

19

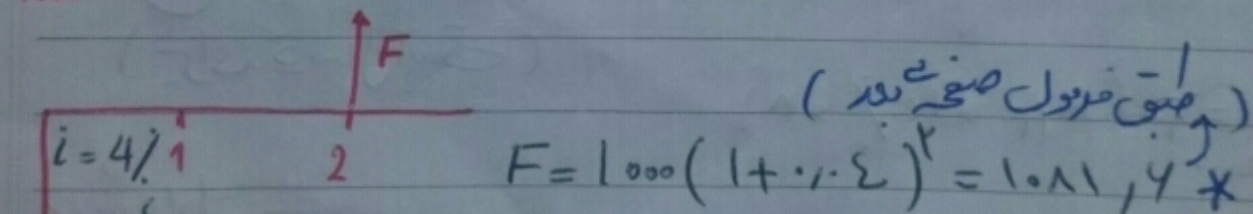
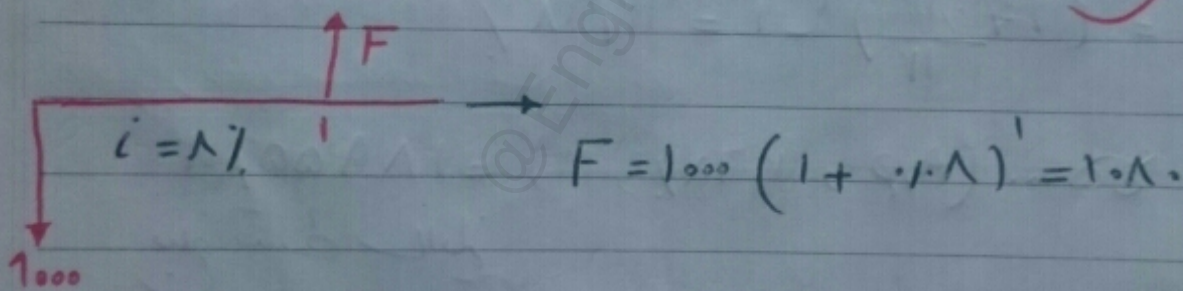
تعریف نرخ اسمی: نرخ که برای دوره‌ها معینی اعلام می‌گردد.
نرخ اسمی بوند که با i یا r نشان می‌دهند (i/r)

دوره وکب شدن: فواصل زمانی پرداخت و محاسبه نرخ پرداخت بوند (t)

نرخ مؤثر: نرخ که بر اساس محاسبه است در دوره وکب شدن بر روی
نرخ اسمی محاسبه می‌گردد به عبارت دیگر مقدار واقعی پرداخت نرخ بهره (e)

مثال / اگر بانکی نرخ بدهی 1% در ماه باشد نرخ اسمی آن در سال چقدر است

نرخ اسمی در سال $i = 1 \times 12 = 12\%$ در ماه $i = 1\%$



حین برای 4% مدت نصف می‌شود
 $1081.6 = 1000 (1 + i)^1$
 $i = 8.14\%$ اما نرخ اسمی 8% بود

$8.14\% = (1 + \frac{0.08}{2})^2 - 1$

20

فرض اول

$$(1 + ie) = (1 + r/t)^t *$$

$$ie = (1 + r/t)^t - 1 **$$

س ۵ ← نرخ مورد

با استفاده از فرض اول بالا مثال قبل را حل کنید؟

$$ie = (1 + \frac{12}{12})^{12} - 1 = 12,68$$

س ۵ نرخ مورد

مثال / بانکی مبلغ 45 هزار واحد پولی را با نرخ بهره 12٪ در سال قرض می‌دهد

شرکت باید مبلغ را در مدت 3 سال با استه با هزینه برداشت نماید
چه هزینه شرکت چقدر است؟

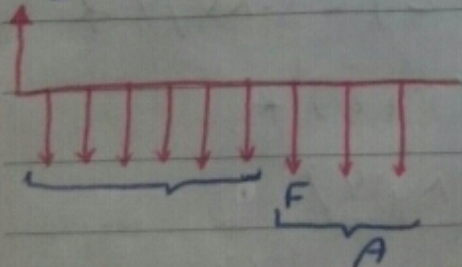
$$ie = (1 + \frac{12}{12})^{12} - 1 = 12,68$$

$$A = S_5 \dots (A, P, 12,68, 3) = 18955,02$$

مبلغ قسط سالانه
(برای 3 سال است)

$$A = P(A, P, ie, n)$$

س ۵



$$A = 18955,02 (A, F, 12, 12) = 1494158$$

روش اول ←

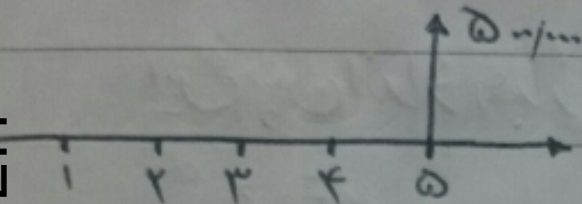
$$P \rightarrow 3 \times 12 = 36$$

$$A = 45000 (A, P, 12, 36) = 149419$$

مثال / فرانسوی سرمایه گذاری یک شرکت در یک پروژه صنعتی صورت می‌گیرد
اول نرخ بازگشت سرمایه چه است؟

تا اینکه این بانکه حاضر شود نرخ بهره 7٪ را عنوان نرخ بازگشت سرمایه
در شرکت بدهد آیا بهتر است شرکت در بانک سرمایه گذاری کند؟

FERESHTEH



$F = P(1+i)^n$ فردی ها

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

$500,000 = 300,000(1+i)^5$

$1+i = 1.1$

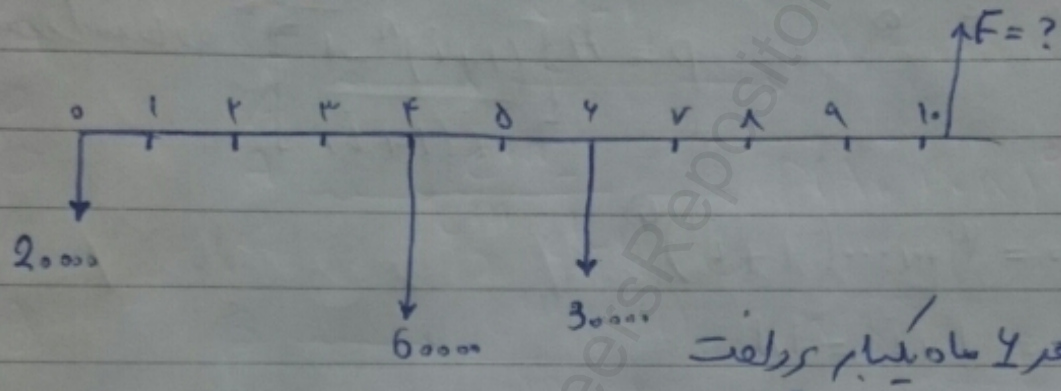
$i = 1.1 - 1 = 0.1 = \frac{1 \times 10}{10 \times 10} = \frac{10}{100} = 10\%$

چون نرخ بهره از 10٪ کمتر است پس بهتر است پول در بانک سرمایه گذاری کند

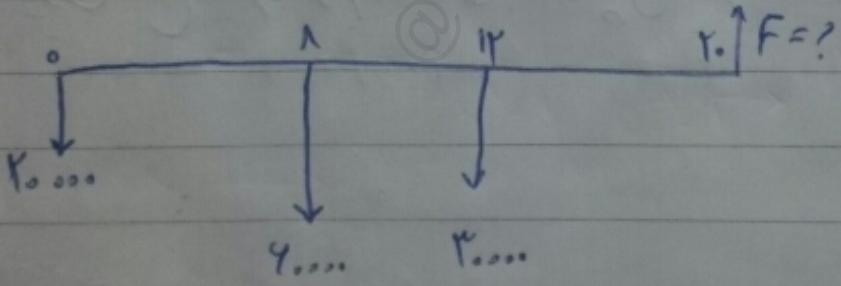
22

تعمیر / سقفی قصد دارد 20,000 واحد پولی را اکنون و 60,000 واحد پولی را 4 سال آینده و 30,000 واحد پولی را 6 سال دیگر یا نرخ بهره سالانه 6٪ در بانکی پس انداز نماید، در صورتی که جوجه هر 6 ماه یکبار پرداخت شود.

این پس انداز بعد از 10 سال چقدر خواهد بود؟



چون جوجه هر 6 ماه یکبار پرداخت می شود شکل زیر آینده مالی تعیین می کند و در حقیقت مدت زمان در برابر نرخ سالانه نصف می شود.



$$F = 20,000 (F/P, 6\%, 20) + 40,000 (F/P, 6\%, 12) + 20,000 (F/P, 6\%, 8)$$

$$F = 79,857$$

FERESHTEH

مربب سرن سوستد : نرخ در لحظه

23

$$F = p(1 + \frac{r}{t})^{txn} \rightarrow \lim_{t \rightarrow \infty} (1 + \frac{r}{t})^{txn} = pe^{rn}$$

آه توان که به ∞ برود رسیه به e می رسد.

$e = e^r - 1$

$$F = p(F/P, r, n)$$
$$e = \frac{r}{1 - (1+r)^{-n}}$$

FERESHTEH

@EngineersRepository

↓ pdf 94 صفحه ↓

24

مقدمه استاندارد فالتور / پارامتر معلوم / پارامتر مجهول

$$P \quad F \rightsquigarrow -m \rightsquigarrow (P/F, r, n)^\infty$$

$$F \quad P \rightsquigarrow e^m \rightsquigarrow (F/P, r, n)^\infty$$

$$F \quad A \rightsquigarrow \frac{e^m - 1}{e^r - 1} \rightsquigarrow (F/A, r, n)^\infty$$

$$A \quad F \rightsquigarrow \frac{e^r - 1}{e^m - 1} \rightsquigarrow (A/F, r, n)^\infty$$

$$P \quad A \rightsquigarrow \frac{e^m - 1}{e^m(e^r - 1)} \rightsquigarrow (P/A, r, n)^\infty$$

$$A \quad P \rightsquigarrow \frac{e^m(e^r - 1)}{e^m - 1} \rightsquigarrow (A/P, r, n)^\infty$$

$$P \quad G \rightsquigarrow \frac{e^m - 1 - n(e^r - 1)}{e^m(e^r - 1)^r} \rightsquigarrow (P/G, r, n)^\infty$$

$$A \quad G \rightsquigarrow \frac{1}{e^r - 1} - \frac{n}{e^m - 1} \rightsquigarrow (A/G, r, n)^\infty$$

25 ✓

مسئله / اندر 200 هزار واحد پولی بانرخ بهره 12٪ در سال بطوریکه
سویسته سرمایه گذاری نشود

ارزش پول بعد از 5 سال چه قدر خواهد بود

(با استفاده از جدول قبل حل می شود)

$$F = ?$$

$$p = 20\% \dots$$

→ جدول رقم ←
 e^{rn}

$$F = 200,000 \times e^{0.12 \times 5} = 346,620$$

مسئله / شخصی هر 6 ماه یکبار مبلغ 5000 واحد پولی را در بانکی

پس انداز می کند اگر نرخ بهره بانکی 12٪ در سال سویسته باشد

ارزش آینده این مبلغ پس از 10 سال چه مقدار خواهد بود؟

→ جدول سودی ← نکته مسئله 6 ماه یکبار است

پس نرخ رو 6 ماهه تسهیم بندی می کنند

$$10 \times 2 = 20 \leftarrow \text{سال در هر سال 2 ماه}$$

$$0.04 \times 20$$

$$F = \frac{e^{0.04 \times 20} - 1}{e^{0.02} - 1} = \boxed{} \checkmark$$

$$\frac{e^{rn} - 1}{e^r - 1}$$

26

روش ارزش فعلی :

برای مقایسه کردن دو پروژه با هم باید دو پروژه با هم نامناسب باشند.

در اصل پروژه‌هایی که با یکدیگر (یعنی با هم متفاوت باشند)

وابسته و رابطه ندارند و از هم جدا هستند **نامناسب** شوند

ارزش فعلی یک فرآیند مالی صفری است که در حال اتفاق می افتد

$$NPV = PWB - PWC \rightarrow \text{جمع کل هزینه}$$

$NPV > 0$
یعنی سود داریم (امتیازی است)
↓
جمع کل درآمد

$NPV < 0$
که سودی نداریم (امتیازی نیست)

حد اقل سود مورد انتظار (MARR) → حداقل نرخ جذب شده

حد اقل ارزش فعلی مقدار نرخ بهره با حداقل نرخ جذب شده \leftarrow MARR

FERESHTEH

27

مسئله 1 شرکتی جدید نرم افزار را بر روی میز خریداری کرده و لیوان

48,000 ولیدی است

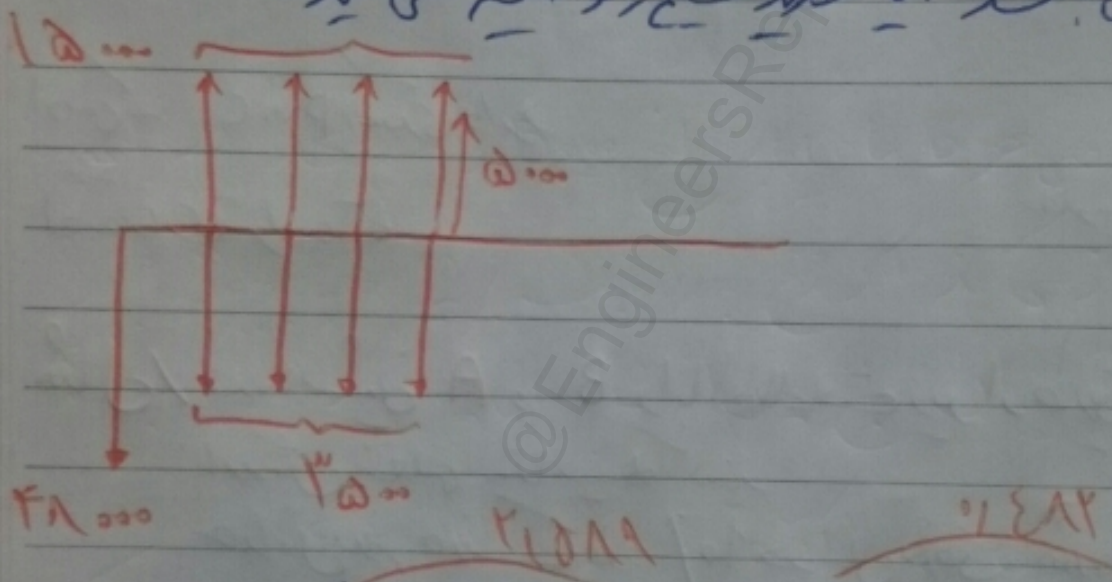
ارزش استقامتی تجهیزات بعد از 4 سال

ولیدی است

بهره داری حاصل از این نرم افزار 15,000 ولیدی

و هزینه نگهداری و توسعه آن سالانه 35,000 ولیدی

سپس پس از 4 سال است که اگر حداقل نفع مثبت شده شرکت برای سرمایه گذاری 20% در سال باشد آیا خریدار توضیح می دهد.



$$PWB = 15,000(P/A, 20\%, 4) + 5,000(P/F, 20\%, 4) = 41,245$$

$$PWC = 48,000 + 35,000(P/A, 20\%, 4) = 57,041.5$$

$\therefore NPV = -15,796.5$
 غیر اقتصادی است

FERESHTEH

مقایسه اقتصاد لورین چندپروژه :

عمر پروژه ها برابر است

A

B

$NPW_A \geq$ اقتصاد

NPW

اگرچه NPW بیدی دارد

اقتصادی تر است

$PWB_A \geq$ اقتصاد

PWB

اگرچه PWB بیدی دارد

اقتصادی تر است

$PWC \leq$ اقتصاد

PWC

اگرچه PWC بیدی دارد

اقتصادی تر است

علوم / محول

مثال / دو ماشین A و B را با اطلاعات زیر از طریق روش

ارزش فعلی مقایسه کنید

حداقل نرخ جذب کننده 10% در سال فرض شده است .

A

B

هزینه اولیه → 3500

2500

هزینه عملیاتی سالانه → 700

900

ارزش اسقاطی → 350

200

بهره صاف → 5

5

30

مسئله / با ارزشترین MARR / ۱۵٪ در سال کدام یک از ماشین‌های زیر اقتصادی‌تر است؟

	<u>A</u>	<u>B</u>
هزینه اولیه	۱۸۰۰۰	۱۱۰۰۰
هزینه عملیات سالانه	۳۱۰۰	۳۵۰۰
ارزش اسقاطی	۲۰۰۰	۱۰۰۰
عمر مفید	۹	۶

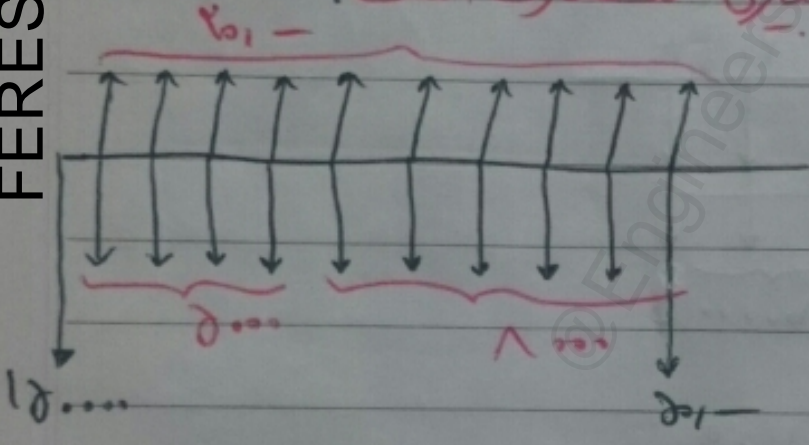
33

کمترین دوره ناهم‌دوره باشد ←

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

مسئله یک سرمایه‌گذار دارای هزینه‌ی اولی ۱۵۰۰۰۰ و وام‌گیری و همچنین سرمایه‌گذاری جدید ۵۰۰۰۰ وام‌گیری در سال خواهد داشت هزینه‌ی سالانه در چهار سال اول ۵۰۰۰ و از سال پنجم به بعد ۸۰۰۰ وام‌گیری خواهد بود اگر برای این پروژه نرخ بازگشت سرمایه ۱۵٪ باشد و پیش‌بینی شود در آمد سالانه این پروژه ۲۰۰۰۰ وام‌گیری است آیا ایجاد این سیستم آبیاری اقتصادی است؟

FERESHTEH



$$PW_B = \frac{A}{i} = \frac{201,000}{0.15} = 1,340,000$$

$$\frac{200,000}{0.15} = 1,333,333$$

$$PW_C = 150,000 + 5,000(P/F, 15\%, 10) + \frac{5,000}{0.15} + \frac{3,000}{0.15}$$

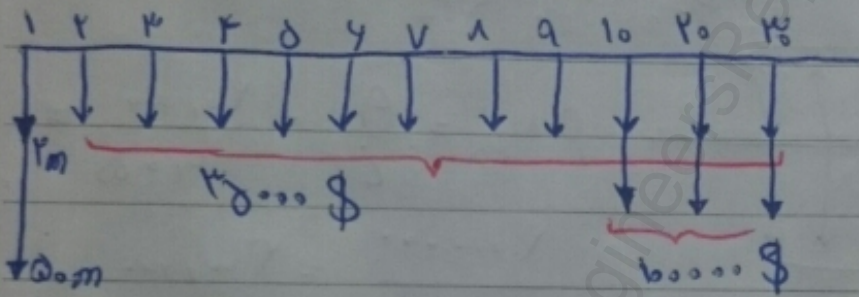
$$(P/F, 15\%, 10) = 0.344997$$

$$NPW = 1,333,333 - 1,340,000 = < 0 \text{ اقتصاد است}$$

34

مسئله دو آلترناتیو برای ساخت یک پل روی رودخانه

گزینه اول یک پل معلق با هزینه ۵۰ میلیون دلار و دارای هزینه بازسازی و تعمیرات و نگهداری سالانه ۳۵ هزار دلار می باشد همچنین سطح بتونه آن هر ۱۰ سال یکبار با هزینه ۱۰۰ هزار دلار بازسازی می شود کل هزینه با هزینه ۲۵ میلیون دلار گزینه دوم است که هزینه نگهداری سالانه ۲۰ هزار دلار می باشد پل فنی باستی هر ۳ سال با هزینه ۳۰ هزار دلار رنگ شود همچنین هر ۱۰ سال یکبار دارای هزینه ماسه بتونی ۱۹۰ هزار دلار است خرید حق گذر برای پل معلق ۲ میلیون دلار و برای پل فنی ۵ میلیون دلار را آورده شده با فرض نرخ بهره ۴٪ در هر سال کدام گزینه اقتصادی تر است.



$$PW_C = 200000000 + \frac{350000}{0.104} + \frac{7890}{0.104} = 22710000$$

$$A = 100000(A/F, 4\%, 10) = 10789 \times 100000$$

$$PW_C = 50000000 + \frac{20000}{0.104} + \frac{1481810}{0.104} + \frac{12840}{0.104}$$

$$A = 190000(A/F, 4\%, 10) = 1481810$$

$$A = 40000(A/F, 4\%, 10) = 12840$$

FERESHTEH

37

روش تفاوت سالیانه (NEVA)

در این روش دیگر آن ۴۴ نمی‌سوزیم
مثل پروژه‌های قبلی باید تا سال آخر باقی‌مانده

$$NEVA = EVAB - EVAC$$

جمع کل هزینه‌ها - جمع کل درآمدها

هزینه‌های استهلاک

$$EVAC = A + P(A, P, i, n) - Sv(A, F, i, n)$$

حاصل منفی است

$$EVAC = (P - Sv)(A, P, i, n) - Sv(i)$$

$$3) EVAC = [P - Sv(P, F, i, n)] (A, P, i, n)$$

« چاره آخر روش بالاستفاده کنیم »

$NEVA \geq 0 \rightarrow$ اقتصادی است

$NEVA \leq 0 \rightarrow$ اقتصادی نیست

38

<u>A</u>	>	<u>B</u>
انتخابی $NEVA_A$		$NEVA_B$
انتخابی $EUABA$	>	$EUAB_B$
انتخابی $EUACA_A$	<	$EUAC_B$

یک شرکت پیشگنده داروهای توزیع داروهای در سه اسر شهر خرید

5 دانته اسررسی می کند قیمت اولیه حروانت 46 000 ولدیولی

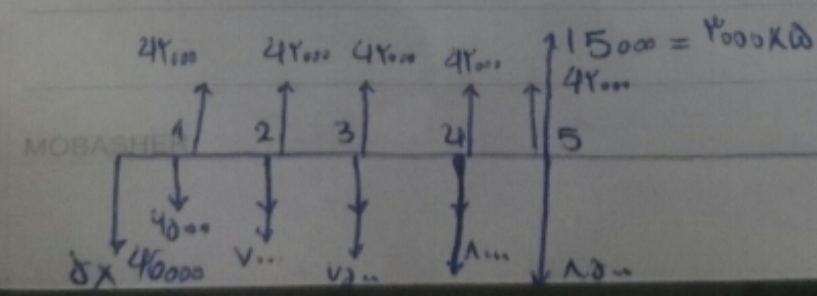
داررین اسرطقی آن بعد از 5 سال 3 000 ولدیولی خواهد بود

هزینه های بیمه، تعمیرات، بنزین و... در سال اول 6 500 ولدیولی

در سال دوم 500 ولدیولی افزایش می یابد درآمد سالانه حاصل

از روانت ها 42 000 ولدیولی در سال پنجم می باشد اسر حروانت

تخ جدید گنده 10% مورد انتظار باشد با فرض روانت انتخابی



FERESHTEH

درآمدها - هزینه‌ها

39

درآمدها و هزینه‌ها را جدا حساب می‌کنیم

$$EUAC = 230000(A/P, 10\%, 5) + 40000$$

$$+ 5000(A/G, 10\%, 5)$$

$$= 7879$$

لیزافته ثابت
و ارزش استعاضی
که به کینوافته ثابت
تبدیل می‌کنیم

NEAU = 45957 - 7879 < 0

$$EUAB = 42000 + 15000 \times (A/P, 10\%, 5) = 45957$$

0.26380

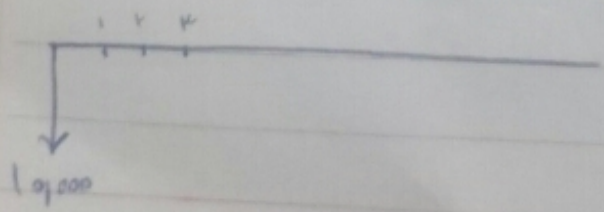
سقفی 10000 و لیدرولی 30000 و لیدرولی را 3 سال بدید

6000 و لیدرولی را از سال 4 تا 8 در زمانه سن انداز می‌کنند

درآمد لیزافته سالانه حاصل از این سرمایه گذاری

تا سال 12 ام تا مدت نامحدود چقدر خواهد بود

اگر نرخ بهره سرمایه ثابت 8٪ باشد



FERESHTEH

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

دو طرح زیر موجود است کدام اقتصادی تر است؟

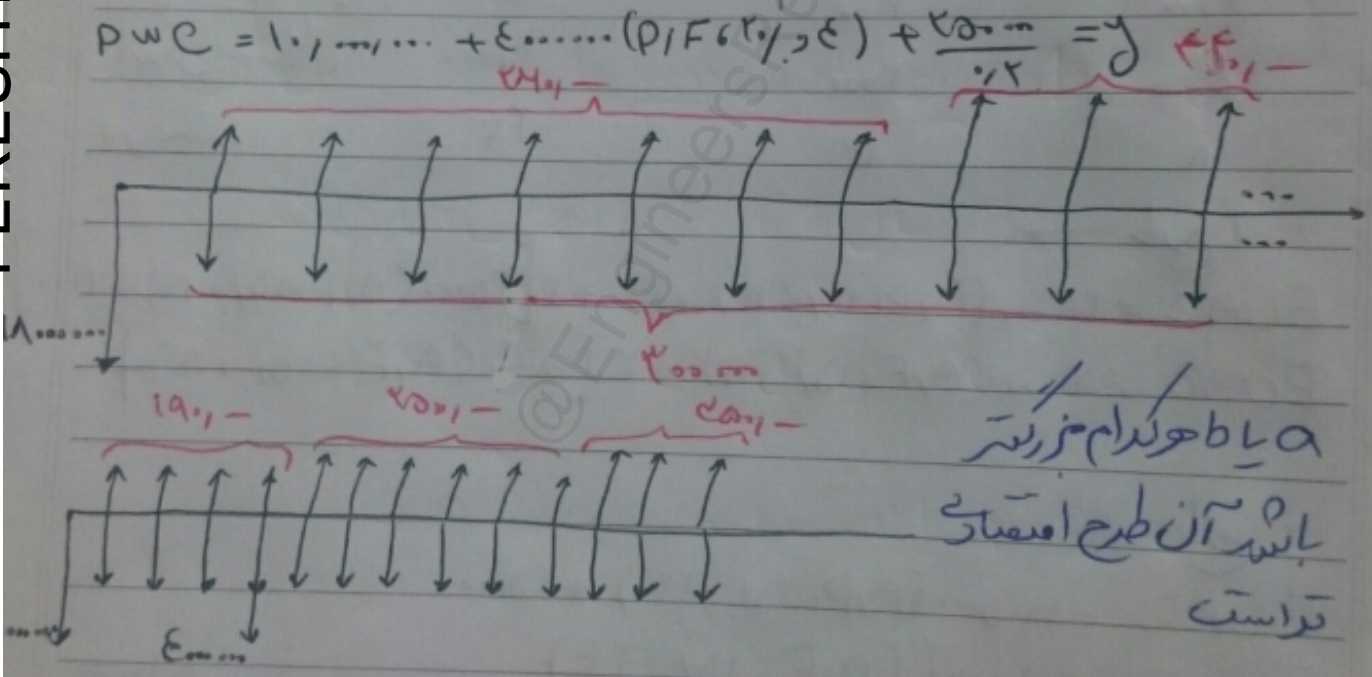
طرح I: هزینه اولیه 10 میلیون هزینه توسعه در پایان سال چهارم 4 میلیون هزینه سالانه 25٪ در آمد سالانه سال اول تا چهارم 19٪ سال پنجم تا دهم 25٪ از یازدهم به بعد 25٪

طرح II: هزینه اولیه 8 میلیون هزینه سالانه 30٪ در آمد سالانه سال اول تا هفتم 24٪ سال هشتم به بعد 44٪

$$PW_B = 190000 (P/A, 10\%, 4) + 250000 (P/A, 20\%, 9) (P/F, 20\%, 4) + \frac{250000 \dots}{i^2} (P/F, 20\%, 10) = x$$

$$PW_C = 100000 \dots + 400000 (P/F, 20\%, 4) + \frac{250000 \dots}{i^2} = y$$

$x - y = a$



ا ب و کدام هزینه
باید آن طرح اقتصادی
تر است

$$PW_B = 240000 (P/A, 20\%, 7) + \frac{400000}{i^2} (P/F, 20\%, 7) = x$$

$$PW_C = 180000 \dots + \frac{250000 \dots}{i^2} = y$$

$x - y = b$

$NEUA = EUAB - EUAC$

FERESHTEH

تک سربت خطرات الکترونیکی برای حمل و نقل قطعات در طرح را بررسی می کنند.

- طرح 1 شامل خرید دو لاینتراب و تعدادی پالت و
- طرح 2 شامل یک مقاله مکانیکی است اطلاعات مربوط به در طرح در جدول زیر نشان داده شده است اگر حداقل نرخ جزیب کشنده 15٪ در سال باشد کدام طرح را اساس روش NEUA مقیمتار تر است!

طرح 1		طرح 2	
تک لاینتراب	پالت ها	مقاله	هزینه اولیه
45000	28000	175000	
4000	400	2500	هزینه عملیاتی سالانه
5000	2000	101000	ارزش استعفا
1	12	24	عمر مفید

طرح 1 →

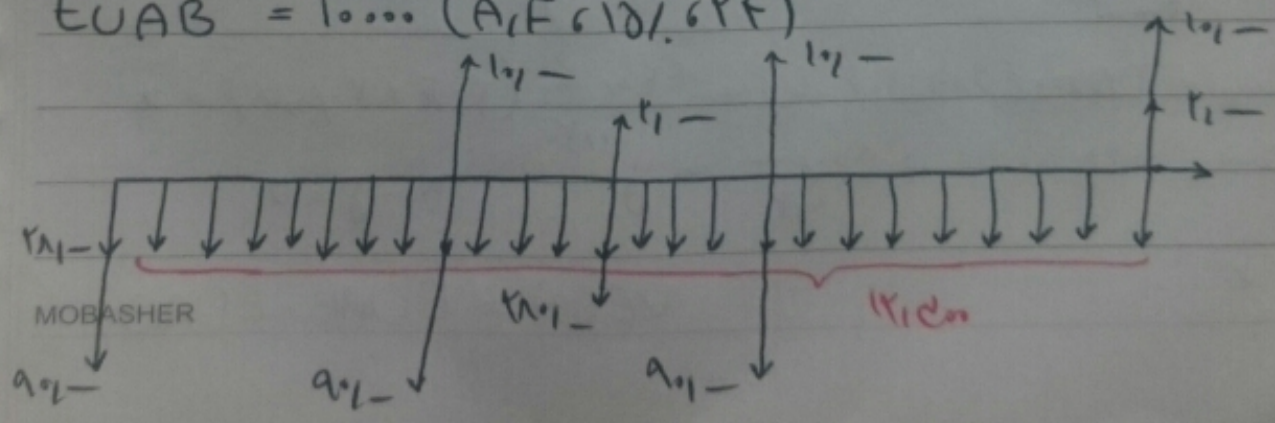
$$EUAC = 28000(A/P, 15\%, 12) + 400 + 2 [45000(A/P, 15\%, 1) + 4000]$$

$$EUAB = 2000(A/F, 15\%, 12) + 2 [5000(A/F, 15\%, 1)]$$

طرح 2 →

$$EUAC = 175000(A/P, 15\%, 24) + 2500$$

$$EUAB = 100000(A/F, 15\%, 24)$$



FERESHTEH