رابط الدرس الرقمي

ضرب كثيرات الحدود

أهداف الدرس

- ضرب كثيرات الحدود باستعمال خاصية التوزيع.
- ضرب ثنائيتي حد باستعمال طريقة التوزيع بالترتيب.

سنتعلم اليوم:

خاصية التوزيع

العبارة التربيعية

ضرب كثيرات الحدود

المعرفة السابقة

ضرب وحيدة حد في كثيرة حدود

$$٥ن(-٣ن^{٢} + ٢ن - ٤)$$

$$-١٥ن^{٣} + ١٠ن^{٢} - ٢٠ن$$

ماجد الحربي

تمهيد

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.

خاصية التوزيع

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
		٢س^{٢} + ١٣س + ١٥

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

خاصية التوزيع

مثال

أوجد ناتج الضرب في كلٍّ مما يأتي:

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^{٢} − ٢س − ٨

٣س(س − ٢) = ٣س^{٢} − ٦س ٤(س − ٢) = ٤س − ٨

وزارة التعليم
Ministry of Education
1443 - 2021

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

تقويم أوجد ناتج الضرب في كل مما يأتي:

أ١) (٣م + ٤)(م + ٥)

١٠) (٥ص – ٤)(٣ص – ١)

مفهوم أساسي

أضف إلى مطويتك

طريقة التوزيع بالترتيب

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

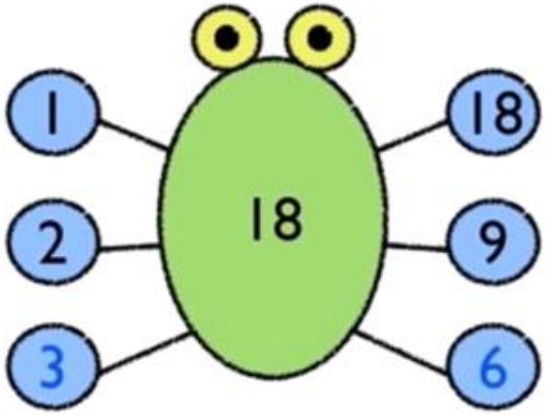
ناتج ضرب الحدين الأولين ↓ | ناتج ضرب الحدين في الطرفين ↓ | ناتج ضرب الحدين الأوسطين ↓ | ناتج ضرب الحدين الأخيرين ↓

$$(س + ٤)(س - ٢) = (س)(س) + (س)(-٢) + (٤)(س) + (٤)(-٢)$$

$$= س^{٢} - ٢س + ٤س - ٨$$

$$= س^{٢} + ٢س - ٨$$

أ خ و ط



قراءة الرياضيات

كثيرات الحدود كعوامل:

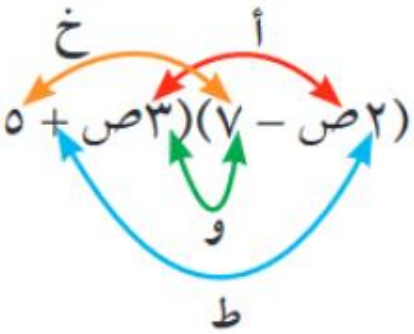
تُقرأ العبارة (س+ ٤) (س−٢) على الصورة س زائد ٤ مضروبًا في س ناقص ٢

طريقة التوزيع بالترتيب

مثال

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) $(٤أ - ٥)(٢أ - ٩)$

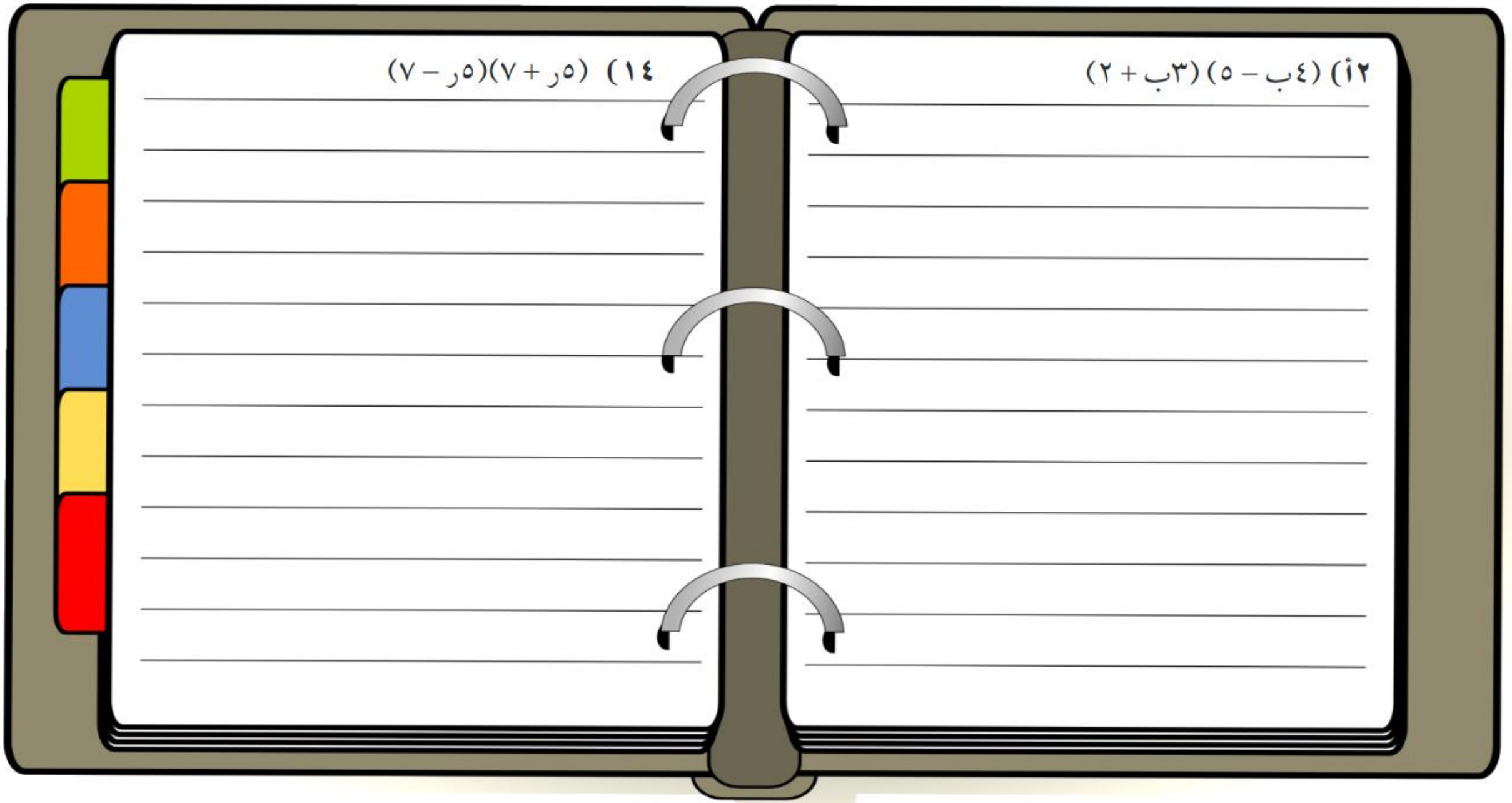
$(٤أ - ٥)(٢أ - ٩)$

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

$= ٨أ^{٢} - ٣٦أ - ١٠أ + ٤٥$ اضرب

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

تقويم أوجد ناتج الضرب في كل مما يأتي:

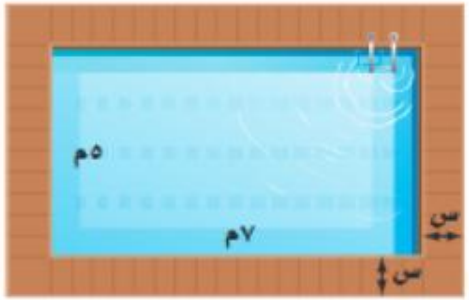


١٢أ) (٤ب – ٥) (٣ب + ٢)

١٤) (٥ر + ٧)(٥ر – ٧)

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

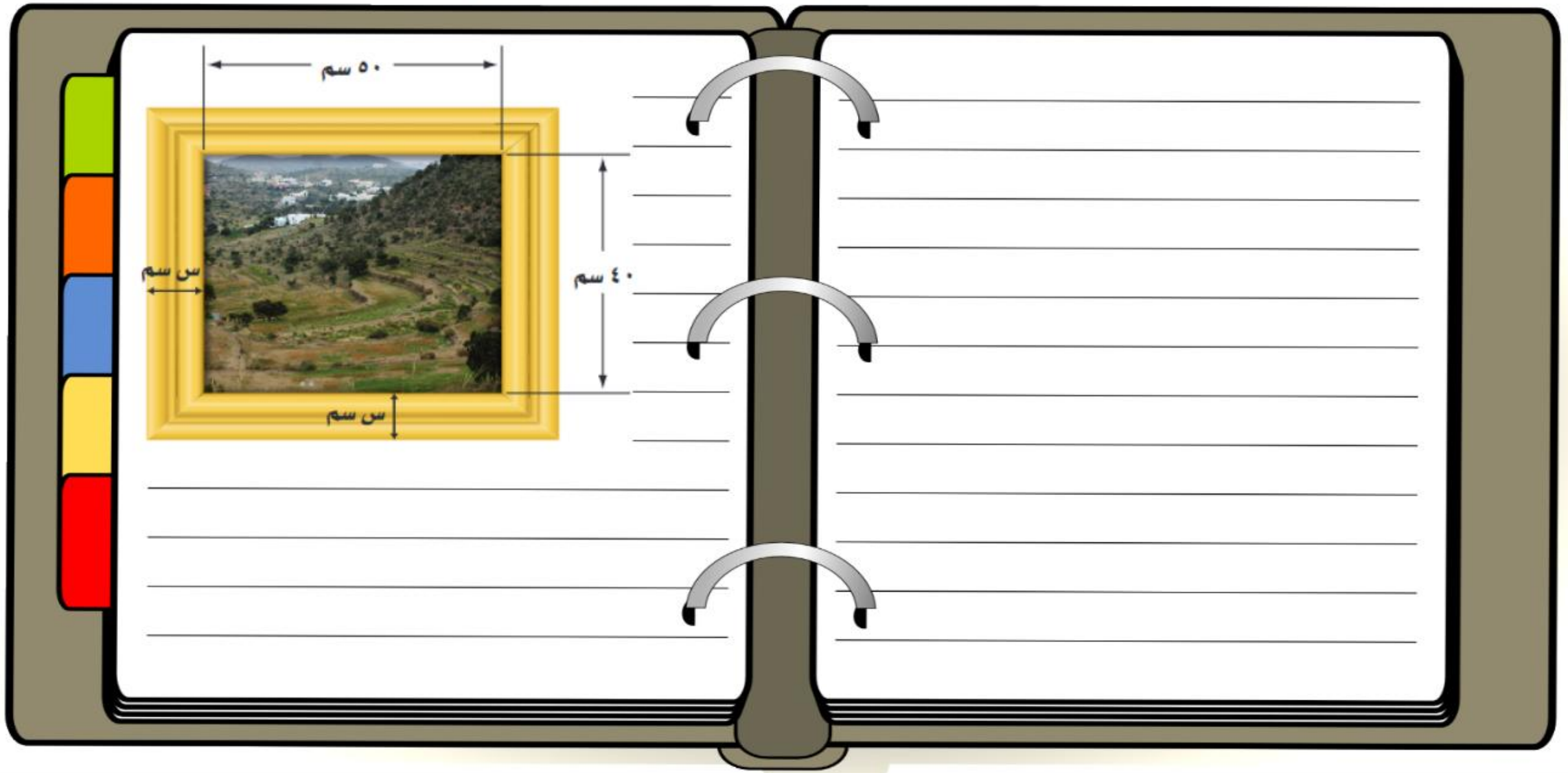
تحقق: اختر قيمة لِـ س وعوّضها في العبارتين (٢س+ ٧) (٢س+ ٥)، ٤س^{٢}+ ٢٤س + ٣٥ ستجد أن النتيجة هي نفسها لكلتا العبارتين.

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.

تقويم

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.



خاصية التوزيع

ضرب كثيرات الحدود : يمكنك استعمال خاصية التوزيع أيضًا لإيجاد ناتج ضرب كثيرتي حدود.

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.

تذكر
Remember

$٦ \times (٣٠ + ٢)$

١ ← $٦ \times (٣٠ + ٢)$

$٦ \times ٣٠ + ٦ \times ٢$

$= ١٩٢$

٢ ← $٦ \times (٣٢)$

$= ١٩٢$

مثال

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

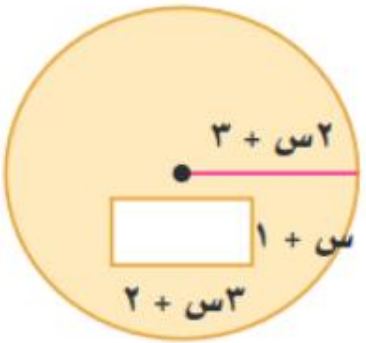
تقويم أوجد ناتج الضرب في كل مما يأتي:

أ٤) $(٣س - ٥)(٢س^{٢} + ٧س - ٨)$

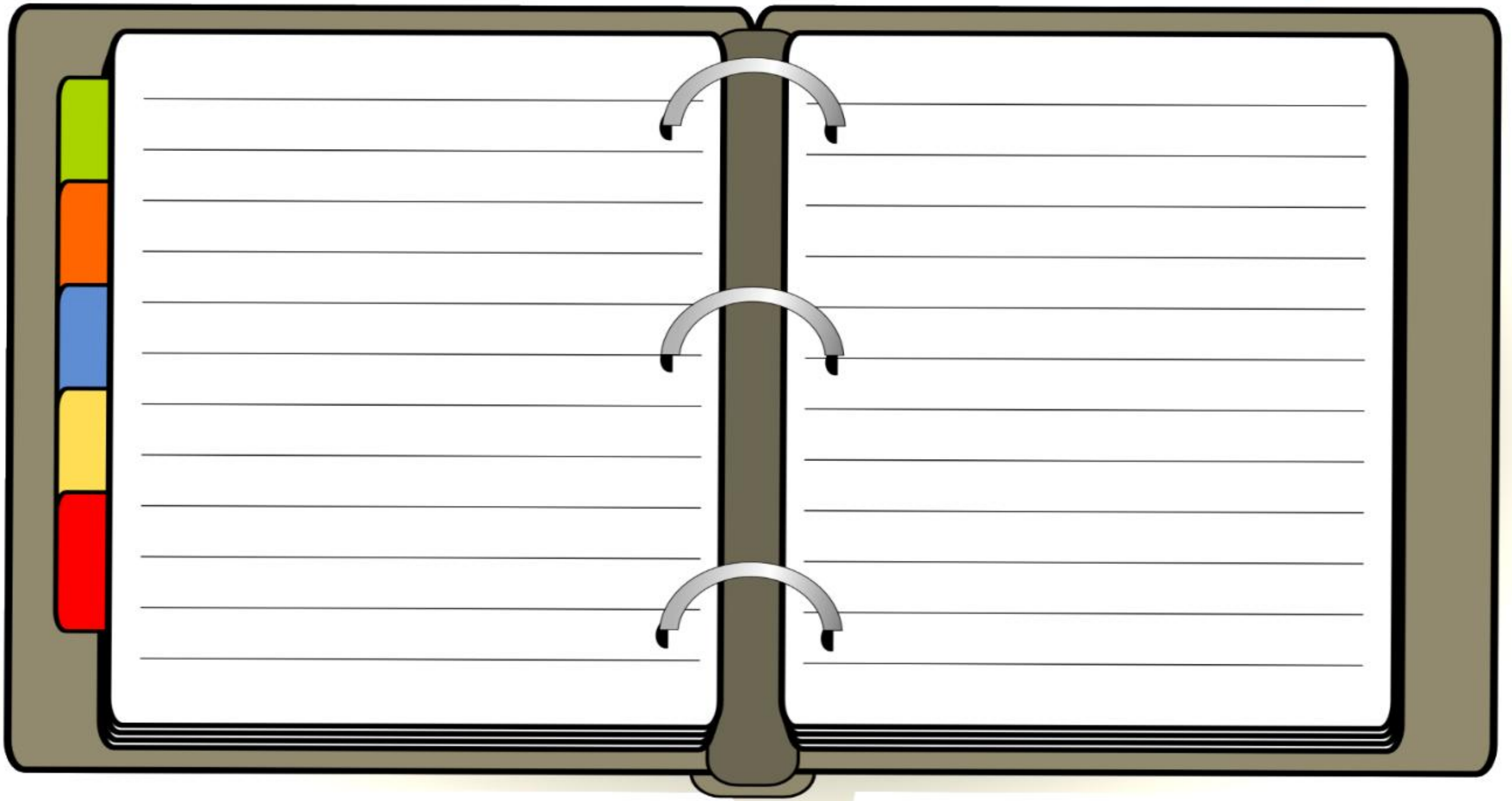
١٧) $(٢ص - ١١)(ص^{٢} - ٣ص + ٢)$

تقويم **هندسة :** اكتب عبارة تمثل مساحة كل منطقة مظللة مما يأتي:

(٢٢



تقويم ٣٠) **مسألة مفتوحة:** اكتب ثنائية وثلاثية حدود تتضمن كل منهما متغيرًا واحدًا، ثم أوجد ناتج ضربهما.



ملخص مفهوم

(ص - ٤) (ص + ٨)

١ الطريقة الرأسية

١ أضرب في ص

ص - ٤
ص + ٨

ص² - ٤ ص

٢ أضرب في ٨

ص - ٤
ص + ٨

ص² - ٤ ص
٨ ص - ٣٢

٣ أجمع الحدود المتشابهة

ص² + ٤ ص - ٣٢

٢ الطريقة الافقية

نكتبها كفرق بين حاصلي ضرب

ص (ص + ٨) - ٤ (ص + ٨)

خاصية التوزيع

= ص² + ٨ ص - ٤ ص - ٣٢

أجمع الحدود المتشابهة

= ص² + ٤ ص - ٣٢

طريقة التوزيع بالترتيب

(س + ٢) (س - ٤)

= (س)(س) + (س)(-٤) + (٢)(س) + (٢)(-٤)

= س² - ٢ س - ٨

ملخص مفهوم

العبارةُ التَّربيعيَّةُ

س٢

العبارةُ التربيعيةُ

هيَ عبارةٌ ذاتُ مُتغيّرٍ واحدٍ منَ الدرجةِ الثانيةِ.

$٥س^{٢} + ٣س - ٧$

طريقةُ التَّوزيعِ بالتَّرتيبِ

$= (٢ض + ٣) \times (٢ض + ٢)$

$= (٢ض)(٢ض) + (٢ض)(٢) + (٣)(٢ض) + (٣)(٢)$

- $(٢ض)(٢ض)$: ناتجُ ضربِ الحدَّينِ الأوَّلينِ
- $(٢ض)(٢)$: ناتجُ ضربِ الحدَّينِ في الطرفينِ
- $(٣)(٢ض)$: ناتجُ ضربِ الحدَّينِ الأوسطينِ
- $(٣)(٢)$: ناتجُ ضربِ الحدَّينِ الأخيرينِ

ضربُ كثيراتِ الحدودِ

$= \underbrace{(٢ض + ٣)}_{\text{عبارةٌ خطيةٌ}} \times \underbrace{(٢ض + ٢)}_{\text{عبارةٌ خطيةٌ}}$

$= \underbrace{٤ض^{٢} + ١٠ض + ٦}_{\text{عبارةٌ تربيعيةٌ}}$

قيم نفسك

اختر الإجابة الصحيحة

العبارة التربيعية هي عبارة ذات متغير واحد من الدرجة الثانية

- صواب
- خطأ

اختر الإجابة الصحيحة

ناتج الضرب $(٣ن - ٤)(ن^{٢} + ٥ن - ٤)$ هو :

- $٣ن^{٣} + ١٥ن^{٢} - ١٢ن + ١٦$
- $٣ن^{٣} - ٢٠ن + ١٦$
- $٣ن^{٣} + ١١ن^{٢} - ٣٢ن + ١٦$
- $٣ن^{٣} + ١٥ن^{٢} - ٢٠ن - ٨$