Engineering Economic Analysis

Author: Assistant Professor Osama Mohammed Elmardi Suleiman Khayal
Mechanical Engineering Department
Faculty of Engineering and Technology
Nile Valley University
Atbara, Sudan

ألإقتصاد الهندسى Engineering Economy

أهداف المقرر

- تعريف الهندسه و المهندس و مهمة المهندس
- التعرف على علم الإقتصاد و الإنتاج و الإنتاجيه
- تعريف الإقتصاد الهندسى و تحديد أهدافه
- التعرف على منهجيه حل المشكلات
- التعرف على الطلب و العرض و توازن السوق
- التعرف على التكاليف و أنواعها و نقطة التعادل
- التعرف على القيمه الزمنيه للنقود و أنواع التدفقات النقديه
- التعرف على مبدأ التكافؤ و تسديد القروض
- أجراء التقييم لمشروع واحد
- إجراء طرق مقارنة الخيارات
- التعرف على التضخم و الإهلاك
- إجراء تحليل الإحلال

أهداف الباب الأول

- تعريف الهندسه و المهندس و مهمة المهندس
- التعرف على علم الإقتصاد و الإنتاج و الإنتاجيه
- تعريف الإقتصاد الهندسى و تحديد أهدافه
- التعرف على منهجيه حل المشكلات

الباب الأول : مقدمه

- الهندسه - مهمة المهندس - المهندس
- يعتمد المشروع على جانبين - مع التصميم لابد
- علم الإقتصاد - المشكله الإقتصاديه
- الندره
- الإختيار و التضحيه (تكلفة الفرصه البديله)
- أركان المشكله الإقتصاديه
- الإنتاج - عوامل الإنتاج
- الأنظمه الإقتصاديه
- الإنتاجيه - مقاييس الإنتاجيه
- الإقتصاد الجزئى - الإقتصاد الكلى
- الإقتصاد الهندسى - الهدف من الإقتصاد الهندسى

- المحتويات
- منهجية حل المشكلات
- دراسة حاله واجب 1

الهندسه Engineering

تطبيق العلوم و المعارف لحل مشكلات المجتمع بابسط ما يمكن و باقل تكلفه ممكنه و تحقيق أرباح وإتخاذ القرار بين عدة بدائل و الذى يتأثر فيه الجانب الفنى و الإقتصادى

مهمة المهندس

اعمار الأرض و راحة ورفاهية المجتمع البشرى

المهندس

هو رأس الرمح فى العملية التنموية و الإقتصاديه

الهندسه المدنيه

القاسم المشترك بين كل تخصصات الهندسة

المشاريع الهندسه تعتمد على جناحين

1. الجدوى الفنيه
2. الجدوى الإقتصاديه

على المهندس وضع التصاميم و لا يقتصر على التصميم فقط فلابد من معرفة تكلفة تنفيذ التصميم لابد أن نتفق على ألأتى

- المهندس حلال مشاكل
- لابد أ ن يتكون التصميم من خيارات تقنيه
- لاختيار الخيار الأمثل يدخل عامل التكلفه

تعريف علم الإقتصاد

- **آدم سميث (ثروة ألأمم)** العلم الذى يبحث فى طبيعة و مسببات ثراء الأمم
- **بيجو (إقتصاد الرفاهيه**) دراسة الرفاهيه ألأقتصاديه، زيادة الأنتاج الكلى لرفع المستوى المعيشى للسكان
- **الفرد مارشال** دراسة واختيار الأفراد وتصرفاتهم الإجتماعية والتى ترتبط ببلوغهم واحرازهم لإحتياجاتهم الماديه

- ❖ **ساملسون** دراسة الكيفية التى يختار بها الأفراد و المجتمعات الطريقه التى يستخدمون بها مواردهم الإنتاجية النادره لإنتاج مختلف السلع على مدى الزمن وكيفية توزيع هذه السلع على مختلف الأفراد و الجماعات فى المجتمع بغرض الأستهلاك فى الحاضر و المستقبل

وهو الانسب يحدد عناصر المشكله الأقتصاديه ويحدد نهج دراسة سلوك الأفراد و الجماعات لحل هذه المشكله

طبيعة المشكله الإقتصاديه

المشكله الإقتصاديه عدم قدرة المجتمع على تلبية إحتياجات افراده الغير محدوده ومتزايده و متجدده و متداخله بسب الندره للموارد الإنتاجية (محدوديتها) وعدم كفاية الموارد الإنتاجيه أو عدم توافقها مع الحاجات الإنسانيه
وذلك ل

- تعدد الحاجات
- ندرة الموارد

الندره Scarcity

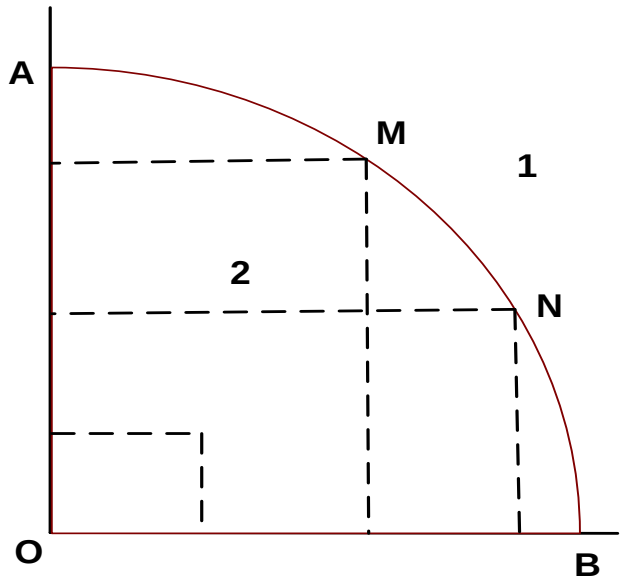
ما تريده (الرغبات) أكثر من الموارد الموجوده

الإختيار و التضحيه Choice and Sacrifice

يترتب الحصول على بعض السلع التنازل أو التضحيه بسلع أخرى وتعتبر تكلفة الفرصة البديله

تكلفة الفرصه البديله Opportunity Cost

منحنى امكانية الأنتاج Production Possibility Frontier



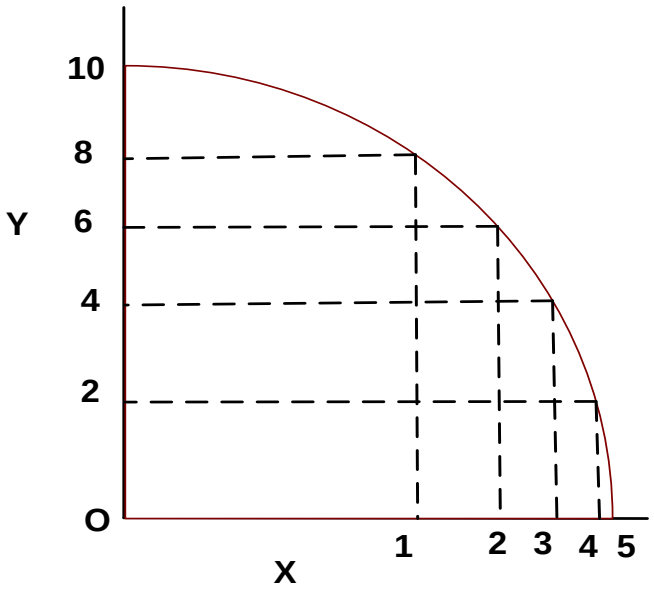
- خارج المنحنى لا يمكن الأنتاج 1
- داخل المنحنى يمكن الأنتاج (عدم أستخدام أمثل و كامل للموارد) 2
- الندره لا يمكن الأنتاج خارج المنحنى 1
- الإختيار أى نقطه على المنحنى بأستخدام الموارد بطريقة مثلى M, N
- على المنحنى إنتاج أمثل و كلمل M, N

مثال

شركه ما خصصت مبلغ 10 جنيه لشراء قطعة غيار و هنالك نوعين x 2 جنيه و y 1 جنيه

1. وضح كل الخيارات التى تقابل الشركه فى انفاق مواردها (ما خصصته لشراء قطعة الغيار)
2. بالرسم اليدوى الحر الواضح ارسم امكانية انفاق مورد الشركه فى شراء نوعى قطع الغيار و منه وضح
   أ. تكلفة الفرصه البديله
   ب. الأختيار
   ت. تخصيص الموارد الأمثل
   ث. الندره

X 2 جنيه	Y 1 جنيه
0	10
1	8
2	6
3	4
4	2
5	0



مثال
طبيعة المشكله الأقتصاديه هى حاجات غير محدوده و متجدده تقابلها و سائل أشباع (موارد) محدودة و لا يمكن التغلب على هذه المشكله تماما ولكن يجب أن نحقق أقصى ما يمكن تحقيقه من إستغلال للموارد مستخدما منحنى امكانيه الإنتاج وضح الآتى

1. الندره
2. تكلفة الفرصه البديله
3. الأختيار
4. الأستخدام الأمثل للموارد

الإستهلاك

الاستخدام المباشر لموارد و السلع فى صورتها الجديده لاشباع الرغبات الفرديه و الجماعيه

التبادل

انتقال الموارد بين الوحدات لاتخاذ القرارات (وحدات انتاج أو استهلاك)

أركان المشكلة الأقتصاديه

- **ماذا ننتج What to produce** موارد محدوده ، تحديد نوعى و كمى
- **كيف ننتج How to produce** اختيار الأسلوب الفنى للإنتاج بأقل تكلفه ممكنة
- **لمن ننتج To whom to produce** توزيع الإنتاج بالتساوى حسب الحاجه بالمجهود

الإنتاج Production

أى نشاط يؤدى الى خلق منفعة جديده أو الزياده فيها عبر

- تغيير الشكل للأكثر منفعة قطن غزل ملابس
- نقل السلعة زمانيا تخزين
- إتاحة السلعة للراغبين تجار

عوامل الإنتاج Production Factors

- **ألأرض Land** الموارد الطبيعيه
- **العملLabor** المجهود الإنسانى للأنتاج مقابل أجر
- **رأس المال Capital**
- **ألإداره والنظام Management and Organizing**

حل المشكله الأقتصادية شكل النظام الإقتصادى (قوانين وتقاليد وأعراف) لتنظيم الموارد المحدودة لتحقيق الأهداف

ألأنظمه ألإقتصاديه Economic Systems

النظام الإقتصادى مجموعة البادئ التى تنظم العلاقات الإقتصادية بين أفراد المجتمع والتى تحكم سلوكهم فى ممارسة النشاط الإقتصادى

الأمريكى بكنكهام مجموعة وسائل السيطرة على العمليات الإقتصادية (تشريع تقاليد راى عام الإقناع الرعاية)

النظام الرأسمالى Capitalism

سيادة إقتصاد السوق وسيطرة الإنتاج السلعى ، ملكية خاصه - نظام السوق - دافع الربح - الحرية الإقتصاديه و عدم تدخل الدوله فى النشاط الإقتصادى ، غير مركزى

النظام الإشتراكى Socialism

تدخل الدولة فى النشاط الإقتصادى لتحقيق الكفاية وعدالة التوزيع - يوتوبيا - العدالة الإجتماعية ملكية جماعية (دولة تعاونية) - تخطيط مركزى – تنمية الإقتصاد القومى (خطط، معدل زيادة الإنتاج ، الإستثمار ، تغيير هيكليه (زراعى الى صناعى) إشباع الحاجات الضروريه (سلع ضروريه لا كماليه)

النظام الأسلامى Islamic

وفقا لأصول الأسلام ومبادئه من القرءآن و السنه

مبدأ ملكية مزدوجه - حريه إقتصاديه فى نطاق محدود (الحدود ، قيم معنويه و خلقيه – تحديد ذاتى تربيه – تحديد موضوعى قوة الشرع : منع ربا إحتكار ولى الأمر إشراف و حمايه مصالح عامه) - العدالة الإجتماعيه (توزيع الثروه – مبدا تكامل عام ، مبدأ التوازن الإجتماعى : العمل أساس الملكيه – منع إسراف و التبذير – زكاة و صدقات

الإنتاجيه Productivity

مقياس للإنتاج – إنجاز العمل بإستخدام الموارد بجودة مقبوله وتكلفة مناسبة وزمن أمثل مقاييسها

- **الكفاءه Efficiency** مقياس تحقيق الهدف
- **الفعالية Effectiveness** الإستخدام الأمثل للموارد

الإقتصاد الجزئى Microeconomic

يدرس إنتاج السلع و الخدمات وأسس قيام المستهلك بتوزيع دخله

الإقتصاد الكلى Macroeconomic

يهتم بالبطاله و مشاكل المجتمع ككل و الدخل القومى وإستقرار الأسعار

ألإقتصاد الهندسى Engineering Economy

الأسس و ألأساليب المستخدمه لتقييم المنشآت و المشاريع البديله و إختيار الانسب منها من حيث الجدوى الإقتصاديه بعد جدوتها فنيا
تطبيق تقنيات التحليل الإقتصادى على خيارات التصميم الهندسيه و مقارنتها و تعتمد على التدفقات النقديه و هى حركة المال بين الأيادى وز المؤسسات وعلية المال المكتسب و المنصرف يكون التدفقات النقديه

الهدف من ألإقتصاد الهندسى Objectives of the Course

- مقارنة وتحليل خيارات التصميم ذات الجدوى التقنيه
- إجراء دراسات الجدوى

المحتويات Contents

- **العرض و الطلب Demand & Supply**
- **أنواع التكلفه Types of Costs**

- **القيمه الزمنيه للنقود Time Value of Money**
- **تقييم مشروع واحد Evaluation of one Project**
- **مقارنة الخيارات Comparison of Alternatives**
- **الأهلاك و التضخم Depreciation & Inflation**
- **ألأستبدال و الإحلال Replacement Analysis**
- **المخاطره وعدم التأكد Risk & Uncertainty**

منهجية حل المشكلات Problem Solving Methodology

1. تعريف المشكلة Problem Definition
2. تحديد حدود المشكله ومتطلبات الحل Problem Boundaries
3. اقتراح خيارات للحل Generating Alternatives
4. مقارنة الخيارات Comparison of Alternatives
5. اختيار الخيار الأفضل Choosing Best Alternative
6. تطبيق الخيار Implementing Best Alternative
7. التغذيه الأسترجاعيه Feedback

قانون تناقص الغله

شروط:

1. تغير يشمل عنصر واحد من الإنتاج و ثبات الأخرى
2. تكون الوحدات المضافه متماثله من الكم و الكيف
3. النمط الإنتاجى المستخدم ثابت

و ينص : أذا أضيفت وحدات متتاليه و متساويه من أحد عناصر الإنتاج الى كمية ثابته من عناصر الإنتاج الأخرى فإن الغله تتزايد حتى الوصول الى حد معين تبدأ بعده هذه الغله فى التناقص

رقم التجربه	مساحة الأرض	عدد العمال	الإنتاج الكلى	متوسط الإنتاج	الغله الحديه
1	1	1	8	8	8
2	1	2	20	10	12
3	1	3	33	11	13
4	1	4	48	12	15
5	1	5	55	11	7
6	1	6	60	10	5
7	1	7	63	9	3
8	1	8	63	7.9	0
9	1	9	60	6.7	3-
10	1	10	55	5.5	5-

الحديه : $8 - 0 = 8,\ 20 - 8 = 12,\ 33 - 20 = 13,\ 48 - 33 = 15$

حاله دراسيه Case Study

أحد أصدقائك اشترى مبنى به اربعه شقق سكنيه بمبلغ 100000 دولار دفعت منها 10000 دولار من ماله الخاص و دخل فى اتفاق مع بنك لدفع 90000 دولار. ينص الإتفاق على أن يدفع مبلغ 10500 دولار سنويا و هنالك تكلفه صيانه سنويه تقدر ب 15000 دولار. يمكن أن يتم غيجار الشقق ب 360 دولار فى الشهر لكل شقه واحده.
ناقش هذه الحاله ثم أجب عن الآتى

1. هل يعانى صديقك من مشكله ؟ و ما هى ؟
2. ما هى الخيارات لحل المشكله؟ أذكر ثلاثه
3. قدر النتائج الأقتصاديه للخيارات فى 2
4. اختيار طريقه لمقارنة الخيارات
5. بماذا تنصح صديقك

أهداف الباب الثانى

- التعرف على الطلب و العرض والعلاقه بينهما
- التعرف على مبدأ توازن السوق و تحديد الأسعار
- تحديد مفهوم الصناعات
- واجب 2

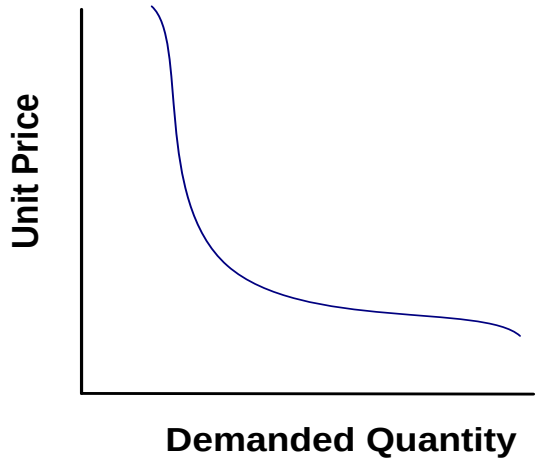
الباب الثانى : العرض و الطلب

- الطلب
- العرض
- توازن السوق
- مفهوم الصناعه
- واجب 2

العرض والطلب Demand & Supply

الطلب Demand : الكميات التى يرغب المستهلكون فى شرائها
QD = f (P1, I, Ps1, Ps2, ……, Psn, H, M, ID)
P1: ثمن السلعه I : متوسط الدخل Ps : عدد السلع البديله H : حجم السكان M: الأذواق والتفضيلات ID : توزيع الدخل
سلع بديله تحل محل بعضها (شاى ، بن) ، (قمح ، ذره)
سلع مكمله سلع تستخدم معا انخفاض ثمن احداها زياده على سلعه أخرى (عربات ، بنزين)

علاقة Q & P مع ثبات العوامل الأخرى تزيد الكمية المطلوبة مع إنخفاض الثمن

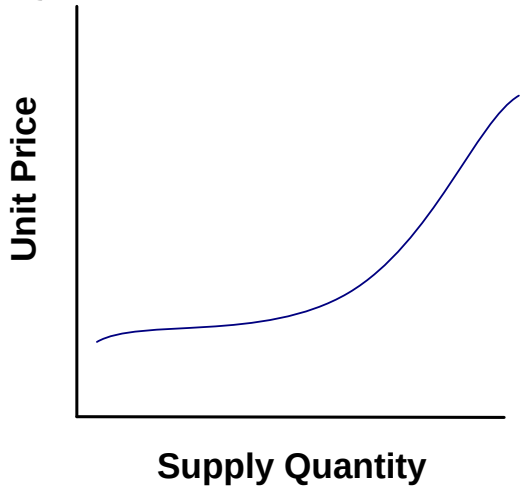


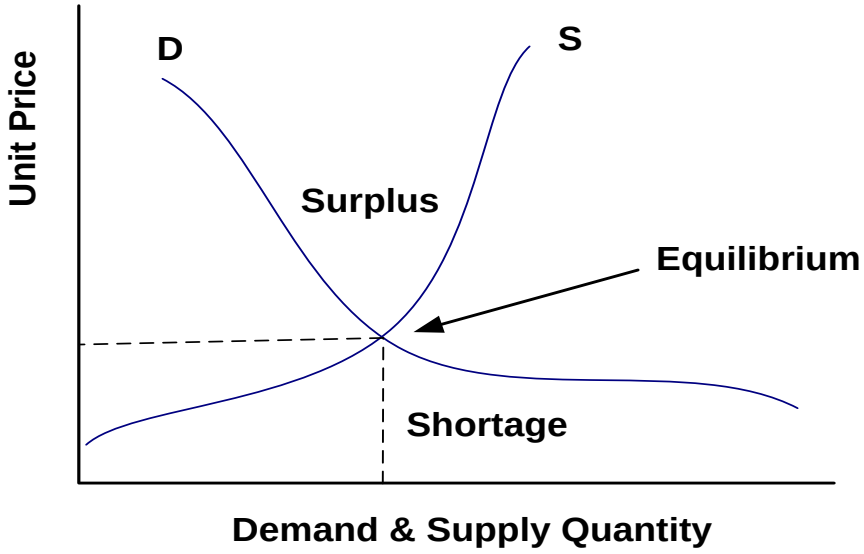
العرض Supply : الكميات التى ترغب المنشآت فى بيعها أو إنتاجها

Qs = f (O, T, P1, P2, ..., Pn, Pp1, ….., Ppn)

O: الهدف T: تكنولوجيا P1 : ثمن السلعه P2, ..., Pn: أثمان سلع أخرى Pp1, ….., Ppn : اثمان خدمات عوامل إنتاج

علاقة Q & P مع ثبات العوامل الأخرى تنقص الكمية المعروضه مع إنخفاض الثمن





مفهوم الصناعات المختلفه

1. مالك Client (Owner)(Investor)
2. مصممون Consultant (Advisors) (Designers)
3. ممولون Lenders (Financiers)
4. منفذون Executors (Contractors)
5. موردون Suppliers
6. مستخدمون Users

واجب : أشرح المنتج و الطلب و العرض فى مجال تخصصك

الهندسه المدنيه
السلعه : منشآت ، مبانى ، سدود ، طرق و كبارى
الطلب : شركات استشاريه
العرض : قيام شركات منفذة مقاولات

الهندسه الكهربائيه
سلعه (اجهزه كهربائيه و اتصالات و الكترونيه) طاقه
طلب : سلعه حسب السوق ، طاقه مستخلصه

الهندسه الميكانيكيه
سلعه (اسبيرات)
خط انتاج

طاقه
الطلب : سلعه حسب السوق خط انتج مستخلص طاقه مستخلص

الهندسه الكميائيه
سلعه الصناعات الكميائيه
عمليات تصنيع خط انتاج
الطلب سلعه

أهداف الباب الثالث

- التعرف على أنواع التكاليف
- تحديد نقطة التعادل
- المقارنه بين آليتين

الباب الثالث : التكلفة Cost

- أنواع التكلفه
- نقطة التعادل
- واجب 3

أنواع التكلفة

- ✓ المواد المباشره Direct Material

- ✓ العمالة الباشرة Direct Labor : الإجور (تحويل المواد الخام الى منتجات)
- ✓ التكاليف الغير مباشره Indirect Cost : Over Head Cost : تأمين – ضرائب - ايجار
- ✓ تصنيف التكاليف
- ✓ تكاليف مباشره و غير مباشره Direct a& Indirect (Overhead) Costs
- ✓ تكاليف ثابته و متغييره Fixed & Variable Costs : متغييره Variable تتغيير مع تغيير حجم الأنتاج ثابته Fixed لا تعتمد على الأنتاج – إيجار – إهلاك

أيضا:

- ✓ تكليف تاريخية Historical Cost مسجلة فى الدفاتر القديمة
- ✓ التكاليف القياسيه Standard Cost تقديرية للإنتاج
- ✓ تكاليف الإحلال Replacement Cost
- ✓ تكاليف حديه Marginal Cost تكاليف ناتجه من زيادة الإنتاج بوحده إضافية
- ✓ تكاليف الفرص البديلة Opportunity Cost تكلفة فقدان الفرصة البديلة بالقرار المتخذ
- ✓ تكاليف غارقة Sunk Cost دعايه - تدريب – صحيه
- ✓ تكاليف مؤجلة Deferred Cost إهلاك أو معدات

واجب : أختار مشروع فى مجال تخصصك ثم حدد أنواع التكاليف الخاصه به

نقطة التعادل Break Even Point

لمقارنة البدائل من ناحية التكاليف .

تحدث نقطة التعادل عندما تتساوى التكاليف الكليه Total Cost TC مع العائدات الكلية Total Revenue TR

أو متعادلة بين الربح والخساره

$TC = FC + VC (x)$ $TR = R (x)$

عند نقطة التعادل

$TC (x) = TR (x)$

$R x = FC + VC (x)$

$(R - VC) x = FC$

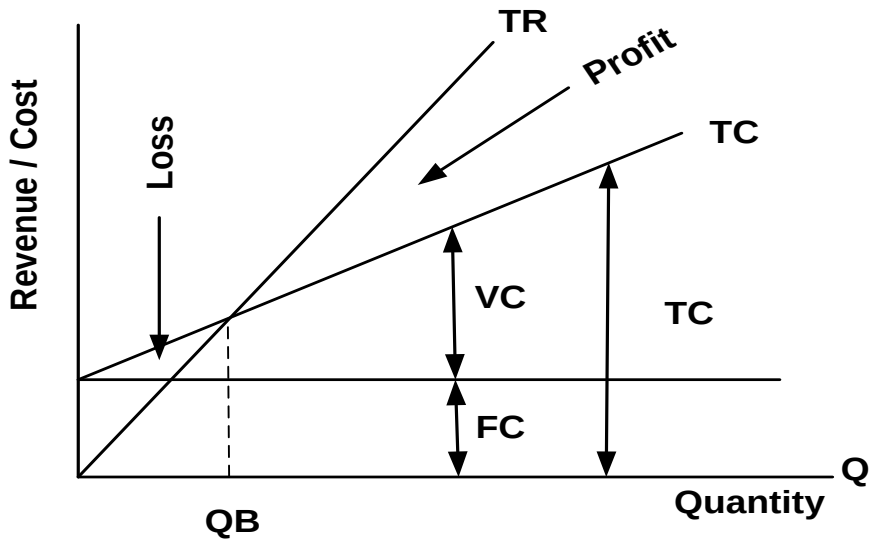
$Q = x = (FC / (R - VC))$

FC : Fixed Cost

VC : Variable Cost

R : Price / Unit

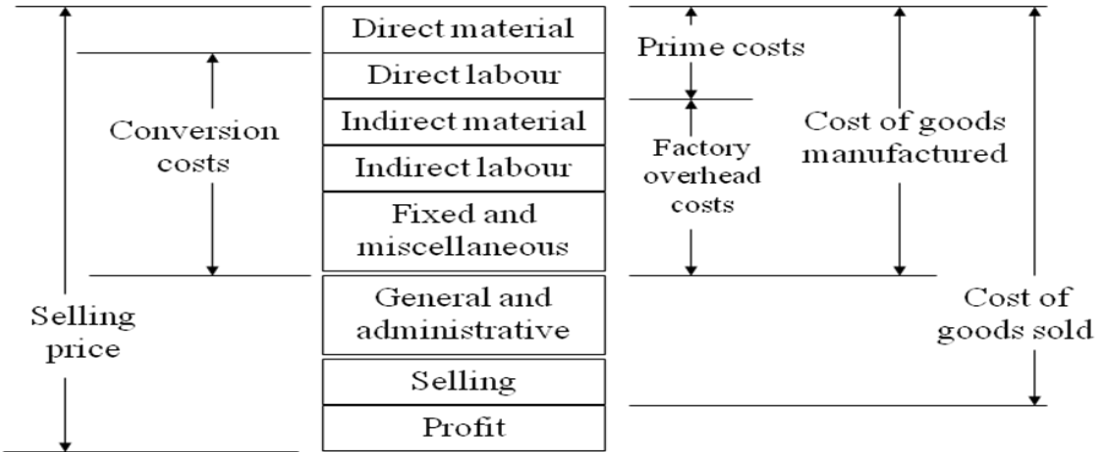
Q : x : Quantity



Break Even Point

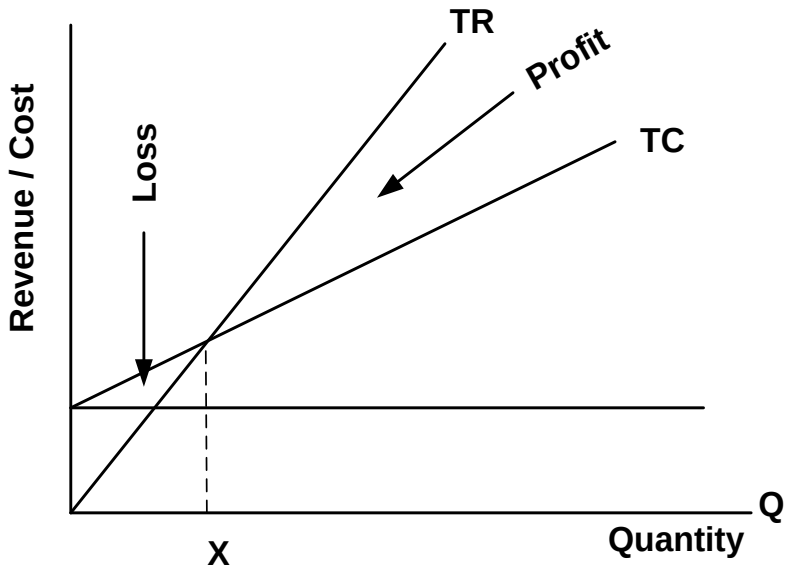
A cost structure for manufacturing

Direct, Indirect, and Overhead Costs



مثال(1)

التكاليف المطلوبه لتجهيز ماكينه لانتاج منتج معين هى 300 جنيه. التكاليف لانتاج الوحدة 2.5 جنيه للمواد و 1 جنيه للعماله لتشغيل الماكينة. اذا كان المنتج يتم بيعه ب 5 جنيه. أحسب نقطة التعادل. ثم أحسب الربح أو الخسارة اذا تم انتاج 1000 وحدة.



TR = TC
Rx = FC + VC(X) , 5 x = 300 + (2.5) x , x = 300 / (5 – 2.5) = 200 Units
At x = 1000 Units: Profit or Loss = TR – TC
= 5 X 1000 – (300 + (3.5 X 1000) = 5000 – 3800 = 1200
+Ve: Profit , -Ve: Loss

لتقليل نقطة التعادل

- ✓ زيادة ميل دالة TR أى زيادة سعر البيع (سياسه فقيره)
- ✓ تقليل قيمة التكاليف الثابته FC (صعوبه)
- ✓ تقليل ميل دالة تكاليف متغيره VC (تكاليف مواد و عماله)

مثال(2)
تكلفة متغيره 62 $ / hr سعر البيع 85.56 $ / hr فى السنه 160000 hr / year التكاليف الثابته 2024000 $ /year احسب

1. نقطه التعادل و نسبتها
2. ما هو التخفيض فى نقطة التعادل اذا خفضت التكاليف الثابته 10 % أو التكاليف المتغيلاره 10 % أو زاد سعر البيع 10 %

At Breakeven: TR = TC

Rx = FC + VC(x), x = FC / (R – VC) = 2024000/ (85.56 – 62)
= 85908 hour / Year
x = 85908 / 160000 = 0.537 = 53.7 %

10 % reduction in FC:

x = (0.9 (2024000)) / (85.56 – 62) = 77.318 hour / year
(85908 – 77318) / 85908 = 0.10 = 10 % reduction in x

10 % reduction in VC:

x = 2024000 / [85.56 – 0.9(62)] = 68011 hours / year
(85908 – 68011) / 85908 = 0.208 = 20.8 % reduction in x

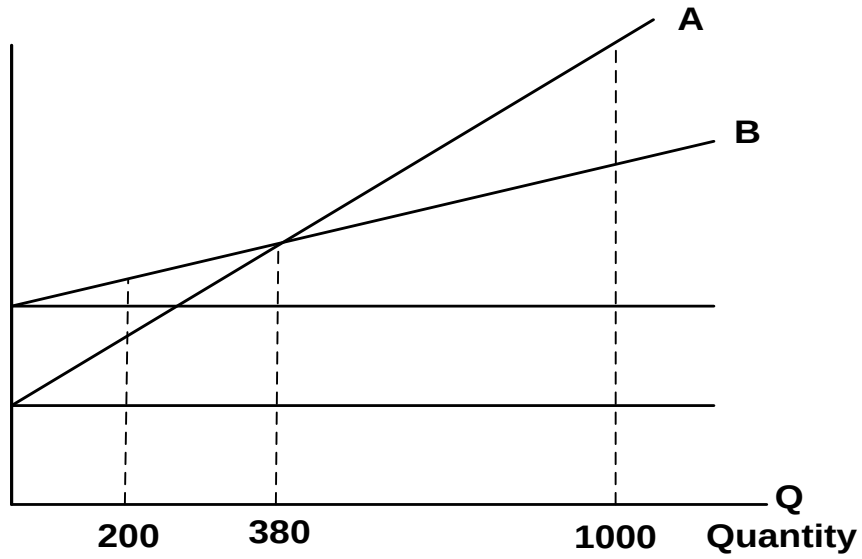
10 % increase in R:

x = 2024000/ [1.1(85.56 – 62)] = 63021 hours / year
(85908 – 63021) / 85908 = 0.266 = 26.6 % reduction x

Breakeven point is more sensitive to reduction in variable cost than to the same percentage reduction in fixed cost and highly sensitive to the sensitive price.

مثال (3)
لدينا ماكينتان A, B ايهما تفضل اذا كان الأنتاج 1000 وحدة

	ماكينه A	ماكينه B
تكاليف فوقيه + معدات + تجهيز	4.15	29.2
تكاليف انتاج الوحده	0.11	0.044



Geometrically

A: 4.15 + 0.11 (x) = TCA,
B: 29.2 +0.044 (x) = TCB

Analytically

Breakeven Point:
TCA = TCB

4.15 + 0.11 (x) = 29.2 +0.044 (x)
0.066(x) = 25.05, x = 379.5 say 380 Units

A: 4.15 + 0.11 (380) = 45.95
B: 29.2 +0.044 (380) = 45.05

If x = 100 Units

A: 4.15 + 0.11 (1000) = 114.15
B: 29.2 +0.044 (1000) = 73.2

Choose B which has LESS COST

If x = 200 Units

A: 4.15 + 0.11 (200) = 26.15
B: 29.2 +0.044 (200) = 38

Choose A which has LESS COST

مثال (4)

اختار الماكينه الأكثر اقتصادا فى عملية الأنتاج

B	A	
130	100 Parts / hr	معدل الأنتاج
6 hr / day	7 hr / day	الساعات المتوقره للإنتاج
10 %	3 %	نسبة التالف

تكلفة المواد 6 $ للقطعه الواحدة ، القطع السليمه تباع 12 $ ، تكلفة التشغيل لأى من الماكنتين 15 $ فى الساعه، التكاليف الفوقيه 5 $ فى الساعه.

1. أى الماكنتين تختار لتحقق أقصى ربح فى اليوم
2. ما هى نسبه التالف لتكون B مربحه كربح A (Breakeven) .

Profit / day = = R / day – C / day

= (Production rate) (Production hours)(12 / parts) X [1 – (% rejected / 100)]
- (Production rate) (Production hours) (6 / Parts)
- (Production in hours) [(15 / hour) + (5 / hours)]

A = (100) (7) (12) (1 – 0.03) – (100) (7) (6) – (7) (15 – 5) = 3808 / day

B = (130) (6) (12) (1 – 0.10) – (130) (6) (6) – (6) (5 + 5) = 3624 / day

To maximize profit choose A
3808 = (130) (6) (12) (1 – X) – (130) (6) (6) – (6) (15 +5)
X = 0.08

The % of parts rejected for machine B can be no higher than 8 % for it to be as profitable as A

Ex (5): Which of the following is fixed or variable cost?

- Raw material
- Direct labor
- Depreciation
- Suppliers
- Utilities
- Properly taxes
- Interest on borrowed money
- Administrative salaries
- Payroll taxes
- Insurances
- Clerical salaries
- Rent

أهداف الباب الرابع

- التعرف على القيمه الزمنيه للنقود و معدل الفائده
- تحديد أنواع التدفقات النقديه
- معرفة مبدأ التكافؤ و خطط تسديد القروض

الباب الرابع : القيمه الزمنيه للنقود

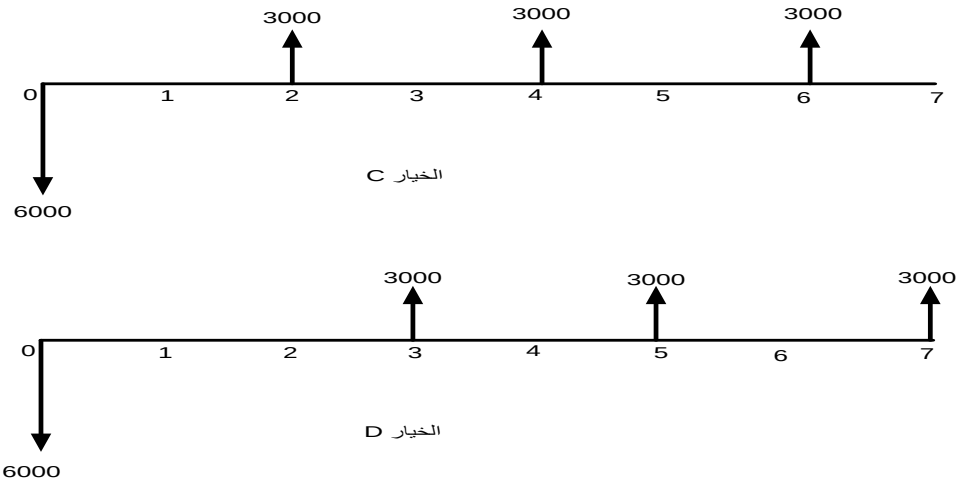
- معدل الفائده
- أنواع التدفقات النقديه
- التكافؤ : خطط تسديد القروض
- واجب 4

1000 جنيه بعد عام

1. 1000 2. 1100 3. 2000 4. 10000

EOY	Computers	Lands	
N	A	B	A - B
0	-100000	-100000	0
1	70000	10000	60000
2	50000	30000	20000
3	30000	50000	-20000
4	10000	70000	-60000

اذا اخترت B لم تعطى اى اعتبار أن للنقود قيمه زمنيه



خيار C لان 3000 الآن افضل من قيمتها بعد عام

معدل الفائده :

اذا كان الزمن بالسنين و القميه الحاليه P Present Value و القيمه المستقبليه F Future Value

$$F = P + I_n$$

I_n الزياده فى P فى فتره n ، فائده متراكمه داله فى P و عدد فترات n و i سنوى

i معدل فائده سنوى فيه يتغير $ 1 خلال سنه

1. ربح بسيط Simple Interest : I_n داله خطيه فى الزمن

$$I_n = P\ i\ n\ ,\ F_n = P + P\ i\ n\ ,\ F_n = P\ (1 + i\ n)$$

2. الربح المركب Compound Interest : تتغير I_n كمعدل تغير فى F

$$I_1 = P\ i\ ,\ F_{n-1} = P\ ,\ F_0 = P\ ,\ I_n = i\ F_{n-1}$$

I_n ربح فى سنه اخيره ، F_{n-1} مبلغ P فى السنه أخيره

0, 1, 2, ……., n – 2, n – 1, n

P, , F_{n-1}

, P , F_n

$F_n = P + I_n$, $F_n = P + i\ F_{n-1}$, $F_{n-1} = P$

n = 1, $F_{n-1} = F_0 = P$

n = 2, $F_1 = P + i\ P = P\ (1 + i)$

n = 3, $F_2 = P\ (1 + i) + P\ (1 + i)\ i = P\ (1 + i)^2$

n = 4, $F_3 = P\ (1 + i)^2 + P\ (1 + i)^2\ i = P\ (1 + i)^2\ (1 + i) = P\ (1 + i)^3$

.

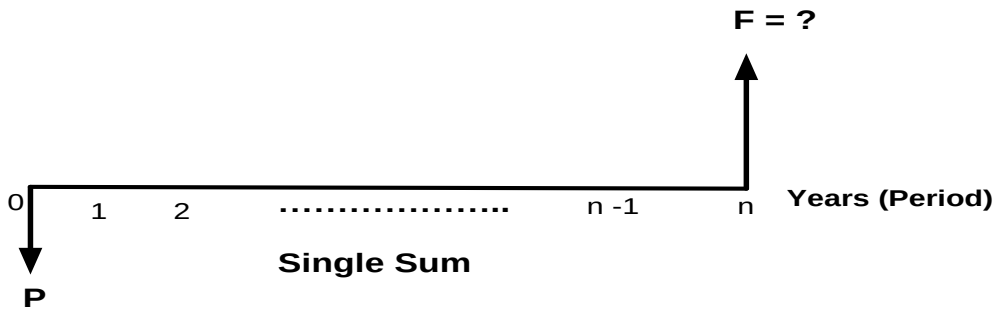
.

.

$$\underline{F_n = P\ (1 + i)^n}$$

أنواع التدفقات النقديه Types of Cash Flows

1. مجموع نقدى Single Sum of Money

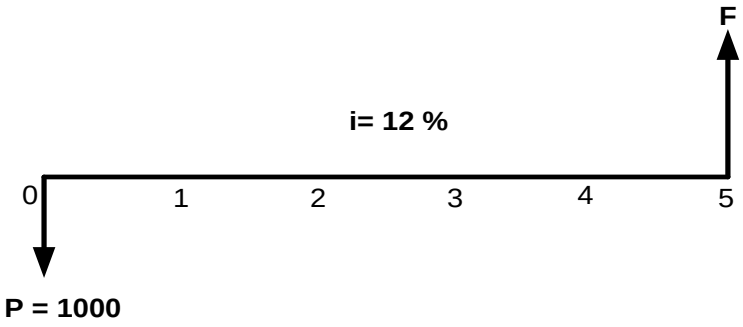


$F = P (1 + i)^n$, $F = P (F / P\ i, n)$

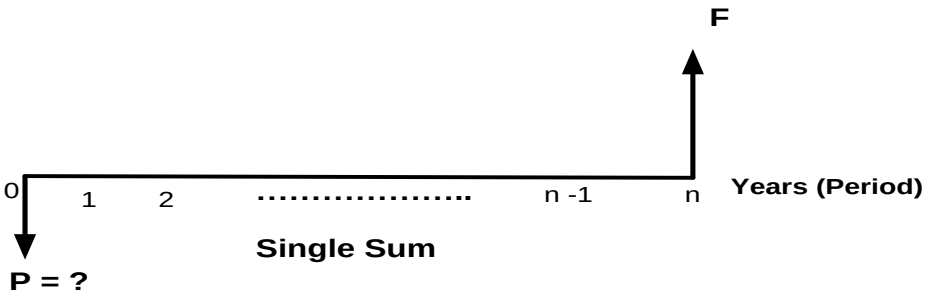
$(1 + i)^n$, $(F / P\ i, n)$: Single Sum Future Worth Factor

معامل القيمه المستقبليه لمجموع نقدى

مثال (1)



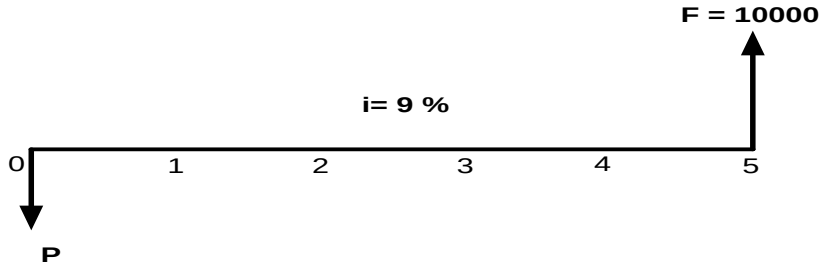
$F = P (F / P\ i, n) = 1000 (F/P\ 12\%, 5) = 1000 (1.7623) = 1762.4$



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

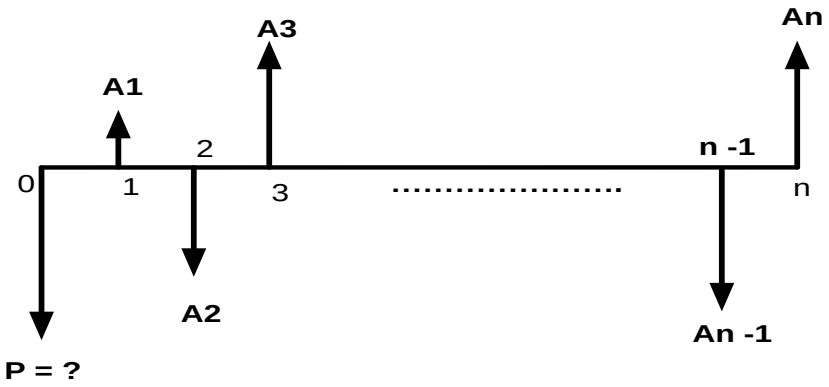
$(1 + i)^{n-1}$, $(F/P\ i, n)$: Single Sum Present Worth Factor

معامل القيمه الحاليه لمجموع نقدى
مثال (2)



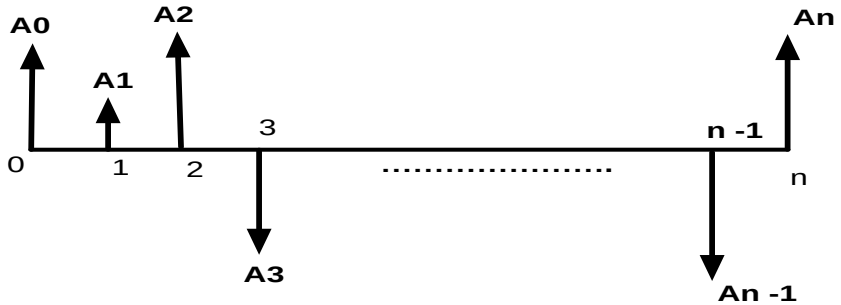
P = F (F/P i, n) = 10000 (P/F 9%, 4) = 10000 (0.7084) = 7084

2. سلسلة من التدفقات النقديه Series of Cash Flow



$P = A_1 (1 + i)^1 - A_2 (1 - i)^{-2} + A_3 (1 + i)^3 \pm \ldots\ldots - A_{n-1} (1 + i)^{n-1} + A_n (1 + i)^n$

$\underline{P = \sum_{t=1}^{n} A_t (1 + i)^{-t} , P = \sum_{t=1}^{n} A_t (P/F\ i, n)}$



$F = A_o (1+i)^{n-0} + A_1(1+i)^{n-1} + A_2(1+i)^{n-2} - A_3(1+i)^{n-3} \pm \ldots\ldots$
$+ A_{n-1}(1+i)^{(n-(n-1))} + A_n (1+i)^{n-n}$

$F = A_o (1+i)^{n} + A_1(1+i)^{n-1} + A_2(1+i)^{n-2} - A_3(1+i)^{n-3} \pm \ldots\ldots$
$+ A_{n-1}(1+i) + A_n$

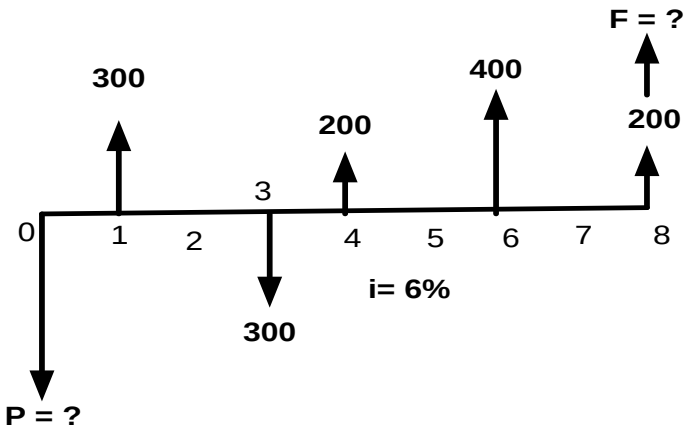
$\underline{F = \sum_{t=1}^{n} A_t (1+i)^{n-t}}$, $\underline{F = \sum_{t=1}^{n} A_t (F/P\ \ i, n)}$

$P = \sum_{t=1}^{n} A_t (1+i)^{-t}$ – (1) , $F = P (1+i)^{n}$ --- (2)

Substitute P from (1) in (2)

$F = (1+i)^{n} \sum_{t=1}^{n} A_t (1+i)^{-t} = \sum_{t=1}^{n} A_t (1+i)^{-t} (1+i)^{n} = \sum_{t=1}^{n} A_t (1+i)^{n-t}$

مثال (3)



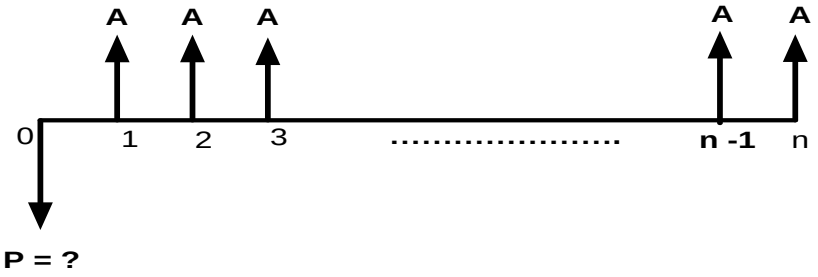
P = 300 (P/F 6%, 1) – 300 (P/F 6%, 3) + 200 (P/F 6%, 4) + 400 (P/F 6%, 6)
+ 200 (P/F 6%, 8)
P = 300 (0.9434) – 300 (0.8396) + 200 (0.7921)
+ 400 (7050) + 200 (0.6274) = 597.04

F = 300 (F/P 6%, 7) – 300 (F/P 6%, 5) + 200 (F/P 6%, 4) + 400 (F/P 6%, 2)
+ 200 (F/P 6%, 0)
F = 300 (1.5036) – 300 (1.3382) + 200 (1.2625)
+ 400 (1.236) + 200 = 996.52

F = P (F/P i%, n) = 597.04 (F/P 6%, 8) = 597.04 (1.5036) = 897.71

P = F (P/F i%, n) = 996052 (P/F 6%, 8) = 996.52 (0.5919) = 589.80

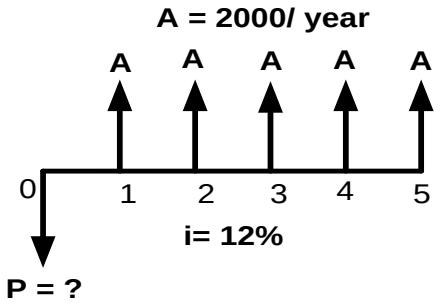
3. سلسلة التفقات النقديه المتساويه (المنتظمه) Uniform Series of Cash Flow



$\underline{P = \sum_{t=1}^{n} A\,(1+i)^{-t}}$, $\underline{P = A\,[((1+i)^n - 1) / i(1+i)^n]}$, $\underline{P = A\,(P/A\ i\%, n)}$

$[((1+i)^n - 1) / i(1+i)^n]$, (P/A i%, n) : Uniform Series Present Value Factor
معامل القيمه الحاليه لسلسلة منتظمه

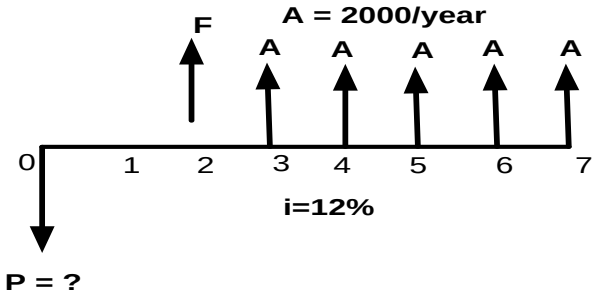
مثال (4)



P = A (P/A 12%, 5) = 2000 (P/A 12%, 5) = 2000 (3.6048) = 7209.6

F = A (F/A 12%, 5) = 2000 (F/A 12%, 5) = 2000 (6.3528) = 12705.6

مثال (5)



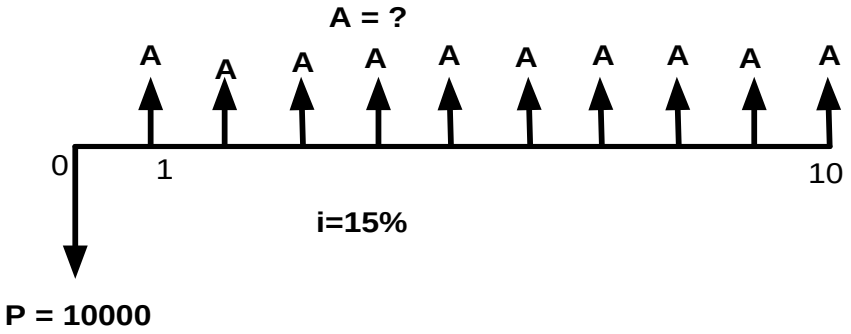
P = A (P/A 12%, 5) (P/F 12%, 2) = 2000 (3.6048) (0.7972) = 5747.49
F = P (F/P 12%, 5) = 5747.49 (1.7623) = 10128.5
F = A (F/A 12%, 4) = 2000 (4.7793) 9558.6

أيضا

$A = P [(i(1 +i)^n) / ((1 +i)^n – 1)]$, A = P (A/P i% n)

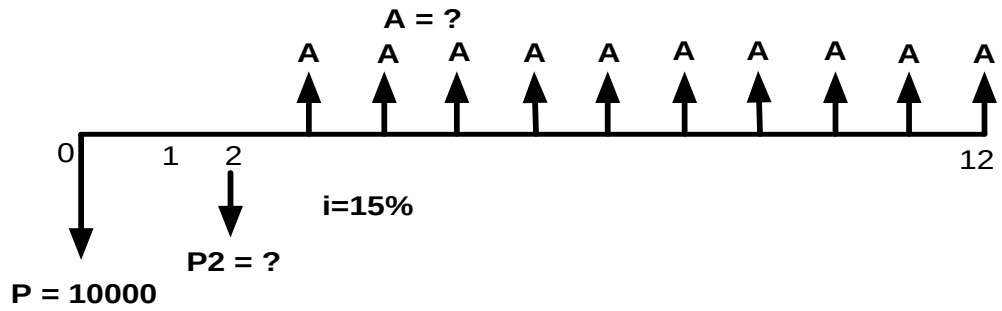
$[(i(1 +i)^n) / ((1 +i)^n – 1)]$, (A/P i% n): Capital Recovery Factor
معامل استعادة رأس المال

مثال (6) سحب حتى لا يترك شئ فى الحساب



A = P (A/P i%, n) = 10000 (A/p 15%, 10) = 10000 (0.1993) = 1993/ year

مثال (7) تأخير السحب سنتين



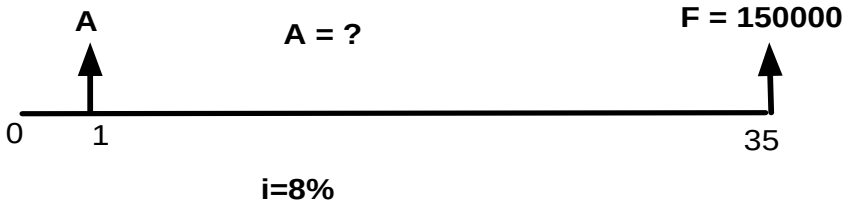
$P_2 = P (F/P\ i\%, n) = 10000 (F/P\ 15\%, 2) = 10000 (1.3225) = 13225$
$A = P_2 (A/P\ i\%, n) = 13225 (A/P\ 15\%, 10) = 13225 (0.1993)$ 2635.74 / year

أيضا

$\underline{F = A [((1 +i)^n – 1) / i] , F = A (F/A\ i\%, n)}$

$[((1 +i)^n – 1) / i]$, (F/A i%, n): Uniform Series Future Worth Factor
معامل القيمه المستقبليه لسلسلة منتظمه

مثال (8)



A = F (A/F i%, n) = 150000 (A/F 8%, 35) = 150000 (0.0058) = 870 / year

مثال (9)

F = A (F/A 8%, 30) = 1000 (113.2832) = 113283.2

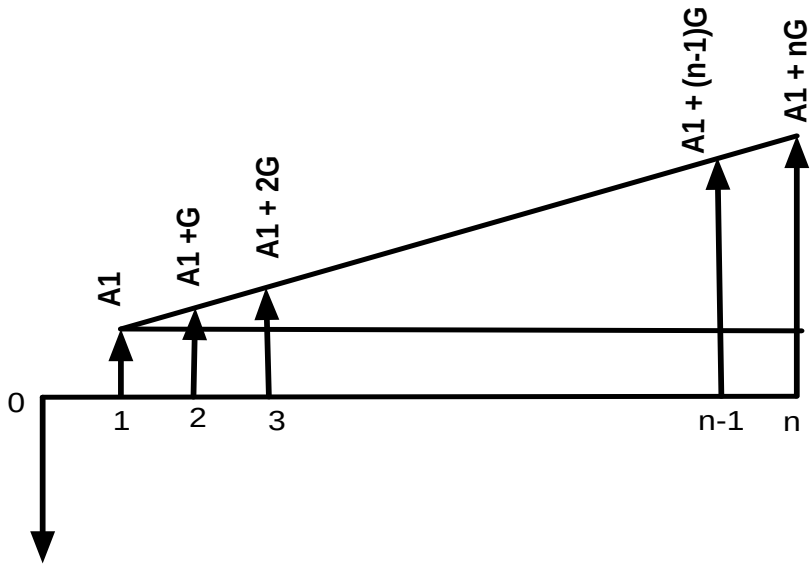
P = A (P/A 8%, 30) = 1000 (11.2578) = 11257.8
P = F (P/F 8%, 30) = 113283.2 (10.0627) = 113283.86

أيضا

$\underline{A = F [i / ((1 +i)^n -1)] , A = F (A/F i\%, n)}$

$[i / ((1 +i)^n -1)]$, (A/F i%, n): Reduced Capital Factor معامل رأس المال المتناقص

4. سلسلة التدفقات النقديه المتدرجه Gradient Series Cash Flows



P = P1 + P2

$\underline{P = G [(1 – (1 +ni) (1 +i)^{-n}) / i] = P (P/G i\%, n)}$

$[(1 – (1 +ni) (1 +i)^{-n}) / i]$ = (P/G i%, n): Gradient Series Present Worth Factor معامل القيمه الحاليه لسلسلة تدفقات متدرجه

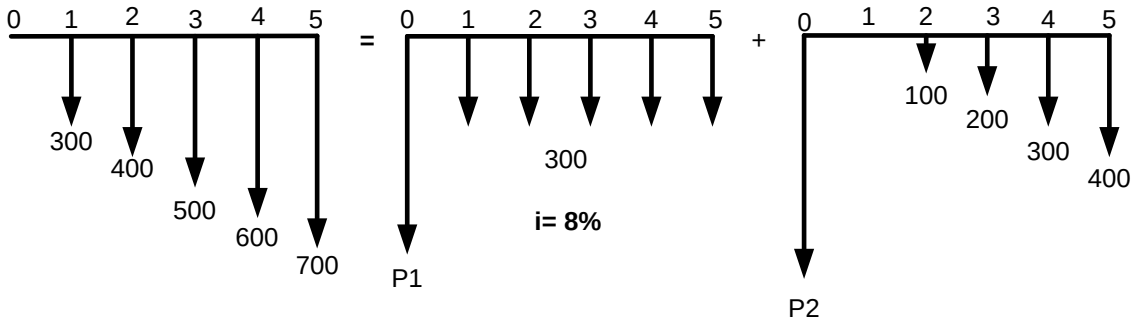
$\underline{A = G [(1/i) – (n/i) (A/F i\%, n)] = G (A/G i\%, n)}$

$[(1/i) – (n/i) (A/F i\%, n)]$ = (A/G i%, n): Gradient to Uniform Series Conversion Factor معامل تحويل التدفق المتدرج الى تدفق منتظم

$\underline{F = G (P/G i\%, n) (F/P i\%, n)}$,

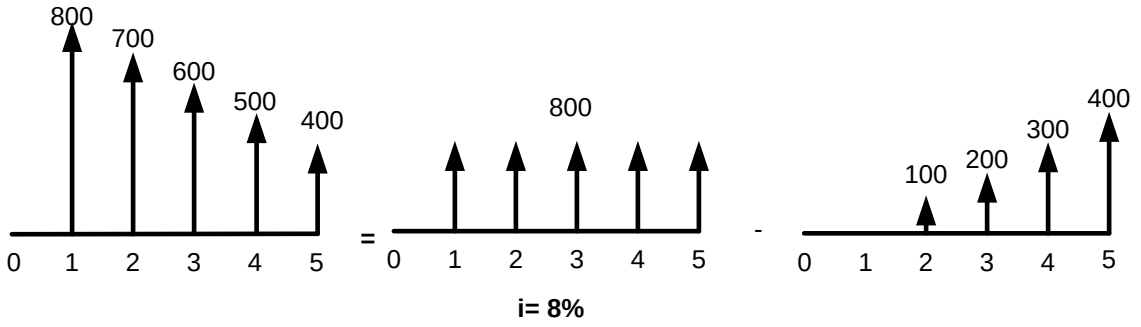
P_1 = Uniform Series = A_1 (P/A i%, n)
P_2 = Gradient Series = G (P/G i%, n)
$P = P_1 + P_2 = A_1$ (P/A i%, n) + G (P/G i%, n)
$A = A_1 + G$ (A/G i%, n)

مثال (10)



$P_1 = A_1$ (P/A i%, n) = 3000 (P/A 8%, 5) = 3000 (3.9927) = 11978.1
P_2 = G (P/G i%, n) = 1000 (P/G 8%, 5) = 1000 (7.3724) = 7372.4
$P = P_1 + P_2$ = 11978.1 + 7372.4 = 19350.5
$A = A_1$ + G (A/G i%, n) = 3000 + 1000 (A/G 8%, 5)
= 3000 + 1000 (1.846.5) = 4846.5 / year
F = P (F/P 8%, 5) = 19350 (1.4693) = 28431.69
F = A (F/A 8%, 5) = 4846.5 (5.8666) = 28432.48

مثال (11)

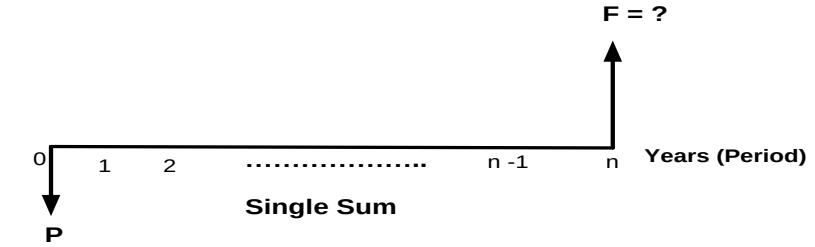


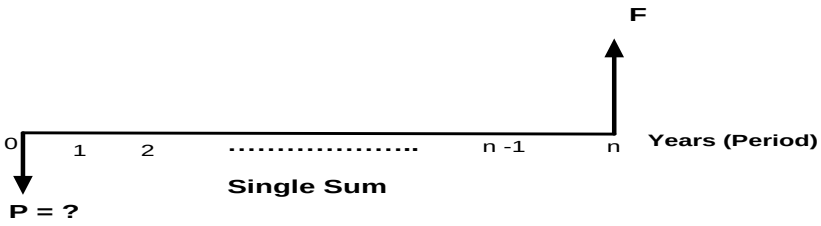
$A = A_1$ – G (A/G i%, n) = 800 – 100 (A/G 8%, 5)
= 800 – 100 (1.8465) = 615.35 / year
F = A (F/A 8%, 5) = 615.35 (5.8666) = 3610.01
P = A (P/A 8%, 5) = 615.35 (3.9927) = 2456.91
P = F (P/F 8%, 5) = 3610.01 (0.6804) = 2456.25

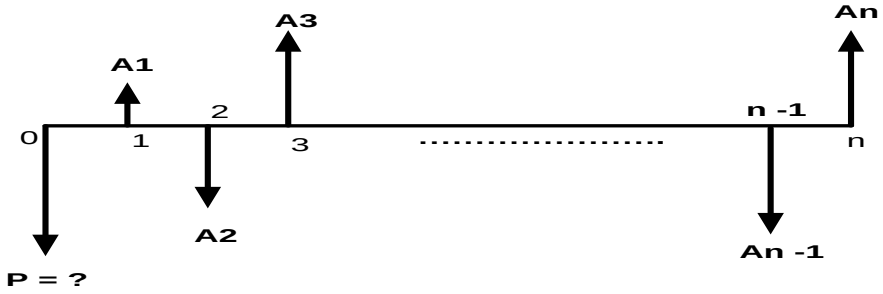
Summary

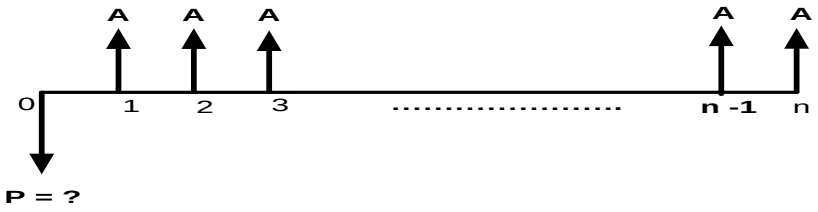
- ✓ $(1 +i)^n$, (F / P i, n): Single Sum Future Worth Factor
  معامل القيمه المستقبليه لمجموع نقدى
- ✓ $(1 + i)^{n-1}$, (F/P i, n): Single Sum Present Worth Factor
  معامل القيمه الحاليه لمجموع نقدى
- ✓ $[((1 +i)^n – 1) / i(1 +i)^n]$, (P/A i%, n) : Uniform Series Present Value Factor
  معامل القيمه الحاليه لسلسلة منتظمه
- ✓ $[(i(1 +i)^n) / ((1 +i)^n – 1)]$, (A/P i% n): Capital Recovery Factor
  معامل استعادة رأس المال
- ✓ $[((1 +i)^n – 1) / i]$, (F/A i%, n): Uniform Series Future Worth Factor
  معامل القيمه المستقبليه لسلسلة منتظمه
- ✓ $[i / ((1 +i)^n -1)]$, (A/F i%, n): Reduced Capital Factor
  معامل رأس المال المتناقص
- ✓ $[(1 – (1 +ni) (1 +i)^{-n}) / i] = (P/G\ i\%, n)$: Gradient Series Present Worth Factor
  معامل القيمه الحاليه لسلسلة تدفقات متدرجه
- ✓ $[(1/i) – (n/i) (A/F\ i\%, n)] = (A/G\ i\%, n)$: Gradient to Uniform Series Conversion Factor
  معامل تحويل التدفق المتدرج الى تدفق منتظم

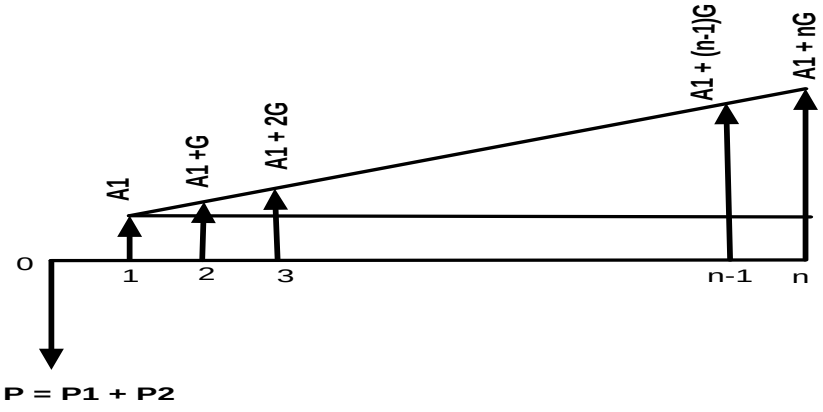
Summary of Cash Flows











معدل الربح الأسمى Nominal : فترات خلال السنه (يوم – اسبوع – شهر – ربع سنوى نصف سنوى)
معدل الربح الفعلى Effective : ربح فى نهاية السنه

$i_{eff} = (1 + (r/m))^m - 1$, $i = r / m$, $i_{eff} = (1 + i)^m - 1$, $i_{eff} = (F/P\ r/m, m) - 1$

r: معدل الربح الإسمى , m: مركبات المده فى السنه i: معدل الربح فى مركبات المده فى السنه
i_{eff} : معدل الربح الفعلى فى السنه

Ex 1000 borrowed 8% compounded quarterly

2% / 3 months

$F = P\ (F/P\ 2\%, 4) = P\ (1 + i)^n = 1000\ (1 + 0.02)^4$
$= 1000\ (1.0924) = 1082.4$
$F = P\ (F/P\ 8.24\%, 1) = 1000\ (1.0824) = 1084.4$,8% / nominal, 8.24 effective annual

8% compounded semiannually

$i_{eff} = (1 + 0.04)^2 - 1 = (F/P\ 4\%, 2) - 1 = 0.0816$

18% compounded monthly

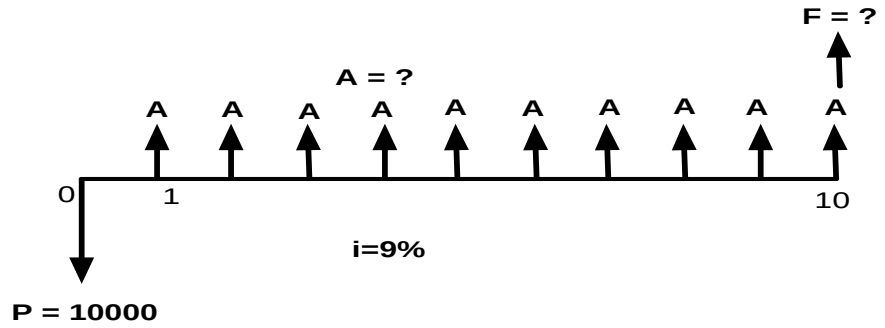
$i_{eff} = (1 + 0.015)^{12} - 1 = (F/P\ 1.5\%, 12) - 1 = 0.1956$

التكافؤ Equivalence

خطط تسديد القروض

خطط تسديد قرض مقداره 10000 جنيه بفائده 9 % فى السنه

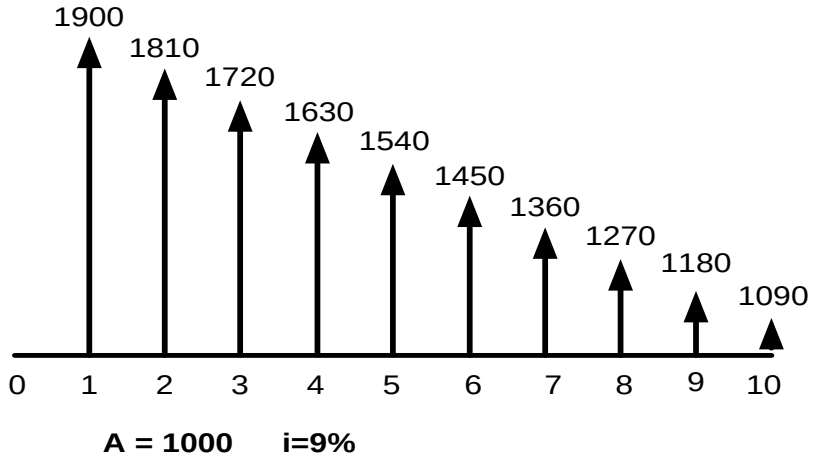
I. الأولى : 1. تدفع الفائده سنويا ، 2. لا تقتضى دفع جزئى لرأس المال 3. يدفع رأس المال الأساسى كله كدفعه واحده فى نهاية الفتره



$A = I = Pi = 10000\ (0.09) = 900$

$A_{10} = A + I_{10} = 900 + 10000 = 10900$

II. الثانيه: 1. تقليل رأس المال الأساسى بطريقه نظاميه 2. تخفيض الفائده



$F_1 = 10000\ (1.0900) = 10900,\ A_1 = 1000 + 900 = 1900$,

$P = 10900 - 1900 = 9000$

$F_2 = 9000\ (1.0900) = 9810,\ A_2 = 1000 + 810 = 1810$

$P = 9810 - 1810 = 8000$

$F_3 = 8000\ (1.0900) = 8720,\ A_3 = 1000 + 720 = 1720$

.

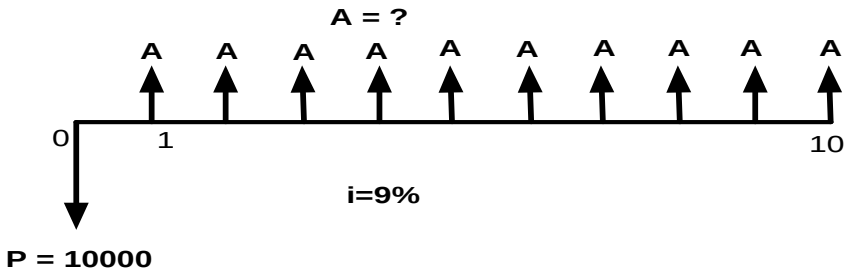
.

.

$F_{10} = 1000\ (1.0900) = 1090$, $A_{10} = 1000 + 90 = 1090$

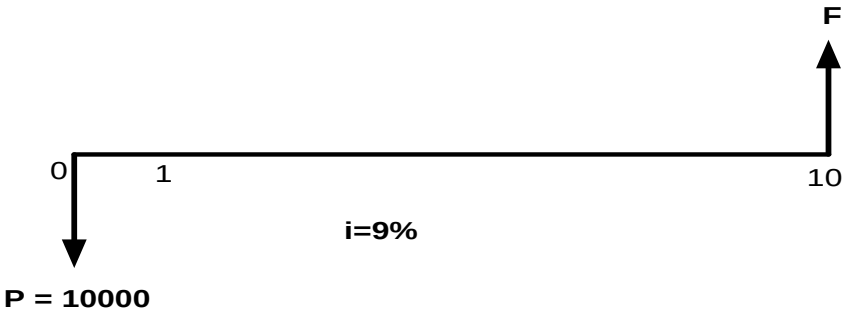
$P = 1090 - 1090 = 0$

III. الثالثه: 1. تقليل رأس المال بطريقه منتظمه 2. انتظام مجموع مدفوعات الفائده و رأس المال



A = P (A/P i%, n) = 10000 (A/P 9%, 10) = 10000 (0.1558) = 1558

IV. الرابعه: 1. لا تقتضى دفع جزئى لرأس المال 2. لا تقتضى دفع الفائده 3. يتم دفع رأس المال الأساسى و الفائده فى نهاية السنه الأخيره



F = P (F/P i%, n) = 10000 (F/P 9%, 10) = 10000 (2.3674) = 23674

Year	Capital	I	II	III	IV
0	10000				
1		900	1900	1558	
2		900	1810	1588	
3		900	1720	1588	
4		900	1630	1588	
5		900	1540	1588	
6		900	1450	1588	
7		900	1360	1588	
8		900	1270	1588	
9		900	1180	1588	
10		10000	1090	1588	23670
Total	10000	19000	14950	15580	23670

التكافؤ : كل متواليات المدفوعات أعلاه تتكافأ

الخطه	المال الممتلك بعد الدفعه	الدفعه فى نهاية السنه	اجمالى المال الممتلك قبل الدفعه	الفائده المستحقه	نهاية السنه
الخطه I	10000	900	10900	900	0
	10000	900	10900	900	1
	10000	900	10900	900	2
	10000	900	10900	900	3
	10000	900	10900	900	4
	10000	900	10900	900	5
	10000	900	10900	900	6
	10000	900	10900	900	7
	10000	900	10900	900	8
	10000	900	10900	900	9
	0	10900	10900	900	10
الخطه II	10000				0
	9000	1900	10900	900	1
	8000	1810	9810	810	2
	7000	1720	8720	720	3
	6000	1630	7630	630	4
	5000	1540	6540	540	5
	4000	1450	5450	450	6
	3000	1360	4360	360	7
	2000	1270	3270	270	8
	1000	1180	2180	180	9
	0	1090	1090	90	10

الخطه	المال الممتلك بعد الدفعه	الدفعه فى نهاية السنه	اجمالى المال الممتلك قبل الدفعه	الفائده المستحقه	نهاية السنه
الخطه III	10000.0				0
	9341.8	1558.2	1900.0	900.0	1
	8624.4	1558.2	10182.6	840.8	2
	7842.4	1558.2	9400.6	776.2	3
	6990.0	1558.2	8548.2	705.8	4
	6060.9	1558.2	7619.1	629.1	5
	5048.2	1558.2	6606.4	545.5	6
	3944.3	1558.2	5502.5	454.3	7
	2.741.1	1558.2	4299.3	355.0	8
	1429.6	1558.2	2987.8	246.7	9
	0.1	1558.2	1557.3	128.7	10
الخطه IV	10000.0				0
	10900.0	0.0	10900.0	900.0	1
	11881.0	0.0	11881.0	981.0	2
	12950.3	0.0	12950.3	1069.3	3
	14115.8	0.0	14115.8	1165.5	4
	15386.2	0.0	15386.2	1270.4	5
	16771.0	0.0	16771.0	1384.8	6
	18280.4	0.0	18280.4	1509.4	7
	19.925.6	0.0	19925.6	1645.2	8
	21718.9	0.0	21718.9	1793.3	9
	0.0	23673.6	23673.6	1954.7	10

أهداف الباب الخامس

- أجراء التقييم لمشروع واحد

الباب الخامس : تقييم مشروع واحد Evaluating Single Project

- الخطوات
- طرق التقييم
- واجب 5

الخطوات

- Prepare Cash Flow
- Determine MARR (i%) : Minimum Attractive Rate of return
  معدل العائد المغرى أو المجزئ
- Determine Time Horizon الأفق الزمنى

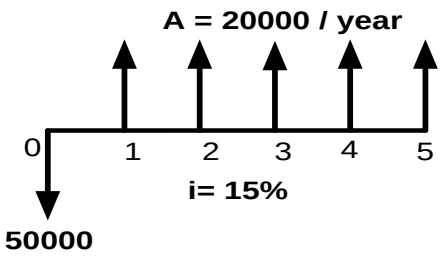
طرق التقييم

1. Present Worth PW: if PW (i = MARR) ≥ 0 the project is economically justified
2. Future Worth FW: if FW (i = MARR) ≥ 0 the project is economically justified
3. Annual Worth AW: if AW (i = MARR) ≥ 0 the project is economically justified
4. Internal Rate of Return IRR: if IRR $\geq$ MARR the project is economically justified
   i at PW = 0, $i = [(PW_{i\ min} / (PW_{i\ min} + PW_{i\ max}))\ (i_{max} - i_{min})] + i_{min}$
5. Benefit Cost Ratio BCR/ Saving Investment Ratio SIR:
   $[(PW\ (i = MARR)_{(+CF)}) / (PW\ (i = MARR)_{(-CF)})] > 1$
   The project is economically justified
6. Payback Period PBP: R $\geq$ C, at (i = MARR) = 0, Number of years
7. Capitalized Worth CW: CW = A / i , maximum CW at $t = \infty$

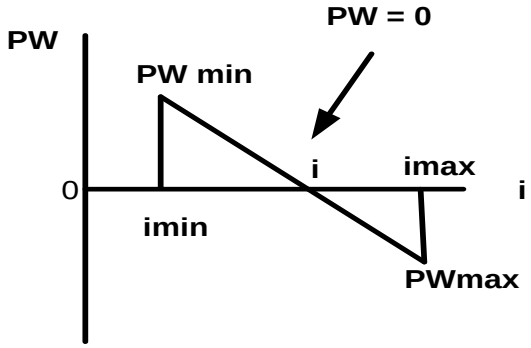
Ex

Year	
0	-50000
1	20000
2	20000
3	20000
4	20000
5	20000

i = 15 %



PW (15%) = -50000 + 20000 (P/A 15%, 5)
= -50000 + 20000 (3.3522) = 17044 > 0 OK
FW (15%) = - 50000 (F/P 15%, 5) + 20000 (F/A 15%, 5)
= 34278 > 0 OK
AW (15%) = - 50000 (A/P 15%, 5) + 20000 = 5085 / year > 0 OK
BCR/ SIR = [(20000 (P/A 15%, 5)) / 50000]
= 67044 / 50000 = 1.3 > 1 OK
PBP $R_t \geq C_t$, 20000 + 20000 + 20000 = 60000 > 50000 , t = 3 years
CW = A / i = [- 50000 (A/P 15%, 5) + 20000] / 0.15 = 5085 / 0.15
= 33900 > 0 OK



IRR: PW(15%0 = 17044
PW(20%) = -50000 +20000(P/A 20%, 5)
-50000 + 20000 (2.9906) = -50000 +59812 = 9812
i = [17044 / (17044 + 9812)] (0.20 – 0.15) + 0.15
= 18.17% > 15% MARR OK

أهداف الباب السادس

- إجراء طرق المقارنه بين الخيارات
-

الباب السادس : مقارنة الخيارات Evaluation of Alternatives

- الخطوات
- طرق مقارنة الخيارات
- التحاليل الإضافيه
- واجب 6

الخطوات

1. تعريف و تحديد الخيارات Definition of Alternatives
2. تعريف و تحديد الأفق الزمنى Definition of Planning Horizons
3. أعداد التدفقات النقديه لكل خيار Prepare Cash Flow for all Alternatives
4. تحديد معدل الفائده الغرى المجزى
Determine of Minimum Attractive Rate of Return (MARR)
5. مقارنة الخيارات بإستخدام المعايير
Comparison of Alternatives using Analysis Methods
6. التحليلات الإضافيه Additional Analysis – Sensitivity & Risk Analysis
7. إختيار البديل الأمثل Select Optimum Alternative

تحليل الحساسيه Sensitivity Analysis : أثر التغيرات على الخيار الأمثل بتغيير الأفق الزمنى Planning Horizon أو معدل العائد المغرى المجزى MARR

تحليل المخاطره Risk Analysis : تدخل الإحصاء و الإحتمالات Probability & Statistics أو المحاكاة Simulation

- أستخدام القيمه الزمنيه للنقود و معايير المقارنه
- الجانب الفنى محقق Technically Feasible
- تحديد الخيارات Alternatives :

الخيار Alternative : بدائل لاتخاذ القرار

المقترح Proposal : الواحد منها يحتمل أن يكون خيار ، الخيارات تتكون من المقترحات

m من المقترحات تعطى 2^m من الخيارات (البدائل)

Do nothing يعتبر خيار

خيارات متنافيه Mutually Exclusive و خيارات مرتبطه Contingent

m = 3 so Alternatives are $2^3 = 8$

الخيار	المقترحات			التوضيح
	C	B	A	
1	0	0	0	لا يتم اختيار أى خيار Do nothing
2	1	0	0	قبول الإقتراح C فقط
3	0	1	0	قبول الإقتراح B فقط
4	0	0	1	قبول الإقتراح A فقط
5	1	1	0	قبول الإقتراح C, B فقط
6	1	0	1	قبول الإقتراح A, C فقط
7	0	1	1	قبول الإقتراح A, B فقط
8	1	1	1	قبول الثلاث مقترحات

مثال (1)

ميزانيه محدوده 50000 خيار B مرتبط ب A ، A & C متنافيان

EOY	A	B	C
0	-2000	-30000	-50000
1	-4000	4000	-5000
2	2000	6000	10000
3	8000	8000	25000
4	14000	10000	45000
5	25000	20000	10000

الخيار	المقترحات			التكلفه	ملاحظات
	C	B	A		
0	0	0	0	0	✓
1	1	0	0	50000	✓
2	0	1	0	30000	X
3	1	1	0	80000	X
4	0	0	1	20000	✓
5	1	0	1	70000	X
6	0	1	1	50000	✓
7	1	1	1	100000	X

الخيار	المقترحات			التكلفه	ملاحظات
	C	B	A		
0	0	0	0	0	✓
1	1	0	0	50000	✓
2	0	1	0	20000	✓
3	1	1	0	50000	✓

أما تفاصيل التدفقات النقديه كالآتى

EOY	A_0	A_1	A_2	A_3
0	0	-50000	-20000	-50000
1	0	-5000	-4000	0
2	0	10000	2000	8000
3	0	25000	8000	16000
4	0	45000	14000	24000
5	0	10000	25000	45000

- الأفق الزمنى Time Horizon : طول الفتره الزمنيه المطلوبه للأداء الإقتصادى لمقارنة الخيارات ، ليست عمر التشغيل Working Life أو العمر الإهلاكى Depreciation Life

الأفق الزمنى يحدد بالآتى

4. المضاعف المشترك البسيط T 30 is 3, 5, 6
5. أقل أفق زمنى T_s 3 , 5 & 6 Salvage or Book value for
6. أطول أفق زمنى T_L 6

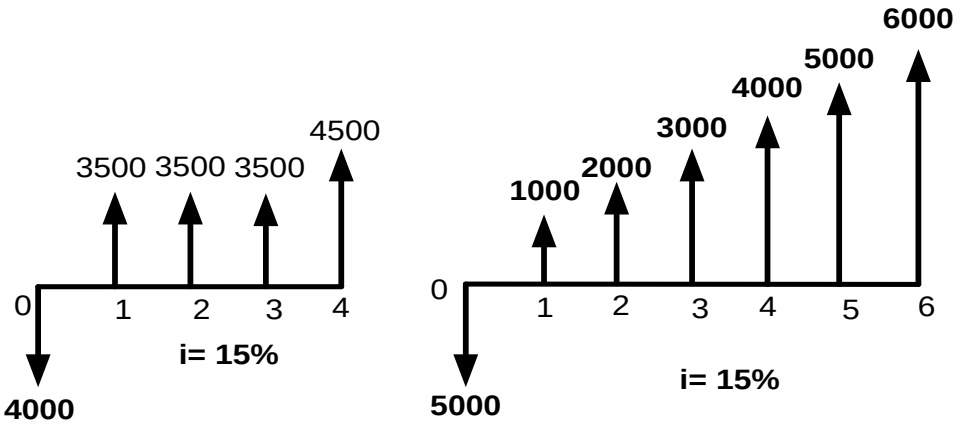
EOY	Revenues	Cost	NCF	Salvage Value
t	R_t	C_t	$R_t - C_t$	
Alternative (1)				
0				0
1 – 3	27500	23000	4500	0
Alternative (2)				
0		75000	- 75000	75000
1	27500	7500	20000	55000
2	32500	7500	25000	40000
3	37500	7500	30000	25000
4	42500	7500	35000	10000
5	47500	7500	40000	0
Alternative (3)				
0		50000	- 50000	50000
1	30000	10000	20000	35000
2	30000	10000	20000	25000
3	30000	10000	20000	15000
4	30000	10000	20000	5000
5	30000	10000	20000	0
6	30000	10000	20000	0

- التدفقات النقديه : تكلفه Cost وعائدات Revenue و قيم متبقيه Salvage Value

EOY	Net Cash Flow		
t	A_{1t}	A_{2t}	A_{3t}
T = 30 years			
0		-75000	-50000
1	4500	20000	20000
2	4500	25000	20000
3	4500	30000	20000
4	4500	35000	20000
5	4500	-75000 + 40000	20000
6	4500	20000	-50000 + 20000
7	4500	25000	20000
8	4500	30000	20000
:	:	:	:
29	4500	35000	20000
30	4500	40000	20000
$T = T_s = 3$ years			
0		-75000	-50000
1	4500	20000	20000
2	4500	25000	20000
3	4500	30000 + 25000	20000 + 15000
$T = T_L = 6$ years			
0		-75000	-50000
1	4500	20000	20000
2	4500	25000	20000
3	4500	30000	20000
4	4500	35000	20000
5	4500	40000	20000
6	4500	45000	20000

- معدل عائد مغرى MARR بواسطة الحكومه أو البنوك

مثال (2)



نفترض الأفق الزمنى 6 سنوات

FW1 (15%) = 3500 (P/A 15%, 3) (F/P 15%, 6) + 4500 (F/P 15%, 2)
- 4000 (F/P 15%, 6) = 3500 (2.2832) (2.3131) + 4500 (1.3225)
- 4000 (2.3131) = 15183.29
FW2 (15%) = 1000 (F/A 15%, 6) + 1000 (A/G 15%, 6) (F/A 15%, 6)
-5000 (F/P 15%, 6) = 1000 (8.7537) + 1000 (2.0972) (8.7537)
- 5000 (2.3131) = 15546.6
FW2 (15%) > FW1 (15%) select Alternative 2

اذا لم نضع فى الإعتبار للأفق الزمنى و حسبنا AW لكلا الخيارين

AW1 (15%, 4) = 3000.15 / year
AW2 (15%, 6) = 1776.2 / year

و عليه ينتج ان الخيار 1 هو الأفضل

طرق مقارنة الخيارات

1. صافى القيمه الحاليه Net Present Worth PW : PW (MARR) يفضل أكبر PW ، أما تكلفه فقط يفضل أصغر PW
   - الرتب Ranking : PW (MARR) يفضل أكبر PW ، أما تكلفه فقط يفضل أصغر PW
   - الفرق Incremental:

1Challenger متحدى , 0 Defender مدافع ,

PW_{1-0} (MARR) > 0 1 is winner

2. صافى الإيرادات المنتظمه السنويه Net Annual Worth AW: AW (MARR) يفضل أكبر AW ، أما تكلفه فقط يفضل أصغر AW
   - الرتب : AW (MARR) يفضل أكبر AW ، أما تكلفه فقط يفضل أصغر AW

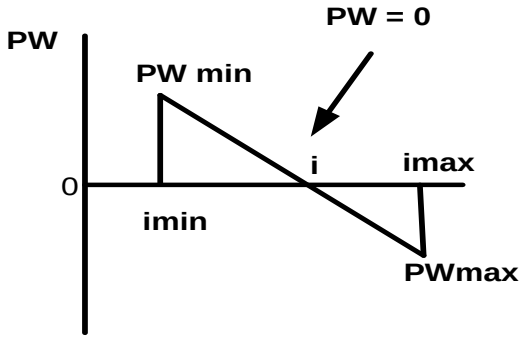
- الفرق:

AW_{1-0} (MARR) > 0 1 is winner

3. صافى القيمه المستقبليه Net Future Worth FW: FW (MARR) يفضل أكبر FW ، أما تكلفه فقط يفضل أصغر FW
- الرتب: AW (MARR) يفضل أكبر AW ، أما تكلفه فقط يفضل أصغر AW
- الفرق

FW_{1-0} (MARR) > 0 1 is winner

4. معدل العائد الداخلى Internal Rate of Return IRR : معدل الفائده i الذى يجعل FW = 0, AW = 0 , **PW = 0** و تستخدم ريقة الفرق



PW_{1-0} (i%) = 0 , Find i if i > MARR , then 1 is winner

$i = [(PW_1 / (PW_1 + PW_2)) (i_2 - i_1)] + i_1$ OR

$i = [(PW_{i\,min} / (PW_{i\,min} + PW_{i\,max})) (i_{max} - i_{min})] + i_{min}$

5. معدل العائد على التكاليف

Benefit Cost Ratio BCR/ Saving investment Ratio SIR : تستخدم فى مشاريع القطاع العام ويستخدم فيها الفرق

$[(PW_{1-0} (i = MARR)_{(+CF)}) / (PW_{1-0} (i = MARR)_{(-CF)})] > 1$

6. فترة الإسترداد Payback Period PBP : تحدد الفتره الآزمه لاسترداد المال المستثمر بإعتبار i = 0 ، مقياس مساعد. يفضل الخيار بإقل فترة استرداد

$R_t \geq C_t$, at (i = MARR) = 0, Number of years

7. طريقة العائد على رأس المال أو الإيرادات الدائمه

Perpetuities and Capitalized Worth CW

و يفضل صاحب أكبر CW

CW = A / i , maximum CW at t = ∞

$P = A[(1 - i)^n - 1) / i (1 + i)^n] = (A / i)\ [(1 - i)^n - 1) / (1 + i)^n]$

When n = ∞ , P = (A / i) i.e : CW = (A / year) / MARR (i)

يفضل الخيار صاحب أعلى CW

مثال (1)

الجدول التالى يوضح مسار التدفقات النقديه لخيارات

EOY	A_0	A_1	A_2	A_3
0	0	0	-50000	-75000
1	0	4500	20000	20000
2	0	4500	20000	25000
3	0	4500	20000	30000
4	0	4500	20000	35000
5	0	4500	20000	40000

A_0: Do Nothing, NCF = Revenue – Cost, MARR = i = 15 %, n = 5 years

1. NPW:

- Ranking: $PW_0(15\%) = 0$,
  $PW_1(15\%) = 4500$ (P/A 15%, n) = 4500 (3.3522) = 15085
  $PW_2(15\%) = -50000 + 20000$ (P/A 15%, 5)
  $= -50000 + 20000$ (3.3522) = 17044
  $PW_3(15\%) = -75000 + 20000$ (P/A 15%, 5) + 5000 (P/G 15%, n)
  $= -75000 + 20000$ (3.3522) + 5000 (5.7751) = 20920
  Best is A_3 Greater PW
- Incremental: $PW_{1-0}(15\%) = 4500$ (P/A 15%, n) – 0
  = 4500 (3.3522) – 0 = 15085 > 0
  A_1 is better than A_0
  $PW_{2-1}(15\%) = -50000 + 20000$ (P/A 15%, 5) - 4500 (P/A 15%, n)
  $= -50000 + 20000$ (3.3522) - 4500 (3.3522)
  = 17044 – 15085 = 1959 > 0, A_2 is better than A_1
  $PW_{3-2}(15\%) = [-75000 + 20000$ (P/A 15%, 5) + 5000 (P/G 15%, n)]
  – [- 50000 + 20000 (P/A 15%, 5)] = [- 75000 + 20000 (3.3522) +
  5000 (5.7751)] – [- 50000 + 20000 (3.3522)]
  = 20920 – 17044 = 3876 > 0
  A_3 is better than A_2
  If PW2 -1 $\leq$ 0 Compare A_3 with A_1

2. NAW:

- Ranking: $AW_0(15\%) = 0$
  $AW_1(15\%) = 4500$ / year,
  $AW_2(15\%) = -50000$ (A/P 15%, 5) + 20000
  $= -50000$ (0.2983) +20000 = 5085 / year
  $AW_3(15\%) = -75000$ (A/P 15%, 5) + 20000 + 5000 (A/G 15%, 5)
  = -75000 (0.2983) + 20000 + 5000 (1.7228) = 6242 / year
  The beast is A_3
- Incremental: $AW_{1-0}(15\%) = 4500 – 0 = 4500$ / year > 0
  A_1 is better

AW_{2-1} (15%) = [-50000 (A/P 15%, 5) + 20000] – 4500
= [-50000 (0.2983) + 20000] – 4500 = 5085 – 4500
= 585 / year > 0 A_2 is better
AW_{3-2} (15%) = [-75000 (A/P 15%, 5) + 20000 + 5000 (A/G 15%, 5)] – [-50000 (A/P 15%, 5) + 20000]
=[-75000 (0.2983) + 20000 + 5000 (1.7228)] – [-50000 (0.2983) + 20000] = 6242 – 5085 = 1157 / year
A_3 is better

3. NFW:

- Ranking : FW0 (15%) = 0
  FW_1 (15%) = 4500 (F/A 15%, 5) = 4500 (6.7424) = 30341
  FW_2 (15%) = -50000 (F/P 15%, 5) + 20000 (F/A 15%, 5)
  = -50000 (2.0114) + 20000 (6.7424) = 34278
  FW_3 (15%) = - 75000 (F/P 15%, 5) + 20000 (F/A 15%, 5)
  + 5000 (P/G 15%, 5) (F/P 15%, 5) = - 75000 (2.0114) + 20000 (6.7424) + 5000 (5.7751) (2.0114) = 42073 A_3 is better
- Incremental: FW_{1-0} (15%) = 4500 (F/A 15%, 5) – 0
  = 4500 (6.7424) – 0 = 30341 > 0
  A_1 is better
  FW_{2-1} (15%) = [-50000 (F/P 15%, 5) + 20000 (F/A 15%, 5)] – [4500 (F/A 15%, 5)] = [-50000 (2.0114) + 20000 (6.7424)] – [4500 (6.7424)] = 34278 – 30341= 3937 > 0 A_2 is better
  FW_{3-2} (15%) = [- 75000 (F/P 15%, 5) + 20000 (F/A 15%, 5)
  + 5000 (P/G 15%, 5) (F/P 15%, 5)] – [-50000 (F/P 15%, 5) + 20000 (F/A 15%, 5)] = [- 75000 (2.0114) + 20000 (6.7424) + 5000 (5.7751) (2.0114)] – [-50000 (2.0114) + 20000 (6.7424)]
  = 42073 – 34278 = 7795 A_3 is better

4. IRR: Incremental PW = 0
   i_{1-0} : PW1 -0 (i) = 0 = 4500 (P/A i%, 5) , (P/A i%, 5) = 0 ;
   $0 = A [((1 +i)^n – 1) / i (1 +i)^n]$, 0 = A / i , i = ∞ = PW = 0
   i_{1-0} = ∞ > MARR = 15% A_1 is better
   PW_{2-1} (i%) = - 50000 + 20000 (P/A 15%, 5) - 4500 (P/A 15%, n) = 0
   At i_1 = 15%, PW_{2-1} (15%) = - 50000 + 20000 (P/A 15%, 5) - 4500 (P/A 15%, n) = - 50000 + 20000 (3.3522) - 4500 (3.3522) = 1959
   At i_2 = 20%, PW_{2-1} (20%) = - 50000 + 20000 (P/A 20%, 5) - 4500 (P/A 20%, n) = - 50000 + 20000 (2.9906) - 4500 (2.9906) = - 3648
   By Interpolation بالإستكمال
   $i = [(PW_1 / (PW_1 + PW_2)) (i_2 – i_1)] + i_1$

= [(1959 / (1959 + 3648)) (0.20 – 0.15)] + 0.15 = 0.168 = 16.8% > MARR (15%) A_2 is better

PW_{3-2} (i%) = [- 75000 + 20000 (P/A 15%, 5) + 5000 (P/G 15%, n)] – [- 50000 + 20000 (P/A 15%, 5)] = 0

At i_1 = 15%, PW_{3-2} (15%) = 3876

At i_2 = 20%, PW_{3-2} (20%) = [- 75000 + 20000 (P/A 20%, 5) + 5000 (P/G 20%, n)] – [- 50000 + 20000 (P/A 20%, 5)] = [- 75000 + 20000 (2.9906) + 5000 (4.9061)] – [- 50000 + 20000 (2.9906)] = - 470

By Interpolation بالإستكمال

i = [(3876 / (3876 + 470)) (0.20 – 0.15)] + 0.15

= 0.1945 = 19.5% > MARR (15%)

A_3 is better

5. BCR/ SIR : $[(PW_{1-0} (i = MARR)_{(+CF)}) / (PW_{1-0} (i = MARR)_{(-CF)})] > 1$

   Or BCR/ SIR_{B-A}

   = [((+PW_B) – (+PW_A) at MARR) / ((-PW_B) – (-PW_A) at MARR)] > 1

   BCR/ SIR_{1-0} = [(4500 (P/A 15%, 5) / 0] = $\infty > 1$ A_1 is better

   BCR/ SIR_{2-1} = [(20000 (PA 15%, 5) – (4500 (P/A 15%, 5)] / 50000

   = [(20000 (3.3522) – (4500 (3.3522)] / 50000 = 1.039 say 1.4 > 1

   A_2 is better

   BCR/ SIR_{3-2} = [(20000 (P/A 15%, 5) + 5000 (P/G 15%, 5) – 20000 (PA 15%, 5)] / [75000 – 50000] = [(20000 (3.3522) + 5000 (5.7751) – 20000 (3.3522)] / [75000 – 50000] = 1.155 say 1.16 > 1

   A_3 is better

6. PBP: at i = Zero when $R_t > C_t$

   الخيار A_1 ليس لديه رأس مال أولى ففترة إسترداده لحظيا

   A_2 : $\sum R$ = 20000 +20000 + 20000 = 60000 > C = 50000

   n = 2.5, PBP = 2.5 or n = 3, PBP = 3

   A_3: $\sum R$ = 20000 + 25000 + 30000 =75000 = C = 75000

   n = 3, PBP = 3

و يكون الترتيب A_1, A_2, A_3 حسب فترة الإسترداد و هى عكس المقارنات الأخرى . لذلك لا تستخدم وحدها

7. CW: $CW_0 = AW_0$ (15%) / 0.15 = 0 / 0.15 = 0,

   $CW_1 = AW_1$ (15%) / 0.15 = 4500 / 0.15 = 30000,

   CW_2 = [-50000 (A/P 15%, 5) + 20000] / 0.15

   = [-50000 (0.2983) +20000] / 0.15 = 5085 / 0.15 = 33900

   $CW_3 = AW_3$ (15%) / 0.15

   = [-75000 (A/P 15%, 5) + 20000 + 5000 (A/G 15%, 5)] / 0.15

   = [-75000 (0.2983) + 20000 + 5000 (1.7228)] / 0.15

   = 6242 / 0.15 = 41613

   A_3 is the better

التحاليل الإضافيه Supplementary Analysis

عدم الثقه فى تقديرات التكاليف و العائدات ، التحاليل الإضافيه تتيح آليه لتقويم المردود من قرار الإختيار. الطرق هى

1. تحليل نقطه التعادل Breakeven Analysis : عندما تكون هنالك ثقه لواحد أو أكثر من العوامل أن قيمته غير معروفه بالحكم على قيمته هى أقل أم أكبر من قيمة التعادل
2. تحليل الحساسيه Sensitivity Analysis: أثر التغيرات فى واحد أو أكثر لقيمة العوامل المستخدمه فى الدراسه على العائد (المردود) الإقتصادى. و الهدف منه تحديد استجابة قرار اختيار البديل لقيم العوامل التى تم استخدامها و التى تخضع للتغيرات (أى لا تحدد قيمتها بثقه) تشمل الأفق الزمنى، معدل العائد المغرى المجزى MARR و أى قيمه تدفق نقدى. و ذلك بفرض نسبة خطأ فى تقديراتها.
3. تحليل المخاطره Risk Analysis: ينم نمثيل قيم العوامل الممكنه بوضوح كتوزيع احتمالى، بمعاملتها كمتغيرات عشوائيهو عمل نماذج تحليليه أو نماذج محاكاة (Simulation Models) مثلا التوزيع الإحتمالى للقيمه الحاليه.

أهداف الباب السابع

- التعرف على التضخم
- التعرف على الإهلاك و كيفية حسابه

الباب السابع : التضخم و الإهلاك

- التضخم
- الإهلاك
- واجب 7

التضخم Inflation

الوضع الذى ترتفع فيه اسعار السلع و الخدمات بحيث تشترى بمبلغ محدد من المال سلع و خدمات أقل كلما مر الزمن.

معدل الفائده يكون أكبر منه ب % 3 - % 2 أى يكون عاليا

1. الجنيه يشنرى سلع أو خدمات أقل
2. معدل فائده يكون عالى

أنواع التضخم

1. الحقيقى: لا تؤدى زياده إضافيه فى الطلب (الأسعار) الى زياده أخرى فى الناتج
2. التدريجى أو الزاحف: هم معظم الدول، أرتفاع بطئ و مستمر بغض النظر عن سرعة ازدياد الطلب
3. المقيد أو المكبوت: لا ترتفع الأسعار، تثبت الأسعار ينتج تراكم قوى يمكن أن يسبب أرتفاع انفجارى فى الأسعار- الحروب
4. الجامح: إنهيار قيمة اوحده النقديه تصل الأسعار الى أرقام فلكيه ، الأنهزام فى المعارك و التدمير الثورى و ايقاف العمليات الإنتاجيه و تتجه الحكومه للإستخدام غير المقيد لعملية الطبع لتمويل احتياجاتها.

لا بد أن يكون الطلب الكلى مساويا لتكلفة إنتاجه بما فى ذلك الضرائب و الأرباح. فاذا حاولت الحكومه الإستحواذ على نصيب أكبر ينشأ إطار التضخم

التسابق بين الأجور و الأسعار:

الطلب يفوق العرض ترتفع الأسعار و ينخفض الأستهلاك الحقيقى لكاسبى الأجور يطالبون بزياده لمجابهة تكاليف المعيشه ، زيادة الأجور ترتفع تكاليف الإنتاجو ستحاول الحكومه رفع الأسعار و تتكرر المطالبه بزيادة الأجور و تطارد الأسعار الأجور و يكتسب التضخم قوه دافعه و اذا لم توضع علاجات فإنه يقود الى تضخم جامح.

وسائل مكافحته بخفض الإنفاق النقدى الكلى و سياسات وزارة الماليه و الإقتصاد.

الإهلاك Depreciation

أسبابه

1. التآكل و التمزق Wear & Tear و التحلل
2. التقادم Obsolescence: التصادم مع التكنولوجيا المتقدمه من أهم العوامل

طرق حساب الإهلاك

1. طريقة الخط المستقيم Straight Line

الإهلاك / السنه = (تكاليف الحصول – قمة الأنقاض) / العمر الإفتراضى

Dep. / year = (Initial Cost – Salvage Value) / Time Horizon

مثال (1)

ماكينه تكلفة الحصول 125000 جنيه و قيمة الأنقاض (الخرده) 15000 و العمر الإفتراضى 10 سنوات

Dep. / year = (125000 – 15000) / 10 = 11000 / year

مبلغ ثابت كل سنه

2. الأهلاك بعدد الوحدات المنتجه Units of Output Depreciation

الإهلاك لكل وحده = (تكاليف الحصول – قيمة الأنقاض) / عدد الوحدات المنتجه (العمر التصميمى)

Dep. / Unit = (Initial Cost – Salvage Value) / (No. of Output units per Design life)

مثال (2)

الوحدات المنتجه فى السنه الأولى 10000 وحده فى السنه الثانيه 24000 وحده و عدد الوحدات فى العمر التصميمى 220000 وحده

Dep. / Unit = (125000 – 15000) / 220000 = 0.5 / Unit

Dep. At year 1 = 0.5 X 10000 = 5000

Dep. At year 2 = 0.5 X 24000 = 12000

3. الإهلاك بمجموع أرقام السنوات Sum of Year Digits

مثال (3)

ماكينه تكلفة الحصول 125000 جنيه و قيمة الأنقاض (الخرده) 15000 و العمر الإفتراضى 10 سنوات

$\sum$year digits = 1+2+3=4+5+6+7+8+9+10 = 55

n: No of years, or n [(n+1) / 2] = 10 [(10 +1) / 2] = 10 X 5.5 = 55

Difference = Initial Cost – Salvage Value = 125000 – 15000 = 110000

العمر	سنوات متبقيه	سنوات متبقيه / مج أرقام سنوات	الكميه المهلكه	الإهلاك
1	10	10 / 55	110000	20000
2	9	9 / 55	110000	18000
3	8	8 / 55	110000	16000
4	7	7 / 55	110000	14000
5	6	6 / 55	110000	12000
6	5	5 / 55	110000	10000
7	4	4 / 55	110000	8000
8	3	3 / 55	110000	5000
9	2	2 / 55	110000	4000
10	1	1 / 55	110000	2000
55	مجموع أرقام السنوات			

4. طريقة الموازنه المتناقصه المضاعفه

Double Declining – Balance Depreciation

مثال (4)

ماكينه تكلفة الحصول 125000 جنيه و قيمة الأنقاض (الخرده) 15000 و العمر الإفتراضى 10 سنوات

أولا: نسبة الإهلاك = مقلوب العمر التصميمى % Dep. = 1 / n = 1 / 10 = 10 % / year

ثانيا: ضاعف هذه النسبه Double this % = 2 X 10 % = 20 %

Dep. Year 1 = 0.2 X 125000 = 25000

السنه	تكلفة المملوك	الإهلاك	القيمه النقديه	نسبة الإهلاك	الإهلاك
1	125000	0		20 %	25000
2	125000	25000		20 %	20000
3	125000			20 %	
4	125000			20 %	
5	125000			20 %	
6	125000			20 %	
7	125000			20 %	
8	125000			20 %	
9	125000	104029	20971	20 %	4194
10	125000	108223	16777	1500	1777

أهداف الباب الثامن

- معرفة كيفية إجراء تحليل الإحلال

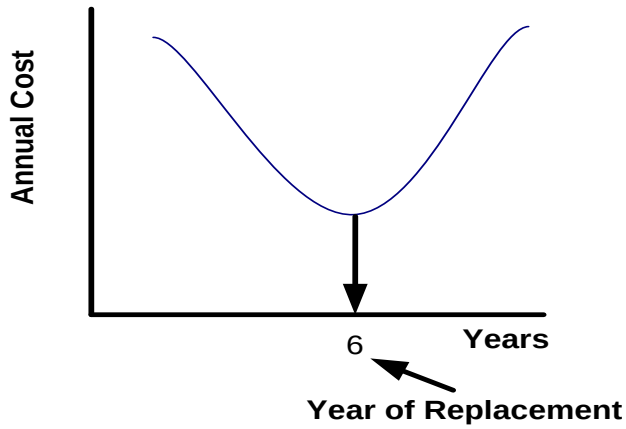
الباب الثامن : الإحلال Replacement

- تحليل الإحلال و الإستبدال
- واجب 8
-

Machine Initial Cost P = 1000, Salvage Value = Zero, Cost/ year A = 150 / year, Increase in Cost / year G = 75/ year, i= 20 %

$A_{(n = 1)}$ = 1000 (A/P 20%, 1) + 150 + 75 (A/G 20%, 1)
= 1000 (1.2000) + 150 + 75 (0.0000) = 1350 / year
$A_{(n = 2)}$ = 1000 (A/P 20%, 2) + 150 + 75 (A/G 20%, 2)
= 1000 (0.8545) + 150 + 75 (0.4545) = 838.59 / year
$A_{(n = 3)}$ = 1000 (A/P 20%, 3) + 150 + 75 (A/G 20%, 3)
= 1000 (0.4747) + 150 + 75 (0.8721) = 690.63 / year
$A_{(n = 4)}$ = 1000 (A/P 20%, 4) + 150 + 75 (A/G 20%, 4)
= 1000 (0.3863) + 150 + 75 (1.2742) = 631.87 / year
$A_{(n =5)}$ = 1000 (A/P 20%, 5) + 150 + 75 (A/G 20%, 5)
= 1000 (0.3344) + 150 + 75 (1.6405) = 607.44 / year
$A_{(n = 6)}$ = 1000 (A/P 20%, 6) + 150 + 75 (A/G 20%, 6)
= 1000 (0.3007) + 150 + 75 (1.9788) = 599.11 / year
$A_{(n = 7)}$ = 1000 (A/P 20%, 7) + 150 + 75 (A/G 20%, 7)
= 1000 (0.2774) + 150 + 75 (2.2902) = 599.17 / year
$A_{(n = 8)}$ = 1000 (A/P 20%, 8) + 150 + 75 (A/G 20%, 8)
= 1000 (0.2605) + 150 + 75 (2.8364) = 599.77 / year
$A_{(n = 9)}$ = 610.83 / year
$A_{(n = 10)}$ = 619.04 / year
$A_{(n = 11)}$ = 627.80 / year

Replacement at n = year = 6


Annual Cost
6
Years
Year of Replacement