الفصل الخامس
استهلاك القروض العادية طويلة الأجل بفائدة مركبة

مقدمة :

الجدير بالذكر أن رأس المال تنحصر إستخداماته فى شقين الشق الأول الجانب الاستثمارى وقد استعرضنا فى الفصول سالفة الذكر صورة المختلفة والشق الثانى الجانب التمويلى والذى سوف نستعرضه فى هذا الفصل من خلال دراستنا لاستهلاك القروض العادية التى تمثل الجانب الاعظم .

ويقصد بإستهلاك القروض سدادها وفوائدها مرة واحدة أو على أقساط متساوية كانت أو غير متساوية .

ويعتبر موضوع استهلاك القروض العادية طويلة الآجل أهم النواحى التطبيقية للرياضيات المالية فى الأسواق المالية نتيجة وجود العديد من المعاملات التجارية والمصرفية طويلة الآجل لعدد من السنوات يربو عن سنة (٥ سنوات – ١٠ سنوات – ٢٠ سنة) كما هو الحال فى القروض العقارية والصناعية والزراعية والتى قد تصل مددها إلى عشرات السنين .

ومما لاريب فيه أن المؤلف يرى أن موضوع استهلاك القروض يعتبر بمثابة القلب النابض والشريان الأعظم للرياضيات المالية لذا ينبغى أن يلقى اهتماماً بالغاً من المهتمين بالجوانب المالية والمصرفية لأهميته فى السوق المالية .

وبالنظر إلى ماهو سائد فى السوق المالية نجد أن هناك العديد من الطرق لاستهلاك القروض العادية طويلة الآجل تنحصر أهمها فى الطرق الآتية :

١ – طريقة إستهلاك القرض وفوائده فى نهاية المدة ، وقد سلف دراسة هذه الطريقة بإستخدام معادلة الجملة فى الفصل الأول .

٢ – طريقة استهلاك القرض على أقساط متساوية مع سداد فائدة الرصيد مع القسط المتساوى من الأصل وهى ما يطلق عليها طريقة الاستهلاكات المتساوية ، وهذه الطريقة أسلوب معالجتها (دراستها) لا يختلف فى الفائدة المركبة عن الفائدة البسيطة التى سلف دراستها فى الجزء الأول (الفصل الخامس)

٣ – طريقة استهلاك القرض على أقساط متساوية من الاصل والفوائد معاً ، وبمقتضى هذه الطرقة يقوم المدين أو المقترض (الشخص الطبيعة أو الاعتبارى) بسداد القرض وفائدته على أقساط دوريه متساوية حيث يتم استهلاك القرض وفوائده كاملة عند سداد القسط الأخير فى نهاية مدة القرض .

٤ – طريقة الاحتياطى المستثمر ، وبمقتضى هذه الطريقة يقوم المدين بدفع الفائدة المستحقة على القرض بصفة دورية منتظمة فى نهاية كل فترة زمنية خلال مدة القرض وفى نهاية هذه المدة يسدد قيمة القرض كاملة، لهذا حتى يتسنى للمدين القدرة على سداد قيمة القرض مرة واحدة فى نهاية مدة القرض فإنه يقوم بحجز مبالغ معينة (تعتبر بمثابة دفعات عادية) فى حساب خاص واستثمارها بمعدل فائدة معين بحيث يصير جملة هذه الدفعات (المبالغ المحجوزة) مساوية لقيمة القرض كاملة فى نهاية المدة .

فضلا عن ذلك فهناك طرق أخرى لاستهلاك القروض تتوائم ومقدرة الأشخاص المالية لا يتسع المكان لذكرها .

ولما كانت الطريقتان الأولى والثانية سلف دراستهما لذا فإن هذا الفصل سوف يخصص لدراسة المفاهيم الأساسية للطريقتين الثالثة والرابعة كما هو مبين على النحو التالى :

أولا:المفاهيم الأساسية لطرق استهلاك القروض العادية طويلة الآجل :

١ – طريقة استهلاك القرض على أقساط متساوية من الأصل والفوائد معاً :

وهذه الطريقة بلاريب أكثر شيوعاً فى السوق المالية على وجه الخصوص فى استهلاك القروض العقارية والصناعية حيث بمقتضاها يهتم كل من الدائن (المقرض) والمدين (المقترض) بسداد الفوائد اهتمامها بسداد القرض . لهذا فهذه الطريقة تتيح لكل طرف من أطراف عملية التمويل (الدائن والمدين) معرفة قيمة المبالغ المسددة أو المبالغ الباقية من القرض والفوائد معاً فى نهاية أية فترة زمنية خلال مدة القرض .

وتتلخص هذه الطريقة فى أن القرض الأصلى يسدد بمقتضى قسط متساوى ثابت خلال فترة إستهلاك القرض ، هذا القسط المتساوى يتكون من جزئين هما :

١ – الفوائد المستحقة والتى تتناقص بإستمرار خلال مدة القرض .

٢ – الإستهلاكات من القرض والتى تتزايد بإستمرار خلال مدة القرض .

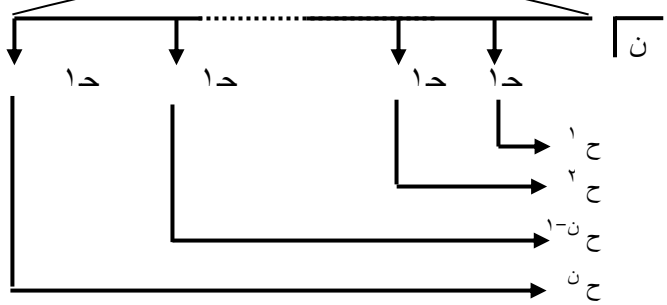
لذلك يقتضى هذا بيان كيفية حساب كل من القسط المتساوى والاستهلاكات المختلفة رياضياً كما يتبين لنا فيمايلى :

١ – ١ كيفية حساب القسط المتساوى :

إذا فرضنا أن هناك قرضاً "س" والمطلوب سداده على أقساط متساوية من الأصل والفوائد معاً خلال "ن" من وحدات الزمن بمعدل فائدة مركبة قدرة "ع" فإنه يمكن بيان كيفية حساب القسط المتساوى (بفرض أنه يرمز له بالرمز "ط") والذى يسدد فى نهاية كل فترة زمنية بإعتباره بمثابة "دفعة عادية" بطريقتين مختلفتين كما يتضح لنا من الأشكال (١) ، (٢) الآتية :

الطريقة الأولى : مساواة قيمة القرض بقيمة الأقساط فى "تاريخ عقد القرض"

ط×د$_{\text{ن}}$ = س $\quad$ ١ $\quad$ ٢ $\quad$ ن−١ $\quad$ ن



شكل (١)

بمساواة قيمة القرض بقيمة الأقساط فى تاريخ عقد القرض كما يتبين لنا من شكل (١) نجد أن :

قيمة القرض (س) = القيمة الحالية للأقساط المتساوية

، القيمة الحالية للأقساط = قيمة القسط (الدفعة) × د $\overline{|\text{ن}}$ ع%

= ط × د $\overline{|\text{ن}}$ ع%

∴ س = ط × د $\overline{|\text{ن}}$ ع%

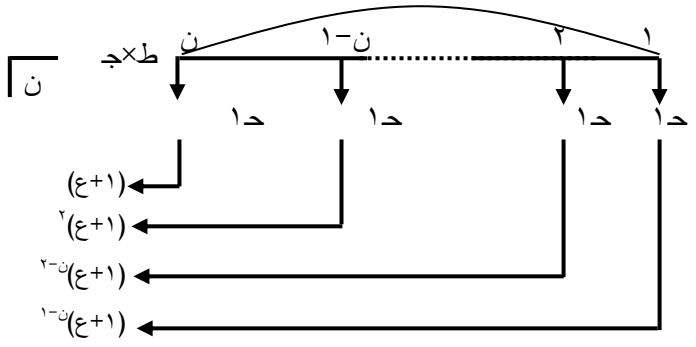
∴ قيمة القسط المتساوى (ط) = $\frac{\text{س}}{\text{د}\overline{|\text{ن}}\text{ ع\%}}$ = س × $\frac{\text{أ}}{\text{د}\overline{|\text{ن}}\text{ ع\%}}$

وإذا افترضنا أن قيمة القرض جنيه واحد فإن :

∴ القسط المتساوى = ط = $\frac{١}{\text{د}\overline{|\text{ن}}\text{ ع\%}}$ (١)

الطريقة الثانية : مساواة قيمة القرض بقيمة الأقساط فى "نهاية مدة القرض"

القرض ن وحدة زمن الجملة المركبة للقرض = الجملة المركبة للأقساط المتساوية



شكل (٢)

بمساواة قيمة القرض بقيمة الأقساط فى نهاية مدة القرض كما يتبين لنا من شكل (٢) نجد أن :

جملة القرض = جملة الأقساط

، جملة الأقساط = قيمة القسط × جـ $\overline{\text{ن}|}$ ع%

∴ س $(١+ع)^{ن}$ = ط × جـ $\overline{\text{ن}|}$ ع%

$$\therefore \text{ط} = \frac{\text{س } (١+ع)^{ن}}{\text{جـ } \overline{\text{ن}|} \text{ ع\%}}$$

$$\text{، جـ } \overline{\text{ن}|} = \frac{(١+ع)^{ن}-١}{ع}$$

$$\therefore \text{ط} = \frac{\text{س } (١+ع)^{ن}}{\frac{(١+ع)^{ن}-١}{ع}} = \text{س} \times (١+ع)^{ن} \times \frac{ع}{(١+ع)^{ن}-١}$$

بضرب الطرف الأيسر بسطاً ومقاماً فى $(١+ع)^{-ن}$ ينتج أن :

$$\therefore \text{ط} = \text{س} \times \frac{ع}{١ - (١+ع)^{-ن}}$$

$$\text{، } \frac{١}{\text{د } \overline{\text{ن}|}} = \frac{ع}{١ - (١+ع)^{-ن}}$$

∴ القسط المتساوى = ط = س × $\frac{١}{\sqrt[د]{ن}}$ (٢)

ومن الجدير بالذكر أن $\frac{١}{\sqrt[د]{ن}}$ هى مقلوب القيمة الحالية لدفعة عادية قدر كل منها جنيه واحد ولمدة ن من الوحدات الزمنية (القسط المتساوى من الأصل والفوائد معاً لقرض قدره جنيه واحد ولمدة ن وحدة زمن) قد أعد لها جدول خاص وهو الجدول الأخير (العمود السادس) من الجداول المالية وذلك تلاشياً لصعوبة عملية القسمة وشيوع إستخدام الناتج فى العمليات الحسابية الخاصة بحساب القسط المتساوى وبفرض أن القسط المحسوب بالقرض قدره جنيه واحد فإن المعادلة (٢) تصبح :

ط = $\frac{١}{\sqrt[د]{ن}}$ وهى نفس المعادلة (١)

واحد فإن المعادلة (٢) تصبح :

مثال (١) :

إقترض أحد المزارعين من بنك التنمية مبلغاً قدره ٣٠٠٠ جنيهاً وذلك لإنشاء مزرعة دواجن وقد تعهد بسداد هذا القرض على خمسة أقساط متساوية سنوية من الأصل والفوائد معاً يدفع كل منها آخر كل سنة فإذا علمت أن معدل الفائدة المركبة ١١% سنوياً :

فالمطلوب : أ – حساب القسط السنوى المتساوى .

ب – بيان طريقة تكوين القسط الأول والثانى .

ج – حساب مجموع الفوائد التى يدفعها المزارع .

الحل

أ – القسط السنوى المتساوى :

$$\text{القسط المتساوى} = \text{القرض} \times \frac{١}{\overline{\text{د}\,|\,\text{ن}}\,\text{ع}\%}$$

$$= ٣٠٠٠٠ \times \frac{١}{\overline{\text{د}\,|\,\text{ن}}\,١١\%} = ٣٠٠٠٠٠ \times ٢٧٠٥٧ر = ٨١١٧,١٠٣ \text{ جنيهاً}$$

$$\left(\text{من جدول } \frac{١}{\overline{\text{د}\,|\,\text{ن}}} \text{ تحت ع} = ١١\% \text{ وأمام ن} = ٥\right)$$

ب – بيان طريقة تكوين القسط الأول والثانى :

حيث أن القسط المتساوى يتكون من جزئين الاول ويمثل الفائدة المستحقة على رصيد القرض والآخر يمثل الجزء المستهلك من أصل القرض لذا فإن القسط الأول يتكون من :

أ – فائدة القرض لمدة سنة .

ب – الإستهلاك الأول من القرض .

$$\text{، ف}_١ = ٣٠٠٠٠ \times \frac{١١}{١٠٠} \times ١ = ٢٣٠٠ \text{ جنيه}$$

∴ الإستهلاك الأول (ك١) = ط – ف١

= ٨١١٧,١٠٣ – ٣٣٠٠ = ٤٨١٧,١٠٣ جنيه

أى أن القسط الأول والذى قدره ٨١١٧,١٠٣ جنيه يتكون من فائدة قدرها ٣٣٠٠ جنيه وإتهلاك من الأصل وقدره ٤٨١٧,١٠٣ جنيه .

والقسط الثانى يتكون من ف٢ + ك٢

وحيث أن ف ٢ تحسب على الرصيد الباقى من القرض بعد سداد الإستهلاك الأول .

∴ الرصيد الباقى بعد سداد الإستهلاك الأول = ٣٠٠٠٠ – ٤٨١٧,١٠٣
= ٢٥١٨٢,٨٩٧ جنيه

∴ ف ٢ = ٢٥١٨٢,٨٩٧ × ١١/١٠٠ = ٢٧٧٠,١١٨ جنيه

∴ الاستهلاك الثانى (ك٢) = ٨١١٧,١٠٣–٢٧٧٠,١١٨=٥٣٤٦,٩٨٥ جنيهاً

∴ القسط الثانى والذى قدره ٨١١٧,١٠٣ جنيه يتكون من فائدة قدرها
٢٧٧٠,١١٨ جنيه واستهلاك قدره ٥٣٤٦,٩٨٥ جنيهاً

ج – حساب مجموع الفوائد التى يدفعها المزارع :

مجموع ما يدفعه المزارع من أصل القرض وفوائده=القسط المتساوى×عدد الأقساط
= ٧١١٨,١٠٣ × ٥ = ٣٥٥٩٠,٥١٥ جنيه

∴ مجموع الفوائد التى يدفعها المزارع
= ٣٥٥٩,٥١٥ – ٣٠٠٠٠ = ٥٥٩٠,٥١٥ جنيهاً

١-٢ العلاقة بين الإستهلاكات المختلفة :

كما تبين لنا من الشكل (١) أن حساب الجزء المستهلك من القرض فى نهاية سنة معينة يقتضى حساب رصيد القرض فى بداية هذه السنة ثم حساب الفائدة المستحقة على الرصيد حتى نهاية السنة ثم طرح هذه الفائدة من القسط المتساوى فنحصل على الجزء المستهلك (الإستهلاك) من القرض فى هذه السنة .

ولما كانت هذه الطريقة بلا ريب سهلة وممكنة إلا إنها تحتاج لعمليات حسابية طويلة لـه١ا فإنه يمكننا التوصل إلى عدة علاقات بين الإستهلاكات بمقتضاها يمكن حساب أحدها من الآخر وبطرح كل إستهلاك من القسط

المتساوى ينتج الفائدة المقابلة للإستهلاك بنفس السنة ويمكن بيان ذلك كمايلى :

بفرض أن القرض يرمز له بالرمز "س" والفوائد المستحقة خلال مدة القرض يرمز لها بالرموز ف ١ ، ف ٢ ، ..... ، ف ن على التوالى ومعدل الفائدة المركبة "ع" وعدد الفترات الزمنية بالرمز "ن" والمطلوب حساب الإستهلاكات المختلفة .

على ضوء المثال (١) يمكن حساب الإستهلاكين الأول والثانة ثم إستنتاج باقى الإستهلاكات كالآتى :

فى نهاية الفترة الزمنية الأولى :

ف١ = س × ع × ١ = س ع

، ك١ = ط – ف١ = ط – س ع

الرصيد فى نهاية الفترة الأولى = س – (ط – س ع)

= س – ك ١

فى نهاية الفترة الزمنية الثانية :

ف ٢ = (س – ك١) × ع × ١ = (س – ك١) ع

، ك٢ = ط – ف ٢ = ط – (س – ك١) ع

= (ط – س ع) + ك١ ع

= ك ١ + ك١ ع

ك٢ = ك١ (١+ع)

وبالمثل نجد أن :

ك٣ = ك٢ (١+ع)

، ك٤ = ك٣ (١+ع)

وهكذا حتى نصل إلى الفترة الزمنية النونية فنجد أن :

ك ن = ك ن-١ (١+ع)	(٣)

وبالنظر إلى قيم الإستهلاكات المختلفة السابقة (ك١ ، ك٢ ، ك٣ ، ..... ك ن) نجد إنها تكون متوالية هندسية تصاعدية حدها الأول ك١ وأساسها (١+ع) .

وحيث أن الحد النونى للمتوالية الهندسية = أ ر $^{ن-١}$

= الحد الأول × (الأساس) $^{ن-١}$

لذا فإن : $\boxed{\text{الإستهلاك النونى} = (\text{ك}_{ن}) = \text{ك}_{١} (١+ع)^{ن-١}}$ (٤)

أى أن :

أى الإستهلاك = الإستهلاك الأول×(جملة الجنيه الواحد) رقم الإستهلاك – ١

ومن العلاقة (٤) ينتج أن :

$\text{ك}_{٢} = \text{ك}_{١} (١+ع)^{٢-١}$ – ك١

$\text{ك}_{٣} = \text{ك}_{١} (١+ع)^{٣-١}$ – ك٢

$\text{ك}_{٤} = \text{ك}_{١} (١+ع)^{٤-١}$ – ك٣

وهكذا .....

ومن العلاقة (٣) يمكن إستنتاج عدة نتائج هى :

١ – أى إستهلاك = الإستهلاك السابق له (١+ع) .

٢ – إذا قسمنا أى إستهلاك على الإستهلاك السابق له مباشرة نحصل على (١+ع)

أى أن : $\boxed{\frac{\text{ك}_{ن}}{\text{ك}_{ن-١}} = (١+ع)}$ (٥)

٣ – إذا قسمنا أى إستهلاك على (١+ع) ينتج الإستهلاك السابق له مباشرة .

أى أن : $\boxed{\frac{\text{ك}_{ن}}{(١+ع)} = \text{ك}_{ن-١}}$ (٦)

١-٣ علاقات أخرى هامة :

بجانب العلاقات السالفة يمكن إيجاد قيمة القرض أو معدل الفائدة أو القسط المتساوى بمقتضى علاقات أخرى يمكن بيانها فيمايلى :

١ – إيجاد قيمة القرض :

يمكن إيجاد قيمة القرض من العلاقة التالية :

$$\text{القرض} = ك_{١} \times \text{جـ}_{\overline{ن}|} \qquad (٧)$$

الإثبات :

القرض = مجموع الإستهلاكات

$= ك_{١} + ك_{١} (١+ع) + ك_{١} (١+ع)^{٢} + ... + ك_{١} (١+ع)^{ن-١}$

$= ك_{١} [١ + (١+ع) + (١+ع)^{٢} + ...+ (١+ع)^{ن-١}]$

$= ك_{١} \times \text{جـ}_{\overline{ن}|}$

٢ – إيجاد معدل الفائدة :

يتم إيجاد معدل الفائدة من الفرق بين أى استهلاكين حيث أن الفرق بين أى إستهلاكين متتاليين مقسوماً على الإستهلاك السابق يساوى معدل الفائدة .

الإثبات :

$ك_{٢} - ك_{١} = ك_{١} (١+ع) - ك_{١} = ك_{١} + ك_{١}ع - ك_{١}$

$ك_{٢} - ك_{١} = ك_{١}ع$

$$ع = \frac{ك_{٢} - ك_{١}}{ك_{١}} \qquad (٨)$$

وبالمثل نجد أن $ع = \frac{ك_{٣} - ك_{٢}}{ك_{٢}}$ ، $ع = \frac{ك_{٤} - ك_{٣}}{ك_{٣}}$ ... وهكذا

٣ – إيجاد القسط المتساوى :

يمكن إيجاد القسط المتساوى من العلاقة التالية :

القسط المتساوى = جملة الإستهلاك الأخير = الإستهلاك الأخير (١+ع)

الإثبات :

الإستهلاك الأخير (ك ن) = القسط المتساوى – الفائدة الأخيرة

وحيث أن الأصل الأخير (الرصيد الأخير من الأصل) = الإستهلاك الأخير

القسط المتساوى = ك ن + ك ن × ع

= ك ن (١+ع)

أى أن : | القسط المتساوى = الإستهلاك الأخير (١+ع) | (٩)

مثال (٢) :

إقترض شخص من بنك مصر مبلغ ٢٠٠٠٠ جنيه لمدة ٤ سنوات تعهد بسداد هذا القرض على ٤ أقساط سنوية متساوية من الأصل والفائدة معاً على أساس معدل فائدة مركبة ١٢% سنوياً .

فالمطلوب : تصوير جدول الإستهلاك

الحل

$$\text{القسط المتساوى} = \text{القرض} \times \frac{1}{\text{د}_{\overline{\text{ن}}|\text{ع}\%}}$$

$$= ٢٠٠٠٠ \times \frac{1}{\text{د}_{\overline{٤}|١٢\%}}$$

$$= ٢٠٠٠٠ \times ٣٢٩٢٣٣٩\text{ر} \quad (\text{من جدول } \frac{1}{\text{د}_{\overline{\text{ن}}|\text{ع}\%}} \text{ تحت ع = ١٢% وأمام ن = ٤})$$

$$= ٦٥٨٤,٧٨$$

$$\text{ف}_1 = ٢٠٠٠٠ \times \frac{١٢}{١٠٠} \times ١ = ٢٤٠٠ \text{ جنيه}$$

∴ ك١ = ٦٥٨٣,٧٨ – ٢٤٠٠ = ٤١٨٤,٦٧٨

ك٢ = ٤١٨٤,٦٧٨ × ١,١٢ = ٤٦٨٦,٨٣٩٣

ك٣ = ٤٦٨٦,٨٣٩٣٣ × ١,١٢ = ٥٢٤٩,٢٦٠

ك٤ = ٥٢٤٩,٢٦٠ × ١,١٢ = ٥٨٧٩,١٧١٢

مجموع الإستهلاكات ١٩٩٩,٩٤٨

وحيث أن مجموع الإستهلاكات أقل من قيمة القرض لذا يجب زيادة الإستهلاكات الأول والثانى لأن كسورها أكبر من كسور الإستهلاكات الأخرى أى يجب تسوية الكسور بحيث تجعل مجموع الإستهلاكات مساوية لقيمة القرض (أنظر إلى الجدول التالى) .

جدول الإستهلاكات

السنة	الأصل أول كل سنة	فائدة الأصل آخر السنة	الإستهلاكات من الأصل آخر السنة	القسط المتساوى	الرصيد آخر السنة
١	٢٠٠٠٠	٢٤٠٠	٤١٨٤,٧١٠	٦٥٨٤,٦٨٧	١٥٨١٥,٢٩٠
٢	١٥٨١٥,٢٩٠	١٨٩٧,٨٤٧	٤٦٨٦,٨٥٩	–	١١٢٨,٤٣١
٣	١١١٢٨,٤٣١	١٣٥٣,٤٢٧	٥٢٤٩,٢٦٠٠	–	٥٨٧٩,١٧١
٤	٥٨٧٩,١٧١	٧٠٥,٥١٠	٥٨٧٩,١٧١	–	–
المجموع		٦٣٥٦,٧٨٤	٢٠٠٠٠	٢٦٣٣٨,٧٤٨	–

مثال (٣) :

إقترض مصنع النسيج بالمحلة الكبرى مبلغاً من بنك الدلتا لبناء عمارات سكنية للعاملين به وتعهد بسداده على ١٠ أقساط سنوية متساوية من أصل القرض والفوائد معاً وبالإطلاع على جدول إستهلاك القرض تبين أن الإستهلاك الخامس يساوى ٩٤٤٧,٣١٨ جنيهاً والإستهلاك الرابع ٨٣٤٥,٨٢ جنيها المطلوب حساب مايلى :

أ – معدل الفائدة المركبة .

ب – قيمة القرض .

ج – قيمة القسط المتساوى .

د – تصوير جدول الإستهلاك للخمس سنوات الأولى .

الحل

أ – حساب معدل الفائدة المركبة :

أى أن : $\frac{ك_{ن}}{ك_{ن-١}} = (١+ع)$ (٥)

$\therefore \frac{ك_{٥}}{ك_{٤}} = (١+ع)$

أى أن : $\frac{٩٤٤٧,٣١٨}{٨٣٤٥,٨٢} = ١,١٣$

∴ معدل الفائدة المركبة = ١٣%

ب – حساب قيمة القرض :

قيمة القرض = مجموع الإستهلاكات = $ك_{١} \times جـ_{\overline{ن}|ع\%}$

لذا فإننا يمكننا الحصول على قيمة القرض بطريقتين هما :

١ – إيجاد كل الإستهلاكات وجمعها .

٢ – إيجاد الإستهلاك الأول ثم ضربة فى $جـ_{\overline{ن}|ع\%}$

وحيث أن الطريقة الثانية أيسر فى الحساب بالمقارنة بالطريقة الأولى التى بمقتضاها ينبغى إيجاد كل الإستهلاكات وهذا يحتاج إلى جهد ووقت طويل لذا فيمكن إيجاد القرض بالطريقة الثانية كالآتى :

أى أن : $\frac{ك_{ن}}{(١+ع)} = ك_{ن-١}$

$$\therefore \quad ك_{٣} = \frac{ك_{٤}}{(١+ع)}$$

$$\therefore \quad ك_{٣} = \frac{٨٣٤٥,٨٢}{١,١٣} = ٣٧٨٥,٦٨١$$

$$ك_{٢} = \frac{٧٣٨٥,٦٨١٤}{١,١٣} = ٦٥٣٦,٠٠١٢$$

$$ك_{١} = \frac{٦٥٣٦,٠٠١٢}{١,١٣} = ٥٧٨٤,٠٧١٩$$

∴ قيمة القرض = $ك_{١} \times \text{ج}_{\overline{ن}|ع\%}$

$= ٥٧٨٤,٠٧١٩ \times \text{ج}_{\overline{١٠}|١٣\%}$

$= ٥٧٨٤,٠٧١٩ \times ١٨,٤١٩٨٥$ (من جدول $\text{ج}_{\overline{ن}|}$ تحت ع = ١٣% وأمام ن = ١٠)

= ١٠٦٥٤١,١٥ جنيه

ج – حساب القسط المتساوى :

القسط المتساوى = القرض × $\text{د}_{\overline{ن}|ع\%}$

$$= ١٠٦٥٤١,١٥ \times \frac{١}{\text{د}_{\overline{١٠}|١٣\%}}$$

= ١٠٦٥٤١,١٥ × ١٨٤٢٨٩٦ر = ١٦٩٣٤,٤٣٣ جنيه

د – تصوير جدول الإستهلاك للخمس سنوات الأولى

جدول الإستهلاكات

السنة	الأصل أول كل سنة	فائدة الأصل آخر السنة	الإستهلاكات من الأصل آخر السنة	القسط المتساوى	الرصيد آخر السنة
١	١٠٦٥٤١,١٥	١٣٨٥٠,٣٦١	٧٥٨٤,٠٧١٩	١٩٦٤٣,٤٣٣	١٠٠٧٥٧,٧
٢	١٠٠٧٥٧,٠٢	١٠٣٩٨,٤٣١	٦٥٣٦,٠٠١٢	–	٩٤٢٢١,٠٧٦
٣	٩٤٢٢١,٠٧٦	١٢٢٨٨,٦١٣	٧٣٨٥,٦٨١٤	–	٨٦٨٣٥,٣٩٥
٤	٨٦٨٣٥,٣٩٥	١٠١٨٧,١١٥	٨٣٤٥,٨٢	–	٧٨٤٨٩,٥٧٥
٥	٧٨٣٨٩,٥٧٥		٩٤٤٧,٣١٨	–	٦٩٠٤٢,٢٥٧

مثال (٤) :

اقترضت شركة عثمان أحمد عثمان للمقاولات مبلغاً ما من البنك الأفريقى العربى بمعدل فائدة مركبة ١١% سنوياً على أن تسدده على أربع أقساط متساوية من الأصل والفائدة معاً فإذا علمت أن الفرق بين الإستهلاكين الثانى والثالث ١٨٣٤,٣٥ جنيه فالمطلوب : حساب مايلى :

أ – قيمة القرض .

ب – قيمة القسط المتساوى .

ج – الرصيد المتبقى من القرض بعد سداد القسط الأول .

الحل

<u>أ – إيجاد قيمة القرض</u>

$$ع = \frac{ك_{٣} - ك_{٢}}{ك_{٢}}$$

$\therefore ك_{٣} - ك_{٢} = ك_{٢} ع$

$\therefore ١٨٣٤,٣٥ = ك_{٢} \times ١١ر$

$\therefore ك_{٢} = ١٦٦٧٥,٩٠٩$

، ك٢ = ك١ (١+ع)

∴ ك١ = ك٢ / (١+ع) = ١٦٦٧٥,٩٠٩ / ١,١١ = ١٥٠٢٣,٣٤١

، قيمة القرض = ك ١ × جـ ٤ ⌉ ١١%

= ١٥٠٢٣,٣٤١ × ٤,٧٠٩٧٣

= ٧٠٧٧٥,٨٨١ جنيه

ب – حساب قيمة القسط المتساوى :

يمكن إيجاد القسط المتساوى بطريقتين هما :

(١) القسط المتساوى = القرض × ١ / د ن ⌉ ع%

= ٧٠٧٥,٨٨١ × ١ / د ٤ ⌉ ١١%

= ٢٢٨٠٦,٤٥٣ جنيه

(٢) ك٣ = ك٢ (١+ع)

ك٣ = ١٦٦٧٥,٩٠٩ × ١,١١ = ١٨٥١٠,٢٥٨

، ك٤ = ك٣ × ١,١١ = ٢٠٥٤٦,٣٨٧

القسط المتساوى = ك٤ (١+ع) = الإستهلاك الأخير × (١+ع)

= ٢٠٥٤٦,٣٨٧ × ١,١١ = ٢٢٨٠٦,٤٩ جنيه

ج – حساب الرصيد المتبقى من القرض بعد سداد القسط الأول :

يمكن إيجاد الرصيد المبتقى بثلاث طرق هى :

١ – الرصيد الباقى = مجموع الإستهلاكات الثانية والثالثة والرابعة

أو المتبقى = ك٢ + ك٣ + ك٤

= ١٦٦٧٥,٩٠٩ + ١٨٥١٠,٢٥٨ + ٢٠٥٤٦,٣٨٧

= ٥٥٧٣٢,٥٥ جنيه

٢ – الرصيد الباقى = القيمة الحالية للأقساط الثلاثة الباقية

= القسط المتساوى × $\overline{\text{د}}$ $\sqrt[٣]{}$ ١١%

= ٢٢٨٠٦,٤٥٣ × ٢,٤٤٣٧١

= ٥٥٧٣٢,٣٥٧ جنيه

٣ – الرصيد الباقى = القرض الأصلى – الإستهلاك الأول

= ٧٠٧٥٥,٨٨١ – ١٥٠٢٣,٣٤١

= ٥٥٧٣٢,٥٤ جنيه

ثانياً : التمارين التدريبية على الفصل الخامس

(١) إقترضت شركة عبير للملابس الجاهزة مبلغ وقدره ٢٠٠٠ جنيه من البنك الاهلى – فرع طنطا يمعدل فائدة مركبة ١٥% على أن تسدده على ٨ أقساط سنوية متساوية من الاصل والفوائد معاً والمطلوب حساب مايلى :

أ – القسط السنوى المتساوى .

ب – الاستهلاكين الثالث والخامس .

ج – الفائدة المستحقة على القرض فى نهاية السنة السادسة .

د – تصوير جدول الإستهلاك لمدة ٤ سنوات فقط .

(٢) أقترض أيمن محمد من بنك مصر – فرع طنطا فى آخر يونيو سنة ١٩٩٥ مبلغ وقدره ٢٠٠٠ جنيه وتعهد بسداده على ٤ أقساط سنوية متساوية من الاصل والفوائد معا بمعدل فائدة مركبة قدره ١٤% سنوياً – المطلوب حساب القسط المتساوى إذا علمت أن الاقساط تدفع ابتداء من آخر سنة ١٩٩٦ .

(٣) إقترض مصنع الغزل بكفر الشيخ مبلغاً ما من البنك الأهلى وتعهد بسداده على ٨ أقساط متساوية من الاصل والفوائد معا وبمراجعة البيانات الخاصة بإستهلاك القرض وجد أن قيمة الاستهلاك السادس ٤٥٠٧٩,١٦٧ جنيه وقيمة الاستهلاك الخامس ٤٢٩٣٢,٤٥ جنيه المطلوب حساب مايلى :

أ – معدل الفائدة المركبة .

ب – قيمة القرض .

ج – القسط المتساوى دون الاستعانة بالجداول المالية .