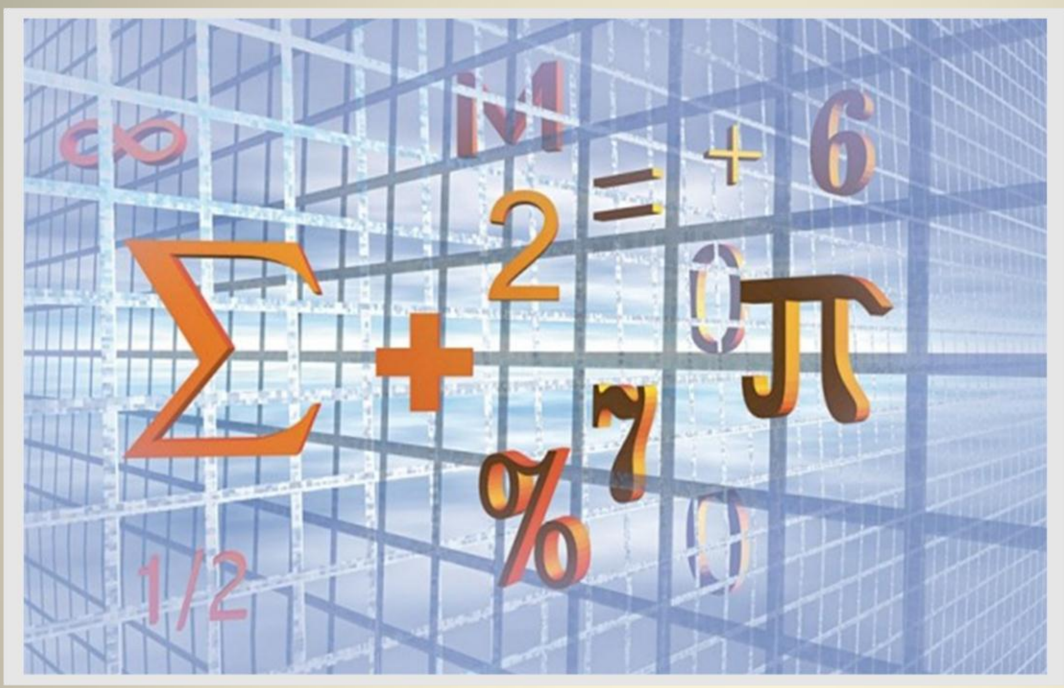
الرياضيات المالية



لطلاب قسم العلوم المالية والمصرفية الاسلامية

المرحلة الثانية

اعداد

د. مصطفى حميد حسين

٢٠٢٠

الفصل الاول

﴿ الفائـــدة ﴾

تمهيد:-

في الحياة الاقتصادية يقوم الانتاج على أربعة عوامل هي: الطبيعة والعمل والتنظيم ورأس المال، فيكون الريع من نصيب الطبيعة والأجر للعمل والربح للتنظيم، أما رأس المال فتعود عليه الفائدة، وهي موضوع الذي نعالجه رياضياً في هذا الفصل.

اولاً: الفائدة البسيطة:-

تعريف الفائدة: هي مبلغ يدفعه المقترض للمقرض نظير انتفاعه في خلال مدة معينة.

معدل الفائدة: هو الفائدة المستحقة في كل وحدة زمنية محددة (عموما سنة، سداسي، فصل، شهر) لكل وحدة من مبلغ محددة.

هناك ثلاث عوامل ترتبط بها قيمة الفائدة في تحديدها هي:

١. قيمة المبلغ المقترض.
٢. مدة الدين.
٣. سعر الفائدة أو المعدل.

القيمة الاسمية: القيمة الاسمية لمبلغ هي القيمة المحددة في تاريخ محدد، وهناك ثلاث حالات:

١. الحالة الأولى: الآن
٢. الحالة الثانية: الماضي
٣. الحالة الثالثة: المستقبل

القيمة الإجمالية: هي القيمة الاسمية مضاف إليها الفائدة لمدة الاستعمال الذي ينطلق من بداية الاستعمال.

القيمة الإجمالية = القيمة الاسمية + الفائدة

القيمة الحالية: القيمة الحالية لمبلغ تحدد قبل تاريخ الاستحقاق والفائدة المنقوصة في هذه الحالة يطلق عليها كلمة خصم أو حسم و بالتالي يكون:

القيمة الحالية = القيمة الاسمية - الخصم

حساب الفائدة البسيطة:-

لإيجاد قيمة الفائدة البسيطة نضرب عوامل الفائدة الثلاث في بعضها، فإذا رمزنا لـ :-

- الفائدة بالرمز I
- المبلغ المستثمر (ايداع / اقتراض) بالرمز P
- معدل الفائدة (السنوي) بالرمز r %
- مدة الايداع او الاقتراض بالرمز t

يكون حساب الفائدة البسيطة كالآتي:-

$$I = P\,r\,t$$

ومن القانون اعلاه نستنتج:-

$$t = \frac{I}{P\,r} \qquad r = \frac{I}{P\,t} \qquad P = \frac{I}{r\,t}$$

مثال (١):-

اودع شخص في احد البنوك مبلغ 20000 دولار بمعدل فائدة بسيطة 12% سنوياً ولمدة 3 سنوات.

احسب الفائدة المستحقة على هذا المبلغ نهاية هذه المدة.

الحل:-

$$I = P\,r\,t$$

$$= 20000 \times \frac{12}{100} \times 3$$

$$= 7200\ \$$$

مثال (٢):-

اودع شخص في احد البنوك مبلغ ما بمعدل فائدة بسيطة ١٢% سنوياً ولمدة ٣ سنوات، فوجد ان الفائدة المستحقة له 7200 دولار. احسب اصل المبلغ المستثمر.

الحل:-

$$\mathbf{P = \frac{I}{r\,t}}$$

$$= \frac{\mathbf{7200}}{\mathbf{0.12 \times 3}} = \frac{\mathbf{7200}}{\mathbf{0.36}} = 20000\ \$$$

مثال (٣):-

اقترض شخص مبلغ 20000 دولار من احد البنوك لمدة 3 سنوات فوجد ان الفائدة البسيطة المستحقة عليه بلغت 7200 دولار. احسب معدل الفائدة.

الحل:-

$$\mathbf{r = \frac{I}{P\,t}}$$

$$= \frac{\mathbf{7200}}{\mathbf{20000 \times 3}} = \frac{\mathbf{7200}}{\mathbf{60000}} = 0.12 = 12\%$$

مثال (٤):-

اقترض شخص مبلغ 20000 دولار من احد البنوك التي تحسب فوائد بسيطة بمعدل 12%، فوجد ان الفائدة المستحقة عليه بلغت 7200 دولار. احسب مدة الاقتراض.

الحل:-

$$\mathbf{t = \frac{I}{P\,r}}$$

$$= \frac{\mathbf{7200}}{\mathbf{20000 \times 0.12}} = \frac{\mathbf{7200}}{\mathbf{2400}} = 3\ \text{Years}$$

قانون الجملة:-

جملة اي مبلغ هي عبارة عن اصل المبلغ مضاف اليه الفائدة، وسوف نرمز للجملة بالرمز (S) وبالتالي فإن:-

$$S = P + I$$

اي ان:-

$$S = P + P\,r\,t$$

$$S = P\,[1 + r\,t]$$

مثال (٥):-

اشترى تاجر بضاعة بمبلغ 50000 دولار، واتفق على سداد ثمن هذه البضاعة بعد 7 سنوات على ان تحسب عليه فائدة بسيطة بمعدل 9% سنوياً. احسب المبلغ المستحق على التاجر في نهاية المدة.

الحل:-

$$S = P\,[1 + r\,t]$$
$$= 50000\,[1 + 0.09 \times 7]$$
$$= 50000\,[1 + 0.63]$$
$$= 50000 \times 1.63$$
$$= 81500\ \$$$

ويمكن حساب المبلغ المستحق على التاجر بطريقة اخرى وهي: حساب الفائدة المستحقة ثم اضافتها للمبلغ وكالآتي:-

$$I = P\,r\,t$$
$$= 50000 \times \frac{9}{100} \times 7$$
$$= 31500\ \$$$

$$S = P + I$$
$$= 50000 + 31500$$
$$= 81500\ \$$$

ثانياً: الفائدة المركبة:-

يمكن تعريف الفائدة المركبة بأنها الفائدة التي يتم حسابها على المبلغ الأصلي، وعلى الفوائد المتراكمة عليه طوال فترة الاقتراض أو الاستثمار، وهي تختلف عن الفائدة البسيطة من ناحية أن الأخيرة تُحسب فقط على المبلغ الأصلي دون النظر إلى المبالغ المتراكمة عليه خلال المدة المطلوبة.

لتوضيح ذلك نفترض أن هناك مبلغ 1000 دولار، عليه فائدة سنوية مركبة مقدارها 10%، فإن قيمة الفائدة عليه في نهاية السنة الأولى =

$$1000 \times \frac{10}{100} = 100\ \$$$

أما المبلغ الكلي فيصبح:-

المبلغ الجديد = المبلغ الأصلي + قيمة الفائدة للسنة الأولى

= 1000 + 100 = 1100 دولار

وهو المبلغ الذي سيستخدم لحساب الفائدة في نهاية السنة الثانية، وعليه فإن قيمة الفائدة في نهاية السنة الثانية =

$$1100 \times \frac{10}{100} = 110\ \$$$

أما المبلغ الكلي فيصبح:-

المبلغ الجديد = المبلغ الأصلي + قيمة الفائدة للسنة الأولى + قيمة الفائدة للسنة الثانية

= 1000 + 100 + 110 = 1210 دولار

وهو المبلغ الذي سيستخدم لحساب الفائدة في نهاية السنة الثالثة، وعليه فإن قيمة الفائدة في نهاية السنة الثالثة =

$$1210 \times \frac{10}{100} = 121\ \$$$

أما المبلغ الكلي فيصبح:-

المبلغ الجديد=المبلغ الأصلي+ قيمة الفائدة للسنة الأولى+ قيمة الفائدة للسنة الثانية+ قيمة الفائدة للسنة الثالثة

= 1000 + 100 + 110 +121 = 1331 دولار

وهو الذي سيستخدم لحساب الفائدة في نهاية السنة الرابعة، وهكذا حتى نهاية المدة.

ويمكن احتساب قيمة الفائدة المركبة من خلال قانون الفائدة المركبة الذي يعتمد على المبلغ الأساسي الـذي سـيتمّ احتسـاب الفائـدة المركبـة عليـه وقيمـة الفائـدة التـي سـيتمّ احتسـابها وعـدد السـنوات التي سيستمر احتساب الفائدة المركبة فيها، والصيغة الرياضية لقانون الفائدة المركبة هي كما يأتي:

$$\mathbf{A = P\ (1+r)^{t}}$$

حيث إن:-

A: اجمالي المبلغ بعد حساب الفوائد.

P: المبلغ الاساسي.

r: معدل الفائدة السنوي.

t: عدد السنوات التي سيتمّ فيها احتساب الفائدة المركبة.

مثال (٦):-

اوجد الجملة والفائدة لمبلغ 50000 دولار تم ايداعه في احد البنوك التي تحسب فوائد مركبة بمعدل 12 % سنوياً ولمدة 7 سنوات.

الحل:-

$$\mathbf{A = P\ (1+r)^{t}}$$
$$= 50000\ (1+ 0.12)^{7}$$
$$= 50000 \times 2.210681$$
$$= 110534\ \$$$

$$\mathbf{I = A - P}$$
$$= 110534 - 50000$$
$$= 60534$$

مثال (٧):-

اودع شخص مبلغ 30000 دولار في احد البنوك التي تحسب فائدة مركبة بمعدل 11% سنوياً لمدة 7 سنوات، 9 شهور، 18 يوم. احسب الجملة والفائدة.

الحل:-

$$\mathbf{t} = 7 + \frac{9}{12} + \frac{18}{365}$$

$$= 7 + 0.75 + 0.049$$

$$= 7.799 \text{ Years}$$

$$\mathbf{A = P\ (1+r)^t}$$

$$= 30000\ (1+ 0.11)^{\mathbf{7.799}}$$

$$= 30000 \times 2.2567$$

$$= 67701\ \$$$

$$\mathbf{I = A - P}$$

$$= 67701 - 30000$$

$$= 37701$$

مثال (٨):-

في 5/7/1998 اودع تاجر مبلغ ما في احد البنوك التي تحسب فائدة مركبة بمعدل 9% سنوياً، وفي 13/2/2005 وجد ان جملة المستحق له بلغ $ 120635 احسب اصل المبلغ.

الحل:-

$$\begin{array}{c} 13-2-2005 \\ \underline{5-7-1998} \\ 8-7-6 \end{array}$$

$$\mathbf{t} = 6 + \frac{7}{12} + \frac{8}{365}$$

$$= 7 + 0.58 + 0.02$$

$$= 6.6 \text{ Years}$$

$$\mathbf{A = P\ (1+r)^t}$$

$$120635 = P\ (1+ 0.09)^{\mathbf{6.6}}$$

$$120635 = P \times 1.766098$$

$$P = \frac{120635}{1.766098} = 68306\ \$$$

مثال (٩):-

اقترض تاجر مبلغ 15000 دولار لمدة 15 سنة، فإذا علمت ان معدل الفائدة خلال الخمس سنوات الاولى كان 9%، ارتفع الى 11% خلال الثلاث سنوات التالية، ارتفع الى 14% خلال السنوات المتبقية. احسب جملة المستحق عليه نهاية مدة القرض.

الحل:-

$$\mathbf{A = P\ (1+r)^{t}}$$

$$= 15000\ (1+ 0.09)^{5}\ (1+ 0.11)^{3}\ (1+ 0.14)^{7}$$

$$= 15000 \times 1.538624 \times 1.367631 \times 2.502268$$

$$= 15000 \times 5.265449$$

$$= 78982\ \$$$

امــا اذا كانــت الفائــدة المركبــة تحســب نصــف ســنوية او ربــع ســنوية او ثلــث ســنوية فيمكن احتسابها بالقانون الآتي:-

$$\mathbf{A = P}\left(\mathbf{1} + \frac{r}{n}\right)^{\mathbf{nt}}$$

حيث إن:-

A: اجمالي المبلغ بعد حساب الفوائد.

P: المبلغ الاساسي.

r: معدل الفائدة السنوي.

t: عدد السنوات التي سيتمّ فيها احتساب الفائدة المركبة.

n: عدد الفترات في السنة.

مثال (١٠):-

اودع تــاجر مبلــغ 25000 دولار فــي بنــك يحســب فائــدة مركبــة بمعــدل 8% ربــع ســنوي ولمدة 7 سنوات. احسب جملة المستحق له نهاية المدة.

الحل:-

معدل الفائدة = $\frac{0.08}{4}$

عدد الفترات = 4×7

$$\mathbf{A = P}\left(\mathbf{1} + \frac{r}{n}\right)^{\mathbf{nt}}$$

$$= 25000 \times \left(1 + \frac{0.08}{4}\right)^{4\times7}$$

$$= 25000 \times (1 + 0.02)^{28}$$

$$= 25000 \times (1.02)^{28}$$

$$= \ 215677 \ \$$$

مثال (١١):-

اقترض شخص مبلغ 40000 دولار من بنك يحسب فائدة مركبة بمعدل 5% نصف سنوي ولمدة 7 سنوات، 8 شهور، 19 يوم. احسب جملة المستحق عليه نهاية المدة.

الحل:-

معدل الفائدة = $\frac{0.05}{2}$

عدد الفترات = 2×7

$$\mathbf{t} = 7\times2 + \frac{8}{12}\times2 + \frac{19}{365}\times2$$

$$= 14 + 1.33 + 0.10$$

$$= 15.43 \text{ Years}$$

$$\mathbf{A = P\left(1 + \frac{\mathit{r}}{\mathit{n}}\right)^{nt}}$$

$$= 40000 \times \left(1 + \frac{0.05}{2}\right)^{2\times15.43}$$

$$= 40000 \times (1 + 0.02)^{30.86}$$

$$= 40000 \times (1.02)^{30.86}$$

$$= 84920 \ \$$$

الفصل الثاني

﴿ تسديد القروض قصيرة الاجل ﴾

اولاً: القرض:-

مبلغ من المال يجب أن يسدده المدين للدائن (وعلى الاغلب مصرف) مع فوائده بمعدل متفق عليه، وحسب طريقة متفق عليها للتسديد على مدى فترة زمنية معينة (مدة القرض).

يوضح هذا التعريف أن هناك عدة طرق لتسديد القرض أو ما نطلق عليه استهلاك القرض.

نميز عدة أنواع للقروض:-

- قروض طويلة الاجل: فترة تسديد القرض أكثر من خمس سنوات.
- قروض متوسطة الاجل: مدة التسديد بين سنة وخمس سنوات.
- قروض قصيرة الاجل: حيث مدة تسديد القرض أقل من سنة.

تعد القروض التجارية من الركائز الاساسية لإقتصاد أي بلد لما تسهم به من عمليات انتقال للأموال بين الافراد والمؤسسات وما يتبع ذلك من دور مهم في تنمية وتطوير كل من عمليات الادخار والاستثمار والانتاج.

ومن الناحية المصرفية تكتسب اهمية القروض المصرفية بعدا آخر من كونها تعد من أهم اصول المصرف والتي قد تصل احيانا الى ثلثي هذه الاصول، فهي بذلك تحقق للمصارف أكبر الايرادات، اذ ان فوائد القروض تعد المصدر الاول لتلك الايرادات.

وما يهمنا هنا هو كيفية سداد هذه القروض، فيجب ان يتم الاخذ بنظر الاعتبار ان سداد القروض يجب ان يكون بصيغة تتناسب مع امكانيات وقدرات المدين المادية وبما يحقق ويحافظ على مصالح الدائن وحقوقه من جانب آخر.

ومن هنا تنوعت اساليب سداد القروض، وسنركز في هذا الفصل على تسديد القروض قصيرة الاجل التي يتم عادة سدادها بمرحلتين:

المرحلة الاولى: عند الاقتراض حيث يتم في هذه المرحلة احتساب الفوائد والاقساط وتحديد تواريخها.

المرحلة الثانية: عند التأجيل اذ انه من المحتمل ان لا تتم عملية السداد او الاقساط في تواريخها المحددة فيتأخر المدين عن السداد، وبذلك يتعين عليه تحمل فوائد اضافية قد تكون بنفس سعر الفائدة الاول أو اعلى منه.

ثانياً: طرق سداد القروض قصيرة الاجل:-

الطريقة الاولى: سداد القرض آخر المدة وفوائده:-

لقد تم دراسة هذه الطريقة في الفصل الاول، حيث بمقتضاها يسدد القرض آخر المدة وفوائده (الجملة).

$$S = P\,[1 + r\,t]$$

الطريقة الثانية: سداد القرض آخر المدة مع سداد الفوائد او جزء منها اول المدة:-

بمقتضى هذه الطريقة يقوم المقرض بحساب الفوائد ويخصمها او جزء منها من المقترض في اول مدة القرض، كما انه يمكن فرض شروط اخرى على المقترض كحساب مدة القرض اكبر من المدة الاصلية له.

مثال (١٢):-

اقترض تاجر في 1/1/2005 مبلغ 150000 دولار من احد البنوك التي تحسب فوائد بسيطة بمعدل 14% سنوياً، واتفق على سداد القرض منتصف (آب) من نفس العام، وكانت شروط البنك هي:-

- خصم الفوائد مقدماً.
- حساب مدة القرض التي تقل عن سنة على انها سنة كاملة.

المطلوب:-

١. صافي القرض المستحق للمقترض.
٢. معدل الفائدة العام الذي حققه البنك.

الحل:-

$$I = P\,r\,t$$

$$= 150000 \times \frac{14}{100} \times 1$$

$$= 21000\ \$$$

$$= 150000 - 21000$$

$$= 129000\ \$ \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \ (1)$$

∴ $I = P\,r\,t$

$$21000 = 129000 \times \mathbf{r} \times \frac{7.5}{12}$$

$$21000 = 80625 \times \mathbf{r}$$

$$\mathbf{r} = \frac{21000}{80625}$$

$$= 0.26 = \%26 \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots.. (2)$$

يلاحظ ان معدل الفائدة الذي حققه البنك اعلى من المعدل المعلن للفائدة.

مثال (١٣):-

اقترض شخص مبلغ 50000 دولار لمدة 4 شهور من احد البنوك التي تحسب فوائد بسيطة بمعدل 11% سنوياً، وكانت شروط البنك هي:-

- خصم نصف الفوائد مقدماً.
- اعتبار مدة القرض التي تقل عن 6 شهور انها نصف سنة.

المطلوب:-

١. صافي قيمة القرض.
٢. المبلغ المسدد في نهاية مدة القرض.
٣. معدل الفائدة النهائي الذي حققه البنك.

الحل:-

$$I = P\,r\,t$$

$$= 50000 \times \frac{11}{100} \times \frac{6}{12}$$

$$= 2750\ \$$$

نصف الفوائد $= \frac{2750}{2} = 1375$

صافي القرض $= 50000 - 1375 = 48625\ \$ \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots.. (1)$

المبلغ المسدد في نهاية مدة القرض = 50000 + 1375 = 51375 $ .... (2)

ش $\mathbf{I = P\,r\,t}$

$$2750 = 48625 \times \mathbf{r} \times \frac{4}{12}$$

$$2750 = 16208.33 \times \mathbf{r}$$

$$\mathbf{r} = \frac{2750}{16208.33}$$

$$= 0.169 \approx 0.17 = \%17 \quad .... (3)$$

الطريقة الثالثة: سداد القرض بأقساط متساوية من الاصل فقط مع سداد الفوائد على الرصيد المتبقي:-

مثال (١٤):-

اقترض شخص مبلغ 80000 دولار من بنك يحسب فوائد بسيطة بمعدل 12% سنوياً، واتفق على سداد القرض بموجب 4 اقساط ربع سنوية متساوية من الاصل فقط مع سداد الفائدة على الرصيد المتبقي.

المطلوب:-

١. حساب قيمة القسط المتساوي.
٢. تصوير جدول استهلاك القرض.
٣. مجموع الفوائد التي تحملها المدين.

الحل:-

قيمة القسط المتساوي $= \frac{80000}{4} = 20000$

$$\mathbf{I = P\,r\,t}$$

$$\mathbf{I_1} = 80000 \times \frac{12}{100} \times \frac{3}{12} = 2400$$

$$\mathbf{I_2} = 60000 \times \frac{12}{100} \times \frac{3}{12} = 1800$$

$$\mathbf{I_3} = 40000 \times \frac{12}{100} \times \frac{3}{12} = 1200$$

$$\mathbf{I_4} = 20000 \times \frac{12}{100} \times \frac{3}{12} = 600$$

جدول استهلاك القرض

الفترة	رصيد اول المدة	فائدة الرصيد	القسط المتساوي	القسط المدفوع	رصيد آخر المدة
1	80000	2400	20000	22400	60000
2	60000	1800	20000	21800	40000
3	40000	1200	20000	21200	20000
4	20000	600	20000	20600	0
المجموع		6000			

ملحوظة:-

وفقاً لهذه الطريقة في سداد القروض فإن المدين يتحمل فوائد على الارصدة تتناقص بمعدل ثابت، اي انها متوالية عددية، وبالتالي يمكن استخدام قانون المتوالية العددية في حساب مجموع الفوائد التي تحملها المدين وكالآتي:-

(∑) مجموع الفوائد = $\frac{\text{عددها}}{2}$ [فائدة آخر رصيد + فائدة اول رصيد]

$$\sum \mathbf{I} = \frac{\mathbf{n}}{\mathbf{2}} [\,\mathbf{I_1} + \mathbf{I_2}]$$

$$= \frac{4}{2}\left[80000 \times \frac{12}{100} \times \frac{3}{12} + 20000 \times \frac{12}{100} \times \frac{3}{12}\,\right]$$

$$= 2\,[\,2400 + 600]$$

$= 6000$ وهي نفس النتيجة التي توصلنا اليها من الجدول

مثال (١٥):-

اقترض شخص مبلغ 90000 دولار من بنك يحسب فوائد بسيطة بمعدل 15% سنوياً، واتفق على سداد القرض خلال 3 سنوات بأقساط متساوية من الاصل فقط يدفع كل شهر مع سداد الفوائد على الرصيد المتبقي. احسب:-

١. القسط المتساوي.

٢. مجموع الفوائد التي تحملها المدين.

الحل:-

عدد شهور القرض $= 3 \times 12 = 36$ شهر او قسط

قيمة القسط المتساوي $= \frac{90000}{36} = 2500\ \$$ تدفع كل شهر .... (1)

$$\sum \mathbf{I} = \frac{\mathbf{n}}{\mathbf{2}}\,[\,\mathbf{I_1} + \mathbf{I_2}]$$

$$= \frac{36}{2}\left[90000 \times \frac{15}{100} \times \frac{1}{12} + 2500 \times \frac{15}{100} \times \frac{1}{12}\ \right]$$

$$= 18\,[1125 + 31.25]$$

$$= 18\,[1156.25]$$

$$= 20812.5\ \$ \qquad \text{..........}\ (2)$$

الطريقة الرابعة: سداد القرض بأقساط متساوية من الاصل والفوائد معاً:-

وفقاً لهذه الطريقة فإنه يتم سداد القرض بأقساط متساوية، على ان يشمل القسط المتساوي جزء من القرض وجزء من الفوائد، وفي نهاية مدة القرض يكون:-

جملة الاقساط = جملة القرض

فوائدها + مجموع الاقساط = فائدته + القرض

$$\mathbf{P + I = n\,k + \frac{n}{2}\left[kr\frac{t1}{12} + kr\frac{tn}{12} \right]}$$

حيث ان (k) القسط المتساوي من الاصل والفوائد معاً.

مثال (١٦):-

اقترض تاجر مبلغ 50000 دولار لمدة سنتين على ان يسدد القرض بأقساط متساوية من الاصل والفوائد معاً، يدفع القسط آخر كل 3 شهور بمعدل فائدة 12% سنوياً. احسب:-

١. القسط المتساوي.

٢. مجموع الفوائد التي تحملها المدين.

الحل:-

$$\text{عدد الاقساط} = \frac{24}{3} = 8 = n \qquad \text{……….} (1)$$

$$\mathbf{P + I = n\,k + \frac{n}{2}\left[kr\frac{t1}{12} + kr\frac{tn}{12} \right]}$$

$$50000 + 50000 \times \frac{12}{100} \times 2 = 8\,k + \frac{8}{2}\left[k \times \frac{12}{100} \times \frac{21}{12} + k \times \frac{12}{100} \times \frac{0}{12} \right]$$

$$50000 + 12000 = 8\,k + 4\,[0.21\,k + 0]$$

$$62000 = 8\,k + 0.84\,k$$

$$62000 = 8.84\,k$$

$$k = \frac{62000}{8.84}$$

$$k = 7013.57\ \$ \qquad \text{……….} (1)$$

$\sum I =$ **القرض – مجموع الاقساط**

$= \sum k - P$

$= n\,k - P$

$= 8 \times 7013.57 - 50000$

$= 56108.56 - 50000$

$= 6108.56\ \$ \qquad \ldots\ldots\ldots\ (2)$

مثال (١٧):-

اشترى شخص سيارة بالتقسيط ثمنها النقدي 60000 دولار، واتفق على السداد بموجب اقساط متساوية من الاصل والفوائد معاً لمدة 3 سنوات، فإذا علمت ان قيمة القسط الشهري المتساوي 1950 دولار. احسب معدل الفائدة الذي حققه البائع.

الحل:-

عدد الاقساط $= \frac{36}{1} = 36 = n$

$$P + I = n\,k + \frac{n}{2}\left[kr\,\frac{t1}{12} + kr\,\frac{tn}{12} \right]$$

$$60000 + 60000 \times r \times 3 = 36 \times 1950 + \frac{36}{2}\left[1950 \times r \times \frac{35}{12} + 1950 \times r \times \frac{0}{12}\right]$$

$$60000 + 180000\,r = 70200 + 18\,[5687.5\,r + 0]$$

$$60000 + 180000\,r = 70200 + 102375\,r$$

$$180000\,r - 102375\,r = 70200 - 60000$$

$$77625\,r = 10200$$

$$r = \frac{10200}{77625}$$

$$r = 0.13 = \%13$$

الطريقة الخامسة: سداد القرض بأقساط غير متساوية وعلى فترات غير منتظمة:-

وفقاً لهذه الطريقة فإنه يتم ايجاد جملة القرض، وجملة المبالغ المدفوعة ويتم عمل مقاصة بينهما فإما يستحق على المدين مبلغ او يستحق له مبلغ.

مثال (١٨):-

اقترض تاجر مبلغ 25000 دولار بمعدل فائدة 12% سنوياً، في 1/1/2005 واتفق على سداده خلال سنة وذلك بسداد المبالغ الآتية بمعدل فائدة 11% سنوياً:-

5000 $ في اول آذار 2005

10000 $ في آخر آب 2005

3000 $ في اول تشرين الاول 2005

7000 $ في منتصف تشرين الثاني 2005

احسب الرصيد المستحق على المدين او المستحق له في نهاية مدة القرض

الحل:-

$$\mathbf{S = P\,[1 + r\,t]}$$

$$= 25000\,[1 + 0.12 \times 1]$$

$$= 25000 \times 1.12$$

$$= 50000 \times 1.63$$

$$= 28000\ \$$$

$$\sum \mathbf{S} = \sum \mathbf{P} + \sum \mathbf{I}$$

$$\mathbf{= [P1 + P2 + P3 + P4] + \frac{r}{2}\,[P1t1 + P2t2 + P3t3 + P4t4]}$$

$$\mathbf{= [5000+10000+3000+7000] + \frac{11}{100 \times 12}\,[5000\times 10 + 10000\times 4 + 3000\times 3 + 7000\times 1.5]}$$

$$= 25000 + \frac{11}{1200}\,[50000 + 40000 + 9000 + 10500]$$

$$= 25000 + \frac{11}{1200} \times 109500$$

$$= 25000 + 1003.75$$

$$= 26003.75$$

∴ جملة ما دفعه التاجر اقل من جملة القرض المستحق عليه

∴ الرصيد المستحق للتاجر = 28000 – 26003.75

= 1996.25 $