

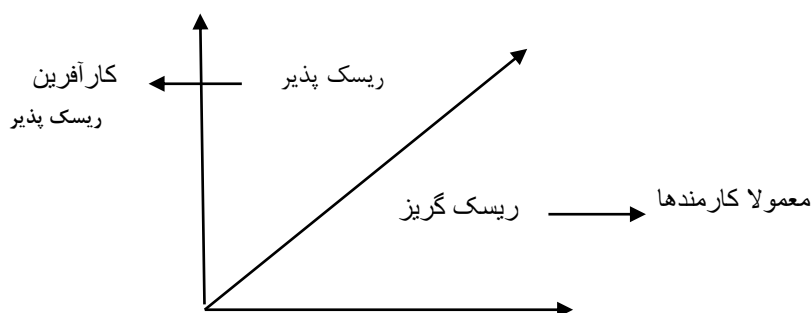


ارزیابی طرح‌های اقتصادی



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
موسسه آموزش عالی آزاد

پروژه تحویلی: طراحی بیزینس مورد علاقه و ارزیابی اقتصادی آن
افراد دو دسته هستند.



* برای ارزیابی اقتصادی هر پروژه نقطه سر به سر آن باید مشخص باشد.

* راه اندازی هر بیزینس باید مستلزم قدرت تصمیم گیری آن ارگان باشد.

تعریف اقتصاد مهندسی: عبارت است از مجموعه‌ای از تکنیک‌های ریاضی برای ساده کردن مقایسه اقتصادی پروژه‌های صنعتی یا به عبارت ساده‌تر (اقتصاد مهندسی): ابزار تصمیم گیری برای انتخاب اقتصادی‌ترین پروژه-هاست.

اهمیت ارزیابی و تحلیل اقتصادی: از آنجایی که تحلیل‌های اقتصادی برای دستیابی به راه حل یا راه‌حلهایی که در آینده مورد استفاده قرار می‌گیرد به کار می‌روند. طبیعتاً مبتنی بر ارزیابی وقایعی هستند که در آینده اتفاق می‌افتد. مشکل‌ترین طراح از یک تحلیل اقتصادی ارزیابی کیت‌های مرتبط با آینده می‌باشد.

ارزیابی بیشتر مبتنی بر نتایج گذشته بوده و بهترین منبع اطلاعات نتایج گذشته اطلاعات مربوط به گذشته تشکیلات اقتصادیست.

بررسی سوابق به جهت حصول ارزیابی مفید و موثر می‌بایست مکرراً مورد سوابق آماری، اقتصادی و مهندسی با قضاوت صحیح و تحلیل معقول اجرا شود.

تصمیم و تصمیم‌گیری (Decision & Decision-making)

تصمیم‌گیری اقتصادی می‌تواند ارزیابی اقتصادی یک سازمان را با خاک یکسان کند.

از آنجایی که تصمیم‌گیری صحیح به عنوان مهمترین وظیفه و مسئولیت اصلی یک مدیر مطرح می‌شود و تکنیک‌های اقتصاد مهندسی جهت دهنده‌ی مدیر برای اتخاذ تصمیم صحیح می‌باشد. ماهیت تصمیم و تصمیم‌گیری‌ها در اقتصاد مهندسی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

ماهیت تصمیم: تصمیم عبارت است از نتیجه و پایان یک فرآیند، فرآیندی که داده‌ها و اطلاعات موجود در مورد موضوع را در جریان تجزیه و تحلیل قرار داده و از ترکیب مناسب آن‌ها به استراتژی‌ها و بهترین راه حل می‌رسد.

آدام اسمیت (Adam.Smith)

معتقد بود که ارزش‌های اقتصادی به طور خاص دارای نقش عمده و اساسی در تحقیقات علمی می‌باشد. او همچنین معتقد بود که تحقیقات علمی وقتی اثر بخش خواهد بود که ارزش‌های غیر کمی از حیطه اقتصادی خارج کردن.

انواع تصمیم‌گیری:

۱) تصمیم‌گیری در شرایط اطمینان: این نوع تصمیم‌گیری مربوط به زمانیست که متغیرهای غیر قابل کنترل در مدل تصمیم‌گیری وجود ندارد و بر اساس مدل‌های ریاضی استوار است. تکنیک‌های متفاوتی در این نوع تصمیم‌گیری به کار گرفته می‌شود.

شامل:

a : تکنیک‌های مختلف اقتصاد مهندسی (نرخ بازگشت سرمایه) (ارزش فعلی) (هزینه و درآمد یکنواخت سالیانه) (نسبت به منابع به مخارج) (مدت بازگشت سرمایه)

b : برنامه‌ریزی‌های ریاضی شامل: (برنامه‌ریزی‌های خطی) (برنامه‌ریزی ۰ و ۱) (برنامه‌ریزی آرمانی)

انواع تصمیم‌گیری در مواقع عدم اطمینان:

الف) تصمیم‌گیری در شرایط عدم اطمینان کامل

ب) در حالت ریسک

الف) تصمیم گیری در شرایط عدم اطمینان کامل:

برای زمانی می باشد که مشکل موجود شامل تعدادی از متغیرهای غیر قابل کنترل نیز می شود ولی اطلاعات گذشته به منظور پیش بینی متغیرها درست نبوده از این رو محاسبه ی احتمال وقوع برای آنها مشکل و معمولا غیر قابل پیش بینی می باشد و روش های مدون برای این نوع تصمیم گیری بسیار اندک و معمولا از ماتریس تامیس استفاده می شود.

ب) در حال ریسک:

برای زمانی است که مشکل موجود شامل تعدادی از متغیرهای غیر قابل کنترل نیز می شود ولی اطلاعات از گذشته در دسترس و احتمال وقوع آنها قابل پیش بینی می باشد.

موارد استفاده از این نوع تصمیم گیری در اقتصاد مهندسی بسیار کاربردی و روش های مدرن زیادی موجود است:

۱) انجام تکنیک های موجود در شرایط احتمالی

۲) روش آمار ریاضی

۳) مدل های شبیه سازی

۴) تصمیم گیری شاخه ای یا درختی

۵) تصمیم گیری dynamic یا پویا

۶) تصمیم گیری در شرایط تعارض:

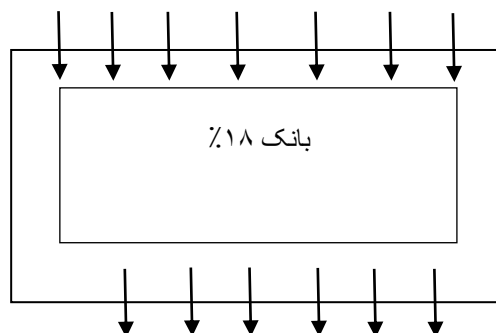
این نوع تصمیم گیری مربوط به زمانی است که برای تصمیم گیرنده استراتژی های تصمیم و رقبا جایگزین اتفاق های غیر قابل کنترل شود از تکنیک های مهم برای این نوع تصمیم گیری می توان از تئوری بازی نام برد.

مثال: فروخته شدن منحتین (نیویورک) در سال ۱۶۲۶ به مبلغ ۲۴ دلار به مهاجران آن منطقه و در سال ۱۹۷۶ ارزش آن به ۱۷/۲۶۸/۸۰ میلیارد دلار رسید.

* بهره (Interest):

هزینه ی استفاده از سرمایه می باشد، هر چه میزان نرخ بهره بیشتر باشد جهت استفاده از سرمایه پرداخت خواهد شد. در این جزوه بهره و سود یکی می باشد.

حساب



مثال: اگر شخصی ۳۰ هزار واحد پولی را با نرخ بهره ۸,۵ درصد در سال قرض کند و علاقه‌مند باشد با اقساط ماهیانه قرض را پرداخت کند، جدول زیر با مدت باز پرداخت متفاوت اقساط ماهیانه و کل بهره پرداختی را نشان می‌دهد.

۳۰/۰۰۰

$i = 8,5\%$

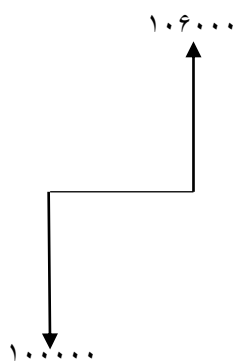
$$\frac{\text{کل بهره پرداختی}}{\text{اقساط ماهیانه}} = \frac{\text{مدت بازپرداخت برحسب مثال}}{\text{۱۵ سال}} = \frac{۲۳.۱۹۰}{۲۹۵.۵۰}$$

ارزش پول : نرخ بهره می‌باشد

اقتصاد طرح‌های صنعتی:

-تولید کالا

-تولید خدمات



مثال: شرکتی قصد دارد ۲۰۰/۰۰۰ واحد پولی را برای (۱) سال با نرخ ۵٪ قرض نماید مقدار بهره و مبلغی را که شرکت پس از یک سال به بانک پرداخت خواهد کرد (اصل و فرع) چقدر می باشد.

$$\text{فرع پول} = ۲۰۰/۰۰۰ \times ۵\% = ۱۰/۰۰۰$$

$$\text{اصل و نرخ} = ۲۰۰/۰۰۰ + ۱۰/۰۰۰ = ۲۱۰/۰۰۰$$

نرخ بازگشت سرمایه (Rate of Return) (ROR)

$$(ROR) = \text{سرمایه اولیه} - \text{اصل و فرع دریافتی}$$

سرمایه اولیه

$$ROR = \frac{\text{سود}}{\text{اولیه سرمایه}}$$

حداقل نرخ جذب کننده: مقدار حداقل نرخ جذب کننده برای اشخاص یا شرکت های مختلف با توجه به خصوصیات سرمایه گذاران متفاوت می باشد.

خصوصیات سرمایه گذاران: سن، تجربه، تحصیلات، تاهل، میزان سرمایه

حداقل نرخ جذب کننده برای سرمایه گذار نرخي است بیشتر يا حداقل مساوی نرخ بهره بانکی

اگر حجم نقدینگی و پولی در یک بازار متمرکز شود برای یک دولت فاجعه می باشد، زیرا اشتغال زایی و سرمایه در گردش کشور به حداقل می رسد.

شروع مطالب اصلی جزوه:

پارامترهای شکل فرآیندهای مالی:

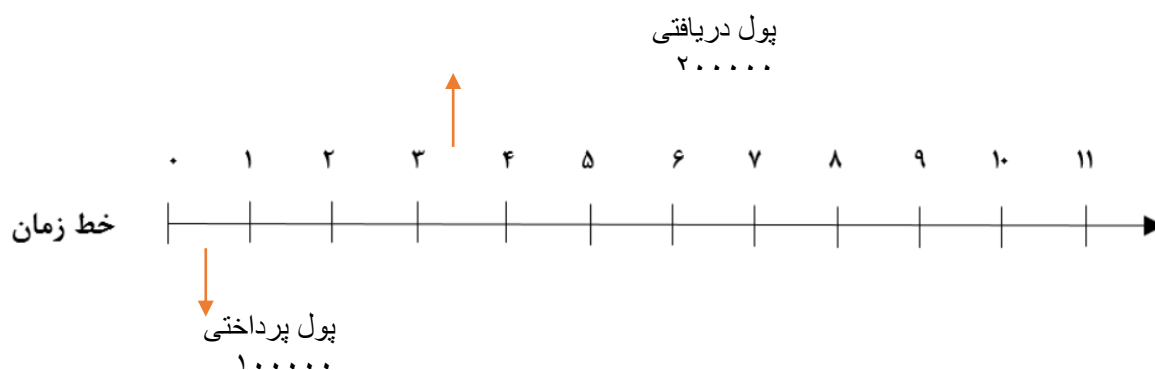
(۱) سرمایه اولیه و ارزش فعلی سرمایه Present Worth (P)

(۲) اصل و فرع یا ارزش فعلی سرمایه Future Worth (F)

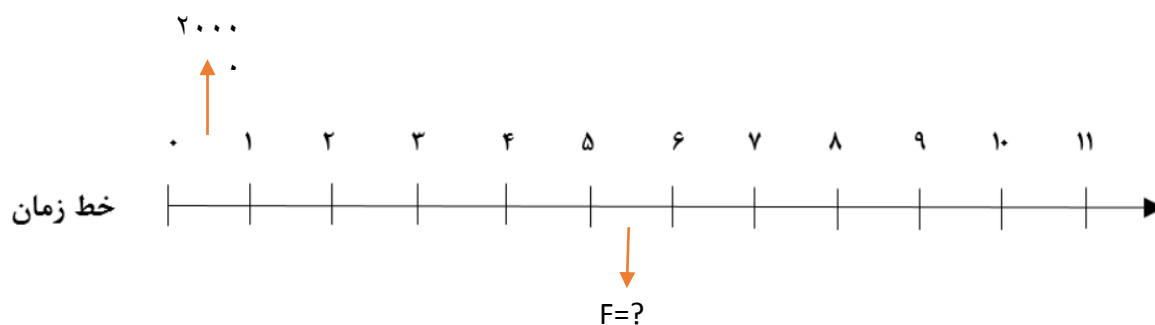
(۳) هزینه یا درآمد مساوی و یکنواخت در پایان هر دوره Uniform Annual Cost (A)

(۴) نرخ بهره یا نرخ بازگشت سرمایه Interest Rate (A)

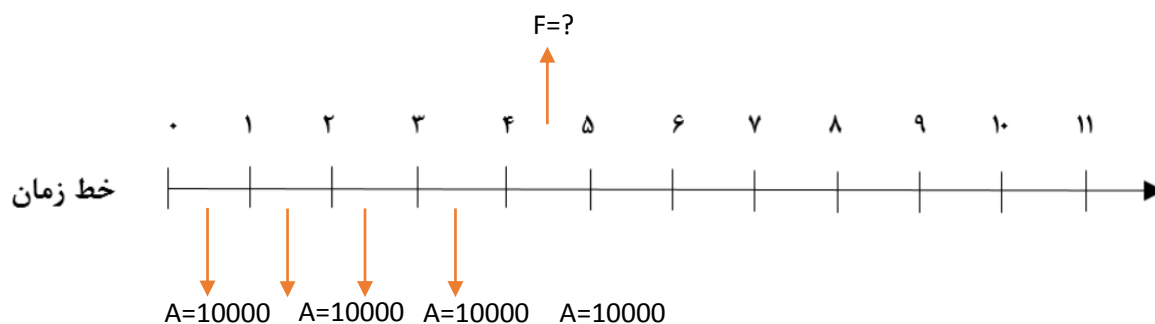
(۵) تعداد دوره Number of Interest Period



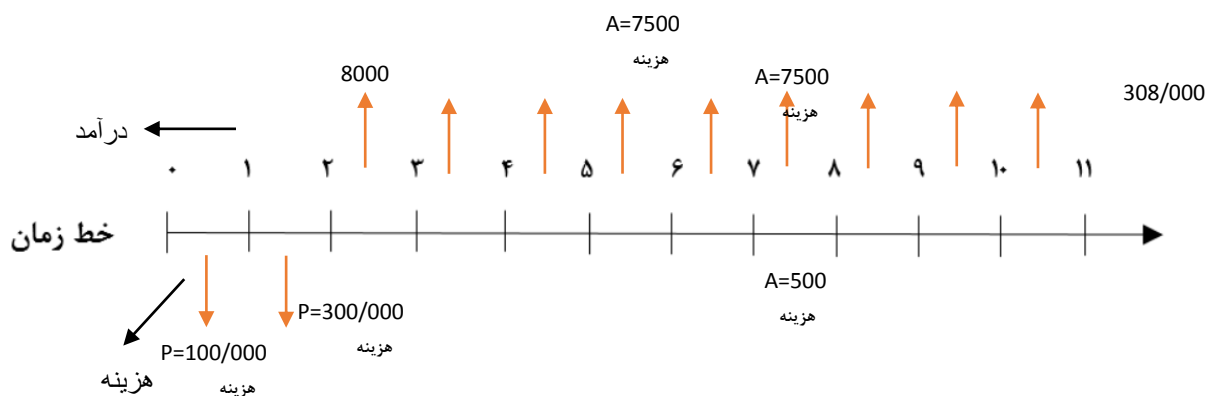
مثال: مبلغ ۲۰/۰۰۰ واحد پولی برای مدت ۵ سال با نرخ بهره سالیانه ۶٪ قرض گرفته شده است مقدار اصل و فرع پول پس از ۵ سال بازپرداخت خواهد شد شکل فرآیند را رسم کنید.



مثال: اگر شخصی از امروز هر سال ۱۰ هزار واحد پولی در بانک با نرخ بهره ۷٪ در سال پس انداز نماید پس از ۴ سال چه مقدار به عنوان اصل و فرع در بانک خواهد داشت.



مثال: شخصی قصد دارد یک پروژه صنعتی را راه اندازی کند اگر امروز ۱۰۰ هزار واحد پولی در بانک سرمایه گذاری کند سال آینده در چنین روزی ۳۰۰ هزار واحد پولی سرمایه گذاری کند و از ۲ سال دیگر تا سال دهم مبلغ ۸۰۰۰ واحد پولی از سرمایه گذاری خود نفع کند و تا پایان سال دهم ارزش اسقاطی این سرمایه ۳۰۰ واحد پولی باشد، با توجه به اینکه وی باید از سال سوم تا پایان سال ۹ هزینه نگهداری و تعمیراتی معادل ۵۰۰ واحد پولی را هزینه کند.



$$8000 - 500 = 7500$$

معرفی و کاربرد فاکتورها:

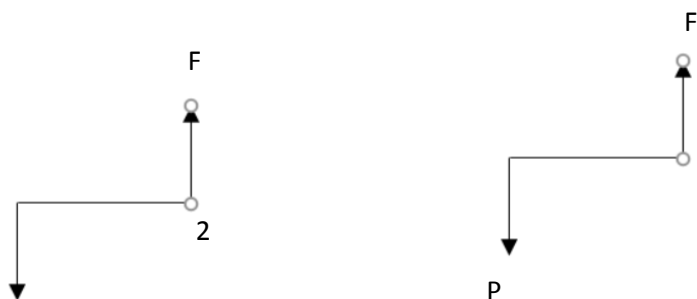
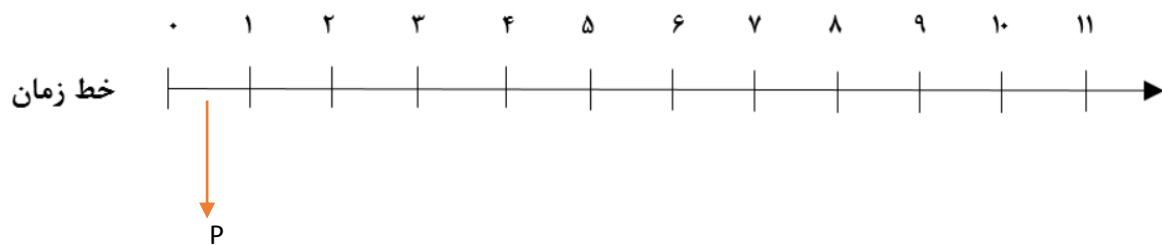
اگر شخصی مقدار D واحد پولی سرمایه گذاری کند و نرخ بهره ۵٪ باشد.

الف: سال آینده معادل F واحد پولی را دریافت کند

ب) دو سال آینده مقدار F واحد پولی را دریافت کند

ج) ۸ سال آینده مقدار F واحد پولی را دریافت کند.

مطلوب است رسم فرآیند مالی:



در اینجا نیاز به محاسبه P و F می باشد که به صورت زیر محاسبه می شود.

برای فرآیندهای فوق چنانچه $i=5\%$ و $p=1000$ واحد پولی باشد و $n=10$ باشد در سه حالت فوق F را حساب کنید.

$$F=1000(-1+5\%)^1 = \text{حالت الف}$$

$$F=1000(1+5\%)^2 = \text{حالت ب}$$

$$F=1000(1+5\%)^{10} = \text{حالت ج}$$

$$P=20000 \left(\frac{1}{(1+5\%)^1} \right) \text{ حالت الف}$$

$$P=20000 \left(\frac{1}{(1+5\%)^2} \right) \text{ حالت ب}$$

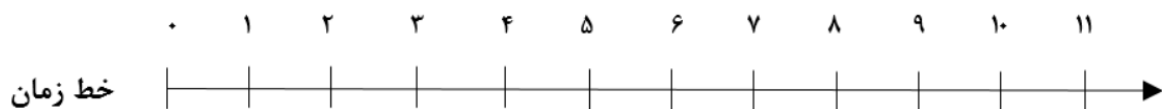
$$P=20000 \left(\frac{1}{(1+5\%)^{10}} \right) \text{ حالت ج}$$

فاکتور ارزش فعلی یک بار پرداخت روابط A.P :

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

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

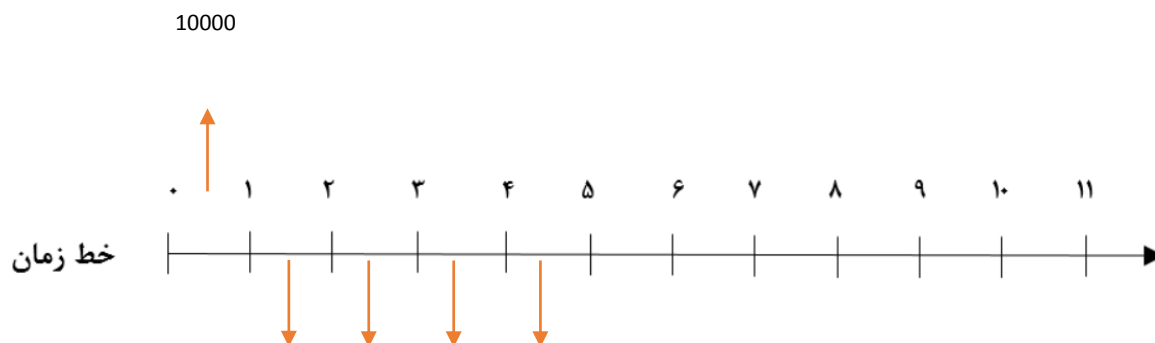
$$A=10000$$



$$i=10\%$$

$$P=?$$

$$P=100000 \left[\frac{(1+1\%)^5 - 1}{1\%(1+1\%)^5} \right]$$



A=?

$$A = 10000 \left[\frac{1\% (1+1\%)^5}{(1+1\%)^5 - 1} \right]$$

فاکتور سوم روابط بین F و A

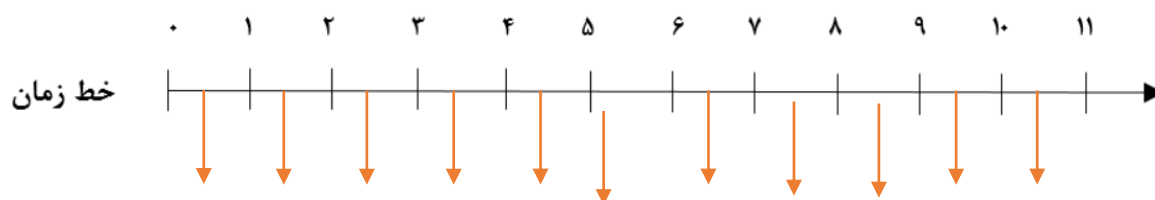
فاکتور وجوه استهلاکی:

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

فاکتور پرداخت مساوی برای مقدار مرکب (این فاکتور در بیمه‌ها خیلی کاربرد دارد)

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

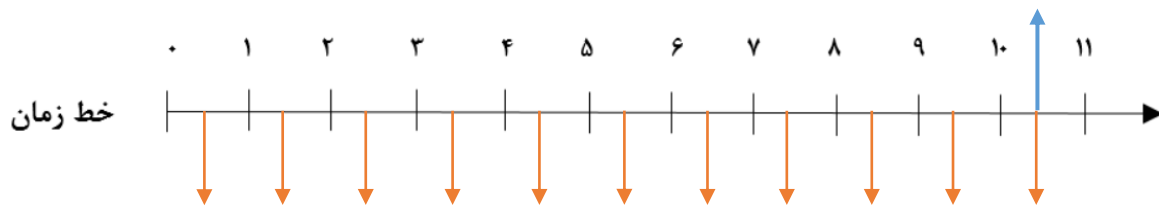
مثال: از سال آینده به مدت ۱۰ سال و به مدت سالیانه چقدر سرمایه گذاری کنیم تا ۱۰ سال دیگه در چنین روزی ۱۰ هزار واحد پولی با نرخ ۱۰٪ دریافت کنیم.



F=10000 i=10% A=?

$$A = \frac{100000}{\frac{1\%}{(1\%+1)^{10}-1}}$$

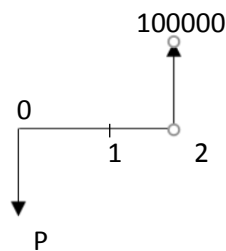
اگر در چنین روزی به مدت ۱۰ سال به صورت سالیانه ۵۰ هزار واحد پولی سرمایه گذاری کنیم پس از ۱۰ سال با نرخ بهره ۱۰ درصد چه مقداری برداشت خواهیم کرد.



$$A=50000 \quad F=?$$

$$F=50000 \frac{(1\%+1)^{10}-1}{1\%}$$

$$i=10\% \quad F=?$$



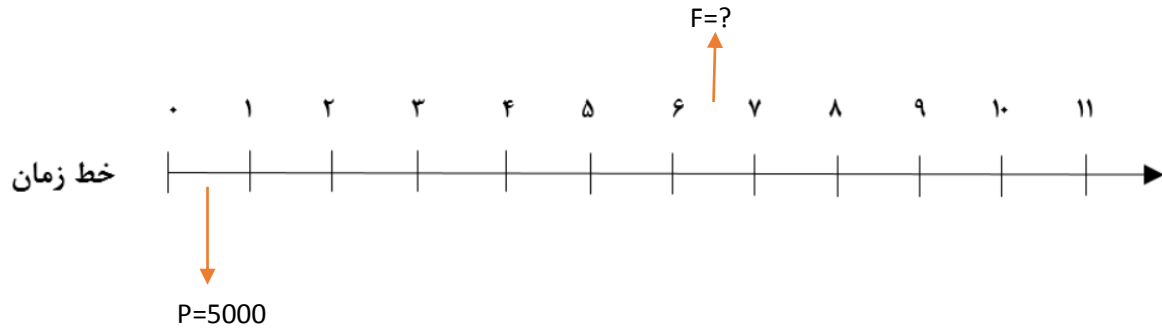
$$P=F(P/F, i\%, n)$$

$$P=10000(P/F, 10\%, 2)$$

$$F=P(F/P, i\%, n)$$

$$F=10000(F/P, 10\%, 2)$$

مثال قبل با ۶ سال و بهره ۵٪

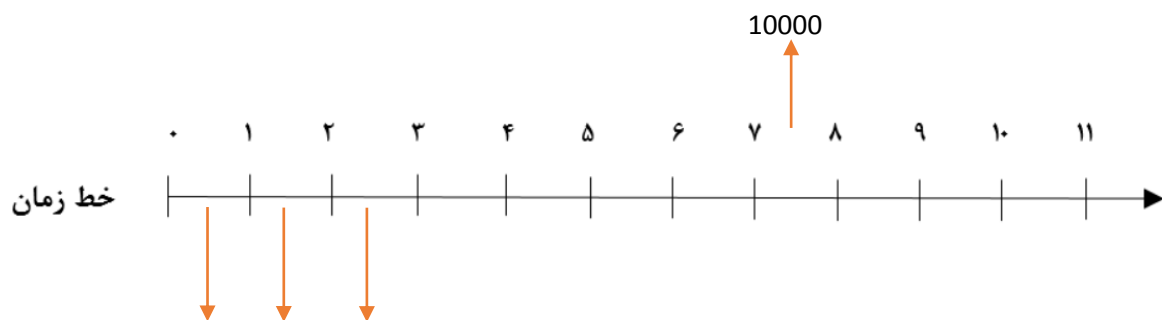


$$P=5000 \quad F=?$$

$$F=5000(F/P, 5\%, 6) = 1/3401$$

در جدول باید بگذاریم.

حال ۷ ساله با نرخ بهره ۱۵٪

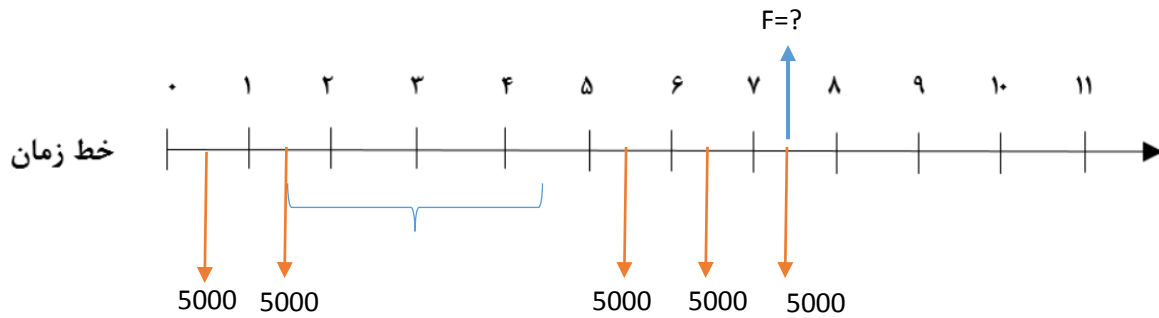


$$P=?$$

$$P=10000(P/F, 15\%, 7) = 3759$$

در جدول می‌گذاریم.

روش محاسبه تک تک (روش منسوخ)



$$F = P(F/P, i\%, n)$$

$$F_1 = P_1(F/P, 10\%, 6) = 8858$$

$$F_2 = P_2(F/P, 10\%, 5) = 8052$$

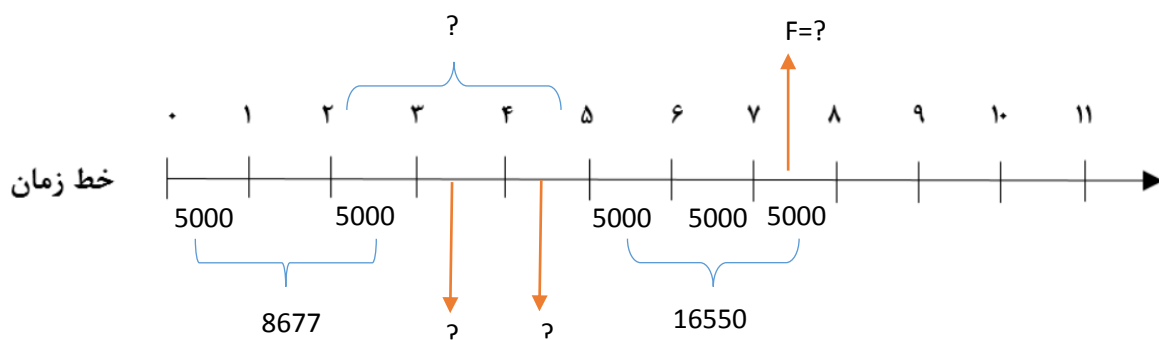
$$F_3 = P_3(F/P, 10\%, 2) = 6050$$

$$F_4 = P_4(F/P, 10\%, 1) = 550$$

$$F_P = F_1 + F_2 + F_3 + F_4 + F_5$$

$$F_T = 8858 + 8052 + 6050 + 550 + 5000 = 2346$$

روش دیگر به صورت محاسبه کوتاه:



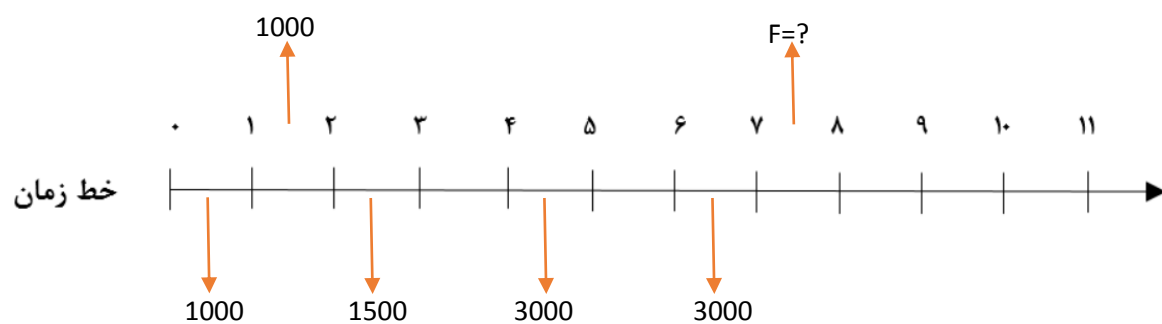
$$P = 5000$$

$$F_1 = P/A, 10\%, 2 = 1.7355 \times 5000 = 8677$$

$$F_2 = A(F/A, 10\%, 3) = 16550$$

$$8677(F/P, 10\%, 7) = 1690$$

$$F_T = 16908 + 16550 = 23458$$



$$F_1 = P(F/P, i\%, n) = 1000(F/P, 20\%, 7) = 35832$$

$$F_2 = 1000(F/P, 20\%, 6) = 29860$$

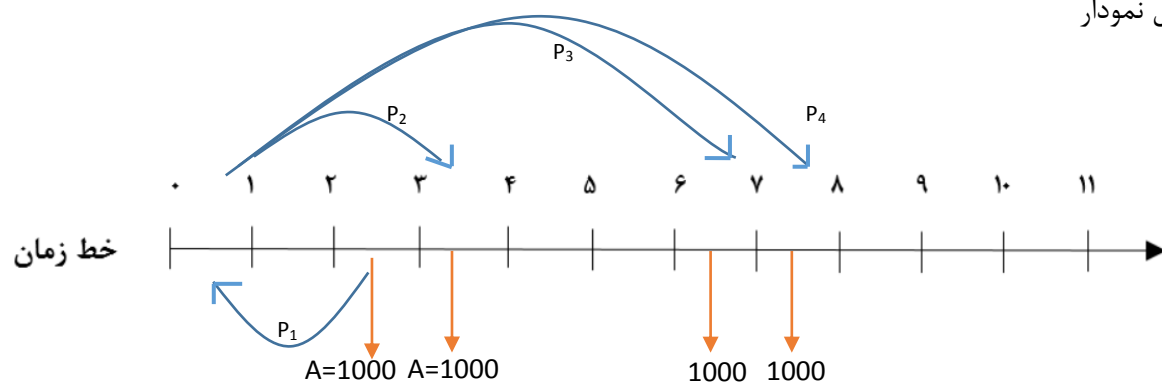
$$F_3 = 1500(F/P, 20\%, 5) = 3732$$

$$F_4 = 3000(F/P, 20\%, 3) = 5184$$

$$F_5 = 3000(F/P, 20\%, 1) = 36000$$

$$F_T = 3583 + 3986 - 3732 - 5184 - 36000 = (-12530)$$

حل نمودار



جدا جدا محاسبه می شود:

$$A=1000$$

Answer

$$P=F(P/F, i\%, n)$$

$$P_1=1000(P/F, 10\%, 2)= 751/3$$

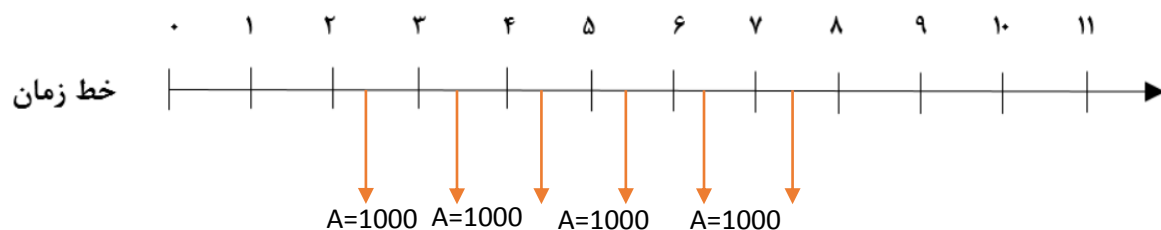
$$P_2=1000(P/F, 10\%, 3)= 564/3$$

$$P_3=1000(P/F, 10\%, 6)= 513/2$$

$$P_4=1000(P/F, 10\%, 7)= 513/2$$

$$P_T=P_1+P_2+P_3+P_4=751/3+564/3+513/2+513/2=$$

فرض کنید پیشنهاد میشه از ۲ سال آینده مبلغ ۱۰۰۰ واحد پولی را به مدت ۶ سال تا سال ۷ سرمایه گذاری کنید . معادل پولی که سرمایه گذاری کردیم تا ۷ سال چقدر می باشد



$$i= 10\%$$

$$A=1000$$

$$F=?$$

$$\text{Answer: } F=1000(F/A, 10\%, 6)$$

.....

درون یابی

$$(A/P, 7.3\%, 10)$$

7%→1424%

7.3%→?

8%→1490

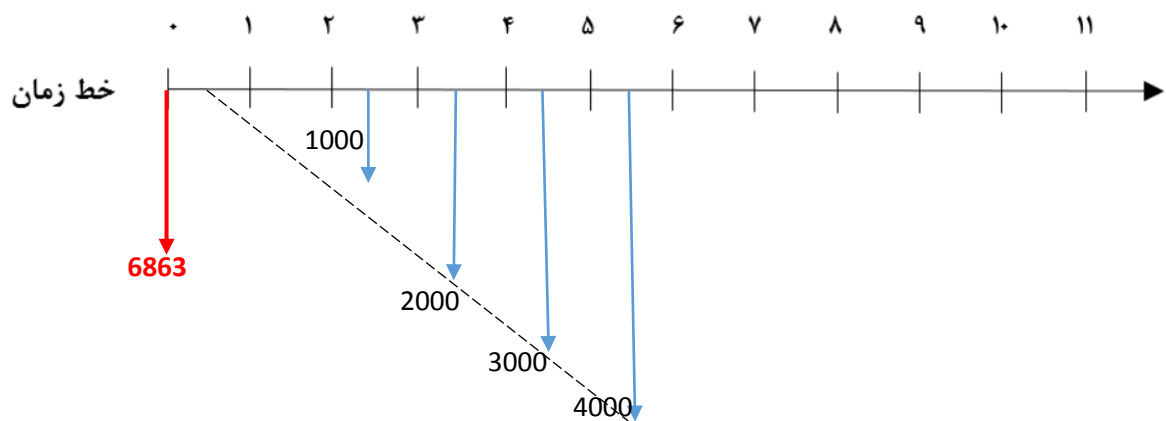
%00198

$$\frac{a}{c} = \frac{b}{d} = c = \frac{ab}{b} = \frac{3\%}{1} \times 1490 - 1424 = 00198$$

$$x = 1424 + \%00198 = \%14438$$

جدول ۱

i=10% F=?

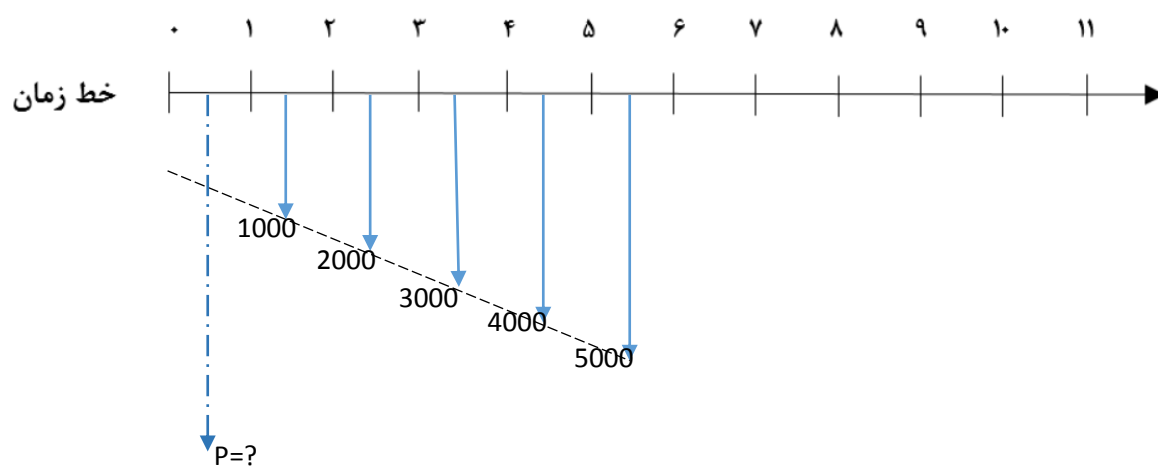


*در مواقعی که شیب یکنواخت داریم از فاکتور G استفاده می کنیم

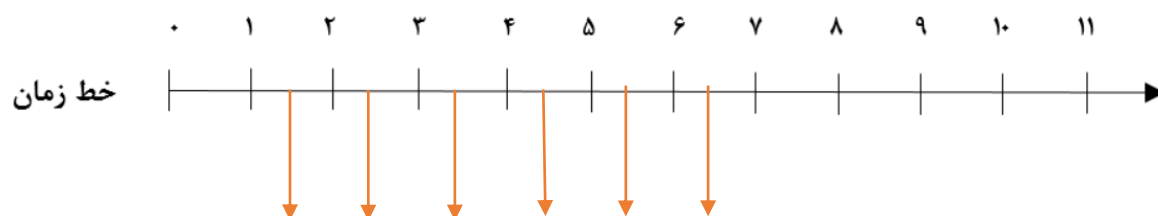
$$P = 1000(P/G, 10\%, 5) = 6862$$

$$F = 6862(F/P, 10\%, 5)$$

جدول ۲



جدول ۳



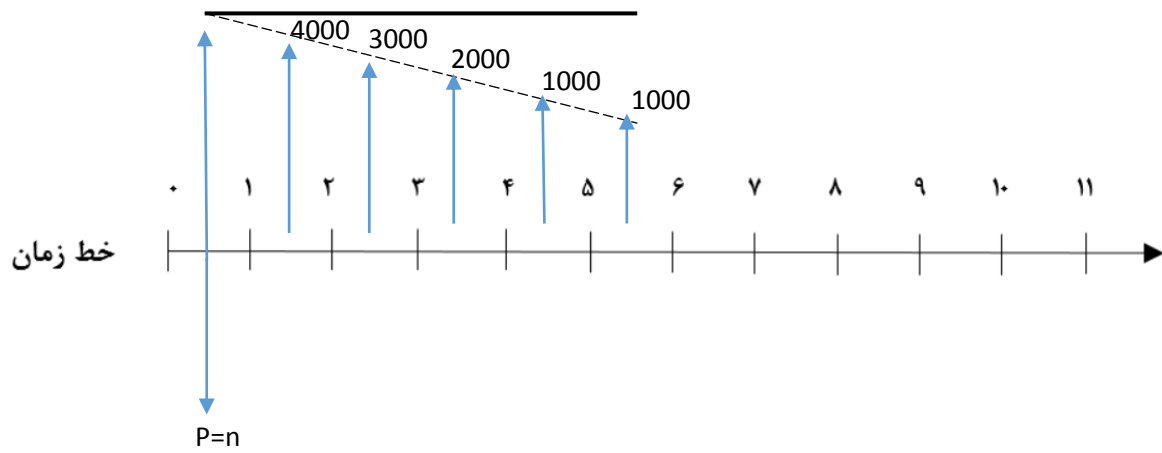
$$A=1000$$

جمع جدول ۱ و ۳ میشود = جدول ۲

$$P_2=1000(P/A, 10\%, 5)= 3790/8$$

$$6862-10653$$

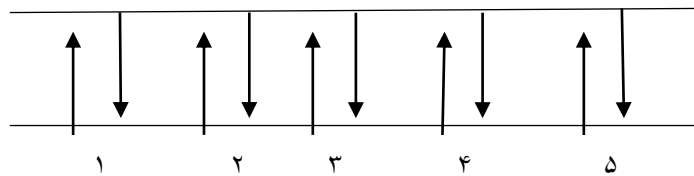
چه میزان سرمایه گذاری کنم که طبق جدول زیر برداشت داشته باشیم.



$$i=10\%$$

$$A=4000$$

$$P=F(F/P, 10\%, 4)$$



$$P=4000(P/A, 10\%, 5)$$

$$P=1000(P/A, 10\%, 5)$$

صفحه ۶۵ تا صفحه ۷۶

فصل ۵ :

نرخ:

- نرخ اسمی

- نرخ موثر

* اگر نرخ بهره ۱٪ در ماه باشد نرخ بهره اسمی چقدر است

* اگر نرخ بهره ۱٪ در ماه باشد نرخ اسمی ۱۲٪ در سال چقدر می باشد

$$1\% \times 12 = 12\%$$

$$n=1$$

$$i=8\%$$

$$F=?$$



$$F = P(1+i)^n = 1000(1+8\%)^1 = 1080$$

مرحله اول:

$$ie = \left(1 + \frac{n}{t}\right)^t - 1$$

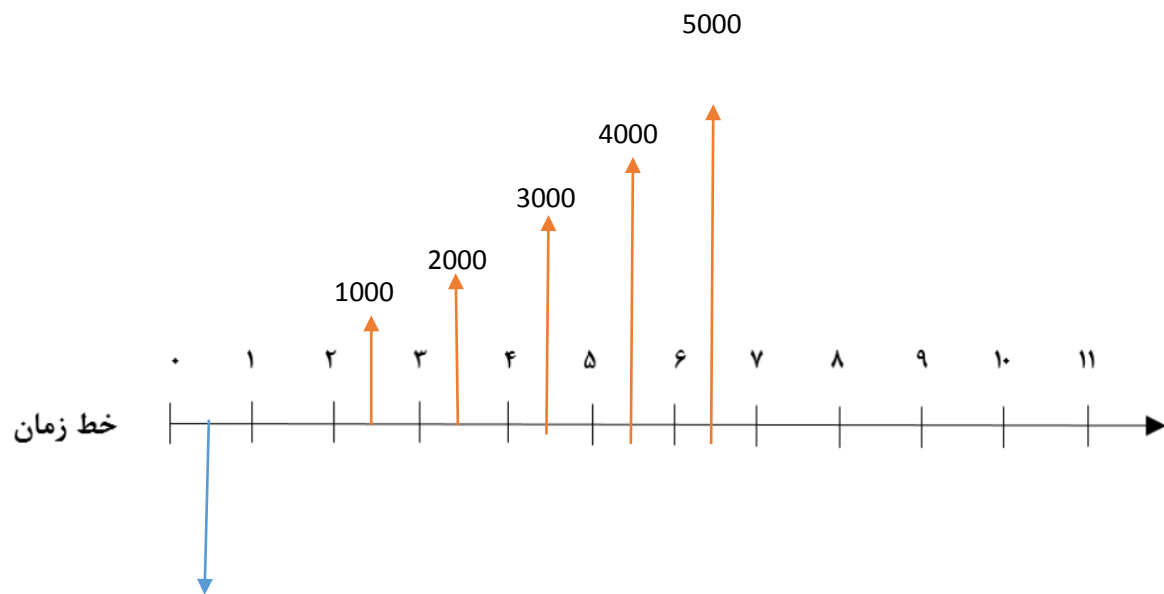
$$ie = \left(1 + \frac{6\%}{2}\right)^2 - 1$$

$$ie = 6.09\% = \%609$$

$$F_1 = 1000(F/P, 6.9\%, 10)$$

$$F_2 = 30000(F/P, 6.09, 6)$$

$$F_3 = 15000(F/P, 6.9, 4)$$

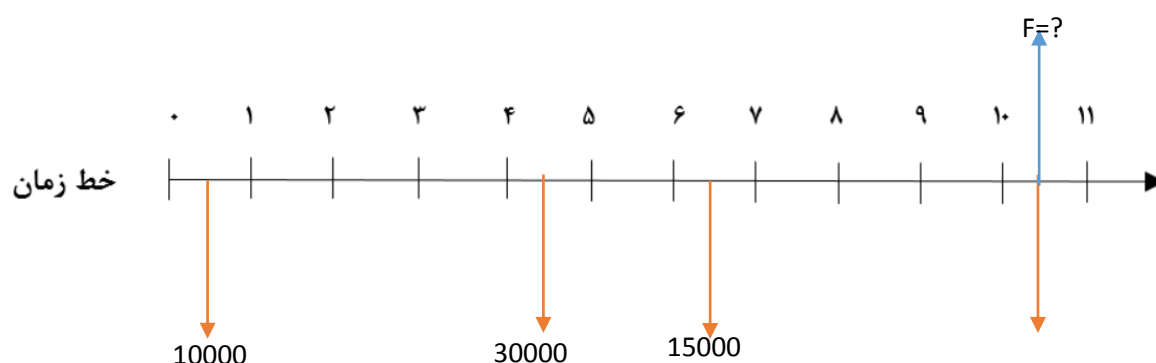


$$P = G(P/G, i\%, n)$$

$$P = 1000(P/G, 20\%, 6)$$

سوال

*شخصی قصد دارد ۱۰۰۰۰ هزار واحد پولی را اکنون ۳۰۰۰۰ هزار واحد پولی را چنین روزی و ۱۵ هزار واحد پولی را ۶ سال دیگه در چنین روزی با نرخ بهره ۶ درصد برای فرزندش در بانکی پس انداز کند در صورتی که نرخ بهره هر ۶ ماه یکبار به پس انداز تعلق گیرد. اصل و فرع یا ارزش آینده این پس اندازها پس از ۱۰ سال چقدر خواهد بود.



فصل ۶ کتاب صفحه ۹۱

روش ارزش فعلی: اگر عمر پروژهها برابر باشد محاسبه ارزش فعلی سادهترین حالت خود را دارد. محاسبه ارزش فعلی بک فرآیند مالی، تبدیل ارزش آینده کلی، دریافتها و پرداختها به ارزش فعلی در زمان حال یا مبدأ پروژه می باشد.

چنانچه ارزش فعلی خالص (NPW) New Present Worth (حداقل نرخ جذب کننده)

برای یک پروژه کوچکتر از صفر باشد ($NPW < 0$)

آن پروژه غیر اقتصادی خواهد بود.

($NPW < 0$) نشان دهنده آن است که مجموع هزینهها از مجموع درآمد بیشتر است با محاسبه در زمان حال یا ارزش فعلی اگر $NPW = 0$ باشد پروژه اقتصادی است.

زیرا حداقل نرخ جذب کننده را پوشش می دهد.

مقایسه ارزش پروژهها از روش فعلی بستگی به عمر پروژهها دارد. در این قسمت ما دو حالت برای عمر پروژهها متصور می شویم:

ارزش فعلی:

(۱) عمر پروژه‌ها برابر باشد.

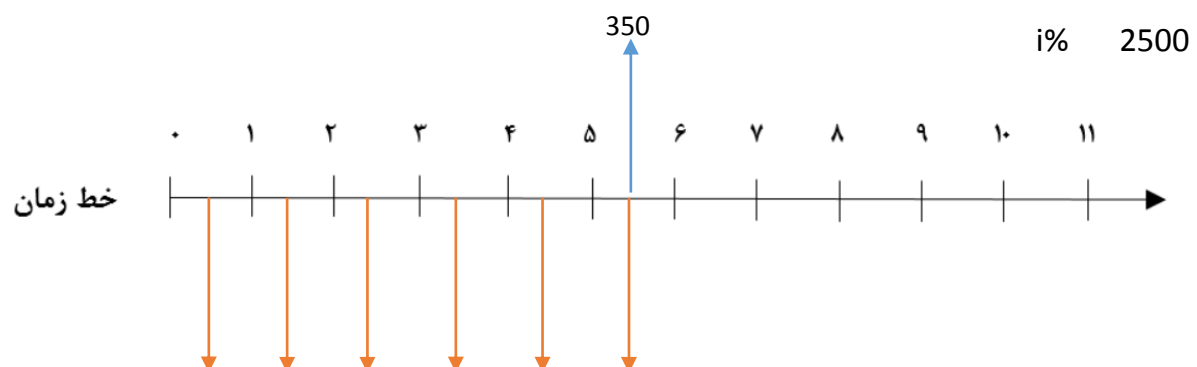
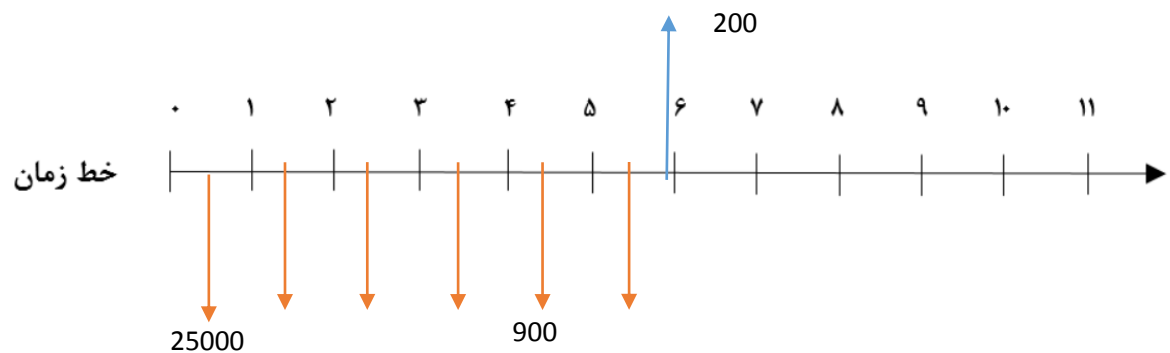
(۲) عمر پروژه‌ها برابر نمی‌باشد.

مساله صفحه ۹۲

مثال: ۲ ماشین A و B را با اطلاعات زیر از طریق ارزش فعلی محاسبه کنید.

نوع B	نوع A	
۳۵۰۰	۲۵۰۰	هزینه سالیانه
۷۰۰	۹۰۰	هزینه عملیاتی
۳۵۰	۲۰۰	ارزش اسقاطی
۵	۵	عمر مفید

نرخ بهره ۱۰٪



35000

700

PA:

$$P_T = 2500 + 900(P/A, 10\%, 5) - 200(P/F, 10\%, 5)$$

$$P_T = 2500 + 900(P/A, 10\%, 5) - 200(16209) = (3.7908)$$

$$2500 + 3411.72 - 124.18 = 5788$$

PB:

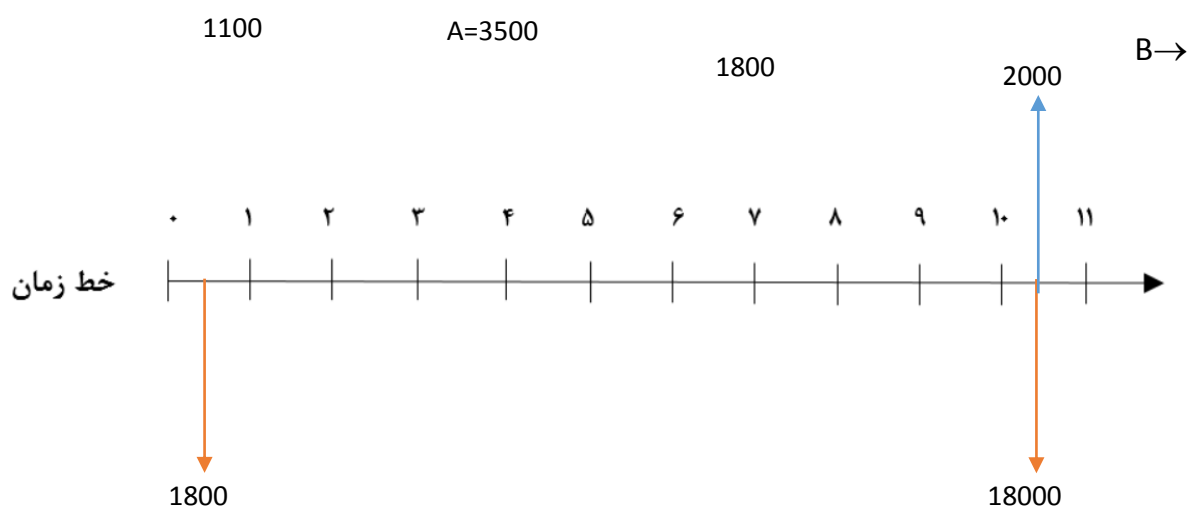
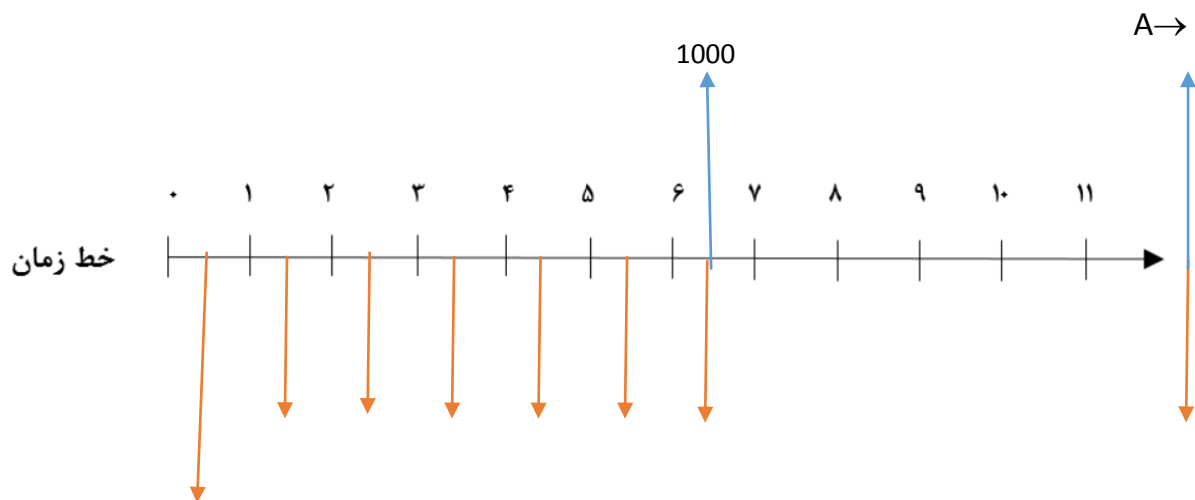
$$P_T = 3500 + 700(P/A, 10\%, 5) - 350(P/F, 10\%, 5) = 5936$$

حالت دوم: ارزش فعلی زمانی است که عمر پروژه ها برابر نباشد.

صفحه ۹۵ کتاب

زمانی که ارزش فعلی: عمر پروژه ها برابر نباشد (نابرابر باشد)

یک کارخانه تولیدی درمورد انتخاب یک ماشین آبی در حال تصمیم گیری می باشد.



کوچکترین مضرب مشترک

$18 = 6 \text{ و } 9 \text{ ک.م.م}$

مثال صفحه ۱۰۸

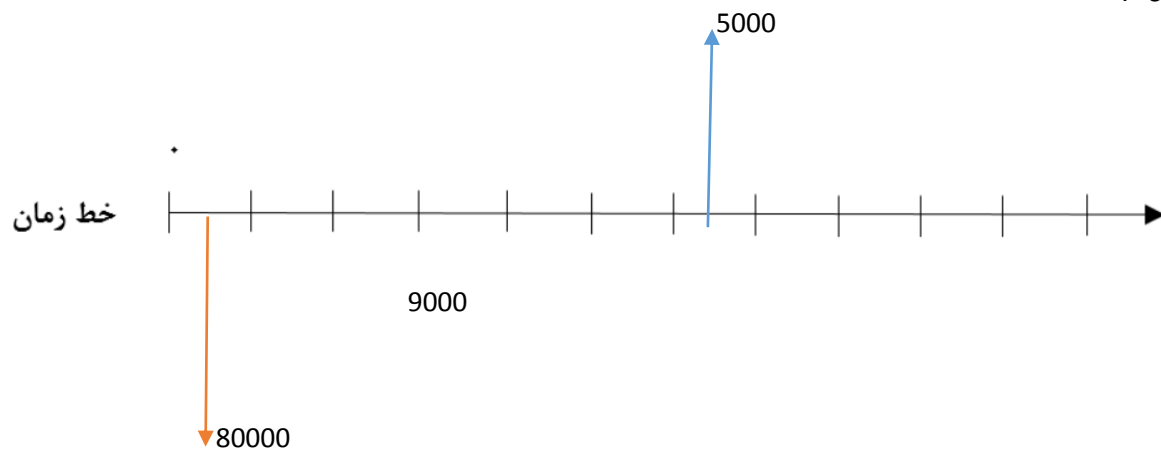
* هزینه اولیه یک ماشین ۸۰۰۰۰ واحد پولی می باشد.

ارزش اسقاطی آن پس از ۸ سال ۵۰۰۰ واحد پولی می باشد. هزینه عملیاتی ماهیانه ۹۰۰۰ EuAc را حساب کنید.

EuAc: هزینه یکنواخت سالیانه

EuAB: هزینه سود سالیانه

$i=6\%$



$$EuAc = 9000 + 80000(A/P, 6\%, 8) - 5000(A/F, 6\%, 8) = 0.10104 \text{ = روش اول}$$

$$EuAc = 21380$$

$$9000 + [5000(p/f, 6\%, 8) + 80000](A/p, 6\%, 8) - 3137 = 76863 \text{ = روش دوم}$$

✱تصمیم گیری:

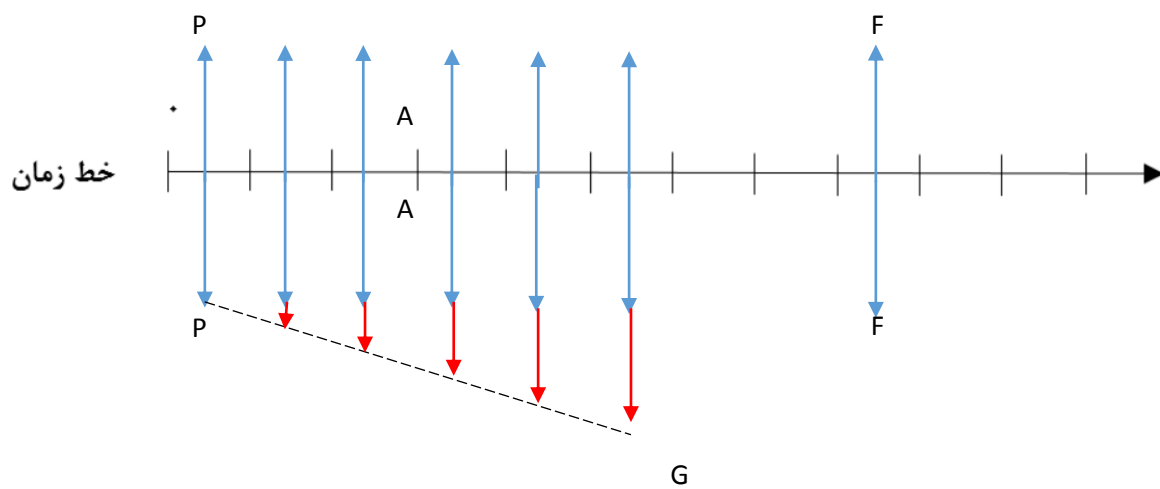
-شرایط اطمینان کامل

-ریسک

-عدم اطمینان

✱شرایط اطمینان: اقتصاد و مهندسی: ارزیابی اقتصادی واحدهای صنعتی شامل ۱-تولید کالا ۲- تولید خدمات

✱فرآیندهای مالی



✱مقایسه پروژهها با یکدیگر

✱مرکب شدن نرخ اسمی و موثر