

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



منهاجي
متعة التعليم الهدف



مدارس الأصداء التربوي

أسس الرياضيات (١)

إعداد الأستاذ : عبد الله ملجم

اللهم إنا نسألك الإخلاص في العلم والعمل
اللهم اجعلهم حسنة لنا لا حسنة علينا

الجمع و الطرح :

أولاً) إذا كان العددين متشابهين في الإشارة : نجمع العددين دون الإشارات ثم نعطي الناتج إشارة العددين

مثال: أ) $42 - 9 = 42 + (-9)$

١- مجموع العددين (٤٢ ، ٩) يساوي (٥١)
٢- إشارة العددين سالبة لذلك يكون إشارة الناتج سالبة (٥١)

ب) $97 = 12 + 85$

١- مجموع العددين (١٢ ، ٨٥) يساوي (٩٧)
٢- إشارة العددين موجبة لذلك يكون إشارة الناتج موجبة (٩٧)

ثانياً) إذا كان العددين مختلفين في الإشارة : نأخذ الفرق بين العددين بدون الإشارات ونعطي الناتج إشارة العدد الأكبر

١- الفرق بين (٢٧ ، ٥) يساوي (٢٢)
٢- العدد الأكبر هو (٢٧) لذلك إشارة الناتج سالبة

مثال : أ) $22 - 5 = 27$

١- الفرق بين (٧٣ ، ١٩) يساوي (٥٤)
٢- العدد الأكبر هو (٧٣) لذلك إشارة الناتج موجبة

ب) $54 = 73 - 19$

الكسر = $\frac{\text{البسط}}{\text{المقام}}$

جمع و طرح الكسور :

ملاحظة : (عند جمع الكسور وطرحها نقوم بتوحيد المقامات)

$$\frac{a}{b} \pm \frac{c}{d} = \frac{a \times d \pm c \times b}{b \times d}$$

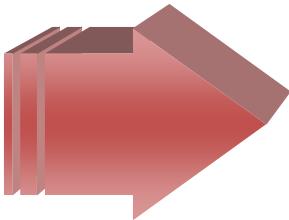
مثال: $\frac{7}{10} = \frac{5}{10} + \frac{2}{10} = \frac{5 \times 1}{10 \times 2} + \frac{2 \times 1}{10 \times 2} = \frac{1}{2} + \frac{1}{5}$

نلاحظ أنه تم توحيد المقامات

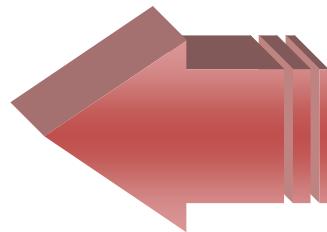
$$\frac{7}{14} = \frac{3}{14} - \frac{10}{14} = \frac{3}{14} - \frac{2 \times 5}{2 \times 7} = \frac{3}{14} - \frac{5}{7}$$

↑ ↑

نلاحظ أنه تم توحيد المقام



ملاحظة : $\frac{a}{b} - \frac{a}{b} = \frac{a - a}{b} = \frac{0}{b} = 0$



$$\frac{7}{2} - \frac{7}{2} = \frac{7 - 7}{2} = \frac{0}{2} = 0$$

$$\frac{17}{42} = \frac{18}{42} - \frac{35}{42} = \frac{6 \times 3}{6 \times 7} - \frac{7 \times 5}{7 \times 6} = \frac{3}{7} - \frac{5}{6} = \frac{3}{7} + \frac{5}{6}$$

جمع و طرح الكسور العشرية :

مثال(٢) : $3.2455 - 52.8$

$$\begin{array}{r}
 & 1 & 2 & 5 & 4 & 2 \\
 & , & 7 & 8 & 9 & 0 \\
 0 & 3 & , & 2 & 4 & 5 & 5 \\
 \hline
 4 & 9 & , & 0 & 0 & 4 & 5
 \end{array} -$$

مثال(١) : $850.6542 + 36.58$

$$\begin{array}{r}
 . & 3 & 1 & 6 & , & 0 & 8 & 0 & 0 \\
 8 & 5 & 0 & , & 6 & 0 & 4 & 2 \\
 \hline
 8 & 8 & 7 & , & 2 & 3 & 4 & 2
 \end{array} +$$

لاحظ ترتيب الأعداد بحيث تكون الفواصل العشرية فوق بعضها

لجمع الكسور العشرية وطرحها:

١- نرتب بحيث تكون الفواصل العشرية فوق بعضها

٢- نضع أصفار مكان المنازل الخالية من الأرقام

٣- نجري عملية الجمع أو الطرح مع إزالة الفاصلة العشرية

الضرب و القسمة:

ملاحظة:
يجب حفظ
جدول الضرب

- 1- حاصل ضرب أو قسمة عددين لهم الإشارة نفسه هو عدد موجب
- 2- حاصل ضرب أو قسمة عددين مختلفين في الإشارة هو عدد سالب

ضرب وقسمة الكسور :

$$\text{القاعدة (١) : } \frac{a \times d}{b \times c} = \frac{d}{c} \times \frac{a}{b}$$

$$\text{مثال : } \frac{2}{15} = \frac{2 \times 1}{5 \times 3} = \frac{2}{5} \times \frac{1}{3}$$

$$\text{مثال : } \frac{2}{56} = \frac{1 \times 2}{7 \times 8} = \frac{1}{7} \times \frac{2}{8}$$

$$\text{القاعدة (٢) : } \frac{a \times c}{b \times d} = \frac{c}{d} \times \frac{a}{b} = \frac{a}{b} \div \frac{d}{c}$$

$$\text{مثال : } \frac{4}{2} = \frac{4 \times 1}{1 \times 2} = \frac{4}{1} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4} \div \frac{1}{2}$$

نلاحظ عندما نقوم بقسمة الكسور:

- 1- تتحول القسمة إلى ضرب
- 2- يقلب المقسوم عليه

$$\text{مثال : } \frac{5}{6} = \frac{5}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{5}{3}}$$

$$\text{مثال: } \frac{1}{6} = \frac{1 \times 1}{2 \times 3} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{3}}$$

ضرب الكسور العشرية :

مثال : 0.436×0.5436

$$\begin{array}{r}
 \text{ثلاث منازل عشرية} \\
 \text{منزلة عشرية واحدة} \\
 + \\
 \hline
 \end{array}
 \begin{array}{r}
 ٢ ، ٤ ، ٣ \\
 ٦ ، ٤ \\
 \hline
 ٢١٧٤٤ \\
 \hline
 ٣٢٦١٦٠ \\
 \hline
 ٣٤، ٧٩٠٤ \\
 \hline
 \text{أربع منازل عشرية}
 \end{array}$$

مثال : 0.74×1.2

$$\begin{array}{r}
 \text{منزلة عشرية واحدة} \\
 \text{منزلتان عشريتان} \\
 + \\
 \hline
 \end{array}
 \begin{array}{r}
 ١ ، ٢ \\
 ٠ ، ٧٤ \\
 \hline
 ٤٨ \\
 \hline
 ٨٤٠ \\
 \hline
 ٨٨٨ \\
 \hline
 \text{ثلاث منازل عشرية}
 \end{array}$$

لضرب الكسور العشرية :

- ١ - نتجاهل الفاصلة العشرية .
- ٢ - نجري عملية الضرب كما في الأعداد الصحيحة .
- ٣ - نضع الفاصلة في الناتج بحيث يكون عدد المنازل العشرية مساوي لمجموع عدد المنازل العشرية في العددين المضروبين .

قسمة الكسور العشرية :

ملاحظة (لقسمة كسر عشري على كسر عشري) :

يجب أن يكون المقسوم عليه عدد صحيح لذلك يضرب كلاً من المقسوم والمقسوم عليه بإحدى قوى العدد $(10, 100, 1000, \dots)$

ملاحظة : لأن المقسوم عليه يحتوي على منزلة عشرية واحدة ، نضرب كلاً من المقسوم والمقسوم عليه بـ (10)

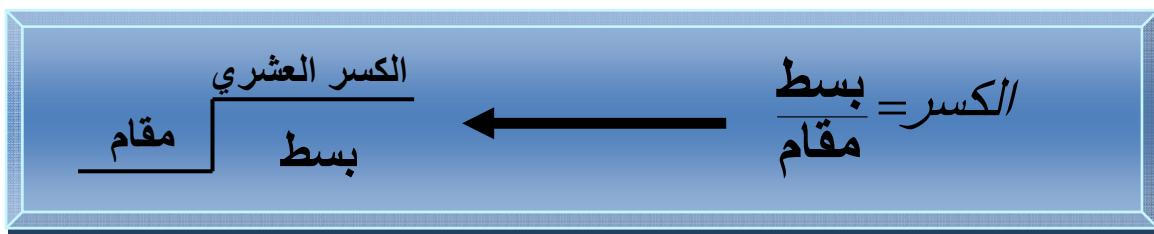
مثال : $9.36 \div 3.6$

$$\begin{array}{r}
 ٢٦ \\
 \boxed{36} \overline{) 93.6} \\
 72 \\
 \hline
 21 \\
 21 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

$$36 = 10 \times 3.6$$

$$93.6 = 10 \times 9.36$$

تحويل الكسر إلى كسر عشري:



لتحويل الكسر إلى كسر عشري نستخدم **القسمة الطويلة** نفس بسط الكسر على مقامه

لاحظ تكرار ظهور العدد
في الناتج ويسمى
هذا النوع كسر عشري
دوري

$$2 \cdot \frac{2}{2} = \underline{\underline{2}}$$

$$\begin{array}{r}
 5 \\
 \overline{)4} \\
 2 \\
 \hline
 2 \\
 \hline
 1 \\
 \hline
 9 \\
 \hline
 1 \\
 \hline
 9 \\
 \hline
 1
 \end{array}$$

$$\text{.} \cdot 70 = \frac{3}{5}$$

$$\begin{array}{r}
 \overset{70}{\boxed{4}} \\
 \underline{-} \quad \underline{30} \\
 \hline
 \overset{1}{\boxed{10}} \\
 \hline
 48 - \\
 \hline
 48 \\
 \hline
 \end{array}$$

تحويل الكسر العشري إلى كسر عادي:

لتحويل كسر عشري إلى كسر:

- ١- نقوم بتحريك الفاصلة العشرية إلى اليمين .
 - ٢- نضع أصفار في المقام متساوية لعدد المنازل العشرية .

$$\text{مثال: } \frac{3}{100} = \frac{100 \times 0.3}{100 \times 1} = 0.3$$

$$\frac{345}{1000} = \frac{1000 \times 345}{1000 \times 1} = 345$$

$$\begin{array}{r} ١٥٣٠٢٤٥ \\ \underline{- ١٠٠٠٠} \\ \hline ٥٣٠٢٤٥ \end{array} = \boxed{\text{خمس منازل عشرية}}$$

لاحظ أن أصفار المقام الناتج مساوية لعدد المنازل العشرية في العدد المطلوب تحويله

تحويل الكسر العشري الدوري إلى كسر عادي:

$$\text{في مثال سابق (مثال ٢ ص ٩) لاحظنا أن } \frac{7}{3} = 2.\overline{3} = 2.3333\ldots$$

لاحظ تكرار ظهور العدد (٣) في المنازل العشرية ويسمى هذا النوع من الكسور العشرية كسر عشري دوري ويكتب بوضع إشارة (—) فوق الجزء الذي يتكرر

ملاحظة في هذا المثال الجزء العشري الذي يتكرر هو (٦٥) علماً أنه $\frac{65}{100} = 0.65$... ويستمر تكرار ٦٥ حتى الما لا نهاية

مثال (١) : حول الكسر العشري الدوري $0.\overline{765}$ إلى كسر $(\frac{1}{b})$

- ١- نفرض أن $s = 0.\overline{765} = 0.7656565\ldots$
- ٢- يجب أن يكون ما قبل الفاصلة العشرية فقط الجزء المتكرر، لذلك إذا كان جزء غير متكرر قبل الفاصلة العشرية نقوم بتحويله إلى عدد صحيح بالضرب طرفي المعادلة بإحدى قوى العدد $10, 100, 1000, \dots$

$$10 \times s = 0.7656565\ldots \times 10$$

ملاحظة الجزء الغير متكرر هو (٧) وحتى تحولها إلى عدد صحيح نضرب طرفي المعادلة ١٠ لأنها منزلة واحدة

$s = \ldots 7.656565\ldots$

ما قبل الفاصلة العشرية فقط الجزء متكرر

- ٣- بم أن عدد المنازل المتكررة في الكسر العشري الدوري منزلتين نضرب طرفي المعادلة (١٠٠)

$$\begin{array}{rcl} 100 \times s & = & 7.656565\ldots \\ 100 \times s & = & 765.6565\ldots \end{array}$$

لاحظ انتقال صورة من المنازل المتكررة إلى الأعداد الصحيحة لكن الكسر العشري يبقى دوري فقد أخذنا منزلتين من ملا نهاية من المنازل المتكررة

- ٤- نطرح المعادلة الناتجة من الخطوة الثالثة من المعادلة الناتجة من الخطوة الثانية :

$$\begin{array}{r} 765.656565\ldots \\ - 765.6565\ldots \\ \hline 990 \end{array}$$

نقسم طرفي المعادلة على ٩٩٠ ينتج $s = \frac{758}{990}$

$$\text{لذلك } \frac{758}{990} = 0.\overline{765}$$

مثال(٢) : حول الكسر العشري الدوري $1.\overline{853}$ إلى كسر ($\frac{A}{B}$) ؟

$$1 - \text{نفرض أن } S = 1.\overline{853} = 1.85333\dots$$

٢- قبل الفاصلة العشرية الجزء الغير متكرر يتكون من منزلتين لذلك نضرب طرفي المعادلة ب (١٠٠)

$$\begin{array}{rcl} & 100 \times S = 1.85333\dots & \\ \boxed{\text{الجزء الغير متكرر}} & \uparrow & \\ & 185.333\dots & \\ & 100S = 185.333\dots & \end{array}$$

٣- نضرب طرفي المعادلة (١٠) لأن هناك منزلة واحدة متكررة .

$$\begin{array}{c} 100S = 185.333\dots \\ 100S = 185\cancel{3}.333\dots \\ \hline \end{array}$$

انتقلت صورة من المنازل المتكررة إلى الأعداد الصحيحة لكن الكسر العشري يبقى دوري .

$$\begin{array}{r} 1853.333\dots \\ - 185\cancel{3}.333\dots \\ \hline 1668.000 \\ = 900S \end{array}$$

٤- طرح المعادلتين

$$\frac{1668}{900} = 1.\overline{853} \quad \text{لذلك} \quad \frac{1668}{900} = \frac{900S}{900} \quad \text{ينتج } S = \frac{900}{1668}$$

تحويل العدد الكسري إلى كسر عادي:

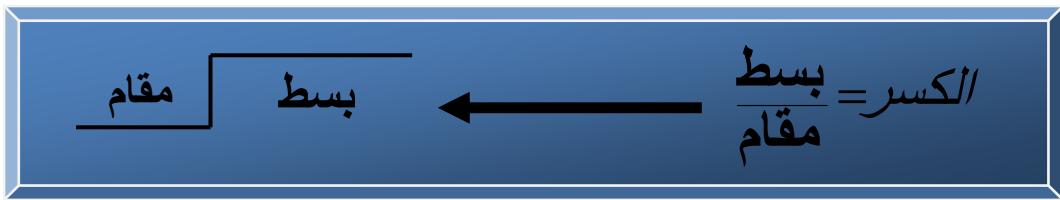
$$\text{العدد الكسري} = \frac{A}{B} \quad \text{ج} \quad \text{يتم تحويله إلى كسر} \quad (B \times J) + A$$

ملاحظة : السالب إشارة الكسر ولا تؤثر على عملية التحويل

$$\text{مثال: } \frac{13}{4} = \frac{1 + 3 \times 4}{4} = \frac{13}{4} = 3\frac{1}{4}$$

$$\text{مثال: } \frac{56}{3} = \frac{(5 + 17 \times 3)}{3} = \frac{56}{3} = 17\frac{5}{3}$$

تحويل كسر عادي إلى العدد الكسري:



ملاحظة :

- ١- الكسر الذي بسطه أكبر من مقامه يمكن تحويل إلى عدد كسري
- ٢- لتحويل الكسر إلى عدد كسري نستخدم القسمة الطويلة بقسمة بسط الكسر على مقامه

مثال : $\frac{17}{9}$

$$\begin{array}{r} 1 \\ \hline 9 \overline{)17} \\ 9 \\ \hline 8 \end{array}$$

مثال : $\frac{72}{11}$

$$\begin{array}{r} 6 \\ \hline 11 \overline{)72} \\ 66 \\ \hline 6 \end{array}$$

لاحظ البسط أكبر من المقام

القيمة المطلقة :

القيمة المطلقة : بُعد العدد عن الصفر بغض النظر عن إشارته ويرمز لها | |

مثال(١) : $|15| = 15$ مثال(٢) : $|15 - (-15)| = 15 + 15 = 30$ مثال(٣) : $|\frac{7}{5}| = \frac{7}{5}$

لاحظ أن القيمة المطلقة لـ (١٥) أو (-١٥) متساوية

لاحظ أن القيمة المطلقة تقوم بالتخليص من الإشارة السالبة دون أي تغير على العدد

مثال(٤) : $|0.82 - 0.82| = 0$

مثال(٥) : $|0.82| = 0.82$

أولويات العمليات

مثال : $2 + 3 \times 5 = 4$

الحل الأول : $5 + 2 = 7 - 3 \times 4 = 4 - 21 = 4 - 4 = 17$

الحل الثاني : $7 - 4 = 3 \times 5 + 2 = 4 - (-1) \times 7 = 4 - 3 = 1$

الحل الثالث : $10 = (-5) + 2 = 4 - 3 \times 5 + 2 = 4 - 15 = -11$

فما هي الإجابة الصحيحة ؟

في المثال السابق تم إيجاد الحل دون مراعاة أولويات العمليات الحسابية فكان الناتج خاطئ فمن الأخطاء الشائعة القيام بالعمليات الحسابية بشكل عشوائي وبدون مراعاة الأولويات.

أولويات العمليات هي :

١- حساب ما بداخل القوس

٢- إيجاد القوة (الأسس)

٣- الضرب والقسمة من جهة اليمين إلى اليسار

٤- الجمع والطرح من جهة اليمين إلى اليسار

أولاً : الضرب

مثال: $2 \times 5 + 4 = 4$

ثانياً: عمليتا الجمع والطرح لها نفس المستوى من الأولوية لذا نبدأ من اليمين

$$13 = 4 - 17$$

المثال: $\frac{1}{5} \times \left(\frac{7}{2} + \frac{3}{4} \right)$ الأولوية هنا للأقواس حيث نجري عملية الجمع أولاً ثم الضرب

$$\frac{41}{40} = \frac{1}{4} \times \left(\frac{41}{10} \right) = \frac{1}{4} \times \left(\frac{35}{10} + \frac{6}{10} \right) = \frac{1}{4} \times \left(\frac{5 \times 7}{5 \times 2} + \frac{2 \times 3}{2 \times 5} \right)$$

مثال: $(5 - 9) \times 4^3$

خطوات الحل حسب الأولوية :

١- القوسين حيث لها نفس المستوى من الأولوية لذا نبدأ من اليمين

٢- القوة التكعيبية و التربيعية حيث لها نفس المستوى من الأولوية

لذا نبدأ من اليمين

٣- عملية الضرب

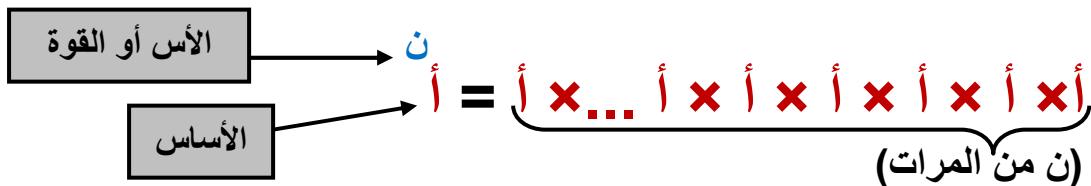
$$= (2 + \frac{1}{4}) \times 4^3$$

$$= (\frac{9}{4}) \times 4^3$$

$$= (\frac{9}{4}) \times 64$$

$$324 = \frac{81 \times 64}{16} = \frac{81}{16} \times 64 = \frac{81}{16} \times 4^3 = (\frac{9}{4}) \times 64$$

الأسس :



مثال: $3^4 = 7 \times 49 = 7 \times (7 \times 7) = \underbrace{7 \times 7 \times 7}_{(3 \text{ مرات})} = 7^3$

مثال: $6^4 = 4 \times 16 = 4 \times 4 \times 4 = (2 \times 2) \times (2 \times 2) \times (2 \times 2) = \underbrace{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}_{(6 \text{ مرات})} = 2^6$

مثال: $(-4)^5 = 4 \times (-4) \times (-4) \times (-4) \times (-4) = \underbrace{4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4}_{(5 \text{ مرات})} = -4^5$

قوانين الأسس :

القاعدة (١) : $a^n \times a^m = a^{n+m}$

مثال: $(2^{-5}) \times (2^{-7}) = 2^{-5+7} = 2^2$

نلاحظ أنه عند ضرب قوتين لهما الأساس نفسه نقوم بجمع الأس(القوة)

الأساس نفسه

ب) $10^{12} = 10^{7+5} = 10^7 \times 10^5$

توضيح

$$10^{12} = \underbrace{10 \times 10 \times 10}_{(12 \text{ مرر})} \times \underbrace{10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10}_{(7 \text{ مرات})}$$

مثال: $s^3 \times s^4 = s^{3+4} = s^7$

توضيح

$$s^7 = \underbrace{s \times s \times s \times s \times s \times s \times s}_{(7 \text{ مرات})} \times \underbrace{s \times s \times s \times s \times s \times s \times s}_{(7 \text{ مرات})}$$

القاعدة (٢) : $a^n = \frac{a^m}{a^{n-m}}$

نلاحظ أنه عند قسمة قوتين لهما الأساس نفسه
نقوم بطرح أس المقام من أس البسط

مثال (١) : $3^4 = 3^{6-2} = \frac{3^6}{3^2}$ الأسس نفسه

$4^3 = \frac{3 \times 3 \times 3 \times 3}{1} = \frac{3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3}{3 \times 3 \times 3 \times 3} = \frac{3^6}{3^4}$ توضيح

مثال (٢) : $\frac{s^3}{s^5} = s^{3-5} = s^{-2}$

$\frac{s^3}{s^5} = \frac{s \times s \times s \times s \times s}{s \times s \times s \times s \times s} = \frac{s \times s}{1} = s^{-2}$ توضيح

نلاحظ أن الأساس غير متساوي ($5 \neq 2$) لذلك
لا يحق لنا طرح أس المقام من أس البسط

مثال (٣) : $\frac{2^9}{5^3}$

القاعدة (٣) : $(a^n)^m = a^{n \times m}$

مثال : $2^5 = 2^{7 \times 5} = (2^7)^5$ ، $8^{100} = 8^{5 \times 20} = (8^5)^{20}$ مثال :

مثال : $7^{12} = 7^{3 \times 4} = (7^3)^4$

توضيح

$7^{12} = (7 \times 7 \times 7 \times 7) \times (7 \times 7 \times 7 \times 7) \times (7 \times 7 \times 7 \times 7) = (7 \times 7 \times 7 \times 7)^4 = (7^4)^3$

(4 مرات) (4 مرات) (4 مرات)

(12 مرات)

القاعدة (٤) : $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ ، $a \neq 0$

مثال (١) : $\frac{1}{3^{-7}} = 3^7$ ، مثال (٢) : $\frac{1}{\frac{1}{3^{-3}}} = 3^3$ ، مثال (٣) : $\frac{1}{\frac{1}{s^{-9}}} = s^9$

ملاحظة: لتخفيض من **السالب في الأس**
يتم قلب العدد (إيجاد المقلوب)

ملاحظة: $\left(\frac{b}{a}\right)^{-n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n$

مثال : $s^{-\left(\frac{3}{2}\right)} = s^{-\left(\frac{2}{3}\right)}$

مثال : $5^{-\left(\frac{7}{5}\right)} = 5^{-\left(\frac{7}{5}\right)}$

القاعدة (٥) : $(a \times b)^n = a^n \times b^n$

مثال : $(s \times c)^0 = s^0 \times c^0$

مثال : $(5 \times 6)^{30} = 810000 = 625 \times 1296$ أو $6^{30} \times 5^{30} = 810000$

احذر: $(a \pm b)^n \neq a^n \pm b^n$

مثال : $(s + c)^2 \neq s^2 + c^2$

لكن الحل الصحيح : $(s + c)^2 = (s + c)(s + c)$

مثال : $(5 + 7)^3 \neq (5^3 + 7^3)$

لكن الحل الصحيح : $(5 + 7)^3 = (5 + 7)(5 + 7)(5 + 7)$

قاعدة مهمة : $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

$$\frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n$$

القاعدة (٦) :

$$\frac{4}{16} = \frac{2^2}{4^2} = \left(\frac{2}{4}\right)^2$$

مثال (١) :

لاحظ توزيع الأس على البسط والمقام

$$\frac{4}{100} = \frac{2^2}{10^2} = \left(\frac{2}{10}\right)^2 = (0.2)^2$$

مثال (٢) :

$$\sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}}, \quad n > 1$$

القاعدة (٧) :

لاحظ أن الأسس النسبية (الكسرية) يمكن تحويلها إلى جذور والعكس صحيح

$$\sqrt[3]{81} = 81^{\frac{1}{3}}$$

مثال (١) :

$$\sqrt[4]{64} = \sqrt[4]{8^2} = 8^{\frac{1}{2}}$$

مثال (٢) :

$$\frac{1}{5} = \frac{1}{125^{\frac{1}{3}}} = \frac{1}{(125)^{\frac{1}{3}}} = \frac{1}{\sqrt[3]{125}}$$

مثال (٣) :

يقلب العدد لأن
الأس سالب

ملاحظة: يمكن تحويل الجذور إلى أسس كسرية حسب القاعدة السابقة

$$\sqrt[2]{s} = s^{\frac{1}{2}}$$

مثال :

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

مثال :

$$s^{\frac{21}{4}} \times \sqrt[4]{s} = s^{\frac{21}{4}} \times s^{\frac{1}{4}} = s^{\frac{21+1}{4}} = s^{\frac{22}{4}} = s^{\frac{11}{2}}$$

مثال :

قابلية القسمة :

قابلية القسمة : أن يقبل العدد القسمة على عدد آخر دون باقي

العدد يقبل القسمة على (٢) إذا كان زوجي

$$\begin{array}{r} 19 \\ \hline 2 \overline{) 39} \\ \hline 19 \\ \hline 18 \\ \hline 1 \end{array}$$

عدد فردي

لاحظ أن باقي القسمة يساوي (١) لذلك (٣٩) لا يقبل القسمة على (٢)

$$\begin{array}{r} 12 \\ \hline 2 \overline{) 24} \\ \hline 04 \\ \hline 0 \end{array}$$

عدد زوجي

لاحظ أن باقي القسمة يساوي (٠) لذلك (٢٤) يقبل القسمة على (٢)

العدد يقبل القسمة على (٣) إذا كان مجموع أرقامه يقبل لقسمة على (٣)

مثال : أي الأعداد التالية يقبل القسمة على ٣ ؟ ١١٩ ، ٢٧٦

$$\begin{array}{r} 39 \\ \hline 3 \overline{) 119} \\ \hline 9 \\ \hline 029 \\ \hline 27 \\ \hline 2 \end{array}$$

نلاحظ أن العدد ١١٩ لا يقبل القسمة على (٣) لأن مجموع أرقامه يساوي:
 $11 + 1 + 9 = 13$
 و العدد ١٣ لا يقبل القسمة على ٣

$$\begin{array}{r} 92 \\ \hline 3 \overline{) 276} \\ \hline 27 \\ \hline 06 \\ \hline 6 \\ \hline 0 \end{array}$$

نلاحظ أن العدد ٢٧٦ يقبل القسمة على (٣) لأن مجموع أرقامه يساوي:
 $2 + 7 + 6 = 15$
 و العدد ١٥ يقبل القسمة على ٣

العدد يقبل القسمة على (٥) إذا كان آحاده صفر أو ٥

مثال : أي الأعداد التالية يقبل القسمة على ٥ ؟ ٣٢٠ ، ١٤١ ، ٢٨٥

$$\begin{array}{r} 28 \\ \hline 5 \overline{) 141} \\ \hline 10 \\ \hline 041 \\ \hline 40 \\ \hline 01 \end{array}$$

نلاحظ أن العدد ١٤١ لا يقبل القسمة على (٥) لأن آحاده (١)

$$\begin{array}{r} 57 \\ \hline 5 \overline{) 285} \\ \hline 25 \\ \hline 035 \\ \hline 35 \\ \hline 00 \end{array}$$

نلاحظ أن العدد ٢٨٥ يقبل القسمة على (٥) لأن آحاده (٥)

ستلاحظ أن ٣٢٠ تقبل القسمة على (٥) لأن آحادها صفر .

الأعداد الأولية :

الأعداد الأولية : هي الأعداد الطبيعية التي لا تقبل القسمة إلا على نفسها وعلى واحد

مثال: هل (٧) عدد أولي ؟ بما أن ٧ لا تقبل القسمة إلا على نفسها وعلى واحد فهي عدد أولي .

مثال: هل (٨) عدد أولي ؟ بما أن (٨) تقبل القسمة على ٤ ($8 \div 4 = 2$) فهي ليست عدد أولي .

مثال: صنف الأعداد التالية لأعداد أولية وأعداد غير أولية: (٥ ، ٩ ، ٢٢ ، ٢ ، ١٣ ، ١٢ ، ١٩ ، ٢٥)

العدد	تصنيفه	السبب
٥	عدد أولي	لا يقبل القسمة إلا على نفسه وعلى واحد
٩	عدد غير أولي	يقبل القسمة على ٣ ($3=3 \div 9$)
١٣	عدد أولي	لا يقبل القسمة إلا على نفسه وعلى واحد
١٢	عدد غير أولي	يقبل القسمة على ٤ ($4=4 \div 12$) أو على ٣ ($3=3 \div 12$)
٢	عدد أولي	لا يقبل القسمة إلا على نفسه وعلى واحد
٢٢	عدد غير أولي	يقبل القسمة على ٢ ($2=2 \div 22$) أو على ١١ ($11=11 \div 22$)
١٩	عدد أولي	لا يقبل القسمة إلا على نفسه وعلى واحد
٢٥	عدد غير أولي	يقبل القسمة على ٥ ($5=5 \div 25$)

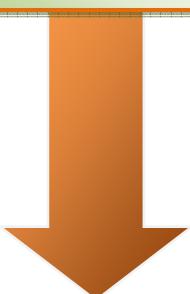
ملاحظات :

- العدد (١) ليس عدد أولي .
- جميع الأعداد الأولية فردية ماعدا (٢) العدد الزوجي الأولي الوحيد .

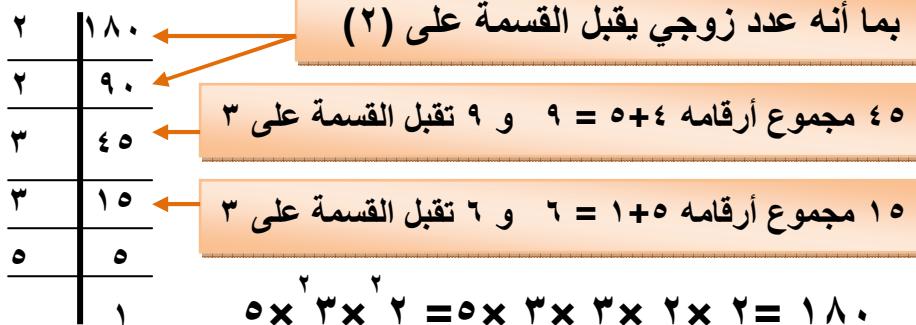
الأعداد الأولية الأقل من ١٠٠: ٣٧، ٣١، ٢٩، ٢٣، ١٩، ١٧، ١٣، ١١، ٧، ٥، ٣، ٢
(...، ٩٧، ٨٩، ٨٣، ٧٩، ٧٣، ٧١، ٦٧، ٦١ ٥٩، ٥٣، ٤٧، ٤٣، ٤١)

التحليل إلى العوامل الأولية :

لاحظ التدرج في
الأعداد الأولية
بدءاً من 2



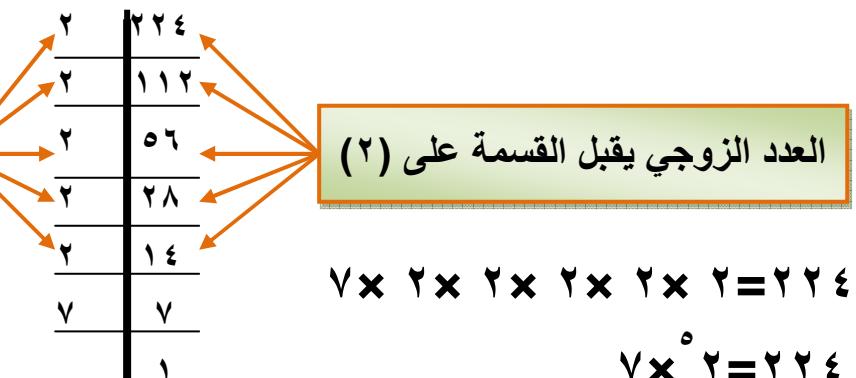
مثال: حلل العدد ١٨٠ إلى العوامل الأولية؟



مثال: حلل العدد ٢٢٤ إلى العوامل الأولية؟

لاحظ نستمر بالقسمة
على (٢) حتى وصلنا
إلى عدد لا يقبل
القسمة على (٢)

العدد الزوجي يقبل القسمة على (٢)



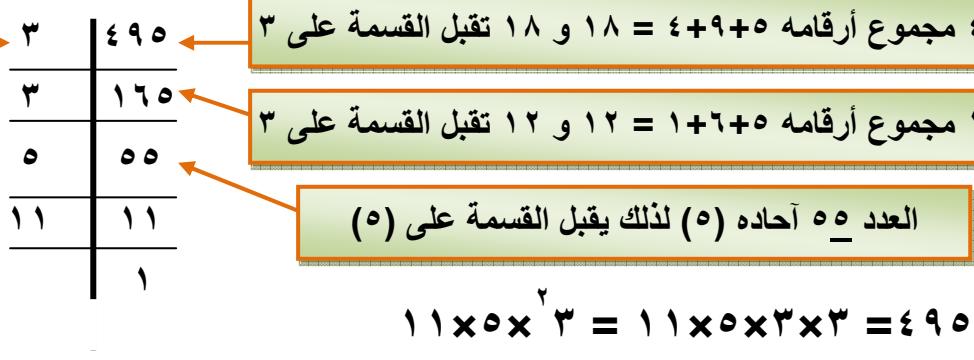
مثال: حلل العدد ٤٩٥ إلى العوامل الأولية؟

لاحظ العدد لا يقبل
القسمة على (٢)
ذلك بدأنا من (٣)

٤٩٥ مجموع أرقامه $٤+٩+٥=١٨$ و ١٨ تقبل القسمة على ٣

١٦٥ مجموع أرقامه $١+٦+٥=١٢$ و ١٢ تقبل القسمة على ٣

العدد ٥ آحاده (٥) لذلك يقبل القسمة على (٥)



لتحليل إلى العوامل الأولية :

١- نتدرج بالأعداد الأولية بدءاً من (٢)

١- نستمر بالقسمة على نفس العدد الأولي حتى نصل إلى عدد لا يقبل القسمة عليه

٢- ننتقل إلى العدد الأولي الذي يليه (بالترتيب)

٣- ينتهي التحليل عندما يصبح ناتج القسمة واحد (١)

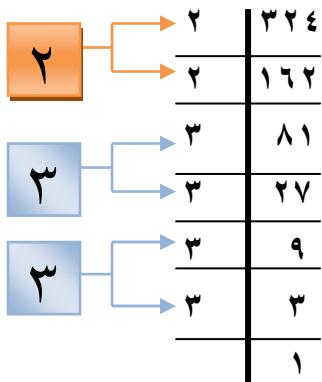
الجذور :

الجذر التربيعي

يكتب على صورة

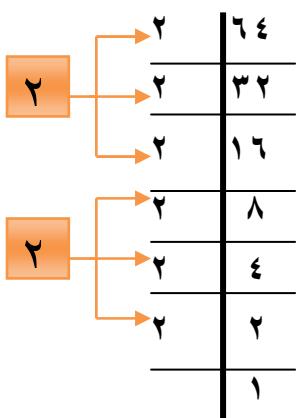
خطوات إيجاد الجذر التربيعي لمربع كامل :

- ١- حل العدد إلى العوامل الأولية.
- ٢- خذ عاملًا واحد من كل زوج من العوامل المتساوية (ملاحظة : عند إيجاد الجذر التكعبي نأخذ عاملًا واحد من كل زوج من العوامل المتساوية)
- ٣- جد حاصل ضرب العوامل التي أخذتها في الخطوة الثانية .



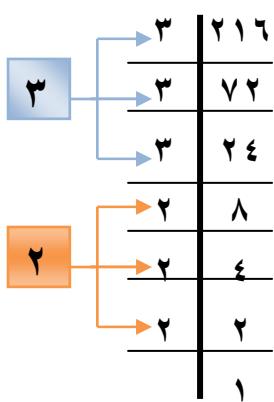
مثال : $\sqrt{324} = \sqrt{3 \times 3 \times 2 \times 2} = 18$

نلاحظ في هذا المثال عند إيجاد الجذر التربيعي نأخذ عاملًا واحد من كل زوج من العوامل المتساوية



مثال (١) : $\sqrt[3]{64} = \sqrt[3]{2 \times 2 \times 2} = 4$

نلاحظ في هذا المثال عند إيجاد الجذر التكعبي نأخذ عاملًا واحد من كل ثلاثة من العوامل المتساوية



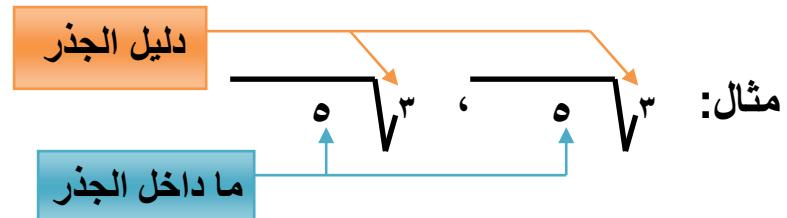
مثال : $\sqrt[3]{216} = \sqrt[3]{2 \times 3 \times 2 \times 3} = 6$

ملاحظة : لإيجاد الجذر التكعبي لعدد سالب نضع الإشارة السالبة خارج الجذر (للنتائج)

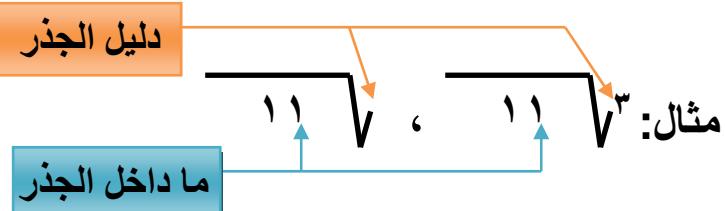
جمع الجذور وطرحها :

الجذور المتشابهة : يتضمن الجذران إذا تساوى دليل الجذر والعدد الذي داخل الجذر .

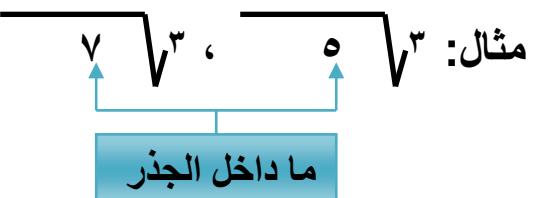
الجذران متشابهان
لأن دليل الجذران يساوي (٣)
وما داخل الجذران يساوي (٥)



نلاحظ أن الجذران غير متشابهين
بسبب اختلاف دليل الجذران {٢,٣}



نلاحظ أن الجذران غير متشابهين حيث اختلف
الجذران في العدد الذي داخل الجذر {٧,٥}



ملاحظة : يمكن جمع وطرح الجذور المتشابهة فقط .

نلاحظ أن الجذران
متشابهين

$$\sqrt[3]{9} = \sqrt[3]{(4+5)} = \sqrt[3]{4} + \sqrt[3]{5}$$

مثال(١) :

The diagram shows the equation $\sqrt[3]{9} = \sqrt[3]{(4+5)} = \sqrt[3]{4} + \sqrt[3]{5}$. A blue bracket under the 3 indicates the index. An orange bracket under the 9 indicates the value. Two blue arrows point from the text 'ما داخل الجذر' (Value) to the 4 and 5 respectively, and one orange arrow points from the text 'دليل الجذر' (Index) to the index of the first term.

$$\sqrt[6]{7} = \sqrt[6]{(2-9)} = \sqrt[6]{2} - \sqrt[6]{9}$$

مثال(٢) :

نلاحظ أن الجذران غير متشابهين
لذلك لا يجوز جمعهما أو طرحهما

$$\sqrt[5]{8} + \sqrt[5]{7} = \sqrt[5]{8} + \sqrt[5]{7}$$

مثال:

The diagram shows the equation $\sqrt[5]{8} + \sqrt[5]{7} = \sqrt[5]{8} + \sqrt[5]{7}$. A blue bracket under the 5 indicates the index. Two blue arrows point from the text 'ما داخل الجذر' (Value) to the 8 and 7 respectively, and one orange arrow points from the text 'دليل الجذر غير متساوي' (Index is not equal) to the index of the first term.

نلاحظ أن الجذران غير متشابهين
بسبب اختلاف ما داخل الجذر
لذلك لا يجوز جمعهما أو طرحهما

$$\sqrt[3]{2} + \sqrt[5]{7} = \sqrt[3]{2} + \sqrt[5]{7}$$

مثال :

The diagram shows the equation $\sqrt[3]{2} + \sqrt[5]{7} = \sqrt[3]{2} + \sqrt[5]{7}$. A blue bracket under the 3 indicates the index of the first term, and a blue bracket under the 5 indicates the index of the second term. Two blue arrows point from the text 'ما داخل الجذر غير متساوي' (Value is not equal) to the 2 and 7 respectively, and one orange arrow points from the text 'ما داخل الجذر غير متساوي' (Index is not equal) to the index of the first term.

ضرب وقسمة الجذور :

$$\sqrt[n]{s} \times \sqrt[n]{c} = \sqrt[n]{s \times c}$$

القاعدة (١) :

$$10 = 5 \times 2 = \sqrt[2]{25} \times \sqrt[2]{4} = \sqrt[2]{25 \times 4}$$

مثال :

$$6 = 3 \times 2 = \sqrt[3]{27} \times \sqrt[3]{8} = \sqrt[3]{27 \times 8}$$

مثال :

$$15 = 3 \times 5 = \sqrt[3]{27} \times \sqrt[3]{125} = \sqrt[3]{27 \times 125}$$

مثال :

لاحظ تحويل الأسس النسبية (الكسرية) إلى جذور

$$\frac{\sqrt[n]{s}}{\sqrt[n]{c}} = \sqrt[n]{\frac{s}{c}}$$

القاعدة (٢) :

$$\frac{8}{5} = \frac{\sqrt[5]{64}}{\sqrt[5]{25}} = \sqrt[5]{\frac{64}{25}}$$

مثال (١) :

$$\frac{9}{10} = \frac{\sqrt[10]{81}}{\sqrt[10]{100}} = \sqrt[10]{\frac{81}{100}} = \sqrt[10]{0.81}$$

مثال (٢) :

يفضل لإيجاد الجذور
استخدام الكسر العادي
بدل من الكسر العشري
أو العدد الكسري

$$\frac{5}{2} = \frac{\sqrt[3]{125}}{\sqrt[3]{8}} = \sqrt[3]{\frac{125}{8}} = \sqrt[3]{\frac{15}{8}}$$

مثال (٣) :

ملاحظات مهمة (الجذور) :

احذر $\sqrt[n]{s \pm c} \neq \sqrt[n]{s} \pm \sqrt[n]{c}$

مثال (١) : جد قيمة $\sqrt{16 + 9}$ ؟

الحل الخاطئ : $7 = 4 + 3 = \sqrt{16} + \sqrt{9} \neq \sqrt{16 + 9}$

الحل الصحيح : $5 = \sqrt{25} = \sqrt{16 + 9}$

هاء : $s^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{s}$

مثال : $0.3 = \sqrt[3]{(0.3)}$ ، $0.7 = \sqrt[3]{(0.7)}$

هاء جداً : $|s|^{\frac{1}{2}} = \sqrt{s}$

مثال : $\sqrt{(-15)} = |-15|^{\frac{1}{2}}$

مثال : $\sqrt{(-0.75)} = |-0.75|^{\frac{1}{2}}$

مثال : $\sqrt{(s)^{\frac{1}{2}}} = |s - 0|$ ، مثال : $\sqrt{(s-5)^{\frac{1}{2}}} = |s - 5|$

تَمْ بِحُمْدِ اللَّهِ