

اقتصاد مهندسی

Subject :
Year. Month. Date.

فرآیند تصمیم گیری : (این موارد در واقع وابسته اند اما با هم وابسته نیستند)

1. تقریب مسئله : شما دانش کافی نیست بلکه در این مورد ضروری برای ارزیابی بودا روی با

یک مسئله « دانش و تجربه » است

در دوران اخیر « رویکرد سیستمی » بهترین راه نگاه به مسئله است

سیستم : مجموعه‌ای از زیر سیستم‌ها که از قانون‌ها (rule) پیروی می‌کنند و با هم تعامل دارند

با رویکرد سیستمی باید موفقیت را (عواملیابی، سیاسی و...) را مشخص کنیم

تناسب با متغیرهاست به ابعاد سیستم

2. تعیین اهداف : (هدف گذاری) « اقتصاد مهندسی هدف ما مینه سازی است

(Min یا Max) کردن مثلا افزایش ایمنی، Max سود، کاهش هزینه...

گاهی اهداف با هم تعارض پیدا می‌کنند و خیلی مهم و حساس است (هدف B،

هدف A را تحت تأثیر قرار می‌دهد)

Subject :

Year . Month . Date .

3. جمع آوری اطلاعات مناسب : بدون اطلاعات می توان تصمیم گیری کرد.
 تصمیمات درست و معتبرند که دارای پایه اطلاعاتی درست اند. هر چه بدون آرد
 منظم آرد قابل مدیریت باشد معتبرند. خطای کمتر ایجاد می شود.
 مثل بدن انسان که با احساس بنیادی در اطلاعات دریافت می کند. MIS
 در سیستم ها اطلاعات امری که خیلی کاملند. اطلاعات باید به روز باشند
 در زمان حال دسترسی به اطلاعات خیلی زیاد است.

4. ارائه درون راه حل ها قابل قبول : راه حل ها باید قابل قبول (Feasible)
 باشد (در اقتصاد و مهندسی)

5. برقراری ارتباط بین اجزاء هر آلترناتیو (راه حل) = مدل سازی
 از ساد تا پیشرفته تعریف می شود. اقتصاد مهندسی ساد را بررسی.
 (رابط بین اجزای درون آلترناتیو (قطع یا غیر قطع)

6. انتخاب معیار جهت مقادیر بین آلترناتیوها.
 در اقتصاد معیار پول است (اجماع جهانی) پول مورد هدف نیست بلکه یک

Subject:

Year . Month . Date . ()

لزوم است که در راه حل ها حرکت می کنه مولفه دیگری که هم است زمان است

بول + زمان

7* پیش بینی بی آمدن های همه آتریاتیو : در نظام مهندسی بازخورد (Feedback)

نام دارد به باید حبت و حرکت تا کنیم F-b دارد بانه

حتماً باید مدعا باید مورد توجه قرار گیرند اگر به جایی متناقض یا اشتباه برسم به مراحل اولیه

برسی کردیم در رسی می کنیم کجا شکل داشته ؟

8. انتخاب بهترین آتریاتیو (به طور نسبی) هیچ چیز را مطلق نمی توان گفت

ما نگاه سیستم بهترین یعنی همان بهترین ده

ما نگاه زیر سیستم : به خود چیز دسترسی نداریم به بهترین ده

(انتخاب بدو بدتر - خوب و خوب تر)

Subject: _____
 Year. Month. Date. ()

سرمایه گذاری در بانک - نرخ سود (سالانه) - مدت 5 سال
 6% 5000 \$

plan 1

سال	سرمایه در ابتدای سال	سود سال	سود و سرمایه در پایان سال	درآمد سال + سود: فزون	باقیمانده در پایان سال
1	5000	300	5300	1300	4000
2	4000	240	4240	1240	3000
3	3000	180	3180	1180	2000
4	2000	120	2120	1120	1000
5	1000	60	1060	1060	0
			5900	5900	

plan 2

فزون: فقط سود را از من دارم

1	5000	300	5300	300	5000
				300	5000
5	5000	300	5300	5300	0
				6500	

(هر مبلغ بعد از برداشت دوباره با نرخ 6% سرمایه گذاری می شود، یک سرمایه گذاری در بانک)
 در دو روش (1)

Subject :

Year . Month . Date . ()

plan 3	اوله	سود	وامت فرض = 0	مانی
1	5000	300	0	5300
	5300	318	0	
	5618			
5			6691	0

در اقتصاد عملی برای اینها را استون جمع کرد چون ارزش زمانی دارند *

plan 4 : درآمد هر سال = 1187

← 300 در سال 1 قوی تر از 300 در سال 2 است

* (با اینکه توهم فرض شد)

5000 سال اول با 6691 سال 5 برابرند !

← همگی برنامه ها در اقتصاد نتیجه ی یکسانی دارد

Subject:

Year. Month. Date. ()

نمادهای اقتصادی :

ارزش حال
 \checkmark P (present value) : سرمایه و پولی که فرد یا سازمانی برای سرمایه‌گذاری دارد

(سرمایه در حال حاضر) - Start سرمایه‌گذاری است و منظور حتماً همین الان نیست

ارزش آتی : \checkmark F (Future Value) : خردمان باید تعیین کنیم، مقول آن آخر

یک سال است . حجم آتی سرمایه‌گذاری است = سرمایه + سود

\checkmark i (Interest Rate) : نرخ سود سرمایه‌گذاری ، غالباً نرخ در سال

مثل تعریف سرعت $\rightarrow \frac{F-P}{P} = i$ $F > P$

\checkmark n : تعداد دوره‌هایی که سرمایه‌گذاری عمر خواهد داشت : عمر سرمایه‌گذاری

\checkmark A (Anuel payment) : دریافت یا پرداخت (تفاوت دوره‌ای معادل)

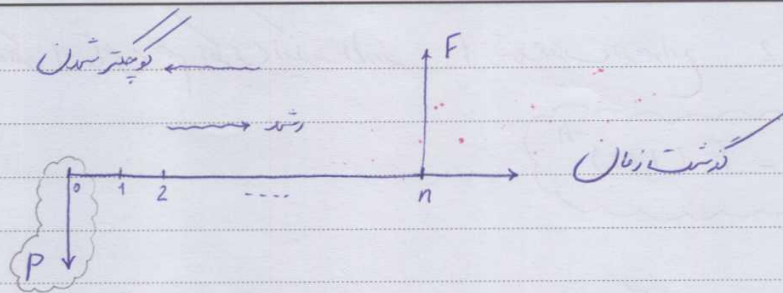
* F, p Single (یک) اند یعنی یکبار انجام می‌شوند اما A انبوه نیست و

باید دنبال تعاد آغاز پایان آن باشیم (مثل 1187 در مثال مثل)

کاملاً مستمر (پیوسته) است. معادل، یعنی اینکه یک اجمالی مربوط است

* $p = F$ سود ندارد .

Subject: _____
 Year. _____ Month. _____ Date. _____ ()



شماره ها بر حسب سال، ماه، ... می تواند باشد ← مرسوم: سال

* شماره ها End of year اند یعنی هر شماره (n) پایان سال n را نشان می دهد

بالا : +
 پایین : -

* شماره p در نقطه 0 و روی پایین قرار می گیرد اما F هر جا می تواند باشد

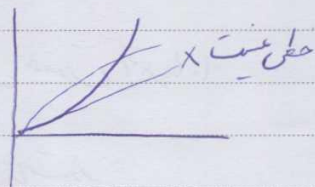
* F باید مقابل p داشته باشد ← رشد p را نشان دهد

مثال فرمول F : $F = p + pi = p(1+i)$ (n=1)
 $F = p(i+1) + p(i+1)i = p(i+1)^2$ (n=2)
 ...

$$F = p(1+i)^n$$

مثال : $F = (5000)(1+0.06)^5 = 6691$ \$ در سال 5 ...

عوض رابطه بالا : تابع نمایی



Subject:

Year. Month. Date. ()

* دو عملکرد اجتماعی هم اکنون اینگونه دارند: 1. رشد جمعیت در جوامع 2. تورم

$$P = F(1+i)^{-n}$$

n و i کسبه هستند یعنی می توان برای مقادیر ثابت است آورد در جدول های تنظیم کرد:

* جدول - صورت زیر تنظیم شده:

(مثل آنرا که معیاس دارد وزن عکس را نشان می دهد)

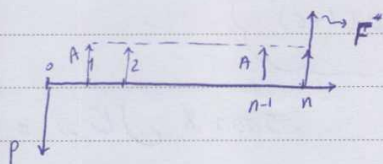
	$i = -1\%$		
n			
1			
2			
...			
100			

ستون 1: (F_p, i, n) قرارداد

از بالا پایین بزرگ می شود $(1+i)^n$ را نشان می دهد

ستون 2: $(P_f, i, n) \leftrightarrow (1+i)^{-n}$

اعداد این ستون از 1 کمتر اند - از بالا پایین هم کمتر می شوند



* (برای A):

شروع A (طبق استاندارد) همواره از $n=1$ است

(اگر P منفی باشد A باید در 1 باشد مثل حقوق آخر ماه)

باید هم قد باشند و انقطاع در بدیهی نداشته باشند.

Subject: _____

Year. _____ Month. _____ Date. _____ ()

(اگر A در 1 باشد p در 1 است. اگر در 3, 4 باشد \rightarrow (دو سری داریم)

$$F \circ nA \quad ; \quad \begin{matrix} F = nA & F < nA & F > nA \\ \times & \times & \checkmark \end{matrix}$$

time-value!

از آخر شروع :

$$\left. \begin{matrix} A(1+i)^0 = A \\ A(1+i)^1 \\ \vdots \\ A(1+i)^{n-1} \end{matrix} \right\} + \Rightarrow A + A(1+i) + \dots + A(1+i)^{n-1} = F \quad \textcircled{I}$$

$$\textcircled{I} \times (1+i) \Rightarrow A(1+i) + A(1+i)^2 + \dots + A(1+i)^n = F(1+i) \quad \textcircled{II}$$

$$\textcircled{II} - \textcircled{I} \Rightarrow (1+i)F - F = A(1+i)^n - A$$

$$\Rightarrow \boxed{F = A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]} \Rightarrow \boxed{A = F \left[\frac{i}{(1+i)^n - 1} \right]}$$

$$p(1+i)^n = A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] \Rightarrow$$

$$\boxed{p = A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right]} \Rightarrow \boxed{A = p \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]}$$

در دام ... کاربرد زیادی دارد : p مبلغ وام ، A بازپرداخت (ماهانه) $\leftarrow i, n$ هم (ماه)

Subject:

Year. Month. Date. ()

$$\frac{(1+i)^n - 1}{i} \leftrightarrow \left(\frac{F}{A}, i, n\right)$$

تغییر جدول:

سال 3

* سال 4, 5, 6 هم همین ترتیب

مثال: بنده: $p = 10000$, $i = 10\%$, حجم معادل آتی (F) در پایان سال دهم؟

$$F = 10000 \left(\frac{F}{P}, 0.10, 10\right) \xrightarrow{\text{جدول}} 10000 \times 2.594 = 25940 \quad \text{معادل } 10000$$

دل سازی حتماً باید انجام دهید

در جدول عمر چه هست باید بنویسید

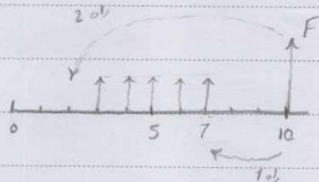
دعوت cat بنویسید

2: مقدار بدست آمده در بند 1 معادل چه سری برای این 10 سال است؟

$$A = 25940 \left(\frac{A}{F}, 0.10, 10\right) = 25940 \times 0.0628 = 1629.032$$

3: مقدار بند 1 معادل چه سری کنونی است که شامل سال 3 تا 7 باشد؟

(در اینگونه موارد یعنی شامل سال 3, 7 هم هست)



$$\left[25940 \left(\frac{P}{F}, 0.10, 3\right) \right] \left(\frac{A}{F}, 0.10, 5\right)$$

$$= 3192.2526$$

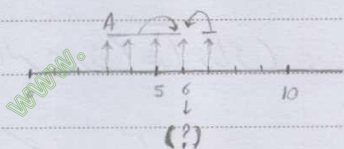
تقریباً برابر

Or $\left[25940 \left(\frac{P}{F}, 0.10, 8\right) \right] \left(\frac{A}{P}, 0.10, 5\right) = 3192.2464$

Subject:

Year. Month. Date. ()

4: مقدار دست آمده در 3 معادل چه حجم یکباره ای در سال 6 است؟



اگر در $n=5$ بخواهد:

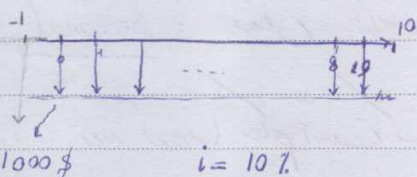
$$A \left(\frac{F}{A}, i, 3 \right) + A \left(\frac{P}{A}, i, 2 \right)$$

$$A = 3192.25$$

$$3192.25 \left(\frac{F}{A}, 0.10, 4 \right) + 3192.25 \left(\frac{P}{F}, 0.10, 1 \right) = 17717.3067$$

5: مقدار دست آمده در نزد 4 معادل چه حجم در $n=0$ است؟

$$17717.3067 \left(\frac{P}{F}, 0.10, 6 \right) = 100001.4 \sim 10000$$



مثال:

1. A کسب (10 تا 10)؟

$$1000 \left(\frac{P}{A}, 0.10, 10 \right) \left(\frac{F}{P}, 0.10, 1 \right) \left(\frac{A}{P}, 0.10, 10 \right)$$

$$\text{Or } \left[1000 \left(\frac{P}{A}, 0.10, 9 \right) + 1000 \right] \left(\frac{A}{P}, 0.10, 10 \right)$$

$$\text{Or } \left[1000 \left(\frac{F}{A}, 0.10, 10 \right) \left(\frac{F}{P}, 0.10, 1 \right) \right] \left(\frac{A}{F}, 0.10, 10 \right)$$

Subject:

Year. Month. Date. ()

** Best Solution: $A = 1000 (F_p, 0.10, 1)$ عدد A علی 1
 سبقت داده می شوند

$Y = ACSTR$ آنالیز سری های زمانی :
 ی دریم ی خرابم

با آنالیز گذشته آینده را پیش بینی می کنیم

در حوزه اطلاعات، به الگوهای می رسم، یکی از این الگوها Average است

A: (A ها در دنیای واقع بلند کوتاه هستند) می توانیم با Average یکسان کنیم :
 که عین کار را هم می کنیم

Cycle: مثل الگوها Sin و Cos
Seasonal: فصلی، لباس ها...
 در آنجا دهنده }
 زمان استاندارد می شود

T: روند (رشد) حاکم است که می تواند + یا - باشد : اصل افزایش میبت...

پایین آمدن میبت ماشین... Trench

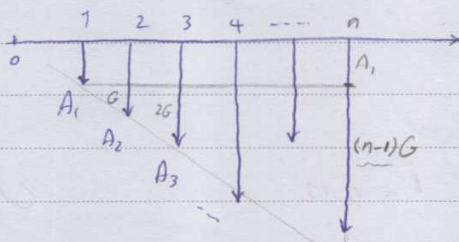
R: اگر رفتار Data نامعلوم باشد الگوی Random قتل می یابد

می تواند ترکیب این الگوها هم باشد

Subject :

Year . Month . Date . ()

انرژی Trend :



رشد افزایش هزینه صنعتی :

شیب متفاوت را تقریب می زنیم

یعنی بلندآنها ریزه می شوند و --

(در واقعیت اصلاً شیب متفاوت وجود ندارد)

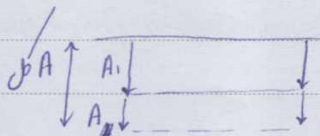
$$A_2 = A_1 + G$$

$$A_3 = A_2 + G$$

$$A_n = A_1 + (n-1)G$$

به باید نوعی - P, A, F تبدیل شود (باید به جایی برسد و بعد تئوری کنیم)

با مسئله کاری نداریم و معادل مثلث را ساخته و با هم جمع می کنیم



$$A = G \left[\frac{(1+i)^n - in - 1}{i(1+i)^n - i} \right]$$

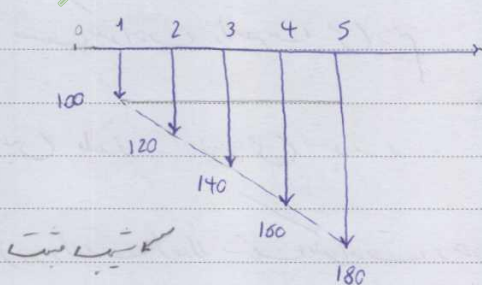
$$\leftrightarrow A = G \left(\frac{A}{G} + in \right)$$

$$\Rightarrow A_{\text{کل}} = A + A_1$$

Subject: _____

Year . Month . Date . ()

$$P = G \left[\frac{(1+i)^n - in - 1}{i^2 (1+i)^n} \right] \rightarrow P = G \left(\frac{P}{G}, i, n \right)$$



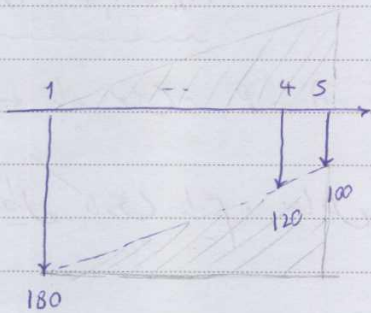
$i = 0.10$

مثال:

$A_{\text{کل}} = ?$

$A_{\text{کل}} = 100 + 20 \left(\frac{A}{G}, 0.10, 5 \right)$

$= 136.2$



شیب تناقص منفی:

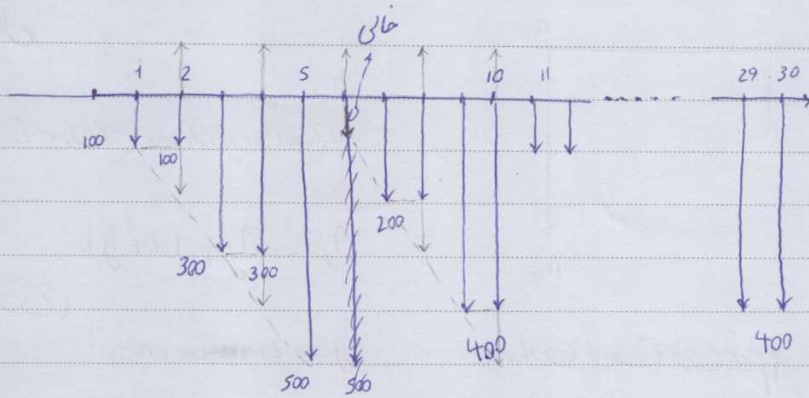
$A_{\text{کل}}$ اینجا بزرگتر است چون بزرگتر

present time بزرگتر هستند

$A_{\text{کل}} = 180 - 20 \left(\frac{A}{G}, 0.10, 5 \right) = 143.8$

Subject:

Year . Month . Date . ()



A معادل ؟

راه Basic : (وقت گیر طولانی!) همه را به یک جا آورده و بعد تقسیم به A می کنیم

* راه خلاصانه! : در سال ها ردج 100 تا اضافه کنیم :

5 سال - 5 سال و برای یک 5 سال A₁ حساب می کنیم : چون تکراری شود

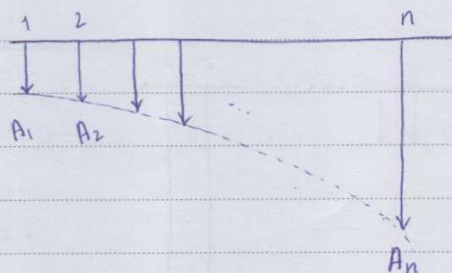
$$A_1 = 100 + 100 \left(\frac{A}{G} \cdot 0.10 \cdot 5 \right) \quad (\text{از 1 تا 5})$$

$$A_2 = 100 \left(\frac{A}{F} \cdot 0.10 \cdot 2 \right) \quad ; \quad \uparrow \uparrow$$

$$A = A_1 - A_2 = 100 + 100 \left(\frac{A}{G} \cdot 0.10 \cdot 5 \right) - 100 \left(\frac{A}{F} \cdot 0.10 \cdot 2 \right)$$

Subject:

Year. Month. Date. ()



مثال:
A ها سری هندسه (Single اند)

$$A_j = A_{j-1} (1+g)$$

(سری هندسی)

$$j = 2, 3, \dots, n$$

{نمادی است برای توهم}

$$P = A_1 \left[\frac{1 - (1+g)^n (1+i)^{-n}}{i-g} \right]$$

$$i \neq g$$

مقدار افزایش

شکل رسید:

$$A_2 = A_1 (1+g) \quad A_3 = A_2 (1+g) = A_1 (1+g)^2 \quad \dots$$

$$A_n = A_1 (1+g)^{n-1} \quad \text{پس: } P = F(1+i)^{-n}$$

$$(A_j \text{ ها } F \text{ اند}) \rightarrow P = A_1 (1+i)^{-1} + A_2 (1+i)^{-2} + \dots + A_n (1+i)^{-n}$$

$$= A_1 (1+i)^{-1} + A_1 (1+g) (1+i)^{-2} + \dots + A_1 (1+g)^{n-1} (1+i)^{-n}$$

$$= A_1 \left[(1+i)^{-1} + (1+g)(1+i)^{-2} + \dots + (1+g)^{n-1} (1+i)^{-n} \right]$$

$$= A_1 \left[\frac{(1+i)^{-1} [1 - (1+g)^n (1+i)^{-n}]}{1 - (1+i)^{-1} (1+g)} \right] = \checkmark$$

$$* a + aq + \dots + aq^n = \frac{a(1-q^{n+1})}{1-q} *$$

Subject: _____
 Year. _____ Month. _____ Date. _____

مثال: استفاده از روابط ریاضی از فریب $(F/P, i, n)$ - رابطه ای بر اساس

فریب $(F/A, i, n)$ رسید.

از فریب $(A/P, i, n)$ - رابطه ای بر اساس $(P/F, i, n)$ رسید

$$1) \left(\frac{F}{P}, i, n\right) = (1+i)^n \quad \left(\frac{F}{A}, i, n\right) = \frac{(1+i)^n - 1}{i} \Rightarrow$$

$$i \left(\frac{F}{A}, i, n\right) = (F/P, i, n) - 1 \Rightarrow \left(\frac{F}{A}, i, n\right) = i \left(\frac{F}{A}, i, n\right) + 1$$

$$2) \left(\frac{A}{P}, i, n\right) = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \quad \left(\frac{P}{F}, i, n\right) = (1+i)^{-n}$$

$$\frac{1}{\left(\frac{A}{P}, i, n\right)} = \frac{1}{i} (1 - (1+i)^{-n}) = \frac{1}{i} (1 - (P/F, i, n)) \Rightarrow \left(\frac{A}{P}, i, n\right) = \frac{i}{1 - (P/F, i, n)}$$

* در کده این فرمول ها ما ثابت فرض کردیم چون هدف ما فقط تحلیل اقتصادی بود

حال اگر ما تغییر کند در فرمول اول داریم:

$$F = p \underbrace{(1+i_1)(1+i_2) \dots (1+i_n)}_{i_n}$$

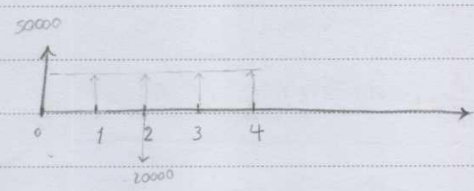
مثال: جدولی به شکل زیر داریم:

Subject:

Year. Month. Date. ()

نیج سود (٪) دریافت پرداخت سال $p, F, A = ???$

0	50000	
1		6
2	-20000	7
3		8
4		9



$$P = 50000 - 20000 (1+0.07)^{-1} (1+0.06)^{-1} = 32366.42567$$

$$F = P (1+0.06)(1+0.07)(1+0.08)(1+0.09) = 43215.012$$

$$A + A(1+0.09) + A(1+0.08)(1+0.09) + A(1+0.07)(1+0.08)(1+0.09) = F$$

$$\Rightarrow A [1 + 1.09 + 1.1772 + 1.259604] = 43215.012$$

$$\Rightarrow A = 9546.472964$$

Subject:

Year. Month. Date. ()

نرخ سود اسمی و مؤثر:

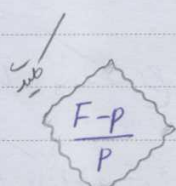
مثال: 1) برای 1000 دلار در 1 سال $i = 0.12$: $1000(1+i)^1 = 1120$ دلار سالانه

↓
نرخ سود سالانه

2) 1 درصد در ماه : $1000(1+0.01)^{12} = 1126.8$ دلار ماه

(مجموع مرکب شدن + فاصله ها) < نرخ اسمی > مؤثر ایجاد می شود

← نرخ سود 1 : 12% (اسمی)



نرخ سود 2 : 12.68% (مؤثر)

* اسمی فایده کارایی است اما مؤثر آن چیزی است که اتفاق می افتد

r : نرخ سود اسمی (در سال) m : تعداد دفعات مرکب شدن (در سال)

i : نرخ سود هر یک دوره (کوچک) I_e : نرخ سود مؤثر (الف در سال)

$i = \frac{r}{m} \Rightarrow r = im$

$I_e \circ r : < = > \Rightarrow I_e \gg r$

= وقتی که تعداد کام ها کوچک با کام اصلی یکی باشد (در این صورت اصلاً از مؤثر صحبت نمی کنند)

Subject: _____

Year. _____ Month. _____ Date. () _____

ف در پایان

$$\frac{p \left(1 + \frac{r}{m}\right)^m - p}{p}$$

=>

$$I_e = \left(1 + \frac{r}{m}\right)^m - 1$$

مثال: از یک سیستم گرمایشی با هزینه 3 میلیون در یک مجتمع قرار است استفاده شود.

فروشنده این امکان را برای خریدار فراهم کرده که اولین پرداخت این، در پایان

سال 2 اتفاق بیفتد و بعد از آن هر 6 ماه 1 بار تا آخر سال 5 این پرداختها

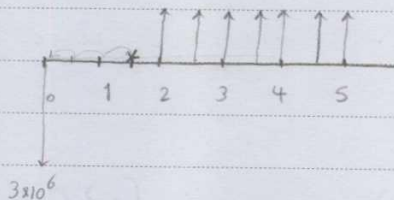
کنیواحت ادامه یابد. اگر نرخ سود 8٪ در سال باشد، با استفاده از مفهوم معادل، مقدار

$$F = p(1+i)^n$$

این پرداختها کنیواحت ؟

i در n : i سال n باید این معنی I_e : n سال

$$F = p \left[1 + \underbrace{\left(1 + \frac{r}{m}\right)^m - 1}_{I_e} \right]^n \Rightarrow F = p \left[1 + \frac{r}{m} \right]^{mn}$$



$$i = \frac{8}{2} = 4\%$$

$$A \left(\frac{P}{A}, 0.04, 7 \right) \left(\frac{P}{F}, 0.04, 3 \right) = 3 \times 10^6$$

$$\Rightarrow A = 562.233 \$$$

Subject:

Year. Month. Date. ()

مثال: پرداخت عیاشی 1000\$ دائم ماهانه و طی سال 5، از حال حاضر. اگر نرخ سود موثر

i_e

10 درصد در سال باشد، ارزش آتی این پرداخت‌ها در پایان سال 5، ارزش حال

پرداخت‌ها؟

* تشخیص حرکت بودن سود: نحوه زمان بندی پرداخت (در یافت) = عیاشی ماند n و n را در این

عین تبدیل کنیم



$$0.10 = (1+i)^{12} - 1$$

برود سود پرداخت هم عیاشی

$$\Rightarrow i = \sqrt[12]{1.10} - 1 = 0.007974$$

$$F = 1000 \left(\frac{F}{A}, 0.007974, 12 \right) = 12540 \$$$

مانند تقریب بزنیم

$$p = F \left(\frac{P}{F}, 0.10, 5 \right) = 7786.3 \$$$

مثال: در یک بانک وام مسکن 3 ساله با نرخ سود 9 درصد در سال با بازگشت

تفاضلی اعطای شود. اگر مبلغ وام p باشد به میزان $[p(F_p, 0.09, n) - p]$

از مبلغ وام کم شده و باقی در اختیار مشتری قرار می‌گیرد. اگر مشتری هر سال فقط

مقدار سود یعنی pi را پرداخته و اصل وام را (p) در پایان سال سوم بازگرداند،

با محاسبات نشان دهید نرخ سود واقعی بانک در سال چند است؟

Subject:

Year. Month. Date. ()

$$P - [P(\frac{F}{P}, 0.09, n) - P] = \underbrace{0.09P}_{A} (\frac{P}{A}, I, 3) + P(\frac{P}{F}, I, 3)$$

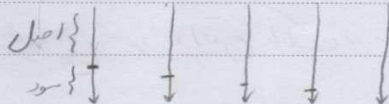
$$\Rightarrow 2 - 1.295 = 0.09(\frac{P}{A}, I, 3) + (\frac{P}{F}, I, 3)$$

$I = 21.7$ ← سال با حدس!

فرض کنید مبلغ وام 100000. اگر نرخ سود را 10٪ فرض کنیم جدول بازپرداخت این وام را برآورد کنید:

زمان (سال)	پرداخت ها (بهره + اصل)	سود پرداختی	اصل وام پرداختی	وام باقیمانده
1	$100000(\frac{A}{P}, 0.10, 5)$ = 2638	$ip = 0.10 \times 100000$ = 1000	2638 - 1000 = 1638	100000 - 1638 = 8362
2	2638	8362×0.10 = 836.2	1801.8	$8362 - 1801.8$ = 6560.2
3	2638	656.02	1981.98	4578.22
4	2638	4578.22	2180.178	2398.04
5	2638	239.804	2398.196	~ 0

هر سال:

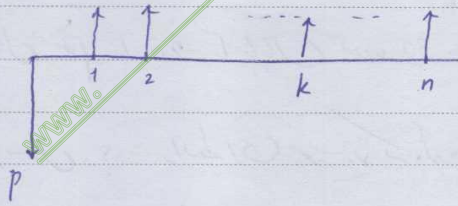


مابقی: سود کاهش
و اصل ↑

Subject :

Year . Month . Date . ()

سؤال قبلی به صورت پارامتری :



P : مقدار وام در حال حاضر

A : مقدار پرداخت ها

نرخ سود

E_k : پرداخت از اصل وام در پریود k

I_k : سود پرداختی در پریود k

یک عبارت برای E_k و برای I_k ؟ $A = E_k + I_k$

$$E_k = P \left(\frac{A}{P} \cdot i \cdot n \right) \left(\frac{P}{F} \cdot i \cdot n - k + 1 \right)$$

$$I_k = A \left[1 - \left(\frac{P}{F} \cdot i \cdot n - k + 1 \right) \right]$$

$$\frac{I_k}{k} = A \left(\frac{P}{A} \cdot i \cdot n - k + 1 \right) \times i = A \left[1 - \left(\frac{P}{F} \cdot i \cdot n - k + 1 \right) \right]$$

ت. پ در وقت

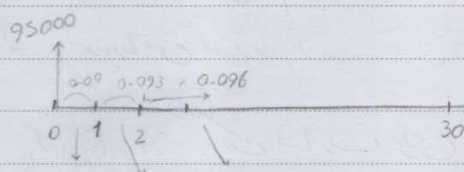
$$A = E_k + I_k \Rightarrow E_k = A \left(\frac{P}{F} \cdot i \cdot n - k + 1 \right) \quad \text{بم : } A = P \left(\frac{A}{P} \cdot i \cdot n \right)$$

$$\Rightarrow E_k = P \left(\frac{A}{P} \cdot i \cdot n \right) \left(\frac{P}{F} \cdot i \cdot n - k + 1 \right)$$

Subject:

Year. Month. Date. ()

• برای وام 95000 در حال حاضر نرخ سود سال اول 9.37٪ ، سال دوم 9.6٪ ، سال سوم 9.6٪ تا پایان دوره 30 ساله تعیین شده . بازپرداخت ماهانه برای هر سال ؟ رابطه ای بنویسید که از حل آن بتوان نرخ سود موثر سالانه را بدست آورد .



$$\frac{0.09}{12} = 0.0075 \quad \frac{0.093}{12} = 0.00775 \quad \frac{0.096}{12} = 0.008$$

$$\underline{A}_1 = P \left(\frac{A}{P} \cdot 0.0075, 30 \times 12 \right) \rightarrow \text{ترا سال 1}$$

$$P_1 = A_1 \left(\frac{P}{A} \cdot 0.0075, 30 \times 12 - 12 \right)$$

$$\underline{A}_2 = P_1 \left(\frac{A}{P} \cdot 0.00775, 29 \times 12 \right) \rightarrow \text{ترا سال 2}$$

$$P_2 = A_2 \left(\frac{P}{A} \cdot 0.00775, 12 \times 30 - 2 \times 12 \right)$$

$$\underline{A}_3 = P_2 \left(\frac{A}{P} \cdot 0.008, 28 \times 12 \right) \rightarrow \text{ترا سال 2 برسد}$$

$$P_{\text{و}} = 95000 = A_1 \left(\frac{P}{A}, I, 1 \right) + A_2 \left(\frac{P}{A}, I, 2 \right) + A_3 \left(\frac{P}{A}, I, 28 \right) \left(\frac{P}{A}, I, 3 \right)$$

$\Rightarrow I$

Subject:

Year. Month. Date. ()

$I_e = (1 + \frac{r}{m})^m - 1$: اگر دفعات مرکب شدن بسیار زیاد باشد *

$$\lim_{m \rightarrow \infty} I_e = \lim_{m \rightarrow \infty} [(1 + \frac{r}{m})^m - 1] \quad \text{یعنی } m \rightarrow \infty$$

$$\Rightarrow I_e = e^r - 1$$

$$F = p(1+i)^n = p(1+e^r-1)^n = pe^{rn}$$

$$P = Fe^{-rn}$$

دقیقه فرمول عاظم به این صورت درست می آید، می توان جدولی ایجاد کرد برای

مرکب شدن پیوسته.

• اگر نرخ سود 7٪ در سال باشد که پیوسته مرکب شود، برای وام 12 میلیون که در پایان

هر دوره 6 ماهه به مدت 8 سال بازپرداخت شود، مقدار هر بازپرداخت ؟

پیوسته 6 ماهه → این سال

$$\frac{0.07}{2} = 0.035 \text{ نرخ ماهه}$$

$$A = p \left[\frac{e^r - 1}{1 - e^{-rn}} \right]$$

$$\Rightarrow A = 12 \times 10^6 \left[\frac{e^{0.035} - 1}{1 - e^{-0.0035(16)}} \right] = 996841.3$$

• نرخ سود 18٪ در سال، پیوسته مرکب می شود. نرخ سود مؤثر ماهانه ؟ نرخ سود مؤثر

سالانه ؟ اگر نرخ سود مؤثر سال 15٪ باشد نرخ سود اسمی در سال ؟

Subject :

Year . Month . Date . ()

$r = 0.18$ $I_e = e^r - 1 \xrightarrow{\text{نرخ سال}} e^{0.18} - 1 = 0.1972$: قیمت 2

$i = \frac{r}{m} = \frac{0.18}{12} \Rightarrow (ob) I_e = e^{\frac{0.18}{12}} - 1 = 0.0151$: قیمت 1

$0.15 = e^r - 1 \Rightarrow r = 0.1397$

خلاصه ای از این فصل :

*

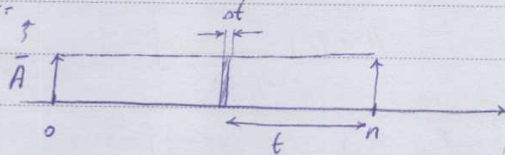
مرتک شدن پیوسته
 دریافت پرداخت پیوسته

$F = pe^{rn}$
 $p = Fe^{-rn}$

?



مادام پیوسته



$dF = \bar{A} \cdot dt$

$dF = \bar{A} e^{rt} dt \Rightarrow dF = \bar{A} e^{rt} dt$

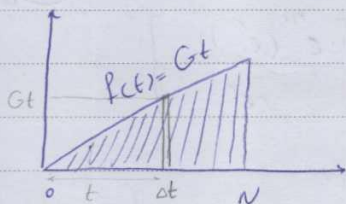
$F = \int_0^n dF = \int_0^n \bar{A} e^{rt} dt \Rightarrow$ * $F = \bar{A} \left(\frac{e^{rn} - 1}{r} \right)$

$F = pe^{rn} \Rightarrow$

* $p = \bar{A} \left(\frac{e^{rn} - 1}{re^{rn}} \right)$

Subject:

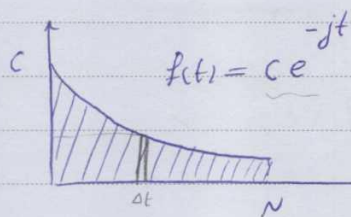
Year. Month. Date. ()



مثال: با استفاده از $P = G$ ؟

$$P = \frac{G}{r^2} (1 - e^{-rN}) - \frac{G}{r} (Ne^{-rN})$$

(در پایین)



نرخ کاهش در زمان t ؟ j

؟ P

$$P = \frac{c}{r+j} (1 - e^{-(r+j)N})$$

مثال: مدیریت یک بیج نرین هر ماه 40000 - طور مداوم دریافت می کند اگر این

دریافتها در یک حساب بانکی قرار شود که نرخ سود آن 9٪ در سال باشد که پیوسته مرکب می شود

در پایان هر ماه در حساب این مدیریت چقدر پول باید باشد ؟

$$r = \frac{0.09}{12} = 0.0075$$

$$F = \bar{A} \left[\frac{e^{rn} - 1}{r} \right]$$

$r = \leftarrow$

$n = 1$

$\bar{A} = 40000$

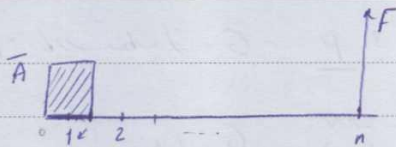
$$\Rightarrow F = 40150.4$$

مثال: $dF = Gt dt \Rightarrow dp = e^{-rt} Gt dt$

$$\int_0^N dp = \int_0^N e^{-rt} Gt dt$$

Subject:

Year. Month. Date. ()



$$F = \bar{A} \left[\frac{e^{rn} (e^r - 1)}{re^r} \right]$$

• اثبات؟

ب) $F = \bar{A} \left[\frac{e^{rn} - 1}{r} \right]$, $F = pe^{rn} \Rightarrow p = \bar{A} \left[\frac{e^{rn} - 1}{re^{rn}} \right]$

$n=1 \rightarrow p = \bar{A} \left[\frac{e^r - 1}{re^r} \right]$

استاندارد رابطه F, P $F = pe^{rn} = \bar{A} \left[\frac{e^r - 1}{re^r} \right] \times e^{rn} = \checkmark$

مثال: وام 100000000 گرفته ایم. هر دو سال 21000000 سود می دهیم

نرخ سود مؤثر سالانه؟

$$\frac{F-P}{P} = \frac{21000000}{100000000} = 0.21 = I_e = (1+i)^2 - 1$$

$$\Rightarrow (1+i)^2 - 1 = 0.21 \Rightarrow i = 0.10$$

Subject: _____
 Year: _____ Month: _____ Date: _____ ()

فرمول‌ها مربوط به مربط شدن پول، دریافت پرداخت است. (مردم)

$$F = pe^{rn}$$

$$P = Fe^{-rn}$$

$$A = p \left[\frac{e^r - 1}{1 - e^{-rn}} \right]$$

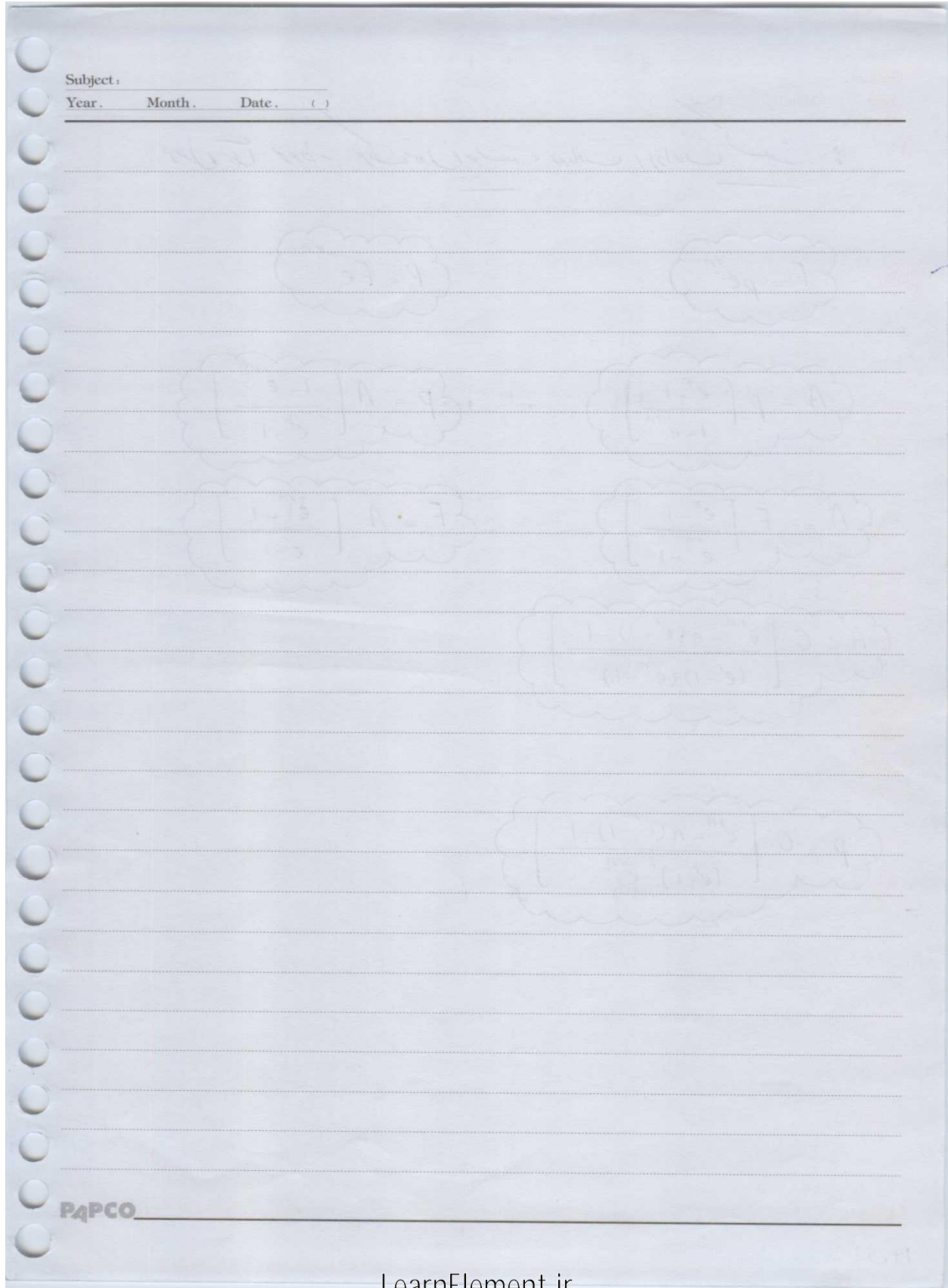
$$p = A \left[\frac{1 - e^{-rn}}{e^r - 1} \right]$$

$$A = F \left[\frac{e^r - 1}{e^{rn} - 1} \right]$$

$$F = A \left[\frac{e^m - 1}{e^r - 1} \right]$$

$$A = G \left[\frac{e^{rn} - n(e^r - 1) - 1}{(e^r - 1)(e^m - 1)} \right]$$

$$p = G \left[\frac{e^m - n(e^r - 1) - 1}{(e^r - 1)^2 e^{rn}} \right]$$



Subject :

Year . Month . Date . ()

P4PCO

Subject: _____
 Year. _____ Month. _____ Date. _____ ()

فصل 4

4 روش اصلی: ارزش فعلی، هزینه‌های نقدی، تفاوت (میان)، نرخ برابری، نسبت

منافع به خارج. روش‌های دیگر هم وجود دارند.

IIG: انجمن مهندسی صنایع جهانی، واژه‌گانی را ارائه می‌دهد (در 18 فصل به عرض می‌آید)

مربوط به یک شاخص است. مثلاً: آکتراتیو، انق بر نامه ریزی، حداقل نرخ سود قابل قبول

MARR

✓ یک راه حل باید از نظر مهندسی کارند تا در زمینه آکتراتیو باشد

ناسازگار یا مانده اجماع: محدود شدن به خاطر مسائل مهندسی یا ادا دارا می‌کنند که درباره

ناسازگار بودن فکر کنیم. اگر آکتراتیوها سازگار باشند می‌توان انتخاب کرد چه کدام را.

در صورت ناسازگار بودن می‌توانیم به ترتیب از بهترین تا بدترین Rank کنیم.

آکتراتیو سیستم، زیر سیستم که درگیرند تمام هزینه‌ها نیست. درآمد قابل توجه می‌شیم

max کردن (درآمد نسبی شده)
 min کردن

* مقایسه سیستم زیر سیستم درست نیست و باید در مجموعه خود مقایسه شوند.

برود آمانتر یا دوره مطالعه، عمر طرح (آکتراتیو) به آکتراتیوها عمرهای دارند که

Subject:

Year. Month. Date. ()

می تواند با برود آنالیز می باشد یا کمتر (و خیلی کم بیش می آید کمتر)

کوتاه مدت: معمولاً زیر ۱ سال میان مدت: تا ۵ سال

بلند مدت: بیش از ۵ تا ۱۰-۲۰

کثرتاً آثرات توپها ما در حوزه بلند مدت هستند. گاهی وقت ها نیاز مای خاصیت است

مثل نمونه های «صفت و خدمات، چاره، سد، جاسکان، دانشگاه...

معدل نرخ سود قابل قبول: Minimum Attractive Rate of Return ← MARR

* بر دنبال یک کورتیم که «MARR ما چگونه پیدا کنیم» ؟ به الله عن توان پیدا کرد

کتاب Grand فصل 13 تا حدی تک! comment

عشر بودن نرخ دلیل بر بهتر بودن نیست (موقه در بعضی مواقع می شود)

تو هم به شدت اثر می گذارد که ما آن شماره در بر داریم

حرفای نقدی: همه چیز در استقار باید به غیر واحدی به نام پول تبدیل گردد با توجه به زمان

آن:	1. دکرام	2. جدول Cash flow	ت	ستونها دیگر هم
	↑		0	می توان انجام کرد
	↓			مثل سود...

Subject: _____
 Year. _____ Month. _____ Date. _____

از عادل استفاد می کنیم تا ما استناد کنیم از 4 روش - هر کدام مناسب است -
 عزیزان عزیز را انتخاب کنیم یعنی نوع زنجیره مفروضات به کمک هم می کنند.

NPW or NPV

1. ارزش فعلی معادل

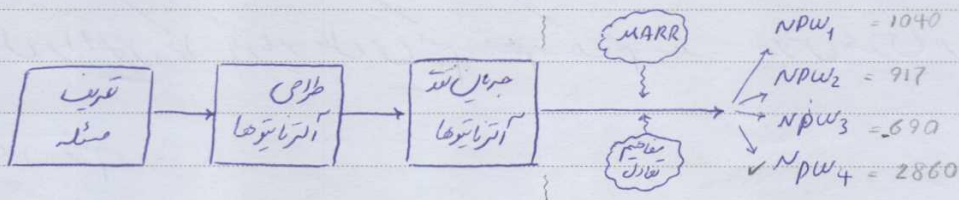
= (اعتبار کل هر چیزی در آن آتریانس است (در هر زمان باشد) ، در حال حاضر.

$PW \times N$: زیر سیستم → وقتی مربوط به سیستم N

مانند می گذاریم تا در سیستم باشد در منفی بدست نیاید. اگر PW بگیریم در منفی بدست
 آوریم منفی را نباید بگذاریم. * در واقع ما می خواهیم p را پیدا کنیم (برآیند آتریانس)
 این عدد برای تقسیم گیری و مفید است.

در واقع اعتبار کنونی را می خواهیم مثلاً برای لودجه سال بعد تقسیم کردن یا اعتبار یک پروژه ،
 کلاً تخصیص لودجه.

وقتی مفید است که در دنبال یک طرح هستیم و نیاز مندایی هستیم که طرح را پیش ببریم



Subject :
Year . Month . Date . ()

* این 4 گزینه در حوزه مهندسی باید مسئله را حل کنند و پاسخ نوی نیازها مورد نظر باشند.

(گزینه ها همه سیستم هستند در اینجا)

** همه گزینه ها باید بر اساس یک MARR باشند

نرخ این است در ناسا کارند = پس رانای انتخاب کنیم اینجا مثلا 3 ردیف است

چون - است و حداقل ما را تأمین نکرده . 4 از همه بهتر است (مثلا) چون

NPW بهترین دارد

در زیر سیستم :

$$\begin{cases} PW_1 = 740 \\ PW_2 = 218 \checkmark \\ PW_3 = 905 \end{cases}$$

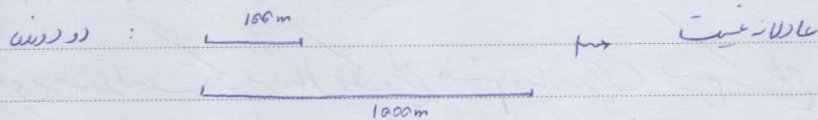
✓ بزرگتر مقدار د

از دست می رود

← کمتر باشد بهتر است

هر کدام از روش ها ضعیف هم دارند.

✓ هم ازین صنف روش 1 : طرح ها عمرها متفاوت داشته باشند



این مشکل را با فرض تکرار آلترا توی حل می کنیم تا هم گت هم شوند . پذیرش مهندسی آن سخت

است (توم، ...)

Subject: _____
 Year . Month . Date . ()

ع ک ۳۴ تعداد دوره ها را در نظر بگیریم و فرض می کنیم شرایطی متنی برقرارند

و طرح ها تکرار می شوند ، اگر عمر آتریاتورها متفاوت باشند :

1. اگر دویم آتریاتورها با عمرها یکسان پیدا کنیم

2. از فرض تکرار آتریاتورها استفاده کنیم

3. دوره مطالعه نسبت به عمر آتریاتورها ، زمان نسبتاً طولانی تری است .

مثلاً : عمر آتریاتور 1 : 3 سال آتریاتور 2 : 4 $N=5$

ب) کوتاه تری است . آتریاتور 1 : 4 سال $N=3$
 " آتریاتور 2 : 5 سال

در این موارد می توان در نیاز یا آتریاتورها تغییر ایجاد کرد مثلاً در ب ، متوقف می کنیم

در الف ، که هزینه ها کار می کنیم تا به نیاز برسند .

ع در 3 نیاز به فرض تکرار نداریم .

Subject :

Year . Month . Date . ()

مثال : در شیخار ، MARR 8 درصد با توجه به شرایط ، بهترین گزینه ؟

ارزش فعلی

	I	II
قیمت اولیه (هزار)	250	200
هزینه تعمیر و نگهداری (هزار)	10	12
عمر مفید (سال)	10	8
قیمت اسقاطی (هزار)	30	20

* قراردادها این طوری است در معنی آن است که هر سال داریم اما در سال در سال پرداخت می کنیم

* فقط ماها افزود

* قیمت اولیه : منظور حجمی است که یکبار باید هزینه شود در $t = 0$ (حجم Single)

(در عمل در ه قیمت ، مثل از آن کارهای زیادی انجام می گیرد)

امکان دارد در دو سه دوره بعد هم سرمایه گذاری تکمیل بدهد

* هزینه تعمیر و نگهداری : مستمر و پروردگ است - بطور مداوم - و وابسته به زمان نیست

آخر هر دوره در پروردگ است توجه : سال آخر هم هزینه تعمیر و نگهداری دارد نباید

از آن صرف نظر کنیم

* قیمت اسقاطی : ارزش سرمایه ، ماشین یا هر چیز دیگری به پایان عمر خود می رسد

Subject:

Year. Month. Date. ()

بهترین market Value است. یکبار اتفاق می افتد. در پایان است (n)

به شکل: (معمولاً مثبت یا ۰ یا منفی)

* مثله زیر سیستم است چون درآمد نداریم و اگر داشتیم تاخیر (مثلاً اتفاق)

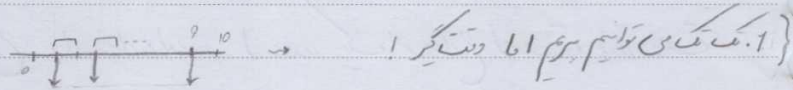
ابتدا باید مدل سازی کنیم طوری که با این مدل - پاسخ رسم - از n مربوطه را

هم (حالت من وضعیم + اطلاعات جدول

✓ نسبت دوم حل: محاسبات

Lift truck I : $PW = ?$

$$PW = 250000 + [10000 (F/P, 0.08, 1) (A/P, 0.08, 2)] (P/A, 0.08, 10) \rightarrow$$



1. یک گامی تا سیستم هم اما دستگیر 1

2. می توانیم در کل 9 سال 1 ثابت A : τ

$$\rightarrow -30000 (P/F, 0.08, 10) = a$$

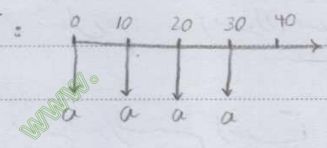
Lift truck II : $PW = 200000 + 12000 (P/A, 0.08, 8)$

$$-20000 (P/F, 0.08, 8) = b$$

Subject:

Year. Month. Date. ()

✓ برای مقایسه بین برآید باشد چون عمرها مختلف ← ک.م.م n ها = 40

I: 
$$pw_1 = a + a(P/F, 0.08, 10) + a(P/F, 0.08, 20) + a(P/F, 0.08, 30) =$$

II:
$$pw_2 = b + b(P/F, 0.08, 8) + b(P/F, 0.08, 16) + b(P/F, 0.08, 24) + b(P/F, 0.08, 32) =$$

→ این pw ها ارزش های بیشتر صرفاً جهت مقایسه است

ارزش ملی:

ادراق قرضه (مشارکت): ابزار بسیار کارآمد در حوزه استقمار.

گاهی سرمایه گذاری در یک طرح زیاد نیاز دارد از جعبه یک فر خارج است مثلاً دولت

می خواهد بیمارستان، ... بسازد، مردم را شرکت می دهند مردم سرمایه گذاری

می کنند → مشکلات قوم را تا حدودی کم می کند.

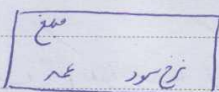
نقدینگی: پول هایی که سرگردانند به معلول در قوم است.

ادراق مشارکت نقدینگی را کم می کند.

Subject:

Year. Month. Date. ()

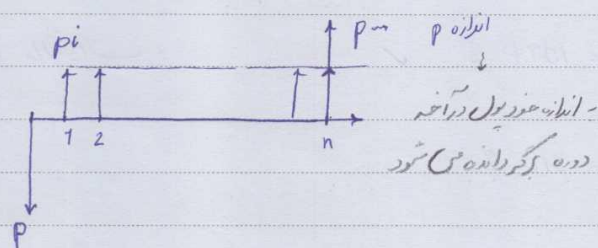
✓ با یک مرکزی هر کشور باید مجوز دهد. مبلغ رویش هر نوشتن می شود. عمر هم



اسم هم می نویسند + نرخ سود:

• پول ها سرگردان جمع می شوند. اما باید طرح برگ بریتجی رسید و سودین مردم تقسیم.

* مبلغ سرمایه در ۵ دوره می شود و سود تا پایان سال n مستمر داده می شود.



دیگرام قرضه:

مثلاً: $p = 10000$ $i = 0.08 \rightarrow pi = 800$
 $n = 10$

در سال 3 می خواهم ارزش را بفهمم:

$$NPW = 800 (P/A, 0.08, T) + 10000 (P/F, 0.08, T) = 10000$$

در سال 5:

تا آخره - مخوم معادل، ارزش یکسان است مگر اینکه نرخ عوض شود.

• در هر سال خود اعتم خود شیم همان مقدار پول می گیریم
 { اگر طرف گزین تر خبر نرخ سود رویش کمتر است و بالعکس }

Subject :

Year . Month . Date . ()

$$EUAB - EUAC = \dots$$

\downarrow Benefit \downarrow cost

2- روش جریان نفواعت معادل سالانه

تبدیل یک حجم نفواعت یک‌بارگی (عمولاً سالانه) می‌کند. در واقع در مقطع (واحد زمان) بررسی می‌شود. در مواردی که هزینه‌های عملیاتی مربوط می‌شود این روش مفید است.

مثال : (سیستم) $EUAB - EUAC = 892 \$$ (این)

Max انتخاب : $1074 \$$ ✓ (ب)

$313 \$$ (ج)

$EUAC(1) = 526$

$EUAC(2) = 481$ ✓

زیر سیستم

Min

* ضریب این روش نسبت به روش قبل : با اینکه باید فرض بکنیم که برای آتری‌تورها

که عمر یکسان ندارند داشته باشیم اما چون در واحد زمان است، در محاسبات تأثیر

ندارد (A است) = ✓ (مواردی که انتخاب روش دلخواه است، روش خوبی است)

EUAC : در گرفتن هزینه‌ها است، بسیار متوجه است. هزینه بالا است،

منظم، غیر منظم، متغیر، ثابت، ...

Subject:

Year. Month. Date. ()

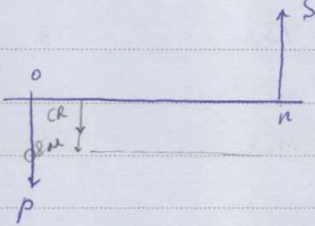
در حالت کلی (دو نوع) : 1. هزینه ثابت 2. هزینه متغیر

استحاض: S, قیمت: P, هزینه عملیات: O, متغیر: M

معمولاً پروبلیک و متغیر: O & M
 Single: S, ثابت: T

* ماشین را می خریم و استفاده می کنیم به دلیل time-value در واقع از ارزش آن

کتم می شود: هزینه مخفی (متغیر از P و S)



گشت ارجش: Capital Recovery

سرکاه
 $CR =$

ارجش A است در می خوریم عین حقیقت است. نباید کسی برداریم بقیه برای

حزبان حساب می کنیم. P, S آن را می یابیم <<

هزینه ثابت: CR $\rightarrow CR = p(A_p \cdot i \cdot n) - S(A_F \cdot i \cdot n)$

$\rightarrow EUAC = CR + O \& M$

رابطه دیگر: $CR = (p - S)(A_p \cdot i \cdot n) + S_i$

فرضت این رابطه: یک ضرب می دهد به ذهن مردم کنترل

Subject:

Year. Month. Date. ()

مثال: 5 شیخدار با عمرهای مختلف 5 سال دارند شده:

شیخدار	سرمایه ندرت (P) (هزار)	S (هزار)	زیادتی سالانه (هزار)	عمر ندرت سالانه
I	30	0	10.5	3
II	60	10	16.755	3
III	20	0	8	3
IV	40	10	13	3
V	30	5	10.5	3

اگر حداقل سود قابل قبول 9٪ باشد: ($= MARR$)

1. چنانچه یک شیخدار را بخریم انتخاب کنیم با محاسبات درش 2، درامد 8

2. اگر سرمایه رطوبت نامحدود داشته باشیم در ترکیب شیخدارت مجاز باشد، چه میزان باید سرمایه گذاری کرد 8

3. اگر بخریم 60000 سرمایه ندرت کنیم چه شیخدار یا شیخدارانی 8

توضیح اینکه مقدار اضافه سرمایه را می توان با خرید اوراق قرضه با نرخ 7.5٪ در سال و مدت 5 سال سرمایه گذاری داشت.

Subject:

Year. Month. Date. ()

نبرد 1

$$[EUAB - EUAC]_I = 10500 - 30000 (A/P, 0.09, 5) - 3000$$

$$= -213$$

* که را بهترین « CR حساب کنیم

...

$$[EUAB - EUAC]_{II} = 16755 - (60000 - 10000) (A/P, 0.09, 5) + 10000 \times 0.09$$

$$- 3000 = 0 \quad \text{CR}$$

$$[EUAB - EUAC]_{III} = -142 \quad (---)_{IV} = 1387 \quad \checkmark$$

$$(---)_{V} = 625$$

* فرض ها: از هر یک جدا دین و مورد دارد

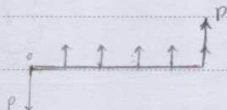
IV, V, II که 0 است اما 0 اقتصادی! (0.09 را دارد)

نبرد 3

	II	III + IV	IV + V	EVAB - EUAC	بهرترین حالات:
	→	✓		0	"
				?	"
				1387 - 142 = 1245	

? : 40 هزار در IV → 1387

** 20 هزار در گزینه



$$-20000 (A/P, 9\%, 5) + 20000 (A/F, 9\%, 5) = -1800$$

$$-1800 + 1500 = -300 = EUAB - EUAC \Rightarrow \checkmark : 1087$$

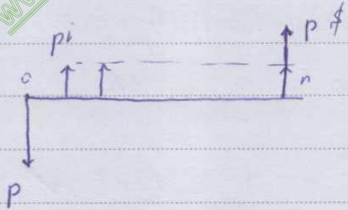
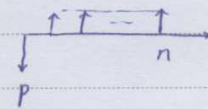
Subject :

Year . Month . Date . ()

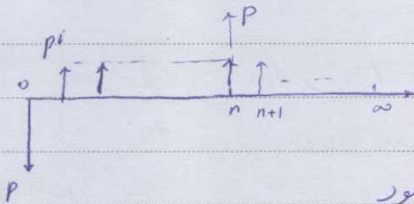
عمر نامحدود :

$P \rightsquigarrow A$

$A = P(A/P, i, \infty)$



$n = \infty$: $A = P(A/P, i, \infty) = P \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$



استدلال :

$n+1 - P$ آخرین کسب و pi اش را به حساب می آوریم

و ... تا $n = \infty$ می رسد P ارزش معینانی ندارد.

\Rightarrow $A = pi$
درش 2

$P = \frac{A}{i}$
درش 1

Subject:

Year. Month. Date. ()

مثال: فرض کنید یک مجتمع فرغش درستی کنیم. $p = 5 \times 10^6$ (هزینه اولیه در حال حاضر) هزینه سالانه = 50000 و هزینه بازسازی هر 10 سال یکبار = 250000

اگر عمر نامحدود باشد، $MARR = 0.04$ ، ارزش فعلی؟

$$PW = 5 \times 10^6 + \frac{50000}{0.04} + \frac{250000 \left(\frac{A}{F}, 0.04, 10 \right)}{0.04} = ?$$

عین بزرگتر از 5×10^6 قیمت (مثال از time value)

مثال: جهت برقراری ارتباط بین دو شهر، دو طرح پل معلق یا پل بتنی در یک

رودخانه پیشنهاد شده اند:

اطلاعات	پل معلق 1	پل بتنی 2
سرمایه گذاری اولیه	12×10^6	30×10^6
هزینه اولیه راه اندازی	10.3×10^6	0.8×10^6
هزینه نگهداری سالانه	8000	15000
هزینه ترمیم اسفالت هر 10 سال	45000	50000
هزینه بازسازی سازه ها هر 30 سال	10000	-

اگر عمر این پل ها نامحدود فرض شود، با استفاده از آمار ارزش فعلی، $MARR = 0.06$

بهترین طرح؟

Subject:

Year. Month. Date. ()

$$\underline{2} : p_1 = 30 + 0.8 = 30.8 \text{ مین}$$

$$50000 \left(\frac{A}{F}, 0.06, 10 \right) = 3794 \rightarrow p_2 = \frac{15000 + 3794}{0.06} = 313233$$

$$\Rightarrow pw_2 = p_1 + p_2 = 3113233$$

$$\underline{1} : p_1 = 12 + 10.3 = 22.3$$

$$A_1 = 8000 \quad A_2 = 10000 \left(\frac{A}{F}, 0.06, 3 \right) = 3141.1$$

$$A_3 = 45000 \left(\frac{A}{F}, 0.06, 10 \right) = 45000 \times 0.07587 = 3414.15$$

$$p_2 = \frac{A_1 + A_2 + A_3}{i} = \dots = 242503$$

$$\text{دقیق : } 242587.5$$

$$\Rightarrow pw_1 = 22542583$$

$$22542587.5$$

Subject:

Year. Month. Date. ()

غرض سوال تمام میل

1) هفت خرید آپارتمان به قیمت 380000 ریال، عدد 5 ساله در حال حاضر به عدد

هر سال چه مقدار کفایت می‌بایست پس از آن داشت تا این مبلغ فراهم شود؟

رخ: 6.251 در سال، مقدار پرداخت در ابتدای هر سال انجام می‌شود. ج: 52498

2) هفت سرمایه‌گذاری از دو مؤسسه مالی ایجاد دریافت شده است. مؤسسه A به

هر سرمایه‌گذاری سالانه 41 که ماهانه مرکب می‌شود سود می‌پردازد. B به

رخ سود سالانه 51 است که 3 ماهه مرکب می‌شود. اگر مبلغ سرمایه‌گذاری 38000 باشد

مقدار عایق این سرمایه‌گذاری عدد 10 سال در هر مؤسسه چه قدر؟

3) یک واحد تجاری در حال حاضر فروش نداشته شده است. درآمد ماهانه از این واحد

تجاری 8000 بوده، هزینه‌ها جاری آن هر ماه 9000 است. پیش‌بینی می‌شود

که عدد 5 سال این واحد تجاری به قیمت 850000 - فروش بود اگر MARR

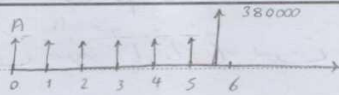
رای خرید 18٪ در سال باشد، حداکثر مبلغ را که در حال حاضر برای خرید این واحد تجاری

خریدار می‌تواند بپردازد چقدر؟ ج: 628780

Subject:

Year. Month. Date. ()

جواب عا:



$$i = 6.25\%$$

1

$$A \left(\frac{F}{A} \cdot 6.25\% \cdot 6 \right) \left(\frac{F}{P} \cdot 3.125\% \cdot 1 \right) = 380000 \Rightarrow A = \underline{52495.35}$$

7.01938 1.03125

$$F_{\alpha} = 38000 \left(\frac{F}{P} \cdot \frac{4}{12} \% \cdot 10 \times 12 \right) = \dots \rightarrow \underline{56652}$$

2

$$F_{\beta} = 38000 \left(\frac{F}{P} \cdot \frac{5}{4} \% \cdot 4 \times 10 \right) = \dots \rightarrow \underline{62458}$$

$$P = 8000 \left(\frac{P}{A} \cdot \frac{18}{12} \% \cdot 60 \right) - 9000 \left(\frac{P}{A} \cdot \frac{18}{2} \% \cdot 10 \right)$$

3

$$+ 850000 \left(\frac{P}{F} \cdot 18\% \cdot 5 \right) = 8000 \times 39.38027 - 9000 \times 6.41766$$

$$+ 850000 \times 0.43711 = \underline{628826.72}$$

Subject: _____
 Year: _____ Month: _____ Date: _____

ZROR

روش تحلیل نرخ برگشت (داخلی)

روشی متداول است چون اکتفا معمولی نزدیک است

t	Cash Flow
0	-P
1	+a ₁
⋮	⋮
n	a _n

تقریبی از جریان نقدی آتی: t

MARR نرخ است برزی، کنارش نداریم

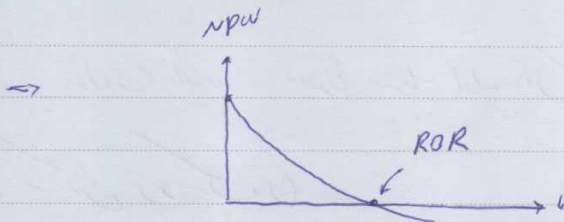
نرخ برگشت درونی را می یابیم تا معادل برقرار

$i = ?$

** در این روش تا کمتر نشمار برزی فرزند نیست!

$$NPW = -P + \frac{a_1}{1+i} + \frac{a_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{a_n}{(1+i)^n} = 0$$

$i: i=0$ \Rightarrow $\left\{ \begin{array}{l} a \text{ ها کمتر از } P \text{ باشند} \\ a \text{ ها تقاضی با } P \text{ برابر} \\ a \text{ ها کمتر از } P \end{array} \right.$ $\left\{ \begin{array}{l} NPW > 0 \\ NPW = 0 \\ NPW < 0 \end{array} \right.$



باید معادله را حل کنیم تا i یا ROR رسم (روش ریاضی)

Subject:

Year. Month. Date. ()

با مثلاً معادله سه مرتبه زیر:

$$EUAB - EUAC = \dots$$

همه باید A باشند

* NPW اختاره

www.qie.ir

آرتراستو

ROR

مثال: A و B و C از نظر کارایی

A	0.08
B	0.10
x C	0.06

مثل هم اند. ماهیت (سیستم ارزشیستم)

یکسان دارند. دخل و خرج داریم (ارزشیستم)

نرخ سود ندارد) = همه سیستم اند

همه مثل هم فرض. * MARR هم باید مشخص باشد مثلاً 0.07

* شرط تها آرتراستو: $ROR \geq MARR$ ← اینجا x C

1. سرمایه اولیه اگر یکسان باشند، درون آرتراستو بهترین ناختر = B ✓

2. اگر سرمایه اولیه B زودتر از A باشد = B ✓

✓ 1 و 2 مواردی ندارند، معمولاً سرمایه اولیه آن که ناختر است، بهترین است (تاخیر نیست)

مثلاً سگین تر و سگ تر

سگین تر / سگ تر

Subject:

Year. Month. Date. ()

فرض:	t	A	B	A-B
	0	-100	-70	-30
	1	+24	+20	+4
	2	+23	+17	+6
	⋮			

✓ فرض فرضی: کسب‌های سرمایه بیشتر دارد جمع داده می شود.

برای این کسب‌ها معادل را داریم:
$$-30 + \frac{4}{1+i} + \dots = 0$$

← اگر جواب داشته باشد بزرگ از ROR است.

« معنی: اگر A را انتخاب کنیم، انتظار B را انتخاب کرده‌ایم + اضافه ما نرخ ROR

با MARR مقایسه می کنیم

$$\Delta ROR = \begin{cases} 0.04 \rightarrow B \\ 0.07 \rightarrow A \\ 0.075 \rightarrow A \end{cases}$$

مثلاً

* 0.10 و مثلاً 0.074 ← 0.08 می‌رسند

* اگر اکثر مسوولان زیاد باشند مثلاً 5 تا، ...، محاسبات را انجام داده‌ایم، نه‌خوابیده‌اند.

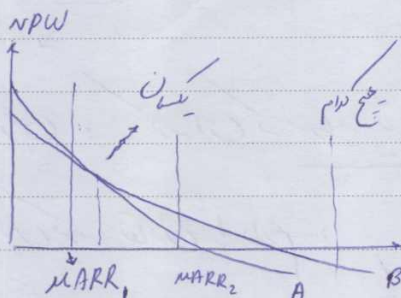
1	2	3	4	5
i ₁	i ₂	i ₂	i ₃	i ₄

Subject:

Year. Month. Date. ()

بر اساس سرمایه اولیه S_0 در $t=0$ (از کمتر به بیشتر): 3 1 4 2 5

دو تا اولی مقایسه ← رتبه باید مقایسه ←



گرفتن نرخ (ROR) کمتر کنیم و بارش

NPW : A (MARR1) ✓

اما اگر MARR2 : B ✓

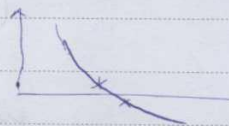
تأییدی بر ماعت MARR، مهم بودن آن. ← مشکل این روش

$$NPW = -p + \frac{a_1}{1+i} + \frac{a_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{a_n}{(1+i)^n} = 0$$

حل معادله معادله

✓ در مسائل به ترتیب آنها را امتحان کنیم، در همه آنکه می آید از این حالت پیش می آید:

NPW { + → از بیشتر می کنیم
0 → جوابه
- → از کمتر



دو مقدار + و - نزدیک به هم ← با تقریب خطی

در مسائل می توانیم MARR را به عنوان حدس اولیه جاگذاری کنیم اما حتماً باید ROR را

ببینیم و صرفاً مقایسه می شود

Subject:

Year. Month. Date. ()

حالت خاص :
$$NPV = -p + \frac{a}{1+i} + \frac{a}{(1+i)^2} + \dots + \frac{a}{(1+i)^n} = 0$$

$$= -p + a \left(\frac{P_{Annuity}}{x} \right) \quad x = \frac{p}{a} = \checkmark \rightarrow$$

عوض در جدول (سطر و ستون \checkmark) \leftarrow جواب وجود دارد!

2. جواب وجود ندارد \leftarrow درون مایی

اما این حالت خاص بود. اگر a ها متفاوت باشند عم می توان از روشی به این حالت خاص

تبدیل کرد:
$$a' = \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n}$$
 با حالت خاص \rightarrow $\frac{a_1}{1+i} + \frac{a_2}{1+i} + \dots + \frac{a_n}{1+i}$

\leftarrow یاد a_1 را در معادله اصلی قرار می دهیم. کمک می کند به حل دستی معادله.

+ جواب دقیق \leftarrow در اینجا لازم است!

\checkmark ممکن است این معادله جواب نداشته باشد (اگر a_1 عدد از رویی نباشد)

اشکال روش ROR

حد اکثر تعداد تغییر علامت ها \leftarrow می تواند بدست آید:

$$NPV = -p + \frac{a_1}{1+i} - \frac{a_2}{(1+i)^2} + \dots = 0$$



\leftarrow هیچ کدام قابل قبول نیستند

Subject:

Year . Month . Date . ()

این حالت وقتی اتفاق می افتد که آفراتو نیاز به سرمایه گذاری فعلی داشته باشد

به یک M دیگر ظاهر می شود. \Rightarrow در این موارد استفاده نمی شود. بلند نا واحد داشته باشیم

چگونه این مشکل رفع شود؟ \Rightarrow روش ها گس . هزینه منی داریم $MARR = 0$

می بزم ، جاست 0 می ماند

\Rightarrow ناپیدا می شود.

استفاده از این روش در زیر سیستم ها:

مثال : دو دستگاه سرمایه گذاری داده اند :

پروژه	سرمایه درآورد اولیه	درآمد سالانه	عمر مفید
1	100000	23000	9
2	100000	35000	4

$MARR = 0.12$ (سالانه) ، نرخ برکت داخلی هر پروژه 8

اگر درآمد سالانه در هر پروژه مانع سود 25٪ محرداً سرمایه گذاری شود ، کدام پروژه را انتخاب؟

$$-P(A/P, i, n) + A = 0 \Rightarrow -100000(A/P, i, 9) + 23000 = 0$$

$$\Rightarrow (A/P, i, 9) = 0.23$$

$$0.2096 = (A/P, 15, 9) \Rightarrow ROR_1 = 17.5\%$$

$$0.2418 = (A/P, 20, 9)$$

$$-100000(A/P, i, 4) + 35000 = 0 \Rightarrow A/P, 0.35 \Rightarrow ROR_2 = 15\%$$

(P ها گس ، اگر از عمرها صرف نظر \rightarrow $\checkmark 1$)

Subject:

Year. Month. Date. ()

بنزد $F = A (\frac{F}{A} , 25\% , n)$ ؟ $23000 (\frac{F}{A} , 25\% , 9) = 593446$

$35000 (\frac{F}{A} , 25\% , 4) = 201810$ $\xrightarrow{\text{دو برابر}}$ $\times (\frac{F}{A} , 25\% , 5)$

$= 615880$ ✓ ($P \rightarrow F$) \rightarrow $F \rightarrow P$ (عکس)

مثال:

t	I	II	MARR = 6% - کدام انتخاب؟
0	-10000	-10000	
1		+2505	
2		+2505	
3		+2505	
4		+2505	
5	+14693	+2505	

I: $-P + F (\frac{P}{F} , i , n) = 0 \Rightarrow -10000 + 14693 (-) = 0 \Rightarrow ROR = 8\%$

II $-p + A (\frac{P}{A} , i , n) = 0 \Rightarrow ROR = 8\%$?

$2505 (\frac{F}{A} , 6\% , 5) = 14121 = F_2 < 14693 \Rightarrow I$ ✓

* در گزینه I هیچ کاری نمی توان انجام داد اما در II می توان درآمد هر سال را با نرخ MARR

(مکانی) سرمایه گذاری کرد.