SLIDESMANIA.C

سلسلة عروض رفعة الرياضيات

الصف الثالث المتوسط

الفصل السادس

(كثيرات الحدود)

نسخة إلكترونية مجانية

SLIDESMANIA.C

المقدمة

الحمد لله والصلاة والسلام على نبينا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين ،

أما بعد :

" نبذة تعريفية عن مجموعة رفعة "

هي مجموعة تدار من قبل معلمي ومعلمات الرياضيات في جميع أنحاء المملكة ،

وهي قائمة على التطوير المهني لجميع المعلمين والمعلمات ، وابتكار الأفكار الإبداعية ،

والإنتاج الموثق لكل ما يخص الرياضيات والتعليم العام .

ويهدف التسهيل والتيسير لمادة الرياضيات والمواد الأخرى .

نقدم لكم

سلسلة عروض مجموعة رفعة الرياضيات للصف الثالث المتوسط

" الفصل السادس "

(كثيرات الحدود)

مجموعة رفعة الرياضيات @maths0120

SLIDESMANIA.C

الردمك

الأستاذ : عثمان خضر عيظه الربيعي

نفيدكم علماً بإنه تم تسجيل عملكم الموسوم بـ :

سلسلة عروض رفعة الرياضيات للصف الثالث المتوسط الفصل السادس كثيرات الحدود

تحت رقم إيداع : ١٤٤٤ / ٨٠٦٩
وتاريخ : ١٧ / ٠٨ / ١٤٤٤ هـ
ورقم ردمك : ٢ – ٥٥٨١ – ٠٤ – ٦٠٣ ـ ٩٧٨

SLIDESMANIA.C

تهيئة الفصل السادس

SLIDESMANIA.C

اكتب كل عبارة فيما يأتي بالصيغة الأسية

١) ٤ × ٤ × ٤ × ٤ × ٤

٢) ب × ب × ب × ب × ب × ب

٣) م × م × ب × ب × ب × ب × ب × ب

٤) $\frac{١}{٣} \times \frac{١}{٣} \times \frac{١}{٣} \times \frac{١}{٣} \times \frac{١}{٣} \times \frac{١}{٣} \times \frac{١}{٣}$

٥) $\frac{س}{ص} \times \frac{س}{ص} \times \frac{س}{ص} \times \frac{س}{ص} \times \frac{و}{ع} \times \frac{و}{ع}$

١) .....

٢) .....

٣) .....

٤) .....

٥) .....

SLIDESMANIA.C

أوجد قيمة كل عبارة فيما يأتي

٦) $٢^{٣}$ ٧) $(-٥)^{٢}$ ٨) $٣^{٣}$

٩) $(-٤)^{٣}$ ١٠) $\left(\frac{٢}{٣}\right)^{٢}$ ١١) $\left(\frac{١}{٢}\right)^{٤}$

١٢) **مدرسة :** إذا كان احتمال تخمين الإجابة الصحيحة عن ٥ أسئلة من نوع الصواب والخطأ هو $\left(\frac{١}{٢}\right)^{٥}$، فعبّر عن هذا الاحتمال في صورة كسر اعتيادي دون استعمال الأسس.

٦) .....

٧) .....

٨) .....

٩) .....

١٠) .....

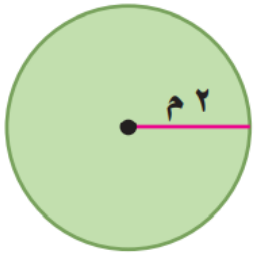
١١) .....

١٢) .....

SLIDESMANIA.C

أوجد مساحة كل من الشكلين الآتيين :

١٣)

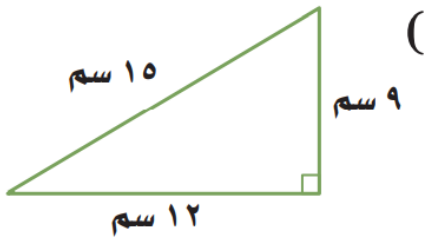


.....

.....

.....

١٤)



.....

.....

.....

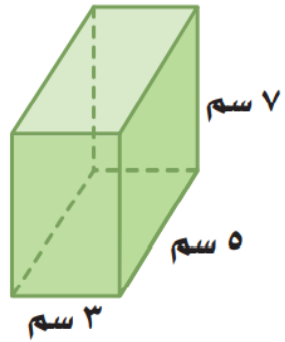
SLIDESMANIA.C

١٥) أوجد حجم الشكل التالي :

.....

.....

.....



SLIDESMANIA.C

الواجب
بمنصة مدرستي

تصميم

أ . عثمان الربيعي

@uthman20191

موقع رفعة التعليمية

SLIDESMANIA.C

ضرب وحيدات الحد

SLIDESMANIA.C

فيما سبق

درست إجراء العمليات على العبارات الأسية .

الآن

١) أضرب وحيدات الحد
٢) أبسط عبارات تتضمن وحيدات الحد .

المفردات

١) وحيدات الحد
٢) الثابت

SLIDESMANIA.C

جدول التعلم

ماذا أعرف ؟	ماذا أريد أن أعرف ؟	ماذا تعلمت ؟

SLIDESMANIA.C

المعلم : عثمان العتيبي ؛ عضو مؤسس في مجموعة رقعة الواتساب

لماذا

تحتوي كثير من الصيغ على وحيدات حد، فمثلاً صيغة قوة محرك السيارة بالحصان هي ق = ك $\left(\frac{ع}{٢٣٤}\right)^{٣}$ ؛

حيث تمثِّل: ق قوة المحرك بالحصان، ك كتلة السيارة بركابها، ع سرعتها بعد مسيرها مسافة ربع ميل.

من الواضح أن قوة المحرك بالحصان تزداد كلما ازدادت السرعة.

وحيدات الحد: تكون **وحيدة الحد** عددًا أو متغيرًا أو حاصل ضرب عدد في متغير واحد أو أكثر بأسس صحيحة غير سالبة. وتتكون من حد واحد فقط.

فمثلاً الحد: ك $\left(\frac{ع}{٢٣٤}\right)^{٣}$ في صيغة حساب قوة محرك السيارة، هو وحيدة حد.

أما العبارة التي تتضمن القسمة على متغير مثل : $\frac{أ ب}{جـ}$ ، فليست وحيدة حد.

الثابت: هو وحيدة حد تمثل عددًا حقيقيًّا. ووحيدة الحد ٣ س هي مثال على عبارة خطية؛ لأن أس المتغير س فيها ١، أما وحيدة الحد ٢س^{٢} فليست عبارة خطية؛ لأن الأس عدد موجب أكبر من ١ .

SLIDESMANIA.C

تمييز وحيدات الحد

مثال ١

حدِّد إذا كانت العبارات الآتية وحيدة حد، اكتب "نعم" أو "لا"، وفسّر إجابتك:

أ) ١٠ نعم؛ العدد ١٠ ثابت، لذا فهو وحيدة حد.

ب) ف + ٢٤ لا؛ تتضمن هذه العبارة عملية جمع، لذا فهي تحتوي على أكثر من حد.

جـ) هـ^{٢} نعم؛ تمثل هذه العبارة حاصل ضرب المتغير في نفسه.

د) ل نعم؛ المتغيرات المنفردة وحيدات حد.

SLIDESMANIA.C

تحقق من فهمك

١أ) $-س + ٥$

١ب) $٢٣أ ب جـ د^{٢}$

١جـ) $\frac{س\ ص\ ع^{٢}}{٢}$

١د) $\frac{م\ ف}{ن}$

١ أ) .....

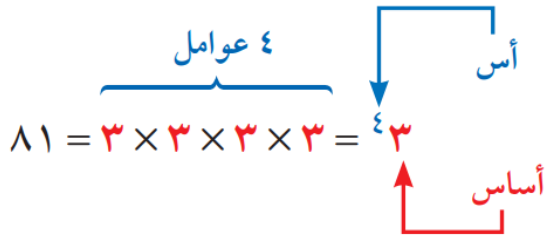
١ ب) .....

١ جـ) .....

١ ب) .....

تذكَّر أن العبارة التي على الصورة س^{ن} التي تعبر عن نتيجة ضرب س في نفسها ن مرة تُسمى قوة.

ويُطلق على س الأساس، وعلى ن الأس. وقد تستعمل كلمة قوة لتعني الأس أحيانًا.



ويمكنك إيجاد حاصل ضرب القوى في المثالين الآتيين بتطبيق تعريف القوة، انظر نمط الأسس في المثالين الآتيين:

يوضح المثالان السابقان خاصية ضرب القوى.

مفهوم أساسي — **ضرب القوى**

أضف إلى مطويتك

التعبير اللفظي: لضرب قوتين لهما الأساس نفسه، اجمع أُسَّيهِما.

الرموز: لأي عدد حقيقي أ ؛ وأي عددين صحيحين م ، ن فإن: $أ^{م} \times أ^{ن} = أ^{م+ن}$.

أمثلة: $ب^{٣} \times ب^{٥} = ب^{٣+٥} = ب^{٨}$ $\quad$ $جـ^{٤} \times جـ^{٦} = جـ^{٤+٦} = جـ^{١٠}$

SLIDESMANIA.C

ضرب القوى

مثال ٢

بسّط كل عبارة مما يأتي:

أ) $(٦ن^{٣})(٢ن^{٧})$

$(٦ن^{٣})(٢ن^{٧}) = (٦ \times ٢)(ن^{٣} \times ن^{٧})$ — جمّع المعاملات والمتغيرات

$= (٦ \times ٢)(ن^{٣+٧})$ — اضرب القوى

$= ١٢ن^{١٠}$ — بسّط

ب) $(٣ب هـ^{٣})(ب^{٣}هـ^{٤})$

$(٣ب هـ^{٣})(ب^{٣}هـ^{٤}) = (٣ \times ١)(ب \times ب^{٣})(هـ^{٣} \times هـ^{٤})$ — جمّع المعاملات والمتغيرات

$= (٣ \times ١)(ب^{١+٣})(هـ^{٣+٤})$ — اضرب القوى

$= ٣ب^{٤}هـ^{٧}$ — بسّط

SLIDESMANIA.C

تحقق من فهمك

إرشادات للدراسة

العدد ١ معاملًا وقوة

عندما لا يظهر أس المتغير أو معامله، يمكن افتراض أن كليهما يساوي ١؛ أيْ أن س = ١ س^{١}

١أ) (٣ص^{٤})(٧ص^{٥})

.....

.....

.....

.....

٢ب) (−٤رس^{٢}ن^{٣})(−٦ر^{٥}س^{٢}ن)

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

يمكنك استعمال خاصية ضرب القوى لإيجاد قوة القوة، انظر نمط الأسس في المثالين الآتيين:

$(٣^{٢})^{٤} = (٣^{٢})(٣^{٢})(٣^{٢})(٣^{٢})$ (٤ عوامل)

$= ٣^{٢+٢+٢+٢} = ٣^{٨}$

$(ر^{٤})^{٣} = (ر^{٤})(ر^{٤})(ر^{٤})$ (٣ عوامل)

$= ر^{٤+٤+٤} = ر^{١٢}$

يوضح المثالان السابقان خاصية قوة القوة.

مفهوم أساسي

أضف إلى مطويتك

قوة القوة

التعبير اللفظي: لإيجاد قوة القوة، اضرب الأسس.

الرموز: لأي عدد حقيقي أ ؛ وأي عددين صحيحين م ، ن فإن $(أ^{م})^{ن} = أ^{م \times ن}$

أمثلة: $(ب^{٣})^{٥} = ب^{٣ \times ٥} = ب^{١٥}$ $(جـ^{٦})^{٧} = جـ^{٦ \times ٧} = جـ^{٤٢}$

SLIDESMANIA.C

قوة القوة

مثال ٣

بسّط العبارة : $\left[(٣٢)^{٢} \right]^{٤}$.

$\left[(٣٢)^{٢} \right]^{٤} = (٣٢ \times ٢)^{٤}$ قوة القوة

$= (٦٢)^{٤}$ بسّط

$= ٢^{٦ \times ٤}$ قوة القوة

$= ٢^{٢٤} = ١٦٧٧٧٢١٦$ بسّط

إرشادات للدراسة

قوانين القوة

إذا لم تكن متأكدًا متى تضرب الأسس أو تجمعها، فاكتب العبارة كحاصل ضرب.

SLIDESMANIA.C

تحقق من فهمك

أ٣) $[(٢^{٢})^{٢}]^{٤}$

.....

.....

.....

.....

ب٣) $[(٣^{٣})^{٢}]^{٢}$

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

ويمكنك استعمال خاصيتي ضرب القوى، وقوة القوة لإيجاد قوة حاصل الضرب. انظر نمط الأسس في المثالين الآتيين:

$$(\text{ن و})^{٣} = \overbrace{(\text{ن و})(\text{ن و})(\text{ن و})}^{\text{٣ عوامل}}$$
$$= (\text{ن} \times \text{ن} \times \text{ن})(\text{و} \times \text{و} \times \text{و})$$
$$= \text{ن}^{٣}\text{و}^{٣}$$

$$(٢\text{ص ع}^{٢})^{٣} = \overbrace{(٢\text{ص ع}^{٢})(٢\text{ص ع}^{٢})(٢\text{ص ع}^{٢})}^{\text{٣ عوامل}}$$
$$= (٢ \times ٢ \times ٢)(\text{ص} \times \text{ص} \times \text{ص})(\text{ع}^{٢} \times \text{ع}^{٢} \times \text{ع}^{٢})$$
$$= ٨\text{ص}^{٣}\text{ع}^{٦}$$

ويبيِّن المثالان السابقان خاصية قوة حاصل الضرب.

أضف إلى مطويتك

مفهوم أساسي

قوة حاصل الضرب

التعبير اللفظي: لإيجاد قوة حاصل الضرب، أوجد قوة كل عامل.

الرموز: لأي عددين حقيقيين أ، ب وأي عدد صحيح ن، فإن: $(\text{أب})^{\text{ن}} = \text{أ}^{\text{ن}}\text{ب}^{\text{ن}}$.

مثال: $(-٢\text{س ص}^{٣})^{٥} = (-٢)^{٥}\text{س}^{٥}\ (\text{ص}^{٣})^{٥} = -٣٢\ \text{س}^{٥}\ \text{ص}^{١٥}$.

SLIDESMANIA.C

قوة حاصل الضرب

مثال ٤

هندسة : عبّر عن مساحة الدائرة على صورة وحيدة حد.

المساحة = ط نق^{٢} — مساحة الدائرة

= ط(٢س ص^{٢})^{٢} — عوّض عن نق بـ ٢س ص^{٢}

= ط(٢^{٢}س^{٢} ص^{٤}) — قوة حاصل الضرب

= ٤س^{٢} ص^{٤}ط — بسّط

إذن، مساحة الدائرة تساوي ٤س^{٢} ص^{٤} ط وحدة مربعة.

SLIDESMANIA.C

تحقق من فهمك

٤أ) عبر عن مساحة المربع الذي طول ضلعه ٣س ص^{٢} على صورة وحيدة حد .

.....

.....

.....

.....

.....

٣س ص^{٢}

٤ب) عبر عن مساحة المثلث الذي ارتفاعه ٤أ وطول قاعدته ٥أ ب^{٢} على صورة وحيدة حد .

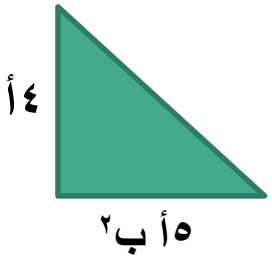
.....

.....

.....

.....

.....



SLIDESMANIA.C

تبسيط العبارات

تبسيط العبارات: يمكنك دمج الخصائص واستعمالها في تبسيط عبارات تتضمن وحيدات حد.

مفهوم أساسي — **تبسيط العبارات**

أضف إلى مطويتك

لتبسيط عبارة تتضمن وحيدات حد، اكتب عبارة مكافئة لها على أن:

- يظهر كل متغير على صورة أساس مرة واحدة فقط.
- لا تتضمن العبارة قوة قوة.
- تكون جميع الكسور في أبسط صورة.

إرشادات للدراسة

تبسيط العبارات

عند تبسيط عبارات تتضمن أقواسًا متداخلة، ابدأ أولاً بالعبارات من الداخل ثم انتقل إلى الخارج.

SLIDESMANIA.C

تبسيط العبارات

مثال ٥

بسّط العبارة : $(٣س ص^{٤})^{٢}[(-٢ ص)^{٢}]^{٣}$.

$(٣س ص^{٤})^{٢}[(-٢ ص)^{٢}]^{٣} = (٣س ص^{٤})^{٢}(-٢ ص)^{٦}$ — قوة القوة

$= (٣)^{٢}س^{٢}(ص^{٤})^{٢}(-٢)^{٦}(ص)^{٦}$ — قوة حاصل الضرب

$= ٩س^{٢}ص^{٨}(٦٤)ص^{٦}$ — قوة القوة

$= ٩(٦٤)س^{٢}ص^{٨}ص^{٦}$ — خاصية الإبدال

$= ٥٧٦س^{٢}ص^{١٤}$ — ضرب القوى

SLIDESMANIA.C

تحقق من فهمك

٥) بسّط العبارة : $\left(\frac{١}{٢}أ^{٢}ب^{٢}\right)^{٣}\left[(-٤ب)^{٢}\right]^{٢}$.

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

تأكد

مثال ١ حدد إذا كانت كل من العبارات الآتية وحيدة حد، اكتب "نعم" أو "لا" ، وفسر إجابتك:

١) ١٥

٢) ٢ – ٣أ

٣) $\frac{٥جـ}{د}$

٤) –١٥جـ^{٢}

١) .....

٢) .....

٣) .....

٤) .....

SLIDESMANIA.C

تأكد

المثالان ٢ ، ٣ بسِّط كل عبارة مما يأتي:

١٠) $(٥م^{٤}ف)(٧م^{٤}ف^{٣})$

.....

.....

.....

.....

١١) $[(٢^{٣})^{٢}]^{٢}$

.....

.....

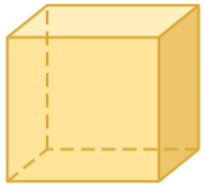
.....

.....

SLIDESMANIA.C

تأكد

مثال ٤ ١٦) **هندسة:** مساحة سطح المكعب هي م = ٦ ض^{٢}، حيث م مساحة سطحه، ض طول حرفه.



أ) عبّر عن مساحة سطح المكعب المجاور على صورة وحيدة حد.

ب) ما مساحة سطح المكعب إذا كان أ = ٣، ب = ٤

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

مهارات التفكير العليا

٥٢) **مسألة مفتوحة :** اكتب ثلاث عبارات مختلفة يمكن تبسيطها إلى س٦.

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

الواجب
بمنصة مدرستي

تصميم

أ . عثمان الربيعي

@uthman20191

موقع رفعة التعليمية

SLIDESMANIA.C

قسمة وحيدات الحد

SLIDESMANIA.C

فيما سبق

درست ضرب وحيدات الحد .

الآن

١) أجد ناتج قسمة وحيدتي حد .
٢) أبسط عبارات تحتوي أسساً سالبة أو صفرية

المفردات

١) الأس الصفري
٢) الأسس السالبة
٣) رتبة المقدار

SLIDESMANIA.C

جدول التعلم

ماذا أعرف ؟	ماذا أريد أن أعرف ؟	ماذا تعلمت ؟

SLIDESMANIA.C

المعلم : عثمان العتيبي ؛ عضو مؤسس في مجموعة رقمة الرياضيات

لماذا

بلغ عدد سكان منطقة مكة المكرمة في عام ١٤٣٨ هـ ٨٣٢٥٣٠٤ نسمة أي عشرة مليون نسمة تقريباً أو $١٠^{٧}$، وبلغ عدد سكان منطقة القصيم في العام نفسه ١٣٨٧٩٩٦ نسمة أي مليون نسمة تقريباً أو $١٠^{٦}$ فتكون نسبة عدد سكان منطقة مكة المكرمة إلى عدد سكان منطقة القصيم في تلك السنة هي:

$\frac{١٠^{٧}}{١٠^{٦}} = ١٠^{١}$ وهذا يعني أن عدد سكان منطقة مكة المكرمة يساوي ١٠ أمثال عدد سكان منطقة القصيم.

قسمة وحيدات الحد: يمكنك استعمال مبادئ اختصار الكسور الاعتيادية؛ لإيجاد ناتج قسمة وحيدتي حد مثل $\frac{١٠^{٦}}{١٠^{٥}}$، انظر إلى نمط الأسس في المثالين الآتيين:

$$\frac{٢^{٧}}{٢^{٤}} = \frac{٢ \times ٢ \times ٢ \times \cancel{٢} \times \cancel{٢} \times \cancel{٢} \times \cancel{٢}}{\cancel{٢} \times \cancel{٢} \times \cancel{٢} \times \cancel{٢}} = ٢ \times ٢ \times ٢ = ٢^{٣}$$

٧ عوامل — ٤ عوامل

$$\frac{ن^{٤}}{ن^{٣}} = \frac{ن \times \cancel{ن} \times \cancel{ن} \times \cancel{ن}}{\cancel{ن} \times \cancel{ن} \times \cancel{ن}} = ن$$

٤ عوامل — ٣ عوامل

ويبيِّن المثالان السابقان خاصية قسمة القوى.

SLIDESMANIA.C

مفهوم أساسي

أضف إلى مطويتك

قسمة القوى

التعبير اللفظي: عند قسمة قوتين لهما الأساس نفسه اطرح أُسَّيهما (أس البسط – أس المقام).

الرموز: لأي عدد حقيقي أ ≠ ٠؛ وأي عددين صحيحين م، ن، فإن: $\frac{أ^{م}}{أ^{ن}} = أ^{م-ن}$.

أمثلة: $\frac{جـ^{١١}}{جـ^{٨}} = جـ^{١١-٨} = جـ^{٣}$ $\qquad \frac{ر^{٥}}{ر^{٢}} = ر^{٥-٢} = ر^{٣}$

SLIDESMANIA.C

قسمة القوى

مثال ١

بسّط العبارة $\frac{جـ^{٣}هـ^{٥}}{جـهـ^{٢}}$ مفترضًا أن المقام لا يساوي صفرًا .

$$\frac{جـ^{٣}هـ^{٥}}{جـهـ^{٢}} = \left(\frac{جـ^{٣}}{جـ}\right)\left(\frac{هـ^{٥}}{هـ^{٢}}\right)$$ جمِّع القوى ذات الأساس نفسه

$$= \left(جـ^{٣-١}\right)\left(هـ^{٥-٢}\right)$$ اقسم القوى

$$= جـ^{٢}هـ^{٣}$$ بسّط

SLIDESMANIA.C

تحقق من فهمك

أ) $\frac{س^{٣} ص^{٤}}{س^{٢} ص}$

.....

.....

.....

.....

ب) $\frac{ك^{٧} م^{١٠} ب}{ك^{٥} م^{٣} ب}$

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

يمكنك استعمال تعريف القوى لإيجاد ناتج قوى قسمة وحيدات الحد، انظر نمط الأسس في المثالين الآتيين:

$$\frac{٣^{٣}}{٤^{٣}} = \frac{\overbrace{٣ \times ٣ \times ٣}^{\text{٣ عوامل}}}{\underbrace{٤ \times ٤ \times ٤}_{\text{٣ عوامل}}} = \overbrace{\left(\frac{٣}{٤}\right)\left(\frac{٣}{٤}\right)\left(\frac{٣}{٤}\right)}^{\text{٣ عوامل}} = \left(\frac{٣}{٤}\right)^{٣}$$

$$\frac{جـ^{٢}}{د^{٢}} = \frac{\overbrace{جـ \times جـ}^{\text{عاملان}}}{\underbrace{د \times د}_{\text{عاملان}}} = \overbrace{\left(\frac{جـ}{د}\right)\left(\frac{جـ}{د}\right)}^{\text{عاملان}} = \left(\frac{جـ}{د}\right)^{٢}$$

مفهوم أساسي

أضف إلى مطويتك

قوى القسمة

التعبير اللفظي: لإيجاد قوة ناتج قسمة، أوجد كلًّا من قوة البسط وقوة المقام.

الرموز: لأي عددين حقيقيين أ، ب ≠ صفر؛ وأي عدد صحيح م فإن: $\left(\frac{أ}{ب}\right)^{م} = \frac{أ^{م}}{ب^{م}}$

أمثلة: $\left(\frac{٣}{٥}\right)^{٤} = \frac{٣^{٤}}{٥^{٤}}$ $\qquad \left(\frac{ر}{ن}\right)^{٥} = \frac{ر^{٥}}{ن^{٥}}$

إرشادات للدراسة

قوانين القوة للمتغيرات

تطبق قوانين القوة على المتغيرات تمامًا كما تطبق على الأعداد. فمثلاً

$$\left(\frac{أ٣}{٤ب}\right)^{٣} = \frac{(أ٣)^{٣}}{(٤ب)^{٣}} = \frac{٣^{٣}أ^{٢٧}}{٣^{٦٤}ب}$$

SLIDESMANIA.C

قوى القسمة

مثال ٢

بسّط العبارة: $\left(\frac{٣م^{٣}}{٧}\right)^{٢}$.

$$\left(\frac{٣م^{٣}}{٧}\right)^{٢} = \frac{(٣م^{٣})^{٢}}{٧^{٢}}$$ قوى القسمة

$$= \frac{٣^{٢}(م^{٣})^{٢}}{٧^{٢}}$$ قوة حاصل الضرب

$$= \frac{٩م^{٦}}{٤٩}$$ قوة القوة

SLIDESMANIA.C

تحقق من فهمك

٢أ) $\left(\frac{٣س^{٤}}{٤}\right)^{٣}$

.....

.....

.....

.....

٢ب) $\left(\frac{٢ص^{٢}}{٣ع^{٣}}\right)^{٢}$

.....

.....

.....

.....

٢جـ) $\left(\frac{٤س^{٣}}{٥ص^{٤}}\right)^{٣}$

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

يمكن استعمال الآلة الحاسبة لاستكشاف عبارات مرفوعة **للأس الصفري** مثل: ٣^٠، س^٠، ... ويوجد طريقتان لتفسير لماذا تعطي الآلة الحاسبة ٣^٠ = ١

الطريقة ١

$\frac{٣^{٥}}{٣^{٥}} = ٣^{٥-٥}$ ناتج قسمة القوى

$= ٣^{٠}$ بسّط

الطريقة ٢

$\frac{٣^{٥}}{٣^{٥}} = \frac{٣ \times ٣ \times ٣ \times ٣ \times ٣}{٣ \times ٣ \times ٣ \times ٣ \times ٣}$ تعريف القوى

$= ١$ بسّط

وبما أن للعبارة $\frac{٣^{٥}}{٣^{٥}}$ قيمة واحدة فقط، لذا نستنتج أن ٣^٠ = ١

أيْ أن الأس الصفري لأيِّ عددٍ لا يساوي الصفر هو الواحد.

مفهوم أساسي

خاصية الأس الصفري

أضف إلى مطويتك

التعبير اللفظي: أي عدد غير الصفر مرفوع للقوة صفر يساوي ١

الرموز: لأي عدد حقيقي أ لا يساوي صفرًا فإن: أ^٠ = ١

أمثلة: ١٥^٠ = ١ ، $\left(\frac{ب}{جـ}\right)^{٠} = ١$ ، $\left(\frac{٢}{٧}\right)^{٠} = ١$

SLIDESMANIA.C

الأس الصفري

مثال ٣

بسّط كل عبارة مما يأتي، مفترضًا أن المقام لا يساوي صفرًا:

أ) $\left(-\frac{٤ن^{٢}ك^{٥}ر^{٢}}{٩ن^{٣}ك^{٢}ر}\right)^{٠}$

$= ١$

$\left(-\frac{٤ن^{٢}ك^{٥}ر^{٢}}{٩ن^{٣}ك^{٢}ر}\right)^{٠}$

$أ^{٠} = ١$

ب) $\frac{س^{٥}ص^{٠}}{س^{٣}}$

$\frac{س^{٥}ص^{٠}}{س^{٣}} = \frac{س^{٥}(١)}{س^{٣}}$

$= س^{٢}$

اقسم القوى

$أ^{٠} = ١$

SLIDESMANIA.C

تحقق من فهمك

إرشادات للدراسة

الأس الصفري

انتبه للأقواس عند تبسيط أي عبارة.

فالعبارة $(٥س)^{٠}$ تساوي ١

إلا أن العبارة $٥س^{٠} = ٥$

٣أ) $\frac{ب^{٤}جـ^{٢}د^{٠}}{ب^{٢}جـ}$

.....

.....

.....

.....

٣ب) $\left(\frac{٢ن^{٤}جـ^{٧}هـ^{٣}}{١٥ن^{٣}جـ^{٩}هـ^{٦}}\right)^{٠}$

.....

SLIDESMANIA.C

الأسس السالبة: قد تكون الأسس سالبة مثل: $٣^{-٢}$ ، $س^{-٣}$ ، ... ، ولاستقصاء معناها يمكنك تبسيط عبارات مثل $\frac{س^{٢}}{س^{٥}}$ باستعمال الطريقتين الآتيتين:

الطريقة ١

$\frac{س^{٢}}{س^{٥}} = س^{٢-٥}$ ناتج قسمة القوى

$= س^{-٣}$ بسّط

الطريقة ٢

$\frac{س^{٢}}{س^{٥}} = \frac{س \times س}{س \times س \times س \times س \times س}$ تعريف القوى

$= \frac{١}{س^{٣}}$ بسّط

بما أن للعبارة $\frac{س^{٢}}{س^{٥}}$ قيمة واحدة فقط، لذا نستنتج أن $س^{-٣} = \frac{١}{س^{٣}}$

مفهوم أساسي — خاصية الأسس السالبة

أضف إلى مطويتك

التعبير اللفظي: لأي عدد حقيقي أ لا يساوي الصفر، ولأي عدد صحيح ن، فإن مقلوب $أ^{ن}$ هو $أ^{-ن}$، ومقلوب $أ^{-ن}$ هو $أ^{ن}$.

الرموز: لأي عدد حقيقي أ لا يساوي الصفر ، وأي عدد صحيح ن، فإن: $أ^{-ن} = \frac{١}{أ^{ن}}$ ، $\frac{١}{أ^{-ن}} = أ^{ن}$.

أمثلة: $٢^{-٤} = \frac{١}{٢^{٤}} = \frac{١}{١٦}$ ، $\frac{١}{جـ^{-٤}} = جـ^{٤}$

تُعد العبارة في أبسط صورة لها إذا احتوت على أسس موجبة فقط، وظهر كل أساس مرة واحدة فقط، ولا تتضمن قوى القوى، وأن تكون جميع الكسور الاعتيادية فيها في أبسط صورة.

SLIDESMANIA.C

الأسس السالبة

مثال ٤

بسّط كل عبارة مما يأتي، مفترضًا أن المقام لا يساوي صفرًا:

أ) $\frac{\text{ن}^{-٥}\text{ف}^{٤}}{\text{ر}^{-٢}}$

$\frac{\text{ن}^{-٥}\text{ف}^{٤}}{\text{ر}^{-٢}} = \left(\frac{١}{\text{ن}^{-٥}}\right)\left(\frac{\text{ف}^{٤}}{١}\right)\left(\frac{١}{\text{ر}^{-٢}}\right)$ اكتب العبارة على صورة حاصل ضرب كسور اعتيادية

$= \left(\frac{١}{\text{ن}^{٥}}\right)\left(\frac{\text{ف}^{٤}}{١}\right)\left(\frac{\text{ر}^{٢}}{١}\right)$ $\text{أ}^{-\text{ن}} = \frac{١}{\text{أ}^{\text{ن}}}$ ، $\frac{١}{\text{أ}^{-\text{ن}}} = \text{أ}^{\text{ن}}$

$= \frac{\text{ف}^{٤}\text{ر}^{٢}}{\text{ن}^{٥}}$ اضرب

إرشادات للدراسة

الإشارة السالبة

تأكد من موقع الإشارة السالبة. فمثلاً، $٥^{-١} = \frac{١}{٥}$، في حين أن $-٥^{١} \neq \frac{١}{٥}$

SLIDESMANIA.C

الأسس السالبة

مثال ٤

ب) $\frac{٢د^{٢}ب^{٣}جـ^{-٥}}{١٠د^{-٣}ب^{-١}جـ^{-٤}}$

$$\frac{٢د^{٢}ب^{٣}جـ^{-٥}}{١٠د^{-٣}ب^{-١}جـ^{-٤}} = \left(\frac{٢}{١٠}\right)\left(\frac{د^{٢}}{د^{-٣}}\right)\left(\frac{ب^{٣}}{ب^{-١}}\right)\left(\frac{جـ^{-٥}}{جـ^{-٤}}\right)$$ جمّع القوى للأساس نفسه

$$= \left(\frac{١}{٥}\right)\left(د^{٢-(-٣)}\right)\left(ب^{٣-(-١)}\right)\left(جـ^{-٥-(-٤)}\right)$$ اقسم القوى، خاصية الأسس السالبة

$$= \frac{١}{٥}د^{٥}ب^{٤}جـ^{-١}$$ بسّط

$$= \frac{١}{٥}\left(د^{٥}\right)\left(ب^{٤}\right)\left(\frac{١}{جـ}\right)$$ خاصية الأسس السالبة

$$= \frac{د^{٥}ب^{٤}}{٥جـ}$$ اضرب

إرشادات للدراسة

الإشارة السالبة

تأكد من موقع الإشارة السالبة. فمثلاً، $٥^{-١} = \frac{١}{٥}$، في حين أن $-٥^{-١} \neq \frac{١}{٥}$

SLIDESMANIA.C

تحقق من فهمك

٤أ) $\frac{ف^{-٣} و س^{٢}}{و ص^{-٦}}$

.....

.....

.....

.....

.....

٤ب) $\frac{٣٢ د^{-٨} ب^{٣} جـ^{-٤}}{٤ د^{٣} ب^{٥} جـ^{-٢}}$

.....

.....

.....

.....

.....

٤جـ) $\frac{٥ جـ^{-٣} ك^{٢} م^{-٦}}{٢٥ ك^{-٤} م^{-٢}}$

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

رتبة المقدار

تستعمل **رتبة المقدار** لمقارنة المقادير وتقدير الحسابات وإجرائها بسرعة، وتعبر عن العدد مقرّبًا إلى أقرب قوى العشرة. فمثلاً العدد ٩٥٠٠٠٠٠٠٠٠٠ مقرَّبًا إلى أقرب قوى العشرة هو $١٠^{١١}$ أو ١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠، لذا فإن رتبة المقدار ٩٥٠٠٠٠٠٠٠٠٠ هي $١٠^{١١}$.

SLIDESMANIA.C

تطبيق خواص الأسس

مثال ٥
من واقع الحياة

طول: **افترض أن معدل طول الرجل ١,٧ متر، ومعدل طول النملة هو ٠,٠٠٠٨ متر. فكم مرة تقريبًا يساوي طول الرجل بالنسبة لطول النملة؟**

افهم: علينا إيجاد رتبة طول كل من الرجل والنملة، ثم إيجاد النسبة بينهما.

خطّط: قرّب كل طول إلى أقرب قوة للعدد ١٠، ثم أوجد نسبة طول الرجل إلى طول النملة.

حل: بما أن معدل طول الرجل قريب من ١ متر؛ لذا تكون رتبة طوله هي 10^{0} أمتار.
وبما أن معدل طول النملة يساوي ٠,٠٠١ متر تقريبًا؛ لذا فرتبة طول النملة هي 10^{-3} أمتار.

الربط مع الحياة

يوجد أكثر من ١٤٠٠٠ نوع من النمل في الكرة الأرضية.

وبعضها يستطيع حمل أشياء كتلتها تعادل كتلة النملة ٥٠ مرة.

SLIDESMANIA.C

تطبيق خواص الأسس

مثال ٥
من واقع الحياة

نسبة طول الرجل إلى طول النملة يساوي تقريبًا $\frac{١٠^{٠}}{١٠^{-٣}}$

$$\frac{١٠^{٠}}{١٠^{-٣}} = ١٠^{٠-(-٣)}$$ اقسم القوى

$$= ١٠^{٣}$$ $٠ - (-٣) = ٠ + ٣ = ٣$

$$= ١٠٠٠$$ بسّط

لذا فطول الرجل يساوي ١٠٠٠ مرة من طول النملة تقريبًا. أو نسبة طول الرجل إلى طول النملة تساوي تقريبًا القوة الثالثة للعشرة.

تحقق: نسبة طول الرجل إلى طول النملة هي $\frac{١,٧}{٠,٠٠٠٨} = ٢١٢٥$ وأقرب قوى العشرة للعدد ٢١٢٥ هي $١٠^{٣}$ ✓

SLIDESMANIA.C

تحقق من فهمك

٥) **علم الفلك:** رتبة مقدار كل من كتلة الأرض ودرب التبانة لأقرب قوى العشرة هي: $١٠^{٢٧}$، $١٠^{٤٤}$ على الترتيب. فكم مرة تساوي رتبة مقدار كتلة درب التبانة رتبة مقدار كتلة الأرض؟

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

تأكد

بسّط كل عبارة مما يأتي، مفترضًا أن المقام لا يساوي صفرًا.

١) $\frac{هـ^{٥}ل^{٤}}{هـ^{٢}ل}$

.....

.....

.....

.....

.....

٦) $\frac{س^{٣}ص^{٢}ع^{٦}}{ع^{٥}س^{٢}ص}$

.....

.....

.....

.....

.....

٨) $\frac{ر^{٣}ف^{-٢}}{ن^{-٧}}$

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

تأكد

١٠) $\left(\frac{٣س ص^{٤} ع^{٢}}{-س^{٣} ص ع^{٤}}\right)^{٠}$

.....

.....

١١) $\frac{٤ر^{٢} ف^{٠} هـ^{٥}}{٢ر هـ^{٣}}$

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

تأكد

١٣) **إنترنت:** ارتفع عدد مستعملي الإنترنت في المملكة من ١١٠٠٠٠٠٠ شخص عام ١٤٣١ هـ إلى ٢٤٠٠٠٠٠٠ شخص عام ١٤٣٨ هـ. حدّد نسبة عدد مستعملي الإنترنت عام ١٤٣٨ هـ إلى مستعمليه عام ١٤٣١ هـ باستعمال رتبة المقدار للعامين.

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

مهارات التفكير العليا

٢٨) **تبرير:** هل المعادلة "$س^{ص} \times س^{ع} = س^{ص ع}$" صحيحة أحيانًا أم صحيحة دائمًا أم غير صحيحة أبدًا ؟ فسّر إجابتك.

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

الواجب
بمنصة مدرستي

تصميم

أ . عثمان الربيعي

@uthman20191

موقع رفعة التعليمية

SLIDESMANIA.C

كثيرات الحدود

SLIDESMANIA.C

فيما سبق

درست تمييز وحيدات الحد وخصائصها

الآن

١) أجد درجة كثيرة الحدود .
٢) أكتب كثيرة الحدود بالصورة القياسية

المفردات

١) كثيرة حدود
٢) ثنائية وثلاثية حد
٣) درجة وحيدة الحد
٤) درجة كثيرة الحدود
٥) الصورة القياسية لكثيرة الحدود
٦) المعامل الرئيس

SLIDESMANIA.C

جدول التعلم

ماذا أعرف ؟	ماذا أريد أن أعرف ؟	ماذا تعلمت ؟

SLIDESMANIA.C

لماذا

سجّلت مبيعات الأجهزة الذكية عالميًا أرقامًا قياسية في المبيعات عام ٢٠١٧ م. ويمكن تمثيل عدد المبيعات بالمعادلة:

$ع = -٢,٧ن^{٢} + ٤٩,٤ن + ١٢٨,٧$

علمًا بأن ع تمثّل عدد الأجهزة التي يتم بيعها بالملايين، ن تمثّل عدد السنوات منذ عام ٢٠٠٥ م.

تمثّل العبارة $-٢,٧ن^{٢} + ٤٩,٤ن + ١٢٨,٧$ مثالاً على كثيرة حدود. ويمكن استعمال كثيرات الحدود لتمثيل بعض المواقف.

درجة كثيرة الحدود: **كثيرة الحدود** هي وحيدة حد أو مجموع وحيدات حد. تُسمى كل وحيدة حد منها حدًّا في كثيرة الحدود. وبعض كثيرات الحدود تحمل أسماءً خاصة. **فثنائية الحد** هي مجموع وحيدتي حد في أبسط شكل، و**ثلاثية الحدود** هي مجموع ثلاث وحيدات حد في أبسط شكل.

SLIDESMANIA.C

تمييز كثيرات الحدود

مثال ١

حدد إذا كانت كل عبارة فيما يأتي كثيرة حدود أم لا، وإذا كانت كذلك فصنفها إلى وحيدة حدّ، أو ثنائية حد ، أو ثلاثية حدود:

العبارة	هل هي كثيرة حدود؟	وحيدة حد / ثنائية حد / ثلاثية حدود
أ) $٤ص - ٥س ع$	نعم؛ $٤ص - ٥س ع$ هي مجموع وحيدتي حد هما: $٤ص$، $-٥س ع$.	ثنائية حد
ب) $-٦,٥$	نعم؛ $-٦,٥$ عدد حقيقي.	وحيدة حد
جـ) $٧أ^{-٣} + ٩ب$	لا؛ $٧أ^{-٣} = \frac{٧}{أ^{٣}}$، وهي ليست وحيدة حد.	—
د) $٦س^{٣} + ٤س + س + ٣$	نعم؛ $٦س^{٣} + ٤س + س + ٣ = ٦س^{٣} + ٥س + ٣$، مجموع ثلاثة حدود.	ثلاثية حدود

SLIDESMANIA.C

تحقق من فهمك

العبارة	هل هي كثيرة حدود؟	وحيدة حد / ثنائية حد / ثلاثية حدود
أ١) س		
ب١) $-٣ص^{٢}-٢ص+٤ص-١$		
ج١) ٥ر س + ٧ ن ف ك		
د١) $١٠س^{-٤}-٨س^{أ}$		

SLIDESMANIA.C

درجة وحيدة الحد هي مجموع أسس كل متغيراتها. ودرجة الثابت غير الصفر تساوي صفرًا. وليس للصفر درجة. أما **درجة كثيرة الحدود** فهي أكبر درجة لأي حدٍّ من حدودها. ولإيجاد درجة كثيرة حدود، يتعين عليك أولاً إيجاد درجة كل حد فيها. ويمكن تسمية بعض كثيرات الحدود اعتمادًا على درجتها، فتسمى ذات الدرجة صفر: ثابتة، وذات الدرجة ١ : خطية، وذات الدرجة ٢ : تربيعية، وذات الدرجة ٣: تكعيبية.

SLIDESMANIA.C

درجة كثيرة الحدود

مثال ٢

أوجد درجة كثيرة الحدود $٢د^{٣} - ٩جـ^{٥} د - ٧$

الخطوة ١ : أوجد درجة كل حد.

درجة الحد $٢د^{٣} = ٣$، درجة الحد $-٩جـ^{٥} د = ٥ + ١ = ٦$،

درجة الحد -٧ هي صفر.

الخطوة ٢ : درجة كثيرة الحدود هي أكبر درجة لأي حد من حدودها، وتساوي ٦

SLIDESMANIA.C

تحقق من فهمك

٢أ) ٧س ص^{٥} ع

.....

.....

.....

.....

٢ب) ٢م ن – ٣ م ن^{٢} – ٧م^{٢} ن^{٢} – ١٣

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

كثيرات الحدود بالصورة القياسية : يمكنك كتابة كثيرة الحدود بأي ترتيب. ولاستخدام **الصورة القياسية لكثيرة الحدود** بمتغير واحد، اكتب الحدود بترتيب تنازلي بحسب درجتها. وعندما تُكتب كثيرة الحدود بالصورة القياسية، فإن معامل أول حد فيها يُسمى **المعامل الرئيس** .

المعامل الرئيس — أكبر درجة

الصورة القياسية: $٤س^{٣} - ٥س^{٢} + ٢س + ٧$

SLIDESMANIA.C

الصورة القياسية لكثيرة الحدود

مثال ٣

اكتب كثيرة الحدود ٥ص −٩− ٢ص^{٤} −٦ ص^{٣} بالصورة القياسية، وحدِّد المعامل الرئيس فيها.

الخطوة ١ : أوجد درجة كل حد .

الدرجة: ١ ٠ ٤ ٣

↑ ↑ ↑ ↑

كثيرة الحدود: ٥ص − ٩ − ٢ص^{٤} − ٦ص^{٣}

الخطوة ٢ : اكتب الحدود بترتيب تنازلي لدرجاتها: −٢ص^{٤} − ٦ص^{٣} + ٥ص −٩ فيكون المعامل الرئيس هو −٢

SLIDESMANIA.C

تحقق من فهمك

٣أ) $٨ - ٢س^{٢} + ٤س^{٤} - ٣س$

.....

.....

.....

.....

٣ب) $ص + ٥ص^{٣} - ٢ص^{٢} - ٧ص^{٦} + ١٠$

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

استعمال كثيرات الحدود

مثال ٤
من واقع الحياة

مصانع: تمثِّل المعادلة ع= ٣ن^{٢} − ٢ن + ١٠ عدد أطنان الأسمنت بمئات الألوف التي أنتجها أحد المصانع من عام ١٤٣٣ هـ إلى ١٤٣٨ هـ، حيث ن عدد السنوات منذ عام ١٤٣٣ هـ، فما عدد أطنان الأسمنت المنتجة في عام ١٤٣٥ هـ؟

أوجد قيمة ن وعوض بها في المعادلة لإيجاد عدد أطنان الأسمنت.

بما أن ن تمثِّل عدد السنوات منذ عام ١٤٣٣ هـ ، فإن: ن = ١٤٣٥ − ١٤٣٣ = ٢

ع = ٣ن^{٢} − ٢ن + ١٠ — المعادلة الأصلية

= ٣(٢)^{٢} − ٢ (٢) + ١٠ — ن = ٢

= ٣ (٤) − ٤ + ١٠ — بسطّ

= ١٢ − ٤ + ١٠ = ١٨ — اضرب وبسّط

بما أن ع بمئات الألوف، فإن عدد الأطنان المنتجة كان ١٨ مئة ألفٍ، أو ١٨٠٠٠٠٠.

الربط مع الحياة

تعتبر المملكة العربية السعودية أكبر منتج للأسمنت في منطقة الخليج، وصاحبة ثاني أكبر طاقة إنتاجية في الشرق الأوسط، وتُعد صناعة الأسمنت في المملكة من الأنشطة ذات الربحية العالية.

SLIDESMANIA.C

تحقق من فهمك

٤أ) كم طنًّا أُنتج عام ١٤٣٨ هـ؟

٤ب) إذا استمر هذا النمط، فكم طنًّا سيتم إنتاجه عام ١٤٤٨ هـ؟

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

تأكد

مثال ١ حدّد إذا كانت كل عبارة فيما يأتي كثيرة حدود أم لا، وإذا كانت كذلك، فصنِّفها إلى وحيدة حد، أو ثنائية حد، أو ثلاثية حدود:

العبارة	هل هي كثيرة حدود؟	وحيدة حد / ثنائية حد / ثلاثية حدود
١) $٢ص - ٥ + ٣ص^{٢}$		
٢) $٣س^{٢}$		
٣) $٥م^{٢}ن^{٣} + ٦$		
٤) $٥ك^{-٤} + ٦ك$		

SLIDESMANIA.C

تأكد

مثال ٢ أوجد درجة كل كثيرة حدود فيما يأتي:

٥) -٣

.....

.....

.....

.....

٦) $٦ن^{٣} - ن^{٤}$

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

تأكد

مثال ٣ اكتب كل كثيرة حدود فيما يأتي بالصورة القياسية، وحدِّد المعامل الرئيس فيها:

١٢) $-ص^{٣}+٣ص-٣ص^{٢}+٢$

.....

.....

.....

.....

١٣) $٤ع-٢ع^{٢}-٥ع^{٤}$

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

تأكد

مثال ٤ ١٥) **جامعات:** افترض أنه يمكن تمثيل عدد الطلاب المسجَّلين في جامعة من عام ١٤٣٠ هـ إلى ١٤٣٩ هـ بالمئات بالمعادلة ن = $س^{٢}$ + ٥ , ١ س + ٥ , ٠ ، حيث س عدد السنوات منذ عام ١٤٣٠ هـ.

أ) ما عدد الطلاب الذين تم تسجيلهم في الجامعة في عام ١٤٣٥ هـ؟

ب) ما عدد الطلاب الذين تم تسجيلهم في الجامعة في عام ١٤٣٧ هـ؟

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

مهارات التفكير العليا

٣٦) **تحد:** إذا كان س عددًا صحيحًا، فاكتب كثيرة حدود تمثِّل العدد الصحيح الفردي، وفسّر ذلك.

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

الواجب
بمنصة مدرستي

تصميم

أ . عثمان الربيعي

@uthman20191

موقع رفعة التعليمية

SLIDESMANIA.C

جمع كثيرات الحدود وطرحها

SLIDESMANIA.C

فيما سبق

درست كتابة كثيرات الحدود بالصورة القياسية .

الآن

١) أجمع كثيرات حدود .
٢) أطرح كثيرات حدود .

SLIDESMANIA.C

جدول التعلم

ماذا أعرف ؟	ماذا أريد أن أعرف ؟	ماذا تعلمت ؟

SLIDESMANIA.C

لماذا

يمكن تمثيل العدد التقريبي لحجاج الداخل ($ع_1$) وحجاج الخارج ($ع_2$) بمئات الألوف من عام ١٤٣٥هـ إلى ١٤٣٨ هـ بالمعادلتين:

$ع_1 = ١٩٣١,٠ س^3 - ٢٨٤١,٠ س^2 + ١٨٠٨,٠ س + ٦,٧$

$ع_2 = ٢٦٧٥,٠ س^3 - ١,٠٢ س^2 + ٩٧,٠ س + ١٧,٠٨$

حيث س عدد السنوات منذ عام ١٤٣٥ هـ.

إن إجمالي عدد الحجاج تقريبًا يمثل بـ $ع_1 + ع_2$

جمع كثيرات الحدود: يتم جمع كثيرتي حدود بجمع الحدود المتشابهة، ويمكن جمع كثيرتي حدود باستعمال الطريقة الأفقية أو الرأسية.

SLIDESMANIA.C

جمع كثيرات الحدود

مثال ١

أوجد ناتج كلٍّ مما يأتي:

أ) $(٢س^{٢} + ٥س - ٧) + (٣ - ٤س^{٢} + ٦س)$

الطريقة الأفقية

$(٢س^{٢} + ٥س - ٧) + (٣ - ٤س^{٢} + ٦س)$

$= [٢س^{٢} + (-٤س^{٢})] + [٥س + ٦س] + [-٧ + ٣]$ جمّع الحدود المتشابهة

$= -٢س^{٢} + ١١س - ٤$ اجمع الحدود المتشابهة

الطريقة الرأسية

رتّب الحدود المتشابهة عموديًّا واجمع

$$\begin{array}{rl} & ٢س^{٢} + ٥س - ٧ \\ (+) & -٤س^{٢} + ٦س + ٣ \\ \hline & -٢س^{٢} + ١١س - ٤ \end{array}$$

SLIDESMANIA.C

جمع كثيرات الحدود

مثال ١

ب) $(٣ص + ص^{٣} - ٥) + (٤ص^{٢} - ٤ص + ٢ص^{٣} + ٨)$

الطريقة الأفقية

$(٣ص + ص^{٣} - ٥) + (٤ص^{٢} - ٤ص + ٢ص^{٣} + ٨)$

$= [ص^{٣} + ٢ص^{٣}] + ٤ص^{٢} + [٣ص + (-٤ص)] + [(-٥) + ٨]$ جمّع الحدود المتشابهة

$= ٣ص^{٣} + ٤ص^{٢} - ص + ٣$ اجمع الحدود المتشابهة

الطريقة الرأسية

$ص^{٣} + ٠ص^{٢} + ٣ص - ٥$ أضف الحد $٠ص^{٢}$ للمساعدة على ترتيب الحدود المتشابهة تحت بعضها

$(+)\ \ ٢ص^{٣} + ٤ص^{٢} - ٤ص + ٨$ رتّب الحدود المتشابهة عموديًّا واجمعها

$٣ص^{٣} + ٤ص^{٢} - ص + ٣$

SLIDESMANIA.C

تحقق من فهمك

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

SLIDESMANIA.C

تحقق من فهمك

١ب) $(ص^{٤}- ٣ص+ ٧)+ (٢ص^{٣}+ ٢ص-٢ص^{٤}- ١١)$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

طرح كثيرات الحدود: تذكّر أنه يمكنك طرح عدد صحيح بإضافة معكوسه أو نظيره الجمعي. وبالمثل، يمكنك طرح كثيرة حدود بإضافة نظيرها الجمعي.

لإيجاد النظير الجمعي لكثيرة حدود، اكتب معكوس كل حد من حدودها.

$$-(٣س^{٢} + ٢س - ٦) = \underbrace{-٣س^{٢} - ٢س + ٦}_{\text{نظير جمعي}}$$

إرشادات للدراسة

النظير الجمعي

عند إيجاد النظير الجمعي أو المعكوس لكثيرة حدود، اضرب كل حد فيها في العدد −١.

SLIDESMANIA.C

طرح كثيرات الحدود

مثال ٢

أوجد ناتج: $(٧ك + ٤ك^{٣} - ٨) - (٣ك^{٢} + ٢ - ٩ك)$

الطريقة الأفقية

اطرح $٣ك^{٢} + ٢ - ٩ك$ بإضافة نظيرها الجمعي

$(٧ك + ٤ك^{٣} - ٨) - (٣ك^{٢} + ٢ - ٩ك)$

$= (٧ك + ٤ك^{٣} - ٨) + (-٣ك^{٢} - ٢ + ٩ك)$ النظير الجمعي لـ $(٣ك^{٢} + ٢ - ٩ك)$ هو $(-٣ك^{٢} - ٢ + ٩ك)$

$= [٧ك + ٩ك] + ٤ك^{٣} + (-٣ك^{٢}) + [(-٨) + (-٢)]$ جمّع الحدود المتشابهة.

$= ٤ك^{٣} - ٣ك^{٢} + ١٦ك - ١٠$ اجمع الحدود المتشابهة وَرتِّب.

SLIDESMANIA.C

طرح كثيرات الحدود

مثال ٢

الطريقة الرأسية

رتِّب الحدود المتشابهة عموديًّا واطرح بإضافة النظير الجمعي.

$$\begin{array}{rr} ٤ك^{٣} + ٠ك^{٢} + ٧ك - ٨ & \\ (-) \quad ٣ك^{٢} - ٩ك + ٢ & \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{rr} ٤ك^{٣} - ٠ك^{٢} + ٧ك - ٨ & \\ (+) \quad -٣ك^{٢} + ٩ك - ٢ & \\ \hline ٤ك^{٣} - ٣ك^{٢} + ١٦ك - ١٠ & \end{array}$$

جمع النظير

إذن: $(٧ك + ٤ك^{٣} - ٨) - (٣ك^{٢} + ٢ - ٩ك) = ٤ك^{٣} - ٣ك^{٢} + ١٦ك - ١٠$

إرشادات للدراسة

الطريقة الرأسية

لاحظ أن كثيرتي الحدود قد كتبتا بالصورة القياسية، وأن الحدود المتشابهة تُرتَّب عموديًّا بعضها فوق بعض.

SLIDESMANIA.C

تحقق من فهمك

١٢أ) $(٤س^{٣} - ٣س^{٢} + ٦س - ٤) - (-٢س^{٣} + س^{٢} - ٢)$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

تحقق من فهمك

٢ب) $(٨ص - ١٠ + ٥ص^{٢}) - (٧ - ص^{٣} + ١٢ص)$

SLIDESMANIA.C

جمع كثيرات الحدود وطرحها

مثال ٣ من واقع الحياة

متجر إلكترونيات: تمثِّل المعادلتان أدناه عدد الهواتف المحمولة هـ، وعدد آلات التصوير الرقمية ك التي بيعت في ش شهر لمتجر بيع إلكترونيات: هـ = ٧ش + ١٣٧، ك = ٤ش + ٧٨

أ) اكتب معادلة تمثِّل المبيعات الكلية (ن) من الهواتف وآلات التصوير شهريًّا.

اجمع كثيرتي الحدود هـ ، ك.

المبيعات الكلية = مبيعات الهواتف المحمولة + مبيعات آلات التصوير الرقمية

ن = ٧ش + ١٣٧ + ٤ش + ٧٨ — عوِّض

= ١١ ش + ٢١٥ — اجمع الحدود المتشابهة.

المعادلة هي: ن = ١١ ش + ٢١٥

ب) استعمل المعادلة للتنبؤ بعدد الهواتف المحمولة وآلات التصوير الرقمية التي ستُباع في ١٠ أشهر.

ن = ١١(١٠) + ٢١٥ — عوّض عن ش بـ ١٠

= ١١٠ + ٢١٥ = ٣٢٥ — بسّط

لذا فإنه سيتم بيع ٣٢٥ هاتفًا محمولاً وآلة تصوير رقمية في ١٠ أشهر.

الربط مع الحياة

مع تطوُّر التقنيات السريعة، تشهد السوق ارتفاعًا كبيرًا في مبيعات آلات التصوير الرقمية والهواتف المحمولة.

SLIDESMANIA.C

تحقق من فهمك

٣) استعمل المعلومات السابقة لكتابة معادلة تمثل الفرق (ف) بين مبيعات الهواتف المحمولة وآلات التصوير شهريًّا ثم استعمل المعادلة للتنبؤ بالفرق في المبيعات الشهرية في ٢٤ شهرًا.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

تأكد

المثالان ١، ٢ أوجد ناتج كلٍّ مما يأتي:

١) $(٦س^{٣} - ٤) + (-٢س^{٣} + ٩)$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

تأكد

المثالان ١، ٢ أوجد ناتج كلٍّ مما يأتي:

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

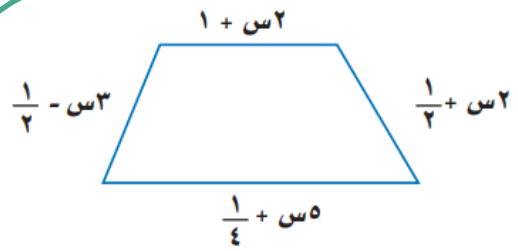
.....

.....

SLIDESMANIA.C

تأكد

١٨) **هندسة :** اكتب كثيرة حدود تمثِّل محيط الشكل المجاور.



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

مهارات التفكير العليا

٢٠) **اكتشف الخطأ:** يجد كل من ثامر وسلطان ناتج: (٢س^{٢} − س) − (٣س +٣س^{٢}− ٢). فأيهما كانت إجابته صحيحة؟ فسّر إجابتك.

ثامر

(٢س^{٢} − س)−(٣س+٣س^{٢}−٢)

=(٢س^{٢} − س)+(−٣س+٣س^{٢}−٢)

=٥س^{٢}−٤س − ٢

سلطان

(٢س^{٢} − س)−(٣س+٣س^{٢}−٢)

=(٢س^{٢} − س)+(−٣س−٣س^{٢}+٢)

=− س^{٢}−٤س + ٢

SLIDESMANIA.C

مهارات التفكير العليا

٢١) **مسألة مفتوحة :** اكتب كثيرتي حدود الفرق بينهما ٢س^{٣} −٧س +٨.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

الواجب
بمنصة مدرستي

تصميم

أ . عثمان الربيعي

@uthman20191

موقع رفعة التعليمية

SLIDESMANIA.C

ضرب وحيدة حد في كثيرة حدود

SLIDESMANIA.C

فيما سبق

درست ضرب وحيدات الحد .

الآن

١) أضرب وحيدة حد في كثيرة حدود .
٢) أحل معادلات تتضمن حاصل ضرب وحيدات حد في كثيرات حدود .

SLIDESMANIA.C

جدول التعلم

ماذا أعرف ؟	ماذا أريد أن أعرف ؟	ماذا تعلمت ؟

SLIDESMANIA.C

المعلم : عثمان العتيبي ؛ عضو مؤسس في مجموعة رقمة الرياضيات

لماذا

يريد نادٍ رياضي بناء قاعة خاصة بالتمارين الرياضية، على أن يزيد طولها على ثلاثة أمثال عرضها بـ ٣ أمتار. ولمعرفة مساحة أرض القاعة لتغطيتها بسجاد خاص بالتمارين الرياضية نضرب عرض القاعة في طولها؛ أي أن مساحة أرض القاعة تعطى بالعبارة ض (٣ض + ٣).

ضرب وحيدة حد في كثيرة حدود: يمكنك استعمال خاصية التوزيع لإيجاد ناتج ضرب وحيدة حد في كثيرة حدود.

SLIDESMANIA.C

ضرب وحيدة حد في كثيرة حدود

مثال ١

أوجد ناتج: $-٣س^{٢}(٧س^{٢} - س + ٤)$.

الطريقة الأفقية:

$-٣س^{٢}(٧س^{٢} - س + ٤)$ — العبارة الأصلية

$= -٣س^{٢}(٧س^{٢}) - (-٣س^{٢})(س) + (-٣س^{٢})(٤)$ — خاصية التوزيع

$= -٢١س^{٤} - (-٣س^{٣}) + (-١٢س^{٢})$ — اضرب

$= -٢١س^{٤} + ٣س^{٣} - ١٢س^{٢}$ — بسّط

الطريقة الرأسية:

$٧س^{٢} - س + ٤$

$(\times)\ -٣س^{٢}$ — خاصية التوزيع

$-٢١س^{٤} + ٣س^{٣} - ١٢س^{٢}$ — اضرب

SLIDESMANIA.C

تحقق من فهمك

١) $٥أ^{٢}(-٤أ^{٢} + ٢أ - ٧)$

SLIDESMANIA.C

تحقق من فهمك

ب١) $-٦د^{٣}(٣د^{٤} - ٢د^{٣} - د + ٩)$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

تبسيط العبارات

مثال ٢

بسِّط ٢ل(−٤ل^{٢} + ٥ل) − ٥(٢ل^{٢} + ٢٠).

٢ل(−٤ل^{٢} + ٥ل) − ٥(٢ل^{٢} + ٢٠)	العبارة الأصلية
= (٢ل)(−٤ل^{٢}) + (٢ل)(٥ل) + (−٥)(٢ل^{٢}) + (−٥)(٢٠)	خاصية التوزيع
= −٨ل^{٣} + ١٠ل^{٢} − ١٠ل^{٢} − ١٠٠	اضرب
= −٨ل^{٣} + (١٠ل^{٢} − ١٠ل^{٢}) − ١٠٠	خاصية التجميع
= −٨ل^{٣} − ١٠٠	اجمع الحدود المتشابهة

SLIDESMANIA.C

تحقق من فهمك

أ) ٣(٥س^{٢}+٢س – ٤) – س (٧س^{٢} + ٢س – ٣)

SLIDESMANIA.C

تحقق من فهمك

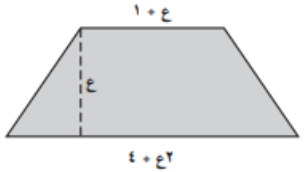
٢ب) ١٥ن(١٠ص^{٣}ن^{٥} + ٥ص^{٢}ن) – ٢ص (ص ن^{٢} + ٤ص^{٢})

SLIDESMANIA.C

مثال من اختبار

مثال ٣

لوحة جدارية: غُطيت لوحة جدارية على شكل شبه منحرف بورق ذهبي. فإذا كان ارتفاع اللوحة ٤٤ سم. فكم سنتمترًا مربعًا من الورق الذهبي نحتاج إليه؟ ثم مثل الإجابة على نموذج الإجابة المعطى.



اقرأ الفقرة:

يطلب السؤال إيجاد مساحة شبه منحرف طولا قاعدتيه ع + ١، ٢ع + ٤ وارتفاعه ع.

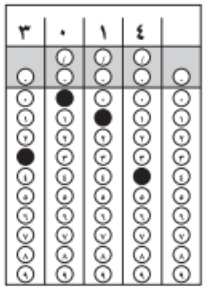
حل الفقرة:

اكتب معادلة تمثّل مساحة شبه المنحرف.

لتكن ق١ = ع + ١، ق٢ = ٢ع + ٤ ، ع = ارتفاع شبه المنحرف.

م = $\frac{١}{٢}$ ع (ق١ + ق٢)	مساحة شبه المنحرف
= $\frac{١}{٢}$ ع [(ع + ١) + (٢ع + ٤)]	ق١ = ع + ١ ، ق٢ = ٢ع + ٤
= $\frac{١}{٢}$ ع (٣ع + ٥)	اجمع ثم بسّط
= $\frac{٣}{٢}$ ع^{٢} + $\frac{٥}{٢}$ ع	خاصية التوزيع
= $\frac{٣}{٢}$ (٤٤)^{٢} + $\frac{٥}{٢}$ (٤٤)	ع = ٤٤
= ٣٠١٤	بسّط

إذن نحتاج إلى ٣٠١٤ سم^{٢} من الورق الذهبي.



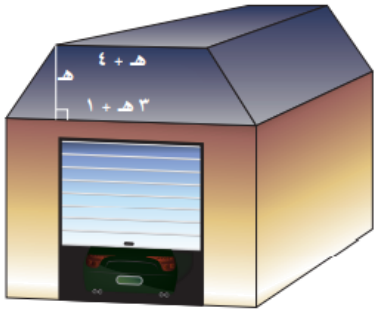
إرشادات للاختبار

الصيغ والقوانين

تزود بعض الاختبارات الوطنية والعالمية الطلاب بورقة تحتوي الصيغ والقوانين الأكثر استعمالاً. ويمكن الرجوع إليها قبل بدء حل المسألة عند عدم التأكد من الصيغة أو القانون المطلوب.

SLIDESMANIA.C

تحقق من فهمك



٣) **مرآب:** يمثل الجزء العلوي من الواجهة الأمامية للمرآب المجاور شكل شبه منحرف.إذا كان ارتفاع شبه المنحرف ١,٧٥ متر، فأوجد مساحة الجزء العلوي من الواجهة الأمامية للمرآب.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

معادلات تتضمن كثيرات حدود في طرفيها

مثال ٤

حل المعادلة: $٢أ(٥أ - ٢) + ٣أ(٢أ + ٦) + ٨ = أ(٤أ + ١) + ٢أ(٦أ - ٤) + ٥٠$

$٢أ(٥أ - ٢) + ٣أ(٢أ + ٦) + ٨ = أ(٤أ + ١) + ٢أ(٦أ - ٤) + ٥٠$	المعادلة الأصلية
$١٠أ^٢ - ٤أ + ٦أ^٢ + ١٨أ + ٨ = ٤أ^٢ + أ + ١٢أ^٢ - ٨أ + ٥٠$	خاصية التوزيع
$١٦أ^٢ + ١٤أ + ٨ = ١٦أ^٢ - ٧أ + ٥٠$	اجمع الحدود المتشابهة
$١٤أ + ٨ = -٧أ + ٥٠$	اطرح ١٦ $أ^٢$ من كلا الطرفين
$٢١أ + ٨ = ٥٠$	أضف ٧أ إلى كلا الطرفين
$٢١أ = ٤٢$	اطرح ٨ من كلا الطرفين
$أ = ٢$	اقسم كلا الطرفين على ٢١

تحقق :

$٢أ(٥أ - ٢) + ٣أ(٢أ + ٦) + ٨ = أ(٤أ + ١) + ٢أ(٦أ - ٤) + ٥٠$

$٢(٢)[٥(٢) - ٢] + ٣(٢)[٢(٢) + ٦] + ٨ \stackrel{؟}{=} ٢[٤(٢) + ١] + ٢(٢)[٦(٢) - ٤] + ٥٠$ بسّط

$٤(٨) + ٦(١٠) + ٨ \stackrel{؟}{=} ٢(٩) + ٤(٨) + ٥٠$ اضرب

$٣٢ + ٦٠ + ٨ \stackrel{؟}{=} ١٨ + ٣٢ + ٥٠$ اجمع

$١٠٠ = ١٠٠$ ✓

إرشادات للدراسة

جمع الحدود المتشابهة

إذا أردت تبسيط عبارة تحوي الكثير من الحدود، فقد يساعدك على ذلك وضع دوائر حول أحد مجموعات الحدود المتشابهة ومستطيلات حول عناصر مجموعة أخرى، ومثلثات حول عناصر مجموعة ثالثة، وهكذا.

SLIDESMANIA.C

تحقق من فهمك

١٤أ) ٢س(س + ٤) + ٧ = (س + ٨) + ٢س(س + ١) + ١٢

SLIDESMANIA.C

تحقق من فهمك

٤ب) د(د + ٣) − د(د − ٤) = ٩د − ١٦

SLIDESMANIA.C

تأكد

مثال ١ أوجد ناتج الضرب في كلٍّ مما يأتي:

١) $٥ن(-٣ن^{٢} + ٢ن - ٤)$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

تأكد

مثال ١ أوجد ناتج الضرب في كلٍّ مما يأتي:

٣) $-٣ل^{٤}ر^{٣}(٢ل^{٢}ر^{٤} - ٦ل^{٦}ر^{٣} - ٥)$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

تأكد

مثال ٢ بسِّط كل عبارة فيما يأتي :

٥) ن(٤ن^{٢} + ١٥ن + ٤) − ٤(٣ن − ١)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

تأكد

مثال ٢ بسِّط كل عبارة فيما يأتي :

٦) س(٣س^{٢} + ٤) + ٢(٧س − ٣)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

تأكد

مثال ٣

٨) **تلفاز:** اشترى أحمد تلفازًا جديدًا. ارتفاع شاشته يساوي نصف عرضها، بالإضافة إلى ٥ بوصات، وعرضها ٣٠ بوصة. أوجد ارتفاع الشاشة بالبوصات.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

تأكد

مثال ٤ حلّ كلًّا من المعادلات الآتية:

٩) $-٦(١١ - ٢جـ) = ٧(-٢ - ٢جـ)$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

مهارات التفكير العليا

٣١) تحدٍّ: أوجد قيمة ب التي تجعل $٣س^{ب}(٤س^{٢ب+٣} + ٢س^{٣ب-٢}) = ١٢س^{١٢} + ٦س^{١٠}$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

الواجب
بمنصة مدرستي

تصميم

أ . عثمان الربيعي

@uthman20191

موقع رفعة التعليمية

SLIDESMANIA.C

ضرب كثيرات الحدود

SLIDESMANIA.C

فيما سبق

درست ضرب وحيدة حد في كثيرة حدود .

الآن

١) أضرب كثيرات الحدود باستعمال خاصية التوزيع .
٢) أضرب ثنائيتي حد باستعمال طريقة التوزيع بالترتيب .

المفردات

١) طريقة التوزيع بالترتيب
٢) العبارة التربيعية

SLIDESMANIA.C

جدول التعلم

ماذا أعرف ؟	ماذا أريد أن أعرف ؟	ماذا تعلمت ؟

SLIDESMANIA.C

لماذا

لخياطة ثوب نستعمل قطعة من القماش مستطيلة الشكل. ويُحدّد بُعداها بناءً على طول صاحب الثوب وعرضه.

فإذا كان طول قطعة القماش المراد تفصيلها كثوب لأيمن يساوي طول أيمن ع زائد ١٨٠ سم، أو ع + ١٨٠

وعرض القطعة يساوي نصف طول أيمن مضافًا إليه ٢٧ سم، أو $\frac{١}{٢}$ع + ٢٧ . ولإيجاد المساحة التقريبية لقطعة القماش، فإنك تحتاج لإيجاد ناتج (ع + ١٨٠) ($\frac{١}{٢}$ع + ٢٧).

ضرب ثنائيتي حد: تستعمل خاصية التوزيع لضرب ثنائيتي حد مثل ع + ١٨٠، $\frac{١}{٢}$ع + ٢٧ . ويمكن ضرب ثنائيتي الحد أفقيًّا أو رأسيًّا.

SLIDESMANIA.C

خاصية التوزيع

مثال ١

أوجد ناتج الضرب في كلٍّ مما يأتي:

أ) (٢س + ٣) (س + ٥)

الطريقة الرأسية

اضرب في س	اضرب في ٥	اجمع الحدود المتشابهة
٢س + ٣	٢س + ٣	٢س + ٣
(×) س + ٥	(×) س + ٥	(×) س + ٥
٢س^{٢} + ٣س	٢س^{٢} + ٣س	
	١٠س + ١٥	١٠س + ١٥

س(٢س + ٣) = ٢س^{٢} + ٣س ٥(٢س + ٣) = ١٠س + ١٥ ٢س^{٢} + ١٣س + ١٥

الطريقة الأفقية:

(٢س + ٣) (س + ٥) = ٢س(س + ٥) + ٣(س + ٥) اكتبها كمجموع ناتجي ضرب

= ٢س^{٢} + ١٠س + ٣س + ١٥ خاصية التوزيع

= ٢س^{٢} + ١٣س + ١٥ اجمع الحدود المتشابهة

SLIDESMANIA.C

خاصية التوزيع

مثال ١

ب) (س – ٢) (٣س + ٤)

الطريقة الرأسية:

اضرب في ٣س	اضرب في ٤	اجمع الحدود المتشابهة
س – ٢	س – ٢	س – ٢
(×) ٣س + ٤	(×) ٣س + ٤	(×) ٣س + ٤
٣س^{٢} – ٦س	٣س^{٢} – ٦س	٣س^{٢} – ٦س
	٤س – ٨	٤س – ٨
٣س(س – ٢) = ٣س^{٢} – ٦س	٤(س – ٢) = ٤س – ٨	٣س^{٢} – ٢س – ٨

الطريقة الأفقية:

(س – ٢)(٣س + ٤) = س(٣س + ٤) – ٢(٣س + ٤) — اكتبها كفرق بين حاصلي ضرب

= ٣س^{٢} + ٤س – ٦س – ٨ — خاصية التوزيع

= ٣س^{٢} – ٢س – ٨ — اجمع الحدود المتشابهة

SLIDESMANIA.C

تحقق من فهمك

بسّط كل عبارة فيما يأتي:

١أ) (٣م + ٤)(م + ٥)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

تحقق من فهمك

١ب) $(٥ص - ٢)(ص + ٨)$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

المعلم : عثمان العتيبي ؛ عضو مؤسس في مجموعة رقمة الرياضيات

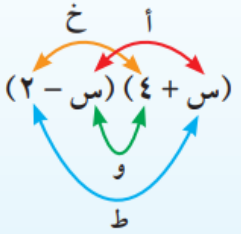
وتُسمى الصيغة المختصرة لخاصية التوزيع في ضرب ثنائيتي حد **بطريقة التوزيع بالترتيب**.

مفهوم أساسي — طريقة التوزيع بالترتيب

أضف إلى مطويتك

التعبير اللفظي لضرب ثنائيتي حد، أوجد ناتج جمع كل من: ضرب الحدين الأولين، وضرب الحدين في الطرفين، وضرب الحدين الأوسطين، وضرب الحدين الأخيرين بالترتيب.

مثال



ناتج ضرب الحدين الأولين ← ناتج ضرب الحدين في الطرفين ← ناتج ضرب الحدين الأوسطين ← ناتج ضرب الحدين الأخيرين

$$(س + ٤)(س - ٢) = (س)(س) + (س)(-٢) + (٤)(س) + (٤)(-٢)$$
$$= س^{٢} - ٢س + ٤س - ٨$$
$$= س^{٢} + ٢س - ٨$$

قراءة الرياضيات

كثيرات الحدود كعوامل:

تُقرأ العبارة (س+ ٤) (س−٢) على الصورة س زائد ٤ مضروبًا في س ناقص ٢

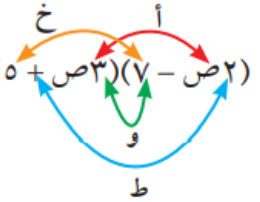
SLIDESMANIA.C

طريقة التوزيع بالترتيب

مثال ٢

أوجد ناتج الضرب في كلٍّ مما يأتي:

أ) (٢ص – ٧)(٣ص + ٥)



(٢ص – ٧)(٣ص + ٥) = (٢ص)(٣ص) + (٢ص)(٥) + (–٧)(٣ص) + (–٧)(٥) طريقة التوزيع بالترتيب

= ٦ص^{٢} + ١٠ص – ٢١ص – ٣٥ اضرب

= ٦ص^{٢} – ١١ص – ٣٥ اجمع الحدود المتشابهة

ب) (٤ أ – ٥)(٢ أ – ٩)

(٤ أ – ٥)(٢ أ – ٩)

= (٤ أ)(٢ أ) + (٤ أ)(–٩) + (–٥)(٢ أ) + (–٥)(–٩) طريقة التوزيع بالترتيب

= ٨ أ^{٢} – ٣٦ أ – ١٠ أ + ٤٥ اضرب

= ٨ أ^{٢} – ٤٦ أ + ٤٥ اجمع الحدود المتشابهة

SLIDESMANIA.C

تحقق من فهمك

أ٢) (٤ب – ٥) (٣ب + ٢)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

تحقق من فهمك

٢ب) (٢ص – ٥) (ص – ٦)

SLIDESMANIA.C

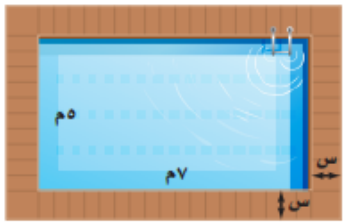
لاحظ أنه عند ضرب عبارتين خطيتين، تكون النتيجة عبارة تربيعية. **العبارة التربيعية** هي عبارة ذات متغير واحد من الدرجة الثانية. ونتيجة ضرب ثلاث عبارات خطية، هي عبارة من الدرجة الثالثة. ويمكنك استعمال طريقة التوزيع بالترتيب لإيجاد عبارة تمثل مساحة مستطيل أُعطي بعداه على صورة ثنائيتي حد.

SLIDESMANIA.C

التوزيع بالترتيب

مثال ٣
من واقع الحياة

بركة سباحة : يحيط ممر ببركة سباحة مستطيلة الشكل. إذا كان عرض الممر هو س متر. فاكتب عبارة تمثل مساحة سطح البركة والممر معًا.



افهم: المطلوب كتابة عبارة لمساحة سطح البركة والممر حولها.

خطّط: استعمل صيغة مساحة المستطيل بعد تحديد طول البركة وعرضها بالإضافة إلى عرض الممر.

حل: بما أن الممر منتظم من جميع جهات البركة، فإن طول المستطيل الممثل للبركة والممر يزيد على طول البركة بمقدار ٢س، وكذلك العرض؛ لذا يمكن تمثيل الطول بـِ ٢س+ ٧ والعرض بـِ ٢س+ ٥

المساحة = الطول × العرض	مساحة المستطيل
= (٢س+ ٧) (٢س+ ٥)	بالتعويض
= ٢س(٢س)+ ٢س(٥)+ (٧) (٢س)+ (٧) (٥)	طريقة التوزيع بالترتيب
= ٤س^{٢}+ ١٠س+ ١٤س+ ٣٥	اضرب
= ٤س^{٢}+ ٢٤س+ ٣٥	اجمع الحدود المتشابهة

لذا تكون المساحة الكلية للممر والبركة معًا هي ٤س^{٢}+ ٢٤س+ ٣٥

تحقق: اختر قيمة لِـ س وعوّضها في العبارتين (٢س+ ٧) (٢س+ ٥)، ٤س^{٢}+ ٢٤س + ٣٥ ستجد أن النتيجة هي نفسها لكلتا العبارتين.

الربط مع الحياة

تعتمد تكلفة بركة السباحة على عدة عوامل. منها: كون البركة فوق مستوى سطح الأرض، أو دون مستوى سطحها، ونوع المادة المستعملة في تبليطها.

SLIDESMANIA.C

تحقق من فهمك

٣) إذا كان طول البركة ٩ م وعرضها ٧ م. فأوجد مساحة سطح البركة والممر معًا.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

خاصية التوزيع

مثال ٤

أوجد ناتج الضرب في كلٍّ مما يأتي:

أ) (٦س + ٥)(٢س^{٢} − ٣س − ٥)

(٦س + ٥)(٢س^{٢} − ٣س − ٥)

= ٦س(٢س^{٢} − ٣س − ٥) + ٥(٢س^{٢} − ٣س − ٥) خاصية التوزيع

= ١٢س^{٣} − ١٨س^{٢} − ٣٠س + ١٠س^{٢} − ١٥س − ٢٥ اضرب.

= ١٢س^{٣} − ٨س^{٢} − ٤٥س − ٢٥ اجمع الحدود المتشابهة

ب) (٢ص^{٢} + ٣ص − ١)(٣ص^{٢} − ٥ص + ٢)

(٢ص^{٢} + ٣ص − ١)(٣ص^{٢} − ٥ص + ٢)

= ٢ص^{٢}(٣ص^{٢} − ٥ص + ٢) + ٣ص(٣ص^{٢} − ٥ص + ٢) − ١(٣ص^{٢} − ٥ص + ٢) خاصية التوزيع

= ٦ص^{٤} − ١٠ص^{٣} + ٤ص^{٢} + ٩ص^{٣} − ١٥ص^{٢} + ٦ص − ٣ص^{٢} + ٥ص − ٢ اضرب

= ٦ص^{٤} − ص^{٣} − ١٤ص^{٢} + ١١ص − ٢ اجمع الحدود المتشابهة

إرشادات للدراسة

ضرب كثيرات الحدود

عند ضرب كثيرة حدود تحوي م حدًّا في أخرى تحوي ن حدًّا، سيكون ناتج الضرب قبل التبسيط كثيرة حدود تحوي م × ن حدًّا، وفي المثال (٤أ) ناتج الضرب يحوي ٢×٣= ٦ حدود قبل التبسيط.

SLIDESMANIA.C

تحقق من فهمك

٤أ) $(٣س - ٥)(٢س^{٢} + ٧س - ٨)$

SLIDESMANIA.C

تحقق من فهمك

ب٤) $(م^{٢} + ٢م - ٣)(٤م^{٢} - ٧م + ٥)$

SLIDESMANIA.C

تأكد

المثالان ١ ، ٢ أوجد ناتج الضرب في كلٍّ مما يأتي:

١) $(س + ٥)(س + ٢)$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

تأكد

المثالان ١ ، ٢ أوجد ناتج الضرب في كلٍّ مما يأتي:

٢) (ص − ٢)(ص + ٤)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

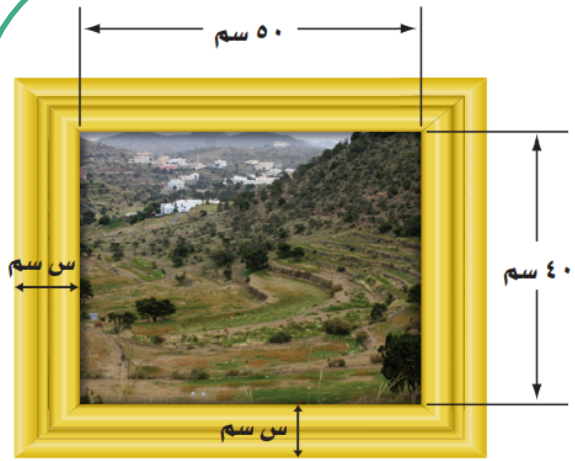
.....

.....

SLIDESMANIA.C

تأكد

٧) **إطار صورة:** صمّم خالد إطارًا لصورة كما في الشكل المجاور. فإذا كان الإطار منتظمًا من جميع جهاته، فاكتب عبارة تمثل المساحة الكلية للصورة والإطار معًا.



.....

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

مهارات التفكير العليا

٢٩) **تحدّ:** أوجد ناتج : $(س^{م} + س^{ن})(س^{م-١} - س^{١-ن} + س^{ن})$.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

الواجب
بمنصة مدرستي

تصميم

أ . عثمان الربيعي

@uthman20191

موقع رفعة التعليمية

SLIDESMANIA.C

حالات خاصة من ضرب كثيرات الحدود

SLIDESMANIA.C

فيما سبق

درست ضرب ثنائيتي حد باستعمال طريقة التوزيع بالترتيب .

الآن

١) أجد مربع مجموع حدين ومربع الفرق بينهما .
٢) أجد ناتج ضرب مجموع حدين بالفرق بينهما .

SLIDESMANIA.C

جدول التعلم

ماذا أعرف ؟	ماذا أريد أن أعرف ؟	ماذا تعلمت ؟

SLIDESMANIA.C

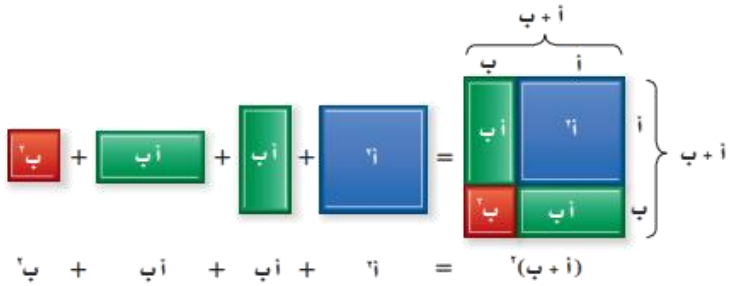
المعلم : عثمان العتيبي ؛ عضو مؤسس في مجموعة رقمة الرياضيات

لماذا

يريد محمد تثبيت لوحة الرمي بالسهام إلى لوح خشبي مربع الشكل. فإذا كان نصف قطر لوحة السهام هو (نق + ١٢)، فما مساحة لوح الخشب الذي يحتاج إليه؟

يعرف محمد أن قطر لوحة السهام هو ٢ (نق + ١٢) = ٢نق + ٢٤. فيكون طول كل ضلع من أضلاع المربع يساوي ٢نق + ٢٤. ولإيجاد مساحة لوح الخشب الذي يحتاج إليه، فإن عليه إيجاد مساحة المربع. م= (٢نق + ٢٤)^{٢}

مربع مجموع حدين ومربع الفرق بينهما : بعض أزواج ثنائيات الحد، كالمربعات مثل (٢نق + ٢٤)^{٢} لها ناتج ضرب يتبع قاعدة معينة. واستعمال هذه القاعدة يسهل من عملية إيجاد ناتج الضرب. فمربع المجموع (أ + ب)^{٢} = (أ + ب) (أ + ب) هو أحد نواتج الضرب تلك.



SLIDESMANIA.C

مفهوم أساسي

مربع مجموع حدين

أضف إلى مطويتك

التعبير اللفظي: مربع (أ + ب) هو مربع أ زائد مثلي حاصل ضرب أ في ب مضافًا إليه مربع ب.

الرموز: $(أ + ب)^{٢} = (أ + ب)(أ + ب) = أ^{٢} + ٢أب + ب^{٢}$

مثال: $(س + ٤)^{٢} = (س + ٤)(س + ٤) = س^{٢} + ٨س + ١٦$

SLIDESMANIA.C

مربع مجموع حدين

مثال ١

أوجد ناتج: $(٣س + ٥)^{٢}$.

$(أ + ب)^{٢} = أ^{٢} + ٢أب + ب^{٢}$ مربع المجموع

$(٣س + ٥)^{٢} = (٣س)^{٢} + ٢(٣س)(٥) + ٥^{٢}$ أ = ٣س، ب = ٥

$= ٩س^{٢} + ٣٠س + ٢٥$ بسّط. باستعمال طريقة التوزيع بالترتيب، وتحقق من حلك

SLIDESMANIA.C

تحقق من فهمك

أ) $(٨جـ + ٣د)^{٢}$

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

تحقق من فهمك

١ب) $(٣س + ٤ص)^{٢}$

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

ولإيجاد قاعدة مربع الفرق بين حدين، اكتب أ– ب على صورة أ + (– ب)، وربّع الناتج باستعمال قاعدة مربع مجموع حدين.

$(أ - ب)^{٢} = [أ + (-ب)]^{٢} = أ^{٢} + ٢(أ)(-ب) + (-ب)^{٢}$ مربع مجموع حدين

$= أ^{٢} - ٢أب + ب^{٢}$ بسّط

مفهوم أساسي

أضف إلى مطويتك

مربع الفرق بين حدين

التعبير اللفظي: مربع (أ – ب) هو مربع أ ناقص مثلي حاصل ضرب أ في ب مضافًا إليه مربع ب.

الرموز: $(أ - ب)^{٢} = (أ - ب)(أ - ب) = أ^{٢} - ٢أب + ب^{٢}$

مثال: $(س - ٣)^{٢} = (س - ٣)(س - ٣) = س^{٢} - ٦س + ٩$

SLIDESMANIA.C

مربع الفرق بين حدين

مثال ٢

أوجد ناتج: $(٢س - ٥ص)^{٢}$.

$(أ - ب)^{٢} = أ^{٢} - ٢أب + ب^{٢}$ مربع الفرق

$(٢س - ٥ص)^{٢} = (٢س)^{٢} - ٢(٢س)(٥ص) + (٥ص)^{٢}$ أ = ٢س ، ب = ٥ص

$= ٤س^{٢} - ٢٠س ص + ٢٥ص^{٢}$ بسّط

تنبيه !

مربع الفرق بين حدين

تذكّر أن ناتج $(س - ٧)^{٢}$
لا يساوي $س^{٢} - ٧^{٢}$ أو
$س^{٢} - ٤٩$، وأن
$(س - ٧)^{٢} =$
$(س - ٧)(س - ٧) =$
$س^{٢} - ١٤س + ٤٩$

SLIDESMANIA.C

تحقق من فهمك

أ٢) $(٦ب - ١)^{٢}$

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

تحقق من فهمك

٢ب) $(أ - ٢ب)^{٢}$

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

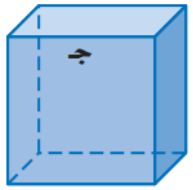
يُسمى ناتج مربع المجموع أو مربع الفرق بين حدين بالمربع الكامل أو ثلاثي الحدود الذي يشكل مربعًا كاملًا. ويمكنك استعمال هذه القواعد لإيجاد أنماط لحل مسائل من واقع الحياة.

SLIDESMANIA.C

مربع الفرق بين حدين

مثال ٣
من واقع الحياة

فيزياء: طول ضلع مكعب ألمنيوم أقل من طول ضلع مكعب نحاس بـِ ٤ سم. اكتب معادلة تمثل مساحة سطح مكعب الألمنيوم بدلالة طول ضلع مكعب النحاس.



ليكن جـ طول ضلع مكعب النحاس، إذن طول ضلع مكعب الألمنيوم جـ − ٤

مساحة السطح = ٦ل^{٢} — مساحة سطح المكعب

مساحة السطح = ٦(جـ − ٤)^{٢} — عوِّض عن ل بِـ (جـ − ٤)

مساحة السطح = ٦ [جـ^{٢} − ٢(٤)(جـ) + ٤^{٢}] — مربع الفرق

مساحة السطح = ٦ (جـ^{٢} − ٨جـ + ١٦) — بسّط

SLIDESMANIA.C

تحقق من فهمك

٣) **حديقة :** لدى عماد حديقة، طولها وعرضها لا مترًا، ويريد إضافة ٣ أمتار إلى كل من الطول والعرض.

أ) بيِّن كيف يمكن التعبير عن مساحة الحديقة الجديدة بمربع ثنائية حد.

ب) أوجد مربع ثنائية الحد السابقة.

.....

.....

.....

.....

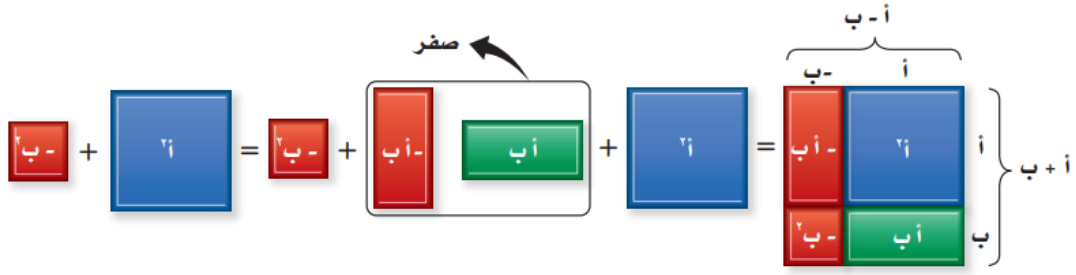
.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

ناتج ضرب مجموع حدين في الفرق بينهما: سنرى الآن ناتج ضرب مجموع حدين في الفرق بينهما، (أ+ ب) (أ– ب). تذكر أنه يمكن كتابة أ – ب على الصورة أ + (– ب).



لاحظ أن كلًّا من الحدين الأوسطين هو معكوسٌ جمعي للآخر، ومجموعهما صفر.
لذا فإن (أ + ب)(أ – ب) = أ^{٢} – أب + أب – ب^{٢} = أ^{٢} – ب^{٢}.

إرشادات للدراسة

أنماط: عند استعمال أي من هذه القواعد فإن أ، ب قد يكونان عددين، أو متغيرين، أو عبارتين بأعداد ومتغيرات.

مفهوم أساسي — **ناتج ضرب مجموع حدين في الفرق بينهما**

أضف إلى مطويتك

التعبير اللفظي: ناتج ضرب (أ + ب)، (أ – ب) هو مربع أ ناقص مربع ب.

الرموز: (أ + ب)(أ – ب) = (أ – ب)(أ + ب) = أ^{٢} – ب^{٢}

SLIDESMANIA.C

ناتج ضرب مجموع حدين في الفرق بينهما

مثال ٤

أوجد ناتج: $(٢س^{٢} + ٣)(٢س^{٢} - ٣)$.

$(أ + ب)(أ - ب) = أ^{٢} - ب^{٢}$ — حاصل ضرب المجموع في الفرق

$(٢س^{٢} + ٣)(٢س^{٢} - ٣) = (٢س^{٢})^{٢} - (٣)^{٢}$ — أ = ٢ س^{٢} ، ب = ٣

$= ١٦س^{٤} - ٩$ — بسّط

SLIDESMANIA.C

تحقق من فهمك

أ٤) (٣ن + ٢)(٣ن – ٢)

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

تحقق من فهمك

٤ب) $(٤جـ - ٧د)(٤جـ + ٧د)$

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

تأكد

المثالان ١ ، ٢ أوجد ناتج كل مما يأتي:

١) $(س + ٥)^{٢}$

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

تأكد

المثالان ١ ، ٢ أوجد ناتج كل مما يأتي:

٢) $(١١ - أ)^{٢}$

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

تأكد

المثالان ١ ، ٢ أوجد ناتج كل مما يأتي:

٥) (جـ − ٤هـ)(جـ − ٤هـ)

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

تأكد

مثال ٣ ٧) **ألعاب:** تحوي لعبة القرص الطائر قرصًا على شكل دائرة نصف قطرها (س + ٤) سم.

أ) اكتب عبارة تمثل مساحة القرص الطائر.

ب) إذا كان قطر القرص الطائر ٢٤ سم، فما مساحته؟ (ط ≈ ٣,١٤).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.C

مهارات التفكير العليا

٤٧) حدد العبارة المختلفة عن العبارات الثلاث الأخرى فيما يأتي:

(٢جـ − د)(٢جـ − د)	(٢جـ + د)(٢جـ − د)	(٢جـ + د)(٢جـ + د)	(جـ + د)(جـ + د)

SLIDESMANIA.C

الواجب
بمنصة مدرستي

تصميم

أ . عثمان الربيعي

@uthman20191

موقع رفعة التعليمية

SLIDESMANIA.C

المراجع

وزارة التعليم . مجموعة العبيكان للاستثمار .
كتاب الرياضيات للصف الثالث المتوسط / طبعة ١٤٤٤ هـ - ٢٠٢٢ م
دليل المعلم / طبعة : ١٤٣٤ هـ

SLIDESMANIA.C

الخاتمة

تم بحمد الله الإنتهاء من كتاب (عروض الفصل السادس)
للصف الثالث المتوسط الفصل الدراسي الثاني
وهذا بفضل الله ثم مجموعة رفعة الرياضيات
ولا حرمنا الله من الأجر والمثوبة