وبسایت اینترنتی جزوه و تمرین

@JozveTamriN

scan me🧐!!

www.wtiau.net

انواع تصمیم:

۱) تصمیم در شرایط اطمینان

۲) تصمیم در شرایط عدم اطمینان
- تصمیم در شرایط عدم اطمینان کامل
- تصمیم در شرایط ریسک

۳) تصمیم در شرایط تعارض: مربوط به زمانی که رفتار رقیب معلوم باشد و نحوه‌ی که بازی می‌شود تئوری بازی است.

انواع هزینه:

۱) هزینه‌های تولیدی: شامل مواد اولیه، نیروی کار و ... ، سربار تولید زمانی که غیر مستقیم تولید روی آنها اثر بگذارد

۲) هزینه‌های غیر تولیدی: به تولید بستگی ندارد مثل: حمل و نقل، نیروی ستادی

انواع هزینه از نظر نوع رفتار:

۱) هزینه ثابت
- ربطی به تولید ندارد.
- هر چیزی تولید کنیم یا نکنیم این هزینه‌ها هست مثل: نرخ و ...
- فرمول: K

۲) هزینه متغیر
- به تولید بستگی دارد.
- فرمول: AX

۳) هزینه نیمه متغیر یا مخلوط یا مختلط
- همه ثابت هم متغیر، مثل: هزینه آب و ...
- مثل: ★ هزینه تعمیرات و نگهداری

Date: ..... Sub .....

نقطه سر به سر: جایی یا تقدای که از آنجا به بعد سود است و سودده می دارد.

هزینه های ماهیانه		
هزینه بیمه و مالیات کارکنان	ستادی: ۳۰۰۰	
	تولیدی: ۱۶	
اجاره دفتر مدیریت	۵۵۰۰۰	
استهلاک	ستادی ۱۵۰۰۰	
	تولیدی ۳	
استهلاک ساختمان و تجهیزات	۲۵۰۰۰	
حقوق کارکنان ستادی	۳۵۰۰	
حقوق کارکنان تولیدی	۱۶	
هزینه مواد اولیه	۹	
هزینه انبارداری	۷	
هزینه آب و برق	ستادی ۵۰۰	
	تولیدی ۳	

جایی که سود صفر است

هزینه = درآمد ← نقطه سر به سر

$$100X = 3000 + 10X + 55000 + 15000 + 3X + 25000 + 3500 + 500 + 7 + 9X + 16X + 3X$$

$100X$: قیمت هر واحد که به فروش می رفته

$\rightarrow X =$

Date: ..... Sub .....

مفاهیم اولیه:

بهره: در واقع اجاره بهای پول است.

نرخ بهره: هزینه ای که برای استفاده از پول (سرمایه) پرداخت می‌شود.

ارزش زمانی پول: پول در زمان های مختلف ارزش های متفاوتی دارد.

تعادل: پولی که ارزش آن در امسال با سال دیگر یکسان باشد.

مثلاً ۱۰۰ واحد پول امسال با ۱۲۵ واحد پول سال بعد در تعادل است.

مقدار اصل پول + مقدار حاصل و فرع پول = مقدار بهره

$$\text{نرخ بهره} = \frac{\text{مقدار بهره}}{\text{مقدار اصل پول}} \times 100$$

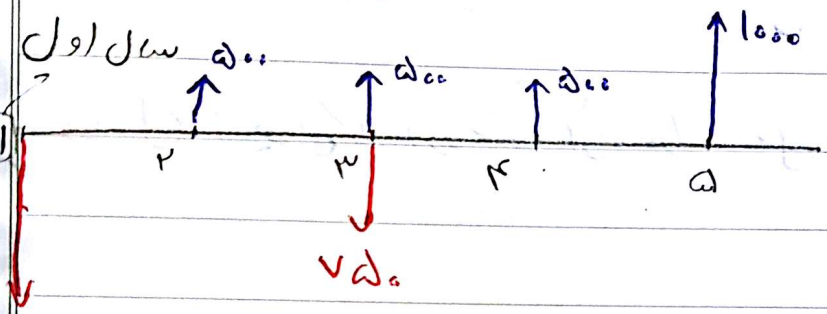
مثال) شخصی ابتدا ۱۰۰،۰۰۰ واحد پول دارد. تا سال بعد ۱۰۶،۰۰۰ واحد پول پس انداز کرده است. مقدار بهره و نرخ بهره را بیابید:

$$\text{مقدار بهره} = 106{,}000 - 100{,}000 = 6{,}000$$

$$\text{نرخ بهره} = \frac{6{,}000}{100{,}000} \times 100 = 6\%$$

Date: ..... Sub .....

دیاگرام جریان نقدی: محور افقی که هزینه ها یا پرداخت به سمت پایین و دریافت ها و درآمد ها با فلش به سمت بالا است و هرچه مقدار بیشتر فلش بلندتر است.



یعنی در هر سال به جز سال اول مقدار ۵۰۰ واحد پولی درآمد داشتند که در سال پنجم درآمد به ۱۰۰۰ واحد پولی رسیده و در سال اول ۱۵۰۰ واحد پولی و در سال سوم ۷۵۰ واحد پولی هزینه داشته است.

★ اگر درآمد در یک سال دوتا باشد روی همان فلش رسم می‌کنیم یعنی درآمد اول یک و درآمد اضافه شده را با آن جمع کرده و فلش کلی رسم می‌کنیم.

مثلاً: یکبار ۷۵۰ و یکبار ۱۵۰۰ واحد پولی درآمد باشد در یک سال به طور کلی ۹۰۰۰ واحد پولی را رسم می‌کنیم، با مثال بالا که در سال پنجم ابتدا ۵۰۰ واحد پولی درآمد داشتند که ۵۰۰ واحد دیگر اضافه شده و به صورت کلی ۱۰۰۰ واحد پولی رسم شده است.

Date: ..... Sub .....

نرخ بازگشت سرمایه: (ROR)

$$\frac{\text{سود}}{\text{سرمایه اولیه}} = \frac{\text{سرمایه اولیه - اصل وضع در پایان}}{\text{سرمایه اولیه}} = \text{ROR}$$

تفاوت سود نرخ بهره و نرخ بازگشت سرمایه: بهره زمانی است که وام یا قرض می گیریم و نرخ بازگشت سرمایه (ROR) زمانی است که سرمایه گذاری می کنیم یا وام یا قرض می دهیم. این دو مفهوم یکی هستند ولی یکی از دیدگاه وام گیرنده و دیگری از دیدگاه سرمایه گذار یا وام دهنده است.

پارامترهای فرآیند مالی:

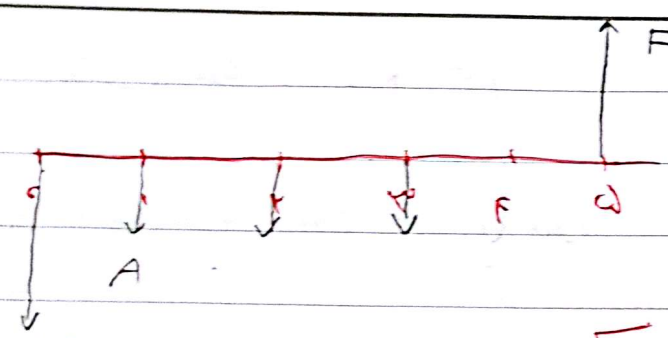
۱) P: سرمایه اولیه یا ارزش فعلی سرمایه

۲) F: اصل وضع یا ارزش آینده سرمایه

۳) A: هزینه یا درآمد سالیانه یکنواخت

۴) i: نرخ دهره یا نرخ بازگشت سرمایه

۵) n: تعداد دوره



$i = ۱۰٪$

$n = ۵$

شخصی امروز ۱۰۰۰ واحد پولی و سال آینده به مدت ۳ سال ۵۰۰ واحد پولی در بانک پس انداز نمود. در پایان سال پنجم چه مقدار پول در بانک خواهد داشت؟

(با فرض اینکه نرخ بهره ۱۰٪ باشد).

اصل سرمایه − اصل و فرع سرمایه = سود یا بهره

نرخ بهره یا نرخ بازگشت سرمایه = $\frac{\text{سود}}{\text{اصل سرمایه}} \times ۱۰۰$

رابطه بین P و F:

P ۱۰۰۰

i ۱۰٪

$F_1 = P + P.i = P(1+i)$ سال اول

$F_2 = F_1 + F_1.i = P + P.i + (P + Pi)i = P(1+i)^2$

$P(1+i+i+i^2) = P(1+2i+i^2) = P(1+$

$F_3 = F_2 + F_2.i = P(1+i)^3$

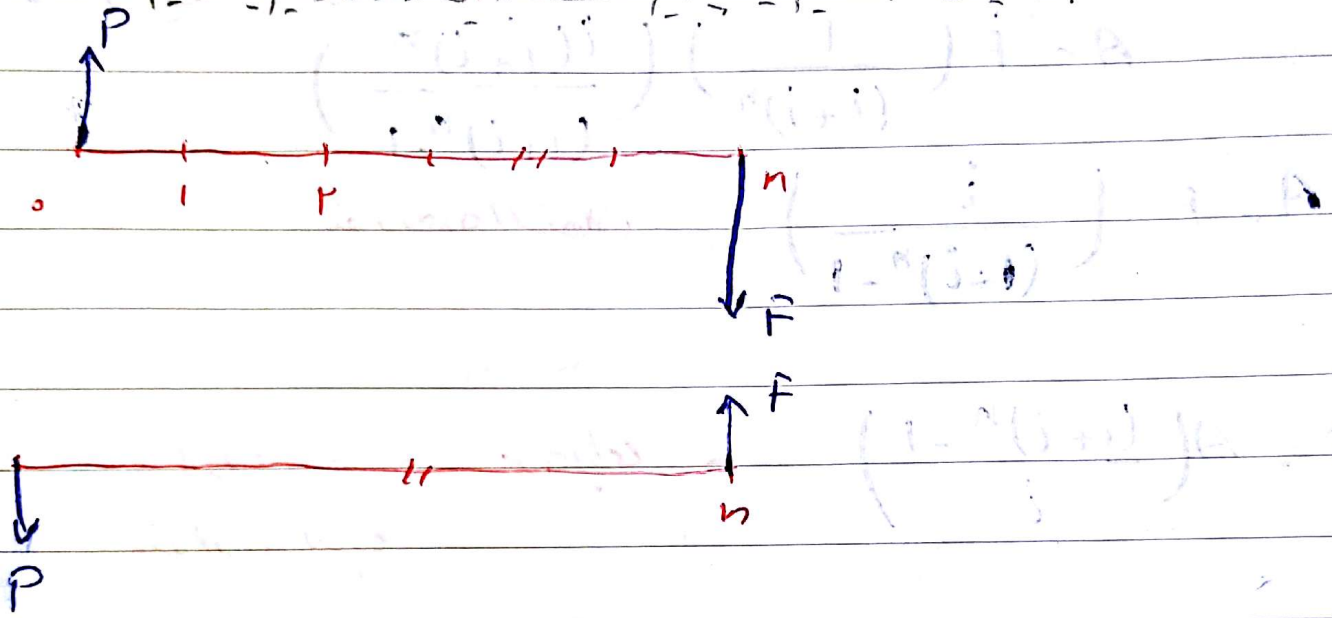
$F_n = P(1+i)^n$ پایان سال nام ←

$P = \frac{F}{(1+i)^n}$ توان

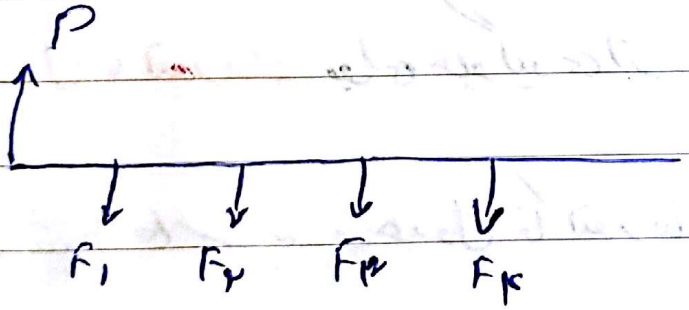
به فاکتور $(1+i)^n$ فاکتور گذاری بعد پرداخت و به فاکتور $\frac{1}{(1+i)^n}$ فاکتور

ارزش فعلی یکباره پرداخت می گوییم .

P و F خلاف جهت هم دیگر هستند . یعنی اصل پول را که دادیم یا گرفتیم بعد از n دوره باید پس بدهیم یا بگیریم پس به این معنی که دادیم یا گرفتیم.



رابطه بین P و A :



$$F_1 = A = P(1+i)^1$$

$$F_2 = P(1+i)^2 \Rightarrow P = \frac{A}{(1+i)^1}$$

$$P = \frac{A}{(1+i)^2}$$

$$P = A\left(\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}\right)$$ ← فاکتور ارزش فعلی سری یکنواخت

$$A = P\left(\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}\right)$$ → فاکتور بازیافت سرمایه

رابطه بین A و F:

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

از رابطه اولی: P را بدست آوردیم

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

$$A = F\left(\frac{i}{(1+i)^n - 1}\right)$$ ← فاکتور وجوه استهلاکی

$$F = A\left(\frac{(1+i)^n - 1}{i}\right)$$ → فاکتور پرداخت سری یکنواخت مقدار مرکب

جدول فاکتورها: برای جلوگیری از محاسبات مداوم و تکراری مقدار فاکتورهای یاد شده محاسبه و جدول فاکتورها ارائه شده است. این جداول کلیه فاکتورها را با نرخ های متنوعی از ٪۰٫۲۵ تا ٪۶۰ و در دوره های متفاوت می سنجد و هر فاکتور را به صورت فرم استاندارد $\left(\frac{X}{Y}\ i\%\ n\right)$ نمایش داده اند.

مثال: شخصی مبلغ ۲۰۰ واحد پولی را در بانکی با نرخ ۶ درصد در سال پس انداز می کند. اصل و فرع بعد از ۳ سال چقدر است؟ اصل و فرع پس از ۱۰ سال

الف) چقدر است؟

$P=200$ $\quad i=6\%$ $\quad n=3$ $\quad F=?$

الف) $F = P \times \left(\frac{F}{P} \text{ و } i\% \text{ و } n\right)$

$= 200 \times \left(\frac{F}{P} \text{ و } 6\% \text{ و } 3\right)$

به اینجا ۲۰۰ رو نویسی از جدول $\frac{F}{P}$ رو بدست بیار،

ستون $\frac{F}{P}$ و سال سوم با نرخ ۶ درصد از جدول می شود ۱٫۱۹

$= 200 \times 1{,}19 = \square$

ب) $n = 10$

$F = P\left(\frac{F}{P} \text{ و } i\% \text{ و } n\right) = 200\left(\frac{F}{P} \times 6\% \text{ و } 10\right) = 200 \times 1{,}791 = \square$

درونیابی خطی:

$\left(\frac{A}{P} \text{ و } 7{,}3\% \text{ و } 10\right) = ?$

$\left(\frac{A}{P} \text{ و } 7\% \text{ و } 10\right) = 0{,}1424$

$\left(\frac{A}{P} \text{ و } 8\% \text{ و } 10\right) = 0{,}1490$

$\begin{pmatrix} 7 & 0{,}1424 \\ 7{,}3 & n \\ 8 & 0{,}1490 \end{pmatrix}$

$$\frac{7-8}{0{,}1424-0{,}1490} = \frac{7-7{,}3}{0{,}1424-n}$$

$$\Rightarrow \boxed{n = 0{,}10066}$$

$\left(\frac{P}{A}, 12\%, 42\right) = ?$

$\left(\frac{P}{A}, 12\%, 40\right) = 8,2434$

$\left(\frac{P}{A}, 15\%, 45\right) = 6,4052$

$\left(\frac{P}{A}, 12\%, 45\right) = 8,2818$

$\left(\frac{P}{A}, 15\%, 40\right) = 6,6418$

$\left(\frac{P}{A}, 12\%, n=40\right) = ?$

12	8,2434
13	x_1
15	6,4052

i	40	42	45
12	8,2434		8,2818
13	x_1	x_2	x_2
15	6,4052		6,4052

$\frac{13-12}{x_1-8,2434} = \frac{15-12}{6,4052-8,2434}$

$x_1 = 7,7098$

$\left(\frac{P}{A}, 13\%, 45\right) = ?$

12	7,1618
13	x_2
15	6,4052

$\frac{13-12}{x_2-7,1618} = \frac{15-12}{6,4052-x_2}$ → $x_2 = 7,3498$

$\left(\frac{P}{A}, 13\%, n\right)$

40	7,7098
42	x_3
45	7,3498

$\frac{42-40}{45-40} = \frac{x_3-7,7098}{7,3498-7,7098}$

$\left(\frac{P}{A}, 13\%, 42\right) = x_3 = 7,7218$

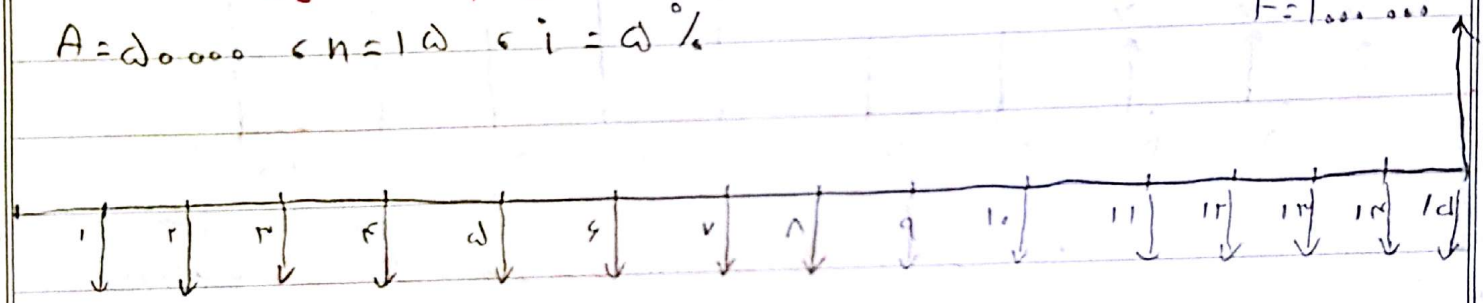
Date ..... Sub .....

*

مثال: یک شرکت پیشنهادی را به شرح زیر دریافت نموده است:

از کنون تا ۱۵ سال مبلغ ۵۰۰۰۰ واحد پولی را در پروژه‌ای سرمایه‌گذاری نماید و در پایان سال پانزدهم مبلغ ۱۰۰۰۰۰۰ واحد پولی را دریافت کند. اگر حداقل نرخ مورد انتظار این شرکت ۵٪ در سال باشد آیا شرکت را تشویق به سرمایه‌گذاری در این پروژه می‌نمایید.

$A=50000$ ، $n=15$ ، $i=5\%$



F مجهول: روش اول

$F=A\left(\frac{F}{A}\ و\ 5\%\ و\ 15\right)=50000\times 21.578=1,078,900$

1000000 ↑ واحد پول

سرمایه‌گذاری نکند بهتر است زیرا با نرخ ۵٪ بیشتر از یک میلیون سود دارد. پس سرمایه‌گذاری اقتصادی نیست.

i مجهول: روش دوم

$n=15$ ، $A=50000$ ، $F=1000000$ ، $i=?$

$F=A\left(\frac{F}{A}\ و\ i\%\ و\ n\right)$

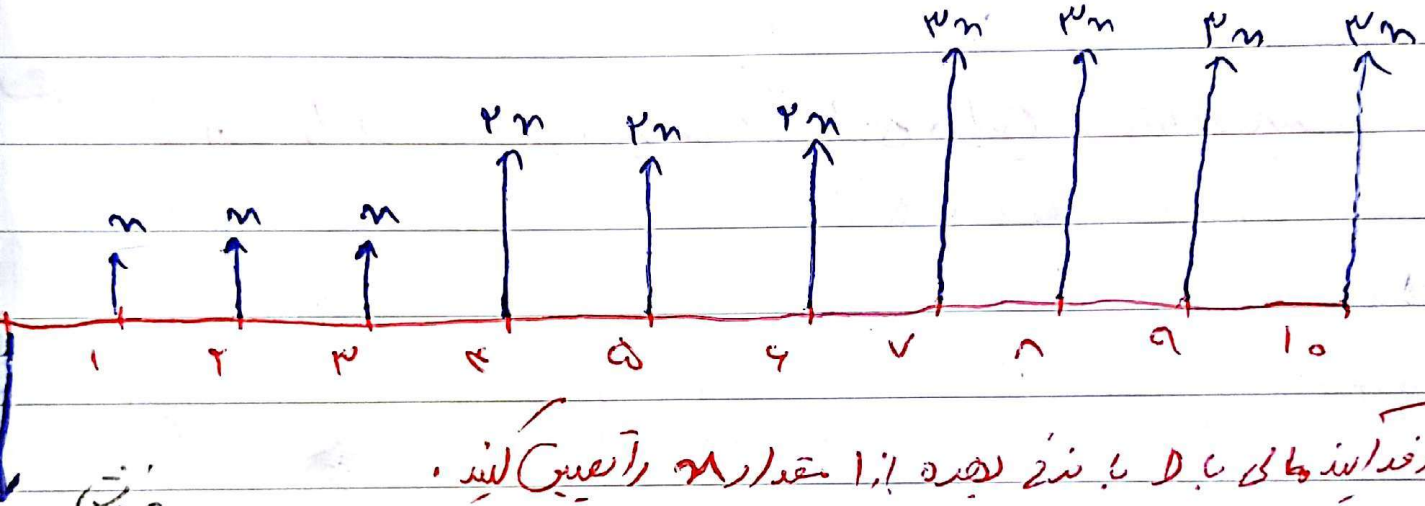
$1000000:50000\left(\frac{F}{A}\ و\ i\%\ و\ 15\right)\rightarrow\left(\frac{F}{A}\ و\ i\%\ و\ 15\right)=\frac{1000000}{50000}=20$

← بدون $\frac{F}{A}$ و $n=15$ کدام نرخ می‌شود ۲۰.
i

$\left(\frac{F}{A}, 4\%, 15\right) = 20.024$

$\left(\frac{F}{A}, 3.5\%, 15\right) = 19.296$

4	20.024	
i	20	$\rightarrow i = 3.98$
3.5	19.296	



مثال) درخدانیدهای با ل با بذخ بهره i، مقدار X را تعیین کنید.

$PA_1 = X\left(\frac{P}{A_1}, 10\%, 3\right)$ ← ضرب نمی شود بار دوم چون خودش به صفر می رسد

$PA_2 = 2X\left(\frac{P}{A_2}, 10\%, 3\right)\left(\frac{P}{F}, 10\%, 3\right)$

$PA_3 = 3X\left(\frac{P}{A_3}, 10\%, 4\right)\left(\frac{P}{F}, 10\%, 6\right)$

$i = 10\%$

$X = ?$

$n = 10$

$100000 = PA_1 + PA_2 + PA_3$

*

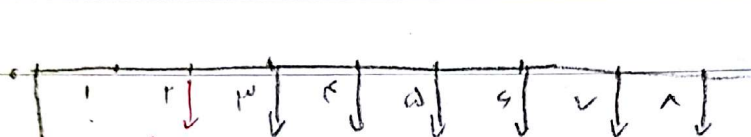
مثال) یک شرکت تولیدی یک ماشین صنعتی را خریداری می کند. شرکت مسئول مبلغ 50000 واحد پولی را نقدی می پردازد و قرار است از 3 سال بعد به مدت 6 سال هر سال 5000 واحد پولی بپردازد. اگر حداقل نرخ جذب کننده شرکت 8% در

Date: ..... Sub .....

سال فرض شود، قیمت یا ارزش فعلی ماشین چقدر است؟

P

$i = 8\%$



$P_1 = 50000$

$P_T = ? \longrightarrow P_T = P_1 + P_2$

P_2 ← حاصل از A

$P_2 = A\left(\frac{P_2}{A}, 8\%, 6\right)\left(\frac{P}{F}, 8\%, 2\right) = 5000 \times 4.623 \times 0.857 = 69816$

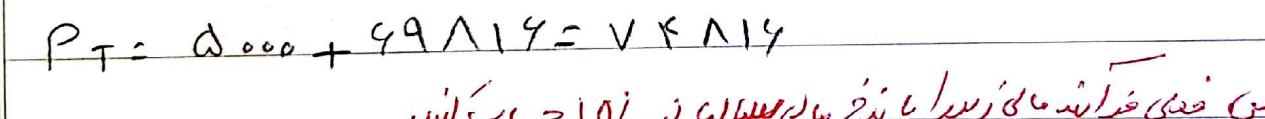
سال اول ۲

چون در ۲ سال متوالی ۵۰۰۰ دریافت کردیم

تا این قسمت ارزش پول تا سال دوم برابر است می آید حالا باید تا صفر منتقل کنیم

$P_T = 5000 + 69816 = 74816$

مثال) ارزش فعلی جریان های زیر را با نرخ سالیانه ۱۵٪ حساب کنید



$A_1 = 1000$ $A_2 = 1500$

$P_T = P_{A_1} + P_{A_2}$

$P_{A_1} = A_1\left(\frac{P}{A_1}, 15\%, 3\right)\left(\frac{P}{F}, 15\%, 2\right)$

$P_{A_1} = 1000(\quad) \times (\quad) = 1726$

$P_{A_2} = A_2\left(\frac{P}{A_2}, 15\%, 5\right)\left(\frac{P}{F}, 15\%, 8\right)$

$P_{A_2} = 1500(\quad)(\quad) = 1644$

$P_T = 1726 + 1644 = 3370$

$F_T = F_1 + F_2$:یا

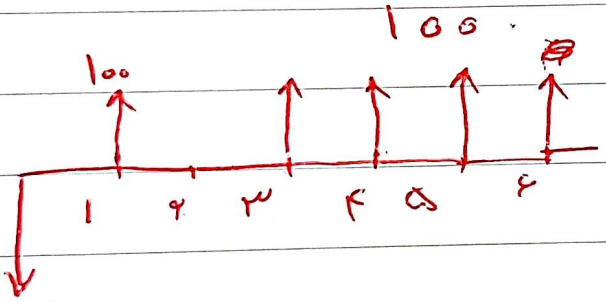
$= A_1 \left(\frac{F_1}{A_1} \text{ و } 15\% \text{ و } 3 \right) \left(\frac{F}{P} \text{ و } 15\% \text{ و } 8 \right)$

$+ A_2 \left(\frac{F}{A_2} \text{ و } 15\% \text{ و } 5 \right) =$

$P = F_T \times \left(\frac{P}{F} \text{ و } 15\% \text{ و } 13 \right)$

* وقتی به سال قبل برگردیم F می‌شود.
* وقتی به سال جلوتر می‌رویم P می‌شود.

مثال)



$i = 8\%$

$PA_1 = A_1 \left(\frac{P}{A_1} \text{ و } 8\% \text{ و } 1 \right) =$

$PA_2 = A_2 \left(\frac{P}{A_2} \text{ و } 8\% \text{ و } 6 \right) \left(\frac{P}{F} \text{ و } 8\% \text{ و } 2 \right) =$

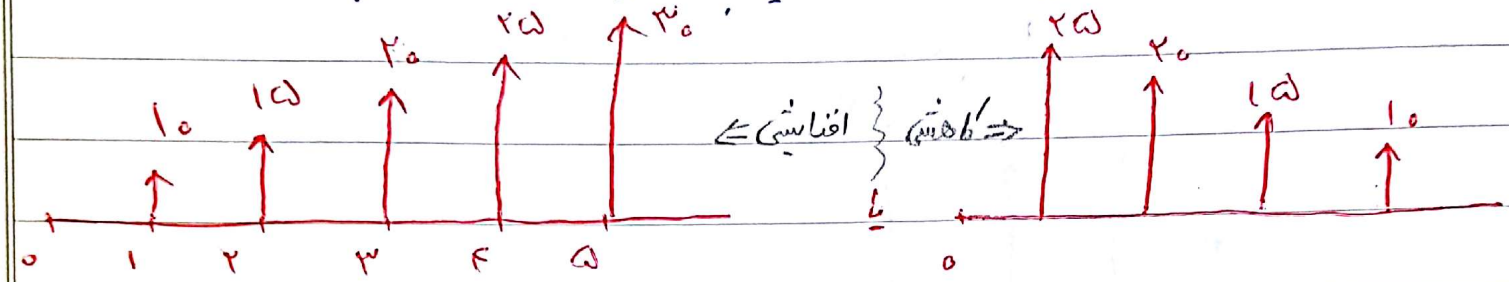
$P_T = PA_1 + PA_2 =$

یا

$P_T = 100 \left(\frac{P}{A} \text{ و } 8\% \text{ و } 6 \right) - \left(\frac{P}{F} \text{ و } 8\% \text{ و } 2 \right)$

حالت های خاص :

۱) شیب یکنواخت : یک فدرایند های (هزینه یا درآمد) که در هر دوره به طور یکنواخت کاهش یا افزایشی یابد وحالت شیب یکنواخت را بوجود می آورد.



رابطه P و G :

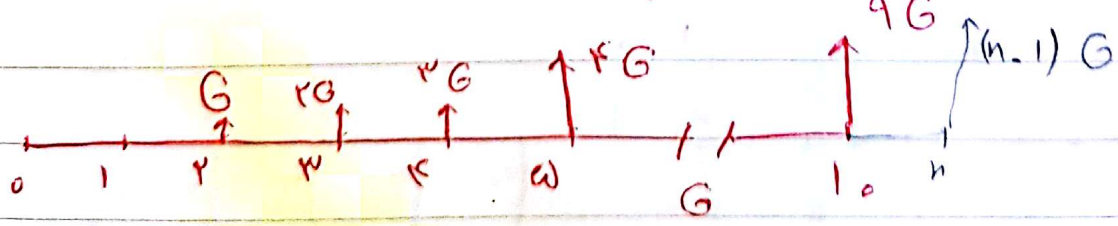
$$P = \frac{G}{i}\left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} - \frac{n}{(1+i)^n}\right]$$

$$P = G\left(\frac{P}{G}\ \text{و}\ i\%\ \text{و}\ n\right)$$

رابطه بین G و A :

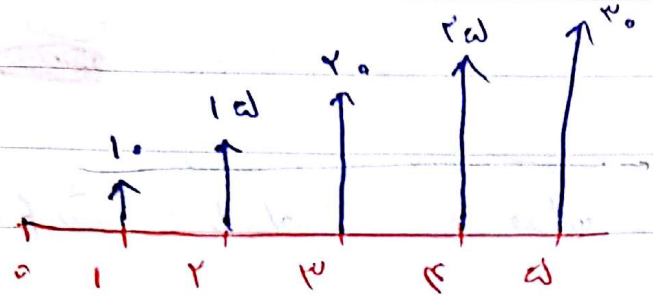
$$A = G\left[\frac{1}{i} + \frac{n}{(1+i)^n - 1}\right]$$

$$A = G\left(\frac{A}{G}\ \text{و}\ i\%\ \text{و}\ n\right)$$



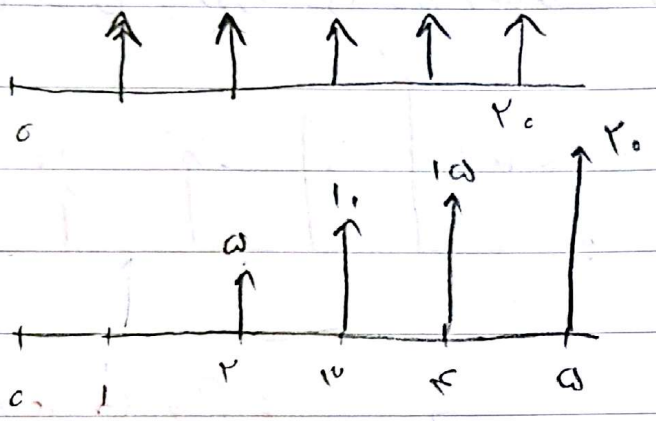
Date: ..... Sub .....

* مثال) ارزش فعلی هزینه های زیر را با نرخ جذب کنندگی ۸٪ حساب کنید. تکنیک می شود



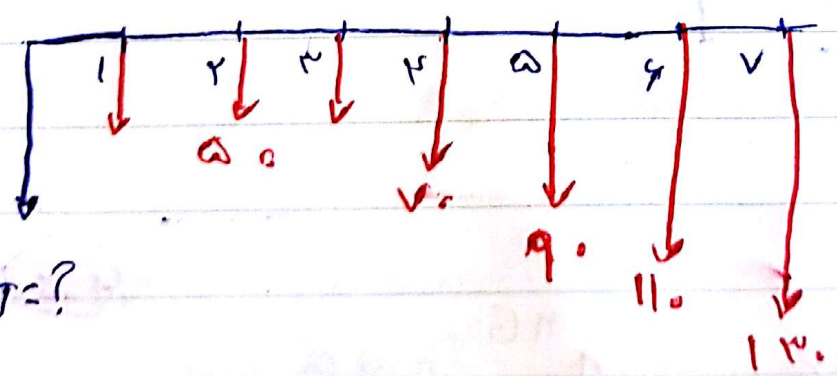
$A = 10$

$$P = 10\left(\frac{P}{A}\ 8\%\ 5\right) + 5\left(\frac{P}{G}\ 8\%\ 5\right)$$



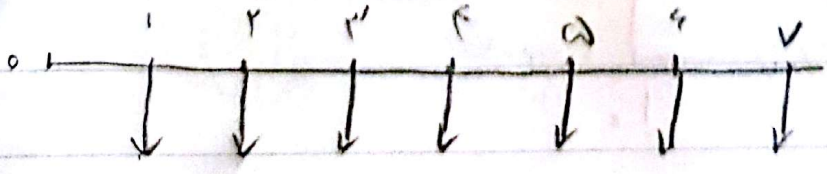
$G = 5$

* مثال) مقادیر هزینه های سالیانه سیستم تعمیرات و نگهداری ماشین آلات در یک شرکت صنعتی طبق جدول زیر پیش بینی شده است. حداقل نرخ جذب کنندگی ۵٪ در سال فرض شده است. ارزش فعلی هزینه ها را می یابید.

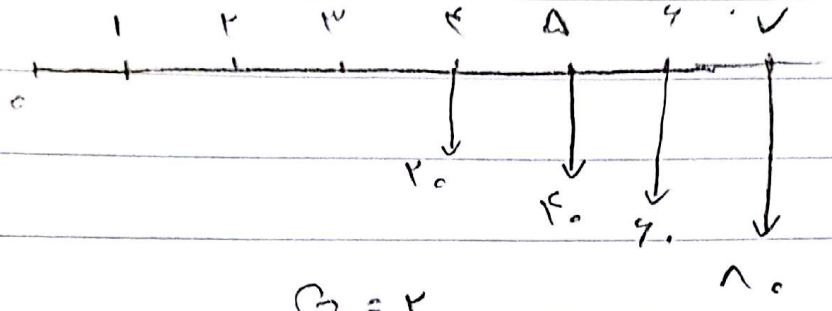


$i = 5\%$

$P_T = ?$



$A = 50$



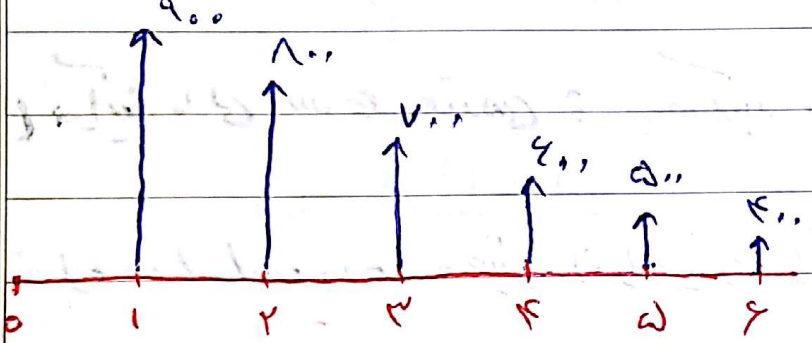
$G = ۲۰$

$$P_T = P_A + P_G = ۵۰\left(\frac{P}{A}\text{ و }۵٪\text{ و }۷\right) + ۲۰\left(\frac{P}{G}\text{ و }۵٪\text{ و }۵\right)\times$$

لـ صفر بعد یک که خالی بود بعد ۴ و ۵ و ۶ و ۷ که می‌شود ۵

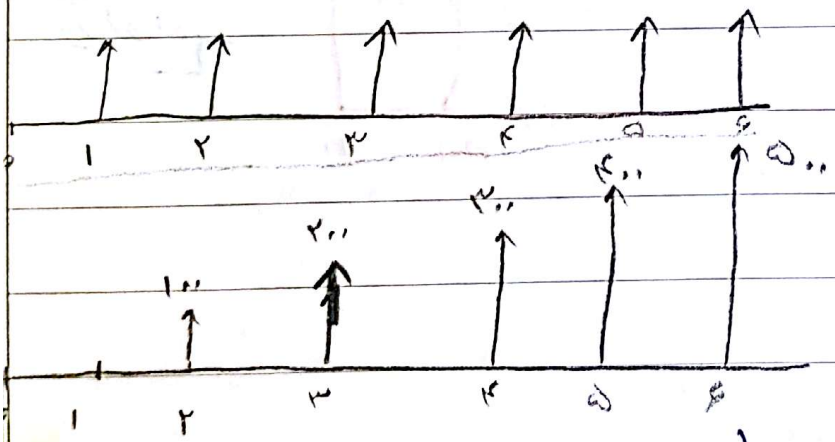
$$\left(\frac{P}{F}\text{ و }۵٪\text{ و }۲\right)$$

مثال ۱



$i = ۱۰٪$

$A = ۹۰۰$

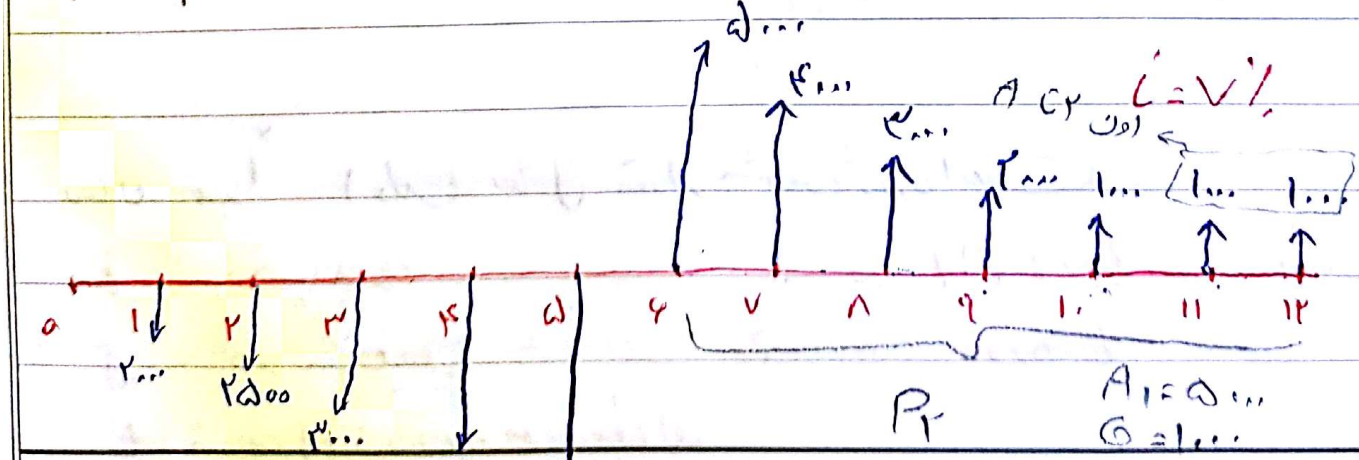


$$P_T = P_A - P_G$$

$$= ۹۰۰\left(\frac{P}{A}\text{ و }۱۰٪\text{ و }۶\right) - ۱۰۰\left(\frac{G}{A}\text{ و }۱۰٪\text{ و }۶\right)$$

مثال ۱ *

$i = ۷٪$



P_T

$A_1 = ۵۰۰۰$

$G = ۱۰۰۰$

$A = ۲۰۰۰$

P_1 $G = ۵۰۰$ →

IMAN

Date: ..... Sub .....

هزینه ها - درآمد ها = ارزش خالص

$$P_T = P_2 - P_1$$

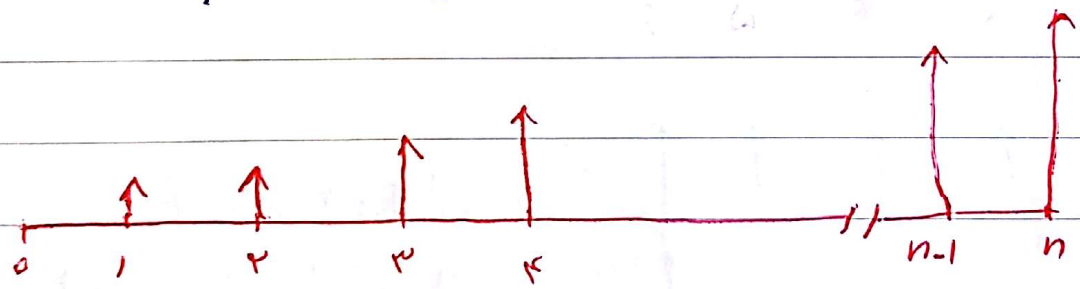
$$P_1 = 2000\left(\frac{P}{A}\,و\,V'_{1,0}\,و\,5\right) + 5000\left(\frac{P}{G}\,و\,V'_{1,0}\,و\,5\right)$$

$$P_2 = PA_1 - PG = 5000\left(\frac{P}{A}\,و\,V'_{1,0}\,و\,5\right) - 1000\left(\frac{P}{G}\,و\,V'_{1,0}\,و\,5\right)$$

راست ← ۲ تا ۱۰۰۰

$$\times\left(\frac{P}{F}\,و\,V'_{1,0}\,و\,5\right) + 1000\left(\frac{P}{A}\,و\,V'_{1,0}\,و\,2\right) \times \left(\frac{P}{F}\,و\,V'_{1,0}\,و\,2\right)$$

۲) فرآیند مالی سری هندسی : به فرآیندهایی گفته می‌شود که در هر دوره‌ی پرداختی نسبت به دوره‌ی یا دریافتی قبل به اندازه درصد معینی افزایش یا کاهش داشته باشد سری هندسی می‌گوییم.



$$A_t = (A_{t-1})(1+j)$$

نرخ دهره که افزایش نمی‌شود هزینه‌ها

سال مبدأ اولین سال مقدار مشخص شده است.

i : نرخ بهره

j : درصد تغییر

t : سال یا دوره مورد نظر

A_t : دریافت یا پرداخت در سال یا دوره t

A_1 : اولین پرداخت یا دریافت

$$A_t = (1+j)\,A_{t-1}$$

$$A_t = A_1(1+j)^{t-1}$$

$$P = \begin{cases} A_1\left[\dfrac{1-(1+j)^n(1+i)^{-n}}{i-j}\right] & i \neq j \\ \dfrac{nA_1}{(1+i)} & i = j \end{cases}$$

i

$\Longrightarrow P = A_1\left(\frac{P}{A}, j\%, i\%, n\right)$

$$F = \begin{cases} A_1\left[\dfrac{(1+i)^n-(1+j)^{-n}}{i-j}\right] & i \neq j \\ nA_1(1+j)^{n-1} & i = j \end{cases}$$

برای حالتی که $j \geq 0$ و $i \neq j$ رابطه فوق به شکل زیر در می آید:

$$P = A_1\left(\frac{P}{A}, j\%, i\%, n\right) = A_1\,\frac{1-\left(\frac{F}{P}, j\%, n\right)\left(\frac{P}{F}, i\%, n\right)}{i-j}$$

مثال) هدیه های نیدوی انسانی یک شرکت ۸٪ در سال افزایش دارد.

این شرکت تصمیم دارد سرمایه ای در بانک به اندازه نمونه تا

IMAN

Date: ..... Sub .....

هدیه‌های نیروی انسانی خود را تا ۵ سال آینده تضمین نماید نرخ سود بانک ۱۵٪ در سال است و هدیه نیروی انسانی در سال اول ۵۰٬۰۰۰ واحد پولی می‌باشد. این شرکت چه مقدار در بانک باید پس‌انداز نماید؟ ۸٪ هر سال افزایش پیدا می‌کند و پس می‌شود

$A_1 = 50{,}000$

$i = 15\%$

$g = 8\%$

$n = 5$

$P = ?$

$$P = A_1 \left(\frac{P}{A} \text{ و } g\% \text{ و } n \right)$$

$$= 50{,}000 \left(\frac{1 - \left(\frac{F}{P} \text{ و } 8\% \text{ و } 5\right)\left(\frac{P}{F} \text{ و } 15\% \text{ و } 5\right)}{0.15 - 0.08} \right)$$

$$= 50{,}000 \left(\frac{1 - 1.4693 \times 0.4972}{0.07} \right) = 219{,}642$$

(جدول ← جدول)

- اگر هدیه نیروی انسانی ۱۰٪ افزایش داشته باشد مقدار پس انداز شرکت چقدر باید باشد؟ زمانی $i = g$ و دیگر از رابطه بالا نمیشه رفت

$$P = \frac{nA_1}{1+i} = \frac{5 \times 50{,}000}{1+i} = 22{,}727.27$$

مثال) ارزش ۷ سالی را که درآمد سال اول آن ۱۵٬۰۰۰ واحد پولی باشد و معادل یک متناید (الف) درآمد هرسال به مدت ۴ سال با نرخ ۸٪ افزایش یابد با حداقل نرخ

جذب کننده ۱۰٪ در سال محاسبه نمایید.

۲- اگر حداقل نرخ جذب کننده به ۱۵٪ برسد، ارزش فعلی چقدر خواهد شد؟

الف)

$A = 10,000$

$n = 4$

$j = 8\%$

$i = 10\%$

$P = ?$

$$P = A_1 \left(\frac{P}{A} \text{و} i\% \text{و} j\% \text{و} n \right)$$

$$= 10000 \left(\frac{1 - \left(\frac{F}{P} \text{و} 8\% \text{و} 4 \right) \left(\frac{P}{F} \text{و} 10\% \text{و} 4 \right)}{0.1 - 0.08} \right)$$

$$= 10000 \left(\frac{1 - (1.4693 \times 0.6830)}{0.02} \right) =$$

ب) $P = \frac{nA_1}{1+i} = \frac{4 \times 10000}{1 + 0.1}$

انواع نرخ های بهره:

۱) نرخ بهره ساده: نرخی است که تنها به اصل مبلغ وام در یک دوره زمانی مشخص تعلق می گیرد. در واقع اصل مبلغ به علاوه بهره در انتهای دوره که می تواند یک سال یا چند سال باشد پرداخت می شود.

به عنوان مثال: اگر مبلغ ۱۰۰۰۰ واحد پولی از این مؤسسه های با نرخ بهره ساده ۸٪ برای مدت ۵ سال وام گرفته شده باشد، میزان بهره در هر سال

Date: ..... Sub .....

برابر: $5000 \times 0.08 = 400$

و کل بهره در دوره پنج ساله برابر: $5 \times 400 = 2,000$

$5000 + 2000 = 7000$

حاصل و فرع پرداختی بعد از ۵ سال $7,000$ واحد پولی است.

۲) نرخ بهره مرکب: نرخی است که به اصل پول و بهره در دوره‌های قبل تعلق می‌گیرد. در حقیقت در انتهای هر دوره مبلغ اصل و فرع دوره‌ی قبل به عنوان مبدأ سپرده برای بهره در دوره بعد مورد استفاده قرار می‌گیرد.

نرخ اسمی، نرخ مؤثر:

نرخ اسمی: عبارتست از حاصل ضرب نرخ هر دوره در تعداد دوره‌ها و یا به عبارت دیگر، عبارتست از نرخ مرکب سالیانه بدون در نظر گرفتن تعداد مرکب شدن در طول سال یا دوره.

مثلاً نرخ بهره ماهیانه یک درصد است پس نرخ بهره سالیانه ۱۲٪ است.

نرخ بهره مؤثر: عبارتست از ارزش زمانی پول با توجه به مرکب شدن آن یعنی در هر دوره اصل و فرع دوره قبل به عنوان اصل برای دوره بعد در نظر گرفته می شود.

$ie = \left(1 + \frac{r}{t}\right)^t - 1$ ie : نرخ مؤثر دوره

r : نرخ اسمی دوره

t : تعداد مرکب شدن در دوره

مثال) اگر نرخ بهره ماهانه ۱٪ باشد نرخ مؤثر سالیانه چقدر است؟

$r = 12 \times 0/01 = 0/12$

$t = 12$

$ie = \left(1 + \frac{0/12}{12}\right)^{12} - 1 = 12/68$

* مثال) یک شرکت صنعتی قصد خرید یک دستگاه تولیدی را به قیمت ۵۰۰۰ واحد پول دارد. بانک حاضر است این مبلغ را به شرکت قرض دهد نرخ بانک ۱۸٪ در سال می باشد. شرکت باید مبلغ وام را در

مدت ۳ سال بالاقساط ماهیانه پرداخت کند، مقدار قسط ماهیانه

چقدر می باشد؟

$P = 45\,000$

$i = r = 0/18$

سالیانه: $i_e = \left(1 + \frac{0/18}{12}\right)^{12} - 1 = 19/4\%$

$t = 12$ ← اول سالیانه

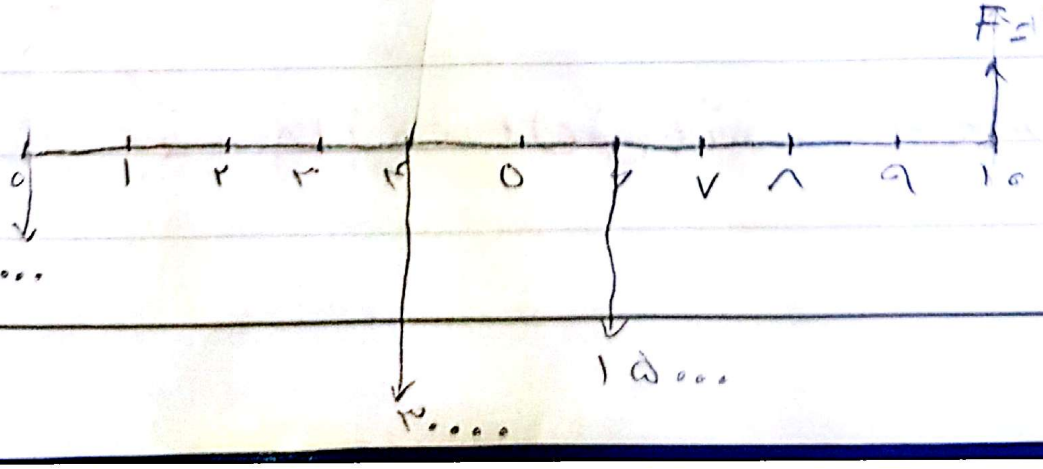
$A = P\left(\frac{A}{P}, 19/4\%, 3\right) = 1422$

نرخ هر سال ۱۸٪ بود باید ۱۲ تقسیم کنه هر ماه

$i = \frac{0/18}{12} = 1/5\%$

$A = P\left(\frac{A}{P}, 1/5\%, 36\right) = 1429$

* مثال: اگر ۱۰۰۰۰ واحد پولی را امروز و ۳۰۰۰۰ واحد پولی را ۴ سال دیگر در چنین روزی و ۱۵۰۰۰ واحد پولی را ۶ سال دیگر در همین روز با نرخ سالیانه ۶٪ در بانک پس انداز نماییم در صورتی که بهره هر ماه یکبار محاسبه شود در ۱۰ سال دیگر در چنین روزی سرمایه ما در بانک چقدر خواهد بود؟



$i = 6\% = 0/06$

هر شش ماه $= 0/03$

$$F = 10000\left(\frac{F}{P}\ @\ 0/03\ و\ 20\right) + 30000\left(\frac{F}{P}\ و\ 0/03\ و\ 12\right)$$

$$+ 15000\left(\frac{F}{P}\ و\ 0/03\ و\ 8\right) = 79837$$

روش دوم: $ie = \left(1 + \frac{0/06}{2}\right)^2 - 1 = 6/09\% \rightarrow F = 10000\left(\frac{F}{P}\ و\ 6/09\%\ و\ 10\right)$

$$+ 30000\left(\frac{F}{P}\ و\ 6/09\%\ و\ 6\right) + 15000\left(\frac{F}{P}\ و\ 6/09\%\ و\ 4\right) = 79137$$

مثال) نرخ بهره یک بانک $1/5\%$ در هفتی باشد، نرخ اسمی و نرخ مؤثر ماهیانه را محاسبه کنید.

سه ماه ۱۳ هفته

نرخ اسمی سالیانه $= 4 \times 1/5 = 6\%$

نرخ مؤثر ماهیانه $= \left(1 + \frac{0/06}{4}\right)^4 - 1 = 6/136\%$

هر وقت گفت نرخ مؤثر از ما خواست دوازده برو

مرکب شدن بیشتر: آنقدر تعداد مرکب شدن در سال بیشتر شود نرخ مؤثر سالیانه افزایش بیشتری خواهد داشت.

هرگاه تعداد دوره ها در سال به بی نهایت میل نماید: نرخ مؤثر در این حالت نرخ مؤثر نمایش از مرکب شدن پیوسته نامیده می شود.

$$F = P\left(1+\frac{r}{t}\right)^{nt}$$

$$F = P \lim_{t\to\infty} \left(1+\frac{r}{t}\right)^{nt} = P e^{r\cdot n}$$

$\Rightarrow F = P\left(\frac{F}{P}, r, n\right)^{\infty}$ ← فکتور ارزش آینده یکبار پرداخت با مرکب شدن پیوسته

$$P = F e^{-rn}$$

$\Rightarrow P = F\left(\frac{P}{F}, r, n\right)^{\infty}$ ← فکتور ارزش فعلی یکبار پرداخت با مرکب شدن پیوسته

نرخ مؤثر مرکب پیوسته از رابطه زیر محاسبه می گردد:

$$ie = e^{r} - 1$$

مثال ۱: اگر شخصی ماهیانه ۱۰۰۰۰ واحد پول در بانک پس انداز نماید و نرخ بهره ۱۲٪ در سال باشد و بهره بصورت ماهیانه پرداخت

Date: ..... Sub .....

گردد. پس از ۱۵ سال چه مقدار سرمایه خواهد داشت؟

$$F = 1000\left(1 + \frac{0.12}{12}\right)^{15\times 12}$$

مثال) اگر مبلغ ۲۰۰۰۰۰ واحد پولی با نرخ ۱۲٪ در سال به طور مرکب پیوسته سرمایه‌گذاری شود پس از ۵ سال سرمایه چقدر خواهد بود؟

$$F = 200000\left(\frac{F}{P}, 12\%, 5\right)$$

IMAN

تکنیک های اقتصاد مهندسی :

هدف اصلی در اقتصاد مهندسی انتخاب اقتصادی ترین پروژه می باشد به این منظور چندین روش وجود دارد که همه این روش ها در مقایسه اقتصادی پروژه ها نتیجه یک را خواهند داشت ، پروژه های مورد مقایسه با این روش ها پروژه های ناسازگار می باشند یعنی مستقل از هم هستند و هرگاه یکی از آنها برای اجرا انتخاب شد از انجام سایر پروژه ها بی نیاز باشیم ، تکنیک های اقتصادی که در این درس آنها را بررسی می کنیم

۱ـ ارزش فعلی ۲ـ روش یکنواخت سالیانه ۳ـ روش نرخ بازگشت سرمایه

۴ـ روش نسبت منابع به مخارج

۱) ارزش فعلی در این روش برای هر پروژه ارزش فعلی خالص (NPW) را به ازای حداقل نرخ جذب کننده می سنجند اگر (NPW) که چند از صفر باشد NPW پروژه غیر اقتصادی و اگر NPW ≥ ۰ باشد پروژه اقتصادی می باشد .

ارزش فعلی خالص عبارتست از : ارزش فعلی درآمد ها ـ ارزش فعلی هزینه ها

Date: ..... Sub .....

چنانچه در پروژه ای اطلاعات مربوط به درآمد ها را نداشته باشیم و یا با پروژه هایی مواجه باشیم که درآمد های یکسانی دارند، ارزش فعلی خالص را فقط بر مبنای هزینه ها می سنجیم.

لذا بر این اگر چند پروژه داشته باشیم، پروژه ای اقتصادی تر است که ارزش فعلی هزینه اش کمتر باشد. این روش را برای ۳ حالت زیر بررسی می کنیم:

۱- عمر پروژه ها برابر

* مثال) دو ماشین A و B را انتخاب کنید زمانی که حداقل نرخ جذب کننده ۱۰٪ باشد؟

	A	B
هزینه اولیه	P ۲۵۰۰	۳۵۰۰
هزینه عملیاتی سالیانه	A ۹۰۰	۷۰۰
ارزش اسقاط	F ۲۰۰	۳۵۰
عمر مفید	۵	۵

$PW_A = 2500 + 900\left(\frac{P}{A}, 10\%, 5\right) - 200\left(\frac{P}{F}, 10\%, 5\right) = 5788$

$PW_B = 3500 + 700\left(\frac{P}{A}, 10\%, 5\right) - 350\left(\frac{P}{F}, 10\%, 5\right) = 5936$

منفی می شود ← درحال

ماشین A اقتصادی تر است چون ارزش فعلی هزینه کمتری دارد.

** مثال) دو پروژه ناسازگار سیستم های ارتباطی A و B که دارای عمر مفید یکسان ۵ سال می باشند را در نظر بگیرید، سیستم A دارای هزینه اولیه ۱۰۰۰ واحد پولی و درآمد یکنواخت سالیانه ۳۰۰ واحد پولی است. سیستم B نیز دارای هزینه اولیه ۱۳۵۰ واحد پولی

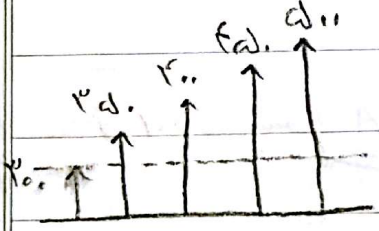
IMAN

درآمد سال اول این پروژه ۳۰۰ واحد پولی و برای سال های بعد هر سال ۵۰ واحد پولی افزایش خواهد داشت. به ازای حداقل نرخ جذب کننده ۷٪ در سال کدام سیستم اقتصادی تر است؟ چون درآمد هم در صورت سئوال است هزینه را منفی می گذاریم.

اما در سئوال قبل هزینی از درآمد کمتر بود. $NPW_A = -1000 + 300\left(\frac{P}{A}\,\%7\,,5\right) = 225$

چون هزینه می باشد

$NPW_B = -1250 + 300\left(\frac{P}{A}\,\%7\,,5\right) + 50\left(\frac{P}{G}\,\%7\,,5\right) = 262/4$



B اقتصادی تری باشد چون در سئوال درآمد - هزینه را حساب کردیم اونی که بیشتر است اقتصادی تر است چون ارزش فعلی خالص را حساب کردیم.

۲- عمر پروژه ها نا برابرند ⇐ عمر مفید ها را یکسان می کنیم!

در این روش مانند حالت قبل عمل می شود با این تفاوت که باید ابتدا عمر مشترک برای پروژه ها در نظر گرفت به این منظور که چندین مضرب مشترک عمر پروژه ها را به عنوان عمر مشترک آنها در نظر می گیریم و متناسب با این عدد پروژه ها را تکرار می کنیم تا به این عمر مشترک برسند و در نهایت مسئله را مانند حالت قبل حل می کنیم.

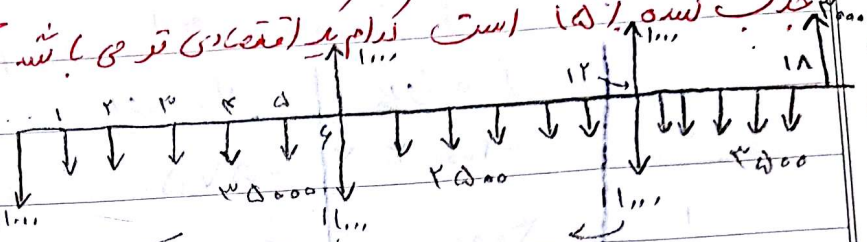
Date: ..... Sub .....

مثال) ۲ ماشین A و B را در نظر بگیرید. با فرض آن که کرایه هر ۲ ماشین برابر و حداقل نرخ جذب شده ۱۵٪ است کدام یک اقتصادی تر می باشد؟

	A	B
هزینه اولیه	۱۱۰۰۰	۱۸۰۰۰
هزینه عملیاتی سالیانه	۳۵۰۰۰	۳۱۰۰
ارزش اسقاط	۱۰۰۰	۲۰۰۰
عمر مفید	۶×۳=۱۸	۹

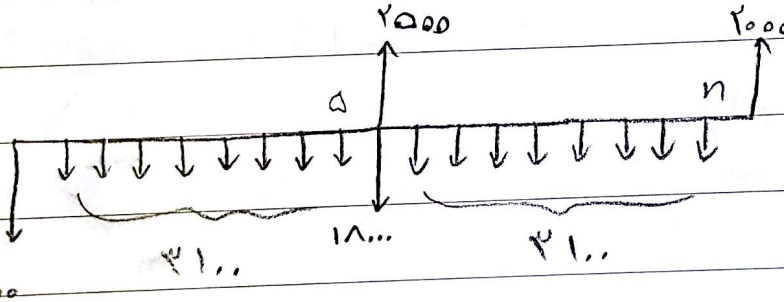
۱۸ = مضرب مشترک

یعنی ۳ دوره باید ماشین خریداری شود.



$$PWA = 11000 + 11000\left(\frac{P}{F}\text{و }15\%\text{و }6\right) + 11000\left(\frac{P}{F}\text{و }15\%\text{و }12\right) - 1000\left(\frac{P}{F}\text{و }15\%\text{و }6\right) - 1000\left(\frac{P}{F}\text{و }15\%\text{و }18\right) + 35000\left(\frac{P}{A}\text{و }15\%\text{و }18\right) = 28559$$

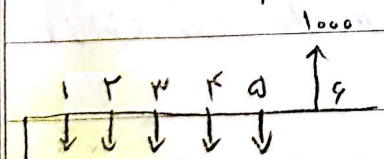
ارزش اسقاط



$$PW_B = 18000 + 18000\left(\frac{P}{F}\text{و }15\%\text{و }9\right) + 3100\left(\frac{P}{A}\text{و }15\%\text{و }18\right) - 2000\left(\frac{P}{F}\text{و }15\%\text{و }9\right) - 2000\left(\frac{P}{F}\text{و }15\%\text{و }18\right) = 41384$$

ماشین A اقتصادی تر می باشد.

روش دوم ← ابتدا برای یک دوره را حساب می کنیم:



$$PWA = 11000 - 1000\left(\frac{P}{F}\text{و }15\%\text{و }6\right) + 35000\left(\frac{P}{A}\text{و }15\%\text{و }6\right) = X$$

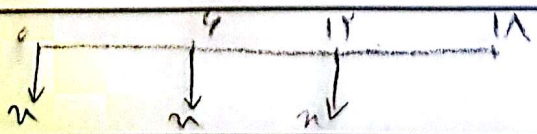
$$PWA = X + X\left(\frac{P}{F}\text{و }15\%\text{و }6\right) + X\left(\frac{P}{F}\text{و }15\%\text{و }12\right) = 28559$$

۱۸ سال

$$PWB = 18000 + 3100\left(\frac{P}{A}\text{و }15\%\text{و }9\right) - 2000\left(\frac{P}{F}\text{و }15\%\text{و }9\right) = Y$$

$$PWB = Y + Y\left(\frac{P}{F}\text{و }15\%\text{و }9\right) = 41384$$

۱۸ سال



IMAN

Date: ..... Sub .....

مثال) اطلاعات مربوط به دو پروژه به شرح زیر است. با استفاده از روش ارزش فعلی خالص و معادل نرخ جذب گلوله ۱۰٪ کدام پروژه را انتخاب می کنید؟

	پروژه I	پروژه II
۰	-۱۰۰۰	-۵۷۵۰
۱	۴۰۰۰	۴۰۰۰
۲	۴۵۰۰	۴۵۰۰
۳	۱۰۰۰۰	۹۰۰۰
۴	۸۰۰۰	———

$NPW_I = -1000 + 4000\left(\frac{P}{F}\right) + 4500\left(\frac{P}{F}\right) + 10000\left(\frac{P}{F}\right) + 8000\left(\frac{P}{F}\right) = 10332,62$ سال ۴

$NPW_{II} = -5750 + 4000\left(\frac{P}{F}\right) + 9000\left(\frac{P}{F}\right) + 45000\left(\frac{P}{F}\right) = 8367,21$ سال ۳

$NPW_I = 10332,62 + 10332,62\left(\frac{P}{F}\right) + 10332,62\left(\frac{P}{F}\right) = 22210,18$ سال ۱۲

$NPW_{II} = 8367,21 + 8367,21\left(\frac{P}{F}\right) + 8367,21\left(\frac{P}{F}\right) + 8367,21\left(\frac{P}{F}\right)$ سال ۱۲

اونی که بزرگتر است اقتصادی تر میشه

عمر پروژه ها نامحدود اند:

ازاین روش برای پروژه هایی که عمر طولانی دارند؛ مانند: سدها، پل ها، نیروگاه ها و ... استفاده می شوند. دراین روش می سنجی ارزش یا درآمد سالیانه با فرض سرمایه گذاری اولیه با مدت زمان نامحدود استفاده می شود.

$P \longrightarrow$ هزینه‌ی تأسیس

$A \longrightarrow$ درآمد سالیانه

$n \longrightarrow \infty$

$i \longrightarrow$ حداقل نرخ جذب کننده

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

$$\lim_{n \to \infty} P \frac{(i(1+i)^n)}{(1+i)^n - 1} = Pi$$

$$P = \frac{A}{i}$$

مثال) برای آب رسانی به مزارع دریک روستا طرح ایجاد یک قنات پیشنهاد شده و پیش بینی می‌شود پس از احداث قنات سالیانه ۲۰ هزار واحد پولی درآمد ایجاد می‌شود. اگر هزینه ساخت واحداث قنات ۳۵۰ هزار واحد پولی باشد و فرض شود که این قنات پس از احداث هیچ گونه هزینه‌ای تعمیر و نگهداری لازم ندارد. آیا انجام این پروژه اقتصادی است؟ حداقل نرخ بازگشت سرمایه ۵٪ است.

$$P = \frac{20000}{0.05} = 400000 \qquad NPW = 400000 - 350000 = 50000 > 0$$

← چون بیشتر از صفر است پروژه اقتصادی می‌باشد.

Date: ..... Sub .....

روش یکنواخت سالیانه: (EUAC و EUAB): در این روش کلیه درآمد ها و هزینه‌های مرتبط با هر راه حل به یک سری یکنواخت معادل سالیانه تبدیل می‌شود. جهت استفاده از این روش مانند سایر روش ها بایستی اولا مبلغ جریان مالی صحیح و مدنظر مشخص باشد. این روش برای حالتی که عمر پروژه ها نابرابر است و سریع تر و آسان تر از سایر روش ها جواب گو و یا خلاصه می باشد.

*

مثال) هزینه خرید یک ماشین ۸۰۰۰۰ واحد پولی و ارزش اسقاط آن ۵۰۰۰ واحد پولی است. عمر مفید این ماشین ۸ سال می باشد. اگر هزینه عملیاتی این ماشین سالیانه ۹۰۰۰ واحد پولی باشد و نرخ بهره ۶ درصد فرض شود. هزینه یکنواخت سالیانه این ماشین را محاسبه کنید؟

هزینه یکنواخت سالیانه

$EUAC = 80000\left(\frac{A}{P}\ 6\%,8\right) + 9000 - 5000\left(\frac{A}{F}\ 6\%,8\right) = 21380$

$P = 80000$ ← هزینه

$F = 5000$ ← درآمد

$A = 9000$ ← هزینه

$i = 6\%$

$n = 8$

مقایسه چند پروژه از طریق هزینه یکنواخت سالیانه: برای مقایسه چند پروژه

روش اول: ابتدا هزینه سالیانه هریک از آن ها را بدست می آوریم. پروژه ای که دارای

Date: ..... Sub .....

کمترین هزینه سالیانه می‌باشد اقتصادی ترین پروژه خواهد بود.

* مثال) دو دستگاه زیر را از طریق روش EUAC با شرط نرخ بهره ۱۵ درصد مقایسه کنید و مشخص کنید خرید کدام یک را توصیه می‌کنید.

	A	B
هزینه خرید	۲۶۰۰۰	۲۶۰۰۰
هزینه تعمیرات سالیانه	۸۰۰	۳۰۰
هزینه پرسنلی سالیانه	۱۱۰۰۰	۹۶۰۰
ارزش اضطلاحی	۲۰۰۰	۳۰۰۰
عمر مفید	۶	۱۰

$EUAC_A = 26000\left(\frac{A}{P}\text{او }15\%\text{ و }6\right) + 800 + 11000 - 2000\left(\frac{A}{F}\text{او }15\%\text{ و }6\right)$

$= 18442$

$EUAC_B = 26000\left(\frac{A}{P}\text{او }15\%\text{ و }10\right) + 300 + 9200 - 3000\left(\frac{A}{F}\text{او }15\%\text{ و }10\right)$

$= 16925$

B انتخاب می‌شود چون کمتر است.

(FWC و FWB):

روش ارزش آینده: در این روش ارزش آینده کلیه هزینه‌ها و درآمدها با توجه به نرخ مورد انتظار یا حداقل نرخ جذب کننده می‌سنجی شود و نتیجه حاصل مبنایی برای انتخاب و مقایسه چند پروژه خواهد بود.

iMAN

Date: ..... Sub .....

مثال) شرکت تولید کننده وسایل الکتریکی که در تهران دارای واحد تولیدی است علاقه مند به ایجاد شعبه ای از کارخانه در دو شهر A و B می باشد. شرکت ارزش آینده کلیه F را محاسبه کن.

A	B		
۸۵۰۰۰۰	۸۵۰۰۰	هزینه اولیه	دوگانه زیر را بررسی کنید:
۲۵۰۰۰۰	۲۰۰۰۰۰	هزینه های سال اول	اگر حداقل نرخ جذب کننده ۸ درصد در سال تعریف شود کدام گزینه در پایان سال دوم دارای حداقل هزینه می باشد.
۲۵۰۰۰۰	۱۲۰۰۰۰۰	" " دوم	
۲۵۰۰۰۰	۲۰۰۰۰۰	" " سوم	

$$FWC_A = 850000\left(\frac{F}{P}, 8\%, 3\right) + 250000\left(\frac{F}{A}, 8\%, 2\right)$$
$$= 1842000$$

$$FWC_B = 85000\left(\frac{F}{P}, 8\%, 3\right) + 200000\left(\frac{F}{A}, 8\%, 3\right)$$
$$+ 1000000\left(\frac{F}{P}, 8\%, 1\right) = 1846000$$

B کمترین انتخاب

هروقت تکرار می شود A.

" شفیت به عقب: F

" " به جلو: P

مثال) فردی ۲۰ ساله که به سیگار اعتیاد دارد در هفته ۲۰۰۰ واحد پولی سیگار خریداری می کند. اگر او هزینه سیگار را در بانکی با نرخ بهره سالیانه ۲۰ درصد (بهره ۶ ماهه پرداخت می شود) پس انداز نماید در پایان ۶۵

Date: ..... Sub .....

سالانه چقدر پس انداز خواهد داشت ؟

دوره مالی ماهانه ⟵ ۹۰ = دوره مالی سالیانه ۴

نرخ بهره ماهانه ⟵ ۱۰٪ = نرخ بهره سالیانه ۲۰

هفته در ماه ⟵ $\frac{۵۲}{۲}$ = ۲۶ ⟵ هفته ۵۲ = یک سال

$F = ۵۲۰۰۰ \left(\frac{F}{A}\ ۱۰٪\ و\ ۹۰\right) = ۲۷۴۲۱۲۴۰۰۰$

$۲۶ \times ۲۰۰۰ = ۵۲۰۰۰$

روش نرخ بازگشت سرمایه : یکی از معیار های متداول در ارزیابی اقتصادی پروژه ها نرخ بازگشت سرمایه است . نرخ بازگشت سرمایه که به صورت درصد نشان داده می شود نرخ سالیانه ای است که مقدار ارزش فعلی خالص و ارزش یکنواخت سالیانه خالص و یا ارزش آینده خالص یک پروژه به ازای آن نرخ صفر می باشد . به عبارت دیگر عادل در درآمد ها و هزینه ها در طول عمر مفید یک پروژه با نرخ بازگشت سرمایه امکان پذیر است .

پس از می سه نرخ بازگشت سرمایه برای یک پروژه مقایسه زیر را انجام می دهیم :

MARR : حداقل نرخ جذاب کننده

ROR : نرخ بازگشت سرمایه

اگر در پروژه ای ROR ⩾ MARR باشد طرح پذیرفته می شود و چنانچه

Date: ..... Sub .....

ROR < MARR باشد طرح پذیرفته نمی شود. پس برای سرمایه گذاری در یک طرح ابتدا نرخ بازگشت سرمایه مقایسه و پس از آن تصمیم گیری می کنیم.

نرخ بازگشت سرمایه را می توان با استفاده از هر یک از ۳ روش ارزش فعلی خالص، ارزش یکنواخت سالیانه خالص و ارزش آینده خالص می محاسبه کرد.

محاسبه ROR با استفاده از روش ارزش فعلی خالص:

نرخ بازگشت سرمایه از برابری قرار دادن ارزش فعلی درآمد ها با ارزش فعلی هزینه ها بدست می آید (PWB = PWC)

PWB - PWC → PWB - PWC = 0

مثال) فرآیند مالی زیر را در نظر بگیرید:

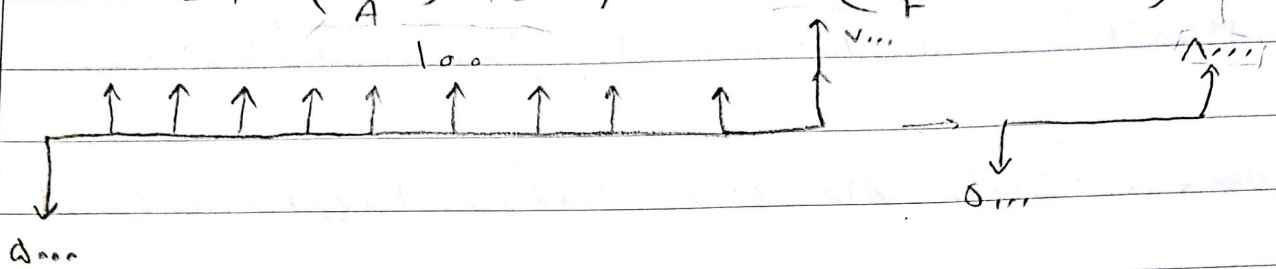
سرمایه گذاری ۵۰۰ واحد پولی همراه با دریافت ۱۰۰ واحد پولی در پایان هر سال به مدت ۱۰ سال و دریافت ۷۰۰ واحد پولی در پایان سال دهم. نرخ بازگشت سرمایه را برای این فرآیند مالی تعیین کنید.

A = 500
P = 100
F = 700

Date: ..... Sub .....

$PWB = PWC \rightarrow PWB - PWC = 0$

$5000 = 100\left(\frac{P}{A}, i\%, 10\right) + 7000\left(\frac{P}{F}, i\%, 10\right)$



$7000 + 100(10) = 8000$

$\rightarrow 100\left(\frac{P}{A}, i\%, 10\right) + 7000\left(\frac{P}{F}, i\%, 10\right) - 5000 = 0$

$\rightarrow 8000\left(\frac{P}{F}, 10\%, i\%\right) = 5000$

$\left(\frac{P}{F}, i\%, 10\right) = \frac{5}{8} \rightarrow$ بین 4% و 5 درصد

پس حالا 5 درصد را امتحان می‌کنیم:

بعد دیدیم + است عدد را	49,46	$i = 0.05$
می‌گذاریم سند منفی حالا باید	0	n
صفر شود.	-2855.19	$i = 0.04$

$\boxed{RoR = n = 5.16\%}$

$5000\left(\frac{A}{P}, i\%, 10\right) + 7000\left(\frac{A}{F}, i\%, 10\right) = 100$ با روش یکنواخت سالیانه (محاسبه A) $\rightarrow$

مثال) هندبنه اولید پدوزه یک ندم افدار کا میبوندی ۲۶۰۳۲ واحدپولی است

۸۰ خرید

صرفه جویی سالیانه حاصل از استفاده از این ندم افدار ۵۰۰۰ واحدپولی در

۱۱ A

عمر مفید ۷ سال می باشد. این نوع افزار در پایان عمر مفید ۷ سال دارای ارزش استقاطی نمی باشد. نرخ بازگشت سرمایه این پروژه را از حد ۳ روش ارزش فعلی خالص، ارزش یکنواخت سالیانه خالص و ارزش آینده خالص محاسبه کنید. اگر حداقل نرخ مورد انتظار خریدار ۱۰ درصد در سال فرض شود، آیا خرید این نوع افزار را توصیه می کنید؟

∴ ارزش فعلی خالص (می شود P)

$$۲۶۰۳۲ = ۵۰۰۰ \left(\frac{P}{A} \text{ و } ۷\% \text{ و } n\right)$$

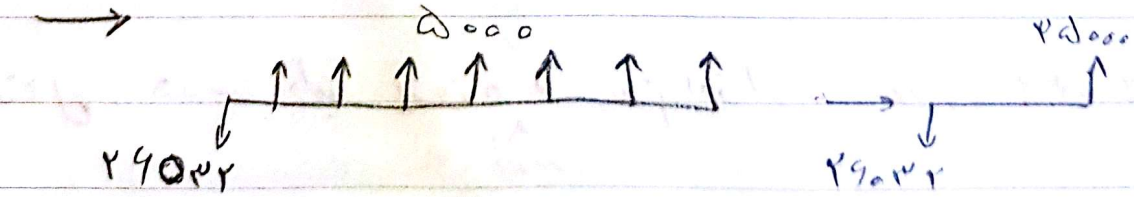
$$\rightarrow \left(\frac{P}{A} \text{ و } ۷\% \text{ و } n\right) = \frac{۲۶۰۳۲}{۵۰۰۰} = ۵۱۲۰۶ \xrightarrow{\text{در جدول}} \text{Ans}$$

چون از نرخ مورد انتظار (۱۰٪) کمتر است پس توصیه نمی شود.

∴ ارزش یکنواخت سالیانه: $۵۰۰۰ = ۲۶۰۳۲ \left(\frac{A}{P} \text{ و } i\% \text{ و } ۷\right)$

$$\rightarrow \left(\frac{A}{P} \text{ و } i\% \text{ و } ۷\right) = \frac{۵۰۰۰}{۲۶۰۳۲} =$$

∴ ارزش فعلی خالص: $۰ = ۲۶۰۳۲ \left(\frac{F}{P} \text{ و } i\% \text{ و } ۷\right) + ۵۰۰۰ \left(\frac{F}{A} \text{ و } i\right.$



$$\rightarrow ۰ = ۸۹۹۸ \left(\frac{P}{F} \text{ و } i\% \text{ و } ۱۰\right)$$

Date: ..... Sub .....

چند نکته در مورد روش نرخ بازگشت سرمایه:

در این روش نرخ بهره و یا نرخ سود MARR حداقل نرخ سودی که یک سرمایه‌گذار حاضر می‌شود در یک طرح سرمایه‌گذاری کند و ROR نرخ سودی که از یک سرمایه‌گذاری حاصل می‌شود است. در روش نرخ بازگشت سرمایه اگر $ROR \geq MARR$ باشد سرمایه‌گذار در طرح سرمایه‌گذاری می‌کند وچنانچه $ROR < MARR$ باشد سرمایه‌گذار در طرح سرمایه‌گذاری نمی‌کند. برای مقایسه چند پروژه با استفاده از روش نرخ بازگشت سرمایه اگر ROR یک پروژه بیشتر از یک پروژه دیگر باشد الزاماً پروژه اول از پروژه دوم اقتصادی‌تر نمی‌باشد. برای مقایسه اقتصادی پروژه‌ها با این روش می‌باید از روش تحت عنوان تجزیه و تحلیل سرمایه‌گذاری اضافی استفاده کرد.

تجزیه و تحلیل سرمایه‌گذاری اضافی: معمولاً دو پروژه ناسازگار دارای سرمایه‌های اولیه و جریان‌های مالی متفاوت می‌باشند. تفاوت دو پروژه عبارت است از:

فرآیند مالی پروژه با هزینه اولیه کمتر ـ فرآیند مالی پروژه با هزینه اولیه بیشتر = تفاوت دو پروژه

به طور کلی اگر از بین دو پروژه با هزینه اولیه بیشتر به عنوان اقتصادی ترین پروژه‌ای انتخاب شد می‌توان ادعا نمود که نه تنها پروژه خود به تنهایی نرخ بازگشتی برابر یا بیشتر از MARR دارد بلکه تفاوت بین دو پروژه نیز نرخ بازگشتی برابر یا بیشتر از MARR داشته است. مبنای انتخاب اقتصادی ترین پروژه با مقایسه ΔROR با MARR به صورت زیر می‌باشد:

- ΔROR ≥ MARR ⇒ پروژه با هزینه اولیه بیشتر اقتصادی تر است
- ΔROR < MARR ⇒ پروژه با هزینه اولیه کمتر اقتصادی تر است

با می‌سپردی ΔMPW ، ΔNAW و یا ΔNFW نیز می‌توان به سادگی اقتصادی ترین پروژه را با استفاده از روابط زیر انتخاب کرد:

- ΔNPW ≥ 0 → پروژه با هزینه اولیه (سرمایه اولیه) بیشتر اقتصادی تر است.
- ΔNPW < 0 → پروژه با هزینه اولیه کمتر اقتصادی تر است

- ΔNAW ≥ 0
- ΔNAW < 0

Date: ..... Sub .....

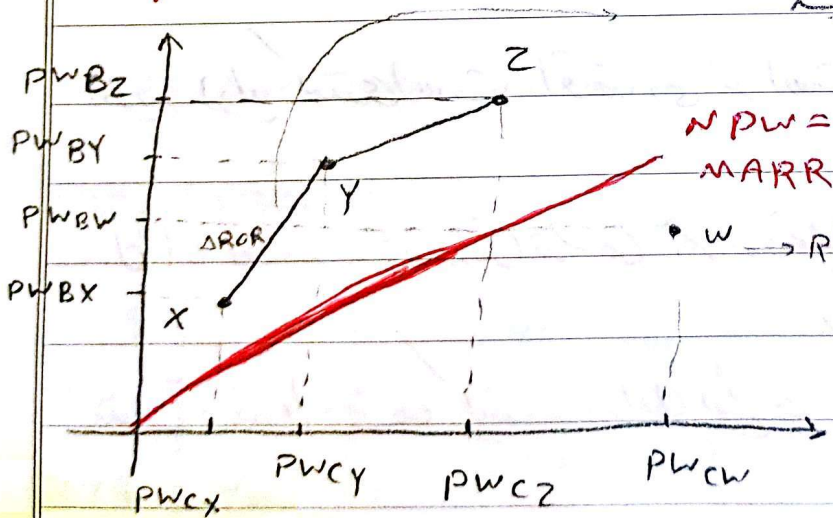
$\begin{cases} \Delta NFW \geq 0 \\ \Delta NFW < 0 \end{cases}$

بررسی روش ترسیمی : در این روش ابتدا ارزش فعلی هزینه‌ها و ارزش فعلی درآمدها را برای دو یا چند پروژه محاسبه می‌کنیم. سپس در مختصات مناسبی آنها را رسم می‌کنیم یعنی نقاط مربوط به هزینه و درآمد هر پروژه را روی صفحه مختصات مشخص می‌کنیم. از اتصال این نقاط به یک دیگر خط تفاوت حاصل می‌شود.

مثال) طرح زیر را در نظر بگیرید :

X	PW_{BX}	Y	PW_{BY}
	PW_{CX}		PW_{CY}
Z	PW_{BZ}	W	PW_{BW}
	PW_{CZ}		PW_{CW}

شیب خط تفاوت که ΔROR میشه



$NPW = 0$
$MARR = \alpha\%$
نقاط بالای خط تمدید نیز بازگشت سرمایه بیشتر دارند.
• $W \rightarrow ROR < MARR_W$

چون هدف دوم از X و Y که بیشتر باشد

X و Y $\Rightarrow \Delta ROR > MARR \Rightarrow$ اقتصادی تر است

پس پروژه با هزینه اولیه بیشتر انتخاب می‌شود.

Y و Z $\Rightarrow \Delta ROR < MARR \Rightarrow$ " " " Y

پس پروژه با هزینه اولیه کمتر انتخاب می‌شود.

اگر ضریب زاویه خط تفاوت که در حقیقت نرخ بازگشت سرمایه تفاوت (ROR) است مساوی یا بیشتر از حداقل نرخ جذب کننده باشد پروژه با هزینه اولیه بیشتر و در غیر اینصورت پروژه با هزینه اولیه کمتر انتخاب می‌شود.

در صورتی که هزینه اولیه در کلیه پروژه‌ها برابر باشد پروژه‌ای اقتصادی تر است که دارای بالاترین نرخ بازگشت سرمایه باشد. اما در صورتی که هزینه اولیه پروژه‌ها برابر نباشد پروژه‌ها ۲ به ۲ با هم مقایسه می‌شوند. اگر نرخ بازگشت سرمایه تفاوت بیشتر از MARR بود پروژه‌ای که هزینه اولیه بیشتری دارد اقتصادی تر است و در غیر اینصورت پروژه‌ای که دارای هزینه اولیه کمتری است اقتصادی تر است.

مثال) با استفاده از روش تفسیمی تجزیه و تحلیل سرمایه‌گذاری اختیاری از ۲ طرح زیر اقتصادی ترین آنها را مشخص کنید. حداقل نرخ جذب کننده ۱۰ درصد است.

Date: ..... Sub .....

X	Y	
۲۰۰	۷۰۰	هزینه اولیه
۹۵	۱۲۰	درآمد سالیانه
۵۰	۱۵۰	ارزش اسقاطی
۶	۱۲	عمر مفید

مضرب مشترک = ۱۲

طرح X $PW_{BX} = 95\left(\frac{P}{A}\ ۱۰٪\ و\ ۱۲\right) = ۴۴۷$

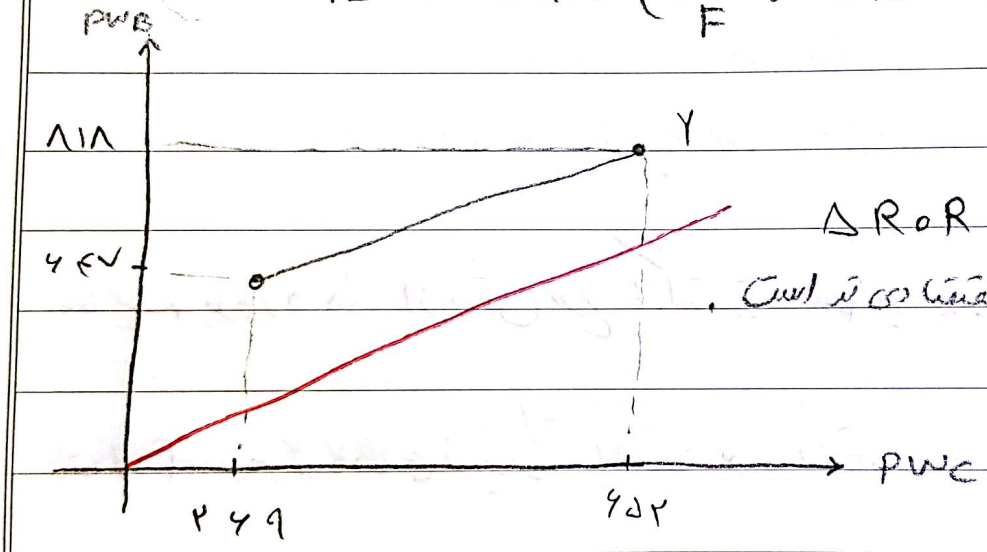
$PW_{CX} = ۲۰۰ - ۵۰\left(\frac{P}{F}\ ۱۰٪\ و\ ۶\right)$

$+ ۲۰۰\left(\frac{P}{F}\ ۱۰٪\ و\ ۶\right) - ۵۰\left(\frac{P}{F}\ ۱۰٪\ و\ ۱۲\right)$ ← انتقال به فعلی

$= ۲۶۹$

طرح Y $PW_{BY} = ۱۲۰\left(\frac{P}{A}\ ۱۰٪\ و\ ۱۲\right) = ۸۱۸$

$PW_{CY} = ۷۰۰ - ۱۵۰\left(\frac{P}{F}\ ۱۰٪\ و\ ۱۲\right) = ۶۵۲$



$\Delta ROR < MARR$

← پروژه با هزینه اولیه کمتر اقتصادی تر است.

مثال) پروژه های زیر را از روش نرخ بازگشت سرمایه به روش ترسیمی مقایسه و

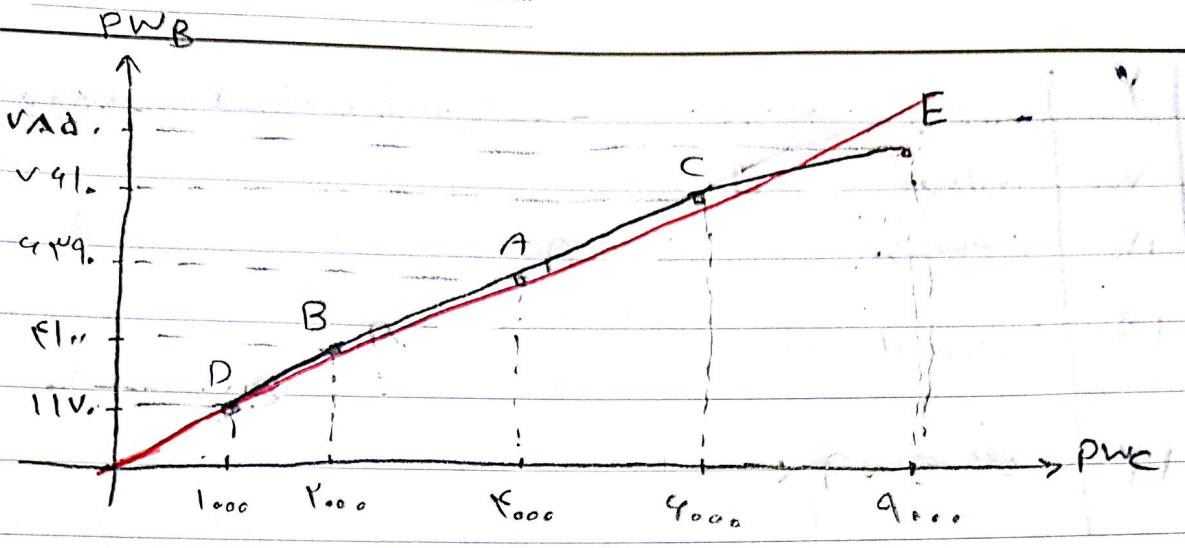
PW_B	PW_C	
۶۴۹۰	۴۰۰۰	A
۴۱۰۹	۳۰۰۰	B
۷۶۱۰	۶۰۰۰	C
۱۱۷۰	۱۰۰۰	D
۷۸۵۰	۹۰۰۰	E

نقاط با توجه به هزینه های معوقی می نویسیم ⟶

	D	B	A	C	E
PW_C	۱۰۰۰	۳۰۰۰	۴۰۰۰	۶۰۰۰	۹۰۰۰
PW_B	۱۱۷۰	۴۱۰۹	۶۴۹۰	۷۶۱۰	۷۸۵۰

اقتصادی ترین آنها را مشخص کنید.

Date: ..... Sub .....



D و B ⟶ B ⟶ ... ...

A و B ⟶ A ⟶ ... ... بیشتر

C و A ⟶ A ⟶ هزینه اولیه کمتر

C E ⟶ شیب کمتر از خط حذف لذا اصلاً اقتصادی نیست

مقایسه پروژه ها از روش نرخ بازگشت سرمایه به روش های نسبتی :

مثال ۲ پروژه های زیر را با استفاده از تجزیه و تحلیل سرمایه گذاری اضافی به روش های نسبتی و با توجه به روش نرخ بازگشت سرمایه مقایسه و اقتصادی ترین آنها را مشخص کنید. عمر مفید همه پروژه ها ۲۰ سال و حداقل نرخ جذب کشور ۶ درصد است.

	A	B	C	D	E
هزینه اولیه	۴۰۰۰	۲۰۰۰	۶۰۰۰	۱۰۰۰	۹۰۰۰
درآمد سالیانه	۶۳۹	۴۹۰	۷۹۱	۱۱۷	۷۸۹

Date: ..... Sub .....

ابتدا پروژه ها را با توجه به هزینه به صورت صعودی مرتب می کنیم

	D	B	A	C	E
هزینه اولیه	۱۰۰۰	۲۰۰۰	۴۰۰۰	۶۰۰۰	۹۰۰۰
درآمد سالیانه	۱۱۷	۴۱۰	۶۳۹	۷۶۱	۷۸۹

مقایسه B و D :

ΔPW_C : ۲۰۰۰ - ۱۰۰۰ = ۱۰۰۰

ΔPW_B : ۴۱۰ - ۱۱۷ = ۲۹۳

نرخ جذب کننده

$1000 = 293\left(\frac{P}{A}\ i\%\ 20\right) \Rightarrow i = 29\% = \Delta RoR > 6\%$

پروژه با هزینه اولیه بیشتر انتخاب می شود پس B اقتصادی تر است.

مقایسه B و A :

$\Delta PW_C = 2000$

$\Delta PW_B = 229$ $\Longrightarrow \Delta RoR = 10\% > 6\%$ ← A اقتصادی تر است

مقایسه A و C :

$\Delta PW_C = 2000$

$\Delta PW_B = 129$ $\Longrightarrow \Delta RoR = 2\% < 6\%$

← A اقتصادی تر است.

مقایسه A و E :

$\Delta PW_C = 5000$

$\Delta PW_B = 146$ $\Longrightarrow \Delta RoR \sim 0\% < 6\%$

← A اقتصادی تر است

Date: ..... Sub .....

روش منافع به مخارج: در این روش معیار سنجش اقتصادی بودن یک پروژه از نسبت سود به هزینه ها بدست می آید.

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{ضرر - منافع}}{\text{هزینه ها (مخارج)}}$$

همان طور که مشاهده می شود ضررها به هزینه ها اضافه می شود بلکه از منافع کاسته می شود.

هزینه: منابعی که مستقیماً برای ایجاد و نگهداری طرح مذکور استفاده می شود.

منافع: درآمدهایی که در اثر ایجاد طرح حاصل می شود.

ضرر: منافع موجودی که در اثر ایجاد طرح از بین می رود و معمولاً به خود طرح مستقیماً مربوط نمی باشد. چنانچه نسبت B به C بیشتر یا مساوی یک باشد پروژه اقتصادی است و اگر B به C کمتر از یک باشد پروژه اقتصادی نیست. اگر دو یا چند طرح داشته باشیم برای مقایسه آنها باید از تجزیه و تحلیل سرمایه گذاری اضافی استفاده کرد یعنی مقدار $\frac{\Delta B}{\Delta C}$

Date: ..... Sub .....

باید مناسب شود که اگر $\frac{\Delta B}{\Delta C} \geq 1$ باشد طرحی که دارای هزینه اولیه بیشتر است انتخاب می‌شود و اگر $\frac{\Delta B}{\Delta C} < 1$ باشد طرحی که دارای هزینه اولیه کمتر است انتخاب می‌شود.

مثال) برای انجام یک طرح صنعتی پروژه با مشخصات زیر پیشنهاد شده است؟

هزینه اولیه	هزینه	۱۰۰۰۰۰۰
درآمد سالیانه ۱	منافع	۱۵۰۰۰۰۰
هزینه سالیانه	هزینه	۵۰۰۰۰۰
هزینه سالیانه	هزینه	۳۰۰۰۰۰
درآمد سالیانه ۲	منافع	۱۰۰۰۰۰۰

$$\frac{B}{C} = \frac{150\,000 + 100\,000 - 30\,000}{1\,000\,000\left(\frac{A}{P}\,\text{او}\,20\%\right) + 50\,000} = 1,3135 > 1$$

پس پروژه اقتصادی است

اگر عمر مفید این طرح ۲۰ سال و حداقل نرخ جذب کننده ۱۰ درصد باشد آیا انجام این پروژه اقتصادی است؟

مثال) از میان طرح های ناسازگار زیر با استفاده از روش منافع به مخارج اقتصادی ترین طرح را تعیین کنید.

	A	B	C	D	E
PWC	۱۰۰۰	۲۰۰۰	۴۰۰۰	۶۰۰۰	۹۰۰۰
PWB	۱۳۴۰	۴۷۰۰	۷۳۳۰	۸۷۳۰	۹۰۰۰

جواب

$A, B \Rightarrow \frac{\Delta B}{\Delta C} = \frac{4700 - 1340}{2000 - 1000} = 3,36 > 1 \longrightarrow$ هزینه اولیه بیشتر B

$B, C \Rightarrow \frac{7330 - 4700}{4000 - 2000} = 1,31 > 1 \longrightarrow$ " " " C

$C, D \Rightarrow \frac{8730 - 7330}{9000 - 4000} = 0,47 < 1 \longrightarrow$ هزینه اولیه کمتر C

$D, E \Rightarrow \frac{9000 - 8730}{9000 - 6000} = 0,0999 < 1 \longrightarrow$ " " " D

استهلاک: یکی از عواملی که مبدای مقایسه اقتصادی پروژه ها نقش اساسی و مهم دارد و تا کنون مورد بررسی قرار ندادیم استهلاک می باشد. استهلاک عبارت است از: کاهش ارزش یک دارایی یا به عبارتی اختلاف ارزش یک دارایی در دو زمان مختلف به هر دلیلی که این کاهش ارزش صورت گرفته باشد را استهلاک می گویند.

دلایل وجود استهلاک:

۱) پیشرفت تکنولوژی.
۲) فرسودگی (افتادن هزینه نگهداری، تعمیرات و کاهش دارایی)
۳) تغییرات مقررات عمومی مربوط به ماشین آلات یا ساختمان ها (بنود شرایط ایمنی و حفاظت در ماشین آلات یا تغییر کیفیت به دلیل تغییر قوانین).
۴) تغییر در مقدار و نوع سرویس مورد نیاز (کاهش مقدار تقاضا برای کالا یا خدمات عرضه شده).
۵) ایجاد خسارت مالی یا جانی.

ارزش دفتری: ارزش دفتری یک دارایی در هر زمان n عبارت است از اختلاف هزینه اولیه آن دارایی پس از کاهش یا کسر مجموع مبالغ استهلاک تا آن زمان.

ارزش دفتری = ارزش اولیه - استهلاک

Date: ..... Sub .....

روش‌های محاسبه استهلاک:

۱) روش خط مستقیم: در این روش مقدار استهلاک سالیانه ثابت در نظر گرفته می‌شود و

از رابطه زیری محاسبه می‌شود:

$$D = \frac{P - SV}{n}$$

D: مقدار استهلاک سالیانه

P: ارزش اولیه دارایی

SV: ارزش دارایی استهلاکی

n: عمر مفید دارایی

ارزش دفتری $BVm = P - mD$

سال m

مثال) ارزش اولیه یک ماشین ۸۰۰۰۰ واحد پولی با عمر مفید (عمر استهلاکی) ۵ سال

و ارزش اسقاطی ۱۰۰۰۰ واحد پولی است. مقدار استهلاک سالیانه و ارزش دفتری

را پس از ۵ سال می‌خواهیم محاسبه کنیم.

$P = ۸۰۰۰۰$

$SV = ۱۰۰۰۰$

$n = ۱۰$

$$D = \frac{۸۰۰۰۰ - ۱۰۰۰۰}{۱۰} = ۷۰۰۰$$

$BVm = ۸۰۰۰۰ - (۵ \times ۷۰۰۰) = ۴۵۰۰۰$

$BV۰ = ۸۰۰۰۰ = P$

$BV۵ = ۴۵۰۰۰$ و $BV۱۰ = ۱۰۰۰۰ = SV$

IMAN

Date: ..... Sub .....

مثال) فرض کنید ارزش دفتری یک دارایی در سال ۵ ، ۵۰۰۰ واحد باشد و استهلاک سالیانه آن نیز ۱۰۰۰ واحد باشد. ارزش دفتری این دارایی در سال هفتم چقدر است؟

$BV_5 = 5000$

$D = 1000$

$BV_m = BV_{m-1} - D \longrightarrow BV_7 = 4000 - 1000 = 3000$

روش جمع ارقام سنوات: در این روش مقدار استهلاک در سال اول بیشترین مقدار را دارد و به تدریج مقدار را دارد تا جایی که در آخر کمترین استهلاک را دارد.

حسب یک نسبت مشخص کاهش می‌یابد، تا جایی که در سال آخر کمترین استهلاک

$$D_m = \frac{n-m+1}{SYD}(P-S\bar{V})$$

عمر مفید ↑

m: سال مورد بررسی برای استهلاک

$$SYD = \sum_{m=1}^{n} m = \frac{n(n+1)}{2}$$

$$BV_m = P - \left[\frac{m\left(n-\frac{m}{2}+0.5\right)}{SYD}\right](P-S\bar{V})$$ ارزش دفتری

مثال) هزینه اولیه یک ماشین ۸۰۰۰۰ واحد پولی با عمر مفید ۵ سال و ارزش

اسقاط ۱۰۰۰۰ واحد پولی است. مقدار استهلاک و ارزش دفتری

Date: ..... Sub .....

بدلی سال دوم را از روش جمع ارقام سنوات می سپ کنید.

$$D_2 = \frac{10-2+1}{\frac{10(10+1)}{2}} \left(80000 - 10000\right) = 11459$$

$$B\bar{V}_2 = 80000 - \left[\frac{2(10 - \frac{2}{2} + 0.5)}{55}\right] (80000 - 10000)$$

$$\frac{85818}{11}$$

روش موجودی نزولی: در این روش مقدار استهلاک در هر سال از حاصل ضرب یک نرخ ثابت در ارزش دفتری سال قبل بدست می آید. اگر این نرخ ثابت $\frac{2}{n}$ در نظر گرفته شود این روش را روش موجودی نزولی دوبل می نامند. واضح است که در این روش نیز بیشترین مقدار استهلاک در سال های اول اتفاق می افتد.

نرخ ثابت

$$D_m = B\bar{V}_{m-1}(d)$$

$$B\bar{V}_m = P(1-d)^m$$

$$D_m = dP(1-d)^{m-1}$$

اگر $d = 1 - \left(\frac{S\bar{V}}{P}\right)^{\frac{1}{n}}$ شود در این روش آنگاه:

$$S\bar{V} = B\bar{V}_n$$

یاد در دو روش قبل تساوی وجود در هیچ صورت برقرار است.

Date: ..... Sub .....

مثال) ارزش دفتری و استهلاک را برای مثال قبل در سال چهارم محاسبه کنید در صورتی که ضریب ثابت ۱۸۸/۰ باشد. (به روش موجودی نزولی)

$$D_4 = 0/188 \times 80000 (1-0/188)^{4-1} = 8909$$

$$BV_4 = 80000 (1-0/188)^4 = 34779$$

روش وجوه استهلاکی: در این روش مقدار استهلاک در سال اول کمترین مقدار را دارد و در سال های بعد به تدریج افزایش می یابد و در سال آخر بیشترین مقدار استهلاک را خواهیم داشت. مقدار استهلاک و ارزش دفتری در این روش از روابط زیر محاسبه می شود.

$$Dm = (P-SV)\left(\frac{A}{F}, i\%, n\right)\left(\frac{F}{P}, i\%, m-1\right)$$

$$BVm = P - \left[(P-SV)\left(\frac{A}{F}, i\%, n\right)\left(\frac{F}{P}, i\%, m\right)\right]$$

مثال) هزینه اولیه یک ماشین ۸۰۰۰۰ واحد پول و ارزش اسقاط آن ۱۰۰۰۰ واحد پول می باشد. اگر عمر مفید دارایی ۱۰ سال و حداقل نرخ جذب

Date: ..... Sub .....

کنند ۱۰۰ درصد درسال باشد. ازدوش وجوه استهلاکی مقدار استهلاک

وارزش دفتری را درسال چهارم می سه لیند.

$$P_4 = (80000 - 10000)\left(\frac{A}{F}\ 10\%\ 10\right)\left(\frac{F}{P}\ 10\%\ 3\right)_{11}$$

$$BV_4 = 80000 - (80000 - 10000)\left(\frac{A}{F}\ 10\%\ 10\right)\left(\frac{F}{P}\ 10\%\ 4\right)_{11}$$

روش تعداد تولید : دراین روش برای هر واحد تولید یک مقدار ثابت استهلاک

در نظر گرفته می شود. مقدار استهلاک هرسال عبارت است از: نسبت تولید

آن سال به کل تولید مورد نظر در عمر مفید پروژه ضربدر تفاوت هزینه

تولید و ارزش اسقاط.

D_m = میزان تولید درسال

$$D_m = (P - SV)\frac{U_m}{U}$$

U = کل تولید مورد انتظار

در عمر مفید دارایی

مثال) قیمت یک ماشین حفاری جهت استخراج ذغال سنگ برابر

۲۰۰۰۰۰ واحد پول است. ارزش اسقاط این ماشین پس از ۵ سال

۴۰۰۰۰۰ واحد پولی خواهد بود. برنامه تولید ماشین حفاری

Date: ..... Sub .....

حهت التحاج زغال سنگ در ۵ سال آینده به شرح زیر است :

m سال	Um برحسب تن
۱	۲۰۰۰۰
۲	۴۰۰۰۰
۳	۸۰۰۰۰
۴	۱۶۰۰۰۰
۵	۱۰۰۰۰۰

مقدار استهلاک سالیانه دارایی دفتری را برای این ماشین حفاری در طی ۵ سال می سنجید.

$D_1 = (2000000 - 400000)\left(\frac{20000}{40000}\right) = 80000$

جمع BVm ← جمع Um

m سال	Dm	BVm
۰	-	۲۰۰۰۰۰۰
۱	۸۰۰۰۰	۲۰۰۰۰۰۰ - ۸۰۰۰۰ = ۱۹۲۰۰۰
۲	۱۶۰۰۰۰	۱۷۶۰۰۰۰
۳	۳۲۰۰۰۰	۱۴۴۰۰۰۰
۴	۶۴۰۰۰۰	۸۰۰۰۰۰
۵	۴۰۰۰۰۰	۴۰۰۰۰۰

روش مدت عملیات : در این روش مقدار ثابتی استهلاک برای هر روز یا ساعت عملیاتی در نظر گرفته می شود.

$Dm = (P - S - V)\frac{Qm}{Q}$

Qm ← میزان عملیات در سال m

Q ← کل عملیات مورد انتظار در عمر مفید دارایی

انتخاب روش استهلاک : انتخاب روش استهلاک مناسب نقش اساسی در صورت جریان مالیاتی دارد. درصورتی که در انتخاب روش می سنجید استهلاک

Date: ..... Sub .....

آزادی عمل داشته باشیم، با استفاده از روابط زیر می توان مشخص کرد کدام روش می بیند استهلاک اقتصادی تر است.

ارزش فعلی

$$PWD = \sum_{m=1}^{n} Dm \left(\frac{P}{F}, i\%, m\right)$$

$$AWD = PWD \left(\frac{A}{P}, i\%, n\right)$$

ارزش یکنواخت ←
سالیانه

ارزش فعلی یا ارزش یکنواخت مقادیر استهلاک را از روش های مختلف می سنجیم. روشی که بالاترین PWD یا AWD را داشته باشد اقتصادی ترین روش است. روشی که مقدار استهلاک در سال های اولیه عمر دارایی بیشتر نشان می دهد از نظر صرفه جویی مالیاتی بهترین روش است.

مثال) یک ماشین تراش با عمر مفید ۸ سال با هزینه ۵۰۰۰۰ واحد پولی خریداری شده است ارزش اسقاط آن ۱۰۰۰ واحد پولی است. مقدار استهلاک و ارزش دفتری این ماشین را در سال ۶ ام الف) با روش جمع ارقام سنوات ب) با روش نزولی مضاعف دوبل می بیند. کدام روش اقتصادی تر است؟

Date: ..... Sub .....

$n = ۸$

$m = ۶$

$P = ۵۰۰۰۰$

$SV = ۱۰۰۰۰$

الف) $D_۶ = \frac{n-m+1}{SyD}(P-SV) = \frac{۸-۶+1}{۳۶}(۵۰۰۰۰-۱۰۰۰۰)$

$= ۳۳۳۳,۳$

$SyD = \frac{n(n+1)}{۲} = \frac{۸(۹)}{۲} = ۳۶$

$B\bar{V}_۶ = ۵۰۰۰۰\left[\frac{۶(۸-\frac{۶}{۲}+۰,۵)}{۳۶}\right](P-S\bar{V}) = ۴۴۴۴۴,۴$

ب) نرخ تنزیل $= \frac{۲}{n} = \frac{۲}{۸} = \frac{۱}{۴} = ۰,۲۵$

$D_۶ = ۰,۲۵ \times ۵۰۰۰۰(۱-۰,۲۵)^۵ = ۲۹۶۶۶,۲$

$B\bar{V}_۶ = ۵۰۰۰۰(۱-۰,۲۵)^۶ = ۸۸۹۸۱,۹$

Date: ..... Sub .....

تجزیه و تحلیل اقتصادی با لحاظ نبودن استهلاک و مالیات:

تا کنون تجزیه و تحلیل و مقایسه اقتصادی پروژه‌ها بدون در نظر گرفتن اثرات استهلاک و مالیات بررسی شده است. در این قسمت با در نظر گرفتن موارد مذکور پروژه‌های اقتصادی را بررسی می‌کنیم.

مالیات: مالیات عبارت است از وجوهی که دولت‌ها بر اساس درآمد اشخاص حقیقی و حقوقی متناسب با میزان درآمد و طبق قوانین مربوطه اخذ می‌کنند. Tx

درآمد ناخالص: درآمد ناخالص عبارت است از درآمد حاصل از فروش سالیانه (شامل کالا و خدمات و ...). GI

درآمد خالص: عبارت است از درآمد ناخالص پس از کسر هزینه‌های عملیاتی، استهلاک و مالیاتی. CFAT

هزینه‌های عملیاتی: عبارت است از هزینه‌های مربوط به مواد، نیروی انسانی و انرژی و سایر هزینه‌های سالیانه. OC

نرخ مالیات: نرخی است که توسط دولت برای مالیات بر حسب مورد TR تعیین می گردد.

روش محاسبه درآمد خالص یا فدایند مالی بعد از کسر مالیات:

مرحله اول: محاسبه فدآیند مالی قبل از کسر مالیات (CFBT)

هزینه های عملیاتی − درآمد ناخالص = فدآیند های قبل از کسر مالیات

$\Rightarrow CFBT = GI - OC$

مرحله دوم: محاسبه استهلاک:

D استهلاک

مرحله سوم: محاسبه درآمد مشمول مالیات:

$TI = CFBT - D = GI - OC - D$

مرحله چهارم: محاسبه مالیات:

$TX = TI \times TR$

مرحله پنجم: محاسبه درآمد خالص؟

$CFAT = CFBT - TX = CFBT - (CFBT - D)TR$

TI

$= CFBT(1 - TR) + DTR$

برای تحلیل اقتصادی پروژه‌ها نیز می‌توان یکی از روش‌های ارزش فعلی خالص

یا نرخ بازگشت سرمایه را به کار برد.

به عنوان مثال در روش ارزش فعلی خالص NPW را به صورت زیر می‌سنجیم که اگر NPW ≥ ۰ پروژه اقتصادی است، در غیر اینصورت غیراقتصادی

است.

$$NPW = -P + \sum_{j=1}^{n} CFAT_j \left(\frac{P}{F}, i\%, j\right)$$

یکنواخت سالیانه هم همین فقط می‌شود $\frac{A}{P}$.

مثال) پروژه‌ای به شرح زیر موجود است:

$P = ۵۰۰۰۰$

روش استهلاک خط مستقیم و نرخ مالیات ۴۰ درصد

$n = ۵$

فرض می‌شود. اولاً درآمد خالص سالیانه را

$GI = ۲۸۰۰۰ - ۱۰۰۰ K$

تعیین کنید. ثانیاً اگر حداقل نرخ جذب کننده ۷۰ درصد

$OC = ۹۵۰۰ + ۵۰۰ K$

$K = ۱, ۲, ۳, ۴, ۵$

$GI - OC \rightarrow CFBT - D \rightarrow TI \times TR^{\%۴۰} \rightarrow CFAT$

در نظر گرفته شود آیا این پروژه اقتصادی است؟ ✓

$J^{سال}$	GI	OC	CFBT	D	TI	TX	CFAT
۰	—	۵۰۰۰	-۵۰۰۰۰	—	—	—	-۵۰۰۰۰
۱	۲۷۰۰۰	۱۰۰۰۰	۱۷۰۰۰	۱۰۰۰۰	۷۰۰۰	۲۸۰۰	۱۴۲۰۰
۲	۲۶۰۰۰	۱۰۵۰۰	۱۵۵۰۰	۱۰۰۰۰	۵۵۰۰	۲۲۰۰	۱۳۳۰۰
۳	۲۵۰۰۰	۱۱۰۰۰	۱۴۰۰۰	۱۰۰۰۰	۴۰۰۰	۱۶۰۰	۱۲۴۰۰
۴	۲۴۰۰۰	۱۱۵۰۰	۱۲۵۰۰	۱۰۰۰۰	۲۵۰۰	۱۰۰۰	۱۱۵۰۰

$CFBT - TX$

Date: ..... Sub .....

$$NPW = -۵۰۰۰۰ + ۱۴۲۰۰ \left(\frac{P}{F}\ ۷٪,\ ۱\right) + ۱۳۳۰۰ \left(\frac{P}{F}\ ۷٪,\ ۲\right)$$
$$+ ۱۲۴۰۰ \left(\frac{P}{F}\ ۷٪,\ ۳\right) + ۱۱۵۰۰ \left(\frac{P}{F}\ ۷٪,\ ۴\right) + ۱۰۶۰۰ \left(\frac{P}{F}\ ۷٪,\ ۵\right)$$
$$= ۱۳۴۰۱۸۱ \geq ۰ \longrightarrow$$ پس اقتصادی است.

آنالیز روش یکنواخت سالیانه

$$۱۳۴۰۱۸۱ \left(\frac{A}{P}\ ۷٪,\ ۵\right) = ۳۲۷ \geq ۰$$

مثال) هزینه اولیه پروژه‌ای ۱۰۰۰۰۰ واحد پولی و ارزش استهلاکی آن ۱۰۰۰۰ واحد پولی می‌باشد. اگر عمر مفید پروژه ۹ سال و هزینه‌های قبل از مالیات برابر ۲۰۰۰۰ واحد پولی در سال باشد و نرخ مالیات را ۵۰ درصد در نظر بگیریم، بررسی کنید آیا این پروژه اقتصادی است یا خیر؟ برای محاسبه استهلاک از روش خط مستقیم استفاده کنید و حداقل نرخ جذب کننده را ۱۰ درصد در نظر بگیرید.

سال	CFBT	D	TI	TX	CFAT
۰ (مقدار جاری هزینه است)	-۱۰۰۰۰۰	—	—	—	-۱۰۰۰۰۰
۱-۹ (سال یکنواخت)	۲۰۰۰۰	۱۰۰۰۰	۱۰۰۰۰	۵۰۰۰	۱۵۰۰۰ - ۵۰۰۰ = ۱۰۰۰۰
۹	۱۰۰۰۰	—	—	—	۱۰۰۰۰

ارزش استهلاک

$$NPW = -۱۰۰۰۰۰ + ۱۵۰۰۰ \left(\frac{P}{A}\ ۱۰٪,\ ۹\right) + ۱۰۰۰۰ \left(\frac{P}{F}\ ۱۰٪,\ ۹\right)$$
$$= -۹۹۹۰۹٫۴ < ۰ \longrightarrow$$ اقتصادی نیست

Date: ..... Sub .....

مثال ۹: پروژه «انبار» محصولات فلزاتی شامل تیرآهن و میلگرد در حال بررسی است. برای این پروژه باید زمینی به مبلغ ۲۰۰۰۰ واحد پولی خریداری شود. یک انبار قدیمی و مستهلک شده نیز در این زمین وجود دارد ولی محصولات معمولاً در محیط روباز انبار می‌شوند. درآمدهای سالیانه قبل از مالیات حاصل از انبارداری مدت محصولات ۱۰۰۰ واحد پولی در سال اول، ۱۵۰۰ واحد پولی در سال دوم، ۲۰۰۰ واحد پولی در سال سوم و ۲۵۰۰ واحد پولی در سال چهارم پیش بینی شده است. نرخ مالیات ۳۹ درصد در سال می‌باشد. نرخ بازگشت سرمایه قبل از کسر مالیات را می‌یابید.

سال	CFBT	D	TI	Tx	CFAT
۰	-۲۰۰۰۰	—	—	—	-۲۰۰۰۰
۱	۱۰۰۰	—	۱۰۰۰	۳۹۰	۶۱۰
۲	۱۵۰۰	—	۱۵۰۰	۵۸۵	۹۱۵
۳	۲۰۰۰	—	۲۰۰۰	۷۸۰	۱۲۲۰
۴	۲۵۰۰	—	۲۵۰۰	۹۷۵	۱۵۲۵
۴	۲۰۰۰۰	—	—	—	۲۰۰۰۰

زمین مستهلک نمی‌شود، ارزش آن در پایان سال ۴ قبل مثل سال قبل که دو تا ۰ بود

نرخ بازگشت سرمایه قبل از کسر مالیات (یکپارچه‌سازی (G))

$NPW = 0$

$\rightarrow -20000 + 1000\left(\frac{P}{A}, i', 14\right) + 500\left(\frac{P}{G}, i', 14\right) + 2000\left(\frac{P}{F}, i', 14\right) = 0$

$\rightarrow RoR_{BT} = 18.5\%$

$-2000 + 610\left(\frac{P}{A}, i', 12\right) + 305\left(\frac{P}{G}, i', 12\right) + 1200\left(\frac{P}{F}, i', 12\right) = 0 \rightarrow RoR_{AT} = 5.12\%$

IMAN

نکته: برای نرخ های بازگشت سرمایه قبل از مالیات (RoR_{BT}) و بعد از کسر مالیات (RoR_{AT}) برای دارایی هایی که مستهلک نمی شوند می توان رابطه زیر را تعریف کرد.

$$RoR_{AT} = (1 - TR)\, RoR_{BT}$$

برای مثال قبل: $RoR_{AT} = (1 - 0{,}3)\, 18{,}5 \Rightarrow \boxed{RoR_{AT} = 12{,}95}$

(TR: $0{,}3$ ، RoR_{BT}: $18{,}5$)

چنانچه رابطه فوق برای دارایی های قابل مستهلک به کار برده شود نرخ بازگشت سرمایه پس از کسر مالیات به صورت تضمینی تعیین می شود.

صرفه جویی مالیاتی: TS

$$CFAT = CFBT - TX = (GI - OC) - (CFBT - D)\,TR$$
$$= (GI - OC) - (GI - OC - D)\,TR$$
$$= (GI - OC)(1 - TR) + D\,TR$$
$$= CFBT\,(1 - TR) + \underbrace{DTR}_{TS}$$

$TS \Rightarrow$ صرفه جویی مالیاتی

پس به نفع ماست که استهلاک بیشتر باشد تا TS بیشتری داشته باشیم.

Date: ..... Sub .....

صرفه جویی مالیاتی در هر سال عبارت است از : حاصل ضرب مقدار استهلاک در نرخ مالیات . یعنی : $DS = D.TR$.

رابطه اخیر بیانگر آن است که اگر D افزایش یابد درآمد خالص افزایش می یابد و بالعکس . در حقیقت DTR مقداری است که در پرداخت مالیات صرفه جویی شده و به درآمد خالص اضافه شده است . برای می سه صرفه جویی مالیاتی در طول عمر یک پروژه و مقایسه روش های استهلاک و در نهایت انتخاب اقتصادی ترین روش می بایست ارزش فعلی صرفه جویی مالیاتی را در این روش پیدست آورد و در نهایت روشی را برگزید که بیشترین مقدار ارزش فعلی صرفه جویی مالیاتی را دارا باشد . رابطه کلی می سه ارزش فعلی صرفه جویی مالیاتی عبارت است از :

$$PWTS = \sum_{m=1}^{n} D_m \left(\frac{P}{F} \text{ و } i\text{ و } m \right) TR$$

مثال) ارزیابی اقتصادی ۲ پروژه تامین کار رجدا از کسر مالیات

۲ پروژه نامسازگار با عمر آینده ۴ سال زیر در حال بررسی است .

روش استهلاک در پروژه A روش استهلاک خط مستقیم و در پروژه B روش استهلاک جمع ارقام سنوات می باشد. نرخ مالیات سالیانه ۲۰٪ و نرخ حداقل نرخ جذب کننده ۱۰٪ در صد فرض می شود.

سال	CFBT	D	TI	TX	CFAT
۰	-۳۰۰۰	-	-	-	-۳۰۰۰
۱-۷	۱۰۰۰	۴۲۸/۵	۵۷۱/۵	۱۱۴/۲	۸۸۵/۸

الف) کدام پروژه اقتصادی تر است؟ B

ب) چنانچه عمر مفید پروژه A به ۷ سال افزایش یابد کدام پروژه اقتصادی تر است؟

سال	CFBT	D	TI	TX	CFAT
۰	-۴۵۰۰	-	-	-	-۴۵۰۰
۱	۱۵۰۰	۱۵۰۰	۰	۰	۱۵۰۰
۲	۱۶۰۰	۱۲۰۰	۴۰۰	۸۰	۱۵۲۰
۳	۱۷۰۰	۹۰۰	۸۰۰	۱۶۰	۱۵۴۰
۴	۱۸۰۰	۶۰۰	۱۲۰۰	۲۴۰	۱۵۶۰
۵	۱۹۰۰	۳۰۰	۱۶۰۰	۳۲۰	۱۵۸۰

سال	پروژه A	پروژه B
۰	-۳۰۰۰	-۴۵۰۰
۱	۱۰۰۰	۱۵۰۰
۲	۱۰۰۰	۱۶۰۰
۳	۱۰۰۰	۱۷۰۰
۴	۱۰۰۰	۱۸۰۰
۵	۱۰۰۰	۱۹۰۰
۶	۱۰۰۰	—
۷	۱۰۰۰	—

الف

$$NPW_A = -3000 + 890\left(\frac{P}{A}, 10\%, 5\right) = 487.22$$

$$NPW_B = -450 + 1500\left(\frac{P}{A}, 10\%, 5\right) + 20\left(\frac{P}{G}, 10\%, 5\right)$$

$$= 1343.28$$

ب) با استفاده از ۲ تا از فرمول‌های زیر

$$NPW_A = -3000\left(\frac{A}{P}, 10\%, 7\right) + 887.8 = 0$$

$$NAW_B = 1343.28\left(\frac{A}{P}, 10\%, 5\right) = 0$$

هر کدام بزرگتر بود اقتصادی تر است

Date: ..... Sub .....

مثال) طرحی به مشخصات زیر درحال بررسی است هزینه اولیه ۱۵۰۰۰ واحد پول است. ارزش اسقاط صفر، عمر مفید ۵ سال، درآمد ناخالص سالیانه ۷۰۰۰، هزینه عملیاتی ۱۰۰۰، روش مستقیم استهلاک خط مستقیم، نرخ مالیات ۵۰ درصد، حداقل نرخ جذب کننده ۱۵ درصد

الف) نرخ بازگشت سرمایه را محاسبه کنید.

ب) اگر ۵۰ درصد هزینه اولیه توسط بانک تحت شرایط نرخ بهره سالیانه ۱۰ درصد باشد در این حالت نرخ بازگشت سرمایه را محاسبه کنید.

ج) آیا در یافت وام برای انجام این پروژه اقتصادی است؟ چرا؟

Date: ..... Sub .....

اثرات وام در بررسی های اقتصادی: اگر برای انجام یک پروژه مبلغی به عنوان وام با نرخ بهره i برای سرمایه گذاری اولیه دریافت شود اثراتی در تحلیل اقتصادی دارد که به بررسی آن می پردازیم. قسط سالیانه از ۲ بخش اصل (PR) و بهره تشکیل شده است که در انتهای هر سال پرداخت می شود. در این حالت درآمد خالص به روش زیر محاسبه می شود:

$$CFBT = GI - OC$$
$$TI = CFBT - D - I$$
$$TX = TR \times TI$$
$$CFAT = CFBT - TX - \underbrace{I - PR}_{-(I+PR)}$$

در این حالت نرخ بازگشت سرمایه و ارزش فعلی افزایش می یابد زیرا مقدار بهره دریافتی از درآمد مشمول مالیات کم می شود و لذا مانند استهلاک نقش صرفه جویی مالیاتی را دارد. به طور خلاصه در هر طرح ابتدا ارزش فعلی خالص را بدون از رعایت شرایط بانک محاسبه می کنیم. در صورتی که این ارزش با احتساب وام افزایش نشان دهد، دریافت وام مقرون به صرفه است.

4_580773410999 21...

حل تمرین

جواب تمرین جلسه قبل /

سال	CFBT	D	TI	TX	CFAT
0	-15000	-	-	-	-15000
1-5	6000	3000	3000	1500	4500

$$D = \frac{15000 - 0}{5} = 3000$$

الف /

معادله نرخ بازگشت سرمایه: $-15000 + 4500(P/A, i\%, 5) = 0$

$$(P/A, i\%, 5) = \frac{15000}{4500} \Rightarrow ROR = 15.25\%$$

ب / میزان وام $15000 \times 50\% = 7500$

بهره $I = 7500 \times (10\%) = 750$

$$PR = \frac{7500}{5} = 1500$$

ج / $-7500 + 2625(P/A, i\%, 5) = 0$

$$(P/A, i\%, 5) = \frac{7500}{2625}$$

درونیابی ← $ROR = 22.12\%$

مثال / اگر 20000 واحد پول با نرخ 12% در سال به طور مرتب پیوسته سرمایه گذاری شود مقدار اصل و فرع پس از پنج سال چه قدر خواهد بود

$P = 20000$

$i = 12\%$

$n = 5$

$$F = P(F/P, i\%, n)^{\infty} = Pe^{in}$$

$$= 20000(F/P, 12\%, 5)^{\infty} = 20000 \times 1.82$$

$$= 36442.0$$

4_5807734109992l...

۱۲ اردیبهشت

سه شنبه
۵ شعبان ۱۴۳۸
Tue. 2 May. 2017
۱۳۹۶

مثال / اگر شخصی ماهیانه ۱۰۰۰۰ واحد پولی در بانک پس انداز نماید و نرخ بهره ۱۲٪ در سال باشد و بهره به صورت ماهیانه پرداخت شود پس از ۱۵ سال چه مقدار سرمایه خواهد داشت

نرخ ماهیانه در سال $= \frac{12\%}{12} = 1\%$

$A = 10000 \times 12 = 120000$ پس انداز سالیانه

$n = 15$

$F = 120000 (F/A, 12\%, 15)$