

淺談精算師證照考試及工作內容

中山應數系85級

雷景富

中山應數所87級

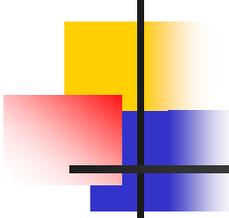
國泰人壽

應用資訊部壽險資訊五科專案經理



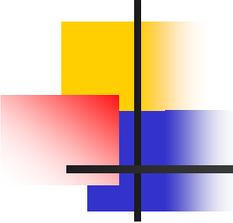
Agenda

- 自我簡介
- 淺談精算師證照 & 考試
- 精算師工作內容簡介



自我簡介

- 姓名：雷景富
- 工作經歷：國泰人壽
 - 應用資訊部壽險資訊五科 專案經理 (98/4 ~)
 - 系統整合處投資型商品支援科 專案經理 (95/7 ~ 98/4)
 - 系統整合處投資型商品支援科 資深工程師 (95/6 ~ 95/6)
 - 系統整合處專案支援科 工程師 (90/8 ~ 95/6)
 - 綜合企劃室 科員 (90/1 ~ 90/8)
 - 數理部數理一科 科員 (89/7 ~ 90/1)
- 服役 (87/10 ~ 89/7)
- 學歷：
 - 中山大學 應用數學所 (85 ~87)
 - 中山大學 應用數學系 (81 ~85)



風險

天有不測風雲
人有旦夕禍福

風險

- 四川汶川2008/5/12發生芮氏規模7.8級強震，是921地震的5.5倍，相當於251顆原子彈，造成8.7萬人死亡或失蹤，近200萬人失去生計！



死亡
風險

風險



何謂風險？

TAIWAN INSURANCE INSTITUTE

疾病
風險

■ 全球SARS病例數前五大國

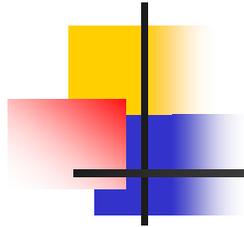
	總病例數	死亡數	致死率
中國	5,326	346	6.5%
香港	1,755	295	16.8%
台灣	697	84	12.1%
新加坡	206	31	15.0%
加拿大	247	32	13.0%
合計	8,231	788	9.6%

風險



財務損失的不確定性





2010年最理想的工作？

精算師



商業週刊

- 美國最新研究指出，**2010年最理想的工作**是統計數字、判斷機率與風險的**精算師**。而在油井工作的雜工，以自己勞力賺取薪資的人，則是最差的一行。
- **最理想的工作**如下：**精算師、軟體工程師，電腦系統分析師、生物學家及歷史學家**等等。最苦命的職業為：**油井礦工、伐木工、製鐵工人、垃圾清潔人員、計程車司機、建築工人及記者**等，就連編舞者也上榜。
- 其實工作好壞、貴賤都無所謂，只要是正當的工作，不偷不搶都算最好的工作。培養好自己的能力、加強自己的專業技能，只要找到一分適合自己，而且自己喜歡的工作、願意熱衷於此的工作就算是最棒的工作。



精算師

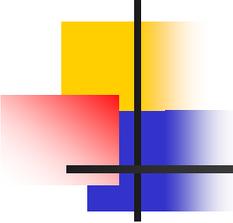
- 扎實的數學底子
- 需要掌握專業知識
 - 經濟學、統計學、財經、金融、管理、法律、計算機等方面
- 高難度的考試門檻



精算師～證照

- 精算師執照

- 壽險
- 產險
- 退休金
- 健康險
- 風險管理



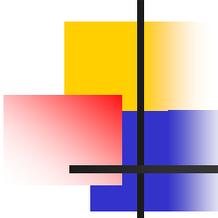
精算師～證照

- 中華民國精算學會
- 美國精算師學會



精算師～中華民國精算學會

- 中華民國精算學會
 - 1969
 - <http://www.airc.org.tw/>
 - 春季報名時間：前年度10月1日～10月31日
 - 秋季報名時間：當年度3月1日～5月31日
 - 春季考試於3月底舉行
 - 秋季考試於8月底舉行



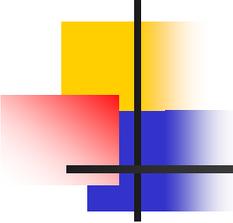
精算師～中華民國精算學會

	人壽保險精算師	財產保險精算師
1	基礎數學	基礎數學
2	數理統計	數理統計
3	保險理論【1】	保險學
4	保險理論【2】	初等精算數學
5	保險數學【1】	準備金與再保險
6	保險數學【2】	保險會計
7	保險會計	高等費率釐定
8	保險經營	保險財務

精算師～中華民國精算學會

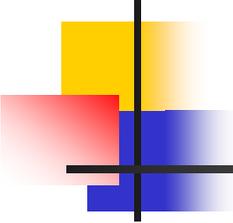
共同科目：壽險類、產險類考試內容均相同

科目	代號	內 容	參考書籍或考試範圍	洽購處或出版社
基礎數學	1A	微積分(佔50%)	Johnson著：Calculus其考試範圍為 1.代數、對數、指數三種函數之微分及積分 2.極限及無限級數	巨擘書局
		或然率(佔50%)	P.G.Hoel,S.C.Port & C.J.Stone合著：Introduction to Probability Theory	美亞出版公司
	1B	複利(佔100%)	Kellison著：Theory of Interest (2nd Edition)	美國精算學會，新陸書司
數理統計	2	統計分配、抽樣理論 統計推斷及假設檢定 變異數分析及迴歸分析 (佔60%)	1.R.V.Hogg & A.T.Craig合著：Introduction to Mathematical Statistics 2.Mood著：Introduction to the Theory of Statistics	中央圖書公司 巨擘書局
		危險理論(佔40%)	Newton L.Bowers等五位合著：Actuarial Mathematics (Ch.1,2,12,13,14) (2nd Edition)	美國精算學會，巨擘書局



精算師～美國精算師學會

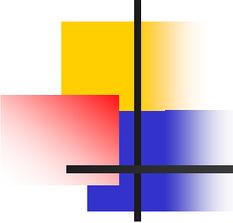
- 美國精算師學會 SOA
 - 1949
 - <http://www.soa.org/>
 - 處理保險業出現的新問題
 - 改進精算技術
 - 通過年會制度將精算的新成果加以介紹
 - 將新技術與經濟發展緊密的結合起來



精算師

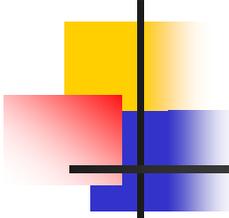
- SOA資格考試

- 春季考試：5月份上旬和中旬
- 秋季考試：11月份上旬和中旬



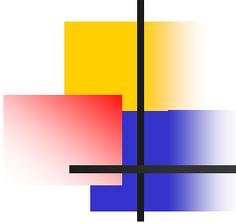
精算師

- SOA資格考試
 - 正式精算師(FSA)
 - 準精算師(ASA)



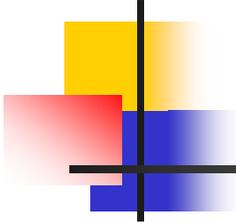
精算師～資格考試

Exam and Module Fees for Spring 2010	
Exam or Module	Fee
Exam P**	\$200.00
Exam P** (for limited paper and pencil centers)	\$150.00
Exam FM**	\$200.00
Exam FM** (for limited paper and pencil centers)	\$150.00
Exam M: Life Contingencies Segment (MLC)	\$300.00
Exam M: Life Contingencies Segment (MLC) Student Fee	\$240.00
Exam M: Financial Economics Segment (MFE)	\$200.00
Exam M: Financial Economics Segment (MFE) Student Fee	\$160.00
Exam C**	\$375.00
Exam C Student Fee**	\$300.00
VEE*** (Candidate Credit) per topic	\$50.00
Fundamentals of Actuarial Practice (FAP) Standard Fee (Modules 1–8 and two assessments)	\$2,100.00
Fundamentals of Actuarial Practice (FAP) Conversion Fee (Modules 1–8 and one assessment)	\$1,400.00



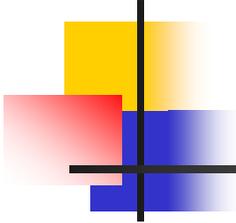
精算師～資格考試

FSA Component	
Exam or Module	Fee
Advanced Finance/ERM Exam	\$975.00
Advanced Portfolio Management Exam	\$975.00
Group and Health Company/Sponsor Perspective(CSP) Exam	\$975.00
Individual Life and Annuities Company/Sponsor Perspective(CSP) Exam (U.S. and Canada)	\$975.00
Retirement Benefits Company/Sponsor Perspective(CSP) Exam, U.S	\$720.00
Retirement Benefits Company/Sponsor Perspective(CSP) Exam, Canada	\$975.00
FSA Modules	\$200.00
EA-1 – Enrolled Actuaries Pension Examination	\$230.00
EA-2, Segment B – Enrolled Actuaries Pension Examination, Segment B	\$230.00



精算師～資格考試

P	Probability	機率
FM	Financial Math	金融數學
MLC	Life Contingency	壽險數學
MFE	Financial Economics	金融
C	Actuarial Modeling	建模

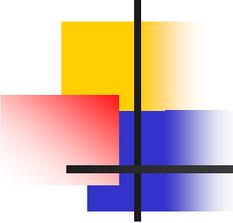


精算師～試題1

You are given $P[A \cup B] = 0.7$ and $P[A \cup B'] = 0.9$.

Determine $P[A]$.

- (A) 0.2
- (B) 0.3
- (C) 0.4
- (D) 0.6
- (E) 0.8



精算師～試題1

Solution: D

First note

$$P[A \cup B] = P[A] + P[B] - P[A \cap B]$$

$$P[A \cup B'] = P[A] + P[B'] - P[A \cap B']$$

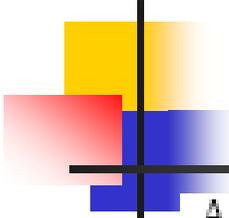
Then add these two equations to get

$$P[A \cup B] + P[A \cup B'] = 2P[A] + (P[B] + P[B']) - (P[A \cap B] + P[A \cap B'])$$

$$0.7 + 0.9 = 2P[A] + 1 - P[(A \cap B) \cup (A \cap B')]$$

$$1.6 = 2P[A] + 1 - P[A]$$

$$P[A] = 0.6$$

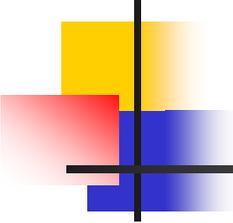


精算師～試題2

A piece of equipment is being insured against early failure. The time from purchase until failure of the equipment is exponentially distributed with mean 10 years. The insurance will pay an amount x if the equipment fails during the first year, and it will pay $0.5x$ if failure occurs during the second or third year. If failure occurs after the first three years, no payment will be made.

At what level must x be set if the expected payment made under this insurance is to be 1000 ?

- (A) 3858
- (B) 4449
- (C) 5382
- (D) 5644
- (E) 7235



精算師～試題2

Solution: D

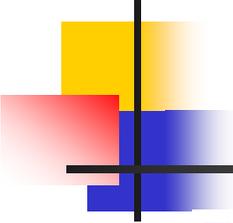
Let T be the time from purchase until failure of the equipment. We are given that T is exponentially distributed with parameter $\lambda = 10$ since $10 = E[T] = \lambda$. Next define the payment

$$P \text{ under the insurance contract by } P = \begin{cases} x & \text{for } 0 \leq T \leq 1 \\ \frac{x}{2} & \text{for } 1 < T \leq 3 \\ 0 & \text{for } T > 3 \end{cases}$$

We want to find x such that

$$\begin{aligned} 1000 = E[P] &= \int_0^1 \frac{x}{10} e^{-t/10} dt + \int_1^3 \frac{x}{2} \frac{1}{10} e^{-t/10} dt = -xe^{-t/10} \Big|_0^1 - \frac{x}{2} e^{-t/10} \Big|_1^3 \\ &= -x e^{-1/10} + x - (x/2) e^{-3/10} + (x/2) e^{-1/10} = x(1 - \frac{1}{2} e^{-1/10} - \frac{1}{2} e^{-3/10}) = 0.1772x . \end{aligned}$$

We conclude that $x = 5644$.



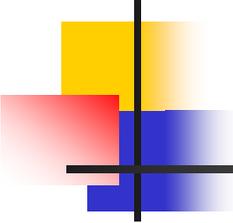
精算師～試題3

The number of injury claims per month is modeled by a random variable N with

$$P[N = n] = \frac{1}{(n+1)(n+2)}, \text{ where } n \geq 0.$$

Determine the probability of at least one claim during a particular month, given that there have been at most four claims during that month.

- (A) $\frac{1}{3}$
- (B) $\frac{2}{5}$
- (C) $\frac{1}{2}$
- (D) $\frac{3}{5}$

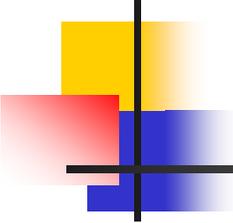


精算師～試題3

Solution: B

Observe

$$\begin{aligned}\Pr[N \geq 1 | N \leq 4] &= \frac{\Pr[1 \leq N \leq 4]}{\Pr[N \leq 4]} = \left[\frac{1}{6} + \frac{1}{12} + \frac{1}{20} + \frac{1}{30} \right] / \left[\frac{1}{2} + \frac{1}{6} + \frac{1}{12} + \frac{1}{20} + \frac{1}{30} \right] \\ &= \frac{10 + 5 + 3 + 2}{30 + 10 + 5 + 3 + 2} = \frac{20}{50} = \frac{2}{5}\end{aligned}$$

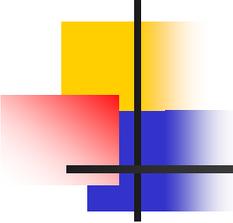


精算師～試題4

An actuary has discovered that policyholders are three times as likely to file two claims as to file four claims.

If the number of claims filed has a Poisson distribution, what is the variance of the number of claims filed?

- (A) $\frac{1}{\sqrt{3}}$
- (B) 1
- (C) $\sqrt{2}$
- (D) 2
- (E) 4



精算師～試題5

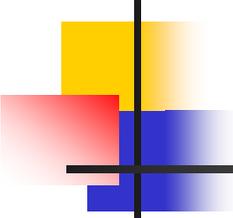
Solution: D

Let N be the number of claims filed. We are given $P[N = 2] = \frac{e^{-\lambda} \lambda^2}{2!} = 3 \frac{e^{-\lambda} \lambda^4}{4!} = 3 \cdot P[N$

$$= 4] \quad 24 \lambda^2 = 6 \lambda^4$$

$$\lambda^2 = 4 \Rightarrow \lambda = 2$$

Therefore, $\text{Var}[N] = \lambda = 2$.

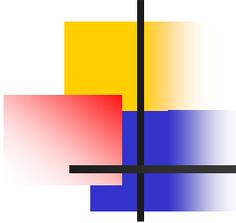


精算師～試題5

The number of days that elapse between the beginning of a calendar year and the moment a high-risk driver is involved in an accident is exponentially distributed. An insurance company expects that 30% of high-risk drivers will be involved in an accident during the first 50 days of a calendar year.

What portion of high-risk drivers are expected to be involved in an accident during the first 80 days of a calendar year?

- (A) 0.15
- (B) 0.34
- (C) 0.43
- (D) 0.57
- (E) 0.66



精算師～試題5

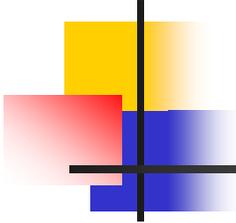
Solution: C

Let T denote the number of days that elapse before a high-risk driver is involved in an accident. Then T is exponentially distributed with unknown parameter λ . Now we are given that

$$0.3 = P[T \leq 50] = \int_0^{50} \lambda e^{-\lambda t} dt = -e^{-\lambda t} \Big|_0^{50} = 1 - e^{-50\lambda}$$

Therefore, $e^{-50\lambda} = 0.7$ or $\lambda = -(1/50) \ln(0.7)$

$$\begin{aligned} \text{It follows that } P[T \leq 80] &= \int_0^{80} \lambda e^{-\lambda t} dt = -e^{-\lambda t} \Big|_0^{80} = 1 - e^{-80\lambda} \\ &= 1 - e^{(80/50) \ln(0.7)} = 1 - (0.7)^{80/50} = 0.435 . \end{aligned}$$

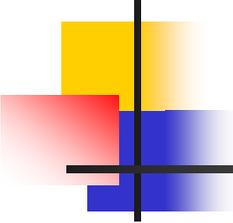


精算師～試題6

Let X and Y denote the values of two stocks at the end of a five-year period. X is uniformly distributed on the interval $(0, 12)$. Given $X = x$, Y is uniformly distributed on the interval $(0, x)$.

Determine $\text{Cov}(X, Y)$ according to this model.

- (A) 0
- (B) 4
- (C) 6
- (D) 12
- (E) 24



精算師～試題6

Solution: C

The joint pdf of X and Y is $f(x,y) = f_2(y|x) f_1(x)$
 $= (1/x)(1/12), 0 < y < x, 0 < x < 12$.

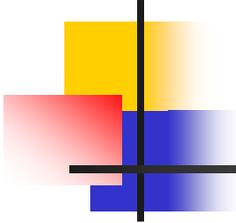
Therefore,

$$E[X] = \int_0^{12} \int_0^x x \cdot \frac{1}{12x} dy dx = \int_0^{12} \frac{y}{12} \Big|_0^x dx = \int_0^{12} \frac{x}{12} dx = \frac{x^2}{24} \Big|_0^{12} = 6$$

$$E[Y] = \int_0^{12} \int_0^x \frac{y}{12x} dy dx = \int_0^{12} \left[\frac{y^2}{24x} \right]_0^x dx = \int_0^{12} \frac{x}{24} dx = \frac{x^2}{48} \Big|_0^{12} = \frac{144}{48} = 3$$

$$E[XY] = \int_0^{12} \int_0^x \frac{y}{12} dy dx = \int_0^{12} \left[\frac{y^2}{24} \right]_0^x dx = \int_0^{12} \frac{x^2}{24} dx = \frac{x^3}{72} \Big|_0^{12} = \frac{(12)^3}{72} = 24$$

$$\text{Cov}(X,Y) = E[XY] - E[X]E[Y] = 24 - (3)(6) = 24 - 18 = 6.$$



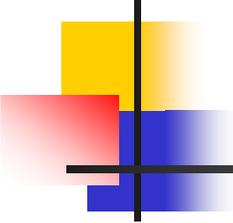
精算師～試題7

The distribution of Y , given X , is uniform on the interval $[0, X]$. The marginal density of X is

$$f(x) = \begin{cases} 2x, & \text{for } 0 < x < 1 \\ 0, & \text{otherwise.} \end{cases}$$

Determine the conditional density of X , given $Y = y$, where y is positive.

- (A) 1
- (B) 2
- (C) $2x$
- (D) $\frac{1}{y}$
- (E) $\frac{1}{1-y}$



精算師～試題7

Solution: E

The support of (X, Y) is $0 < y < x < 1$.

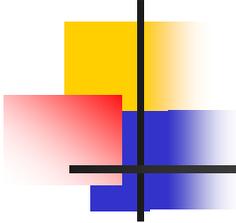
$f_{X,Y}(x, y) = f(y|x)f_X(x) = 2$ on that support. It is clear geometrically

(a flat joint density over the triangular region $0 < y < x < 1$) that when $Y = y$

we have $X \sim U(y, 1)$ so that $f(x|y) = \frac{1}{1-y}$ for $y < x < 1$.

By computation:

$$f_Y(y) = \int_y^1 2dx = 2 - 2y \Rightarrow f(x|y) = \frac{f_{X,Y}(x, y)}{f_Y(y)} = \frac{2}{2 - 2y} = \frac{1}{1 - y} \text{ for } y < x < 1$$

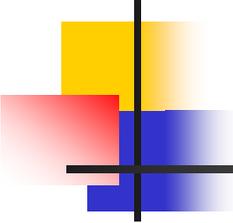


精算師～試題8

The number of workplace injuries, N , occurring in a factory on any given day is Poisson distributed with mean λ . The parameter λ is a random variable that is determined by the level of activity in the factory, and is uniformly distributed on the interval $[0, 3]$.

Calculate $\text{Var}(N)$.

- (A) λ
- (B) 2λ
- (C) 0.75
- (D) 1.50
- (E) 2.25



精算師～試題8

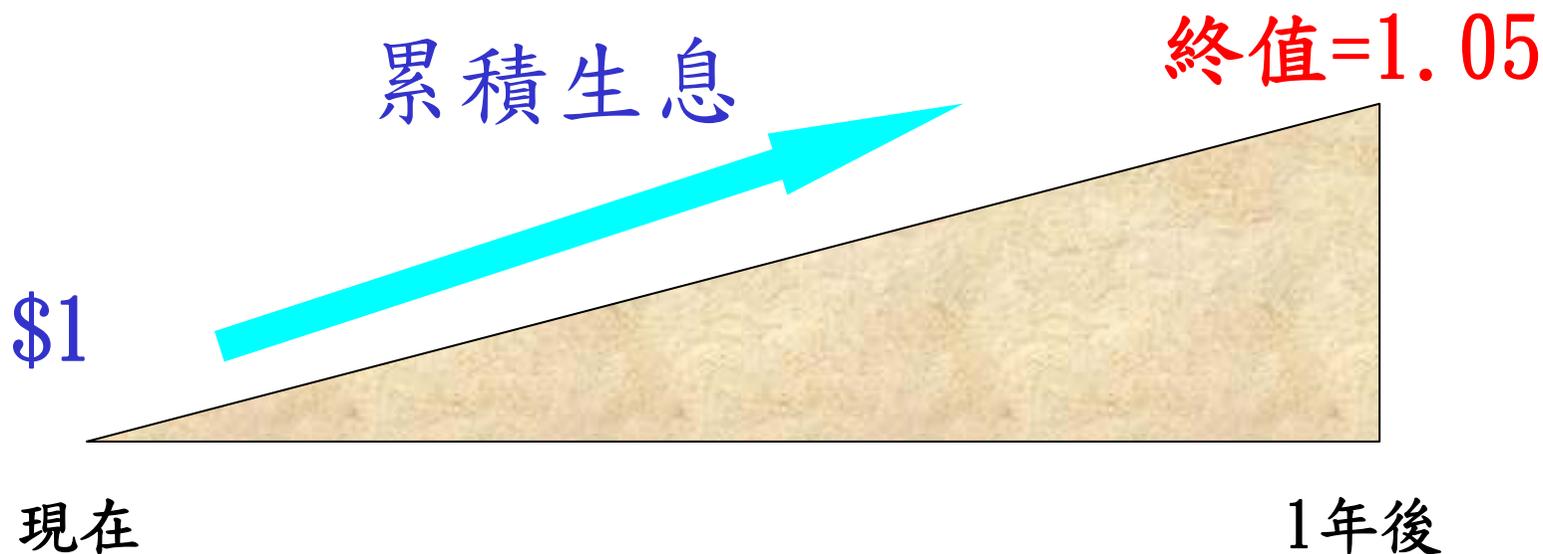
Key: E

$$\text{Var} (N) = E [\text{Var} (N | \lambda)] + \text{Var} [E (N | \lambda)] = E (\lambda) + \text{Var} (\lambda) = 1.50 + 0.75 = 2.25$$

金錢的時間價值

- 利率 = 5%
- 現在 1元， 1年後「終值」為1.05元

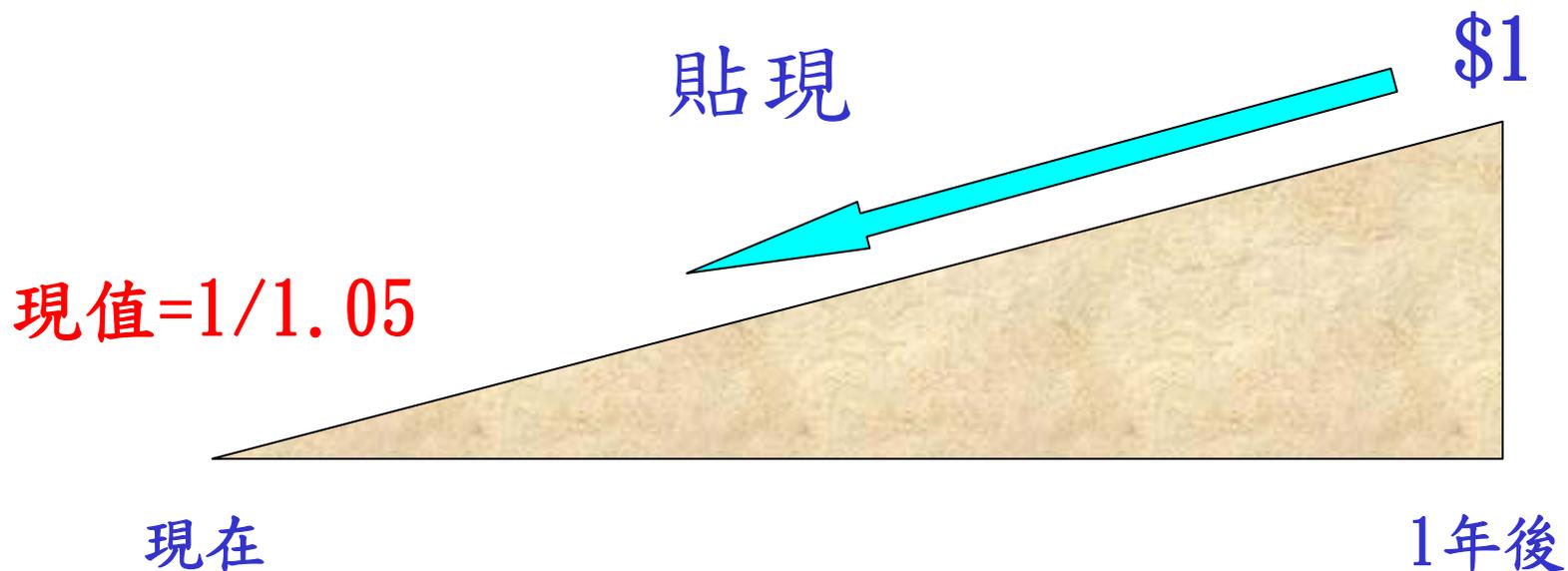
圖例說明：



金錢的時間價值

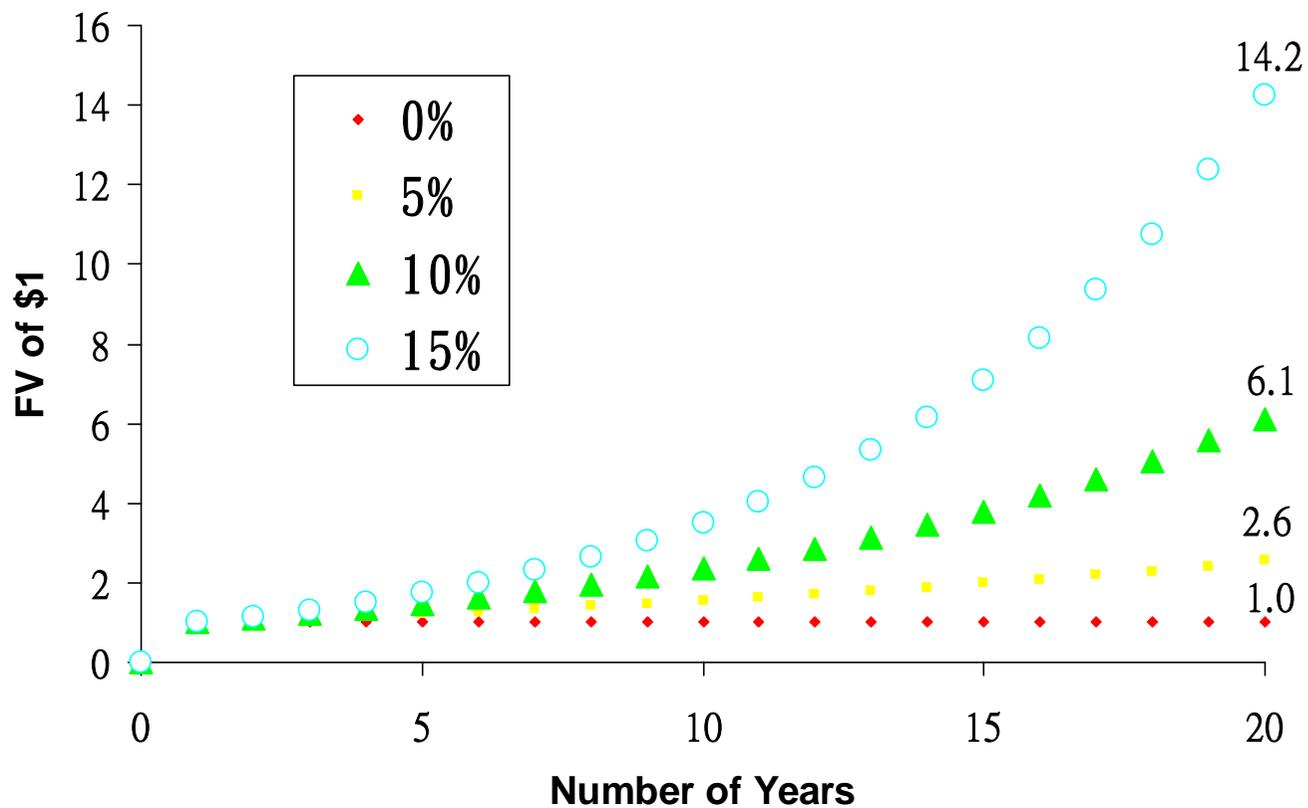
- 利率 = 5%
- 1年後的 1元，「現值」為 $1/1.05$ 元

圖例說明：



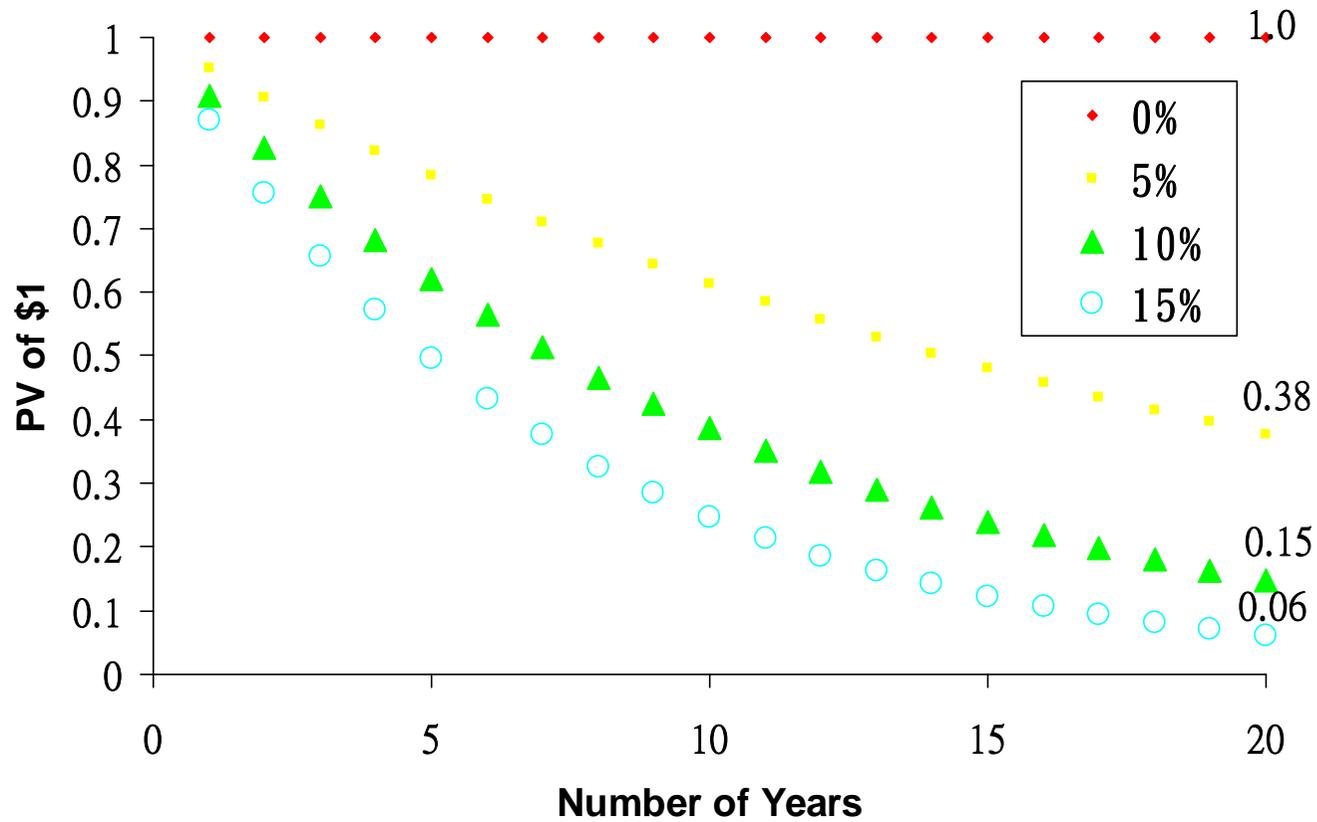
金錢的時間價值

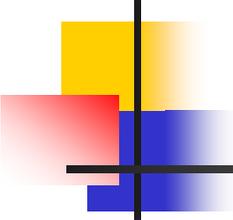
\$1的複利效果



金錢的時間價值

\$1的貼現效果

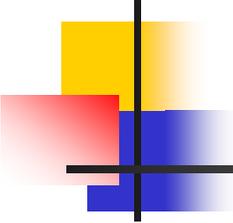




保險理論

「保險」就是...

- 1、保戶繳交保費給保險公司
- 2、當發生約定事情時
(例如：生病、死亡、殘廢等...)
3. 保險公司給付當初所約定的金額
(以彌補或補償所受到的損失)



保險理論

- 危險分攤 \Rightarrow 發生率(死亡率)
- 時間因素(保費先收，危險尚未發生) \Rightarrow 預定利率
- 保險公司須有營業費用
 \Rightarrow 費用率

保險理論

☀ 預定費用率

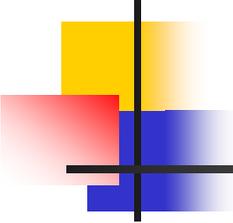
- 預定發生率
- 預定利率

附加
費用

純
保費

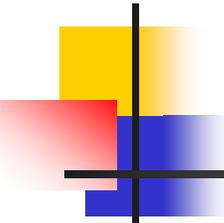
總
保費

未來預期收到的保費現值 = 未來事故發生的給付現值



保險理論

- 相關發生率：
 - 人壽保險：死亡率
 - 年金保險：生存率
 - 健康保險：住院發生率、癌症發生率、脫退率等
 - 傷害保險：意外死亡率、意外住院發生率等

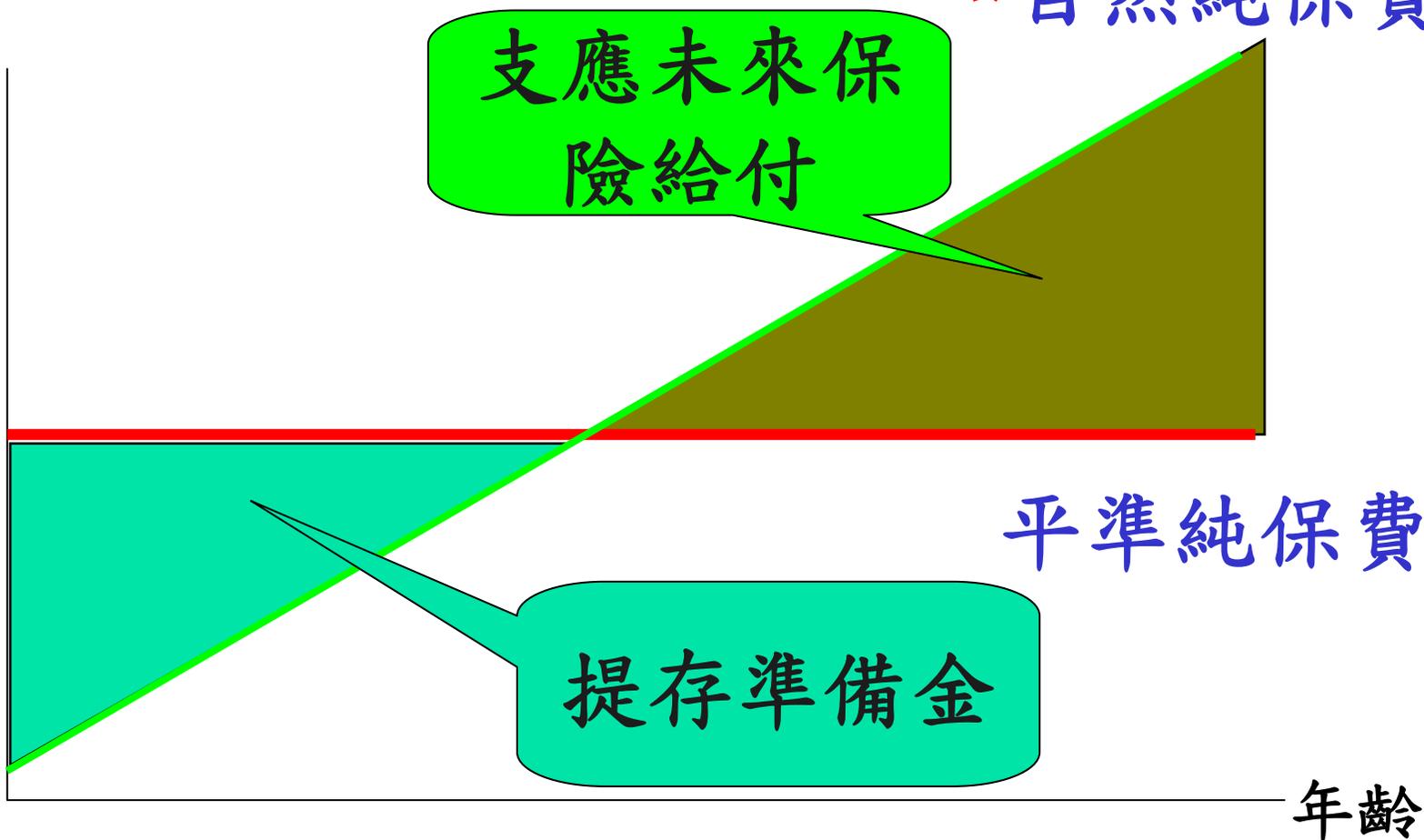


準備金的意義

- 準備金是保險公司向保戶收取保險費後，為了能依保險契約規定，在將來能夠完全履行給付保險金的責任，予以提存之金額，就稱為責任準備金

準備金的來源

依當年預定危險發生率計算之保費
自然純保費



精算師~工作內容

公司面

- 商品策略
- 商品訂價
- 成本控管
- 經營效率分析

業務、企劃、投資
、風控、財務

保戶面

- 承保規範
- 售後契約維護

審查、理賠、保全、
保費、資訊

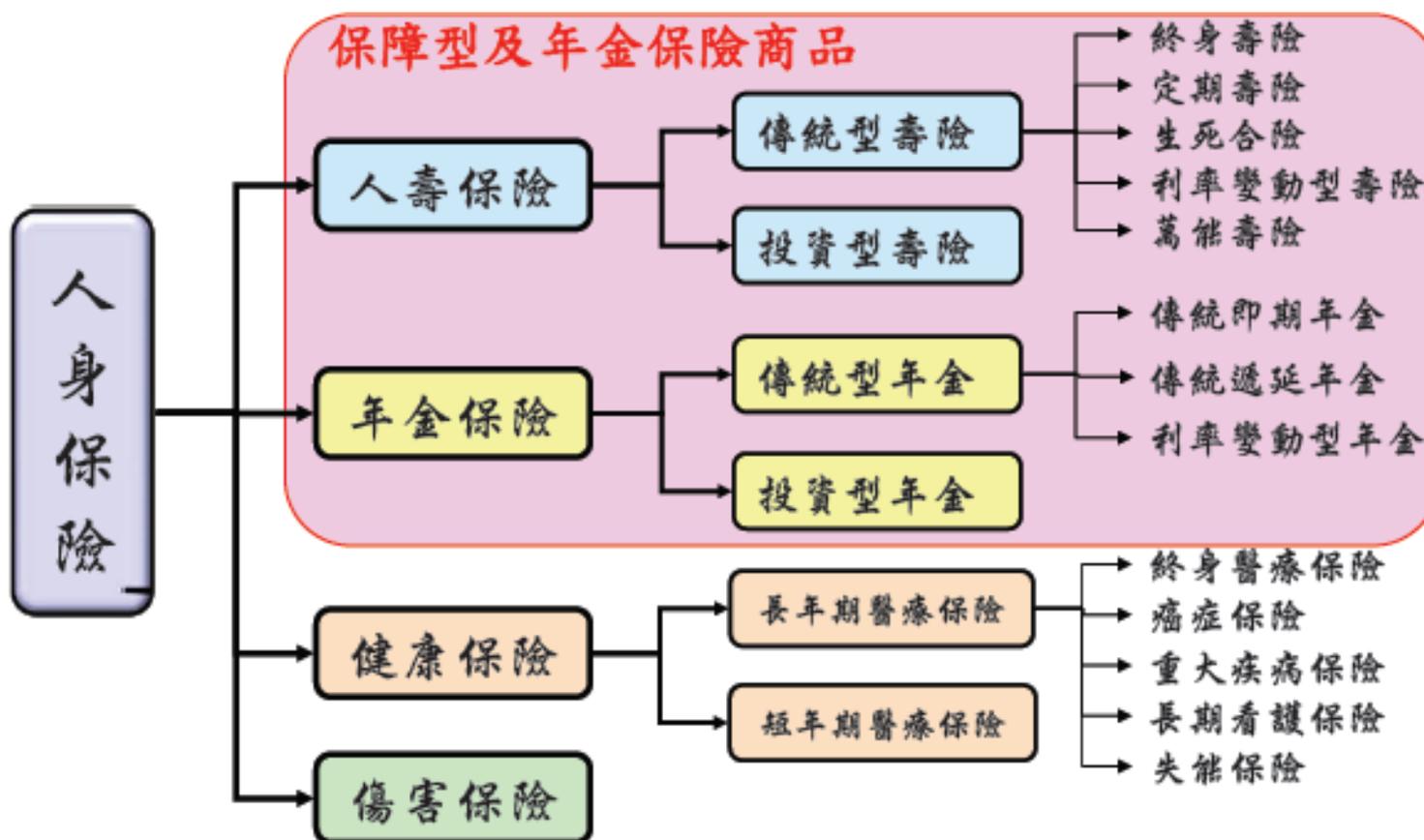
通路面

- 通路組織體制
- 業務同仁薪津
- 商品教育

業務、教育訓練

追求獲利極大化

人身保險分類



定價

■ 相同保額下，保險費的高低？

(以保險金額100萬元、30歲男性為例)

養老險

10年滿期領100萬元，年繳保費約88000元

終身
壽險

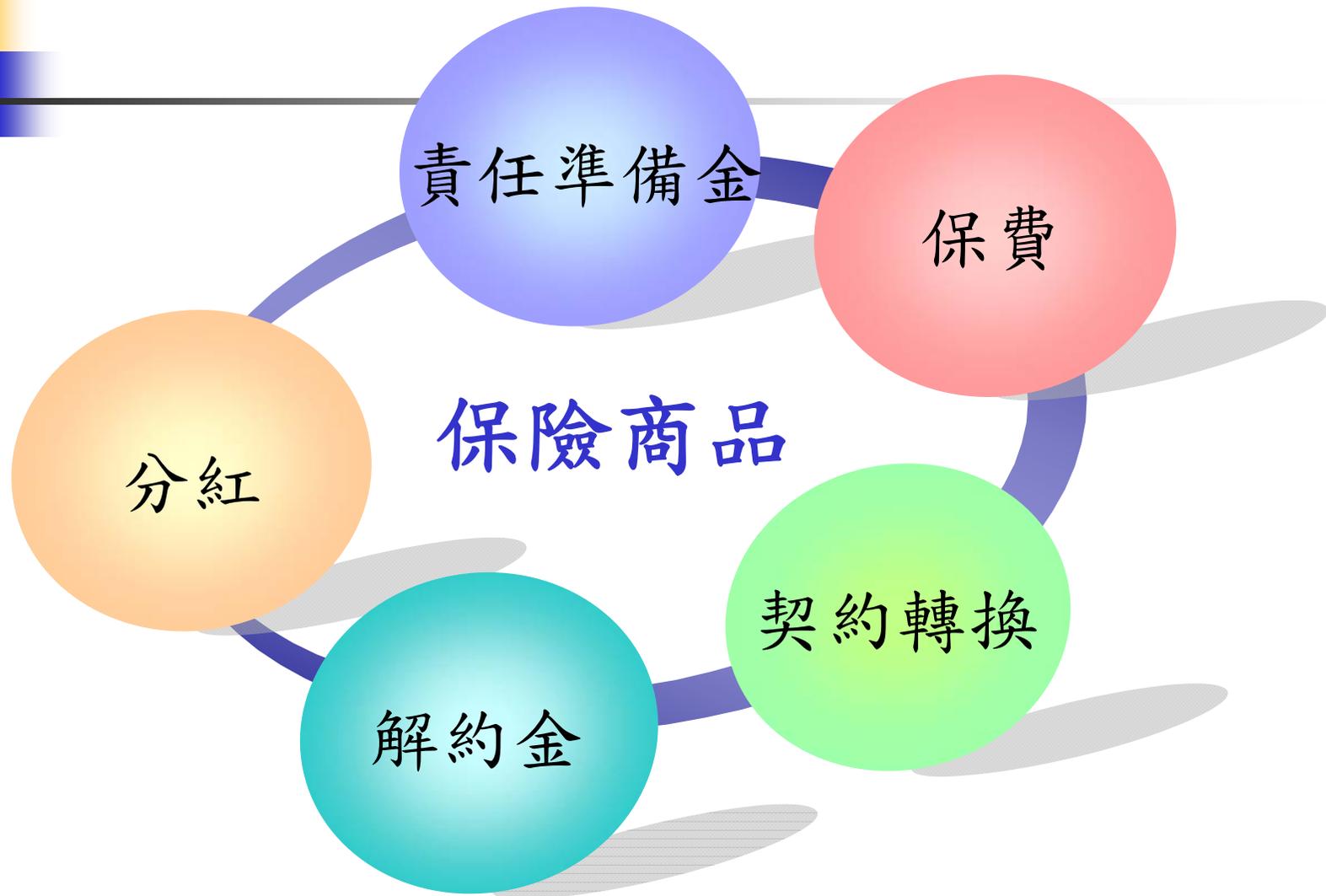
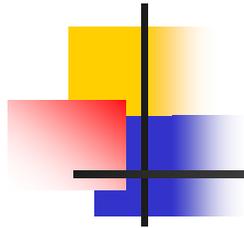
繳費10年，保障終身(110歲)，年繳保費約44000元

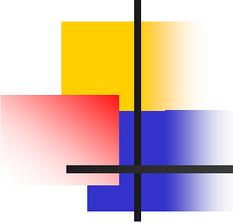
定期
壽險

保險(繳費)期間10年，年繳保費約2400元

傷害險

第一職業類別，年繳保費約1000元

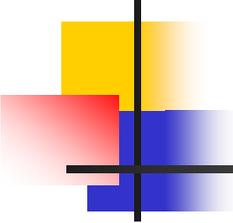




精算師~工作內容

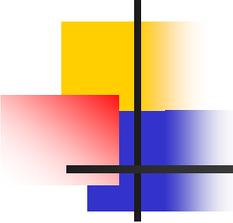
■ 工作內容

- 分析公司營運、通膨等未來風險，並設定控管機制
- 保險公司的資產配置及資產負債管理，確保公司清償能力
- 併購(精算公司價值、資產負債)
- 新的國際會計準則 (IFRS)
- 新版巴賽爾協定 (Basel II) 的Solvency II



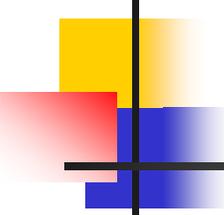
精算師~工作內容

- 評估壽險公司價值的兩大指標EV、AV
 - EV：對資產和資產未來可能價值的評估
 - AV：精算出的實際價值
 - 由於壽險公司是先收保費、之後要付出保險金，一般來說，AV會高於EV



精算師～工作內容

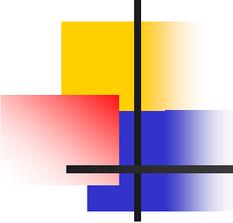
- 輔助工具
 - Office
 - 程式語言（如VBA、SQL、C++等）
 - 統計分析軟體（如SAS、SPSS）
 - 精算軟體（如TAS、MOSES、Prophet）



精算師

■ 特質

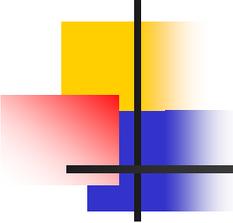
- 良好數理背景
- 邏輯能力及分析能力強
- 小心、謹慎，遵守規範
- 正直
- 沉穩專注，能承受壓力



精算師

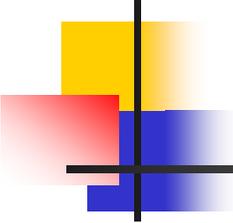
■ 特質

- 死守精算原則
- 工作實務的協調性欠佳
- 溝通技巧不好
- 不願意溝通



精算師

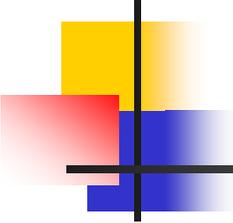
- 初階精算工作內容與所需能力
 - 英文能力
 - 電腦能力
 - 商業知識，培養會計、法規、金融工具與金融敏感度



精算師

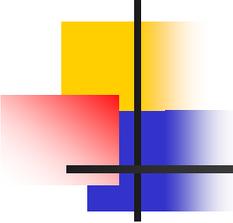
- 建議

- 時間多：考試、讀書
- 選修：數學、統計、財務理論、經濟、會計類
- 多閱讀商業性雜誌，培養金融敏感度



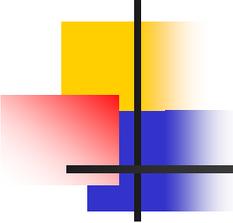
準備好了嗎？

- 認真學習系上必修課程
 - 強化邏輯、分析能力
- 相關驗證之課程，
 - 機率、統計、數值分析
- 不要怕寫程式
 - 組合語言、資料結構、演算法



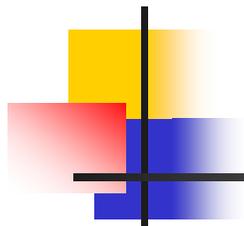
準備好了嗎？

- 選修它系課程
 - 管理學及人際溝通等管理課程。
- 參與學校活動、社團甚至打工時，
化被動為主動：積極爭取可以鍛鍊
自己的機會。



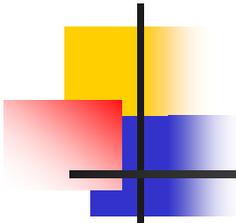
準備好了嗎？

- 正面思考：不要怕事，更不怕事多，每件事都是能力的養成。
- 克服「常識貧乏症」，除了自己所研讀的專業領域之外，在社會的經濟面、社會面、文化面等相關領域也應該具備一定程度的基本常識，擴大自己的視野。



學的來的是技術、能力、經驗
學不來的是態度

願與各位共勉之



回饋

Q & A

Email : laycf@cathaylife.com.tw