	2,507,011.25	705,228.40	61,852,589.08
6	97,164	37	0.000380	0.999620	0.837484	30.08	81,373.32	10,791.75	2,423,159.64	694,403.64	59,345,577.82
7	97,127	33	0.000340	0.999660	0.813092	26.05	78,973.14	10,761.66	2,341,786.32	683,608.89	56,922,418.18
8	97,094	29	0.000300	0.999700	0.789409	22.23	76,646.90	10,735.61	2,262,813.18	672,847.23	54,589,031.86
9	97,065	27	0.000280	0.999720	0.766417	20.09	74,392.24	10,713.39	2,186,166.28	662,111.61	52,317,819.53
10	97,038	26	0.000270	0.999730	0.744094	18.78	72,205.39	10,693.30	2,111,774.04	651,398.23	50,131,652.40
11	97,012	26	0.000270	0.999730	0.722421	18.24	70,083.53	10,674.51	2,039,568.66	640,704.93	48,019,878.36
12	96,986	29	0.000290	0.999710	0.701380	19.07	68,024.03	10,656.28	1,969,485.12	630,030.42	45,980,309.70
13	96,958	29	0.000300	0.999700	0.680951	19.17	66,023.68	10,637.21	1,901,461.09	619,374.14	44,010,824.58
14	96,929	32	0.000330	0.999670	0.661118	20.54	64,081.49	10,618.04	1,835,437.41	608,736.93	42,109,163.49
15	96,897	34	0.000350	0.999650	0.641862	21.19	62,194.50	10,597.50	1,771,355.93	598,116.89	40,273,928.07
16	96,863	37	0.000380	0.999620	0.623167	22.39	60,361.82	10,576.31	1,709,161.43	587,521.39	38,520,707.15
17	96,826	39	0.000400	0.999600	0.605016	22.91	58,581.32	10,553.93	1,648,799.61	576,945.08	36,793,408.72
18	96,787	42	0.000430	0.999570	0.587395	23.95	56,852.16	10,531.02	1,590,218.29	566,391.15	35,144,609.11
19	96,745	44	0.000450	0.999550	0.570286	24.36	55,172.32	10,507.07	1,533,368.13	555,860.13	33,554,390.32
20	96,701	45	0.000470	0.999530	0.553676	24.19	53,541.00	10,482.70	1,478,193.80	545,353.07	32,021,024.70
21	96,656	47	0.000490	0.999510	0.537549	24.53	51,957.36	10,458.51	1,424,652.80	534,870.36	30,542,830.89
22	96,609	48	0.000500	0.999500	0.521893	24.32	50,419.51	10,433.99	1,372,695.44	524,411.85	29,118,178.09
23	96,561	50	0.000520	0.999480	0.506692	24.60	48,926.66	10,409.66	1,322,275.93	513,977.86	27,745,482.65
24	96,511	52	0.000540	0.999460	0.491934	24.84	47,477.02	10,385.07	1,273,349.27	503,568.20	26,423,206.72
25	96,456	54	0.000560	0.999440	0.477606	25.04	46,067.92	10,360.23	1,225,872.25	493,183.13	25,149,857.45
26	96,405	57	0.000590	0.999410	0.463695	25.66	44,702.49	10,335.19	1,179,804.33	482,822.90	23,925,905.20
27	96,348	59	0.000610	0.999390	0.450189	25.79	43,374.82	10,309.53	1,135,101.84	472,487.71	22,744,180.87
28	96,289	61	0.000630	0.999370	0.437077	25.89	42,085.68	10,283.74	1,091,727.02	462,178.18	21,609,079.04
29	96,228	63	0.000650	0.999350	0.424346	25.96	40,834.00	10,257.86	1,049,641.34	451,894.43	20,517,352.01
30	96,165	65	0.000680	0.999320	0.411987	26.00	39,618.71	10,231.90	1,008,807.34	441,636.57	19,467,710.67
31	96,100	69	0.000720	0.999280	0.399987	26.80	38,438.76	10,205.90	969,188.63	431,404.67	18,452,830.34
32	96,031	75	0.000780	0.999220	0.388337	28.28	37,292.39	10,179.11	930,749.87	421,198.76	17,489,714.71
33	95,956	82	0.000850	0.999150	0.377026	30.02	36,177.93	10,150.83	893,457.47	411,019.66	16,558,964.84
34	95,874	88	0.000920	0.999080	0.366045	31.27	35,094.19	10,120.82	857,279.54	400,868.82	15,665,507.37
35	95,786	96	0.001000	0.999000	0.355383	33.12	34,040.75	10,089.54	822,185.35	390,748.01	14,808,227.33
36	95,690	104	0.001090	0.998910	0.345032	34.84	33,016.15	10,056.42	788,144.60	380,658.46	13,986,042.48
37	95,586	113	0.001180	0.998820	0.334983	36.75	32,019.68	10,021.58	755,128.45	370,602.04	13,197,897.88
38	95,473	122	0.001280	0.998720	0.325226	38.52	31,050.32	9,984.83	723,108.77	360,580.46	12,442,769.43
39	95,351	132	0.001380	0.998620	0.315754	40.47	30,107.42	9,946.31	692,058.45	350,595.63	11,719,660.67
40	95,219	142	0.001490	0.998510	0.306557	42.26	29,190.04	9,905.84	661,951.03	340,649.32	11,027,602.22
41	95,077	153	0.001610	0.998390	0.297628	44.21	28,297.58	9,863.58	632,761.00	330,743.48	10,365,551.16
42	94,924	166	0.001750	0.998250	0.288959	46.57	27,429.17	9,819.37	604,463.42	320,879.90	9,732,890.18
43	94,758	181	0.001910	0.998090	0.280543	49.30	26,583.69	9,772.80	577,034.26	311,060.53	9,128,426.76
44	94,579	198	0.002070	0.997910	0.272372	52.36	25,760.11	9,723.50	550,450.57	301,287.73	8,551,392.51
45	94,379	218	0.002310	0.997690	0.264439	55.97	24,957.45	9,671.14	524,690.48	291,564.23	8,000,941.74
46	94,161	240	0.002550	0.997450	0.256737	59.82	24,174.57	9,615.17	499,733.01	281,893.09	7,476,231.46
47	93,921	265	0.002820	0.997170	0.249259	64.37	23,410.33	9,555.35	475,558.44	272,277.91	6,976,518.47
48	93,655	293	0.003130	0.996870	0.241999	68.84	22,664.40	9,490.98	452,147.81	262,722.56	6,500,969.03
49	93,362	323	0.003460	0.996540	0.234950	73.68	21,935.43	9,422.14	429,483.41	253,231.58	6,048,812.22
50	93,039	354	0.003800	0.996200	0.228107	78.40	21,222.85	9,348.46	407,547.98	243,809.44	5,611,328.91
51	92,685	385	0.004150	0.995850	0.221463	82.78	20,526.32	9,270.06	386,325.13	234,460.98	5,211,780.33
52	92,300	416	0.004510	0.995490	0.215013	86.84	19,845.68	9,187.28	365,798.81	225,190.92	4,825,455.70
53	91,884	448	0.004880	0.995120	0.208750	90.80	19,180.81	9,100.44	345,953.13	216,003.64	4,452,565.89
54	91,436	483	0.005280	0.994720	0.202670	95.04	18,531.35	9,009.65	326,772.32	206,903.20	4,113,703.76
55	90,953	520	0.005720	0.994280	0.196767	99.34	17,896.56	8,914.61	308,240.97	197,693.55	3,786,331.44
56	90,433	562	0.006220	0.993780	0.191036	104.24	17,275.97	8,815.27	290,344.40	188,978.94	3,478,690.40
57	89,871	608	0.006770	0.993230	0.185472	109.48	16,668.55	8,711.03	273,068.44	180,153.68	3,188,346.07
58	89,263	660	0.007390	0.992610	0.180070	115.38	16,073.57	8,601.55	256,399.89	171,452.64	2,915,277.64
59	88,603	717	0.008090	0.991910	0.174825	121.70	15,490.03	8,486.17	240,326.31	162,851.09	2,658,877.75
60	87,886	781	0.008890	0.991110	0.169733	128.70	14,917.16	8,364.47	224,836.29	154,364.93	2,418,551.44
61	87,105	852	0.009780	0.990220	0.164789	136.31	14,353.98	8,235.77	209,919.13	146,000.46	2,193,715.15
62	86,253	932	0.010800	0.989200	0.159990	144.37	13,799.59	8,099.46	195,565.14	137,764.69	1,983,796.02
63	85,321	1,017	0.011920	0.988080	0.155330	153.77	13,252.90	7,954.69	181,765.55	129,665.23	1,788,230.88
64	84,304	1,109	0.013160	0.986840	0.150806	162.37	12,713.52	7,801.32	168,512.66	121,710.55	1,606,465.33
65	83,195	1,209	0.014530	0.985470	0.146413	171.86	12,180.85	7,638.95	155,799.14	113,909.23	1,437,952.67
66	81,986	1,319	0.016090	0.983910	0.142149	182.03	11,654.21	7,467.09	143,618.28	106,270.28	1,282,153.54
67	80,667	1,438	0.017830	0.982170	0.138009	192.68	11,132.73	7,285.06	131,964.07	98,803.19	1,138,535.25
68	79,229	1,573	0.019850	0.980150	0.133989	204.63	10,615.80	7,092.38	120,831.34	91,518.14	1,006,571.18
69	77,556	1,733	0.022310	0.977690	0.130086	218.87	10,101.98	6,887.75	110,215.54	84,425.76	885,739.84
70	75,723	1,916	0.025230	0.974770	0.126297	234.94	9,588.87	6,668.88	100,113.56	77,538.00	775,524.30
71	74,007	2,133	0.028820	0.971180	0.122619	253.93	9,074.65	6,433.94	90,524.68	70,869.12	675,410.75
72	71,874	2,371	0.032990	0.967010	0.119047	274.04	8,556.41	6,180.02	81,450.03	64,435.16	584,806.07
73	69,503	2,607	0.037510	0.962490	0.115580	292.54	8,033.16	5,905.97	72,893.62	58,255.16	503,436.94
74	66,896	2,844	0.042510	0.957490	0.112214	309.84	7,506.64	5,613.43	64,860.47	52,349.19	430,542.42
75	64,052	3,066	0.047870	0.952130	0.108945	324.30	6,978.16	5,303.59	57,353.83	46,735.75	365,681.95
76	60,986	3,282	0.053810	0.946190	0.105772	337.03	6,450.61	4,979.30	50,375.67	41,432.16	308,328.12
77	57,704	3,489	0.060470	0.939530	0.102691	347.85	5,925.70	4,642.26	43,925.05	36,452.86</	

(ITALYAN) Dönem Tablosu 1970-72 $i = 3.25$ -173- EK III/11

x	lx	dx	dx (kadın)	qx	px	v = 1/(1+i)	Cx	Dx	Mx	Nx	Rx	Sx
0	100,000	2,475	0.024750	0.975250	1.000000	2,397.09	100,000.00	11,830.25	2,800,974.11	636,605.07	68,753,008.23	
1	97,525	140	0.001440	0.998560	0.968523	131.33	94,455.21	9,433.15	2,700,974.11	624,774.82	65,952,034.13	
2	97,385	75	0.000770	0.999230	0.938037	68.14	91,350.71	9,301.83	2,606,518.90	615,341.87	63,251,060.02	
3	97,310	54	0.000550	0.999450	0.908510	47.52	88,407.13	9,233.69	2,515,168.19	606,039.94	60,644,241.11	
4	97,256	49	0.000500	0.999500	0.879913	41.76	85,576.82	9,186.17	2,426,761.06	596,806.15	58,129,372.93	
5	97,207	43	0.000440	0.999560	0.852216	35.49	82,841.36	9,144.41	2,341,184.23	587,619.98	55,702,611.87	
6	97,164	37	0.000380	0.999620	0.825391	29.58	80,198.27	9,108.92	2,258,342.87	578,475.37	53,361,427.63	
7	97,127	33	0.000340	0.999660	0.799410	25.55	77,644.30	9,079.34	2,178,144.60	569,366.65	51,103,084.76	
8	97,094	29	0.000300	0.999700	0.774247	21.75	75,174.74	9,053.79	2,100,500.30	560,287.30	48,924,940.17	
9	97,065	27	0.000280	0.999720	0.749876	19.61	72,786.71	9,032.05	2,025,325.57	551,233.51	46,824,439.66	
10	97,038	26	0.000270	0.999730	0.726272	18.29	70,476.00	9,012.44	1,952,938.85	542,201.46	44,797,114.39	
11	97,012	26	0.000270	0.999730	0.703411	17.71	68,239.34	8,994.15	1,882,062.85	533,189.02	42,846,575.45	
12	96,986	28	0.000290	0.999710	0.681270	18.48	66,073.65	8,976.44	1,813,823.52	524,194.87	40,964,512.59	
13	96,958	29	0.000300	0.999700	0.659826	18.53	63,975.38	8,957.96	1,747,749.86	515,218.44	39,150,689.06	
14	96,929	32	0.000330	0.999670	0.639056	19.81	61,943.09	8,939.43	1,683,774.48	506,260.48	37,402,919.21	
15	96,897	34	0.000350	0.999650	0.618941	20.38	59,973.50	8,919.62	1,621,831.39	497,321.05	35,719,154.73	
16	96,863	37	0.000380	0.999620	0.599458	21.48	58,055.34	8,899.24	1,561,857.89	488,401.42	34,097,833.34	
17	96,826	39	0.000400	0.999600	0.580589	21.93	56,216.13	8,877.76	1,503,792.55	479,502.18	32,535,472.45	
18	96,787	42	0.000430	0.999570	0.562314	22.87	54,424.69	8,855.83	1,447,576.42	470,624.42	31,031,602.90	
19	96,745	44	0.000450	0.999550	0.544614	23.21	52,688.69	8,832.96	1,393,151.73	461,768.60	29,584,106.46	
20	96,701	45	0.000470	0.999530	0.527471	22.99	51,007.00	8,809.75	1,340,463.04	452,933.64	28,190,934.73	
21	96,656	47	0.000490	0.999510	0.510868	23.26	49,378.46	8,786.76	1,289,456.05	444,125.89	26,852,451.71	
22	96,609	48	0.000500	0.999500	0.494787	23.00	47,800.92	8,763.50	1,240,077.58	435,339.14	25,561,835.66	
23	96,561	50	0.000520	0.999480	0.479213	23.21	46,273.29	8,740.50	1,192,276.65	426,575.63	24,320,958.06	
24	96,511	52	0.000540	0.999460	0.464129	23.38	44,793.54	8,717.29	1,146,003.37	417,835.13	23,129,661.42	
25	96,456	54	0.000560	0.999440	0.449519	23.51	43,358.85	8,693.92	1,101,209.84	409,117.64	21,968,678.04	
26	96,405	57	0.000590	0.999410	0.435370	24.03	41,971.84	8,670.41	1,057,850.99	400,423.92	20,881,468.20	
27	96,348	59	0.000610	0.999390	0.421666	24.10	40,626.66	8,646.37	1,015,879.15	391,753.31	19,823,517.22	
28	96,287	61	0.000630	0.999370	0.408393	24.13	39,323.76	8,622.28	975,252.49	383,107.14	18,807,738.97	
29	96,226	63	0.000650	0.999350	0.395538	24.13	38,061.83	8,598.15	935,928.74	374,484.86	17,832,482.57	
30	96,165	65	0.000680	0.999320	0.383088	24.12	36,839.63	8,574.02	897,866.90	365,886.71	16,896,358.81	
31	96,100	69	0.000720	0.999280	0.371029	24.80	35,555.91	8,549.90	861,027.28	357,312.59	16,000,669.71	
32	96,031	72	0.000780	0.999220	0.359350	26.10	34,206.77	8,525.10	825,571.37	348,762.80	15,137,662.65	
33	95,956	85	0.000850	0.999150	0.348039	27.64	32,896.44	8,499.00	790,862.59	340,237.69	14,312,291.29	
34	95,874	88	0.000920	0.999080	0.337084	28.73	32,317.58	8,471.36	757,466.16	331,736.69	13,521,433.67	
35	95,786	96	0.001000	0.999000	0.326473	30.35	31,271.59	8,442.63	725,148.58	323,267.33	12,763,762.53	
36	95,690	104	0.001090	0.998910	0.316197	31.85	30,256.90	8,412.28	693,876.99	314,824.70	12,036,833.95	
37	95,586	113	0.001180	0.998820	0.306244	33.52	29,272.65	8,380.43	663,620.10	306,412.42	11,344,936.96	
38	95,473	122	0.001280	0.998720	0.296604	35.05	28,317.72	8,346.91	634,347.44	298,032.00	10,681,316.84	
39	95,351	132	0.001380	0.998620	0.287268	36.73	27,391.32	8,311.86	606,029.73	289,685.09	10,046,969.42	
40	95,221	142	0.001490	0.998510	0.278226	38.26	26,492.39	8,275.14	578,638.41	281,373.22	9,440,939.69	
41	95,077	153	0.001610	0.998390	0.269468	39.93	25,620.23	8,236.87	552,146.02	273,096.09	8,862,391.38	
42	94,924	166	0.001750	0.998250	0.260984	41.96	24,773.85	8,196.94	526,525.79	264,861.21	8,310,155.77	
43	94,756	181	0.001910	0.998090	0.252771	44.31	23,952.08	8,154.98	501,751.94	256,664.27	7,782,629.46	
44	94,577	198	0.002090	0.997910	0.244815	46.95	23,153.83	8,110.67	477,799.85	248,509.29	7,281,077.35	
45	94,377	218	0.002310	0.997740	0.237109	50.06	22,378.07	8,063.72	454,646.02	240,398.62	6,804,077.69	
46	94,161	246	0.002530	0.997450	0.229645	53.38	21,623.61	8,013.66	432,267.95	232,334.90	6,349,431.67	
47	93,921	266	0.002830	0.997170	0.222411	57.30	20,889.59	7,960.28	410,644.34	224,321.23	5,917,163.72	
48	93,659	293	0.003130	0.996870	0.215416	61.13	20,174.75	7,902.98	389,754.75	216,360.95	5,506,519.38	
49	93,382	323	0.003460	0.996540	0.208635	65.27	19,478.58	7,841.85	369,580.00	208,457.97	5,116,764.67	
50	93,094	354	0.003800	0.996200	0.202066	69.28	18,800.18	7,776.58	350,101.43	200,616.12	4,747,164.53	
51	92,795	385	0.004150	0.995850	0.195707	72.98	18,139.13	7,707.30	331,301.25	192,839.54	4,397,688.21	
52	92,486	416	0.004510	0.995490	0.189547	76.37	17,495.19	7,634.33	313,162.12	185,132.24	4,065,761.92	
53	92,167	448	0.004880	0.995120	0.183581	79.66	16,868.62	7,557.96	295,666.93	177,497.71	3,752,619.34	
54	91,838	483	0.005280	0.994720	0.177802	83.18	16,257.51	7,478.30	278,798.81	169,939.96	3,456,952.01	
55	91,497	520	0.005720	0.994280	0.172205	86.73	15,662.59	7,395.13	262,541.31	162,461.25	3,176,154.69	
56	91,143	562	0.006220	0.993780	0.166785	90.78	15,082.88	7,306.40	246,878.71	155,066.53	2,913,612.79	
57	90,777	608	0.006770	0.993230	0.161535	95.12	14,517.31	7,217.62	231,795.86	147,753.13	2,666,734.31	
58	90,400	660	0.007390	0.992640	0.156450	100.01	13,965.23	7,122.49	217,278.55	140,540.52	2,436,536.22	
59	89,993	717	0.008090	0.991910	0.151526	105.22	13,425.64	7,022.49	203,313.32	133,410.02	2,219,659.67	
60	89,556	781	0.008860	0.991110	0.146756	111.01	12,897.81	6,917.26	187,867.68	126,395.54	2,016,346.35	
61	89,089	852	0.009780	0.990220	0.142137	117.29	12,390.82	6,806.25	176,989.87	119,478.23	1,826,456.67	
62	88,593	932	0.010800	0.989250	0.137663	124.26	11,893.82	6,685.96	164,609.05	112,672.02	1,649,488.60	
63	88,068	1,017	0.011920	0.988200	0.133329	131.33	11,375.80	6,564.70	152,735.23	105,963.06	1,484,859.75	
64	87,504	1,109	0.013160	0.986940	0.129133	138.70	10,866.40	6,433.37	141,359.43	99,418.36	1,332,124.52	
65	86,899	1,209	0.014530	0.985470	0.125068	146.45	10,405.03	6,294.67	130,473.03	92,984.98	1,190,765.09	
66	86,254	1,319	0.016090	0.983910	0.121131	154.74	9,931.06	6,148.23	120,068.00	86,670.31	1,060,292.06	
67	85,569	1,438	0.017830	0.982170	0.117318	163.39	9,463.72	5,993.48	110,136.93	80,542.08	940,224.07	
68	84,844	1,573	0.019850	0.980150	0.113626	173.11	9,002.44	5,830.09	100,673.21	74,548.60	830,067.14	
69	84,079	1,733	0.022310	0.977690	0.110049	184.71	8,545.96	5,656.98	91,670.78	68,718.51	729,413.92	
70	83,274	1,916	0.025230	0.974770	0.106585	197.79	8,092.25	5,472.27	83,124.62	63,713.14	637,743.14	
71	82,429	2,133	0.028820	0.971180	0.103230	213.26	7,639.74	5,274.48	75,032.57	57,589.26	554,618.33	
72	81,544	2,371	0.032990	0.967010	0.099981	229.59	7,186.00	5,061.22	67,392.83	52,314.77	479,565.76	
73	80,619	2,607	0.037510	0.962490	0.096833	244.50	6,730.22	4,831.63	60,206.83	47,253.55	412,192.93	
74	79,654	2,844	0.042510	0.957490	0.093785	258.33	6,273.87	4,587.13	53,476.61	42,421.92	351,966.10	
75	78,652	3,066	0.047870	0.952130	0.090833	269.73	5,818.96	4,328.80	47,202.74	37,834.79	298,509.47	
76	77,613	3,282	0.053810	0.946190	0.087974	279.64	5,365.26	4,059.07	41,384.68	33,503.98	251,306.75	
77	76,536	3,489	0.060470	0.939330	0.085205	287.92	4,916.67	3,779.43	36,019.48	29,922.08	209,922.08	
78	75,421	3,669	0.067660	0.932520	0.082523	293.25	4,473.99					

(ITALYAN) Dium Tablosu 1970-72 i=19 -174- EK III/12

x	lx	dx	qx	px	v = 1/(1+i)	Cx	Dx	Mx	Nx	Rx	Sx
0	100,000	2,475	0.024750	0.975250	1.000000	2,270.64	100,000.00	2,988.79	1,174,912.21	20,501.13	13,981,122.99
1	97,525	140	0.001440	0.998560	0.917431	117.84	89,472.48	718.14	1,074,912.21	17,512.35	12,806,210.73
2	97,385	75	0.000770	0.999230	0.841680	57.91	81,967.01	600.31	985,439.74	16,794.20	11,731,298.57
3	97,310	54	0.000550	0.999450	0.772183	38.25	75,141.17	542.39	903,472.73	16,193.90	10,715,358.67
4	97,234	49	0.000500	0.999500	0.708425	31.85	68,898.60	504.14	828,331.56	15,651.50	9,842,366.19
5	97,207	43	0.000440	0.999560	0.649931	25.64	63,177.88	472.29	759,432.95	15,147.36	9,014,054.55
6	97,164	37	0.000380	0.999620	0.596267	20.24	57,935.72	446.63	696,255.07	14,575.97	8,254,621.23
7	97,127	33	0.000340	0.999660	0.547034	16.56	53,131.80	426.41	638,319.35	14,228.42	7,558,366.52
8	97,094	29	0.000300	0.999700	0.501866	13.35	48,728.20	409.85	585,187.56	13,802.01	6,920,047.17
9	97,065	27	0.000280	0.999720	0.460428	11.41	44,681.42	396.50	536,459.35	13,392.15	6,334,859.61
10	97,038	26	0.000270	0.999730	0.422411	10.08	40,989.90	385.09	491,767.93	12,995.66	5,798,400.26
11	97,012	26	0.000270	0.999730	0.387533	9.24	37,595.34	375.02	450,778.03	12,610.56	5,306,632.32
12	96,986	28	0.000290	0.999710	0.355535	9.13	34,481.89	365.77	413,182.70	12,235.34	4,855,854.29
13	96,958	29	0.000300	0.999700	0.326177	8.68	31,625.63	356.64	378,700.80	11,879.77	4,442,671.60
14	96,929	32	0.000330	0.999670	0.299246	8.79	29,005.66	347.96	347,075.17	11,513.13	4,063,970.79
15	96,897	34	0.000350	0.999650	0.274538	8.56	26,601.91	339.18	318,069.51	11,165.17	3,716,895.62
16	96,863	37	0.000380	0.999620	0.251870	8.55	24,396.86	330.61	291,467.60	10,825.99	3,398,826.10
17	96,826	39	0.000400	0.999600	0.231073	8.27	22,373.89	322.06	267,070.74	10,495.37	3,107,558.50
18	96,787	42	0.000430	0.999570	0.211994	8.17	20,518.24	313.90	244,696.85	10,173.31	2,840,267.76
19	96,745	44	0.000450	0.999550	0.194490	7.85	18,815.90	305.63	224,178.61	9,859.51	2,595,909.91
20	96,701	45	0.000470	0.999530	0.178431	7.37	17,254.45	297.78	205,362.71	9,553.89	2,371,412.30
21	96,656	47	0.000490	0.999510	0.163698	7.06	15,822.40	290.41	188,108.26	9,256.11	2,166,049.59
22	96,609	48	0.000500	0.999500	0.150182	6.61	14,508.90	283.35	172,285.86	8,965.70	1,977,941.33
23	96,561	50	0.000520	0.999480	0.137781	6.32	13,304.31	276.74	157,776.96	8,682.35	1,805,655.47
24	96,511	52	0.000540	0.999460	0.126405	6.03	12,199.47	270.42	144,472.65	8,405.61	1,647,878.51
25	96,458	54	0.000560	0.999440	0.115968	5.75	11,185.79	264.39	132,273.18	8,135.19	1,503,405.86
26	96,405	57	0.000590	0.999410	0.106393	5.56	10,256.77	258.64	121,087.39	7,870.80	1,371,132.68
27	96,348	59	0.000610	0.999390	0.097608	5.28	9,404.32	253.08	110,830.62	7,612.16	1,250,045.29
28	96,289	61	0.000630	0.999370	0.089548	5.01	8,622.53	247.80	101,426.30	7,359.08	1,139,214.67
29	96,228	63	0.000650	0.999350	0.082155	4.75	7,905.57	242.78	92,803.77	7,111.28	1,037,768.37
30	96,165	65	0.000680	0.999320	0.075371	4.49	7,248.07	238.04	84,898.20	6,868.50	944,984.59
31	96,100	69	0.000720	0.999280	0.069148	4.38	6,645.11	233.54	77,650.14	6,630.46	860,086.37
32	96,031	75	0.000780	0.999220	0.063438	4.37	6,092.05	229.16	71,005.03	6,396.92	782,436.25
33	95,956	82	0.000850	0.999150	0.058200	4.38	5,584.67	224.80	64,912.98	6,167.76	711,431.22
34	95,874	88	0.000920	0.999080	0.053395	4.31	5,119.17	220.42	59,328.31	5,942.96	646,518.24
35	95,786	96	0.001000	0.999000	0.048986	4.31	4,692.18	216.11	54,209.14	5,722.54	587,189.93
36	95,690	104	0.001090	0.998910	0.044941	4.29	4,300.44	211.80	49,518.96	5,506.43	532,980.79
37	95,586	113	0.001180	0.998820	0.041231	4.27	3,941.07	207.51	45,216.52	5,294.63	483,463.84
38	95,473	122	0.001280	0.998720	0.037826	4.23	3,611.38	203.23	41,275.45	5,087.12	438,247.32
39	95,351	132	0.001380	0.998620	0.034703	4.20	3,308.94	199.00	37,664.07	4,883.89	396,971.87
40	95,219	142	0.001480	0.998510	0.031858	4.15	3,031.54	194.80	34,355.10	4,684.89	359,307.80
41	95,077	153	0.001610	0.998390	0.029209	4.10	2,777.08	190.65	31,323.56	4,490.09	324,952.70
42	94,924	166	0.001750	0.998250	0.026797	4.06	2,543.68	186.55	28,546.48	4,299.45	292,429.13
43	94,758	180	0.001910	0.998090	0.024584	4.08	2,329.37	182.47	26,002.79	4,112.90	265,082.66
44	94,571	198	0.002090	0.997910	0.022555	4.10	2,133.14	178.39	23,673.22	3,930.43	239,079.86
45	94,374	216	0.002310	0.997690	0.020682	4.14	1,952.91	174.29	21,540.08	3,752.04	215,406.64
46	94,161	240	0.002530	0.997450	0.018984	4.18	1,787.53	170.15	19,587.17	3,577.75	193,866.58
47	93,924	266	0.002830	0.997170	0.017416	4.25	1,635.75	165.97	17,799.64	3,407.60	174,279.40
48	93,653	293	0.003130	0.996870	0.015978	4.30	1,494.44	161.72	16,163.89	3,241.63	156,479.76
49	93,342	323	0.003460	0.996540	0.014659	4.34	1,368.58	157.43	14,667.45	3,079.91	140,315.87
50	93,031	354	0.003800	0.996200	0.013449	4.37	1,251.24	153.08	13,298.86	2,922.49	125,648.42
51	92,685	385	0.004150	0.995850	0.012338	4.36	1,143.56	148.71	12,047.63	2,769.41	112,349.55
52	92,300	416	0.004510	0.995490	0.011319	4.32	1,044.78	144.36	10,904.07	2,620.69	100,301.93
53	91,884	448	0.004880	0.995120	0.010385	4.27	954.19	140.04	9,859.29	2,476.34	89,397.86
54	91,436	483	0.005280	0.994720	0.009527	4.22	871.14	135.77	8,905.10	2,336.30	79,538.57
55	90,953	520	0.005720	0.994280	0.008741	4.17	794.99	131.55	8,033.96	2,200.53	70,633.47
56	90,433	562	0.006220	0.993780	0.008019	4.13	725.18	127.38	7,238.98	2,068.99	62,599.50
57	89,871	608	0.006770	0.993230	0.007357	4.10	661.16	123.24	6,513.80	1,941.61	55,360.53
58	89,263	660	0.007390	0.992610	0.006749	4.09	602.47	119.14	5,852.64	1,818.37	48,846.73
59	88,603	717	0.008090	0.991910	0.006192	4.07	548.64	115.05	5,250.17	1,699.23	42,994.09
60	87,886	781	0.008890	0.991110	0.005681	4.07	499.26	110.98	4,701.53	1,584.18	37,743.92
61	87,105	852	0.009780	0.990220	0.005212	4.07	453.97	106.91	4,202.27	1,473.20	33,042.39
62	86,253	932	0.010800	0.989200	0.004781	4.09	412.41	102.83	3,748.30	1,366.50	28,840.12
63	85,321	1,017	0.011920	0.988080	0.004387	4.09	374.27	98.75	3,335.89	1,263.46	25,091.82
64	84,304	1,109	0.013160	0.986840	0.004024	4.09	339.28	94.65	2,961.62	1,164.72	21,755.94
65	83,195	1,209	0.014530	0.985470	0.003692	4.10	307.17	90.56	2,622.34	1,070.08	18,794.32
66	81,986	1,319	0.016090	0.983910	0.003387	4.10	277.71	86.46	2,315.17	979.51	16,171.98
67	80,667	1,438	0.017830	0.982170	0.003108	4.10	250.68	82.36	2,037.46	893.04	13,856.81
68	79,229	1,573	0.019850	0.980150	0.002851	4.11	225.88	78.26	1,786.98	810.68	11,819.35
69	77,556	1,733	0.022310	0.977690	0.002616	4.16	203.12	74.15	1,560.90	732.42	10,032.56
70	75,923	1,916	0.025230	0.974770	0.002400	4.22	182.19	69.99	1,357.78	658.27	8,471.66
71	74,007	2,133	0.028820	0.971180	0.002201	4.31	162.93	65.77	1,175.60	588.28	7,113.88
72	71,874	2,371	0.032990	0.967010	0.002020	4.39	145.17	61.46	1,012.67	522.50	5,938.28
73	69,503	2,607	0.037510	0.962490	0.001853	4.43	128.79	57.07	867.50	461.04	4,925.62
74	66,896	2,844	0.042510	0.957490	0.001700	4.44	113.72	52.64	736.72	403.97	4,058.11
75	64,052	3,066	0.047870	0.952130	0.001560	4.39	99.90	48.20	625.00	351.33	3,319.40
76	60,986	3,282	0.053810	0.946190	0.001431	4.31	87.26	43.82	525.10	303.12	2,694.40
77	57,704	3,489	0.060470	0.939550	0.001313	4.20	75.75	39.51	437.84	259.30	2,169.30
78	54,215	3,669	0.067680	0.932320	0.001204	4.05	65.29	35.31	362.09	219.79	1,731.46
79	50,546	3,820	0.075570	0.924430	0.001105	3.87	55.85	31.25	296.80	184.49	1,369.36
80	45,726	3,927	0.084050	0.915950	0.001014	3.65	46.35	27.38	240.96	153.23	1,072.56
81	42,799	4,004	0.093560	0.906440	0.000930	3.42	39.80	23.73	194.61	125.85	831.60
82	38,795	4,031	0.103700	0.896100	0.000853	3.16	33.10	20.31	154.81	102.12	636.99
83	34,764	3,998	0.115000	0.885000	0.000783	2.87	27.21	17.16	121.71	81.81	482.19
84	30,766	3,905	0.126820	0.873180	0.000718</						

CONTENTS

Page Number

PREFACE1

SECTION 1. LIFE INSURANCE

1.1. History of life Insurance2
1.2. Life Insurance in Turkey2
1.3. Turkey's Position of life Insurance in the World3
 1.3.1. The reason for Undevelopment3
 1.3.2. Suggestions for Development3
 1.3.3. Importance of Actuary and Its Place4

SECTION 2. FUNCTIONS USED IN LIFE INSURANCE

2.1. Mortality Functions5
 2.1.1. l_x Function5
 2.1.2. μ_x Function5
 2.1.3. d_x Function5
 2.1.4. Probability of Life P_x and Death q_x 6
 2.1.5. Complete Expectation of Life e_x^o 6
2.2. Commutation Functions6
 2.2.1. Definition of Commutation Function6
 2.2.1.1. Life Commutation Functions D_x, N_x, S_x 6
 2.2.1.2. Death Commutation Functions C_x, M_x, R_x 6
 2.2.1.3. T_x Function6
 2.2.1.4. Continous Commutation Functions6

SECTION 3. ANNUITY AND CAPITAL CALCULATIONS IN LIFE INSURANCES

3.1. Pure Endowment7
3.2. Life Insurance Depend on Survival and Death7
 3.2.1. Annuities Depend on Survival7
 3.2.1.1. Present Value of Immediate Annuities7
 3.2.1.2. Present Value of Deferred Annuities7
 3.2.1.3. Present Value of Temporary Annuities8
 3.2.1.4. Present Value of Deferred and Temporary
 Annuities8

3.2.1.5. Continuous Annuities	8
3.2.1.6. Annuities Formed as Mathematical Series...	8
3.2.1.6.1. The Present Value of the Annuities That is Paid During Life Time ...	8
3.2.1.6.2. Present Value of Deferred Annuities	9
3.2.1.6.3. Present Value of Temporary Annuities	9
3.2.1.6.4. Present Value of Deferred and Temporary Annuities	9
3.2.1.7. Annuities Paid by the Fraction of the Year	9
3.2.2. Capital in Life Insurance Depend on Death	9
3.2.2.1. Present Value of Capital in Case of Death in any Time	9
3.2.2.2. Present Value of Deferred Capital	9
3.2.2.3. Present Value of Temporary Capital	10
3.2.2.4. Present Value of Deferred and Temporary Capital	10
3.2.2.5. Continuous Capital in the Case of Death...	10
3.2.2.6. Capitals Formed as Arithmetical Series ...	10
3.2.2.6.1. Present Value of Capital Paid During the Life Time	10
3.2.2.6.2. Present Value of Deferred Capital	10
3.2.2.6.3. Present Value of Temporary Capital	10
3.2.2.6.4. Present Value of Deferred and Temporary Capital	10
3.2.2.7. Present Value of Decreasing Capital	11

SECTION 4. PREMIUMS

4.1. Single Premium	11
4.2. Annual Premium	11
4.2.1. Fixed Yearly Premium	11
4.2.2. Deferred Yearly Premium	12
4.2.3. Temporary Yearly Premium	12

4.2.4. n Years Deferred and m Years Temporary Premium...12

SECTION 5. MATHEMATICAL RESERVE

5.1. Definition and Prosedure of Mathematical Reserve13
5.1.1. Retrospectif Method for Calculation of
Mathematical Reserve13
5.1.2. Prospectif Method for Calculation of
Mathematical Reserve13
5.1.3. Formulas According to the Kind of Insurance14
5.2. Law Side of Mathematical Reserve14

SECTION 6. PAID UP CAPITAL - SURRENDER VALUE - LOAN

6.1. Paid Up Capital14
6.2. Surrender Value14
6.3. Loan14

SECTION 7. VARIOUS LIFE INSURANCE TARIFFS

7.1. Endowment Insurance Tariff15
7.2. Paid Up Insurance Tariff16
7.3. Insurance Tariff for Children's Education16
7.4. Accumulated Insurance Tariff17
7.5. Whole Life Annuity Insurance Tariff22

SECTION 8. EXAMINATION OF TARIFFS APPLIED IN ABROAD CONTRIES IN LIFE INSURANCE

8.1. Life Insurance in U.S.A24
8.1.1. U.S. Social Security System24
8.1.2. Private Pension Plans25
8.1.3. Introduction to Pension Mathematics With U.S.
System26
8.1.4 The Role of Insurance Supervisory Authority31
8.2. Life Insurance in Switzerland33
8.3. Life Insurance in Italy37

CONCLUSION38

PREFACE

The retirement insurance tariffs occupies the majority part of life insurances in Turkey. The underlying point of these tariffs are savings.

There are two basic ideas in life insurances; one of them is to protect the family of the deceased insured person or his recipients the other one is to gain accumulation at the time of retirement.

In this work, the lump sum or an annuity of a life insurance are analysed on the basis of tariffs for an insured person that buys a policy either to protect or to be protected.

First part of the work explains the history of life insurance, life insurance in Turkey, Turkey's world position in this field, the reason for undevelopment, suggestions for development and the importance and position of actuary in insurance,

The second part, the functions used in life insurance that are necessary for tariffs ,

In the third part, kind of life insurances and payment terms depending on being alive or dead,

In the fourth part, life insurance premiums according to the kind of tariffs and payment terms,

In the fifth part, reserve formulas for insurance types and mathematical calculations with different methods,

In the sixth part, paid up capital, surrender value and loan,

In the seventh part, mortality table that are used in abroad and in Turkey compared for endowment insurance, paid up insurance, insurance for children education, accumulated insurance, whole life annuity insurance tariff.

In the eighth and last part, the social security system in abroad was shortly summarized and the actuarial formulas applied in private retirement insurance, are analysed with examples.

The final part briefly explains the information obtained from this work in our country where the monetary value constantly decreases. The retirement insurance is valued with respect to inflation on the basis of tariffs index and they are compared with foreign applications in order to find the most effective movement way.

SECTION 1. LIFE INSURANCE

1.1. History of Life Insurance

According to the information from ancient Egypt times at stone carving time which is almost 4500 years ago, people formed a funeral fund from where they could give financial support to the families of the deceased lives.

In old Greek times, church community used to pay a certain premium at certain intervals or at one time in order to compensate their funeral expenditure when they are deceased. However, actual life insurance concept and annuity purchasing and selling, dates back to 14th century. The reason for this was that the Pope forbidden such a transaction.

The first annuity transaction took place in the city of Gand in 1229; then, the similar transaction is followed by Geneva, Florence, Holland and Germany in 13th and 15th century.

It is clearly understood that what is explained so far does not correspond to the modern insurance concepts. When we look at the life insurance records in Italy in 15th century, we can trace the first covered death insurance. First prepared life insurance policy dates back to 1574 and on June 18, 1583; mentioned policy was delivered to the Royal London Stock Exchange.

In 1699, first life insurance company was established in England. But due to the miscalculations, company had difficulty of paying dues and British Parliament decided to reduce annuity share in order to solve the crisis. In 1762, a life insurance company was formed with the technical principles that are still used by the insurance companies nowadays. This company was the first one to consider entry age when calculating premiums.

Also during 1750 in France, companies were formed in the field of life insurance, but due to the French Revolution, they could not develop themselves. In France, there are insurance companies which were established in 19th century.

1.2. Life Insurance in Turkey

Modern insurance enters Turkish market from the west at the end of 19th century. First life insurance activities were observed in certain parts of Turkey such that people among each other formed collective funds in order to help needy people.

Between 1950 - 1965, life insurance had the best time among classical insurance branches, specially in the field that is engaged towards savings. But since then, life insurance branch could not develop itself as the value of Turkish lira gradually lost its value against foreign currencies.

1.3. Turkey's Position of Life Insurance In The World

According to the different ratings, Turkey's life insurance position in the world is as follows : life premiums 48, out of life premiums 43, total premiums 47. In life branch, premium per person is 55, out of life branch premium per person is 56 and premium per person for total is 57.

In 1989, premium per person was 19.034.- TL; but, in 1991, this value increased to 38.978.- TL.

1.3.1. The Reason for Undevelopment

We can briefly summarize the basic reasons why life insurance could not develop itself.

- people does not have the idea of insurance because of culture and education and it is not considered as necessity,
- life insurance is not presented well enough,
- negative effects of inflation on life insurance,
- problems that are created by unskilled personel employed by agencies,
- profit sharing tables in sales brochures are not clear enough,
- problems arised by insured persons.

1.3.2. Suggestions for Development

In recent years, there seems a geometric premium increase in life insurance branch. However, we cannot predict what type of problems the sector would face in this field in the future. Of course, there are differences in application of life insurance schedules between 1950 and 1970.

Considering the high inflation rate in our country, we should think about payback figures in 15 to 20 years from now on as the monetary value will be muchless than what it would be now. Right way would be to establish a system such that premiums will be collected over the inflation rate in order to compensatsate group of people, specially for private pension schedules. What is marketed in life insurance, is the guaranteed payback for a certain sum that will be paid in future time.

Progressive Improvement for Insurance Sector in Turkey

- it should be clearly presented and emphasized to the public that life insurance is a necessity and everyone should try to acquire one according to their income level
- government should control the insurance companies and protect their clients
- new policies that are applied in western societies, should be adapted to the Turkish insurance sector,
- production should be under control,
- commissions should be more spreadwide,
- companies that are not capable of controlling the premium flow should not be permitted to grow,
- companies should enlarge their premium collection organizations,
- indexed insurance schedules should be prepared according to the updated daily system,
- insurance companies should try to present their yearly profit sharing tables to the people through media,
- insurance does create funds to the economy,
- it also creates foreign currency.

1.3.3. Importance of Actuary and Its Place

Free schedule regime that is applied in life insurance together with actuary becomes more and more important in Turkey. Consequently, it is vitally realized the need for actuaries in this field. It is still a problem how actuaries will develop in Insurance sector in Turkey. One proposal would be that after a university degree, appointed association could give the actuary title to those that are eligible. Actuaries should not only be educated in the field of mathematics or statistics, but others social science degrees, such as law and political science should also be welcomed as well. Actuary is not only involved in technics but also interrelated with fund management.

In following sections, we will explain insurance math, actuarial functions and actuarial formulas according to the insurance types and also actuarial calculations based on abroad applications.

SECTION 2. FUNCTIONS USED IN LIFE INSURANCE

2.1. Mortality Functions

In life insurance, mortality tables and calculations are expressed according to be alive and death predictions.

In Turkey, there are three mortality tables used since 5.5.1978 and they are as follows; CSO 53-58, ADST 49 - 51, MS 48-53.

Different countries have different mortality tables according to their own statistics based on sex.

In USA, mortality tables which are used in present time, based on 1980 statistics and prepared for both sexes. In order to make comparison, between two countries, above mentioned tables are prepared within the technical interest rate used in Turkey, are shown in **Appendix I.**

At present; for capital insurance in Switzerland, they are used GKM mortality table for men and GKF for women, which are based on 1980 statistics. For annuity insurance, the ERM mortality table which is used for men and the ERF which is used for women, are based on 1990 statistics. Above mentioned mortality tables which are presented with technical interest rate that is used in Switzerland, shown in **Appendix II.**

In Italy for endowment, whole life and temporary insurances, for men SIM 81 mortality table and for women SIF 81 mortality table are used. Both mortality tables are based on 1980 - 1982 statistics. For annuity insurance, mortality tables which are prepared for both sexes and which are based on 1970 statistics, are shown in **Appendix III** with different interest rates.

Functions that are interrelated to age in mortality table are called " Mortality Functions ".

2.1.1. l_x Function

l_x represents the expected number of survivors to age x from the l_0 newborns.

2.1.2. μ_x Function

For any x age, the rate of reduction of l_x divided by l_x value gives the force of mortality and expressed as μ_x . For the equality of this expression see the formula (2.2)

2.1.3. d_x Function

This function shows the number of death between the age x

and $x+1$. For the equality of this expression, see the formula (2.6).

2.1.4. Probability of Life P_x and Death q_x

According to the specific mortality table, for a person of x years of age, the probability that he will be in life after n years is shown as ${}_n P_x$. Its formula is given at (2.8).

2.1.5. Complete Expectation of Life e_x^0

The living hope for a person at x years age is equal to the approximate whole life of this person after zero years old according to a mortality table. The correspondance between full living hope e_x^0 and short living hope e_x is explained in the formulas (2.13) and (2.14).

2.2. Commutation Functions

2.2.1. Definition of Commutation Function

In insurance technics commutation function is defined as, interest sum of present value series in death and life insurance combination.

There are two types of commutation functions.

Life commutation functions D_x , N_x , S_x , and death commutation functions C_x , M_x , R_x .

2.2.1.1. Life Commutation Functions D_x , N_x , S_x

The present value of one lira to be given at l_x persons or to be taken from them at age x , is shown as D_x and defined in the formula (2.15).

As w is expressed the limit age in mortality tables, the sum of D_x is N_x and the sum of N_x is S_x . Both are expressed in the formulas (2.16) and (2.17).

2.2.1.2. Death Commutation Functions C_x , M_x , R_x

The present value of one lira at birthdate to be given at d_x people that are dead between the ages of x and $x+1$ are expressed in the formula (2.18).

From the age of x to w limit age, the sum of C_x 's are M_x and the sum of M_x 's are R_x . Both of them are expressed in (2.19) and (2.20)

2.2.1.3. T_x Function

T_x function is the life period of the person at age x and its equality is given in the formula (2.23).

2.2.1.4. Continuous Commutation Functions

These functions are used for full value of x . The equality of the values are given in the formulas (2.24) to (2.29).

For commutation functions and continuous commutation functions, look at the formulas (2.30) and (2.35).

SECTION 3. ANNUITY AND CAPITAL CALCULATIONS IN LIFE INSURANCES

3.1. Pure Endowment

This is a unit payment due at the end of n years provided that a life now age x survives the n years. Thus for the actuarial present value of pure endowment insurance see the formula (3.1).

For the general expression of the above formula look at the formula (3.3). This is a general formula that can be used to calculate for a present value of any life annuity.

3.2. Life Insurance Depend on Survival and Death

3.2.1. Annuities Depend on Survival

Life annuities which depend on a survival of a person can be paid at the beginning or at the end of a period. Annuities are paid either on a yearly, shorter installed or continuously during the year. Annuities that are paid at the beginning of a period are abbreviated as \ddot{a} and the one's that are paid at the end of a period are abbreviated as a .

As a period of payment life annuities depend on a survival of a person can be grouped as follows:

- Immediate Annuities
- Deferred Annuities
- Temporary Annuities
- Deferred and Temporary Annuities

3.2.1.1. Present Value of Immediate Annuities

An insurance company has to collect from the insured a unit value annuity to be paid at the beginning of the period, in order to pay one lira at the beginning of each year to a person x years of age now, while he is alive at the end of a given period. The symbol of the above mentioned annuity is \ddot{a}_x and defined in the formula (3.5).

For the equivalence of the same formula as annuity begin at the end of a period, refer to the formula (3.7).

3.2.1.2. Present Value of Deferred Annuities

In order for an insurance company to pay one lira to a person of x years of age, for each year from $x+n$ years to his death, an insured person will pay a premium at once at the beginning of the

period. The above mentioned premium is expressed by the symbol $\ddot{a}_{n|x}$ and defined in the formula (3.14).

For the equivalence of the same formula as the annuity begins at the end of a period, refer to the formula (3.15).

3.2.1.3. Present Value of Temporary Annuities

The symbol of the present value of a unit value annuity to be paid at the beginning of a period to a person of x years of age, while he is alive for n years, (during the period) is expressed as $\ddot{a}_{n|x}$ and its equivalence shown in the formula (3.22).

For the equivalence of the same formula as the annuity begins at the end of a period, refer to the formula (3.24).

3.2.1.4. Present Value of Deferred and Temporary Annuities

The symbol of a present value of a unit value of annuity payable at the beginning of the period which starts after n years and continuous for m years, paid to a person of x years of age while he is alive during the period, expressed with $\ddot{a}_{n|m|x}$ and defined in the formula (3.31).

For the equivalence of the same formula as the annuity begins at the end of a period, refer to the formula (3.32).

What we have seen so far, analysed in four groups and are shown in Table I.

3.2.1.5. Continuous Annuities

Annuities are paid continuously instead of intervals expressed with integral symbol. The summary of these annuities expressed as commutations functions given in the Table II.

Continuous annuities and their interrelations are shown in between the formulas (3.36) and (3.39) respectively.

3.2.1.6. Annuities Formed as Mathematical Series

We can analyse these annuities in four groups:

- The annuity that is paid during life time,
- Deferred annuities,
- Temporary annuities,
- Deferred and temporary annuities.

3.2.1.6.1. The Present Value of the Annuities That is Paid During Life Time

The present value of an annuity which increases arithmetically and payable at the beginning of a period for a person of x age, is symbolized as $(I\ddot{a})_x$ and equivalence of the expression is

shown in formula (3.41).

For the equivalence of the same formula as the annuity begins at the end of a period, refer to the formula (3.43).

3.2.1.6.2. Present Value of Deferred Annuities

Present value of deferred annuity to be paid at the beginning of a period to a person of x years of age, is expressed as ${}_n|(\ddot{I}\ddot{a})_x$ and defined in the formula (3.44).

For the equivalence of the same formula as the annuity begins at the end of a period, refer to the formula (3.47).

3.2.1.6.3. Present Value of Temporary Annuities

Above mentioned annuity and its present value is given as ${}_n(\ddot{I}\ddot{a})_x$ and its equivalence of this expression is shown in the formula (3.48).

For the equivalence of the same formula as the annuity begins at the end of a period, refer to the formula (3.49).

3.2.1.6.4. Present Value of Deferred and Temporary Annuities

The symbol of the present value of n years deferred and m years temporary annuity paid at the beginning of a period is ${}_n|m(\ddot{I}\ddot{a})_x$ and its equivalence is given in the formula (3.52).

For the equivalence of the same formula as the annuity begins at the end of a period, refer to the formula (3.53).

3.2.1.7. Annuities Paid by the Fraction of the Year

An annuity that is paid m times a year and payable immediately for a person of x years of age symbolized as $a_x^{(m)}$ and the equivalence of this expression shown in formula (3.56).

For the equivalence of the same formula as the annuity begins at the end of a period, refer to the formulas (3.61) and (3.62).

3.2.2. Capital in Life Insurance Depend on Death

At this section, we analysed what a person of x years of age leave to people of his or her relatives after his or her death and the amount that has to be paid to the insurance company as a risk premium.

3.2.2.1. Present Value of Capital in Case of Death in Any Time

In case of death in any time, present value symbol of a unit value capital is A_x and its equivalence is calculated in formula (3.67)

3.2.2.2. Present Value of Deferred Capital

Unit value capital and its present value symbol that is deferred for n years is ${}_nA_x$ and equivalence of this expression is given in

formula (3.70).

3.2.2.3. Present Value of Temporary Capital

Having related to death, present value of temporary unit value capital that is deferred for n years is symbolized as $A_{x:\overline{n}}$ and formula equivalence is shown in formula (3.72).

3.2.2.4. Present Value of Deferred and Temporary Capital

Present value of n years deferred and m years temporary unit value capital is symbolized as ${}_nA_{x:\overline{m}}$ and equivalence of the expression is shown in (3.75).

Refer to the **Table III** for a summary of accumulated capital in life insurance related to death which was analysed in four groups according to their payment periods.

3.2.2.5. Continuous Capital in the Case of Death

Here, continuous capital in case of death and at one time, have been analysed and the amount of risk premium that has to be paid by the insurer was calculated in **Table IV**.

3.2.2.6. Capitals Formed as Arithmetical Series

We can analyse life insurance related to death and formed as arithmetical series in four groups.

- Capital Paid During the Life Time
- Deferred Capital
- Temporary Capital
- Deferred and Temporary Capital

3.2.2.6.1. Present Value of Capital Paid During the Life Time

Present value of capital which increases as arithmetical series and to be paid at the end of a year to a person of x years of age, is symbolized as $(IA)_x$ and equivalence of this expression is shown in formula (3.76).

3.2.2.6.2. Present Value of Deferred Capital

Present value of n years deferred capital which is related to death and increased arithmetically is symbolized as ${}_n(IA)_x$ and equivalence of this formula is calculated in (3.79).

3.2.2.6.3. Present Value of Temporary Capital

Present value of n years temporary capital is symbolized as ${}_n(IA)_x$ and its equivalence is shown in formula (3.81).

3.2.2.6.4. Present Value of Deferred and Temporary Capital

Present value of n years deferred and m years temporary capital which increases arithmetically at age x , is symbolized as ${}_n|_m(IA)_x$ and

equivalence of this expression is given in the formula (3.83).

3.2.2.7. Present Value of Decreasing Capital

Risk premium of temporary and deferred decreasing capital and its calculation is given in formula (3.87).

SECTION 4. PREMIUMS

4.1. Single Premium

Premium that is paid in one time during realization of the contract by the insured person in order to obtain one lira capital or an annuity to himself or to his family at the end of any year.

4.2. Annual Premium

At this section, we will assume that a person will pay his/her premiums in fix term every year, we will then calculate the premiums of continuing yearly YP, n years deferred ${}_n|$ YP, n years temporarily ${}_{n|}^m$ YP and m years temporarily and n years deferred ${}_{n|m}$ YP .

4.2.1. Fixed Yearly Premium

Let YP be the yearly premium and z be the net premium that is to be paid at present by the insurer ; according to this, $YP = z / \ddot{a}_x$. It is also possible to obtain different insurance types by putting various present value payments instead of z.

Example 1.

In order for a person x years of age to obtain an annuity of one lira for every year starting from x+n years of age till his death, the yearly premium that he was to paid while he is alive is calculated in formula (4.1).

Example 2.

In order for a person of x years of age to obtain one lira of capital for his family when he is dead until x+n years, the premium that he will pay while he is alive is shown in formula (4.9).

4.2.2. Deferred Yearly Premium

In this case the general formula is ${}_n|YP(z) = z / {}_n|\ddot{a}_x$. It is possible to obtain different insurance types by putting various present value payments instead of z.

We can give couple of examples;

A premium that a person will pay every year from x+nth. years.

- In order for him to obtain one lira of annuity while he is alive, see formula (4.16).

- In order to obtain for him an annuity for every year that he has lived, see the formula (4.19).

- Between $x+n$ and $x+n+m$ years of his life, if he is alive, in order to obtain an annuity for every year from $x+n$ years and for every year that he has lived see the formula (4.22).

- In order for his family to obtain one lira of capital while he is dead within n years look at the formula (4.25).

- If he is dead after $x+n$ years, a lira of capital that he will leave to his family after $x+n$ years till his death for every year which is passed, see the formula (4.28).

4.2.3. Temporary Yearly Premium

In this case the general formula is ; ${}_{|n}YP(z) = z / {}_{|n}\ddot{a}_x$
Different insurance types are given below by putting various present values instead of z .

The premium which is to be paid for n years, by a person x years of age.

- In order for him to obtain one lira of annuity every year while he is alive, see the formula (4.31).

- In order for a person to obtain a lira of annuity ever year for years that he was lived while he is alive, see the formula (4.34).

- In order for a person to obtain an annuity every year since $x+n$ years of age for every year that he has lived for between the ages of $x+n$ and $x+n+m$ while he is alive, see the formula (4.37).

- If a person is dead till $x+n$ years, the capital that he will obtain for his family is given in formula (4.40).

- If he is dead after $x+n$ years, then for a lira of capital that he will have to obtain for his family for every year he is alive since $x+n$ years, see the formula (4.43).

4.2.4. n Years Deferred and m Years Temporary Premium

In this case the general formula is ${}_{n|m}YP(z) = z / {}_{n|m}\ddot{a}_x$
The different insurance, that are obtained while putting various present values instead of z , are as follows.

The premium that is to be paid since $x+n$ years by a person of x years of age;

- In order for him to obtain one lira of annuity for every year while he is alive, see the formula (4.46).

- In order for him to obtain a lira of annuity for every year that he is lived for while he is alive, see the formula (4.49).

- While he is alive between $x+n$ and $x+n+m$ years, for lira of annuity that a person will obtain every year since $x+n$ years, for a number of years that he has lived, see the formula (4.52).

- If he is dead within n years, for one lira of capital that he will obtain for his family, see the formula (4.55).

- If he is dead after $x+n$ years, then for a lira of capital that he will obtain to his family since $x+n$ years for every year that he is alive, see the formula (4.58).

SECTION 5. MATHEMATICAL RESERVE

5.1. Definitions and Procedure of Mathematical Reserve

In an insurance contract, the responsibility of the insurer is equal to the responsibility of the insured.

In any time of the contract;

Sum insured to be paid + Premium to be paid = Sum insured paid + Premium paid.

The total premium collected at the time t can be less than the sum insured that is promised to be paid by the insurer. In order for an insurance company to realize its contract, it has to reserve a sum to close this gap and it is called mathematical reserve. In reserve calculations, Prospectif, Retrospectif, Facler, Zilmer, Recurans methods are various applications that are used. From various methods, Prospectif and Retrospectif methods are used in our country.

5.1.1. Retrospectif Method for Calculations of Mathematical Reserve

In this method the reserve is equal to the difference between the last value of the premiums, that is paid by the insured and the last value of the sum insured that is paid by the insurer. Refer to the formula (5.2) for reserve calculation of this method. In this formula, t is the time passed, YP is yearly premium and V_t is the mathematical reserve at the time t .

5.1.2. Prospectif Method for Calculation of Mathematical Reserve

In this method the reserve is found by subtracting the present value of the premium to be paid in the future from the present value of the sum insured to be paid in the future. Refer to the formula (5.3) for calculation of mathematical reserve of this method.

As commutations functions, the same formula can be written like the formula (5.4).

5.1.3. Formulas According to the Kind of Insurance

Refer to Table V for the summary of above mentioned methods as their insurance types and payments written with commutations symbols.

5.2. Law Side of Mathematical Reserve

According to article 12 in Law of Insurance Supervisory Authority, Insurance and Reinsurance Companies have to deposit security funds one of fixed and one of variable to the Treasury and Foreign Trade Department.

Mathematical reserve tables which are calculated every year must be approved by an actuary.

SECTION 6. PAID UP CAPITAL - SURRENDER VALUE - LOAN

6.1. Paid Up Capital

After having paid the first three years premiums, an insured person may not pay the rest of the premiums and decrease the capital.

Paid up capital specified in article number 8 in General Condition of Life Insurance is equal the total amount of the technical interest of the tariffs that is from the date of the paid up capital to the end of the period in mathematical reserve.

6.2. Surrender Value

According to the General Condition of Life Insurance in article 9 an insured person can take surrender value if that person has paid up at least three years premiums.

In accumulated insurance, surrender value is equal to the mathematical reserve.

6.3. Loan

Loan is specified in article number 10 in General Conditions of Life Insurance.

A company can give 95 % of the surrender value of the policy as dept.

SECTION 7. VARIOUS LIFE INSURANCE TARIFFS

7.1. Endowment Insurance Tariff

Capital that has to be paid in case of insured person dies before the specified period or stay alive till the end of a period named as endowment insurance tariff. For general formula, look at the formula (7.1). The same formula can be written by commutation functions in formula (7.2).

An insured person can pay the premium in 4 groups as ; Continuously, Deferred, Temporary, Deferred and Temporary.

- a) Continuous Yearly Premiums, see the formula (7.3).
- b) m Years Deferred Yearly Premium, see the formula (7.4).
- c) k Years Temporary Yearly Premium, see the formula (7.5).
- d) m Years Deferred and k Years Temporary Yearly Premium, see the formula (7.6).

In an insurance of n years period, if an insured person dies within n years, that person take K amount of capital, if that person is alive after n years, all the premium has to be returned back to him. In this case the yearly net premium is explained in formula (7.7).

In case of an insured to be alive, for the yearly net premium formula which is double capital paid in an endowment insurance, refer to the formula (7.8).

In case of death, refer to the formula (7.9) for yearly net premium which is double capital paid in an endowment insurance tariff.

For decreasing wages of endowment insurance look at the formula (7.10).

We can give numeric examples by using formulas (7.13) and (7.14).

x = 20	Acquisition Expenses	= 0,025 . Tp_x
i = 9 %	Administration Expenses	= 0,025 . Tp_x
n = 10	Agent Commission	= 0,15 . Tp_x

For Turkey, CSO 53-58 , for USA, CSO 80 men and women, for Italy, Italian 81 men and women mortality tables are used in order to make comparison between tables and its summary is given in Table VI.

If we look at the example that was analyzed in endowment tariff, the result of the calculation shows that the most expensive premium comes out from CSO 53-58 mortality table and the least

expensive premium comes out from Italian 81 women mortality table. Since the net premium tariff formula is the sum of the temporary death insurance and deffered life insurance, a big difference has not been observed in calculation of the tables in mentioned net premium.

7.2. Paid Up Insurance Tariff

Paid up insurance tariff, like an endowment insurance tariff, is an insurance type where it gives a guarantee for an insured person both in death and being alive at the end of a period. The difference of paid up insurance from endowment is that in case an insured person dies or stay alive at the end of a period gets the capital and after staying alive and getting the capital, a person is insured against death without paying anything until death.

For one time net premium, refer to (7.16), for yearly net premium refer to (7.17) formulas for this tariff.

For one time gross premium refer to the formula (7.18) and for a yearly gross premium, refer to the formula (7.19).

The waged reserve formula of the same tariff within insurance period is shown in (7.20) and paid up reserve formula is given in (7.21).

If we wish to make comparison among three countries by giving numerical values related to our tariff, in order the average age, technical interest, policy period, the date of calculation for mathematical reserve and loadings are as same as in previous example the result of the calculation is given in **Table VII**.

In this tariff, the net premium formula is equal to the sum of the deffered life insurance formula and the realization of death formula at any time.

When we look at table VII, again we see that the most premium comes out from CSO 53-58 mortality table and the least one comes from the Italian 81 mortality table.

7.3. Insurance Tariff For Children's Education and Trousseau

This tariff is prepared for a child, in order to give him/her an insurance about his/her education.

In this tariff, basically an insured person from another tariff can show 0-18 years of his children as a beneficiary. Tariff expires at the end of 25 years. At the end of an insured period, if an insured person and his child are alive, then the accumulated capital is paid

to the child. If an insured person dies before the insurance period expires, 10 % of the capital is paid to the child at once. The rest is converted to the capital which is paid on monthly and also at the end of a period as well.

If the child dies before the insurance period expires while the insured person alive, then annuities that have to pay at the end of a period and the present value of the capital at the end of a period ie. mathematical reserve will pay to the beneficiary of the child.

If the child deceased before the insurance period expires while the insured person is alive, then the clause is void.

The net premium formula is calculated from the formula (7.23) and mathematical reserve formula is calculated from the formula (7.24).

In the numerical example that is given for this tariff the average age, technical interest, policy period, the date of calculation for mathematical reserve and loadings are prepared as previous before and end of period capital in calculation of mathematical reserve is thought to be 100.000.- TL. The summary of the comparison among three countries is given in Table VIII.

As a result of the table, we see again that the most expensive premium is calculated from CSO 53-58 mortality table and the cheaper premium is calculated from Italian 81 women table.

The mathematical reserve formula of the tariff is not related to commutation functions but is related to capital, to present value of a unit capital and to the monthly annuity. Because of this, mathematical reserve result is equal for all mortality tables.

7.4. Accumulated Insurance Tariff

An insurance of this type is spreading in latest years and it is the combination of banking and life insurance. Yearly premium is collected from the insured. With the some of this collected amount, yearly death capital is taken over a lump sum spesified by C_x / D_x formula, the rest of the collected premium is put on interest with technical interest rate i , in other words, it is saved.

If we show the death risk premium as Sp_x and yearly premium taken from the insured as YP ; then the amount left to someone is shown as $B = YP - Sp_x$. According to this, an accumulation at year n for a person is given in the formula (7.25).

If Sn is named as the total value at year n for one lira that is to be paid in n years period. The relation between B and Sn is

given in the formula (7.27).

If we want to give an example of this tariff.

Let insurance entrance age to be 18 and let insurance period to be 10 years. Then the death guarantee is found to be A times of a yearly premium. Thus if;

Yearly Premium	:	YP
Yearly Death Capital	:	YP . A
Yearly Death Capital Premium	:	YP . A . (C_x/D_x)
Acquisition Expenses	:	β . YP
Administration Expenses	:	α . YP
Agent Commission	:	
		1. Year: 45 % . YP
		2. Year: 20 % . YP
		3. Year: 15 % . YP

Then;

The accumulation of the insured at the end of the first year is given in the formula (7.28). The accumulation of the insured at the end of the second year is given in the formula (7.29). The accumulation of the insured at the end of the nth. year is given in the formula (7.32).

The mathematical reserve formula of the tariff is given in the formula (7.33), paid up capital is given in the formula (7.34), paid up reserve is given in the formula (7.35) and the surrender value is given in the formula (7.36).

For above mentioned insurance tariff some of the conditions which governs the insurance and reinsurance agencies that are vital is approval of the tariffs by the Deputy Office that is applicable in life insurance starting on 1.1 1992 which is circulated and put in effect in Official news paper on 24.11.1991 with 21031 number are as follows:

- The tariffs of fixed premium, the premium increase that is left to the insured and premium increase that doesn't have a base of flexible technical facts, are not going to be approved because accumulated capital and mortality lump sum will be eroded with inflation.

- The least montly premium should be 50.000.- ₺. for profit sharing life insurance in 1992.

- It is said that the insurance policies that does not guarantee the probability of death or being alive and tariffs that are 120 times less than the least monthly premium death guarantee amount or on the condition of a given death guarantee amount, are not to be approved by the Deputy.

- For above mentioned regulation in article number 17 states that the commission rates are going to be based on 12 months monthly premium sum and those rates can not exceed 45 % for the first year, 20 % for the second and 15 % for the third year.

Related to this tariff, above mentioned conditions are applied. The formulas are first based on yearly main premium as YP, then according to the Π . as rated increase with a certain ratio, again it is based on Π . as fixed increase and according to the indexed tariffs as given in the examples. Nowadays, these tariffs are used widely.

Rated and fixed increase policies are sold as geometric and arithmetic increase tariffs in the market.

Rated Increase Insurance Tariffs

Mortality Table : CSO 53 - 58

Technical Interest : $i = 9 \%$

Average Age : $x = 20$

Insurance Period : $n = 10$ Years

Yearly Premium Paid at Year t : YP_t

Mathematical Reserve Calculated at Year t : V_t

Total Payment or End of Period Lump Sum : $K_t \cdot V_t$

Premiums and Yearly Mortality Lump Sum

A) Gross Premiums :

a) Starting yearly gross premium : $YP_1 = 600.000.-\Pi$.

b) The following premiums increased with 30 % of the starting yearly gross premium : $YP_t = YP_1 \cdot (1,3)^{t-1}$

B) Yearly Death Lump Sum

Risk Premium $Sp_{20} = 0,001642$

Loadings

Administration Expenses : YP . 0,025

Acquisition Expenses : YP . 0,025

Agent Commission :

1. Year : YP_1 . 45 %

2. Year : YP_2 . 20 %

3. Year : YP_3 . 15 %

With these technical details, refer to the **Table IX** for the lump sum of this tariff at the end of the period and refer to the **Table X** for the paid up capital.

Insurance Tariff With Fixed Increase

We can give an example for this tariff with the same technical details, as the tariff before, such as ;

$$YP_1 = 600.000.-\text{TL.} \quad \text{and} \quad YP_t = YP_1 \cdot (1 + 0,5 \cdot (t-1)) .$$

The calculation of the lump sum for this tariff is given in the **Table XI** and the calculation of the paid up capital is given in the **Table XII**.

Another method for capitalization of this type of tariff is that the risk premium and loadings are taken over from the gross premium collected. Then the rest is saved i.e. accumulated. In any year of the insurance the accumulation is given in the formula D_{x+t-1} / D_{x+t} . Therefore the accumulation at the year t can be calculated with the formula (7.37).

If we give an example with the same technical details as before we see that for 25.571.684.- TL. premium, for an insured period of 10 years the accumulated capital is 25.736.148.- TL. For the paid up capital at the same tariff refer to the **Table XIII**.

Index Tariffs

As the inflation rate is very high in our country, as a solution for life insurance the index tariffs are very popular. There are various types of index tariffs; such as index to \$, DM, inflation rate, gold e.g.

Insurance Tariff Index to \$ or DM

The entrance age of this tariff is 18. Insurance period is maximum 10 years. Death lump sum is 10 times the last yearly premium. The accumulation and the profit sharing are added to the lump sum of the insured person.

In the case that an insured dies, the death lump sum is given to the beneficiaries with an index of \$ or DM at the death rate of exchange that the central bank schedules.

Technical Details

Mortality Table : CSO 53 - 58

Technical Interests:

a) Risk Premium : 2,5 %

b) Accumulated Premium : 9 %

Average Age : 20

Premiums ;

Refer to the formula (7.38) for the risk premium.

Yearly insurance tariff premium is thought as 100 \$ or DM.

Loadings

The same as rated increase insurance tariff.

Refer to the **Table XIV** for the calculation of the accumulated capital with mortality table that is used for Turkey, USA and Italy separately. When we look at the table we see that the most accumulation comes out from Italian 81 Women mortality table and the least comes out from CSO 80 Men mortality table. For the paid up capital of the same tariff see the **Table XV**.

Technical Details of Pension's Capital Transferred as Yearly Annuity

If an insured wants to transfer his/her lump sum to yearly annuity, then the annuity that the insured will get for his/her life is given in the formula (7.40) with respect of his/her age at that date.

The mathematical reserve is calculated in the formula (7.39).

With this technical details ; the annuity that an insured of 20 years of age will obtain, is calculated in the formula (7.41) using CSO 53-58 mortality table.

Insurance Tariff Index to the Inflation

At this tariff, first year premium is thought as P_1 , second year premium P_2 , and so on. Then the premium difference that is taken at the year t is $P_t - P_{t-1} = \Delta P_t$.

As in previous case, the risk premium and loadings of this tariffs

are taken over the gross premium and the rest is accumulated a part with an interest rate i .

The second year, the premium is increased with respect to inflation rate and the agent commission 20 % is taken from the premium then the third year 15 % of agent commission is taken from the premium of the fourth and the following year no commission rate to be taken.

In second year increased premium, excluded loadings are multiplied by $n-1$, if the insurance period is n year.

Then the third year increased premium, excluded loadings are multiplied by $n-2$ and this calculation continues until the year n .

Then each accumulation part are added to each other to find the total accumulation capital. Mathematical reserve of this tariff is calculated by adding accumulation capital of the current year mathematical reserve of the previous year.

The paid up capital of this tariff is the sum of the mathematical reserve from the paid up date to the end of the policy period, with a technical interest rate i .

7.5 Whole Life Annuity Insurance Tariff

At this section we give some example of this kind of tariff. Technical details are the same that we use in an endowment insurance. There is no paid up capital in this tariff.

a) Refer to the formula (7.43) for the net premium of the immediate of n year payment annuities insurance. Gross premium formula is given in (7.44) and mathematical reserve is given in (7.45).

b) The net and gross premium of the n year deferred, whole life annuities are given in the formula (7.46).

The mathematical reserve and the surrender value are given in the formulas (7.47) and (7.48) respectively. Thus the net and gross premiums and the mathematical reserve of this tariff calculated for an insured of 20 years of age are given in the formulas (7.49) , (7.50) and (7.51) respectively.

c) The net and the gross premiums, annuity and mathematical reserve formulas of the whole life annuities paid at the end of the period are calculated in the formulas (7.52) to (7.55) respectively.

The same formulas for an insured of 20 years of age are given in the formulas (7.57) to (7.59) respectively.

d) For an annuities paid whole life look at the formula (7.61).
Mathematical reserve of the same tariff, mathematical reserve

calculation for an insured of 20 years of age, the net and the gross premiums are given in the formulas (7.62) , (7.63) and (7.64) respectively. Refer to the formulas (7.65) , (7.66) for annuities and mathematical reserve at the fifth year.

e) In this tariff, an insured can transform all his/her lump sum or some of its part to the whole life pension income or to the unlimited death insurance tariff. Let R is the symbol of whole life pension income, then;

- One single premium of 1.-TL. of annuity paid whole life at the beginning of the defined period is given in the formula (7.67).

- One single premium of whole life death insurance is given in the formula (7.68).

- One single premium of both cases is given in the formula (7.69). The annuity is calculated in the formula (7.70) by dividing the net premium to $a_x + 2 \cdot A_x$. The mathematical reserve of this tariff is given in the formula (7.71).

The net and gross premium mathematical reserve at the fifth year are calculated in **Table XVI** for an insured of 20 years of age in order to get an annuity of 1.- TL. during his/her whole life.

If we look at the table the higher premium comes out from Italian 70 - 72 Women mortality table and the least one comes out from CSO 53 - 58 mortality table.

f) In this tariff an insured person chooses a retired age. The yearly whole life annuity on \$ or DM is paid to the insured as soon as he/she reaches his/her retired age.

The net and the gross premium of this tariff are given in the formulas (7.72) and (7.73) respectively.

The mathematical reserve before retirement and after retirement are calculated in formulas (7.74) and (7.75) respectively.

The same formulas are applied for an insured of 20 years of age and the net and the gross premium are in the formulas (7.76) and (7.77).

The mathematical reserve before and after retirement are in the formulas (7.78) and (7.79) respectively.

**SECTION 8. EXAMINATION OF TARIFFS APPLIED IN ABROAD COUNTRIES
IN LIFE INSURANCE**

8.1. Life Insurance in USA

8.1.1. U.S. Social Security System

Terminology;

In 1974 for the benefit of the people, the Social Security Association named ERISA (Employed Retirement Income Security Act) was established.

The provisions of ERISA are administered by three federal agencies; The US Department of Labor (DOL), The Internal Revenue Service (IRS) and Pension Guaranty Corporation (PBGC).

Federal Payroll Tax (FICA) is for cash benefits and Hospital Insurance programs.

Cash Benefits program includes old age survivors and Disability Insurance (OASDI).

Hospital Insurance (HI) plus Supplemental Medical Insurance (SMI) are called Medicare.

OASDI and Medicare are social insurance programs.

Old Age Benefits

Full formula applies now if benefits commence at age 65. That age is scheduled to increase for persons born after 1937.

Medicare

Covers certain health care costs after age 65. There is not federal or other mandatory health coverage for younger people.

Actuarial Aspects of Social Security

FICA rates are specified into the indefinite future, and allocated to Trust Funds for (OASI), (DI) and (HI).

There is a considerable controversy about the reliability of the projections and desirable level of the Trust Funds and their utilization.

US Legal Concepts and Requirements

ERISA requirement has evolved since 1974. Currently requires full (100 %) vesting after 5 years participation, or 20 % after 3 years, plus 20 % annually (= 100 % at 7 years).

Variable Annuity

Determine lifetime annuity on basis of assumed investment return. Periodically adjust benefits current year accumulation is equal to previous year accumulation times $(1 + \text{Previous year actual investment return})$ over $(1 + \text{Assumed Investment Return})$ over $(1 + \text{Assumed Investment Return of the current year})$.

8.1.2. Private Pension Plans

Private pension plan, which is created due to lack in social security system depending on government officials and regulations is under the supervision of federal government, is not compulsory. Between 1975 and 1987, the total number of private pension plans of all kinds in the US increased from 340.000 to 834.000

Defined Benefit Plans

Promise employees specific monthly benefits at retirement. They may state the exact dollar amount or they may provide a formula to calculate the benefits.

Reasons of the Necessity of Private Pension Plans.

- 1- A pension plan provides income to employees during their retirement.
- 2- Employers and employees both may realize federal tax advantages if the plan is "tax qualified" by the internal revenue service.
- 3- A pension plan helps to stabilize a workforce.
- 4- A pension plan, as an additional benefit may provide a company with a competitive advantage in hiring employees.
- 5- A pension plan can boost morale, which helps to make employees more productive.

Actuarial Position in Private Pension

Conditions of the plan that effect actuarial calculation are as follows :

- 1- Age factor in actuarial work
- 2- Treatment during and after military service
- 3- Employer and employee agreement
- 4- Income structure
- 5- Validity of the total that a person will collect.

Introduction to Pension Mathematics with U.S. system.

- 1- A model for defined benefit pension plans
 - a- purpose
 - b- assumptions and differences from the more general model
fixed entry and retirement ages; single decrement table;
density of new entrants; salary functions; retirement income
rate as a changing percentage of final salary; fixed interest
return.
 - c- derived function for retired lives
 - i - benefit payments
 - ii - terminal funding cost- the amount transferred to the fund
for retired lives for purchasing pensions.
 - iii- actuarial present value of future benefits for retired
lives.
 - iv - differential equation and corresponding difference equation
for actuarial present value of future benefits for retired
lives.
 - d- a special case , stable population model
 - i- items growing at a rate of total economic growth: benefit
payments; terminal funding cost; actuarial present value
of future benefits for retired lives.
 - ii- additional relationships
- 2- Patterns for paying for an employee's pension during the active
working years.
 - a- actuarial present value of future benefits for active lives
 - b- individual costing methods
 - i- actuarial accrued liability-reserve or "ideal fund balance"
for pension plan
 - ii- normal cost - premiums for a pension plan
 - iii- pension accrual and pension accrual density plan
 - iv - balance sheet based - accrual each year of a level
proportion of pension benefit.
 - v - income statement based - level annual cost of cost as
a level percentage of salary.
 - vi - actuarial accrued liability and normal cost as a function
of terminal funding cost.
 - vii- differential equations and corresponding difference

equations for :

- a) size of the fund
 - b) actuarial accrued liability for active lives
 - c) unfunded actuarial accrued liability
- c- further implications of the stable population model
- i - items growing at the rate of total economic growth:
normal costs; accrued liability for active lives
 - ii- additional relationships
- d- an alternative - group costing methods
- i - wages and the actuarial present value of future wage payments
 - ii- the aggregate method
- 3- Funding of a plan
- a- amount of funding - a business decision based on availability of funds and on regulatory and tax considerations
- b- elements of cost :
- i - normal cost
 - ii - amortization of unregonized prior service costs- liabilities resulting from initiation of or amendments to the plan
 - iii- amortization of gains and losses , differences between expected and actual unfunded actuarial accrued liabilities
 - a- differential equation and corresponding difference equation for "asset gains"
 - b- differential equation and corresponding difference equation for "liability gains".
- c- several of the common pension costing methods
- i - projected unit credit
 - ii - entry age normal
 - iii- individual level premium
 - iv - frozen initial liability and attained age normal
 - v - aggregate
- d- effects of "asset gains and losses" on funding by aggregate methods

Introduction to Pension Mathematics

A model for defined benefit pension plans

Purpose of models

Assumption and differences from those for a more general model

Fixed interest return

Fixed entry and retirement ages

a = entry age for all member of plan (for instance, 25)

r = retirement age for all members of plan (for instance, 65)

Single decrement table l_x

Since no benefits are paid for death or decrements, death, withdrawal, disability, etc., are lumped together.

Density of new entrants

Where $n(t) l_a$ = the rate of persons entering the plan at time t . (see the formula 8.1)

Salary functions (see the formula 8.2)

It is the wage rate for an employee of age x at time t where $w(x)$ reflects effect on the annual wage rate of experience, and the increase of responsibility with age and the second part of the formula reflects the effects on wages of inflation and the increase of productivity.

Retirement income rate as a changing percentage of final salary (see formula 8.4)

The formula (8.3) is the initial annual rate of income paid to an employee who retires at time t where f is the replacement ratio, the ratio of the initial retirement income rate to income immediately before retirement, with a value of perhaps 0,6. Thus, if $h(x)$ is the rate of retirement income at age x relative to the initial rate at age r , then the formula (8.4) is the annual rate of income paid to an employee age x at time t

Derived functions for retired lives benefit payments (see the formula 8.5)

The above mentioned formula is the rate of benefit payment of the plan at time t .

Terminal funding cost- the amount transferred to the fund for retired lives for purchasing pensions (see the formula 8.6. and 8.7)

Both formulas are the rate of transferring funds from the fund

for active lives to the fund for retirees lives at time t .

Actuarial present value of future benefits for retired lives
(see the formula 8.8)

The above mentioned formula is the actuarial present value for future benefits for currently retired members at time t .

Differential equation and corresponding difference equation for actuarial present value of future benefits for retired lives
(see formula 8.9)

A special case- A stable population model items growing at the rate of total economic growth: benefit payments; terminal funding cost; actuarial present value of future benefits for retired lives.
(see the formula 8.10)

Actuarial present value of future benefits for active lives
 $(aA)_t$ is the present value for future benefits for current active members at the time t . It is expressed in formula 8.11

Patterns for paying for an employees pension during the active working years.

Individual costing methods $(aA)(x)$ (see formula 8.12)

$(aA)(x)$ is the present value of future benefits at age x for a retirement annuity with initial benefit rate of 1, starting at age r .

Actuarial accrued liability - $(aV)(x)$ - Reserve or "ideal fund balance" for a pension plan.

Normal cost - $P(x)$ - premiums for a pension plan

Pension accrual and pension accrual density functions (see the formula 8.13)

Where $M(x)$ is the pension accrual function with $M(a) = 0$ and $M(r) = 1$. $M(x)$ is the percentage of the cost of the final pension that has been paid for by age x .

$m(x)$ = pension accrual density function and it represents the rate at which the plan sponsor pays for the final pension. Thus, (see the formula 8.14 and 8.15).

Balance sheet based on accrual each year of level proportion of pension benefits (see the formulas 8.16).

Income statement based level cost between ages a and r (see the formulas (8.14), (8.18), (8.19)).

Cost as a level percentage of salary between ages a and r (see the formulas (8.20), (8.21), (8.22)).

Actuarial accrued liability and normal cost (see the formula 8.23)

It is the actuarial accrued liability for active employees covered by the plan at time t . The normal cost rate, P_t , can be represented by similar formulas, with $m(x)$ replacing the $M(x)$ terms.

Differential equation and corresponding difference equations for size of the fund (see the formula 8.24)

Where c_t = rate of contributions made by the plan sponsor to the fund for active lives. For the discrete version of the formula; (see the formula 8.25).

Actuarial accrued liability for active lives (see the formula 8.26). For discrete version of the formula (see the formula (8.27)

Unfunded actuarial accrued liability

(see the formulas (8.28) and (8.29))

Further implications of the stable population model items growing at the rate of total economic growth: normal cost; accrued liability for active lives.

Wages and the actuarial present value of future wage payments (see the formula 8.30)

It is the rate of wages paid to active employees at the time t . $W(a)$ is the actuarial present value of all future wages to be paid to the current active employees at time t . (see formula 8.31).

a_w is the average annuity value for current wages (see the formula 8.32)

For any individual funding method, we can define the actuarial present value of future normal costs by $(Pa)_t$.

The aggregate method - The simplest of the group methods (see the formula 8.33)

Funding of a plan

Amount of funding - A business decision based on availability of funds and on regulatory and tax considerations.

Amortization of unrecognized prior service costs - Liabilities resulting from initiation of or amendments to the plan (see the formula 8.34)

The rate of "asset gain" (see the formula 8.35)

For the discrete version of the expression (see the formula 8.36)

Differential equation and corresponding difference equation for "liability gains" - gains related to variations from the assumed survivors ship rates and salary scale.

The rate of liability gain (see the formula 8.37)

For the discrete version (see the formulas 8.38 and 8.39)

Several of the common pension costing methods projected unit credit.

Entry age normal

Individual level premium

Frozen initial liability and attained age normal

(see the formula 8.40 and 8.41)

Aggregate group method (see the formula 8.42)

Effects of "asset gains and losses" on group funding methods

Under a stable population model can prove that if the expected return on assets and the rate used for calculating present values is δ and the actual return is δ' , then $(aF)_t$ approaches not $(aF)_t$ but the formula (8.43).

8.1.4. The Role of Insurance Supervisory Authorities in USA

In USA, insurance policies are applied in state level. Insurance is also applied in federal level and policies are valid in national wide.

In general, the main duties of Insurance Supervisory Authorities are as follows;

- 1) Supervising controlling the financial structure of the firm.
- 2) To protect the insured by the way it is explained in the policy.

In New York, Pennsylvania, Massachusetts and Texas, both financial structure and policies are controlled. Other states are more free in application.

Considering the tariff approval procedure, technical outline in 50 states should be presented to Insurance Supervisory Authorities. But, whether to approve or reject premium tables based on technical analysis, is not given to Supervisory Authorities

The tariffs without profit sharing belonging to the technical points, should be presented to the Supervisory Office in 50 % of the states. The presentation is not in a way of premium approval but presented on the basis of "File and Use".

Expenditure charges and pricing are neither approved nor rejected

as explained above.

Agency commissions are not subject to any rule except in New York.

Life insurance reserves are supervised by the State Supervisory Offices; However, the main point of this supervising is to control the quality of the reserve in investment instead of their calculation methods.

The reserves are supervised under the National Supervisory Association (NAIC) in which they apply their supervising rules in lieu of investment security supervising by them.

8.2 Life Insurance in Switzerland

We can examine life insurance in Switzerland in three pillars.

1 st pillar : The State Old-Age, Survivors' and Disablement Insurance, the object of which is to provide a subsistence income.

2 nd pillar : The occupational providence schemes (pension funds and another employer-initiated providence schemes). These, together with the first pillar are supposed to ensure that the aged, survivors and disabled employees be enabled to maintain the standart of living compatible with that to which they have been accustomed.

3 rd pillar : Private savings.

This is meant to cover additional personal needs and to provide a substitute or replacement for the 2 nd pillar in the case of higher income.

With this constitutional amendment the second pillar had also become mandatory in addition to the first.

Let M stand for the lower basic income. Then the **Table XVII** gives the single person old-age pension.

The lower basic income or the single person minimum annual old-age pension for the Swiss pension scheme has been following inflation since January 1, 1986, at 8640.- Sfr. and as a rule, it is updated every two years by applying a mixed index = $1/2$ (salary index + price index).

The compulsory 2 nd pillar covers only incomes of between 2M and 6M, the idea being that for persons with incomes of under 2M, the 1 st pillar will suffice (providing 60 % or more as pension) and, for those with incomes of 6M or more, the 3rd pillar will come into effect.

Basically, this was supposed to be an old-age pension equivalent to 40 % of the average coordinate salary of the last three calendar years prior to retirement. This 40 % target brought the pension of those in 2M to 6M salary brackets, upto 60 % M.

This is easily provided; let

M = Lower basic insurance

I = Revalued annual income

1. pillar	$0.8 + 0.2 I$
2. pillar	$0.4 (I - 2M)$
Total	$0.6 I$

This proposal stipulate quite clearly that such a scheme would have revise, its credit system.

The third pillar is not compulsory. In this pillar, individual and group life, the guaranteed interest rates is 3% and 3.25 %. The actual interest applied varies from year to year depending on the market situation.

Mortality tables used are; GKM, GKF for individual and group life capital insurance, ERM, ERF for individual annuity insurance and GRM, GRF for group annuity insurance. From above mentioned tables, GKM, GKF, ERM and ERF are given in Appedix II with different rates of technical interest.

The inflation rate was 5.3 % in 1991. The interest rates of bonds in 1991 was between 6 and 7 %, and on mortgages, an interest rate between 7 and 8 % was applied.

Premium Calculation of the Third Pillar For Each Tariff

In Switzerland, for the third pillar each company use the same tables which are assigned.

Commission rates change from company to company. The only competition between companies is bonus system.

In this work,we examine the premium schedule with an example the premium calculation for temporary disability insurance and bonus system.

Description of Pricing Table

Sex : Male or Female

Entry Age : 20 (male, left) or 27 (female, right)

Durations : N = 5 to 50

Final Age : S = 25 to 70

Duration of Premium Payment : Between the age of 4 - 45

II : Annual premium for benefit 10.000.- Sfr.

VS : Benefit for 10.000 .- Sfr. single premium

G : Endowment

GZ : Endowment for couple

X : Speacial kind of endowment, payable to survivor every 5 th year

G2, G4, G6, G8 : increasing endowment, increasing with an annual rate of 2, 4, 6, 8 %.

B : Pure endowment + term insurance at 10 % of insured sum + refund of premiums without interest in case death.

F : Term fix insurance

Ge : Endowment for single premium.

Be : like B, with single premium payment insured sum.

T : Term insurance

TZ : Term insurance for couple

HN : Decreasing n-year term insurance

HM : Decreasing n-year term insurance with reduced duration of premium payment.

RN : Term insurance, annuity instead of capital payment.

RM : Term insurance with reduced duration of premium payment, annuity instead of capital payment.

L : Whole life

In this example, the table is used for a man of 20 years old for a woman of 27 years old. A man who buys an endowment insurance for a benefit of 10.000.- Sfr. must pay 461.- Sfr. as an annual premium.

See Tables XVIII and XIX

Premium for Temporary Disability Insurance

A person who is temporarily disabled, can take above mentioned insurance within the waiting period.

There are three types of temporary disability insurance; old age, illness and accident.

A person who is 64 years and has to wait 12 months, must pay $0.036 \times 10.000.- \text{ Sfr} = 360.- \text{ Sfr}$. for a benefit of 10.000.- Sfr.

For a different kind of examples, refer to the;

Tables XX , XXI, XXII

Bonus System

Bonus system changes from company to company.

The most common method of providing for the bonus in the formula is to use a rate of interest for valuing the sum assured but not the premiums, reduced by the rate of bonus, ie. to discount the sum assured at a rate of interest i' where

$$(1 + i') = \frac{1+i}{1+b}$$

i being the basic rate of interest and b the rate of bonus to be provided for.

This is simply a practical measure; for example, the valuation at 6 % interest of the basic sum assured and annual compound bonuses at the rate of 3.41 %.

So, the policyholders get the same amount of benefit, at the end of a period with 3.41 % of reduction in the premium.

For different method of bonus, we can give another example
Let say, a company gives 250.- Sfr. of bonus for a benefit of 10.000.-
Sfr. Then with this bonus amount, the policyholder thinks that he
bought a new endowment policy. That of 250.- Sfr. is shared among
policyholders with the help of the formula $A_{x:\overline{n}|}$ where x is the
policyholder age and n is the period. For each policyholder, the
company calculate the bonus personally and then those bonuses are
added to the sum assured.

8.3. Life Insurance in Italy

Nowadays, the most popular tariff in Italy are endowment, whole life and temporary insurance.

The current mortality table for above mentioned policies are based on the statistical Italian solution of the years 1980-1982 named SIM 81-SIF 81, because distributed by sex. For pure endowment and annuities 1970-1972 mortality tables are used. In fact, it is assumed that the probability of death of men is more than the probability of women. All the tables are given in **Appendix III** with different rates of technical interest.

In Italy, technical interest rate is 3-4 %. On the other hand the inflation rate in 1990 is 6 % and in 1991, it was 6.1 %.

The agency commission for a 10 years endowment policy is equal to 30 % of the premium of the first year, followed by a 4 % of each premium of the next year. If the policy is born with only one premium, it will have 3.5 % of agency commission.

Let give an example of an endowment policy:

male, age (x) = 37

duration (n) = 10

Premium

a) Gross Premium : 0.081147

b) Net Premium : 0.080153

Additional Loadings :

=0.081147 x 0.2613 is the rate paid four times a year

=0.081147 x 0.5150 is the rate paid three times a year

=0.081147 x 0.0888 is the rate paid monthly

If the premium, paid only once, is 10.000.000.- Italian Liras
The lump sum assured is : (Italian Liras).

13,615.218.- without any revaluation

24.406.421.- in hypothesis of a fixed annual investment return
of 13.71 %. (the assured will participate to those
profits in the measure of 80 %) ;

If otherwise, the 10.000.000.- premium is collected annually
for 10 years and increasing in the same measure of the assured sum
(0.80 x 0.1371 fixed in time), at the end of duration of the policy,
the assured lump sum is equal to : (Italian Liras)

10.528.103.- without any revaluation and

18.872.507.- with the revaluation

CONCLUSION

Life insurance in our country is changing and developing rapidly. Insurance companies are closely watching the world developments in this sector and compete with each other in order to apply the different tariffs and methods in the world.

Our people are no more in belief of old traditional ways as they start to protect and secure themselves and their relatives with life insurance.

Companies sell tariffs specially as second retirement and gives benefits to the insured person after 20 or 30 years. During this period the value of money decreases due to the inflation and people cannot find the expected return from these tariffs. As the inflation rate is high in our country, it is not advise to buy policies that are long in time.

Because of above reason, we took maximum of 10 years for the indexed policies in our work.

When we look at the accumulated insurance, we see that the savings capital account in rated increase insurance tariff is more advantageous than the fix increase insurance tariff.

It is argued that in order to bring protection against inflation indexed tariff is much better than foreign currency indexed tariffs.

However, in Turkey, it is felt the inexistence of mortality table; the one used for comparisons with foreign mortality table. In this comparison, one of the mortality table used in Turkey is compared as an example and as a result, probability of that is seen to be high in this table.

In the tariffs that pertains death and life insurance, premium calculations among tables does not show any big difference.

The profit sharing occupies an important place in saving insurance and they are determined according to the companies performance. In Turkey, most companies give profit sharing in second year, as the first year mathematical reserv is used for investment. This system is a loss for the insured person and foreign countries, application of this profit sharing is different and known to be as bonus.

The benefit of this method is that when the insured person buys the policy, he or she is awarded in conjunction with the policy without

losing the value of his or her money. In order for this system to give some contribution to our country, bonus system is explained with examples and different application is used.

In Turkey, another lack in insurance sector is the nonexistence of tariffs for temporary disability insurance in the case of sickness or accident. But it should also be considered that the temporary disability insurance is risky. In the light of foreign applications of this tariff, we thought that it would help a great deal to give some idea to the application in our country.

It is thought to be helpful for the work we have done here based on retirement tariffs and with foreign applications that our country will benefit according to its own condition.