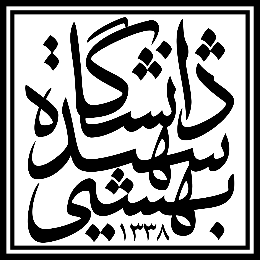
بسم الله الرحمن الرحيم



پروژه‌ی درس ریاضیات بیمه زندگی 1

**عنوان:**

طراحی یک بیمه‌نامه مربوط به پوشش‌های زندگی

**نام دانشجو:**

محراب عتیقی

**نام استاد:**

آقای دکتر پاینده

**پاییز 1401**

فهرست مطالب

[مقدمه 5](#_Toc126334806)

[تعاریف 5](#_Toc126334807)

[بیمه‌های خطر فوت: 5](#_Toc126334808)

[بیمه مستمری 5](#_Toc126334809)

[معرفی محصول 6](#_Toc126334810)

[قوانین محاسبات اکچوئری 6](#_Toc126334811)

[جدول مرگ و میر به شرح پیوست 6](#_Toc126334812)

[نرخ سود فنی علی الحساب : 6](#_Toc126334813)

[حداکثر هزینه‌های اداری و بیمه‌گری 6](#_Toc126334814)

[ماده 8- حداکثر هزینه کارمزد قابل اعمال در حق‌بیمه برای انواع بیمه‌های زندگی 7](#_Toc126334815)

[اعمال محاسبات اکچوئری قسمت محصول 8](#_Toc126334816)

[محاسبات مزایای محصول 8](#_Toc126334817)

[محاسبات کارمزد و هزینه‌ی اداری محصول 10](#_Toc126334818)

[محاسبه حق بیمه محصول 11](#_Toc126334819)

[اعمال محاسبات اکچوئری قسمت پوشش فوت بیمه‌گذار 12](#_Toc126334820)

[محاسبات مزایای پوشش فوت بیمه‌گذار 12](#_Toc126334821)

[محاسبات کارمزد و هزینه‌ی اداری پوشش فوت بیمه‌گذار 13](#_Toc126334822)

[محاسبه حق بیمه پوشش فوت بیمه‌گذار 13](#_Toc126334823)

[اعمال محاسبات اکچوری نهایی 14](#_Toc126334824)

[محاسبات مزایای پرداختنی نهایی 14](#_Toc126334825)

[محاسبات کارمزد‌ها نهایی 14](#_Toc126334826)

[محاسبات حق بیمه‌های نهایی 14](#_Toc126334827)

[توضیحات مربوط به فایل اکسل 15](#_Toc126334828)

[Main sheet 15](#_Toc126334829)

[View 15](#_Toc126334830)

[Part1 15](#_Toc126334831)

[Part2\_1 15](#_Toc126334832)

[Part2\_2 15](#_Toc126334833)

[Expenses 15](#_Toc126334834)

[Dad Death 16](#_Toc126334835)

[توضیحات مربوط به کد‌های R 16](#_Toc126334836)

# مقدمه

بیمه‌های زندگی، بیمه‌هایی هستند که اکثریت افراد علاقمند به استفاده از آنها هستند. مخصوصا که پوشش‌هایی از جمله فوت را در خود دارند. و یکی از قسمت‌های جذاب آن برای افراد، مستمری‌هایی هست که به آنها داده خواهد شد. این بیمه‌ها، بیشتر برای سنین بالای افراد به کار خواهد آمد و برای دوران بازنشستگی یکی از بهترین گزینه‌هایی می‌باشد که افراد می‌توانند به آن روی آورند.

# تعاریف

## بیمه‌های خطر فوت:

قرارداد **بیمه**‌ای است که در آن **بیمه**‌گر تعهد می‌کند در ازای پرداخت حق‌**بیمه** توسط **بیمه** گزار، در صورت فوت **بیمه**‌شده در مدت **بیمه**، مبلغ **بیمه** را به ذینفع مندرج در **بیمه**‌نامه پرداخت نماید.

## بیمه مستمری

قرارداد **بیمه**‌ای است که در آن **بیمه**‌گر تعهد می‌کند در ازای پرداخت حق‌**بیمه** توسط **بیمه** گزار، مبلغ **بیمه** را به صورت مستمری تا یک مدت معین و یا در زمان حیات **بیمه**‌شده، به ذینفع مندرج در **بیمه**‌نامه بپردازد.

# معرفی محصول

بیمه‌نامه‌ی طراحی شده، بر اساس آیین‌نامه‌ی 68 بیمه‌مرکزی، محصولی ترکیبی از بیمه‌های خطر فوت و بیمه‌ی مستمری می‌باشد. بدین صورت که فرد یک مدت‌زمانی را بعنوان دوره‌ی پرداخت حق بیمه بصورت ماهانه انتخاب می‌کند و در این مدت زمان پرداخت حق بیمه، از پوشش بیمه‌ خطرفوت برخوردار است(بطوری که میزان پوشش یا سرمایه‌ی فوت را خود فرد انتخاب می‌کند.). پس از این مدت زمان، فرد به مدتی که انتخاب شده است، شروع به دریافت مستمری می‌کند ( بطوری که میزان مستمری را خود فرد انتخاب می‌کند.) این مستمری تا زمانی که فرد زنده‌است به او پرداخت می‌شود و اگر در پایان مدت‌زمان دریافت مستمری نیز زنده بود، دیگر به او مستمری پرداخت نخواهد شد و بیمه‌نامه به اتمام می‌رسد. این محصول نیز یک مورد دیگری دارد که می‌توانیم پوشش فوت بیمه‌گذار را نیز در آن فعال بکنیم یعنی اگر فردی که حق‌بیمه‌های بیمه‌شده را پرداخت می‌کند، پس از فوتش حق‌بیمه ها بصورت اتوماتیک پرداخت بشود. و درنتیجه محصول تا زمانی که قرارداد پابرجا خواهد بود نیازی به پرداخت حق بیمه نخواهد داشت.

# قوانین محاسبات اکچوئری

ما در این بخش، ابتدا با توجه به آیین نامه 68 داریم که:

**ماده 3-**مبانی محاسبه نرخ‌های بیمه موضوع ماده ۲ این آیین‌نامه عبارتست از:

### جدول مرگ و میر به شرح پیوست

**بیمه** مرکزی موظف است حداقل هر پنج سال یک بار جدول مرگ و میر پیوست را به روز نماید.

### نرخ سود فنی علی الحساب :

حداکثر نرخ سود فنی در **بیمه** ‏نامه های با مدت حداکثر ده سال، پانزده درصد و در **بیمه** نامه‏های با مدت بیش از ده سال، پانزده درصد برای ده سال اول و ده درصد برای مدت مازاد بر ده سال. **بیمه** مرکزی موظف است، هر دو سال یکبار نرخ سود فنی را مورد بازنگری قرار دهد و پیشنهاد لازم را به شورای عالی **بیمه** ارائه کند.

حداکثر هزینه‌های اداری و بیمه‌گری:

در بیمه‌نامه‌های انفرادی- سالانه: حداکثر ۷ درصد حق‌**بیمه** هر سال بعلاوه دو درهزار سرمایه فوت در ۵ سال اول

در بیمه‌نامه‌های انفرادی- یکجا:حداکثر ۲ درصد حق **بیمه** بعلاوه ۳ درهزار سرمایه فوت سال اول

در بیمه‌نامه‌های گروهی: حداکثر به میزان ۵۰ درصد هزینه تعیین شده در **بیمه**‌نامه‌های انفرادی

ماده 8- حداکثر هزینه کارمزد قابل اعمال در حق‌بیمه برای انواع بیمه‌های زندگی به شرح زیر تعیین می‌شود:

الف- برای **بیمه**‌های انفرادی خطر فوت زمانی با حق **بیمه** سالانه، ۲۵% حق **بیمه** وصولی.

ب- برای **بیمه**‌های گروهی خطر فوت زمانی با حق **بیمه** سالانه، ۱۰% حق **بیمه** وصولی.

ج- در سایر انواع **بیمه**‌نامه‌های زندگی با حق **بیمه** سالانه، ۷۵ درصد حق **بیمه** سال اول به شرطی که از ۳۰ درهزار سرمایه فوت سال اول تجاوز نکند که ۳۰ درصد آن برای سال‌ اول و ۵/۱۷ درصد برای سال‌های دوم تا پنجم اعمال می‌گردد.

د- در انواع **بیمه**‌نامه‌های زندگی با حق **بیمه** یکجا:

در **بیمه**‌نامه‌های انفرادی، ۵ درصد حق‌**بیمه**

در **بیمه**‌نامه‌های گروهی، ۴ درصد حق‌**بیمه**

تبصره 1: کارمزد **بیمه**‌های مستمری نیز طبق این ماده و معادل کارمزد **بیمه** زندگی تشکیل‌دهنده سرمایه اولیه برای پرداخت مستمری محاسبه خواهد شد.

## اعمال محاسبات اکچوئری قسمت محصول

محاسبات اکچوئری ما به سه بخش زیر تقسیم خواهد شد.

### محاسبات مزایای محصول

ما در بخش محاسبات مزایا می‌بایست مزایایی که به فرد قرار است پرداخت بکنیم را مورد بررسی قرار بدهیم. ولذا ما ابتدا می‌آییم و بخش مربوط به پرداخت سرمایه‌‌ی فوت را محاسبه می‌کنیم و سپس مزایای مربوط به قسمت مستمری را محاسبه می‌کنیم.

در قسمت محاسبات پوشش فوت فرد چندین مورد زیر را داریم:

= مدت زمان پوشش فوت فرد. ( این مدت زمان با مدت زمان پرداخت حق بیمه برابر می‌باشد.)

= میزان سرمایه‌ی فوت ( درصورت فوت فرد چه مقداری به خانواده‌ی اول پرداخت بشود.)

X = سن فرد

M = 12 تعداد پرداخت‌ها در سال که ما 12 بار یعنی بصورت ماهانه درنظر گرفته‌ایم.

بر اساس داده‌های بالا و فرمول 4.11 کتاب داریم :

𝜈𝑖(𝑚)=𝑖∗ −1𝑖∗𝑡ℎ𝑎𝑡 𝑖 𝑖𝑠 𝑚𝑜𝑛𝑡ℎ𝑙𝑦 ;𝑖∗=𝑖12

*:احتمال فوت، فردی x ساله تا زمانی آینده، پس از یک دوره‌ی تعویق امی.*

*در* قسمت محاسبات مستمری *داریم:*

*اینجا چون ما پس از سال شروع به پرداخت مستمری می‌کنیم. یک حالت تعویق نیز داریم.*

*بر اساس فرمول 5.26 کتاب داریم:*

*X = سن فرد.*

*U = سال تعویق که همان می‌باشد.*

*M = تعداد پرداخت‌ها در سال که ما ماهیانه یعنی 12 پرداخت در سال درنظر گرفته‌ایم.*

*= میزان پرداخت‌های مستمری.*

*= مدت زمان پرداخت مستمری به فرد.*

*= احتمال اینکه یک فرد x ساله، حداقل تا n سال دیگر زنده باشد.*

*و درنهایت با توجه به محاسبات بالا داریم:*

### محاسبات کارمزد و هزینه‌ی اداری محصول

بر اساس بند ج ماده 8، اگر 75% از حق بیمه از 0.003 سرمایه‌ی فوت بالاتر باشد، آنگاه همان 75% از حق بیمه‌های ناخالص را مدنظر قرار می‌دهیم درغیر این صورت 0.003 از سرمایه‌ی فوت را بعنوان کارمزد درنظر میگیریم.

و در سال اول فقط مجاز هستیم که 30% از این کارمزد را از فرد دریافت بکنیم و در سال‌های دوم تا پنجم، از آن‌را به حق بیمه‌ی آن سال، می‌افزاییم.

باتوجه به توضیحات بالا، فرض بکنیم که کارمزد و هزینه‌ی اداری ما واحد می‌شود. آنگاه اگر بخواهیم طبق آیین نامه بیمه‌ی مرکزی این کار رو انجام بدیم و ارزش فعلی را بدست بیاوریم به شکل زیر خواهد شد.

*حال فرض بکنیم که مقدار بالا را می‌خواهیم در 5 سال اول بصورت ماهانه از فرد دریافت بکنیم پس می‌بایست از معادله‌ی زیر استفاده بکنیم. باید توجه کرد که این 5 سال بصورت ثابت و ماهی واحد می‌خواهیم از فرد دریافت بکنیم.*

### محاسبه حق بیمه محصول

از آنجایی که حق‌بیمه‌های ما بصورت ثابت و قرار است پرداخت بشود(ماهانه) داریم:

ما در اینجا قصد داریم تا محاسبه حق بیمه را بر اساس روش Gross Preimums انجام بدهیم.

*حق بیمه‌ی خالص می‌باشد:*

*حال باتوجه به قسمت بالا و معادله‌ی تعادل، میزان کارمزد و هزینه‌های اداری را به حق بیمه‌ی خالص اضافه می‌کنیم تا حق بیمه‌ی نهایی برای محصول ما مشخص بشود.*

*بصورت ماهانه به مبلغ بالارا می‌بایست پرداخت بکند.*

# اعمال محاسبات اکچوئری قسمت پوشش فوت بیمه‌گذار

## محاسبات مزایای پوشش فوت بیمه‌گذار

ما در این قسمت از پروژه می‌خواهیم پوشش فوتی را بدهیم که مربوط به بیمه‌گذار ( مثلا پدر فرد) می‌باشد را پوشش بدهیم بدین صورت که درصورت فوت فرد پرداخت‌کننده‌ی حق بیمه‌ها، مابقی حق‌بیمه ها را خود شرکت بیمه پوشش می‌دهد.

M = در اینجا تعداد پرداخت‌ها در سال می‌باشد.

*باتوجه به نمودار زمان بالا، می‌توانیم ارزش فعلی مزایای پرداختنی برای پوشش فوت بیمه‌گذار را محاسبه بکنیم.*

## محاسبات کارمزد و هزینه‌ی اداری پوشش فوت بیمه‌گذار

باتوجه به آیین نامه‌ی بیمه‌ی مرکزی( فصل سوم - ماده 8 – بند د - بخش اول )، برای محاسبه‌ی کارمزد و هزینه‌ی اداری بیمه‌های زندگی که حق بیمه آنها بصورت یکجا است. 5% از حق بیمه را بعنوان کارمزد درنظر می‌گیریم. یعنی داریم:

## محاسبه حق بیمه پوشش فوت بیمه‌گذار

*باتوجه به اینکه حق‌بیمه ما در این بخش، بصورت یکجا می‌باشد پس معادله‌ی ما به این صورت خواهد بود.*

*حق بیمه‌ی خالص :*

*حق بیمه‌ی ناخالص:*

# اعمال محاسبات اکچوری نهایی

## محاسبات مزایای پرداختنی نهایی

## محاسبات کارمزد‌ها نهایی

## محاسبات حق بیمه‌های نهایی

# توضیحات مربوط به فایل اکسل

با توجه به فایل اکسلی که همراه با این فایل برای شما ارسال شده است:

این فایل به 7 صفحه مختلف تقسیم شده است.

1. Main sheet
2. View
3. Part1
4. Part2\_1
5. Part2\_2
6. Expenses
7. Dad Death

که در پایین به توضیحات هرکدام می‌پردازیم:

## Main sheet

در این صفحه، ما جدول عمر سالانه، جدول عمر ماهانه، نرخ‌های بهره‌سالانه، نرخ‌های بهره ماهانه را مشاهده می‌کنیم.

## View

در این صفحه، شما با توجه به خواسته مشتری، عدد‌های مختلف را وارد می‌کند و سپس حق بیمه‌ای که باید پرداخت بکند را مشاهده می‌کنید و کارمزد ها و... را به تفکیک ماهانه مشاهده خواهید کرد.

## Part1

ما در این صفحه، محاسبات مربوط به قسمت عمر را بررسی می‌کنیم یعنی قسمتی که فرد اگر فوت بکند، به ذینفعان وی مقدار واحد پرداخت خواهد شد.

## Part2\_1

در این صفحه، محاسبات مربوط به قسمت تعداد‌سال‌هایی که مستمری فرد، در تعویق است را محاسبه می‌کنیم.

## Part2\_2

در این صفحه، محاسبات مربوط به قسمتی که فرد به دریافت مستمری شروع می‌کند تا زمانی که زنده است می‌پردازیم.

## Expenses

ما در این صفحه، محاسبات مربوط به کارمزد‌هایی که به محصول مربوط می‌شود را انجام داده‌ایم. یعنی دقیقا اینکه طبق آیین نامه می‌خواهیم کارمزد‌ها را در 5 سال به چه نسبت‌هایی پخش بکنیم و ارزش فعلی آنرا بدست آوریم.

## Dad Death

در این صفحه نیز تمامی محاسبات مربوط به پرداخت‌هایی که به فوت پدر یا بیمه‌گذار مربوط می‌شود را انجام داده‌ایم.

# توضیحات مربوط به کد‌های R

ما برای هریک از حالاتی که داشتیم، یک تابع نوشتیم و باتوجه به داده‌های اولیه‌ای که در اختیار داشتیم، یعنی سال و تعداد افراد زنده، آمدیم جداول عمر سالانه و ماهانه خود را تشکیل دادیم و سپس باتوجه به آیین‌نامه‌ی 68 بیمه‌مرکزی جداول نرخ بهره سالانه و ماهانه را تشکیل دادیم و سپس باتوجه به محاسباتی که در بالا آمده است به خروجی‌نهایی و تابع نهایی final\_function رسیدیم.

این تابع به این شکل است که شما مقادیر مورد نیاز را وارد آن می‌کنید و سپس تمام خروجی‌های مورد نیاز شمارا نمایش خواهد داد.

تلاش شده است تا بصورت برنامه‌ی تحت وب (shiny) نیز این برنامه آماده بشود.

**پایان.**