SLIDESMANIA.COM

ضرب كثيرات الحدود

SLIDESMANIA.COM

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.COM

جدول التعلم

ماذا أعرف ؟	ماذا أريد أن أعرف ؟	ماذا تعلمت ؟

SLIDESMANIA.COM

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.COM

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.COM

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.COM

تحقق من فهمك

بسّط كل عبارة فيما يأتي:

أ١) (٣م + ٤)(م + ٥)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.COM

تحقق من فهمك

١ب) $(٥ص - ٢)(ص + ٨)$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.COM

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

قراءة الرياضيات

كثيرات الحدود كعوامل:

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

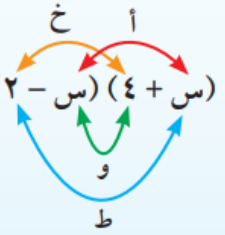
مفهوم أساسي — **طريقة التوزيع بالترتيب**

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



$$(س + ٤)(س - ٢) = \underbrace{(س)(س)}_{\text{ناتج ضرب الحدين الأولين}} + \underbrace{(س)(-٢)}_{\text{ناتج ضرب الحدين في الطرفين}} + \underbrace{(٤)(س)}_{\text{ناتج ضرب الحدين الأوسطين}} + \underbrace{(٤)(-٢)}_{\text{ناتج ضرب الحدين الأخيرين}}$$

$$= س^{٢} - ٢س + ٤س - ٨$$

$$= س^{٢} + ٢س - ٨$$

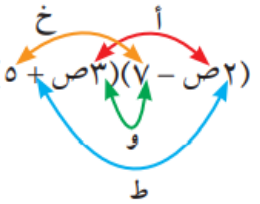
SLIDESMANIA.COM

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.COM

تحقق من فهمك

١٢أ) $(٤ب - ٥)(٣ب + ٢)$

SLIDESMANIA.COM

تحقق من فهمك

٢ب) (٢ص – ٥) (ص – ٦)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.COM

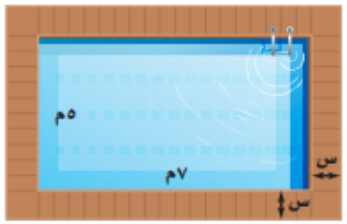
لاحظ أنه عند ضرب عبارتين خطيتين، تكون النتيجة عبارة تربيعية. **العبارة التربيعية** هي عبارة ذات متغير واحد من الدرجة الثانية. ونتيجة ضرب ثلاث عبارات خطية، هي عبارة من الدرجة الثالثة. ويمكنك استعمال طريقة التوزيع بالترتيب لإيجاد عبارة تمثل مساحة مستطيل أُعطي بعداه على صورة ثنائيتي حد.

SLIDESMANIA.COM

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.COM

تحقق من فهمك

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.COM

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.COM

تحقق من فهمك

أ٤) $(٣س - ٥)(٢س^{٢} + ٧س - ٨)$

SLIDESMANIA.COM

تحقق من فهمك

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

SLIDESMANIA.COM

تأكد

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

١) (س + ٥)(س + ٢)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

SLIDESMANIA.COM

تأكد

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

٢) (ص − ٢)(ص + ٤)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

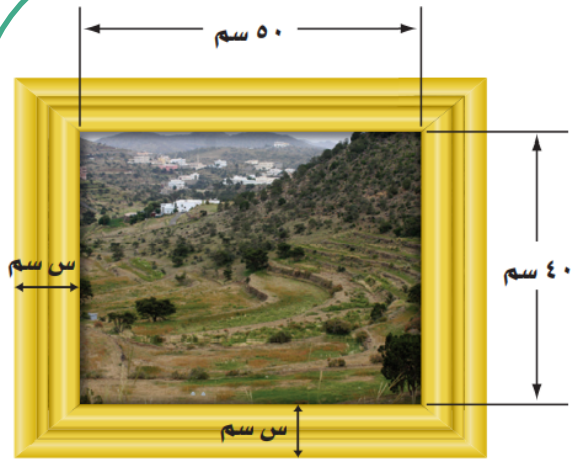
.....

.....

SLIDESMANIA.COM

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.COM

مهارات التفكير العليا

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

SLIDESMANIA.COM

الواجب
بمنصة مدرستي

تصميم

أ . عثمان الربيعي

@uthman20191

موقع رفعة التعليمية