**جلسه سوم**

**فصل دوم: اصول پایه ای در اقتصاد مهندسی**

**در این فصل تلاش می شود اصول اولیه و پایه ای در اقتصاد مهندسی معرفی شود. و تجزیه و تحلیل گردند. برای درک بهتر مثالی ذکر می کنیم:**

**دریافت 1000 ریال اکنون یا × ریال یکسال بعد اگر × مساوی باشد با:**

**الف: 1000 ریال ب: 1100 ریال ج: 2000 ریال د: 000/10 ریال**

**بستگی به فرد دارد که کدام را انتخاب کند.**

**- بندرت کسی 1000 ریال را یکسال بعد انتخاب می کند.**

**عده بسیار کمی 1100 ریال را انتخاب می کنند چون معتقدند 1100 ریال یکسال بعد کمتر از 1000 ریال امروز ارزش دارد.**

**عده کمی 2000 ریال انتخاب می کنند.**

**و عده زیادی 10000 ریال را انتخاب می کنند چون معتقدند 000/10 ریال یکسال بعد ارزش بیشتری از 1000 ریال امروز را دارد.**

**اگر فردی نسبت به دریافت 1000 ریال امروز با 1250 ریال یکسال بعد بی تفاوت باشد نتیجه می گیریم که 1250 ریال در یکسال بعد دارای ارزش فعلی برابر با 1000 ریال امروز است.**

**در این مثال چند اصل مهم در اقتصاد مهندسی توجه شده است.**

**1- بهره 2- ارزش زمانی پول 3- تعادل**

**1- بهره interst**

**بهره، هزینه استفاده از سرمایه است، هر چه میزان نرخ بهره بیشتر باشد هزینه بیشتری جهت استفاده از سرمایه پرداخت خواهد شد.**

**مثال: اگر فردی 30000 ریال با نرخ بهره 5/8 % در سال قرض نماید و ماهیانه اقساط خود را پرداخت کند. میزان اقساط ماهیانه در مدت های مختلف طبق جدول زیر است.**

15×12×295/50=53190-30000=23190

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| مدت باز پرداخت برحسب سال | قسط ماهیانه | کل بهره پرداختی |
| 15 سال | 50/295 | 23190 |
| 20 سال | 50/260 | 32520 |
| 25 سال | 75/241 | 42525 |
| 30 | 75/230 | 53069 |

هرچه مدت بازپرداخت زیاد شود اگرچه قسط ماهیانه کاهش می یابد ولی کل بهره پرداختی افزایش قابل ملاحظه ای می یابد.

**جدول زیر میزان اقساط ماهیانه و کل بهره پرداختی (مبلغ 30000 ریال) را با مدت بازپرداخت 30 سال با نرخ بهره متفاوت را نشان می دهد.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **کل بهره پرداختی** | **قسط ماهیانه** | **نرخ بهره برحسب درصد** |
| **45600** | **210** | **5/7** |
| **53069** | **75/230** | **5/8** |
| **60899** | **5/252** | **5/9** |
| **68820** | **5/274** | **5/10** |

**جدول فوق نشان می دهد که با افزایش نرخ بهره (میزان قسط ماهیانه و کل بهره پرداختی) افزایش می یابد.**

**بطور کلی داریم:**

**مقدار اصل- مقدار اصل و فرع = مقدار بهره**

**ارزش زمانی پول Time Value of money**

**ازقدیم گفتند پول، پول می آورد. این جمله یک حقیقت است. هر شخصی در بانک یا کارخانه ای پس انداز کند در مدت معین به مبلغ اولیه ، مبلغی اضافه می شود.**

**این مبلغ اضافی که براثر نرخ بهره (یا نرخ بازگشت سرمایه) به وجود می آیدهمان مفهوم ارزش زمانی پول است که از اصول اساسی اقتصاد مهندسی است و اکثر تکنیک های موجود بر مبنای ارزش زمانی پول استوار است.**

**مثال: علی مبلغ 000/100 ریال را اول خرداد در بانکی پس انداز می کند و یکسال بعد مبلغ 106000 ریال از بانک دریافت می کند. مقدار نرخ بهره و مقدار بهره را محاسبه کنید.**

**مقدار سرمایه اولیه – تعداد اصل و فرع نرخ بهره**

**6000 100000 – 106000 مقدار بهره**

**نرخ بهره برحسب درصد**

**مثال: علی قصد دارد مبلغ 200000 ریال را برای یکسال با نرخ بهره 5 % قرض کنده مقدار بهره و مبلغی را که پس از یکسال باید پرداخت کند چقدر است (اصل و فرع چقدر است)**

**10000 (5 %) × 200000 مقدار بهره**

**210000 10000 + 200000 مقدار اصل و فرع**

**یا**

**(نرخ بهره +1) × مبلغ اولیه مبلغ اصل و فرع**

**(5 % +1 ) × 200000**

**210000 (05/1) ×200000**

**در این مثال، مدت یا زمان یکسال فرض شده است**

**اما اگر زمان 2 یا 3 یا چند سال یا 2 ماه یا 3 ماه یا 6 ماه باشد. در فصل های بعد بحث خواهد شد.**

**تعادل Equivalence**

**ارزش زمانی پول و نرخ بهره با یکدیگر اصل تعادل را بوجود می آورند و آن عبارت است از تساوی ارزش مقادیر مختلف پولی در زمان های مختلف از نظر اقتصادی.**

**در نرخ بهره 6 % در سال فرض شود 100 ریال امروز، معادل با 106 ریال در سال آینده / در همین روز است .**

**106 = (6 %) × 100 + 100**

**به عبارتی ارزش 100 ریال امروز / معادل با 34/94 ریال در چنین روزی در یکسال قبل است اگر نرخ بهره 6 % در سال باشد.**

**در حقیقت نرخ بهره به 2 صورت بدست می آید.**

**روش اول**

**روش دوم**

**نرخ بازگشت سرمایه ate of Return = RoR**

**یک سرمایه گذاری، زمانی سود آور است که سرمایه گذاران انتظار دارند یک نرخ بازگشت سرمایه مناسب را داشته باشند.**

**نرخ بازگشت سرمایه (ROR) برای زمانی که مدت سرمایه گذاری یک سال باشد از طریق فرمول زیر بدست می آید.**

**پس نتیجه می گیریم روش محاسبه نرخ بهره و نرخ بازگشت سرمایه یکی است.**

**اما نرخ بازگشت سرمایه، برای سوددهی در یک پروژه است ولی نرخ بهره، برای قرض گرفتن از بانک، .... می باشد.**

**حداقل نرخ جذب کننده Minimum Attractive Rate of Return**

**سرمایه گذار در جستجوی نرخ مناسبی برای سرمایه گذاری است این نرخ بیشتر یا حداقل مساوی با نرخ بهره بانک است.**

**پس این نرخ، نرخ جذب کننده است و معمولاً بیشتر از نرخ بهره می باشد.**

**پس اگر فردی در یک شرکت سرمایه گذاری می کند باید نرخ بازگشت سرمایه او بیشتر از نرخ بهره بانک باشد چون پس انداز در بانک هیچگونه ریسکی ندارد.**

**مقدار حداقل نرخ جذب کننده به خصوصیات سرمایه گذار بستگی دارد که عبارتند از: تجربیات/ تحصیلات/ تاهل/ میزان سرمایه/ ریسک پذیر ی فرد.....**

**بنابراین اگر نرخ بازگشت سرمایه یک پروژه بیشتر یا مساوی حداقل نرخ جذب کننده باشد آن پروژه اقتصادی است.**

**پارامترها و شکل فرایند مالی mbols and cash Flow Diagrams**

**پارامترهای مهم اقتصاد مهندسی عبارتند از:**

**1- سرمایه اولیه یا ارزش فعلی سرمایه Present worth**

**2- اصل و فرع یا ارزش آینده سرمایه Future worth**

**هزینه و درآمد مساوی و یکنواخت در پایان هر دوره uniform Annual cost (Income)**

**3- نرخ بهره یا نرخ بازگشت سرمایه interest Rate**

**4- تعداد دوره number of interest period**

**5- A = قسطی که در آخر هر دوره از n دوره دریافت و پرداخت می شود به طوریکه این قسط معادل P با نرخ i است.**

**شکل کلی یک فرایند مالی**

+

دوره n ام

n

n-1

دوره سوم

دوره دوم

دوره اول

0

-

**در پایان هر دوره درآمدها یا هزینه ها به صورت خطوط مستقیم عمودی ظاهر می شوند. با این شرط که درآمدها در قسمت بالا و هزینه ها در قسمت پائین قرار خواهند گرفت. یک فرایند مالی می نامند.**

**مثال: مبلغ 20000 ریال برای مدت 5 سال با نرخ بهره سالیانه 6 % قرض گرفته شده است. مقدار اصل و فرع پول پس از 5 سال باز پرداخت می شود.**

**شکل فرایند مالی را رسم کنید.**

P=20000

**P=20000**

F=?

**n=5**

**i=%6**

i=%6

**F=?**

4 3 2 1

**سوال : اگر شخصی از امروز هر سال مبلغ 000/10 ریال در بانکی با نرخ بهره 7 % در سال پس انداز نماید پس از 4 سال چه مقدار پول به عنوان اصل و فرع در بانک خواهد داشت.**

**A=10000 n=4 i=%7 F=?**

**شکل فرایند مالی**

i=%7

F=?

4

2

3

1

A=10000

=10000

A=10000

10000

A=10000

10000

A=10000

A=10000

**مثال:**

**شرکت گلناز 7 سال پیش یک کمپرسورهوا را 25000 ریال خرید درآمد سالیانه کمپرسور 7500 ریال، هزینه تعمیرات سال اول 1000 سال دوم 1250 ریال و به همین ترتیب هر سال 250 افزایش می یابد.**

**شرکت قصد دارد کمپرسور را به مبلغ 1500 ریال در سال آینده بفروشد (ارزش اسقاطی 1500) شکل فرایند مالی آن چگونه است.**

A=7500

1500

A=7500

A=7500

A=7500

A=7500

A=7500

A=7500

A=7500

A=7500

8 7 6 5 4 3 2 1

1000

1500

1250

2000

1750

25000

2250

6250

7

6250

6500

2750

2500

5000

5500

6000

5250

5750

یا

5000

7

8

6

5

4

3

2

1

**فرایند مالی به صورت جدول**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **فرایند مالی خالص** |  | **هزینه** |  | **درآمد** |  | **سال** |
| **25000-** | **25000** | **0** | **0** |
| **6500** |  | **1000** |  | **7500** |  | **1** |
| **6250** |  | **1250** |  | **7500** |  | **2** |
| **6000** |  | **1500** |  | **7500** |  | **3** |
| **5750** |  | **1750** |  | **7500** |  | **4** |
| **5500** |  | **2000** |  | **7500** |  | **5** |
| **5250** |  | **2250** |  | **7500** |  | **6** |

**مسائل فصل دهم**

**4950 ریال امروز با چه نرخ بهره ای معادل 5400 ریال در یکسال بعد است شرکت الف در یک پروژه صنعتی 500000 ریال سرمایه گذاری کرده است انتظار دارد سود این سرمایه گذاری پس از یکسال 75000 ریال شود نرخ بازگشت سرمایه برای شرکت مذکور چقدر است.**

**- شرکت ب مبلغ 1000000 ریال را با نرخ 10 % در سال قرض می کند مقدار بهره ای که شرکت پس از یکسال خواهد پرداخت و همچنین اصل و فرع پرداختی پیش از یکسال چقدر خواهد بود؟**

**- چندسال طول می کشد تا 15000 ریال سه برابر شود و نرخ بهره 6 % در سال است در این مسأله فرایند مالی را رسم و پارامترها را معین نمائید.**

**5- شرکت ج علاقمند است در طرحی سرمایه گذاری نماید. شرایط سرمایه گذاری بدین قرار است که شرکت دو سال دیگر از حالا مبلغی را سرمایه گذاری نماید از آغاز سال ششم همه ساله تا پنج سال مبلغ 100000 ریال درآمد خواهد داشت فرایند مالی را رسم و پارامترهای معلوم و نامعلوم را معین کنید.**

**6- شرکت د یک ماشین تراش را به مبلغ 1000000 ریال خریداری نموده است شرکت فروشنده پیشنهاد نموده که مبلغ ماشین همه ساله به صورت افزایش تا 5 سال پرداخت شود. سال اول 100000 ریال و همه ساله با افزایش 000/100 ریال نسبت به سال قبل (در سال دوم 200000، سال سوم 300000 و .....) فرایند مالی را رسم و پارامترهای مختلف را معین نماید.**