الوحدة التاسعة

المقادير الجبرية
Algebraic Expressions

بيئتي
My Environment

مشروع الوحدة :
(مرافق ترفيهية)

الترفيه هو نشاط نقوم به في أوقات الفراغ ، وتعتبر الحاجه للقيام بأنشطة ترويحية عنصرًا أساسيًا في علم النفس وعلم الأحياء البشري ، لذا ظهرت أهمية المرافق الترفيهية ليقوم الإنسان بالأنشطة المتنوعة .

تم التحميل من
موقع مدرستي
school-kw.com
www.school-kw.com

خطة العمل :

- تحدد المجموعة بعض الأماكن الترفيهية في بيئتها وتذكر عمر المكان وتحدد العلاقة بين عمر المرفق وعمر الأشخاص في بيئتهم (معلم – مدير – إخصائي) .

خطوات تنفيذ المشروع :

- تكون المجموعة جدولًا بأسماء بعض المرافق الترفيهية من بيئتهم وتحدد عمر المرفق .
- تحدد المجموعة أشخاصًا من بيئتهم ويرمز إليهم بالرموز (س ، ص ----------) .
- تحدد المجموعة العلاقة المسجلة في الجدول سواء بالزيادة عن العمر أو بالنقصان أو الضعف ---------- أكمل الجدول لبدء المشروع .
- توجد المجموعة عمر الشخص المطلوب بالسنين .

الصيغ اللفظية	الصيغة بالرموز
ضعف عدد	
نصف عدد	
يزيد بمقدار ٢	
ينقص بمقدار ١	

المرفق	عمر المرفق بالسنوات	اسم الشخص من بيئتك وعمره بالرموز	العلاقة اللفظية للشخص مع المرفق	العمر بالسنين للشخص
محمية صباح الأحمد	٣٠	معلم الصف س	يساوي (=)	٣٠
حديقة الحيوانات	٤٠	مدير المدرسة ص	المرفق يقل ١٠ سنوات عن ص	
أبراج الكويت				
منتزه الخيران				

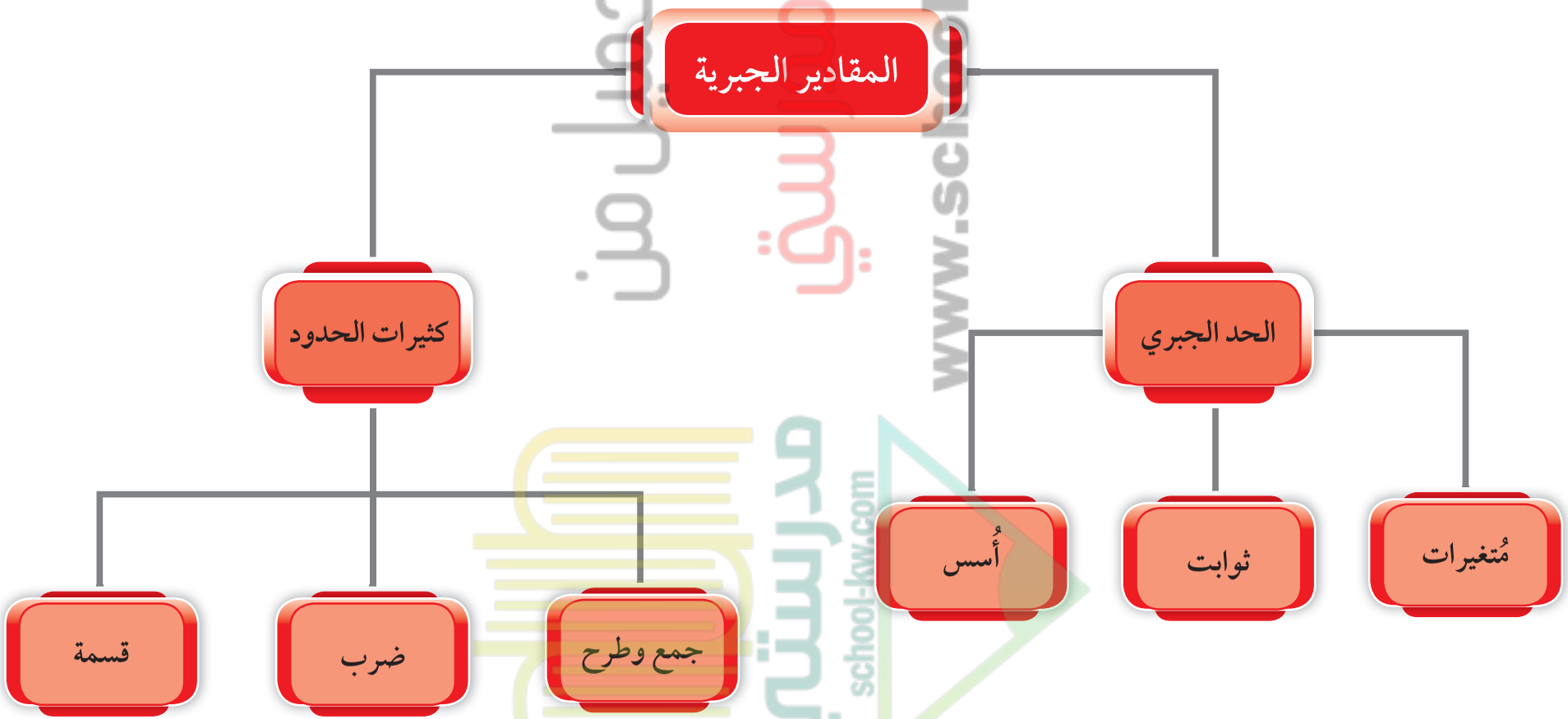
علاقات وتواصل :

- يناقش أفراد المجموعة الجداول ويتحققون من صحة عمر الأشخاص المعروضين .

عرض العمل :

- تعرض كل مجموعة الجدول الصحيح وتشرحه للمتعلمين في الفصل .

مخطَّط تنظيمي للوحدة التاسعة



www.school-kw.com
school-kw.com

١-٩ قوانين الأسس
Laws of Exponents

سوف تتعلّم : قوانين الأسس .

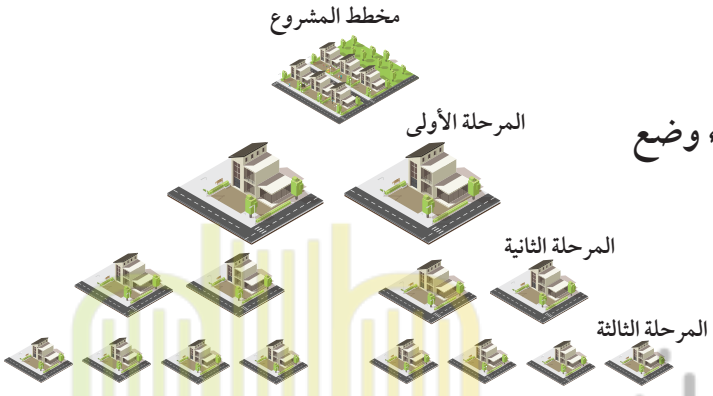
العبارات والمفردات :
أس
Exponent
أساس
Base
قوى
Power

معلومات مفيدة :
- تقاس الأبعاد بين الكواكب باستخدام الأسس لبعد المسافات حيث المسافة بين الأرض وكوكب الزهرة ٢٧٥×١٠^{٦} كيلومتر.

تذكَّرْ أنّ :
- نسمي الصورة $٢^{٣}$ بالصورة الأسية حيث ٢ يسمى الأساس و٣ الأس ، وتقرأ $٢^{٣}$ أس ٣ أو ٢ للقوة ٣ أو ٢ تكعيب .

نشاط (١) :

قررت إحدى الشركات الكبرى للبناء وضع مخطّط على عدة مراحل لبناء إحدى الضواحي السكنية . لاحظ الصور للمراحل الثلاث الأولى ، ثم أكمل :



المرحلة الأولى : $٢ = ٢^{١}$

المرحلة الثانية : $٤ = ٢ \times$ ..... $= ٢^{٢}$ (٢)

المرحلة الثالثة : $٨ = ٢ \times ٢ \times$ ..... $= ٢^{٣}$ (٢)

$$\underbrace{أ \times أ \times أ \times \ldots \times أ}_{\text{أ مكررة ن مرة}} = أ^{ن}$$

حيث أ عدد نسبي غير صفري ، ن $\in$ صـ$^{+}$

ويقرأ « أ أس ن » أو القوة النونية للعدد أ .

تدرّب (١) :

أكمل الجدول التالي :

الصورة الأسية	الأساس	الأس	صورة الضرب المتكرر	الناتج
$٤^{٢}$	٤	٢	٤ × ٤	١٦
$٣^{٥}$	٣	٥	٣ × ٣ × ٣ × ٣ × ٣	٢٤٣
$٢^{٤}$	٢	٤	٢ × ٢ × ٢ × ٢	١٦
$(-٥)^{٣}$	-٥	٣	(-٥) × (-٥) × (-٥)	-١٢٥
٣	٣	١	٣	٣
$س^{٤}$	س	٤	س × س × س × س	$س^{٤}$
$(\frac{-٣}{٥})^{٢}$	$\frac{-٣}{٥}$	٢	$\frac{-٣}{٥} \times \frac{-٣}{٥}$	$\frac{٩}{٢٥}$
$(\frac{١}{٢})^{٤}$	$\frac{١}{٢}$	٤	$\frac{١}{٢} \times \frac{١}{٢} \times \frac{١}{٢} \times \frac{١}{٢}$	$\frac{١}{١٦}$

تم التحميل من موقع مدرستي
www.school-kw.com

نشاط (٢) :

أكمل ما يلي:

$٢^{٢} \times ٢^{٣} = ٢ \times ٢ \times ٢ \times ٢ \times ٢ = ٢^{\square} = ٢^{(٢+٣)}$

$٣^{٢} \times ٣^{٤} = ٣ \times ٣ \times ٣ \times ٣ \times ٣ \times ٣ = ٣^{\square} = ٣^{(٢+٤)}$

ماذا تلاحظ ؟ الاساسات نفسها وعند ضرب الاساسات نجمع الاسس

لكل $أ$ عدد نسبي غير صفري ، م ، ن عددان صحيحان يكون $أ^{م} \times أ^{ن} = أ^{م+ن}$.

تدرّب (٢) :

اختصر كلًّا مما يلي :

أ) $٦^{٤} \times ٦^{٧} = ٦^{٤+٧} = ٦^{١١}$

ب) $س^{٢} \times س^{٣} = س^{٢+٣} = س^{٥}$

جـ) $ص \times ص^{٢} \times ص^{٣} = ص^{١+٢+٣} = ص^{٦}$

د) $(\frac{٢}{٣})^{٢} \times (\frac{٢}{٣})^{٣} = (\frac{٢}{٣})^{٢+٣} = (\frac{٢}{٣})^{٥}$

فكّر وناقش

هل العبارة $٣^{٢} \times ٢^{٣} = ٦^{٥}$ صحيحة ؟ فسِّر إجابتك .

غير صحيحة لان الاساسات غير متساوية

نشاط (٣) :

أكمل ما يلي :

أ) $\frac{٣^{٥}}{٣^{٢}} = \frac{٣ \times ٣ \times ٣ \times ٣ \times ٣}{٣ \times ٣} = ٣^{٣} = ٣^{٥-٢}$

ب) $\frac{٧^{٣}}{٧} = \frac{٧ \times ٧ \times ٧}{٧} = ٧^{٢} = ٧^{٣-١}$

ماذا تلاحظ ؟ عند قسمة الاساسات المتساوية نقوم بطرح الاسس

لكل $أ$ عدد غير نسبي غير صفري ، م ، ن عددان صحيحان يكون : $\frac{أ^{م}}{أ^{ن}} = أ^{م-ن}$.

تذكَّرْ أنّ :
$ص = ص^{١}$

تم التحميل من موقع مدرستي school-kw.com www.school-kw.com

تدرّب (٣) :

اختصر كلًّا مما يلي :

> **تذكَّرْ أنّ :**
> س − ص =
> س + (− ص)

أ) $\frac{٨^{٥}}{٣٨} = \frac{٨\times٨\times٨\times٨\times٨}{٨\times٨\times٨} = ٨^{٢} = ٦٤$ = ...

ب) $\frac{س^{٥}}{س^{٥}}$ = $س^{٥-٥} = س^{٠} = ١$ = ...

جـ) $\frac{س^{٧}}{س^{-٣}}$ = $س^{٧-(-٣)} = س^{٧+٣}$ = $س^{١٠}$ = ...

د) $\frac{س^{٤}}{س^{٧}}$ = $س^{٤-٧} = س^{-٣} = \frac{١}{س^{٣}}$ = ...

فكّر وناقِش

ماذا تلاحظ على ب ، د في تدرب (٣) ؟ فسِّر إجابتك .

في (ب) يكون أس المقام يساوي أس البسط فيكون الناتج ١

في (د) الأس في المقام أكبر من الأس في البسط فيكون الناتج سالب

لكل $أ$ نسبي عدد غير صفري ، م عدد صحيح يكون : (١) $أ^{صفر} = ١$

(٢) $أ^{-م} = \frac{١}{أ^{م}}$

تم التحميل من موقع مدرستي school-kw.com
www.school-kw.com

تدرّب (٤) :

اختصر ما يلي :

أ) $٧^{-٣} \times ٧ = ٧^{-٣+١} = ٧^{-٢} = \frac{١}{٧^{٢}} = \frac{١}{٤٩}$ = ...

ب) $\frac{٩^{-٣}}{٩^{-٢}}$ = $٩^{-٣-(-٢)} = ٩^{-٣+٢} = ٩^{-١} = \frac{١}{٩}$ = ...

جـ) $٨^{٥} \times ٨^{-٤} = ٨^{٥+(-٤)} = ٨^{١} = ٨$ = ...

هـ) $س^{٤} \times س^{-٦} = س^{٤+(-٦)} = س^{-٢} = \frac{١}{س^{٢}}$ = ...

نشاط (٤) :

أوجد ناتج ما يلي :

أ) $(٢ \times ٣)^{٢} = ٦^{٢}$ = ٣٦ = ...

ب) $(٥ \times ٤)^{٣} = ٢٠^{٣}$ = ٨٠٠٠ = ...

جـ) $٢^{٢} \times ٣^{٢} = ٢ \times ٢ \times ٣ \times ٣ = ٤ \times ٩ = ٣٦$ = ...

د) $٥^{٣} \times ٤^{٣} = ٥ \times ٥ \times ٥ \times ٤ \times ٤ \times ٤ = ٨٠٠٠$ = ...

ماذا تستنتج بالنسبة لـ أ ، جـ معًا ، ب ، د معًا ؟

يجب اجراء عملية الضرب ثم نوجد ناتج الأسس .....

لكل أ ، ب عددان نسبيان غير صفريين ، م عدد صحيح يكون $(أ \times ب)^{م} = أ^{م} \times ب^{م}$.

فكّر وناقِش

يقول عبد الله إنَّ $(٢ \times ٣)^{٢} = ٢ \times ٣^{٢}$. هل توافقه الرأي ؟ لا $٣^{٢} \times ٣^{٢}$

مثال (١) : اختصر كلًّا مما يلي:

أ $(٢أ)^{٥} = ٤^{٥}أ = ١٠٢٤ أ^{٥}$

ب $(٢ س ص)^{٤} = ٢^{٤} س^{٤} ص^{٤} = ١٦ س^{٤} ص^{٤}$

جـ $ص س^{٢} \times ص^{٣} = ص^{٤} \times س^{٢}$

نشاط (٥) :

أوجد ناتج ما يلي معتمدًا على قوانين الأسس :

أ $\left(\frac{٢}{٣}\right)^{٢} = \frac{٢}{٣} \times \frac{٢}{٣} = \frac{٢^{٢}}{٣^{٢}} = \frac{٤}{٩}$

ب $\left(\frac{٣}{٥}\right)^{٣} = \frac{٣}{٥} \times \frac{٣}{٥} \times \frac{٣}{٥} = \frac{٣^{٣}}{٥^{٣}} = \frac{٢٧}{١٢٥}$

جـ $\frac{٤^{٥}}{٢^{٥}} = \left(\frac{٤}{٢}\right)^{٥} = (٢)^{٥}$

ماذا تستنتج ؟ لكل أ ، ب عددان غير صفرين ، م عدد صحيح يكون $\left(\frac{أ}{ب}\right)^{م} = \frac{أ^{م}}{ب^{م}}$

لكل أ ، ب عددان نسبيان غير صفريين ، م عدد صحيح يكون $\left(\frac{أ}{ب}\right)^{م} = \frac{أ^{م}}{ب^{م}}$.

ملاحظة: $\left(\frac{أ}{ب}\right)^{-م} = \left(\frac{ب}{أ}\right)^{م}$

تدرّب (٥) :

أوجد ناتج ما يلي معتمدًا على قوانين الأسس .

أ $\frac{٢٤^{٥}}{٨^{٥}} = \left(\frac{٢٤}{٨}\right)^{٥} = (٣)^{٥}$

ب $\frac{٢^{٤}}{٦^{٤}} = \left(\frac{١}{٣}\right)^{٤} = \frac{١}{٨١}$

جـ $\left(\frac{٢}{٥}\right)^{٣} = \frac{٨}{١٢٥}$

د $\left(\frac{٣}{٤}\right)^{-٢} = \left(\frac{٤}{٣}\right)^{+٢} = \frac{٤^{٢}}{٣^{٢}} = \frac{١٦}{٩} = ١\frac{٧}{٩}$

تم التحميل من مدرستي school-kw.com
موقع مدرستي www.school-kw.com

نشاط (٦) :

أكمل ما يلي :

أ $(٣^{٢})^{٣} = ٣^{٢} \times ٣^{٢} \times \ldots = ٣^{\ldots}$

$= ٣^{٦}$

$= ٣^{٣} \times ٣^{\ldots}$

ب $(أ^{٣} ب^{٢})^{٢} = أ^{٣} ب^{٢} \times \ldots = أ^{\ldots} ب^{\ldots}$

$= أ^{٦} \times ب^{\ldots}$

$= أ^{\ldots} \times ب^{\ldots} \times ب^{\ldots}$

ماذا تلاحظ ؟ ..... ضربنا الاس خارج القوس بالاس للعدد داخل القوس

لكل $أ$ عدد نسبي غير صفري ، م ، ن عددان صحيحان يكون : $(أ^{م})^{ن} = أ^{م ن}$.

تدرّب (٦) :

اختصر ما يلي:

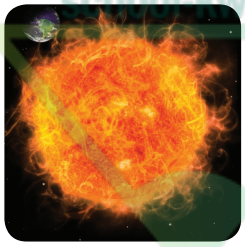
أ $(٣^{-٢})^{٢} = \ldots$

ب $(٥^{-٣})^{-١} = \ldots$

جـ $(٤^{٥})^{-٣} = \ldots$

د $(س^{٢} ص^{٣})^{٤} = \ldots$

مثال (٢) :



يبلغ طول قطر الشمس نحو $١,٥ \times ١٠^{٦}$ كم ، ويبلغ طول قطر الأرض نحو $١,٢٧٦ \times ١٠^{٤}$ كم .

أوجد نسبة طول قطر الشمس إلى طول قطر الأرض .

الحلّ :

نسبة طول قطر الشمس إلى طول قطر الأرض $= \frac{١,٥ \times ١٠^{٦}}{١,٢ \times ١٠^{٤}} = \frac{١,٢٥ \times ١٠^{٦-٤}}{١}$

$= \frac{١,٢٥ \times ١٠^{٢}}{١}$

تمـــرَّنْ :

١ أوجد ناتج ما يلي :

أ $\frac{٩^{٤}}{٣^{٤}} = \ldots$

ب $٢^{-٣} = \ldots$

جـ $(٢^{-٤})^{٢} \times ٢^{٥} = \ldots$

د $\left(\frac{٣}{٥}\right)^{٦} \times \left(\frac{٣}{١٠}\right)^{-٦} = \ldots$

تم التحميل من موقع مدرستي
www.schoolkw.com

٢ اختصر لأبسط صورة :

أ $س \times س^{٦} =$ $س^{٧}$

ب $(٥^{٢})^{٤} \times ٥ =$ $٥^{٨} \times ٥ = ٥^{٩}$

جـ $(-٢)^{٣} \times (-٢)^{٧} =$ $-٢^{١٠}$

د $س^{١١} \times س^{٨} =$ $س^{١٩}$

هـ $س^{٣} \times س \times س^{٢} =$ $س^{٦}$

و $(س^{٢} ص^{-٣}) \times (س^{-٧} ص^{-٤}) =$ $س^{-٥} ص^{-٧} = \frac{١}{س^{٥} ص^{٧}}$

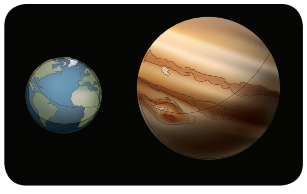
ز $(أ^{-٣} ب) \times (أ^{٢} ب^{٢}) \times (أ ب^{٢}) =$ $أ^{٤} ب^{٤}$

ح $(س^{٢} ص)^{-٢} \times (س^{٣})^{٢} =$ $س^{-٤} ص^{-٢} \times س^{٦} = س^{٢} ص^{-٢} = \frac{س^{٢}}{ص^{٢}}$

ط $(أ^{٥})^{٢} \times (أ ب) =$ $أ^{١٠} \times أ ب = أ^{١١} ب$

ي $(-٢ص)^{٣} =$ $-٢^{٣} ص^{٣} = -٨ ص^{٣}$

٣ يقدّر حجم الأرض بنحو $١٠^{٦}$ كم^{٣} ، ويقدر حجم كوكب المشتري بنحو $٣,١٨ \times ١٠^{٢}$ مرّة من حجم الأرض ، ما حجم المشتري ؟



حجم المشتري $= ١٠ \times ٣,١٨ \times ١٠^{٦} = ٣,١٨ \times ١٠^{٨}$

$= ٣١٨,٠٠٠,٠٠٠$ كم^{٣}

تم التحميل من موقع مدرستي school-kw.com www.school-kw.com

٢-٩ كثيرات الحدود (متعددة الحدود – الحدوديات)
Polynomials

سوف تتعلّم : ما هي كثيرات الحدود – إيجاد قيمة كثيرات الحدود وكتابتها بالصورة القياسية .

العبارات والمفردات :

كثيرة الحدود
Polynomial

حد
Term

وحيدة الحد
Monomial

ثنائية الحد (ذات الحدين)
Binomial

ثلاثية الحد
Trinomial

درجة
Degree

حدود متشابهة
Like Terms

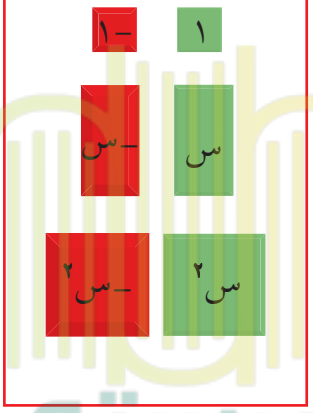
حدود غير متشابهة
None Like Terms

الصورة القياسية
Standard Form

نشاط :

قسَّم المعلم متعلمي الصف إلى مجموعات ، ثم وزَّع المعلم على كل مجموعة بعض البطاقات الجبرية وطلب منهم نمذجة ما تعبر عنه البطاقات الجبرية .

البطاقات الجبرية



١ مجموعة المتعلم فيصل كان نصيبها من البطاقات هو :

التعبير الجبري للنموذج هو : – س^{٢} + ٢ س + ٣

٢ مجموعة المتعلم بدر كان نصيبها من البطاقات هو :

كما تمت نمذجة بطاقات فيصل ، استخدم بطاقات بدر لكتابة التعبير الجبري للنموذج المعطى :

التعبير الجبري للنموذج هو : ٢ س^{٢} – ٣ س – ٤

* التعبيرات الجبرية السابقة مثل : – س^{٢} + ٢ س + ٣ تُسمى كثيرة حدود .

تذكَّرْ أنّ :

٣ س^{٢} يسمى حدًّا جبريًّا حيث :
٣ هو المعامل
س^{٢} هو المتغير

كثيرة الحدود (مقدار جبري) هي تعبير جبري يتكون من واحد أو أكثر من الحدود الجبرية يتم بناؤها باستخدام عمليات الجمع والطرح .

أمثلة :

(١) ٢ س^{٥} ، – ٤ س^{٢} ، س ، – ٣	حدود جبرية
(٢) ٢ س^{٥} – ٤ س^{٢} + س – ٣	كثيرة حدود
(٣) س$^{-٣}$ ، $\sqrt{س}$ – ٥ س + ٧ ، ٦ ^{س} + س^{٢}	ليست كثيرات حدود (مقدار جبري)

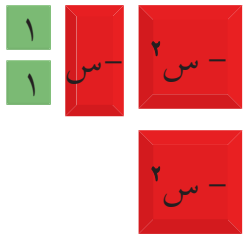
مدرستي school-kw.com
موقع مدرستي
www.school-kw.com

كما في مثال فيصل ، اتبع الخطوات لكتابة الحدوديات باستخدام البطاقات الموضحة :

تدرّب (١) :

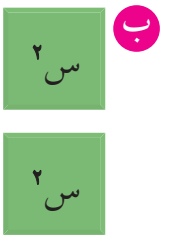
اكتب تعبيرًا جبريًّا لكل من النموذجين أدناه :

أ



التعبير الجبري : $-س^{٢} - س + ٢$

ب



التعبير الجبري : $٢س^{٢} + ٣س - ١$

تدرّب (٢) :

حدد من التعابير الجبرية التالية ما يمثل حدودية وما لا يمثل ذلك .

١ $٤س^{٥} + ٢س^{٢} - ٦س$ ..... حدودية

٢ $٣س^{٢} - \sqrt{س}$ ..... ليست حدودية

٣ $٥س^{٢} - س ص + ص^{٢} + ٤ص - ٧$ ..... حدودية

٤ $ص^{٣} - ٣س^{٢} + س$ ..... حدودية

٥ $\frac{٣}{س}$ ..... ليست حدودية

٦ $٣^{س} + ٥$ ..... ليست حدودية

كثيرة الحدود (الحدوديات)	تسميات خاصة
$س$ ، $٣س^{٤}$ ، -٥	وحيدة الحد
$ل + ٢$ ، $٦س^{٢} - ٢س$ ، $م^{٢} + ١$	ثنائية الحد (حدانية)
$٣ + س + ٧س^{٢}$ ، $س^{٦} - ٥س^{٢} + ٢س^{٣}$	ثلاثية الحد (حدودية ثلاثية)

جميع الحدوديات في الجدول السابق تسمى حدوديات في متغير واحد (مقدار جبري) ، بينما الحدوديات $-س - ٢ص$ ، $٥س^{٢} - س ص + ص^{٢} + ٤ص - ٩$ تسمى حدوديات في متغيرين .

تم التسجيل من موقع مدرستي school-kw.com www.school-kw.com

تدرّب (٣) :

حدد ما إذا كانت كل عبارة في الجدول كثيرة حدود أم لا ، وإذا كانت كذلك صنفها إلى (وحيدة حد – ثنائية حد – ثلاثية حد) ، ثم اذكر المتغيرات في الحدودية :

العبارة	هل هي كثيرة حدود ؟ ولماذا ؟	تصنيف الحدودية : وحيدة – ثنائية – ثلاثية	المتغير في الحدودية
$٧ س^{٣}$	نعم كثيرة حدود لأنَّها تتكون من حد واحد	وحيدة الحد	متغير واحد هو س
$٩ س^{٤} + ٤ ص^{٢}$	نعم كثيرة حدود لأنها تتكون من حدين	ثنائية	متغيران وهما : س ، ص
$٦ ع^{-٢} - ٩ ن$	ليست كثيرة حدود	ليست حدودية لأن الأس للمتغير سالب	ليست كثيرة حدود
$٦ س^{٥} + ٤^{س} - ٣$	ليست كثيرة حدود	ليست كثيرة حدود لأن المتغير أس	ليست كثيرة حدود
٧	نعم كثيرة حدود لأنها تتكون من حد واحد	وحيدة حد	لا يوجد متغير لذلك يسمى (حد مطلق)

ملاحظة :
$٥ س^{٢} ص^{٣}$
مجموع أسس المتغيرات
= ٢ + ٣ = ٥

درجة الحدودية وترتيبها :

– درجة كثيرة الحدود ذات متغير واحد هي قيمة أعلى (أس للمتغير) يظهر في أي حد

– درجة كثيرة الحدود ذات أكثر من متغير هي قيمة أعلى مجموع (لأسس المتغيرات) التي تظهر في أي حد .

تم التحميل من موقع مدرستي www.school-kw.com

تدرّب (٤) :

اكتب الحدود الجبرية لكثيرات الحدود التالية ، ثم اذكر أكبر أُس لكل حدودية وحدد درجة الحدودية لكل منها :

كثيرة الحدود	الحدود الجبرية	الحد	الأُس	أكبر أُس	درجة الحدودية
$٢ س^{٢} + ٣$	$٢ س^{٢}$ ، ٣	$٢ س^{٢}$	٢	٢	الدرجة الثانية
		٣	صفر		
$ص^{٤} + ٥ ص - ٧$	$ص^{٤}$ ، $٥ ص$ ، -٧	$ص^{٤}$	٤	٤	الدرجة الرابعة
		$٥ ص$	١		
		-٧	صفر		
$ع^{٢} ن^{٣} + ع^{٣} + ١$	$ع^{٢} ن^{٣}$ ، $ع^{٣}$ ، ١	$ع^{٢} ن^{٣}$	٣ + ٢ = ٥	٥	الدرجة الخامسة
		$ع^{٣}$	٣		
		١	صفر		
$س ص ع - ٢ س ص^{٣} ع^{٤} + ٥,٠ س$	$س ص ع$ ، $-٢ س ص^{٣} ع^{٤}$ ، $٥,٠ س$	$س ص ع$	١+١+١=٣	٨	الدرجة الثامنة
		$-٢ س ص^{٣} ع^{٤}$	١+٣+٤=٨		
		$٥,٠ س$	١		

من الجدول نجد أنَّ الحدودية : $ص^{٤} + ٥ ص - ٧$ هي حدودية في متغير واحد ، من الدرجة الرابعة ومرتبة تنازليًّا بحسب أكبر أس .

الحدود المتشابهة والحدود المتساوية .

	الحدود متشابهة	الحدود متساوية
التعريف	هي الحدود التي لها نفس المتغير مرفوعة لنفس الأس.	هي حدود متشابهة بمعاملات متساوية.
أمثلة	(١) $٤ س^{٢}$ ، $-\frac{١}{٢} س^{٢}$ ، $\pi س^{٢}$ (٢) $٣ ص$ ، $-٥ ص$ (٣) $ل ع^{٢}$ ، $-٣ ل ع^{٢}$	(١) $٣ س^{٢}$ ، $٣ س^{٢}$ (٢) $\frac{١}{٢} ص$ ، $\frac{١}{٢} ص$ (٣) $ل ع^{٢}$ ، $ع^{٢} ل$

تم التحميل من موقع مدرستي school-kw.com www.school-kw.com

تدرّب (٥) :

حدد الحدود المتشابهة والمتساوية في ما يلي :

١ $\frac{١}{٣}$ ع^{٥} ص ، − ص ع^{٥} ..... متشابهة

٢ ٤ ك^{٣} ، − ٠,٣ ك ، $\frac{١}{٦}$ ك^{٢} ..... غير متشابهة

٣ ٧ س^{٤} ، ٢ س^{٤} ، − س^{٤} ..... متشابهة

٤ س^{٢} ل ، س ل^{٢} ..... غير متشابهة

٥ −٥ س^{٢} ص^{٣} ، −٥ ص^{٣} س^{٢} ..... متساوية

٦ ٠,٥ س^{٢} ص ، $\frac{١}{٢}$ ص س^{٢} ..... متساوية

ملاحظة :

يمكن كتابة كثيرة الحدود بأي ترتيب (تصاعدي – تنازلي) حسب درجتها ، ولكن عند ترتيب كثيرة الحدود بمتغير واحد تنازليًا حسب درجتها يسمى هذا **بالصورة القياسية** .

مثل : ٤ ع^{٣} − ٥ ع^{٢} + ٢ ع + ٧

تم التحميل من موقع مدرستي school-kw.com

تدرّب (٦) :

اكتب كثيرات الحدود التالية بالصورة القياسية ، وحدد درجتها :

www.school-kw.com

الحدودية	الصورة القياسية	درجة الحدودية
ص^{٢} − ٢ ص + ص^{٣}	ص^{٣} + ص^{٢} − ٢ ص	الدرجة الثالثة
س^{٤} + ٥ س − ٧ − س^{٢}	س^{٤} − س^{٢} + ٥ س − ٧	الدرجة الرابعة
٢ ع^{٢} − ٣ ع + ع^{٤} + ٨	ع^{٤} + ٢ ع^{٢} − ٣ ع + ٨	الدرجة الرابعة
− ٠,٥ + ٣,٥ ص^{٥} − ٤ ص^{٢} + ٠,٠٤ ص^{٣}	٣,٥ ص^{٥} + ٠,٠٤ ص^{٣} − ٤ ص^{٢} − ٠,٥	الدرجة الخامسة

تدرّب (٧) :

١ أوجد قيمة كل من كثيرات الحدود التالية عندما س = ٣ ، ص = − ٢ :

أ $\frac{١}{٣}$ س^{٣} + ٢ ص^{٢} + ٢٥

= $\frac{١}{٣}$ × ٣^{٣} + ٢ × (− ٢)^{٢} + ٢٥

= $\frac{١}{٣}$ × ٢٧ + ٢ × ٤ + ٢٥

= ٩ + ٨ + ٢٥ = ٤٢

ب ٣ ص^{٤} − ٢ س ص − ٥٠

= ٣ × (− ٢)^{٤} − ٢ × ٣ × (− ٢) − ٥٠

= ٣ × ١٦ − (− ١٢) − ٥٠

= ٤٨ + ١٢ − ٥٠ = ١٠

٢ إذا كانت س = ٧ ، ص = ٧ ، ن = ٣

أي المقادير الآتية صحيحة بحيث يكون الناتج ١٤ ؟

(أ) س × (ص + ن)　　(ب) س × ص × ن

(ج) ن × ص − س　　(د) (ص + ن) ÷ س

تمـــرَّنْ :

١ ظلِّل (أ) إذا كانت العبارة صحيحة وظلِّل (ب) إذا كانت العبارة غير صحيحة .

٣ س^{٥} − $\frac{١}{س}$ + ٤	كثيرة حدود	(أ)	(ب)
$\sqrt{س}$ − ص^{س} + $\frac{٢}{٨}$ س	ليست كثيرة حدود	(أ)	(ب)
− $\frac{٣}{٥}$ س ص^{٣} ، − ٠,٦ ص^{٣} س	حدان جبريان متساويان	(أ)	(ب)

تم التحميل من موقع مدرستي school-kw.com www.school-kw.com

٢ صل من القائمة (أ) ما يناسبها من القائمة (ب) :

(أ) الحدودية	(ب) الدرجة
$\frac{١}{٢}$ ص − ع	الثالثة
ص^{٢}ع − $\frac{١}{٣}$ ص ع + ١	الرابعة
− س^{٢} − $\frac{٢}{٥}$ ص^{٣}س + س ص^{٢}	الأولى
٥ ل^{٥} + ل + ل^{٤} − ل^{٦}	السادسة
	الثانية

٣ رتب الحدود الجبرية التالية حسب ما هو موضح في الجدول التالي :

٦ س^{٢} ص ، $\frac{١}{٢}$ ص^{٣} ، − ص س^{٢} ، ٤ س ص^{٢} ، $\frac{٢}{٥}$ س^{٢} ص ، − ٧

حدود متشابهة	حدود غير متشابهة
٦ س^{٢} ص ، − ص س^{٢} ، $\frac{٢}{٥}$ س^{٢} ص	$\frac{١}{٢}$ ص^{٣} ، ٤ س ص^{٢} ، − ٧

٤ ضع الحدوديات التالية في الصورة القياسية ، ثم حدد درجة الحدودية :

أ ٦ س^{٥} + ٤ س^{٣} − ٥

٦ س^{٥} + ٤ س^{٣} − ٥

الدرجة الخامسة

ب − ٧ + ٤ ص^{٣} − ٥ ص^{٢} + ص^{٤}

ص^{٤} + ٤ ص^{٣} − ٥ ص^{٢} − ٧

الدرجة الرابعة

جـ − ٤ ع + ٦ − ٢ ع^{٣}

− ٢ ع^{٣} − ٤ ع + ٦

الدرجة الثالثة

د ٢ س − ٥ س^{٢} + $\frac{١}{٢}$

− ٥ س^{٢} + ٢ س + $\frac{١}{٢}$

الدرجة الثانية

تم التحميل من موقع مدرستي www.school-kw.com

٥ إذا كانت أ + ٣ ب = ٥ ، جـ = ٤ فما قيمة أ + ٣ (ب + جـ) ؟

أ + ٣ (ب + جـ) = أ + ٣ ب + ٣ جـ = (أ + ٣ ب) + ٣ جـ

= ٥ + ٣ × ٤ = ٥ + ١٢ = ١٧

---

٦ أوجد قيمة كثيرات الحدود التالية :

أ $-٤ س^{٢} + \frac{١}{٢} س + ٥ + ٢ س^{٣}$ ، عندما س = ٢

$-٤ \times (٢)^{٢} + \frac{١}{٢} \times ٢ + ٥ + ٢ \times (٢)^{٣} = -٤ \times ٤ + ١ + ٥ + ١٦$

$= -١٦ + ٦ + ١٦ = ٦$

ب $- س ص^{٢} + \frac{٣}{٤} ص^{٢} س^{٢} - ٩$ ، عندما س = ٤ ، ص = ١

$-٤ \times ١^{٢} + \frac{٣}{٤} \times ١^{٢} \times ٤^{٢} - ٩ = -١٢ + ٤ - ٩ = -١$

---

٧ كتبت أمينة لغزًا هو عبارة عن أرقام خزنتها ، وأرادت من ابنتها رغد معرفة رقم الخزنة وهو عبارة عن $٣ س^{٣} ص + \frac{١}{٣} س^{٤} - ٥$ ، عندما س = ٣ ، ص = ١ . ساعد رغد على فتح الخزنة .

$٣ \times ٣^{٣} \times ١ + \frac{١}{٣} \times ٣^{٤} - ٥ = ٨١ - ٧٢ - ٥ = ١٠٤$

---

٨ إذا كانت س - ص = ٤ ، احسب قيمة (س - ص)^{٢} - ٢ (س - ص)

$٤^{٢} - ٢ \times ٤ = ١٦ - ٨ = ٨$

---

٩ لدى سامي ضعف عدد الكتب التي مع جاسم ، ومع حسن ستة كتب زيادة عن التي مع جاسم ، فإذا كان مع جاسم س كتاب ، فأي العبارات الرياضية الآتية تمثل عدد جميع الكتب التي مع الأولاد الثلاثة ؟

أ ٤ س + ٦ ب ٣ س + ٨ جـ ٨ س + ٢ د ٣ س + ٦

تم التحميل من موقع مدرستي school-kw.com www.school-kw.com

٣-٩ جمع كثيرات الحدود وطرحها
Adding and Subtracting Polynomials

سوف تتعلّم : جمع كثيرات الحدود وطرحها .

العبارات والمفردات :
حدود متشابهة
Like Terms
مبسط
Simplified

نشاط (١) :

سوف نستخدم البطاقات الجبرية لنمذجة كثيرات الحدود ، بفرض أن :

سنستخدم هذه البطاقات لنمذجة الحدوديات كما في المثال التالي :

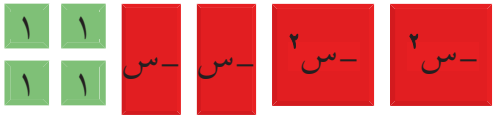
٢ س٢ + (– س) + ٣

– س٢ + ٣ س + ـــــ

تم التحميل من موقع مدرستي
مدرستي school-kw.com
www.school-kw.com

تدرّب (١) :

أ اكتب كثيرة الحدود التي تمثل النموذج التالي :



(– ٢ س٢) + (– ٢ س) + ٤

ب نمذج كثيرة الحدود س٣ – ٢ س٢ + ٤ س – ١ مستخدمًا البطاقات .

جمع كثيرات الحدود

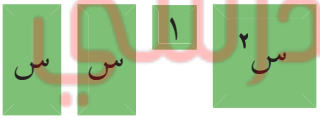
نشاط (٢) :

سوف نستخدم البطاقات الجبرية لنمذجة كثيرات الحدود ، بفرض أنَّ :

٢ س^{٢} + (– س) +٣	+	– س^{٢} +	٣س	+ ـــــ ٢ ـــــ

١ بالضم احذف الأزواج الصفرية :

٢ اكتب النمذجة التي حصلت عليها :



٣ رتب النمذجة التي حصلت عليها في الصورة القياسية :

٤ عبّر عن النمذجة بحدودية : س^{٢} + ـــــ ٢ س ـــــ + ـــــ ١ ـــــ

٥ لجمع كثيرات الحدود نقوم بجمع الحدود المتشابهة :

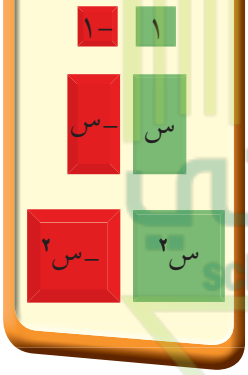
[٢ س^{٢} + (– س) + ٣] + [– س^{٢} + ٣ س + (– ٢)]

= ـــــ (٢ س^{٢} – س^{٢}) + (– س + ٣ س) + (٣ – ٢) = س^{٢} + ٢ س + ١ ـــــ

لجمع كثيرات الحدود نقوم بجمع الحدود المتشابهة معًا .

تذكَّرْ أنّ :

أزواج صفرية :



تم التحميل من موقع مدرستي
مدرستي school-kw.com
www.school-kw.com

مثال (١) :

أوجد ناتج جمع كثيرات الحدود التالية :

$٢ س^{٣} + ٤ س - ٦$ مع $- ٥ س^{٣} + ٢ س^{٢} - س + ٢$

الحلّ:

الطريقة الرأسية :

اجمع الحدود المتشابهة

$$\begin{array}{r} ٢ س^{٣} \quad + ٤ س - ٦ \\ - ٥ س^{٣} + ٢ س^{٢} - س + ٢ \\ \hline - ٣ س^{٣} + ٢ س^{٢} + ٣ س - ٤ \end{array}$$

الطريقة الأفقية :

$$(٢ س^{٣} + ٤ س - ٦) + (- ٥ س^{٣} + ٢ س^{٢} - س + ٢)$$

$$= [٢ س^{٣} + (- ٥ س^{٣})] + ٢ س^{٢} + [٤ س + (- س)] + (- ٦ + ٢)$$

$$= - ٣ س^{٣} + ٢ س^{٢} + ٣ س + (- ٤) = - ٣ س^{٣} + ٢ س^{٢} + ٣ س - ٤$$

تدرّب (٢) :

١ اجمع الحدوديات التالية :

أ $س^{٢} + ٣ س^{٤} - ٧ س$ ، $- س^{٢} - ١٠ س^{٤}$ ، $٥ س + ٢ س^{٢} - ٨ س^{٣}$

(أكتب الحدودية بالصورة القياسية ، ثم أجمعها بالطريقة الرأسية) .

$$\begin{array}{r} ٣ س^{٤} \quad + س^{٢} + - ٧ س \\ - ١٠ س^{٤} \quad - س^{٢} \\ \quad - ٨ س^{٣} + ٢ س^{٢} + ٥ س \\ \hline - ٧ س^{٤} - ٨ س^{٣} + ٢ س^{٢} + ٥ س \end{array}$$

ب $٦ س^{٣} - ١$ ، $- ٢ س^{٢} - ٤ س + ٥$ ، $- س^{٣} - ٧ س^{٢}$

$$\begin{array}{r} ٦ س^{٣} \quad - ١ \\ - ٤ س + ٥ - ٢ س^{٢} \\ - س^{٣} - ٧ س^{٢} \\ \hline ٥ س^{٣} - ٩ س^{٢} - ٤ س + ٤ \end{array}$$

٢ ناتج : $٣ س^{٢} + ٢ س + ٢ س^{٢} + س$

(أ) $٨ س$ (ب) $٨ س^{٢}$ (ج) $٥ س^{٢} + ٣ س$ (د) $٧ س^{٢} + س$

تم التحميل من موقع مدرستي school-kw.com www.school-kw.com

طرح كثيرات الحدود

تدرّب (٣) :

أكمل ما يلي لتصبح العبارة صحيحة :

م	كثيرة الحدود	المعكوس الجمعي
١	$٣س^{٢} - ٥س - ٢$	$-(٣س^{٢} - ٥س - ٢) = -٣س^{٢} + ٥س + ٢$
٢	$٤س^{٢} - ٩س + س^{٥}$	$-(٤س^{٢} - ٩س + س^{٥}) =$ $-٤س^{٢} + ٩س - س^{٥}$
٣	$-٧ + ١٠س^{٤} - ٦س^{٣}$	$-(-٧ + ١٠س^{٤} - ٦س^{٣}) =$ $٧ - ١٠س^{٤} + ٦س^{٣}$

تذكر أنّ :

- المعكوس الجمعي للعدد ٣ هو -٣
- المعكوس الجمعي لـ س هو $-س$
- المعكوس الجمعي لـ $-٣س^{٥}$ هو $٣س^{٥}$
- $أ - ب = أ + (-ب)$

لطرح كثيرات الحدود نضيف المعكوس الجمعي للمطروح .

مثال (٢) :

أوجد ناتج ما يلي :

$(٦س^{٣} - ٢س^{٢} + ٤) - (س^{٣} - ٥س^{٢} - ٣)$

الحلّ :

الطريقة الأفقية :

- نكتب المعكوس الجمعي لكثيرة الحدود الثانية :

$-(س^{٣} - ٥س^{٢} - ٣) = -س^{٣} + ٥س^{٢} + ٣$

- نجمع الحدودية الأولى ومعكوس الحدودية الثانية :

نرتب الحدود المتشابهة ثم نجمعها .

$(٦س^{٣} - ٢س^{٢} + ٤) + (-س^{٣} + ٥س^{٢} + ٣)$

$= (٦س^{٣} + (-س^{٣})) + (-٢س^{٢} + ٥س^{٢}) + (٤ + ٣)$

$= (٦ - ١)س^{٣} + (-٢ + ٥)س^{٢} + ٧ = ٥س^{٣} + ٣س^{٢} + ٧$

الطريقة الرأسية :

- نكتب المعكوس الجمعي لكثيرة الحدود الثانية :

$-(س^{٣} - ٥س^{٢} - ٣) = -س^{٣} + ٥س^{٢} + ٣$

- نجمع الحدودية الأولى ومعكوس الحدودية الثانية :

نرتب الحدود تنازليًا (أو تصاعديًا) نضع الحدود المتشابهة أسفل بعض رأسيًا .

نجمع الحدود المتشابهة .

$$\begin{array}{r} ٦س^{٣} - ٢س^{٢} + ٤ \\ -س^{٣} + ٥س^{٢} + ٣ \\ \hline ٥س^{٣} + ٣س^{٢} + ٧ \end{array}$$

مدرستي school-kw.com
موقع مدرستي
www.school-kw.com

تدرّب (٤) :

أ اطرح $٣ص^{٤} - ٢ص^{٣} - ٥ص$ من $١٢ص^{٣} - ص^{٤} + ٢ص^{٢}$

المعكوس الجمعي $(-٣ص^{٤} + ٢ص^{٣} + ٥ص)$

$-ص^{٤} + ١٢ص^{٣} + ٢ص^{٢}$

$-٣ص^{٤} + ٢ص^{٣} + ٥ص$

$-٤ص^{٤} + ١٤ص^{٣} + ٢ص^{٢} + ٥ص$

ب من $-٢س^{٢} - س + ١$ اطرح $-س^{٢} + ٣س - ٢$

المعكوس الجمعي $(س^{٢} - ٣س + ٢)$

$= (-٢س^{٢} - س + ١) - (-س^{٢} + ٣س - ٢)$

$= (-٢س^{٢} - س + ١) + (س^{٢} - ٣س + ٢)$

$= (-٢س^{٢} + س^{٢}) + (-س - ٣س) + (١ + ٢) = -س^{٢} - ٤س + ٣$

تمـــرَّنْ :

١ اجمع كثيرات الحدود التالية :

أ $٢س^{٣} + ٥س - ٢$ ، $-٣س^{٣} - ٢س + ١٠$

$٢س^{٣} + ٥س - ٢$

$+ \quad -٣س^{٣} - ٢س + ١٠$

$-س^{٣} + ٣س + ٨$

ب $-٤س^{٥} + ٢س^{٣} + ٦$ ، $-س^{٣} + ٤س^{٥} - ٧$

$-٤س^{٥} + ٢س^{٣} + ٦$

$\oplus \quad +٤س^{٥} - س^{٣} - ٧$

$س^{٣} - ١$

جـ $-س^{٣} + ٦س - ٥$ ، $٧س - س^{٢} - ٣$ ، $س^{٢} + ٨$

$-س^{٣} + ٦س - ٥$

$-س^{٢} + ٧س - ٣$

$س^{٢} + ٨$

الناتج $-س^{٣} + ١٣س$

د $٤س - ٢س^{٢} + \frac{١}{٢}س^{٣}$ ، $٣س^{٤} + ٥س^{٢} - س^{٣}$ ، $س - \frac{١}{٤}$

$\frac{١}{٢}س^{٣} - ٢س^{٢} + ٤س$

$٣س^{٤} - س^{٣} + ٥س^{٢}$

$\oplus \quad س - \frac{١}{٤}$

$٣س^{٤} - \frac{١}{٢}س^{٣} + ٣س^{٢} + ٥س - \frac{١}{٤}$

مدرستي school-kw.com
موقع مدرستي
www.school-kw.com

٢ اكتب المعكوس الجمعي لكثيرات الحدود التالية :

كثيرة الحدود	المعكوس الجمعي
$\frac{١}{٢}$ س^{٣} − ٣ س^{٢} − ٢	− ($\frac{١}{٢}$ س^{٣} − ٣ س^{٢} − ٢) = $-\frac{١}{٢}$ س^{٣} + ٣ س^{٢} + ٢
− ٠,٣ س^{٥} − س^{٤} + $\frac{٢}{٣}$	− (− ٠,٣ س^{٥} − س^{٤} + $\frac{٢}{٣}$) = ٠,٣ س^{٥} + س^{٤} − $\frac{٢}{٣}$
− س^{٣} − ٥ س + ١	− (− س^{٣} − ٥ س + ١) = س^{٣} + ٥ س − ١
٧ + ٤ س^{٢} − ٦ س + س^{٢}	− (٧ + ٤ س^{٢} − ٦ س + س^{٢}) = − ٧ − ٤ س^{٢} + ٦ س − س^{٢}

٣ أوجد ناتج ما يلي :

أ ٣ س^{٤} − ٢ س^{٣} + ٧ س − (٢ س^{٣} − س^{٤} + ٥ س) معكوس ← − ٢ س^{٣} + س^{٤} − ٥ س

٣ س^{٤} − ٢ س^{٣} + ٧ س

س^{٤} − ٢ س^{٣} − ٥ س

٤ س^{٤} − ٤ س^{٣} + ٢ س

ب ٦ س^{٢} − س + ٥ − (١٠ س^{٢} − س − ١٥) معكوس ← − ١٠ س^{٢} + س + ١٥

٦ س^{٢} − س + ٥

− ١٠ س^{٢} + س + ١٥

− ٤ س^{٢} + ٢٠

٤ اطرح :

أ ٥ س^{٢} + ٦ س^{٤} − ١ من ٤ س^{٤} − ١٤ س^{٢} + س معكوس ← − ٥ س^{٢} − ٦ س^{٤} + ١

٤ س^{٤} − ١٤ س^{٢} + س

− ٦ س^{٤} − ٥ س^{٢} + ١

− ٢ س^{٤} − ١٩ س^{٢} + س + ١

ب ٣ س − ٩ + س^{٢} − ٤ س^{٣} من ٢ س + ٩ س^{٣} − س^{٢} + ٩ معكوس ← − ٢ س − ٩ س^{٣} + س^{٢} − ٩

− ٤ س^{٣} + س^{٢} + ٣ س − ٩

− ٩ س^{٣} + س^{٢} − ٢ س − ٩

− ١٣ س^{٣} + ٢ س^{٢} + س − ١٨

مدرستي school-kw.com
موقع مدرستي
www.school-kw.com

٤-٩ ضرب كثيرات الحدود
Multiplying Polynomials

سوف تتعلّم: ضرب كثيرات الحدود .

نشاط (١) :

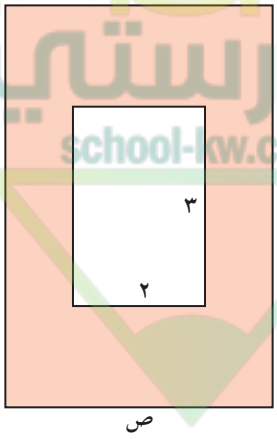
أ أراد أحمد أن يشتري سجادة ليضعها في صالة المنزل ، ففكر بعدة أبعاد للسجادة وإيجاد مساحتها كما في الجدول .

أكمِل الجدول التالي :

الطول	العرض	الطول × العرض	مساحة الشكل
س	٢	س × ٢	٢ س
٢ س	س	٢ س × س	٢ س^{٢}
٦ س	٢ س	٦ س × ٢ س	١٢ س^{٢}

ملاحظة :
ضرب قوى لأساسات متشابهة :
عند ضرب قوى لأساسات متشابهة نجمع الأسس .
$أ^{م} \times أ^{ن} = أ^{م+ن}$
حيث $أ \neq ٠$ ، م ، ن ∈ ص

ب باب على شكل مستطيل طوله س قدم ، وعرضه ص قدم ، وفي منتصفه نافذة زجاجية مستطيلة الشكل ، طولها ٣ أقدام وعرضها قدمان ، أي العبارات التالية يبين المساحة المدهونة من الباب بوحدة القدم المربعة ؟



(أ) س + ص − ٦ (ب) س ص + ٦

(ج) س ص − ٦ (د) س + ص + ٦

تذكَّرْ أنّ :
الخاصية التوزيعية للضرب على الجمع
$أ \times (س + ص) =$
$(أ \times س) + (أ \times ص)$

تدرّب (١) :

أوجد ناتج ما يلي :

١ ٥ س^{٢} × ٧ س^{٣} = (٥ × ٧) × (س^{٢} × س^{٣}) = ٣٥ س^{٥}

٢ − ٣ س^{٤} × − ٥ س^{٥} = (−٣ × −٥) × (س^{٤} × س^{٥}) = ١٥ س^{٩}

يمكنك أن تضرب وحيدة حدّ في وحيدة حدّ ، قد تساعد خاصية التوزيع في أن تضرب وحيدة حدّ في كثيرة حدود .

تم التحميل من موقع مدرستي school-kw.com www.school-kw.com

تدرّب (٢) :

أكمل:

$(٢س^{٢}) \times (٨س^{٤} + ٣س)$

$= (٢س^{٢} \times$ ٨س٤ $) + (٢س^{٢} \times$ ٣ $س) =$ ١٦س٦ + ٦س٣

والآن ، يمكنك أيضًا إيجاد ناتج ضرب كثيرة حدود في أخرى حيث توجد طريقتان لإجراء عملية الضرب : الطريقة الرأسية والطريقة الأفقية . يمكنك استخدام أي منهما في الحلّ .

تدرّب (٣) :

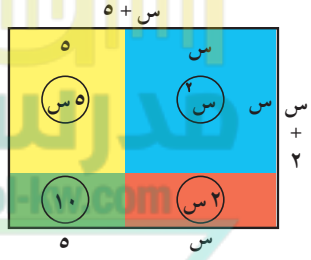
بسط المقدار التالي :

$٤(٢س + ١) - ٣س + ٥(س - ١)$

٨س + ٤ - ٣س + ٥س - ٥ = ٦س + ٣

مثال (١) :

في الشكل المقابل مستطيل بعداه (س + ٥) ، (س + ٢) أوجد مساحة المستطيل :



الحلّ:

نقسم المستطيل إلى أربعة أجزاء كما في الشكل المقابل.

مساحة الشكل = الطول × العرض

تم التحميل من موقع مدرستي
www.schools-kw.com

• **الطريقة الأولى : الأفقية**

$(س + ٥)(س + ٢)$

$= س(س + ٢) + ٥(س + ٢)$

$= (س \times س) + (س \times ٢) + (٥ \times س) + (٥ \times ٢)$

$= س^{٢} + ٢س + ٥س + ١٠$

$= س^{٢} + ٧س + ١٠$

• **الطريقة الثانية : الرأسية**

$$\begin{array}{r} س + ٥ \\ \times\ س + ٢ \\ \hline س^{٢} + ٥س \\ + \quad\ ٢س + ١٠ \\ \hline س^{٢} + ٧س + ١٠ \end{array}$$

تذكَّرْ أنّ :
مربع س = $س^{٢}$
ضعف س = ٢ س

تدرّب (٤) :

أوجد ناتج $(س + ٤)(س + ٣) = س(س + ٣) + ٤(س + ٣)$

$= س^{٢} +$ ٣س + ٤س + ١٢

$= س^{٢} +$ ٧س + ١٢

تدرّب (٥) :

أكمل لإيجاد ناتج ما يلي :

أ (ص + ٥) (ص − ٥)

= ص (ص − ٥) + ٥ (ص − ٥)

= ص^{٢} − ٥ ص + ٥ ص − ٢٥

= ص^{٢} − ٢٥

ب ٢ س^{٢} − ٥ س + ٣

× س − ٤

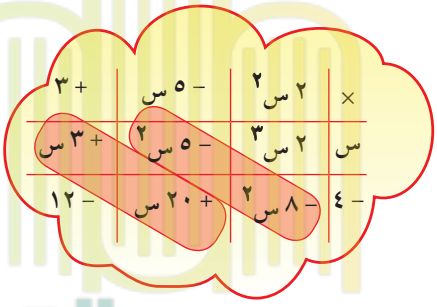
---

٢ س^{٣} − ٨ س^{٢} + ٣ س

+ − ٨ س^{٢} + ٢٠ س − ١٢

---

٢ س^{٣} − ١٣ س^{٢} + ٢٣ س − ١٢



= ٢ س^{٣} − ١٣ س^{٢} + ٢٣ س − ١٢

تم التحميل من
موقع مدرستي
مدرستي
school-kw.com
www.school-kw.com

مثال (٢) :

أوجد مربع (س + ٣) = (س + ٣)^{٢}

الحلّ :

(س + ٣) (س + ٣)

= س^{٢} + ٣ س + ٣ س + ٩

= س^{٢} + ٦ س + ٩

لاحظ في مثال (٢) السابق:

(س + ٣)^{٢} هي مربع الحدانية (س + ٣) حيث :

س هي الحد الأول ، ٣ هي الحد الثاني ،

س^{٢} هي مربع الحد الأول ،

٩ هي مربع الحد الثاني ،

٦ س هي ضعف الحد الأول × الحد الثاني .

مربع (س ± ص) = (س ± ص)^{٢} الصورة القياسية

= س^{٢} ± ٢ س ص + ص^{٢} حدودية ثلاثية على صورة مربع كامل

= مربع الحد الأول ± ضعف الحد الأول × الحد الثاني

+ مربع الحد الثاني

تدرّب (٦) :

أ أوجد (ص − ٧)^{٢} :

$$= \left[\begin{matrix}\text{مربع الحد}\\ \text{الأول}\end{matrix}\right] - \left[\begin{matrix}\text{ضعف الحد}\\ \text{الأول}\\ \times\\ \text{الحد الثاني}\end{matrix}\right] + \left[\begin{matrix}\text{مربع الحد}\\ \text{الثاني}\end{matrix}\right]$$

= ص^{٢} − ٢ × ٧ × ص + ٧^{٢}

= ص^{٢} − ١٤ ص + ٤٩

ب (٢ أ + ٥ ب)^{٢}

$$= \left[\begin{matrix}\text{مربع الحد}\\ \text{الأول}\end{matrix}\right] + \left[\begin{matrix}\text{ضعف الحد}\\ \text{الأول}\\ \times\\ \text{الحد الثاني}\end{matrix}\right] + \left[\begin{matrix}\text{مربع الحد}\\ \text{الثاني}\end{matrix}\right]$$

= (٢ أ)^{٢} + ٢ (٢ أ) × (٥ ب) + (٥ ب)^{٢}

= ٤ أ^{٢} + ٢٠ أ ب + ٢٥ ب^{٢}

فكّر وناقِش

ما التشابه والاختلاف بين ناتج (س + ٥)^{٢} و (س − ٥)^{٢} ؟

تم التحميل من موقع مدرستي school-kw.com www.school-kw.com

مثال (٣) :

شبه مكعب أبعاده هي : (س + ٥) ، (س − ٢) ، (س) وحدة طول .

أوجد حجمه .

الحلّ :

حجم شبه المكعب = حاصل ضرب أبعاده

$= (س + ٥) \times (س - ٢) \times (س)$

$= [س \times (س - ٢) + ٥ \times (س - ٢)] \times س$

$= [س^{٢} - ٢س + ٥س - ١٠] \times س$

$= [س^{٢} + ٣س - ١٠] \times س$

$= س^{٣} + ٣س^{٢} - ١٠س$ وحدة مكعبة

تم التحميل من موقع مدرستي school-kw.com

تمـــرَّنْ :

١ TIMSS مساحة المستطيل المجاور هي :

(أ) $س^{٢} + ٢$ (ب) $س^{٢} + ٢س$

(جـ) $٢س + ٢$ (د) $٤س + ٤$

موقع مدرستي www.school-kw.com

٢ أوجد ناتج كلّ مما يلي :

أ $٢س \times ٣س^{٢} =$

$(٣ \times ٢) \times (س \times س^{٢})$

$٦س^{٣}$

ب $\frac{١}{٢}س \times \left(\frac{٢}{٣}س^{٢} - ٤س + \frac{٣}{٢}\right) =$

$\frac{١}{٢}س \times \frac{٢}{٣}س^{٢} - \frac{١}{٢}س \times ٤س + \frac{١}{٢}س \times \frac{٣}{٢}$

$\frac{١}{٣}س^{٣} - ٢س^{٢} + \frac{٣}{٤}س$

جـ $(٣ص^{٢} + ص - ٢) \times (-٢ص) =$

$(٣ص^{٢} \times -٢ص) + (ص \times -٢ص) + (-٢ \times -٢ص)$

$-٦ص^{٣} - ٢ص^{٢} + ٤ص$

د $(٢س + ٣ع)^{٢}$

$٤س^{٢} + ١٢سع + ٩ع^{٢}$

هـ $(س + ٧)(س - ٥) =$

$س^{٢} - ٥س + ٧س - ٣٥$

$س^{٢} + ٢س - ٣٥$

و $(أ - ب)(أ + ب) =$

$أ - ب$

$\times \quad أ + ب$

$أ ب - ب^{٢}$

$+ \quad أ^{٢} - أ ب$

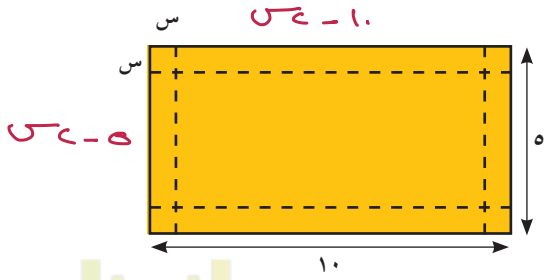
$أ^{٢} - ب^{٢}$

٣ أوجد مربع كل حدانية في ما يلي :

أ $(س - ٤)^{٢} = س^{٢} - ٨س + ١٦$ ب $(٣أ - ٢جـ^{٢})^{٢} = ٩أ^{٢} - ١٢أجـ^{٢} + ٤جـ^{٤}$

---

٤ أرادت شيماء صنع علبة من دون غطاء مستخدمة قطعة من الورق المقوى بعداها ١٠ وحدة طول ، ٥ وحدة طول ، وذلك بنزع مربع طول ضلعه س وحدة طول من كل زاوية من زوايا القطعة . ما حجم علبة شيماء ؟



الطول = $١٠ - ٢س$ ، العرض = $٥ - ٢س$ ، الارتفاع = س

الحجم = الطول × العرض × الارتفاع = $(١٠ - ٢س)(٥ - ٢س)(س)$

$= ٤س^{٣} - ٣٠س^{٢} + ٥٠س$ وحدة مكعبة

---

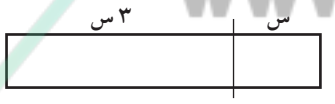
٥ TIMSS 2019 أي مما يلي يمثل التعبير ٢ س + ٣ س ؟

أ طول القطعة المستقيمة

ب طول القطعة المستقيمة

جـ مساحة الشكل

د مساحة الشكل



---

٦ TIMSS 2019 إذا كانت $س^{٢} = ١٦$ ، $ص^{٢} = ٤$ ، فإنّ أكبر قيمة للمقدار $(س - ص)^{٢}$ =

أ ٤ ب ١٢ جـ ١٦ د ٣٦

---

٧ TIMSS 2019 أي مما يلي يساوي ٢ (س + ع) - (٢ س - ع) ؟

أ ٣ع ب ع جـ ٤ س + ٣ع د ٤ س + ٢ع

تم التحميل من موقع مدرستي school-kw.com www.school-kw.com

٥-٩ قسمة كثيرة حدود على حد جبري
Dividing a Polynomial by a Monomial

سوف تتعلّم : قسمة حد جبري على حد جبري آخر ، قسمة كثيرة حدود على حد جبري

العبارات والمفردات :
قسمة حد جبري
Dividing a Monomial
قسمة كثيرة حدود
Dividing a Polynomial

نشاط (١) :

باستخدام قسمة الأعداد النسبية وما تعلمته من ضرب وقسمة الأسس ، أكمل الجدول .

الحد الأول	الحد الثاني	الحد الأول ÷ الحد الثاني (الحد الثاني ≠ ٠)
١٥	٥	٣
س^{٤}	س^{٢}	س^{٢}
س^{٥}	٦	$\frac{٥}{٦}$ س^{٥}
س^{٢}	ص^{٣}	$\frac{س^{٢}}{ص^{٣}}$
١٥ س^{٤}	٣ س^{٢}	٥ س^{٢}
٤ س^{٢}	٢ ص^{٣}	$\frac{٤ س^{٢}}{٢ ص^{٣}}$

معلومات مفيدة :
تُستخدَم قسمة كثيرات الحدود عند الكيميائيين في صناعة الأدوية .

تدرّب (١) :

أ أوجد ناتج قسمة ٨ س^{٤} ص^{٣} على ٤ ص^{٢} س^{٣} .

$\frac{٨ س^{٤} ص^{٣}}{٤ ص^{٢} س^{٣}}$ = ٢ س ص .....

ب أوجد ناتج قسمة ٥ ع^{٢} ل^{٤} على ١٥ ع^{٦} ل .

$\frac{٥ ع^{٢} ل^{٤}}{١٥ ع^{٦} ل}$ = $\frac{ل^{٣}}{٣ ع^{٤}}$ .....

ملاحظة :
المقام في جميع الحلول لا يساوي صفرًا.

تذكَّرْ أنّ :

$\frac{أ^{م}}{أ^{ن}} = أ^{م-ن}$

حيث أ ≠ ٠

إذا أردنا أن نقسم كثيرة حدود على حد جبري ، نقسم كل حد من كثيرة الحدود على هذا الحد الجبري .

مثال (١) : اقسم (٦ س^{٤} + ٣ س^{٣} − ١٢ س^{٢}) على ٣ س^{٢} .

الحلّ :

$\frac{٦ س^{٤} + ٣ س^{٣} - ١٢ س^{٢}}{٣ س^{٢}} = \frac{٦ س^{٤}}{٣ س^{٢}} + \frac{٣ س^{٣}}{٣ س^{٢}} - \frac{١٢ س^{٢}}{٣ س^{٢}}$ — اقسم كل حدّ على المقسوم عليه

= ٢ س^{٢} + س − ٤ — بسّط

أم التحميل من
موقع مدرستي
مدرستي
school-kw.com
www.school-kw.com

تدرّب (٢) :

أقسم (٦ س^{٥} + ٨ س^{٤} − ٢ س^{٢}) على س^{٢}

$\frac{٦ س^{٥}}{س^{٢}} + \frac{٨ س^{٤}}{س^{٢}} - \frac{٢ س^{٢}}{س^{٢}} = ٦$ ..... س^{٣} + ... ٨ ..... س^{٢} − ٢

تمـــرَّنْ :

١ اختصر ما يلي :

أ) $\frac{س^{٥}}{س^{٣}} =$ ..... س^{٢}

ب) $\frac{٦ س^{٤}}{٢ س^{٢}} =$ ..... ٣ س^{٢}

جـ) $\frac{٨ س^{٣}}{٨ س^{٣}} =$ ١

د) $\frac{١٠ س^{٢}}{٢٥ س^{٥}} =$ ..... $\frac{٢}{٥ س^{٣}}$

٢ اقسم : ٦ س^{٢} ص^{٣} + ١٢ س^{٤} ص^{٤} − ١٨ س^{٥} ص^{٢} على ٦ س^{٢} ص^{٢}

= ..... $\frac{٦ س^{٢} ص^{٣}}{٦ س^{٢} ص^{٢}} + \frac{١٢ س^{٤} ص^{٤}}{٦ س^{٢} ص^{٢}} - \frac{١٨ س^{٥} ص^{٢}}{٦ س^{٢} ص^{٢}}$

= .....

= ..... ص + ٢ س^{٢} ص^{٢} − ٣ س^{٣}

٣ أوجد ناتج $\frac{٥ س^{٢} ص^{٣} + ٣ س^{٧} ص^{٢} - ٥}{١٥ س}$

= ..... $\frac{٥ س^{٢} ص^{٣}}{١٥ س} + \frac{٣ س^{٧} ص^{٢}}{١٥ س} - \frac{٥}{١٥ س} = \frac{س ص^{٣}}{٣} + \frac{س^{٦} ص^{٢}}{٥} - \frac{١}{٣ س}$

٤ مساحة مستطيل هي (٣ س^{٢} − ٢ س) مترًا مربّعًا ، عرض هذا المستطيل س مترًا ، أوجد طول هذا المستطيل .

الطول = المساحة / العرض = $\frac{٣ س^{٢} - ٢ س}{س} = \frac{٣ س^{٢}}{س} - \frac{٢ س}{س} =$ ..... ٣ س − ٢ متر

تم التحميل من موقع مدرستي school-kw.com www.school-kw.com

٩-٦ مراجعة الوحدة التاسعة
Revision Unit Nine

١ اختصر :

أ $(-٢أب)(أ^{٢}ب^{٣})^{٤} = -٢^{٤}أ^{٩}ب^{١٣}$

ب $\frac{س^{٩}}{س^{٢}} = س^{٩-٢} = س^{٧}$

جـ $\frac{-٢٤ع^{٢}ل^{٢}}{٦ع^{٣}ص} = \frac{-٤ل^{٢}}{ع ص}$

د $\left(\frac{-٢أ^{٢}}{٣ب}\right)^{٣} = \frac{-٨أ^{٦}}{٢٧ب^{٣}}$

٢ احسب قيمة كل من كثيرات الحدود التالية عندما س = − ٢

أ $٢س^{٢} - ٣س + ٥$

$= ٢(-٢)^{٢} - ٣(-٢) + ٥$

$= ٢ \times ٤ + ٦ + ٥$

$= ١٩$

ب $٣س^{٣} - ٢س + ٧$

$= ٣(-٢)^{٣} - ٢(-٢) + ٧$

$= -٢٤ + ٤ + ٧$

$= -١٣$

جـ $\frac{١}{١٦}س^{٤} + \frac{٣}{٤}س^{٢}$

$= \frac{١}{١٦} \times (-٢)^{٤} + \frac{٣}{٤} \times (-٢)^{٢}$

$= \frac{١}{١٦} \times ١٦ + \frac{٣}{٤} \times ٤$

$= ١ + ٣ = ٤$

٣ اجمع كثيرات الحدود التالية :

أ $س^{٢} + ٦س - ٤$ ، $٥س - س^{٢} - ٤$

$س^{٢} + ٦س - ٤$

$-س^{٢} + ٥س + ٤$ (+)

$١١س - ٨$

ب $٢ص^{٣} - ٤ص^{٢} + ٩$ ، $ص^{٣} + ٣ص^{٢} - ٩$ ، $٥ص^{٣} - ص^{٢}$

$(٢ص^{٣} + ص^{٣} + ٥ص^{٣}) + (-٤ص^{٢} + ٣ص^{٢} - ص^{٢}) + (٩ - ٩)$

$= ٨ص^{٣} - ٢ص^{٢}$

٤ اطرح $٢ص^{٤} - ٣ص^{٣} + ٢$ من $٥ص^{٣} + ٦ص^{٤} - ١$

مطلوب $٢ص^{٤} - ٣ص^{٣} + ٢ - (٥ص^{٣} + ٦ص^{٤} - ١)$

$٦ص^{٤} + ٥ص^{٣} - ١$

$-٢ص^{٤} + ٣ص^{٣} - ٢$ (+)

$٤ص^{٤} + ٨ص^{٣} - ٣$

تم التحميل من موقع مدرستي
مدرستي school-kw.com
www.school-kw.com

٥ من ٤ هـ م^{٢} + ٣ هـ^{٣} م + ٧ اطرح هـ^{٣} م + هـ م^{٢} + ٧

٣ هـ^{٣} م + ٤ هـ م^{٢} + ٧

⊖ − هـ^{٣} م − هـ م^{٢} − ٧

٢ هـ^{٣} م + ٣ هـ م^{٢}

٦ أوجد ناتج :

أ (س + ٤) (س − ٩) = س^{٢} − ٩ س + ٤ س − ٣٦ = س^{٢} − ٥ س − ٣٦

ب مربع (س^{٢} + ١) = (س^{٢} + ١)^{٢} = س^{٤} + ٢ س^{٢} + ١

جـ (٢٢ + ٣) (٢٥^{٢} − ٢٤ − ٧) = ١٠ ٢^{٣} − ٨ ٢^{٢} − ١٤ ٢ + ١٥ ٢^{٢} − ١٤ ٢ − ١

= ١٠ ٢^{٣} − ٧ ٢^{٢} − ٣٦ ٢ − ١

٧ اقسم : ٤ س^{٣} ص^{٢} + ١٦ س^{٥} ص^{٦} + ٣٦ س^{٣} ص^{٤} على ٤ س^{٢} ص^{٣}

$\frac{٤ س^{٣} ص^{٢} + ١٦ س^{٥} ص^{٦} + ٣٦ س^{٣} ص^{٤}}{٤ س^{٢} ص^{٣}}$ = $\frac{٤ س^{٢} ص^{٣}}{٤ س^{٢} ص^{٣}}$ + $\frac{١٦ س^{٥} ص^{٦}}{٤ س^{٢} ص^{٣}}$ + $\frac{٣٦ س^{٣} ص^{٤}}{٤ س^{٢} ص^{٣}}$

= $\frac{س}{ص}$ + ٤ س^{٣} ص^{٣} + ٩ س ص

٨ اقسم : ١٥ س^{٢} ص^{٣} − ١٢ س^{٣} ص + ٩ س^{٤} ص^{٤} على ٦ س^{٢} ص

= $\frac{١٥ س^{٢} ص^{٣}}{٦ س^{٢} ص}$ − $\frac{١٢ س^{٣} ص}{٦ س^{٢} ص}$ + $\frac{٩ س^{٤} ص^{٤}}{٦ س^{٢} ص}$ = $\frac{٥}{٢}$ ص^{٢} − ٢ س ص + $\frac{٣}{٢}$ س^{٢} ص^{٣}

٩ منطقة مستطيلة مساحتها (٢ س^{٣} + ١٢ س^{٢} − ٤ س) وحدة مربّعة وعرضها ٢ س وحدة طول أوجد طولها .

الطول = $\frac{\text{المساحة}}{\text{العرض}}$ = $\frac{٢ س^{٣} + ١٢ س^{٢} - ٤ س}{٢ س}$ = $\frac{٢ س^{٣}}{٢ س}$ + $\frac{١٢ س^{٢}}{٢ س}$ − $\frac{٤ س}{٢ س}$

= س^{٢} + ٦ س − ٢ متر

تم التحميل من موقع مدرستي school-kw.com www.school-kw.com

اِختبار الوحدة التاسعة

أوّلًا : في البنود (١-٤) ظلِّل (أ) إذا كانت العبارة صحيحة ، وظلِّل (ب) إذا كانت العبارة غير صحيحة .

١ ناتج $\left(\frac{س^{٥}}{٢ س^{٥}}\right)^{٠}$ = ١ ، حيث س ≠ ٠	(أ)	(ب)
٢ ٣ س^{٣} − $\frac{١}{س}$ + ٤ كثيرة حدود	(أ)	(ب)
٣ ناتج جمع ٣ س^{٢} ، ٥ س^{٣} هو ٨ س^{٥}	(أ)	(ب)
٤ − ٢٤ ع^{٢} ن^{٦} ، π ن$^{-٦}$ ع^{٢} ، $\frac{٣}{٥}$ ع$^{-٢}$ ن^{٦} حدود مُتشابهة	(أ)	(ب)

ثانيًا: لكلّ بند من البنود التالية أربعة اختيارات واحد فقط منها صحيح ، ظلِّل الدائرة الدالّة على الإجابة الصحيحة :

٥ المعكوس الجمعي لكثيرة الحدود − ٢ س^{٢} + ٣ س − ٤ هو :

(أ) − ٢ س^{٢} − ٣ س − ٤ (ب) −٢ س^{٢} − ٣ س + ٤

(جـ) ٢ س^{٢} − ٣ س + ٤ (د) ٢ س^{٢} + ٣ س − ٤

---

٦ ٣ س (٢ س − ٥) =

(أ) ٦ س^{٢} − ٥ (ب) ٦ س − ١٥ (جـ) ٦ س^{٢} + ٥ (د) ٦ س^{٢} − ١٥ س

---

٧ $\frac{٦ س^{٣} - ٣ س}{٣ س}$ =

(أ) ٢ س^{٢} (ب) ٢ س^{٢} − س (جـ) ٢ س^{٢} − ١ (د) $\frac{١}{٢ س^{٢}}$

موقع مدرستي school-kw.com www.school-kw.com

٨ ناتج جمع ٤ س^{٣} + ٤ س^{٢} − ٢ س − ٢ ، ٢ س^{٢} + ٣ س^{٣} − ٤ س − ١ =

(أ) ٧ س^{٣} + ٢ س^{٢} − ٥ س + ٢

(ب) ٧ س^{٣} + ٦ س^{٢} − ٦ س − ٣

(جـ) ٤ س^{٣} − ٢ س^{٢} − ٥ س + ٢

(د) ٦ س^{٣} + ٧ س^{٢} + ٦ س − ٣

---

٩ (٣ س + ٤ ص) − (٣ س − ٤ ص) =

(أ) ٦ س − ٨ ص

(ب) ٦ س + ٨ ص

(جـ) ٨ ص

(د) ٦ س

---

١٠ TIMSS التعبير الجبري المكافىء للتعبير ٢ + ٥ ن هو :

(أ) ٢ + ٢ ن + ٣

(ب) ن + (١ + ٢ ن)

(جـ) ٧ ن

(د) $\frac{١٥ ن + ٦}{٣}$

تم التحميل من
موقع مدرستي
www.school-kw.com
مدرستي
school-kw.com