

الاقتصاد الهندسي



By

Dr.Samah Makkieh

تعريف الهندسة

هي المهنة التي يتم فيها تطبيق المعرفة المكتسبة بعلوم الرياضيات والعلوم الطبيعية عبر الدراسة والخبرة والممارسة بالإضافة إلى الحكم الصائب لتطوير طرق للاستخدام الاقتصادي لمواد وقوى الطبيعة لمنفعة الإنسان

الهيئة الوطنية الأمريكية للهندسة والتكنولوجيا

تعريف الاقتصاد الهندسي

- هو التقييم المنهجي للميزات الاقتصادية التابعة للحلول المطروحة.
- لكي تكون الحلول المطروحة مقبولة اقتصادياً لابد أن:
 - تظهر توازناً إيجابياً بين الأرباح والتكلفة على المدى البعيد
 - توفر تكنولوجيا وأفكار خلاقة مبتكرة.

خطوات تحليل الاقتصاد الهندي

-
- .1. تعریف المسألة
 - .2. إيجاد البدائل الممكنة
 - .3. تطوير التدفقات النقدية لكل بديل
 - .4. تحديد المعايير
 - .5. تحليل ومقارنة البدائل
 - .6. اختيار البديل الأفضل

المقارنة بين الاقتصاد الهندسي والمحاسبة

المحاسبة

تقييم الأداء الماضي



الاقتصاد الهندسي

تقييم الأحداث المستقبلية والتنبؤ بها



علاقة المال بالزمن

- **رأس المال:** هو الثروة على هيئة نقود أو ممتلكات يمكن استخدامها في انتاج المزيد من الثروة.
- **القيمة الزمنية للنقد:** إن رأس المال يوظف لمدد طويلة من الزمن فمن الضروريأخذ هذه القيمة بعين الاعتبار في دراسات الاقتصاد الهندسي.

الفائدة البسيطة SIMPLE INTEREST

P = المبلغ الأساسي المقترض أو المقرض،

N = عدد فترات الفائدة،

i = معدل الفائدة في الفترة.

$$I = (P)(i)(N)$$

الفائدة البسيطة I

$$F = P (1 + iN)$$

مثال:

$$P = 1,000 \text{ S.P.}$$

$$N = 3 \text{ years}$$

$$i = 10\% \text{ per year}$$

الفائدة البسيطة I

$$I = (P)(i)(N) = 1000 \times 0.10 \times 3 = 300 \text{ S.P.}$$

المبلغ المستقبلي F

$$F = 1,000 + 300 = 1,300 \text{ S.P.}$$

الفائدة المركبة

COMPOUND INTEREST

لا تستخدم الفائدة البسيطة كثيرا في المعاملات التجارية إذ إن الفائدة تؤخذ على أساس رأس المال المتبقى إضافة إلى أية فوائد متراكمة حتى نهاية مدة معينة وهذا ما يتم استخدامه عادة في الممارسة العملية وما سوف نتناوله في بقية المحاضرات

الفائدة المركبة

COMPOUND INTEREST

(3) = (1) + (2)	(2) = (1) × 10%	(1)	
المبلغ المستحق في نهاية الفترة	مبلغ الفائدة في الفترة	المبلغ المستحق في بداية الفترة	الفترة
1,100	100	1,000	1
1,210	110	1,100	2
1,331	121	1,210	3

$$F_1 = p + pi = p(1+i)$$

$$F_2 = p(1+i) + p(1+i)i = p(1+i)(1+i) = p(1+i)^2$$

$$F_3 = p(1+i)^2 + p(1+i)^2 i = p(1+i)^2(1+i) = p(1+i)^3$$

$F = P(1+i)^N$ في نهاية N مدة يزداد المبلغ ليصبح:

معرفة القيمة المستقبلية بدلالة القيمة الحالية:

$$F = P(1+i)^N$$

i = معدل الفائدة الفعلي في فترة الفائدة

N = عدد فترات تركيب الفائدة

P = المبلغ الحالي من النقود، القيمة المكافأة لتدفق نقدi او أكثر في نقطة مرجعية من الزمن

تدعى الحاضر

F = المبلغ المستقبلي من النقود، القيمة المكافأة لتدفق نقدi او أكثر في نقطة مرجعية من الزمن

تدعى المستقبل

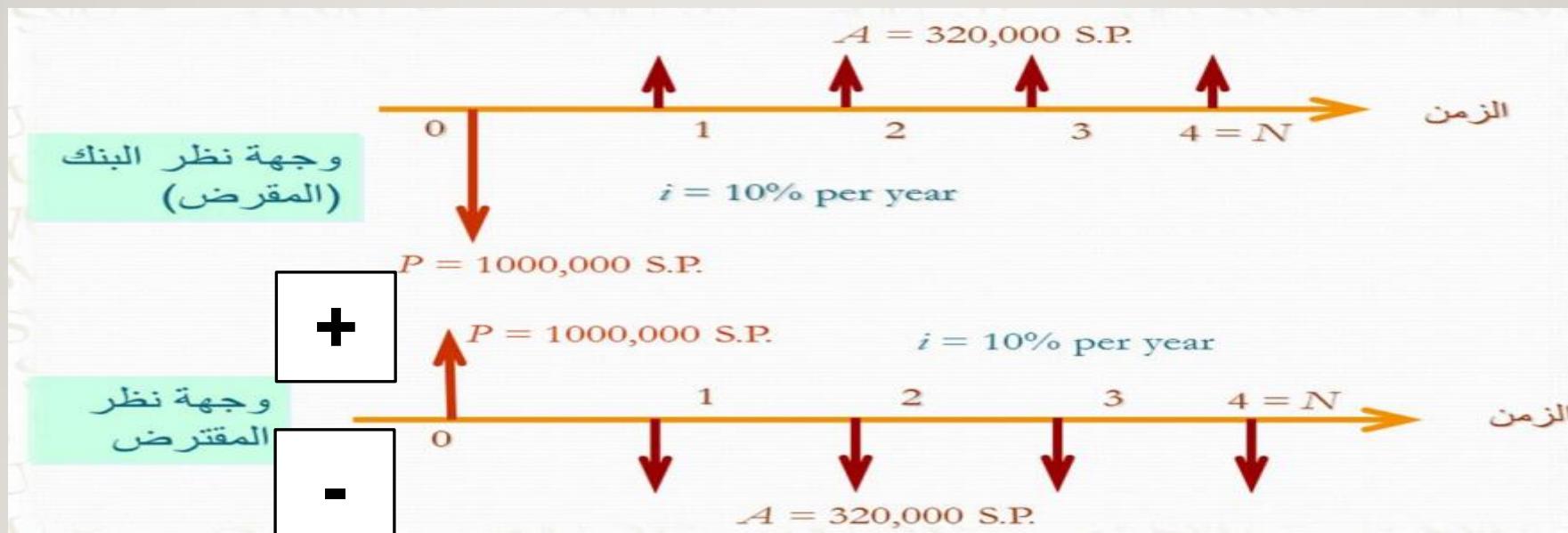
مخططات التدفق النقدي

CASH FLOW DIAGRAM

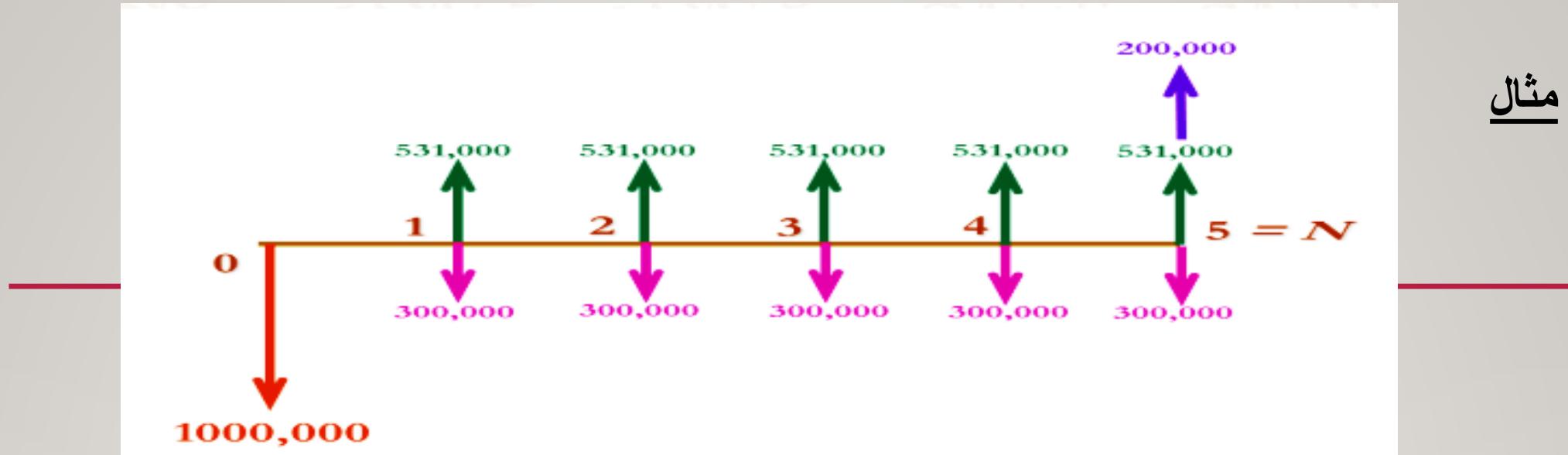
• الخط الأفقي هو مقياس الزمن.

• السهم يمثل التدفق النقدي ويقع في نهاية الفترة.

• يعتمد مخطط التدفق النقدي على وجهة النظر.



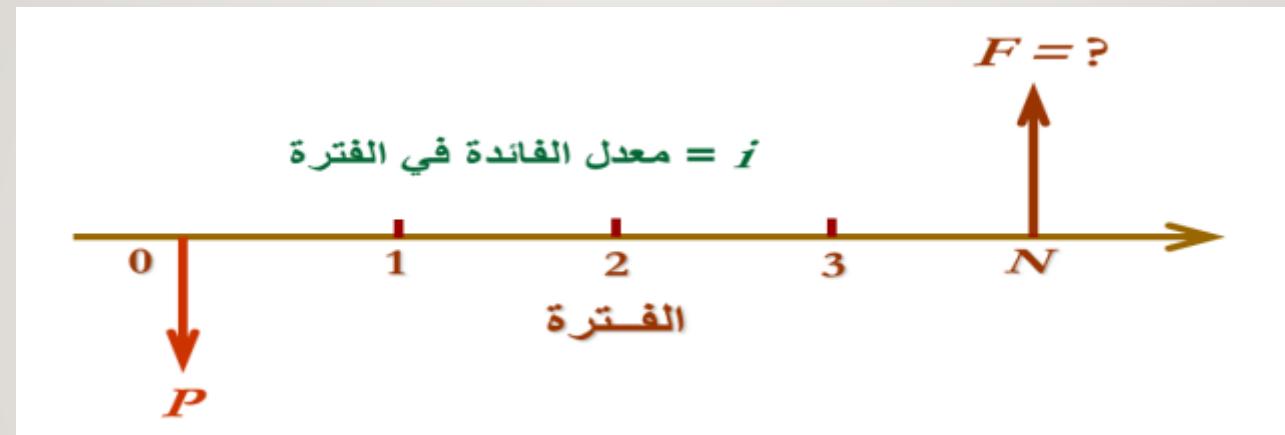
مثال



شركة XYZ، لديها فرصة استثمارية لمبلغ 1,000,000 ليرة، سيؤدي الاستثمار إلى تحقيق إيراد سنوي مقداره 531,000 ليرة وذلك لمدة 5 سنوات، وبعد ذلك ستكون القيمة المتبقية (السوقية) مبلغ 200,000 ليرة في نهاية السنوات الخمس، تقدر النفقات السنوية بمبلغ 300,000 ليرة في نهاية كل من السنوات الخمسة، والمطلوب رسم المخطط التدفق لهذا الاستثمار من وجهة نظر الشركة.

مثال

افترض انك اقترضت الان 8,000 S.P ووعدت بسداد القرض الأساسي إضافة إلى الفائدة المتراكمة خلال اربعة أعوام، حيث $i=9\%$ في العام. ما مقدار المبلغ الذي ستدفعه في نهاية الأعوام الأربع؟



$$P = 8,000 \text{ S.P.} \quad N = 4 \text{ years} \quad i = 9\% \text{ per year} \quad \text{Find } F$$

$$F = P(1+i)^N = 8,000 (1+0.09)^4 = 11,292.8$$

ملاحظة

اصطلح على تسمية الكمية $(1+i)^N$ في المعادلة السابقة بمعامل القيمة المركبة للدفعة الواحدة،

واعطت القيم الرقمية في العمود الثاني من اليسار في جداول الفائدة للتركيب المتقطع والمتصلة بقيم

واسعة لـ i و N وسنستخدم هنا الرمز الوظيفي $(F/P, i\%, N)$ مقابل $(1+i)^N$ فيمكن التعبير عن

المعادلة السابقة بالشكل التالي:

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

$$P = 8,000 \text{ S.P.} \quad N = 4 \text{ years} \quad i = 9\% \text{ per year} \quad \text{Find } F$$

مثال

$$F = P(1+i)^N = P(F/P, 9\%, 4) = 8,000 (1.4116) = 11,292.8$$

نقطة وحدة	السلسلة المستدامة						$i = 9\%$
	عامل القيمة المركبة	عامل القيمة الحالية	عامل القيمة المركبة	عامل القيمة الحالية	عامل اقراض السدد	عامل تعميرية رس المال	
	F/P	P/F	F/A	P/A	A/F	A/P	
N							
1	1.0900	0.9174	1.0000	0.9174	1.0000	1.0900	0.000
2	1.1881	0.8417	2.0900	1.7591	0.4785	0.5685	0.842
3	1.2951	0.7722	3.2781	2.5313	0.3051	0.3951	2.386
4	1.4116	0.7084	4.5731	3.2397	0.2187	0.3087	4.511
5	1.5386	0.6499	5.9847	3.8897	0.1671	0.2571	7.111
6	1.6771	0.5963	7.5233	4.4859	0.1329	0.2229	10.092
7	1.8280	0.5470	9.2004	5.0330	0.1087	0.1987	13.375
8	1.9926	0.5019	11.0285	5.5348	0.0907	0.1807	16.888
9	2.1719	0.4604	13.0210	5.9952	0.0768	0.1668	20.571
10	2.3674	0.4224	15.1929	6.4177	0.0658	0.1558	24.373
11	2.5804	0.3875	17.5603	6.8052	0.0569	0.1469	28.248
12	2.8127	0.3555	20.1407	7.1607	0.0497	0.1397	32.159
13	3.0658	0.3262	22.9534	7.4869	0.0436	0.1336	36.073
14	3.3417	0.2992	26.0192	7.7862	0.0384	0.1284	39.963
15	3.6425	0.2745	29.3609	8.0607	0.0341	0.1241	43.807
			-----	-----	-----	-----	47.585

معرفة القيمة الحالية بدلالة القيمة المستقبلية:

$$P = F (1+i)^{-N}$$

فيكون $F = P(1+i)^N$

تدعى الكمية $(1+i)^{-N}$ عامل القيمة الحالية للدفعة المفردة، تعطى القيم العددية لهذا العامل في العمود الثالث في جداول الفائدة ويرمز له بـ $(P/F, i\%, N)$

مثال

لدى مستثمر (مالك) فرصة لشراء قطعة أرض ستصل قيمتها إلى 1,000,000 ليرة بعد ست سنوات، إذا زادت قيمة الأرض بمعدل 8% سنوياً، ما هو المبلغ الذي سيكون المستثمر راغباً بدفعه الآن مقابل هذه الأرض.

$$F = 1000,000 \text{ S.P.} \quad N = 6 \text{ years } i = 8\% \text{ per year}$$

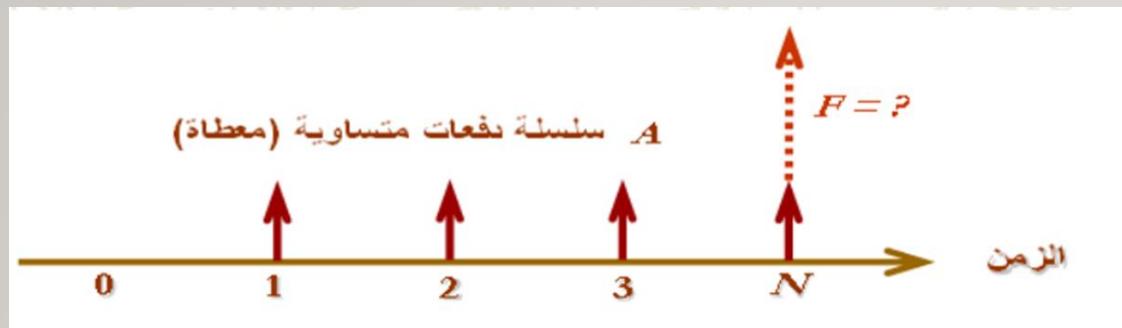
Find P

$$P = F(1+i)^{-N} = 1000,000 (P/F, 8\%, 6) = 1000,000 (0.6302) = \\ 630,200 \text{ S.P}$$

معرفة القيمة المستقبلية بدلالة سلسلة دفعات متساوية:



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



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

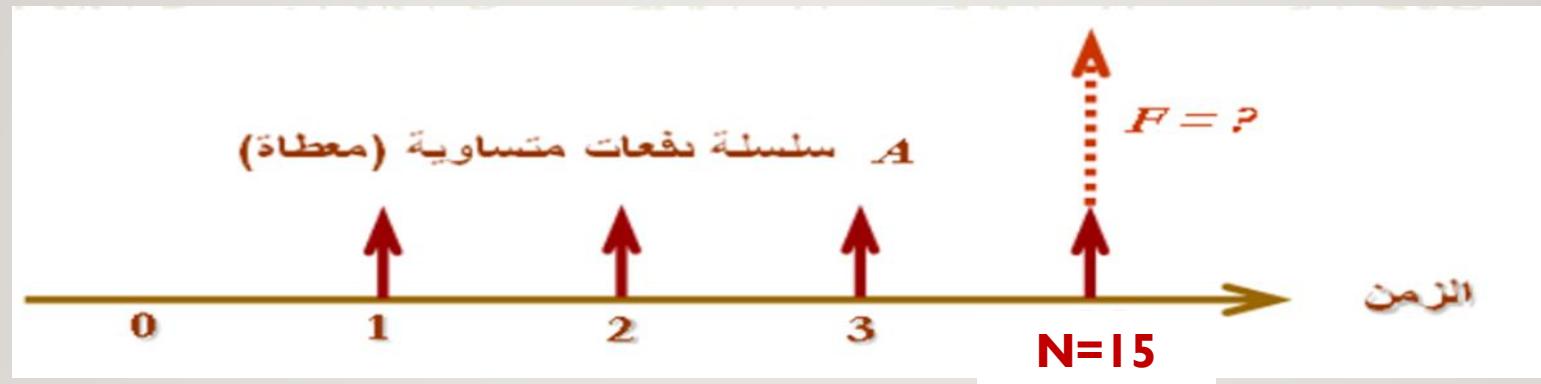
إن $\frac{(1+i)^N - 1}{i}$ هو عامل القيمة المركبة لسلسلة دفعات ويرمز له بـ $(F/A, i\%, N)$ يستخدم هذا العامل لحساب القيمة المكافأة المستقبلية لسلسلة دفعات متساوية ومنتظمة تبدأ من السنة واحد وتمتد لـ N وتكون القيمة المستقبلية في السنة N

$$F = A(F/A, i\%, N)$$

ملاحظة: آخر دفعة من A في أن واحد مع المبلغ المستقبلي F

مثال

بفرض إيداع 15 دفعه متساوية كل منها \$1,000 في حساب في البنك يعطي فائدة سنوية 9%. يتم إيداع الدفعة الأولى بعد سنة من الآن. ما هو المبلغ الذي يمكن سحبه من هذا الحساب بعد إيداع الدفعة الخامسة عشرة مباشرة.

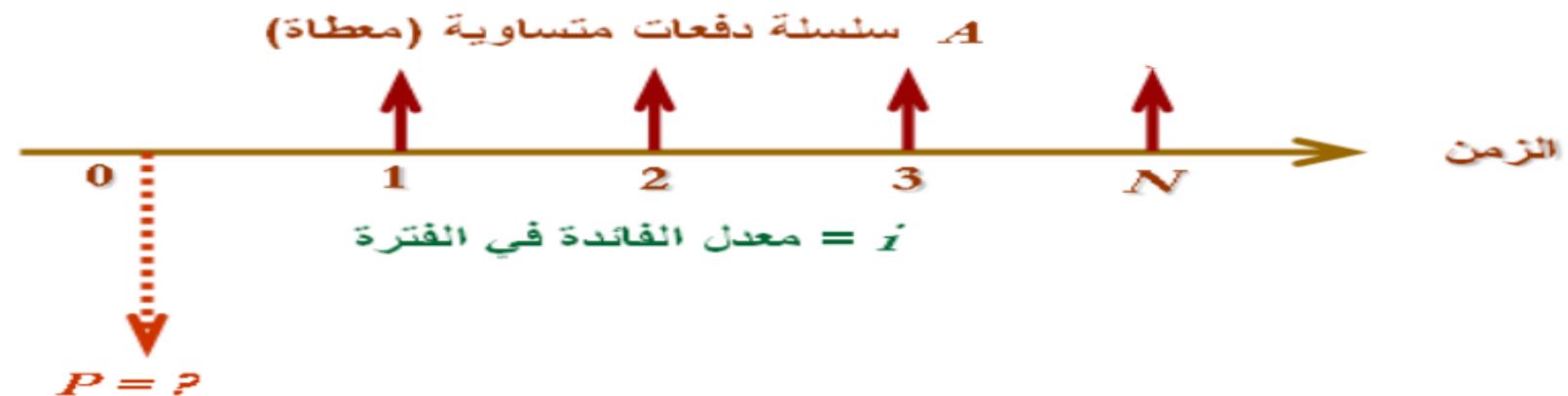


$$F = A (F/A, i\%, N)$$

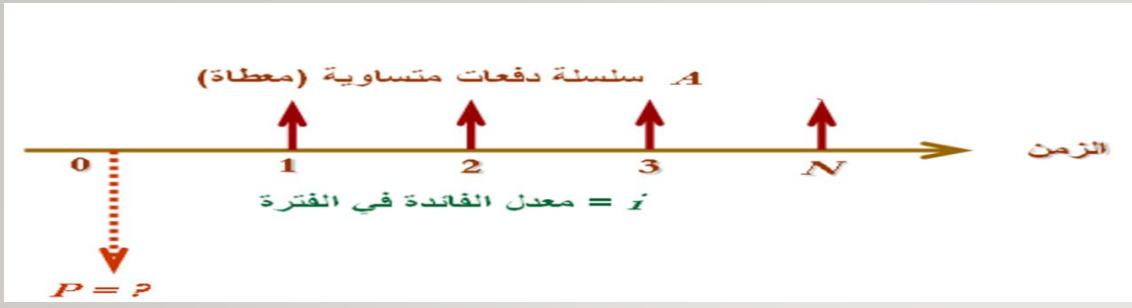
$$F = \$1,000 (F/A, 9\%, 15)$$

$$F = \$1,000 (29.3609) = \$29,361$$

معرفة القيمة الحالية بدلالة سلسلة دفعات متساوية:



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



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

عامل القيمة الحالية لسلسلة دفعات متساوية ومنتظمة $(P/A, i\%, N)$

$$\frac{(1+i)^N - 1}{i(1+i)^N}$$

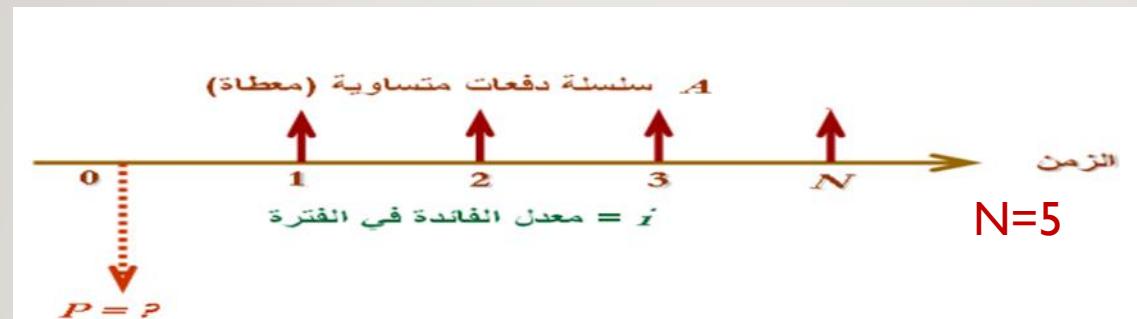
يستخدم هذا العامل لحساب القيمة المكافأة الحالية في السنة 0 لسلسلة دفعات متساوية ومنتظمة نبدأ من السنة واحد وتمتد لـ N

إذا تم إجراء إصلاح كبير لآلية اليوم، فإن إنتاجها سيزيد بنسبة 20%， وهذا يعني زيادة في الإيرادات

بمقدار 200,000 ليرة في نهاية كل من السنوات الخمسة التالية، إذا كان معدل الفائدة $i = 15\%$

سنويًا، ما هو المبلغ الذي يمكن تخصيصه لإصلاح هذه الآلة؟

مثال



$$A = 200,000 \text{ S.P.}$$

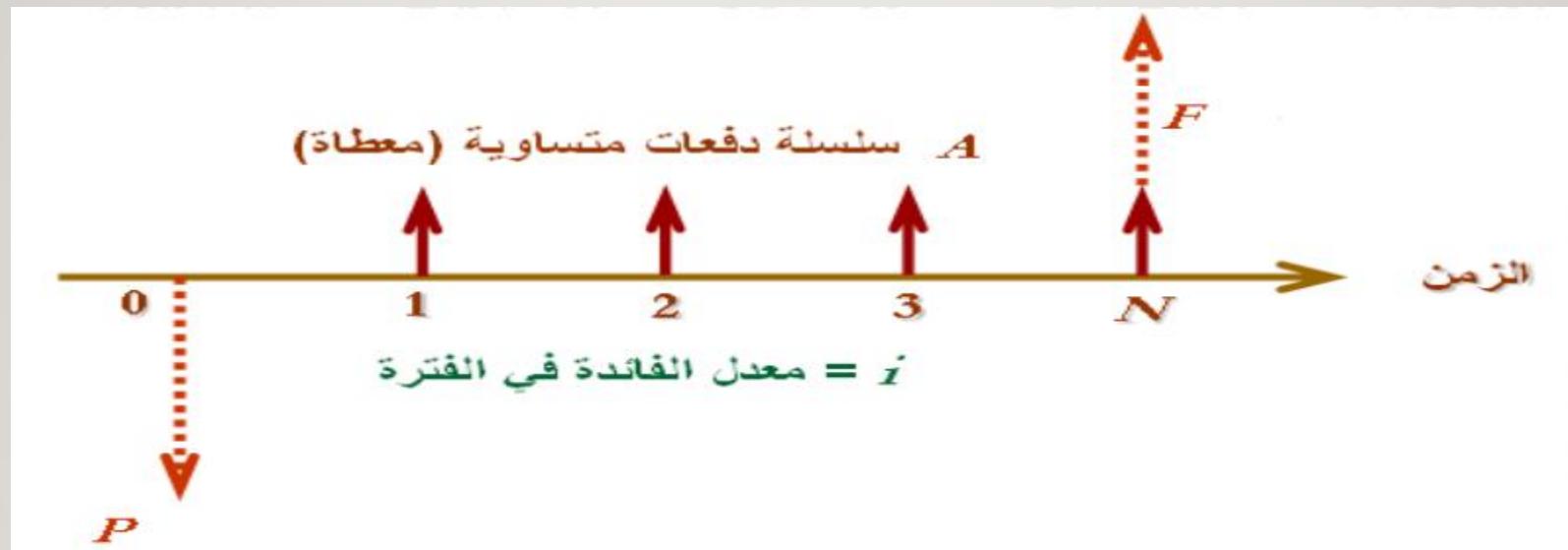
$$N = 5 \text{ years}$$

$$i = 15\% \text{ per year}$$

Find P

$$P = A (P/A, 15\%, 5) = 200,000 (3.3522) = 670,440 \text{ S.P.}$$

معرفة قيمة سلسلة دفعات متساوية بدلالة القيمة المستقبلية أو الحالية :



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

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

مثال

تخطط طالبة لأن يكون لديها مدخلات بقيمة 10 ملايين ليرة سورية عندما تقاعد بعمر 65 عاماً.

تبغ الطالبة من العمر اليوم 20 عاماً. إذا كان معدل الفائدة السنوي 7% خلال السنوات الخمس

والأربعين القادمة على حسابها الادخاري. ما هو المبلغ السنوي الذي يجب عليها ادخاره لتحقيق هذا

الهدف؟

$$F = 10,000,000 \text{ S.P.}$$

$$N = 45 \text{ years} \quad i = 7\% \text{ per year}$$

Find A

$$A = F (A/F, 7\%, 45) = 10,000,000 (0.0035) = 35,000 \text{ S.P.}$$

مثال

وجد مهندس سيارة جيدة جداً، بسعر 900,000 ليرة. يقدم البائع عرضاً ببيع السيارة بالتقسيط شهرياً، بمعدل فائدة 1% شهرياً، وذلك لمدة خمس سنوات (60 شهراً). ما هو القسط الشهري الذي ينبغي أن يدفعه المهندس؟

$$P = 900,000$$

$$N = 60 \text{ months}$$

$$i = 1\% \text{ per month}$$

Find A

$$A = P (A/P, 1\%, 60) = 900,000 (0.02224) = 20,016 \text{ S.P.}$$

مثال

سند حالي قيمته \$20,000 يجب أن يسدد على شكل مبالغ سنوية منتظمة يتضمن كل منها دفعه للدين (رأس المال) وفوائد على الدين، طوال خمسة أعوام. فإذا كان معدل الفائدة السنوي 12% ما مقدار دفعه السداد السنوية؟

$$P = 20,000 \quad N=5 \text{ Years} \quad i=12\% \quad A=?$$

$$A = P(A/P, i\%, N) = 20,000(A/P, 12\%, 5) = 20,000 (0.27741) = 5,548.2\$$$

مثال

يرغب أحد الأشخاص بجعل مبلغ \$5,000 يتراكم خلال مدة 15 عاماً، بحيث يتمكن من الحصول

على دفعة نقدية لبناء سقف جديد لمنزله الصيفي الريفي. ولكن يحصل على هذا المبلغ عند الحاجة

إليه، سيودع دفعات سنوية في حساب ادخار بحيث يحصل على فائدة سنوية مقدارها 8% فكم تبلغ

دفعه سنوية؟

$$F = 5,000 \quad i = 8\% \quad N = 15 \text{ Years} \quad A = ?$$

$$A = F(A/F, i\%, N) = 5,000 (A/F, 8\%, 15) = 5,000 (0.03683) = 184.15$$