

الجزء الأول

الأعداد

*Number*



## الدرس الأول :

### الآلات الحاسبة « للجيب »

#### The use of a Calculator

#### [ ١ - ١ ] مقدمة :

أصبح من الضروري حالياً خاصة فى المناهج الحديثة للرياضيات بالمدارس المختلفة، وكذا فى الحياة العامة، استخدام الآلات الحاسبة الإلكترونية الصغيرة « حاسبات الجيب » .

كما وأن كثير من تعاملنا فى هذا الكتاب، يعتمد بصورة كبيرة على إمتلاكك لآلة حاسبة مع معرفة كيفية استخدامها .

واختيار الآلة الحاسبة المناسبة لك، هام جداً، ونحن لا ننظر إلى الآلة الحاسبة على أنها مجرد آلة للجمع والطرح والضرب والقسمة ولكنها فى الحقيقة عبارة عن جهاز يعنى كثيراً وبدقة أكثر عن الجداول الرياضية التى كانت تستخدم ولا شئ غيرها حتى وقت قريب مثل جداول مربعات الأعداد والجذور التربيعية وأسس الأعداد والنسب المثلثية مثل جيوب الزويا وجيوب تمامها وظلالها، ... الخ .

ويتوافر بالأسواق نوعيات لا حصر لها تتراوح بين البسيط والمعقد، إلا أنه يكفينا فى هذه المرحلة من العمر والدراسة، الاعتماد على آلة حاسبة علمية basic scientific calculator، غير مكلفة .

وسوف يتوفر في مثل هذه الآلة ، عدا العمليات الأربعة الرئيسية + ، - ، × ، ÷ بعض العمليات الأخرى الهامة مثل : الجذر التربيعي  $\sqrt{\quad}$  ، جيب الزاوية sin ، جيب تمام الزاوية cos ، وظل الزاوية tan بالإضافة إلى الدوال العكسية لها مثل  $\tan^{-1}$  ،  $\cos^{-1}$  ،  $\sin^{-1}$  ، اللوغاريتم  $\text{Log}_{10}$  واللوغاريتم الطبيعي للأساس (هـ) Ln ، مقلوب الجعد  $\frac{1}{x}$  وقوى الأعداد  $y^x$  ، جذور الأعداد  $\sqrt[y]{x}$  هذا بالإضافة طبعا إلى الذاكرة : M + ، M - ، MR ، ويجب التعامل بركة وحرص عند استخدام الآلة الحاسبة مع اتباع الملاحظات التالية ، للحفاظ عليها صالحة وبدون أعطال :

١ - لا تتركها مفتوحة ON ودائماً تأكد من أنها مغلقة off للفترات التي تزيد عن حوالي ١٠ دقائق .

وهذا من شأنه أن يطيل من عمر البطاريات « إن كانت تعمل ببطارية » .

٢ - حافظ عليها من الصدمات ، لأن هذا قد يتلف جسمها الخارجى وكذلك مكوناتها الإلكترونية الداخلية .

٣ - لا تجعلها تبتل بالمياه لأن هذا يتلف مكوناتها الإلكترونية .

٤ - لا تعرضها لضوء الشمس المباشر أو لأى مصدر حرارة .

٥ - تعامل مع الحاسبة ، بلطف ، وتكفى لمسة بسيطة على أى مفتاح أو زر لتعطيك المطلوب .

٦ - يتم تغيير البطارية إن لزم ذلك عند الضرورة .

وتتوافر الحاسبات التي تعمل بالطاقة الشمسية Solar cell ولكن يجب أن تعلم أن استعمالها بفصول الدراسة يتوقف على شدة الإضاءة بها ، كما أنه ليس دائماً يتوفر الضوء الكافى لتشغيلها ، كما ويلاحظ أن أوضاع المفاتيح والأزرار ليس ثابتاً بالآلات .

وذلك يتوقف على عدد العمليات التي يمكن للآلة حسابها وعلى تصميمها وموديلها .

وللتغلب على هذا فيمكنك بالتدريب وقراءة كتيب الآلة الخاص بالإرشادات وطريقة الإستعمال ، اكتشاف إمكانيات الآلة وحدودها .

## □ كيفية تسجيل الأعداد على الحاسبة :

حيث أن الآلات الحاسبة لا يتم صنعها بمصر ولا بالدول العربية حالياً لذا فإنه يلزم لنا التعامل مع الأرقام بالصورة اللاتينية أى :

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

بدلاً من ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧ ، ٨ ، ٩

ولكتابة أى عدد فإننا نبدأ بتسجيل الأرقام من على اليسار فمثلاً العدد 567 ، لتسجيله على شاشة الآلة ، فإننا نضغط وبالترتيب على مفاتيح الأرقام 5 ثم مفتاح الرقم 6 ثم 7 .

## □ مثال (١) :

فإذا كان المطلوب كتابة 32.58 ، فيلاحظ أن العدد مكون من جزئين ، أحدهما صحيح وهو 32 والآخر كسر وهو 0.58 وهو كسر عشري .  
ويلاحظ أن الرمز ( . ) يستعمل ليدل على العلامة العشرية بينما الرمز 0 فيستعمل ليدل على الصفر .

لذلك فإننا نقوم بالآتي :

أولاً : نضغط على المفتاح 3

ثانياً : نضغط على المفتاح 2

ثالثاً : نضغط على المفتاح .

رابعاً : نضغط على المفتاح 5

خامساً : نضغط على المفتاح 8

وإذا نظرنا إلى الشاشة سنجد أن العدد المكتوب هو 32.58

□ مثال (٢) :

اكتب العدد 0.0506

□ الحل :

ولكتابة هذا الرقم نتبع الآتي :

أولاً : نضغط على المفتاح 0

ثانياً : نضغط على المفتاح

0 ثالثاً : نضغط على المفتاح

5 رابعاً : نضغط على المفتاح

0 خامساً : نضغط على المفتاح

6 سادساً : نضغط على المفتاح

□ مثال (٣) :

احسب قيمة  $257.072 + 33.008$

□ الحل :

كما سبق وعرفنا طريقة تسجيل الأعداد فإننا نتبع الآتي :

أولاً : نسجل العدد 257.072 وننظر للشاشة لتتأكد من أن العدد مكتوب صحيحاً .

ثانياً : نضغط على المفتاح +

ثالثاً : نكتب العدد الآخر 33.008 وننظر للشاشة لتتأكد من صحة العدد .

رابعاً : نضغط على المفتاح =

ثم ننظر للشاشة فنجد أن العدد 290.08 مكتوب عليها وهو حاصل الجمع المطلوب .

ولإجراء عمليات الطرح أو الضرب أو القسمة فإننا نتبع نفس الخطوات في المثال السابق مع وضع العلامة المناسبة للعملية الرياضية - ، × ، ÷ .

□ مثال (٤) :

$$\begin{array}{r} 234.05 \times 67.89 \\ \hline 327.026 \end{array} \quad \text{احسب قيمة :}$$

□ الحل :

أولاً : نكتب العدد 234.05 ، لاحظ العدد المكتوب على الشاشة .  
 ثانياً : نضغط على المفتاح × .  
 ثالثاً : نكتب العدد 67.89 ، لاحظ العدد المكتوب على الشاشة .  
 رابعاً : نضغط على المفتاح ÷  
 خامساً : نكتب العدد 327.026 ، لاحظ العدد المكتوب على الشاشة .  
 سادساً : اضغط على المفتاح =  
 لاحظ أن العدد الذي يظهر على الشاشة هو 48.5883523

[ ١ - ٢ ] تسلسل العمليات على الآلة الحاسبة :

كما رأينا في الكتاب قبل السابق (الجزء الأول) ، فإن تسلسل إجراء العمليات الحسابية ، في غاية الأهمية وإلا نشأت أخطاء جسيمة وكمثال لذلك نعتبر :

$$٤ \times ٣ + ٢$$

وباستخدام الآلة الحاسبة كما سبق فإن النتيجة = ٤ × ٥ = ٢٠ .

بينما قواعد الحساب الأصلية تجعل الإجابة = ٢ + ١٢ = ١٤

، يلاحظ أن ١٤ هي الإجابة الصحيحة ولذلك فإنه يلزم إجراء عملية الضرب ٤ × ٣ أولاً على الآلة ثم إضافة ٢ .

ويساعد وجود الأقواس على الآلة الحاسبة ، كثيراً في تفادي هذه الأخطاء ،  
وعلى ذلك فإنه لإجراء هذه العملية  $2 + 5 \times 4$  فإننا نقوم بالآتي :

أولاً : نسجل الرقم 2

ثانياً : نفتح القوس ( أ ، )

ثالثاً : نسجل  $3 \times 4$

رابعاً : نغلق القوس ( أ ، )

خامساً : نضغط على مفتاح =

فنحصل على الإجابة : 14

ومن المهم جداً أن نتأكد من صحة الإجابة : بحسابها تقريباً أو بإعادة  
الحساب على الآلة . ولاحظ أنه بسهولة قد تتعرض للخطأ في الضغط على  
المفاتيح لتقاربها .

## [ ٣ - ١ ] تدريبات : على تسلسل إجراء العمليات على الآلة :

( ١ ) للعمليات الآتية ، أوجد الإجابتين المحتملتين لكل منهما :

$$( أ ) 3 + 5 \times 4 \quad ( د ) 2 \times 8 - 4$$

$$( ب ) 8 - 6 \times 3 \quad ( هـ ) 9 \div 3 \times 2$$

$$( جـ ) 12 \div 2 \times 3 \quad ( و ) 18 \div 3 \div 6$$

□ ملاحظة :

إذا كانت آلتك الحاسبة لا تحتوى على مفاتيح للأقواس فإنه يمكنك  
الضغط على مفتاح = بعد العملية التي يجب وضعها بين الأقواس .

فمثلاً :

$$3 + 5 \times 4$$

$$3 + 5 = \times 4 = 32$$

الإجابة الأولى :

$$5 \times 4 = + 3 = 23$$

الإجابة الثانية :

( ٢ ) في العمليات الحسابية التالية ، احسب أولاً ما بين الأقواس ثم أوجد الإجابة الصحيحة .

$$13 + (4 \times 8) \quad (د) \quad (2 + 7) \times 3 \quad (أ)$$

$$22 - (5 - 2) \quad (هـ) \quad 9 \times (8 - 2) \quad (ب)$$

$$(24 - (7 \times 3)) \quad (و) \quad (27 - 6) \div 7 \quad (ج)$$

( ٣ ) ضع الأقواس في المكان المناسب لتجعل العمليات الحسابية التالية صحيحة :

$$24 - 16 \div 2 = 4 \quad (و) \quad 12 + 9 \div 3 = 7 \quad (أ)$$

$$18 - 4 - 2 = 16 \quad (ز) \quad 16 \div 8 \div 2 = 1 \quad (ب)$$

$$27 \div 9 \div 3 = 1 \quad (ح) \quad 24 - 4 \div 2 = 22 \quad (ج)$$

$$2 \times 5 - 2 = 6 \quad (ط) \quad 35 \times 4 - 2 = 70 \quad (د)$$

$$8 \times 5 - 2 = 24 \quad (هـ)$$

( ٤ ) استخدم آتلك الحاسبة في حساب النتائج الصحيحة للعمليات التالية وقد تحتاج إلى إجراء تعبير في تسلسل العمليات مما يساعد في الوصول إلى الإجابة الصحيحة سريعاً :

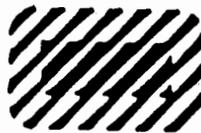
$$(28 + 7) \times 5 \quad (و) \quad 3 + (8 \times 9) \quad (أ)$$

$$(3.8 + 2.2) \times 100 \quad (ز) \quad 15 \times (17 + 17) \quad (ب)$$

$$77 \div (22 \div 2) \quad (ح) \quad 7.3 + (2.8 \times 5) \quad (ج)$$

$$33 - (33 \div 3) \quad (ط) \quad 54 \div (18 \div 6) \quad (د)$$

$$18 + (51 \div 17) \quad (ى) \quad 88 - (16 \div 4) \quad (هـ)$$



[ ١ ء ] أمثلة على بعض العمليات الأخرى على الآلة الحاسبة :

□ مثال (١) :

لإيجاد مقدار مرفوع لأس وليكن  $(3.07)^2$

نعتبر  $X = 3.07$  والمطلوب هو  $X^2$

□ الحل :

نسجل الرقم 3.07 ثم نضغط على مفتاح INV كما في بعض الآلات أو على مفتاح  $2ndF$  كما في بعض الآلات الأخرى ثم نضغط في الحالتين على مفتاح  $X^2$  فنحصل على الإجابة .

ويكون تسلسل العملية كالتالي :

$$3.07 \quad \text{inv} \quad X^2 \quad = \quad 9.4249$$

ومن ثم حاول إيجاد قيم المقادير التالية :

- |               |      |             |     |
|---------------|------|-------------|-----|
| $(32.0706)^2$ | (د)  | $(7.2)^2$   | (أ) |
| $(13.97)^2$   | (هـ) | $(3.005)^2$ | (ب) |
| $(13.87)^2$   | (و)  | $(217)^2$   | (ج) |

□ مثال (٢) :

لإيجاد الجذر التربيعي لمقدار ما :  $\sqrt{X}$

ولنفترض أنه يراد إيجاد  $\sqrt{625}$

□ الحل :

نتبع الخطوات التالية :

نسجل الرقم  $X$  ، 625 على الآلة

ثم نضغط على مفتاح 2ndF في بعض الآلات أو على مفتاح INV في بعضها الآخر ثم نضغط على مفتاح  $\sqrt{\quad}$  لنحصل على الإجابة وبعض الآلات يكفي بتسجيل الرقم على الآلة ثم الضغط على مفتاح الجذر  $\sqrt{\quad}$  فنحصل على الإجابة .

$$\sqrt{625} : 625 \sqrt{\quad} \rightarrow 25$$

ومن ثم حاول إيجاد قيم المقادير التالية باستخدام آتلك الحاسبة :

$\sqrt{2.007}$	(د)	$\sqrt{25.06}$	(أ)
$\sqrt{38.81}$	(هـ)	$\sqrt{352795}$	(ب)
$\sqrt{3095.36}$	(و)	$\sqrt{2878}$	(جـ)

□ مثال (٣) :

إيجاد مقلوب العدد X : reciprocal, of X

لنفترض أنه يراد إيجاد مقلوب العدد  $X = 5$  أى يراد إيجاد  $\frac{1}{5}$  .

□ الحل :

نسجل أولاً العدد 5 ثم نضغط على مفتاح 2ndF في بعض الآلات ثم نضغط على مفتاح المقلوب  $\frac{1}{X}$  أى كالتالى :

X  $\boxed{2nd F}$   $\boxed{1/X}$  → الإجابة

أو مباشرة في بعض الآلات الأخرى :

X  $\boxed{1/X}$  → الإجابة

والإجابة هي 0.2

ومن ثم استخدم آتلك الحاسبة في إيجاد المقادير التالية :

1/36.12	(د)	1/55.08	(أ)
2/15.02	(هـ)	1/170	(ب)
17/335.004	(و)	1/0.05	(جـ)

$$3/X = 3 \times 1/X$$

استرشاد : لاحظ أن :

$$20/X = 20 \times 1/X$$

وكذلك

□ مثال (٤) :

لإيجاد جيب أى زاوية  $X$  ،  $\sin X$

ولنفترض أنه يُراد إيجاد جيب زاوية  $60^\circ$  أى  $\sin 60^\circ$

فإننا نسجل الرقم 60 أولاً ثم نضغط على مفتاح  $\sin$  فنحصل على الإجابة مباشرة .

ويكون تسلسل العمليات كالتالى :

$$60 \quad \boxed{\sin} \quad \rightarrow 0.866025403$$

وبنفس الطريقة يمكن إيجاد جيوب تمام الزاوية  $\cos X$  وكذلك ظلل

الزاوية  $\tan X$

ومن ثم استخدم آلتك الحاسبة فى الإجابة عما يلى :

- |                   |                           |        |
|-------------------|---------------------------|--------|
| $\cos 58^\circ.7$ | ( د ) $\sin 39^\circ$     | ( أ )  |
| $\tan 48^\circ$   | ( هـ ) $\sin 63.12^\circ$ | ( ب )  |
| $\tan 57^\circ.4$ | ( و ) $\cos 27^\circ$     | ( جـ ) |

□ مثال (٥) :

لإيجاد النسب المثلثية العكسية للزاوية .

وكمثال لذلك يراد إيجاد مقدار زاوية معروف ظلها أو معروف جيبها أو معروف جيب تمامها .

وكمثال زاوية جيبها  $= \frac{1}{2}$  والمطلوب معرفة مقدار هذه الزاوية .

ولهذا الغرض تزود الآلات الحاسبة عادة بثلاث مفاتيح لهذا الغرض

وهى  $\sin^{-1}$  لإيجاد زاوية معروف جيبها .

،  $\cos^{-1}$  لإيجاد زاوية معروف جيب تمامها .

،  $\tan^{-1}$  لإيجاد زاوية معروف ظلها .

ولنفترض الآن أنه يراد إيجاد الزاوية التي جيها  $= \frac{1}{2}$

فإننا نتبع الآتي :

نسجل الرقم  $\frac{1}{2}$  على الآلة .

ثم نضغط على المفتاح 2ndF في بعض الآلات وبعد ذلك نضغط على مفتاح  $\sin^{-1}$  فنحصل على قيمة الزاوية بالدرجات وفي بعض الآلات الأخرى يكون تسلسل العمليات كالتالي :

$$0.5 \quad \boxed{2\text{ndF}} \quad \boxed{\text{Sin}^{-1}} = 30^\circ$$

ومن ثم استخدم آلتك الحاسبة في إيجاد الزوايا الآتية لأقرب  $0.1^\circ$

$$\tan^{-1} 1.43 \quad (\text{د}) \quad \text{Sin}^{-1} 0.7354 \quad (\text{أ})$$

$$\text{Cos}^{-1} 0.2768 \quad (\text{هـ}) \quad \text{Cos}^{-1} 0.6017 \quad (\text{ب})$$

$$\text{Sin}^{-1} 0.9346 \quad (\text{و}) \quad \tan^{-1} 12.509 \quad (\text{جـ})$$

□ مثال (٦) :

لإيجاد لوغاريتم عدد X مثلاً :

ولنفترض أنه يراد إيجاد لوغاريتم العدد 35.26

ولذلك نتبع الآتي :

$$35.26 \quad \boxed{2\text{ndF}} \quad \boxed{\text{Log}} \rightarrow \text{الإجابة}$$

في بعض الآلات

$$35.26 \quad \boxed{\text{Log}} \rightarrow \text{الإجابة}$$

كما في بعض الآلات الأخرى .

والإجابة في الحالتين هي : 1.547282308

ومن ثم استخدم آتلك الحاسبة فى إيجاد لوغاريتيمات الأعداد التالية :

- 369 (أ)  
83.059 (ب)  
0.69 (ج)  
876543 (د)  
256.078 (هـ)  
38562 (و)

□ مثال (٧) :

لإيجاد عدد معروف مقدار لوغاريتمه .

لنفترض أنه يراد إيجاد عدد ، لوغاريتمه هو 1.880813592 فإننا نقوم بالآتى :

إما : 76 →  $10^x$   $2^{nd}F$  1.880813592

كما فى بعض الآلات ،

وإما 76 →  $10^x$   $INV$  1.880813592

كما فى بعض الآلات الأخرى .

ومن ثم استخدم آتلك الحاسبة فى إيجاد الأعداد التى لوغاريتماتها كالآتى :

- (أ) 0.3958 (د) -0.7442  
(ب) 3.5673 (هـ) -1.5533  
(ج) 2.7258 (و) 1.8922

ملاحظة : الأعداد التى لوغاريتماتها سالبة يمكنك حلها بسهولة بعد دراسة الدرس الخاص باللوغاريتمات .

□ مثال (٨) :

لإيجاد قوى أى عدد X

ولنفترض أنه يراد إيجاد 252

تكون العمليات كالتالى :

$$25 \boxed{2ndF} \boxed{Y^x} \boxed{2} \boxed{=} 625$$

$$25 \boxed{Xy} \boxed{2} \boxed{=} 625$$

أ،

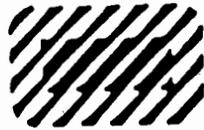
ومن ثم استخدم آتلك الحاسبة فى إيجاد قيم المقادير التالية :

- |              |                 |     |
|--------------|-----------------|-----|
| $22.75^2$    | (د) $13^2$      | (أ) |
| $3.7852.5$   | (هـ) $17.025^4$ | (ب) |
| $6.6^{3.35}$ | (و) $3.77^6$    | (ج) |

ومما سبق حاول الوصول إلى قيمة :

$$\begin{aligned} & \sqrt[4]{385.12} \\ & , \sqrt[5]{235} \\ & , \sqrt[3]{3917} \end{aligned}$$

يمكنك حل المسائل بالمثل السابق بسهولة وذلك بعد دراسة الدرس الخاص بالأسس الكسرية .



## الكورس الثالث :

### الصيغ القياسية لكتابة الأعداد

#### Standard form

#### [ ٢ - ١ ] حدود الآلة الحاسبة :

هنالك آلات حاسبة متطورة ، لها عشر خانات على الشاشة أى يمكن تسجيل ١٠ أرقام متجاورة بجوار بعضها .  
والبعض الآخر يحتوى على ٨ خانات فقط .  
وعند إجراء بعض العمليات على الآلة فإن الإجابة قد تزيد فى عدد أرقامها عن عدد خانات الآلة ولنضرب مثلاً على ذلك .

□ مثال :

لنفترض أن الآلة الحاسبة التى نملكها من النوع العلمى وذات ١٠ خانات ويراد إيجاد حاصل ضرب  $23000 \times 587000$   
فلاحظ أن الإجابة على الشاشة هى :

**1.3501**

**10**

ويعنى الرقم الأيمن على الشاشة **10** يوضح عدد العشرات التى يجب أن تُضرب فى الرقم الأيسر **1.3501** ، إلا أن عدد خانات الشاشة يحول دون ذلك .

والرقم يعنى :

$$1.3501 \times 10 \times 10$$

**13501000000**

والجواب هو :

وهو إحدى عشرة خانة أى تزيد خاناته عن خانات الآلة الحاسبة بمقدار واحد .

وقد صممت الآلات الحاسبة لتعمل طبقاً لهذا وبحيث تفيد في تسجيل الأعداد الكبيرة جداً والصغيرة جداً على السواء وتُعرف هذه الطريقة بالصيغة القياسية .

**[ ٢ - ٢ ] الأعداد الكبيرة بالصورة القياسية :**

□ **مثال (١) :**

إذا أخذنا العدد ٧٨٥

فإنه يمكن كتابته بالصورة التالية :

$$١٠ \times ٧٨,٥$$

$$أ، \quad ٢١٠ \times ٧,٨٥ = ١٠ \times ١٠ \times ٧,٨٥$$

وعلى ذلك فالصورة القياسية للعدد ٧٨٥ هي  $٢١٠ \times ٧,٨٥$

□ **مثال (٢) :**

إذا أخذنا العدد ٩٤٨٠

فإنه يمكن كتابته فى الصورة  $١٠٠٠ \times ٩,٤٨٠$

$$٣١٠ \times ٩,٤٨ = ١٠ \times ١٠ \times ١٠ \times ٩,٤٨ =$$

والصورة الأخيرة هي الصورة القياسية للعدد الأسمى .



□ **الحل :**

$$\begin{aligned} \text{العدد الأصلي} &= 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 6,453 \\ &= 645300 = \end{aligned}$$

وتفيد الصورة القياسية للأعداد الكبيرة جداً في مجال الفيزياء والفضاء عند التعامل مع الأرقام الفلكية للغاية في الكبير .

**[ ٢ - ٣ ] الأعداد الصغيرة جداً بالصورة القياسية :**

ومثلما الحال في الأعداد الكبيرة فإن الصورة القياسية للأعداد الصغيرة جداً تفيد في مجالات أخرى عديدة مثل الكيمياء عند التعامل مع الأوزان والجسيمات للغاية في الصغر مثل وزن الذرة والنواة والإلكترون وخلافه . ويمكن التعبير عن الأعداد الصغيرة جداً بالصورة القياسية كما هو واضح بالأمثلة التالية :

□ **مثال (١) :**

ضع العدد ٠,٠٠٢٧ في الصورة القياسية .

□ **الحل :**

العدد يمكن وضعه في الصورة

$$10 \div 0,027$$

$$100 \div 0,27 \text{ أ،}$$

$$1000 \div 2,7 \text{ أ،}$$

ويجب أن لا ننسى أن الصورة القياسية للعدد هي  $10 \times ٥$

ولتحويل العدد  $1000 \div 2,7$  إلى الصورة القياسية فإننا نلجأ لعمل الآتي :

$$= \frac{1}{10^3} \times 2,7 = 310 \div 2,7 = 1000 \div 2,7$$

$$[ \text{على صورة } 10 \times ٥ ] \quad 3-10 \times 2,7 =$$

وهي الصورة القياسية للعدد ٠,٠٠٢٧



( ٢ ) احسب ناتج ضرب العمليات التالية :

$1000 \times 1,23$ (و)	$10 \times 3,2$ (أ)
$10000 \times 7,6543$ (ز)	$100 \times 12,42$ (ب)
$100000 \times 3,456$ (ح)	$1000 \times 1,27$ (ج)
$100 \times 1,7$ (ط)	$10000 \times 6,875$ (د)
$1000 \times 8,46$ (ى)	$1000000 \times 7,319$ (هـ)

( ٣ ) حاول حل المسائل التالية فى خطوة واحدة :

فمثلاً  $37000 = 410 \times 3,7$

$410 \times 5,03$ (د)	$210 \times 3,746$ (أ)
$210 \times 7,58$ (هـ)	$110 \times 6,15$ (ب)
	$510 \times 4,007$ (ج)

( ٤ ) إجِرِ عمليات القسمة العشرية التالية :

$\frac{8,5}{100}$ (د)	$\frac{6,2}{10000} =$ (أ)
$\frac{7,22}{100}$ (هـ)	$\frac{3,57}{10}$ (ب)
$\frac{4,75}{1000}$ (و)	$\frac{9,4}{10000}$ (ج)

( ٥ ) على نمط المثال الآتى :

$$310 \div 6,3 = 0,063 = \frac{1}{310} \times 6,3 = 310 \times 6,3$$

أوجد ناتج المسائل التالية :

$510 \times 2,315$ (ج)	$310 \times 8,54$ (أ)
$210 \times 4,6$ (د)	$110 \times 9,16$ (ب)

(٦) فيما يلي الصيغة القياسية لبعض الأعداد ، أعد كتابتها في صورتها العادية :

(أ) $٢-١٠ \times ٣,٧$	(هـ) $٥-١٠ \times ٤,٩١$
(ب) $٥١٠ \times ٢,١٣$	(و) $٤١٠ \times ١,٠١$
(ج) $٢١٠ \times ٥,٨٧$	(ز) $٦١٠ \times ٧,٣٨$
(د) $٢-١٠ \times ٦,..$	(ح) $٢١٠ \times ٢,١٦$

(٧) على غمط المثال الآتي :

$$٤١٠ \times ٨,٥٣ = ١٠٠٠٠ \times ٨,٥٣ = ٨٥٣٠٠$$

حل المسائل التالية :

$= ٨٠٠$ (د)	$= ٧٦٠٠$ (أ)
$= ٦٤٥٠.٠٠٠$ (هـ)	$= ١٣٩٥٠$ (ب)
	$= ٨١٧٠٠٠$ (ج)

(٨) على غمط المثال التالي :

$$٤-١٠ \times ٨,٥ = ١٠٠٠٠ \div ٨,٥ = ٠,٠٠٠٨٥$$

حل المسائل التالية :

$= ٠,٠٧١١$ (ج)	$= ٠,٠٠٠٣٨$ (أ)
$= ٠,٠٠٠٠٠٠٦٥٤٣$ (د)	$= ٠,٠٤٥$ (ب)

[ ٢ - ٥ ] الضرب والقسمة بالصورة القياسية :

الأمثلة التالية توضح ذلك

□ مثال (١) :

$$٥١٠ \times ١,٢ \times ٢١٠ \times ٧,١٢$$

□ الحل :

$$410 \times 310 \times 1,2 \times 7,12 = 910 \times 1,2 \times 310 \times 7,12$$
$$810 \times 8,544 = (0+3)10 \times 8,544 =$$

(الكتاب السابق / الجزء الثاني - قوانين الأسس)

□ مثال (٢) :

$$(310 \times 2,1) \div 910 \times 6,3$$

□ الحل :

$$610 \times 3 = (3-9)10 \times 3 = \frac{910 \times 6,3}{310 \times 2,1}$$

□ مثال (٣) :

$$310 \times 3,7 \times 410 \times 0$$

□ الحل :

$$(3+4)10 \times 3,7 \times 0$$

$$910 \times 18,5 = 710 \times 18,5$$

بحيث تنحصر س بين  $10 \leq s \leq 1$

لذلك فإن الإجابة تكون على الصورة :

$$810 \times 1,85 = 710 \times 10 \times 1,85 = 710 \times 18,5$$

□ مثال (٤) :

$$4^{-1}0 \times 4 \times 0^{-1}0 \times 6$$

□ الحل :

$$9^{-1}0 \times 24 = (4^{-0}0)10 \times 4 \times 6$$

$$9^{-1}0 \times 10 \times 2,4 =$$

$$(9-1)10 \times 2,4 =$$

$$8^{-1}0 \times 2,4 =$$



$$0.000\ 000\ 00\ 81 \div 27 \quad (\text{ج}) \quad 278000 \times 290000 \quad (\text{أ})$$

$$0.000\ 000\ 36 \div 108 \quad (\text{د}) \quad 345000 \times 91200,000 \quad (\text{ب})$$

(٤) أجب عن العمليات التالية في الصورة القياسية :

$$(\text{أ}) \quad (210 \times 4) \times (10^1 \times 4)$$

$$(\text{ب}) \quad (210 \times 3,6) \times (410 \times 6)$$

$$(\text{ج}) \quad (310 \times 3) \times (3^{-10} \times 5,5)$$

$$(\text{د}) \quad (3^{-10} \times 4) \times (410 \times 2,6)$$

$$(\text{هـ}) \quad (410 \times 3,5) \div (710 \times 7)$$

$$(\text{و}) \quad (2^{-10} \times 1,25) \div (5^{-10} \times 6,25)$$

$$(\text{ز}) \quad (4^{-10} \times 2,1) \div (710 \times 8,4)$$

$$(\text{ح}) \quad (7^{-10} \times 5,5) \div (5^{-10} \times 5)$$

(٥) أى الأرقام الآتية أنسب في التعبير عن الحالات المذكورة :

$$(\text{أ}) \quad 410 \times 7,8 \quad (\text{ج}) \quad 110 \times 4,7$$

$$(\text{ب}) \quad 910 \times 8,6 \quad (\text{د}) \quad 1^{-10} \times 4,7$$

(١) العمر بالسنين لشخص في متوسط العمر .

(٢) البعد بين كوكبين بالكيلومترات .

(٣) عدد المشاهدين في أحد مباريات كرة القدم .

## [ ٢ - ٧ ] الجمع والطرح بالصورة القياسية :

من السهل إجراء عمليات الجمع والطرح بالصورة القياسية إلا أن ذلك يستلزم أن يكون العددين مرفوعين لنفس الأس للعدد ١٠ والأمثلة التالية ذلك .

□ مثال (١) :

$$٢١٠ \times ٢,٣ + ٢١٠ \times ٧$$

$$٢١٠ \times ٩,٣ = ٢١٠ \times (٢,٣ + ٧) =$$

□ مثال (٢) :

$$٤١٠ \times ٣,٥١ - ٤١٠ \times ٨,٨١$$

$$٤١٠ \times ٥,٣٠ = ٤١٠ \times (٣,٥١ - ٨,٨١) =$$

ولكن عندما تختلف قوى الأسس ، فيجب علينا أن نجعلهم متساويين قبل البدء في حل المسألة والمثال التالي يوضح ذلك .

□ مثال (٣) :

$$٢١٠ \times ٤ + ٥١٠ \times ٣$$

□ الحل :

يمكن أن نحل هذه المسألة بطريقتين فإما جعل الأسس كلها ٣١٠ أو جعلها ٥١٠ كالتالي :

$$٥١٠ \times ٣ = ٢١٠ \times ١٠٠ \times \frac{٤}{١٠٠} + ٥١٠ \times ٣$$
$$٢١٠ \times ٢١٠ \times ٠,٠٤ +$$

$$٥١٠ \times ٣,٠٤ = ٥١٠ \times ٠,٠٤ + ٥١٠ \times ٣ =$$

$$٢١٠ \times ٤ + ٢١٠ \times ١٠٠ \times ٣$$

$$٥١٠ \times ٣,٠٤ = ٢١٠ \times ٣٠٤ = ٢١٠ \times (٤ + ٣٠٠) =$$

والإجابة واحدة بالطبع في الحالتين .

[ ٢ - ٨ ] المقارنة بين الأعداد الكبيرة :

تفيد الصورة القياسية للأرقام ، كثيراً في المقارنة بين الأعداد الكبيرة جداً والمثال التالي يوضح ذلك .

□ مثال :

عبر عن الأرقام التالية بالصورة القياسية ثم رتبها تصاعدياً من الأصغر  
للأكبر .

$$(أ) 3785000$$

$$(ب) 642000$$

$$(ج) 32319000$$

□ الحل :

الأرقام بالصورة القياسية تكون كالتالى :

$$(أ) 3,785 \times 10^6$$

$$(ب) 642 \times 10^5$$

$$(ج) 32,319 \times 10^6$$

وعلى ذلك فالترتيب التصاعدي يكون (ب) ثم (أ) ثم (ج)

## [ ٢ - ٩ ] المقارنة بين الأعداد الصغيرة :

ومثلما الحال فى الأعداد الكبيرة فإن الصورة القياسية تفيد كذلك فى  
المقارنة بين الأعداد الصغيرة جداً والمثال التالى يوضح ذلك .

□ مثال :

عبر عن الأعداد التالية فى الصورة القياسية ورتبها ترتيباً تصاعدياً من  
الأصغر إلى الأكبر .

$$(أ) 0.0000417$$

$$(ب) 0.0002$$

$$(ج) 0.0000889$$

□ **الحل :**

هذه الأعداد تصبح كالتالى بالصورة القياسية :

$$(أ) ٤,١٧ \times ١٠^{-١٠}$$

$$(ب) ٢ \times ١٠^{-٤}$$

$$(ج) ٨,٨٩ \times ١٠^{-١٠}$$

ويكون ترتيبها كالتالى :

(أ) ثم (ج) ثم (ب)

□ **[ ٢ - ١٠ ] الصورة القياسية ، بالآلة الحاسبة :**

من السهولة أن نسجل أى عدد فى صورته القياسية بالآلة الحاسبة والأمثلة التالية توضح ذلك :

□ **مثال (١) :**

سجل  $3.7 \times 10^6$  على الآلة الحاسبة بالصورة القياسية .

□ **الحل :**

أولاً : سجل 3.7

ثانياً : اضغط على مفتاح **EXP** (أس)

3.7 00

فتظهر لنا القراءة التالية :

ثالثاً : سجل الرقم **6** « الأس » فتظهر القراءة **3.7 06**

وهى الصورة القياسية للعدد الأصيل على الآلة الحاسبة .

□ **مثال (٢) :**

سجل  $5.8 \times 10^{-7}$  على الآلة الحاسبة بالصورة القياسية .

أولاً : سجل 5.8

ثانياً : اضغط على مفتاح EXP فظهر القراءة التالية :

5.8 00

ثالثاً : اضغط على مفتاح + / - ثم مفتاح 7

فظهر القراءة في الصورة القياسية التالية :

5.8 - 07

## [ ٢ - ١١ ] تدريبات متنوعة :

( ١ ) إجـر العمليات التالية ، معطياً إجابتك في الصورة القياسية :

( أ )  $(٤١٠ \times ٥,٣) + (٦١٠ \times ٣,٧)$

( ب )  $(٦١٠ \times ٦,٢١) + (٨١٠ \times ٢,١٦)$

( جـ )  $(٤^{-١٠} \times ٢,٣) + (٥^{-١٠} \times ٤,٧)$

( د )  $(٤١٠ \times ٥,٢) + (٤١٠ \times ٧,٢)$

( هـ )  $(٧^{-١٠} \times ٤,١٧) - (٦^{-١٠} \times ٨,١٣)$

( و )  $(٦١٠ \times ٢,٥) - (٧١٠ \times ٩,٣)$

( ز )  $(٦^{-١٠} \times ٢,٩) - (٥^{-١٠} \times ٨,٤)$

( ح )  $(٨١٠ \times ٣,٢٥) - (٩١٠ \times ٦,١٥)$

( ٢ ) إذا كانت  $٣١٠ \times ٢,٥ =$  ص ،  $٥١٠ \times ٦,٢ =$

فاحسب قيمة ما يلي :

( أ ) س ص ( ب ) س + ص ( جـ ) ص - س ( د ) ص<sup>٢</sup>

( ٣ ) إذا كانت  $٢^{-١٠} \times ٥,٣ =$  س

،  $٣^{-١٠} \times ٤,٢ =$  ص ،

فأوجد قيمة :

( أ ) س ص ( جـ ) س - ص

( ب )  $\frac{\text{س}}{\text{ص}}$  ( د )  $\text{س}^٢ + \text{ص}^٢$

( ٤ ) تأمل الأعداد التالية في صورتها القياسية :

( أ )  $٥-١٠ \times ٦$

( ب )  $٧١٠ \times ٥,٥$

( ج )  $٥١٠ \times ١,٢$

( د )  $٥١٠ \times ١,٨٦$

( هـ )  $٧١٠ \times ٩,٤$

( و )  $٥١٠ \times ٢,٢$

فأيهما يناسب الحالات التالية :

( ١ ) البعد بين الأرض والشمس بالكيلومترات .

( ٢ ) البعد بين الأرض والقمر بالأميال .

( ٣ ) تعداد الشعب المصرى .

( ٤ ) المسافة بين القاهرة والأسكندرية بالأمتار .

( ٥ ) سمك ورقة الكتاب .

( ٦ ) المسافة التى تقطعها السيارة فى عامين تقريباً بالكيلومترات .

( ٥ ) اكتب ما يلى فى صورته القياسية :

( أ ) ٣ مم بالكيلومترات .

( ب ) ٢ ثانية بالساعات .

( جـ ) ٥ قروش بالألف جنيه .

( د ) ٤٠ كيلومتر/ساعة بالمتر فى الثانية .

( هـ ) مليون جنيه بالقروش .

( و ) ١٥ كيلومتر بالمليمتير .

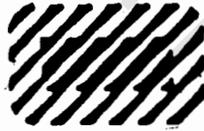
( ٦ ) إذا علمنا أن سرعة الضوء هى :

$٣ \times ٥١٠$  كيلومتر/ثانية ، فاحسب المسافة التى يسيرها الضوء فى مدة ٣

أيام .

- (٧) أوجد مساحة مربع طول ضلعه  $3,7 \times 210$  متر .  
(٨) أوجد مساحة ورقة الكتاب التي طولها ٣٠ سم وعرضها ٢٠ سم  
بالكيلومتر المربع .  
(٩) إذا كان وزن كرة صغيرة من الصلب هو  $1,8 \times 210$  جرام فأوجد  
وزن ٣٠ ألف كرة منها بال :

- (أ) الجرام (ب) الكيلوجرام (ج) الطن  
(١٠) تبلغ سرعة سيارة ١٥٠ كيلومتراً/ساعة فأوجد . المسافة التي تقطعها  
في ٥ ساعات بال :  
(أ) بالسم (ب) بالمتر .



## الدرس الثالث :

### القوى والأسس

### Powers, indices

#### [ ٣ - ١ ] قوانين الأسس :

فيما يلي موجز لقوانين الأسس والتي سبق دراستها في الكتاب الثانى (السابق) ، انظر جدول (٣ - ١) .

$a^m \times a^n = a^{m+n}$	(١)
$a^m \div a^n = a^{m-n}$	(٢)
صفر = ١	(٣)
$(a^m)^n = a^{m \times n}$	(٤)
$a^{-m} = \frac{1}{a^m}$	(٥)

#### جدول (٣ - ١)

وسوف نتعرض هنا للأسس في صورتها الكسرية الموجبة والسالبة .

[ ٣ - ٢ ] الأسس الكسرية : Fractional indices

□ مثال :

اضرب  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$

□ الحل :

طبقاً للقاعدة (١) بالجدول (٣ - ١) .

$$6 = 16 = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$$

ولكن  $6 = \sqrt[2]{6} \times \sqrt[2]{6}$  كذلك

$$\frac{1}{2} 6 = \sqrt[2]{6}$$

□ مثال (٢) :

اضرب  $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4}$

□ الحل :

$$5 = 10 = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$$

ولكن  $5 = 10 = \sqrt[4]{5} \times \sqrt[4]{5} = \sqrt[4]{5} \times \sqrt[4]{5}$

$$\frac{1}{4} 5 = \sqrt[4]{5}$$

وبنفس الطريقة فإن  $4 = \sqrt[2]{4} = \frac{1}{2} 4$

،  $8 = \sqrt[3]{8} = \frac{1}{3} 8$  وهكذا ..

وبصورة عامة فإن :  $\frac{1}{m} m = \sqrt[m]{m}$  ،  $m = \text{صفر}$

وبذلك فإن  $27 = 27 = \frac{2}{3} \times 27 = \frac{2}{3} (27) = \frac{2}{3} 9 = \sqrt[3]{27}$

$$27 = \sqrt[3]{27}$$

ومن الأسهل إيجاد قيمة الجذر أولاً ثم التعامل مع الأسس لإيجاد القيمة النهائية .

□ مثال :

$$\sqrt[3]{(2^3)^5} = \sqrt[3]{2^{15}} = \frac{2}{5} \cdot 32$$

$$8 = 2^3 = \frac{10}{5} \cdot 2 = \sqrt[10]{2^5} =$$

$$\frac{1}{\frac{5}{2}} = \frac{2}{5} \text{ فإين } -1$$

□ مثال :

$$\frac{1}{32} = \frac{1}{5^2} = \frac{1}{10^2} = \frac{1}{5^4} = \frac{1}{5^2 \cdot 2^2} = \frac{5}{2} - 4$$

[ ٣ - ٣ ] تدريبات :

أولاً : اختصر الآتى :

(٩) ٨ صفر

(١)  $\frac{1}{2} \cdot 20$

(١٠)  $3^{-10}$

(٢)  $\frac{1}{2} \cdot 16$

(١١)  $\frac{5}{2} \cdot 49$

(٣)  $\frac{1}{3} \cdot 27$

(١٢)  $(\frac{3}{2})$  صفر

(٤)  $\frac{2}{3} \cdot 8$

(١٣)  $3 \left[ \frac{1}{2} (27) \right]$

(٥)  $\frac{3}{4} \cdot 625$

(١٤)  $3 - 3 \times 3$

(٦)  $4^{-7}$

(١٥)  $\frac{1}{2} \cdot 3 \times \frac{1}{2} \cdot 3$

(٧)  $3^{-5}$

(١٦)  $72 \div 52$

(٨)  $\frac{1}{2} \cdot 64$

$$3-4 \div 24 \text{ (٢٠)}$$

$$2(310) \text{ (٢١)}$$

$$\frac{2}{3}^- \text{ (١٢٥) (٢٢)}$$

$$\frac{2}{3} \text{ (١١) (٨) س}$$

$$2^- \text{ (٥) س (١٢)}$$

$$\frac{2}{3}^- \text{ (٢٧) س (١٣)}$$

$$\frac{1}{4} \text{ س } \div \frac{1}{4} \text{ س (١٤)}$$

$$\frac{1}{4} \text{ س } \times \frac{1}{4} \text{ س (١٥)}$$

$$2^- \text{ س } 3 \div 2^- \text{ س } 27 \text{ (١٦)}$$

$$2 \left( \frac{2}{3} \text{ س } ٥ \right) \text{ (١٧)}$$

$$3(2-1) \text{ (١٨)}$$

$$\frac{1}{4} \text{ م } \times \frac{1}{2} \text{ م } \times \frac{3}{4} \text{ م (١٩)}$$

$$\frac{1}{2} \text{ س }^- \div \frac{3}{4} \text{ س }^- \text{ (٢٠)}$$

$$\frac{1}{3} ٥ \div \frac{2}{3} ٥ \text{ (١٧)}$$

$$4^- ٤ \times 24 \text{ (١٨)}$$

$$2-٥ \times 2٥ \text{ (١٩)}$$

ثانياً : اختصر الآتى :

$$٣ \text{ س } ٥ \times ٢ \text{ س } ٣ \text{ س (١)}$$

$$٤ \text{ (٢) ب } ٢ \times ٣ \text{ ب } ١٢ \text{ ب}$$

$$٣ \text{ (٣) ج } \times ٢ \text{ ج } \times ٤ \text{ ج}$$

$$٤ \text{ (٤) س } \div ٨ \text{ س}$$

$$٧ \text{ (٥) س } \div ١٤ \text{ س}$$

$$٢^- \text{ س } \times ٢^- \text{ س (٦)}$$

$$٣^- \text{ س } \div ٥^- \text{ س (٧)}$$

$$\frac{٥}{٢} \text{ ن } \times ٢ \text{ ن (٨)}$$

$$\frac{٥}{٦} \text{ ب } \times \frac{٢}{٣} \text{ ب (٩)}$$

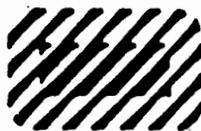
$$\frac{1}{2} \text{ ج } \div \frac{3}{4} \text{ ج (١٠)}$$

ثالثاً :

$$٢١٦ \times \frac{1}{3} ٨ \times ٢٢ \text{ (١)}$$

$$\frac{1}{3} ٣ \times \frac{2}{3} ٦ \times \frac{1}{3} ٢ \text{ (٢)}$$

$$٢ \left( \frac{٢ \text{ س}}{١٠} \right) \text{ (٣)}$$



## اللوغاريتمات Logarithms

### [ ٤ - ١ ] تقديم :

اكتشفت اللوغاريتمات فى القرن السابع عشر على يد عالم الرياضيات الإنجليزى (اسكتلندى) ، جون نابيير والغرض منها كان فى الأساس المساعدة على حل المسائل التى تحتوى على عمليات ضرب أو قسمة طويلة وأعدادها كبيرة بالإضافة إلى تسهيل عمليات الأسس والقوى والجذور وأى عمليات أخرى مشتركة من العمليات السابقة .

وكانت هذه العملية تتم بمساعدة جداول اللوغاريتمات ، إلا أنه كان يحد من استخدامها دقتها المحدودة حتى أربعة أرقام عشرية فقط .

وقد أدى استخدام الآلات الحاسبة الإلكترونية إلى سهولة إجراء العمليات الحسابية وجعل استخدام اللوغاريتمات عملياً ودقيقاً حيث تصل درجة الدقة إلى حوالى عشرة أرقام عشرية .

[ جزء من عشرة آلاف جزء من المليون ]

### [ ٤ - ٢ ] أساس نظرية اللوغاريتمات

#### **Basic Logarithm theory**

سوف يكون تركيزنا على اللوغاريتمات ذات الأساس ١٠ وذلك بالرغم من وجود لوغاريتمات ذات أساس آخر غير ١٠ وسوف نستخدم الآلة الحاسبة بدلاً من الجداول الخاصة باللوغاريتمات ، وبإدء ذى بدء نعلم جميعاً أن :

$$110 = 10, 210 = 100, 310 = 1000 \text{ . وهكذا .}$$

$$100 = 10^{-1}, 10 = \frac{1}{10} = 10^{-1}, 0.1 = 10^{-2}, 0.01 = 10^{-3} \text{ .}$$

... وهكذا ..

وبذلك فإن لوغاريتم أى عدد هو ببساطة العدد المعبر عن أس العدد 10. فمثلاً وكما ذكرنا  $310 = 1000$  . وعليها يكون : لو  $1000 = 3$

[ لو = اختصار كلمة لوغاريتم = Log ]

$$\text{لو } 100 = 2 \text{ لأن } 210 = 100$$

$$\text{لو } 10 = 1 \text{ لأن } 110 = 10$$

والآن نعود لاستخدام الآلة الحاسبة في مجال اللوغاريتمات .

□ مثال (1) :

نسجل العدد 1000 على الآلة ، ثم نضغط على مفتاح Log فيظهر لنا الرقم 3 .

وهو لوغاريتم العدد 1000 ، أى الأس الذى وضع للعدد 10 ليعطى 1000 .

$$\therefore \text{Log } 1000 = 3 \text{ ، لو } 1000 = 3$$

□ مثال (2) :

المطلوب إيجاد لوغاريتم 0.01 .

فنسجل العدد أولاً ثم نضغط على مفتاح Log

لنحصل على -2 وهو لوغاريتم العدد 0.01

∴  $\text{Log } 0.01 = -2 \leftarrow 2^- = 0,01$  ∴

$$0,01 = \frac{1}{100} = \frac{1}{10^2} = 10^{-2}$$

نفترض أنه يراد إيجاد لوغاريتم العدد 6 لاحظ أن 6 تقع بين صفر ، 10 ،

وحيث أن لوغاريتم 10 = 1

ولوغاريتم 1 = صفر .

∴ لوغاريتم 6 يقع بين صفر ، 1

ولإيجاد قيمة لوغاريتم 6

نسجل 6 على الآلة الحاسبة ثم نضغط على مفتاح لو س فيظهر لنا على

الشاشة :

0.77815125

$$\text{Log}_{10}^6 = 0.77815125 ، 0,77815125 = 6 \text{ لو.س}$$

وللتأكد من صحة الإجابة وطبقاً للنظرية الأساسية للوغاريتمات :

$$6 = 0,77815125 \times 10 = 0,999999993 = 10 \text{ تقريباً}$$

وعموماً فإنه إذا كانت :

س = 10

$$\text{∴ لو.س} = 10 \text{ لو.س} = 10 \text{ ص} = 10 \text{ ص} = 1 \times \text{ص}$$

أي إذا كانت : س = 10

فإن ص = لو.س



والآن بعد أن علمنا أن لو. ١ = ٠,٧٧٨١٥١٢٥ ،

ونريد معرفة لوغاريتم ٦٠ أى لو. ١ = ٠,٧٧٨١٥١٢٥ ،

وكذلك لو. ١ = ٠,٧٧٨١٥١٢٥ ،

ويلاحظ في لوغاريتم ٦٠ ، ٦٠٠ أن اللوغاريتم يحتوى على عددين ، عدد كسرى وهو ٠,٧٧٨١٥١٢٥ وعدد صحيح ويعرف بالعدد البياني للوغاريتم .

ويلاحظ أن العدد البياني في لوغاريتم ٦٠ = ١

بينما العدد البياني في لوغاريتم ٦٠٠ = ٢

، ويلاحظ أن العدد البياني يقل عن عدد أرقام العدد الأصلي .

فالعدد ٦٠ يحتوى على خانة الصفر ، خانة ال ٦ (اثنين) وبناء عليه فالعدد البياني هو (واحد) .

بينما العدد ٦٠٠ يحتوى على خانتين للصفر وخانة ال ٦ (ثلاثة) وبناء عليه فالعدد البياني (٢) .

وعموماً فإن العدد البياني في لوغاريتم أى عدد يقل عن عدد خانات العدد الأصلي بمقدار واحد .

فمثلاً لوغاريتم ٧١٥ يحتوى على عدد ٢ بياني بالإضافة للكسر :  
٢,٨٥٤٣٠٦٠٤٢

ولوغاريتم ٥٦٢٧ يحتوى على عدد ٣ بياني بالإضافة للكسر :  
٣,٧٥٠٢٧٦٩١٥

وفي حالة لوغاريتم عدد يقل عن الواحد الصحيح ، فإن العدد البياني له يكون سالب .

فمثلاً لو. ١ = -٠,٢٢١٨٤٨٧٤٩

= -١ + ٠,٧٧٨١٥١٢٥١

٠,٢٢١٨٤٨٧٤٩ = ١ - ٠,٧٧٨١٥١٢٥١

[ ٤ - ٣ ] عمليات الضرب والقسمة باستخدام اللوغاريتم :

نفترض أنه يراد إيجاد لو ٣ = سنجد أنه = ٠,٤٧٧١٢١٢٥٤

بالآلة الحاسبة ، أى ٣ = ٠,٤٧٧١٢١٢٥٤١٠

، . لو ٦ = ٠,٧٧٨١٥١٢٥

أى ٦ = ٠,٧٧٨١٥١٢٥١٠

والآن يراد إيجاد حاصل ضرب ٦ × ٣

نقول أن :

$$٠,٧٧٨١٥١٢٥١٠ \times ٠,٤٧٧٢١٢٥٤١٠ = ٦ \times ٣$$

وبتطبيق قوانين الأسس (تُجمع عند ضربها إذا تساوى الأساس) .

$$٠,٧٧٨١٥١٢٥ + ٠,٤٧٧٢١٢٥٤١٠ = ٦ \times ٣ \therefore$$

$$١,٢٥٥٣٧٢٥٠٤١٠ =$$

ثم نوجد ما يساويه هذا على الآلة الحاسبة وذلك بتسجيل الأس على

الآلة الحاسبة ثم نضغط على مفتاح  $10^x$

فنحصل على ١٧,٩٩٩٩٩٩٩٥ وهو ما يعادل تقريباً

$$١٨ = ٦ \times ٣ ، ١٨$$

وبناء على هذا يمكننا أن نصيغ العلاقة الآتية :

$$\text{لو. } ١ \times \text{لو. } ب = \text{لو. } ١ + \text{لو. } ب$$

$$\text{فمثلا لو.لو.} ٤٥ = \text{لو.لو.} ٥ + \text{لو.لو.} ٩$$

$$\text{وإما لو.لو.} ٤٥ = \text{لو.لو.} ٣ + \text{لو.لو.} ١٥$$

$$\text{وإما لو.لو.} ٤٥ = \text{لو.لو.} ١ + \text{لو.لو.} ٤٥ = \text{صفر} + \text{لو.لو.} ٤٥ = \text{لو.لو.} ٤٥$$

□ مثال (١) :

أوجد حاصل ضرب  $٤٥,٧ \times ٠,٠٠٥٣$  باستخدام اللوغاريتمات :

□ الحل :

طبقاً للعلاقة الأخيرة [ لو.لو.  $\times ١ = ب + لو.لو. ب$  ]

$$\text{فإن لو.لو.} [ ٤٥,٧ \times ٠,٠٠٥٣ ] = \text{لو.لو.} ٠,٠٠٥٣ + \text{لو.لو.} ٤٥,٧$$

$$\text{لو.لو.} ٠,٠٠٥٣ = -٣ + ٠,٧٢٤٢٧٥٨٧$$

$$= -٢,٢٧٥٧٢٤١٣$$

$$\text{لو.لو.} ٤٥,٧ = ١,٦٥٩١٦٢$$

$$\therefore \text{لو.لو.} (٤٥,٧ \times ٠,٠٠٥٣) = ١,٦٥٩١٦٢ + (-٢,٢٧٥٧٢٤١٣) = -٠,٦١٦٥٦٢١٣$$

$$= -٠,٦١٦٥٦٢١٣$$

وباستخدام الآلة الحاسبة ، نسجل الرقم الأخير على الشاشة ، ثم نضغط

على مفتاح  $10^x$  فنحصل على الإجابة  $٠,٢٤١٧٨٩٧٤١$

$$\therefore \text{حاصل الضرب} ٠,٢٤١٧٨٩٧٤١ = ٤٥,٧ \times ٠,٠٠٥٣$$

ويمكن التأكد من ذلك بضرب العددين مباشرة على الآلة الحاسبة فنحصل

على  $٠,٢٤٢٢١$  وهو يعادل تقريباً الرقم السابق بعد تقريبه .

□ مثال (٢) :

أوجد حاصل ضرب :

$$٤,٣ \times ٢٧,٦ \times ٤٣١$$

□ الحل :

$$\begin{aligned} \text{لو.} (٤,٣ \times ٢٧,٦ \times ٤٣١) &= \text{لو.} ٤,٣ + \text{لو.} ٢٧,٦ + \text{لو.} ٤٣١ \\ &= ٢,٦٣٤٤٧٧ + ١,٤٤٩.٠٩ + ٠,٦٣٣٤٦٨ \\ &= ٤,٧٠٨٨٥٤ \end{aligned}$$

وبالضغط على مفتاح  $10^x$  نحصل على العدد المقابل لهذا اللوغاريتم .

$$\text{ويساوى } ٥١١٥٠,٩٨٤٨٥$$

وللتأكد من صحة الإجابة نضرب مباشرة على الآلة الحاسبة ، ضرباً عادياً

$$\text{فنحصل على } ٥١١٥١,٠٨$$

ويلاحظ مدى الدقة العالية في استخدام اللوغاريتمات في الضرب .

وبطريقة مشابهة لما تم في استخدام اللوغاريتمات في الضرب فإنه يمكن إيجاد

١ ÷ ب باستخدام اللوغاريتمات

$$\therefore \text{لو.} (١ \div \text{ب}) = \text{لو.} ١ - \text{لو.} \text{ب}$$

□ مثال (٣) :

أوجد ناتج قسمة  $٨ \div ٤$  باستخدام اللوغاريتمات

□ الحل :

$$\text{لو.} (٨ \div ٤) = \text{لو.} ٨ - \text{لو.} ٤$$

$$= ٠,٩٠٣٠٨٩ - ٠,٦٠٢٠٥٩ =$$

$$= ٠,٣٠١٠٣٠ =$$

وباستخدام الآلة الحاسبة وبالضغط على مفتاح  $10^x$  نحصل على العدد

$$\text{المقابل وهو } ٢ \text{ وواضح أن } ٨ \div ٤ = ٢$$

□ مثال (٤) :

أوجد ناتج قسمة  $٢,١٢٥ \div ٣٧٢٨$   
وذلك باستخدام اللوغاريتمات

□ الحل :

$$\text{ل.و.} (٢,١٢٥ \div ٣٧٢٨) = \text{ل.و.} ٣٧٢٨ - \text{ل.و.} ٢,١٢٥$$

$$= ٠,٣٢٧٣٥٨ - ٣,٥٧١٤٧٥ = ٣,٢٤٤١١٧$$

وباستخدام المفتاح  $10^x$

$$\therefore \text{ناتج القسمة} = ١٧٥٤,٣٥٣٠٦٥$$

وللتأكد نقسم مباشرة بالآلة فنحصل على :  $١٧٥٤,٣٥٢٩٤١$

وهو رقم قريب جداً من الرقم السابق الذي تم استخراج اللوغاريتمات .

□ مثال (٥) :

أوجد ناتج قسمة  $٠,١٢٥ \div ٨٢٤$

□ الحل :

$$\text{ل.و.} (٠,١٢٥ \div ٨٢٤) = \text{ل.و.} ٨٢٤ - \text{ل.و.} ٠,١٢٥$$

$$= (٠,٩٠٣٠٨٩ -) - ٢,٩١٥٩٢٧ =$$

$$= ٠,٩٠٣٠٨٩ + ٢,٩١٥٩٢٧ =$$

وباستخدام مفتاح  $10^x$

$$= ٣,٨١٩٠١٦$$

$$\therefore \text{ناتج القسمة} = ٦٥٩١,٩٨١٨٠٤$$

وبالقسمة العادية على الآلة :  $٦٥٩٢,- =$

$$\left[ \text{لاحظ أن الخطأ يعادل } ٢\% \text{ في العشرة آلاف أي } \frac{٢}{١٠٠٠٠٠} \right]$$

وهو نسبة ضئيلة للغاية .

## [ ٤ - ٤ ] حساب القوى والجذور باستخدام اللوغاريتمات :

من المعروف أن  $s^3 = s \times s \times s$

$$\therefore \text{لو. } s^3 = \text{لو. } (s \times s \times s) = \text{لو. } s + \text{لو. } s + \text{لو. } s$$

$$= 3 \text{ لو. } s$$

$$\text{وكذلك } \sqrt[3]{s} = s^{\frac{1}{3}}$$

$$\therefore \text{لو. } \sqrt[3]{s} = \text{لو. } s^{\frac{1}{3}} = \frac{1}{3} \text{ لو. } s$$

□ مثال (١) :

أوجد قيمة  $(6, 13)^4$  باستخدام اللوغاريتمات

□ الحل :

$$\text{لو. } (6, 13)^4 = 4 \text{ لو. } 6, 13 = 4 \times 0,787460 =$$

$$= 3,149841898 \text{ ، وباستخدام مفتاح } 10^x$$

$$\therefore (6, 13)^4 = 1412,023414$$

وللتأكد ، نسجل  $(6, 13)$  على الآلة الحاسبة وباستخدام مفتاح  $X^Y$

نحصل على نفس الناتج .

□ مثال (٢) :

أوجد  $\sqrt[5]{876}$  باستخدام اللوغاريتمات .

□ الحل :

$$\text{لو. } \sqrt[5]{876} = \text{لو. } (876)^{\frac{1}{5}} = \frac{1}{5} \text{ لو. } 876$$

$$= 0,088500821 = 2,942504106 \times \frac{1}{5} =$$

وباستخدام مفتاح  $10^x$

نحصل على الإجابة وهي  $3,877.044816$  وللتأكد  $\therefore (876) \frac{1}{5} = 3,877.04482$  وهي نفس الإجابة .  
وفيما يلي موجز لما سبق ، انظر جدول (٤ - ١)

لو. ١ = $0,84509804 = 7$	(١)
لو. ١٠ = $1,84509804 = 70$	
لو. ١٠٠ = $2,84509804 = 700$	
لو. ١ $\times$ ب = لو. ١ + ١ ب	(٢)
لو. ١ $\div$ ب = لو. ١ - ١ ب	(٣)
لو. ١ $\frac{1}{س}$ = س لو. ١	(٤)
لو. ١ $\frac{1}{س} = \frac{1}{س}$ لو. ١	(٥)

جدول (٤ - ١)

### [ ٤ - ٥ ] تدريبات :

[ نكتفي من الآن فصاعداً بكتابة كلمة لو بدلاً من لو. ]

(١) أوجد قيمة ما يلي بدون استخدام الآلة الحاسبة :

(أ) لو ١٠٠ (ب) لو ٢-١٠

(د) لو ٧-١٠ (هـ) لو ٠,٠٠٠٠١

(ج) لو ٦١٠ (و) لو ٤-١٠

(٢) أوجد قيمة ما يلي باستخدام الآلة الحاسبة :

(أ) لو ٧ (ب) لو ٧٠

(د) لو  $3-10 \times 7$  (هـ) لو  $1-10 \times 7$

(ج) لو ٧٠٠٠٠٠ (و) لو  $6-10 \times 7$

( ٣ ) إذا كان لوغاريتم  $٥ = ٠,٦٩٨٩٧٠٠٠٤$

فأوجد قيمة ما يلي :

- ( أ ) لو ٥٠  
( ب ) لو ٥٠٠٠  
( ج ) لو  $٦١٠ \times ٥$   
( د ) لو ٠,٠٥  
( هـ ) لو  $٤-١٠ \times ٥$   
( و ) لو  $٦-١٠ \times ٥$

( ٤ ) إذا كان لو  $٨ = ٠,٩٠٩٠٨٩٩٨٧$

فإن  $٠,٩٠٩٠٨٩٩٨٧١٠ = ٨$

فبنفس الطريقة ، المطلوب إيجاد لوغاريتم الأعداد التالية . وضعها في الصورة الآتية للأساس ١٠ .

- ( أ ) لو ٦٥٠  
( ب ) لو ٤١,٥  
( ج ) لو ٣,٣٧  
( د ) لو ٢١٣  
( هـ ) لو ١٣١٤  
( و ) لو ٦٥٧٨

( ٥ ) أوجد ناتج اللوغاريتمات الآتية ثم اكتب الجواب في صورة أسية للأساس ١٠

( أ ) لو ٨٣ ( ب ) لو ٦٠٠ ( ج ) لو ٧,٨

( ٦ ) معروف أن لو  $٦ \times ٢ = ٦$  لو  $٢ + ٦ = ٦$  لو  $١٢$

والمطلوب تحويل اللوغاريتمات التالية إلى لوغاريتم لعدد مفرد كالمثال :

- ( أ ) لو ٧ + لو ١٢  
( ب ) لو ٣,٢٥ + لو ٧,١٦  
( ج ) لو ٤ + لو ٣,٥  
( د ) لو ١٧ + لو ٦  
( هـ ) لو ١٥ + لو ٢  
( و ) لو ٢٣ + لو ٥

( ٧ ) معروف أن :

$$٢٠ = ١,٣٠١٠١٠ = ٠,٦٠٢١١٠ \times ٠,٦٩٨٩١٠ = ٤ \times ٥$$

، والآن وباستخدام آلك الحاسبة أجب عن الآتى كما بالمثال

$$= \boxed{\dots} \text{ } ١٠ = \boxed{\dots} \text{ } ١٠ \times \boxed{\dots} \text{ } ١٠ = ٦ \times ٤ \text{ (أ)}$$

$$= \boxed{\dots} \text{ } ١٠ = \boxed{\dots} \text{ } ١٠ \times \boxed{\dots} \text{ } ١٠ = ٣,٨ \times ٧,٢ \text{ (ب)}$$

$$= \boxed{\dots} \text{ } ١٠ = \boxed{\dots} \text{ } ١٠ \times \boxed{\dots} \text{ } ١٠ = ٥ \times ٨ \text{ (ج)}$$

$$= \boxed{\dots} \text{ } ١٠ = \boxed{\dots} \text{ } ١٠ \times \boxed{\dots} \text{ } ١٠ = ٧,١٦ \times ١٢ \text{ (د)}$$

$$= \boxed{\dots} \text{ } ١٠ = \boxed{\dots} \text{ } ١٠ \times \boxed{\dots} \text{ } ١٠ = ٨,٢٢ \times ٤,١١ \text{ (هـ)}$$

$$= \boxed{\dots} \text{ } ١٠ = \boxed{\dots} \text{ } ١٠ \times \boxed{\dots} \text{ } ١٠ = ٦,٢ \times ٣,٣ \text{ (و)}$$

(٨) إذا كان

$$٠,٤٧٧١٢ = ٣ \text{ لو.، } ٠,٣٠١٠٣ = ٢ \text{ لو}$$

فأوجد ما يلى :

(هـ) لو ٤

(أ) لو ٦

(و) لو ٢٤

(ب) لو ٩

(ز) لو ٣٦

(ج) لو ٨

(ح) لو ١٨

(د) لو ١٢

(٩) إذا كان لو  $٠,٦٩٨٩٧ = ٥$  ، لو  $٠,٩٠٣٠٨ = ٨$  ، لو

$$٠,٤٧٧١٢ = ٣$$

فأوجد :

(ب) لو ١٥

(أ) لو ٢٤

- (ج) لو ١٢٠  
(د) لو ٤  
(هـ) لو ٧٥  
(و) لو ٨٠

(١٠) أوجد حاصل ضرب المقادير الآتية باستخدام اللوغاريتمات على الآلة الحاسبة .

(أ)  $٠,٠٠٥٢٣ \times ٦٧٥١$

(ب)  $٠,٠٠٠٧ \times ٥٧,٢٨ \times ٣,٤١٥$

(ج)  $٠,٠٥٤٩٣ \times ٠,١٧٢٨ \times ١٦,٨$

(د)  $٧,١ \times ٦,١٤ \times ٨٩٧,٢٥$

(هـ)  $٢٧,٠٠٠٩٩ \times ٣,٠٠٨$

(و)  $٣,١٢٣٤ \times ٨٧,٥٤$

(١١) اكتب اللوغاريتمات الآتية في صورة لوغاريتم لعدد واحد .

(أ) لو ٢٧ - لو ٩  
(د) لو ٨٤ - لو ١٢

(ب) لو ٥٦ - لو ٨  
(هـ) لو ٥٧ - لو ١٩

(ج) لو ٩٨ - لو ٧  
(و) لو ٥٢ - لو ١٣

(١٢) أوجد ناتج قسمة المقادير التالية باستخدام اللوغاريتمات على الآلة الحاسبة .

(أ)  $٥,١٧ \div ٥٣٧٨$   
(د)  $٨٢,٧ \div ٦٦٩٩$

(ب)  $١٣,٢٢ \div ٦٤٢٣$   
(هـ)  $١٧,٢٥ \div ٤٢١$

(ج)  $٤٧,٧٨ \div ٨٨٥$   
(و)  $٠,٨٧ \div ٧٨,٥$

ثم تأكد من صحة الإجابة بالقسمة المباشرة .

(١٣) ضع ما يلي في أبسط صورة :

(أ) لو ٢٤٠ - لو ٢٤  
(د) لو ٢٠ + لو ٥

(ب) لو ٨٠ - لو ١٦  
(هـ) لو ٤ + لو ١٦

(ج) لو ٢٧ - لو ٩  
(و) لو ٣٠ + لو ١١

(١٤) ضع ما يلي فى أبسط صورة بدون أسس :

(أ) لو س<sup>٥</sup> (د) لو م<sup>٥</sup>/<sub>٦</sub>

(ب) لو (٧,٣)<sup>٤</sup> (هـ) لو ٢٧<sup>١</sup>/<sub>٣</sub>

(ج) لو ٣٨ (و) لو ٦٤<sup>١</sup>/<sub>٤</sub>

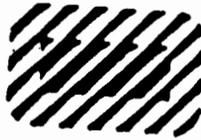
(١٥) أوجد قيمة ما يلي باستخدام اللوغاريتمات :

(أ) (٦,٧٨٥)<sup>٤</sup> (هـ) (٩٥,٠١٩)<sup>٣</sup>/<sub>٢</sub>

(ب) (٢,٣٢٧)<sup>٣</sup> (و) (٣٧,٤٥)<sup>١</sup>/<sub>٢</sub>

(ج) (٨٥,٧١٥)<sup>٦</sup>/<sub>١٠</sub> (ز) (٦٥١٤)<sup>١</sup>/<sub>٢</sub>

(د) (١٣,٢٧)<sup>٣</sup>/<sub>٤</sub> (ح) (٠,٢٧٨)<sup>٢</sup>



## الدرس الخامس :

### الجذور التربيعية 'Square roots'

[ ٥ - ١ ] عام :

لنعتبر  $\sqrt{9}$  ،  $\sqrt{9.0}$  ،  $\sqrt{9.00}$  ،  $\sqrt{9.000}$

(١).....  $\sqrt{9} = 3$  ،

(٢).....  $9,487 = \sqrt{9.0}$  ،

(٣).....  $30 = \sqrt{9.00}$  ،

(٤).....  $94,87 = \sqrt{9.000}$  ،

ومما سبق فإنه يمكننا أن نتوقع بالجذر التربيعي للعدد ٠,٩ وللعدد ٩٠٠٠٠

فمثلاً  $0,9487 = \sqrt{0,9}$  [ من (٢) ، (٤) ]

$300 = \sqrt{9.0000}$  [ من (٣) ، (١) ]

$0,3 = \sqrt{0,09}$  [ من (٣) ، (١) ]

وبالآلة الحاسبة يمكننا أن نتأكد من صحة ما سبق وبالرجوع لما سبق :

$$3 = 3 \times 3 \sqrt{\quad} = \sqrt{9}$$

$$30 = 10 \times 3 = 10 \sqrt{\quad} \times \sqrt{9} = \sqrt{100} \times \sqrt{9} = \sqrt{900}$$

$$0,3 = \frac{3}{10} = \frac{\sqrt{9}}{10 \sqrt{\quad}} = \frac{\sqrt{9}}{100} = \sqrt{0,09}$$
 ، أما

$$9,487 = \sqrt{90} \quad ,$$

$$\sqrt{100} \times \sqrt{90} = \sqrt{9000} \quad ,$$

$$94,87 = 10 \times 9,487 =$$

ولنفترض أنه يراد إيجاد  $\sqrt{9000,00}$  وكذلك  $\sqrt{0,000009}$

$$\text{أولاً: } \sqrt{100} \times \sqrt{9000} = \sqrt{900000}$$

$$\sqrt{100} \times \sqrt{100} \times \sqrt{90} =$$

$$10 \times 10 \times 9,487 =$$

$$948,7 =$$

$$\text{ثانياً: } \sqrt{1000000} \div \sqrt{9} = \sqrt{0,000009}$$

$$[\sqrt{100} \times \sqrt{100} \times \sqrt{100}] \div \sqrt{9} =$$

$$[10 \times 10 \times 10] \div 3 =$$

$$1000 \div 3 =$$

$$0,003 =$$

□ مثال :

إذا علمت أن :  $1,871 = \sqrt{3,5}$  (لأقرب 3 علامات عشرية)

، أن :  $0,916 = \sqrt{35}$  (لأقرب 3 علامات عشرية)

فأوجد :

$$(أ) \sqrt{350}$$

$$(ب) \sqrt{0,0035}$$

□ الحل :

$$1,871 = 10 \times 1,871 = \sqrt{100} \times \sqrt{3,5} = \sqrt{350} \quad (أ)$$

$$[\sqrt{100} \times \sqrt{100}] \div \sqrt{35} = \sqrt{10000} \div \sqrt{35} = \sqrt{0,0035} \quad (ب)$$

$$0,00916 = [10 \times 10] \div 0,916 =$$

## [ ٥ - ٢ ] تدريبات :

أولاً : اكتب قيمة الجذور التالية ، مستخدماً الآلة الحاسبة ، إذا لزم الأمر :

- |                     |                  |
|---------------------|------------------|
| $\sqrt{81}$ (٧)     | $\sqrt{16}$ (١)  |
| $\sqrt{8,1}$ (٨)    | $\sqrt{36}$ (٢)  |
| $\sqrt{0,72}$ (٩)   | $\sqrt{100}$ (٣) |
| $\sqrt{30}$ (١٠)    | $\sqrt{1}$ (٤)   |
| $\sqrt{14400}$ (١١) | $\sqrt{25}$ (٥)  |
| $\sqrt{0,01}$ (١٢)  | $\sqrt{144}$ (٦) |

ثانياً : أوجد الجذور التالية :

- |                       |                     |
|-----------------------|---------------------|
| $\sqrt{250000}$ (٥)   | $\sqrt{0,04}$ (١)   |
| $\sqrt{0,000025}$ (٦) | $\sqrt{0,25}$ (٢)   |
| $\sqrt{0,03}$ (٧)     | $\sqrt{1600}$ (٣)   |
| $\sqrt{0,000081}$ (٨) | $\sqrt{0,0144}$ (٤) |

ثالثاً : إذا علمت أن  $6 = \sqrt{36}$  ،  $18,974 = \sqrt{360}$

فأوجد :

- |                             |                     |
|-----------------------------|---------------------|
| $\sqrt{0,036}$ (٤)          | $\sqrt{3600}$ (١)   |
| $\sqrt{0,000036}$ (٥)       | $\sqrt{36000}$ (٢)  |
| $\sqrt{710 \times 3,6}$ (٦) | $\sqrt{0,0036}$ (٣) |

رابعاً : إذا علمت أن  $3,162 = \sqrt{10}$  ،  $10 = \sqrt{100}$

فأوجد :

$$\begin{array}{r} \sqrt{1000} \quad (4) \\ \sqrt{100000} \quad (5) \\ \sqrt{10000} \quad (6) \end{array} \quad \begin{array}{r} \sqrt{0,1} \quad (1) \\ \sqrt{0,01} \quad (2) \\ \sqrt{0,00001} \quad (3) \end{array}$$

خامساً : ٣ إذا علمت أن  $13 = \sqrt{169}$  ،  $4,111 = \sqrt{16,9}$  ، فأوجد الآتي :

$$\begin{array}{r} \sqrt{1690} \quad (4) \\ \sqrt{16900} \quad (5) \\ \sqrt{169000} \quad (6) \end{array} \quad \begin{array}{r} \sqrt{1,69} \quad (1) \\ \sqrt{0,0169} \quad (2) \\ \sqrt{0,0000169} \quad (3) \end{array}$$

سادساً : على نمط المثال التالي ، حل الأسئلة التي تليه .

$$10 \times 10 \times 7 = \sqrt{100 \times 100 \times 49} = \sqrt{490000}$$

$$\begin{array}{r} \sqrt{1440000} \quad (3) \\ \sqrt{9000000} \quad (4) \end{array} \quad \begin{array}{r} \sqrt{250000} \quad (1) \\ \sqrt{360000} \quad (2) \end{array}$$

### [ ٥ - ٣ ] الجذور التربيعية والصورة القياسية لها :

في كثير من الأحيان يكون من السهولة بمكان إيجاد الجذر التربيعي للعدد إذا وضع في الصورة القياسية والأمثلة التالية توضح ذلك .

□ مثال (١) :

$$\sqrt{40000} \quad \text{أوجد الجذر التربيعي}$$

□ الحل :

الصورة القياسية للمقدار يمكن أن تكون :

$$\sqrt{410} \times \sqrt{4} = \sqrt{410 \times 4}$$

$$200 = 100 \times 2 = 210 \times 2 =$$

□ مثال (٢) :

أوجد الجذر التربيعي للعدد  $٤٩ \times ١٠٠$  .

□ الحل :

بتحويل الصورة القياسية للعدد إلى  $٤٩ \times ١٠٠$  فإنه يمكن إيجاد الجذر التربيعي :

$$٧٠٠ = ١٠٠ \times ٧ = ٢١٠ \times ٧ = \sqrt{٤٩} \times \sqrt{١٠٠} = \sqrt{٤٩ \times ١٠٠}$$

□ مثال (٣) :

أوجد الجذر التربيعي للعدد  $٣٦ \times ١٠٠$  .

□ الحل :

$$٦٠٠ = ١٠٠ \times ٦ = ٢١٠ \times ٦ = \sqrt{٣٦} \times \sqrt{١٠٠} = \sqrt{٣٦ \times ١٠٠}$$

$$\sqrt{٣٦} \times \sqrt{١٠٠} = \sqrt{٣٦ \times ١٠٠} = \sqrt{٣٦٠٠} \therefore$$

$$٦٠٠ = \frac{٦}{١٠٠} = \frac{١}{٢١٠} \times ٦ = ٣٠٠ \times ٦ =$$

[ ٤ - ٥ ] تدريبات :

أولاً : أوجد الجذر التربيعي لقوى العدد ١٠ التالية :

$\sqrt{٣٠٠}$	(٦)	$\sqrt{٢١٠}$	(١)
$\sqrt{٥٠٠}$	(٧)	$\sqrt{٤١٠}$	(٢)
$\sqrt{٧٠٠}$	(٨)	$\sqrt{٦١٠}$	(٣)
$\sqrt{٩٠٠}$	(٩)	$\sqrt{٨١٠}$	(٤)
$\sqrt{١٠٠٠}$	(١٠)	$\sqrt{١٠١٠}$	(٥)

ثانياً : أوجد الجذور التربيعية للمقادير التالية ، بكتابتها أولاً في الصورة القياسية .

$$1000 \dots (4)$$
$$39000 \dots (5)$$

$$3760000 (1)$$
$$1852000 (2)$$
$$425000 (3)$$

ثالثاً : أوجد الجذور التربيعية للمقادير التالية :

$$8^{-1.0} \times 8,57 (4)$$
$$7^{-1.0} \times 8,1 (5)$$

$$7^{-1.0} \times 3,5 (1)$$
$$5^{-1.0} \times 2,13 (2)$$
$$3^{-1.0} \times 7,42 (3)$$

