الدرس 5

تبسيط التعابير الجبرية

السؤال الأساسي

كيف يمكنك استخدام الأعداد والرموز لتمثيل الأفكار الرياضية؟

المفردات

حد term

الحدود المتشابهة like terms

ثابت constant

أبسط صورة simplest form

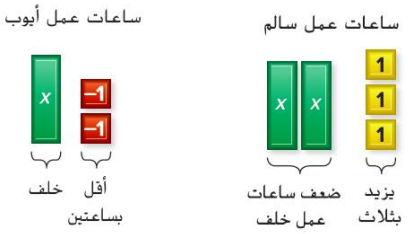
الممارسات الرياضية

1, 2, 3, 4, 6

الربط بالحياة اليومية

متجر الصوتيّات يعمل سالم وخلف وأيوب في متجر للصوتيات. وفي كل أسبوع يعمل سالم عدد ساعات يزيد بثلاث عن ضعف ساعات عمل خلف. ويعمل أيوب لمدة أقل بساعتين من خلف.

1. افترض أنّ x تمثّل عدد الساعات التي يعملها خلف كل أسبوع.
يمكن تمثيل عدد الساعات التي يعملها خلف وسالم وأيّوب كما هو موضح أدناه.
اكتب تعبيرًا يمثّل عدد ساعات عمل كل شخص منهم.



التعبير: _____ التعبير: _____ التعبير: _____

2. مثّل عدد ساعات عمل سالم وأيوب. ارسم النتيجة أدناه. ثم اكتب تعبيرًا يمثّل الرسم.

التعبير:

_____

3. القطع المتشابهة هي القطع التي لها الشكل ذاته. اجمع القطع المتشابهة معًا وأزل الأزواج الصفرية. ارسم النتيجة أدناه. ثمّ اكتب تعبيرًا يمثّل رسمك.

التعبير:

_____

ما الممارسات الرياضية التي استخدمتها؟

ظلل الدائرة (الدوائر) التي تنطبق.

① المثابرة في حل المسائل
② التفكير بطريقة تجريدية
③ بناء فرضية
④ استخدام نماذج الرياضيات
⑤ استخدام أدوات الرياضيات
⑥ مراعاة الدقة
⑦ الاستفادة من البنية
⑧ استخدام الاستنتاج المتكرر

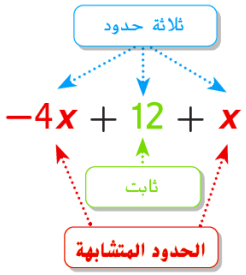
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

منطقة العمل

تحديد أجزاء من التعبير

عندما تقسم علامة الجمع أو الطرح تعبيرًا جبريًا إلى أجزاء فإنّ كلّ جزء يدعى **حدًّا**
تذكّر أنّ العامل العددي للحدّ الذي يحتوي على متغيّر يسمّى معامل المتغيّر.

الحدود المتشابهة لها المتغيرات والأسس ذاتها. على سبيل المثال، $3x^2$ و $-7x^2$ حدّان متشابهان. وكذلك $8xy^2$ و $12xy^2$. إلا أنّ $10x^2z$ و $22xz^2$ *ليسا* حدّين متشابهين.
الحدّ الذي لا متغيّر فيه يسمّى **ثابتًا**. والحدود الثابتة مثل الحدود المتشابهة.



توقف وفكّر

حوط الحدّ أدناه الذي يمثّل حدًا متشابهًا للحدّ $-4x^3$.

$-4x^2$ x^3 -4

مثال

1. حدّد الحدود، والحدود المتشابهة، والمعاملات، والثوابت في التعبير $6n - 7n - 4 + n$.

$6n - 7n - 4 + n = 6n + (-7n) + (-4) + 1n$ أعد كتابة التعبير.

- الحدود: $6n, -7n, -4, n$
- الحدود المتشابهة: $6n, -7n, n$ كل هذه الحدود لها المتغير ذاته.
- المعاملات: $1, -7, 6$
- الثوابت: -4 هذا هو الحد الوحيد الذي ليس له متغير.

تأكد من فهمك! حل أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد من أنك فهمت.

حدّد الحدود، والحدود المتشابهة، والمعاملات، والثوابت في كل تعبير.

a. $9y - 4 - 11y + 7$ **b.** $3x + 2 - 10 - 3x$

اكتب الحل هنا.

a. _____

b. _____

تحويل التعابير الجبرية لأبسط صورة

يكون التعبير الجبري في **أبسط صورة** إذا لم تكن له أي حدود متشابهة أو أقواس.
استخدم خاصية التوزيع لتجميع الحدود المتشابهة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أمثلة

2. اكتب $4y + y$ في أبسط صورة.

$4y$ و y حدّان متشابهان.

$4y + y = 4y + 1y$ — خاصية المحايد: $y = 1y$

$= (4 + 1)y = 5y$ — خاصية التوزيع؛ بسّط.

3. اكتب $7x - 2 - 7x + 6$ في أبسط صورة.

$7x$ و $-7x$ حدّان متشابهان. -2 و 6 حدّان متشابهان أيضًا.

$7x - 2 - 7x + 6 = 7x + (-2) + (-7x) + 6$ — تعريف الطرح

$= 7x + (-7x) + (-2) + 6$ — خاصية التبديل

$= [7 + (-7)]x + (-2) + 6$ — خاصية التوزيع

$= 0x + 4$ — بسّط.

$= 0 + 4 = 4$ — خاصية الضرب في الصفر وخاصية المحايد الجمعي للصفر.

تأكد من فهمك! حل أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد من أنك فهمت.

c. $4z - z$ d. $6 - 3n + 3n$ e. $2g - 3 + 11 - 8g$

مثال

4. يمكن تمثيل تكلفة السترة j بعد إضافة هامش ربح بنسبة 5% بالتعبير $j + 0.05j$. حوّل التعبير لأبسط صورة. ثمّ حدّد التكلفة الإجمالية للسترة بعد إضافة هامش الربح، إذا كان السعر الأصلي يبلغ AED 35.

$j + 0.05j = 1j + 0.05j$ — خاصية المحايد: $j = 1j$

$= (1 + 0.05)j$ — خاصية التوزيع

$= 1.05j$ — بسّط.

$1.05j = 1.05(35)$ — استبدل j بـ 35 لإيجاد التكلفة الإجمالية.

$= 36.75$ — اضرب.

إذًا، فإنّ تكلفة شراء السترة بعد إضافة هامش ربح بنسبة 5% تبلغ AED 36.75.

تأكد من فهمك! حل أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد من أنك فهمت.

f. اكتب تعبيرًا في أبسط صورة يمثّل تكلفة شراء السترة المذكورة في المثال 4 إذا علمت أن نسبة هامش الربح تبلغ 8%. ثمّ حدّد التكلفة الإجمالية بعد إضافة هامش الربح.

التعابير المكافئة

للتحقّق مما إذا كان $4y + y$ و $5y$ تعبيرين مكافئين، عوّض أي قيمة في y ثمّ انظر فيما إذا كانت للتعبيرين القيمة ذاتها أم لا.

اكتب الحل هنا.

c. _____

d. _____

e. _____

f. _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مثال

5. افترض أنّك اشتريت عددًا من القمصان قصيرة الأكمام في مهرجان للتسوق مقابل مبلغ AED 12.00 لكل منها والعدد ذاته من الأقراص المدمجة مقابل AED 7.50 لكلّ منها. اكتب تعبيرًا في أبسط صورة يمثّل المبلغ الإجمالي الذي أنفقته.

افترض أنّ x تمثّل عدد القمصان والأقراص المدمجة.

$12x + 7.50x$ اكتب التعبير.

$12x + 7.50x = (12 + 7.50)x$ خاصية التوزيع

$= 19.50x$ بسّط.

يمثّل التعبير $19.50x$ AED المبلغ الإجمالي الذي تمّ إنفاقه.

تأكد من فهمك! حل أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد من أنك فهمت.

g. افترض أنّ لديك مبلغًا من المال. ولدى صديقك مبلغ أقل بمقدار AED 50 ممّا هو لديك. اكتب تعبيرًا في أبسط صورة يمثّل إجمالي ما لديك ولدى صديقك من المال.

اكتب الحل هنا.

g. _____

تمرين موجّه

تحقق

1. حدّد الحدود، والحدود المتشابهة، والمعاملات، والثوابت في $5n - 2n - 3 + n$. (المثال 1)

الحدود/ $5n$, $-2n$, -3 , n

الحدود المتشابهة/ $5n$, $-2n$, n

المعاملات/ 5, -2, 1 الثوابت/ -3

2. اكتب $4p - 7 + 6p + 10$ في أبسط صورة. (المثالان 2 و 3)

الحدود/ $4p$, -7 , $6p$, 10

الحدود المتشابهة/ $4p$, $6p$ (-7, 10)

المعاملات/ 4 , 6 الثوابت/ -7 , 10

3. يمكن تمثيل تكلفة اللعبة g مع ضريبة مبيعات نسبتها 7% باستخدام التعبير $g + 0.07g$. حوّل التعبير إلى أبسط صورة. ثمّ حدّد التكلفة الإجمالية للعبة شاملة ضريبة المبيعات إذا علمت أن السعر الأصلي يبلغ AED 52. (المثال 4)

$g + 0.07g = 1.07g$ ← التكلفة الإجمالية $= 1.07(52) = 55.64$ د.ه

4. افترض أنّك ذهبت إلى لعبة لكرة السلة واشتريت 3 زجاجات مياه تبلغ تكلفة كلّ منها x من الدراهم. ثمّ اشترى أخوك زجاجة مياه وكيسًا من الفول السوداني بسعر AED 4.50. اكتب تعبيرًا في أبسط صورة يمثّل المبلغ الإجمالي الذي تمّ إنفاقه على السلع كلّها. (المثال 5)

أنت (3x) + أخوك ($x + 4.5$) = $4x + 4.5$

5. الاستفادة من السؤال الأساسي وضّح لماذا تعد العبارة $2(x - 1) + 3(x - 1) = 5(x - 1)$ عبارة صحيحة.

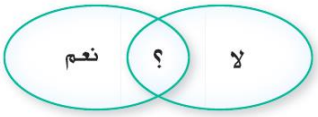
أنت + أخوك

3 زجاجات ماء + (فول سوداني + زجاجة ماء)

$3x + (x + 4.5) =$

قيّم نفسك!

هل أنت مستعد للمتابعة؟ ظلل القسم الذي ينطبق.



McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

تمارين ذاتية

صفحة 391

حدّد الحدود، والحدود المتشابهة، والمعاملات، والثوابت في كل تعبير. (المثال 1)

1. $2 + 3a + 9a$

الحدود / 2 , 3a , 9a
الحدود المتشابهة / 3a , 9a
المعاملات / 3 , 9
الثوابت / 2

2. $7 - 5x + 1$

الحدود / 7 , -5x , 1
الحدود المتشابهة / 7 , 1
المعاملات / -5
الثوابت / 7 , 1

3. $9 - z + 3 - 2z$

الحدود / 9 , -z , 3 , -2z
الحدود المتشابهة / 9,3 , -z,-2z
المعاملات / -2 , -1
الثوابت / 9 , 3

اكتب كلّ تعبير في أبسط صورة. (المثالان 2 و 3)

4. $n + 5n =$ 6n

5. $12c - c =$ 11c

6. $-4j - 1 - 4j + 6 =$ $-8j+5$

7. يمكن تمثيل تكلفة التذكرة t إلى حفلة عليها ضريبة مبيعات تبلغ نسبتها 3% بالتعبير $t + 0.03t$. حوّل التعبير إلى أبسط صورة. ثمّ حدّد التكلفة الإجمالية بعد إضافة ضريبة المبيعات إذا كان الثمن الأصلي AED 72. (المثال 4)

$t + 0.03t = 1.03t$ ، $1.03(72) = 74.16$ د.م

اكتب تعبيرًا في أبسط صورة يمثّل المبلغ الإجمالي في كلّ حالة. (المثال 5)

8. افترض أنّك استأجرت عدد x من الأحذية مقابل مبلغ AED 20 عن كلّ زوج. واشتريت العدد ذاته من المشروبات مقابل AED 9.50 عن كلّ مشروب. ودفعت مبلغ AED 19 للحصول على دور في لعبة البولينج.

$20x + 9.5x + 19 = 29.5x + 19$

9. افترض أنك شاهدت عدد x من الدقائق على التلفاز يوم الاثنين، والعدد ذاته يوم الأربعاء، و 30 دقيقة يوم الجمعة.

$30 = 2x + 30$

10. في لجنة إدارية للبلدية، كان هناك أعضاء أكثر في مكتب الرقابة الإدارية بـ 119 شخصًا من أعضاء قسم العلاقات العامة والإعلام. فإذا كان m يمثّل عدد الأعضاء في قسم العلاقات العامة والإعلام، اكتب تعبيرًا يمثّل العدد الإجمالي في اللجنة الإدارية.

اللجنة الإدارية: m , $m + 119$

$m + m + 119 \rightarrow 2m + 119$

11. دفع ناصر ورفاقه مبلغًا إجماليًا قدره AED 27 مقابل تذاكر حضور مباراة كرة القدم المدرسية. وعندما كانوا في المباراة، قاموا بشراء 5 شطائر مقابل x من الدراهم لكلّ منها، و 4 علب من الفشار مقابل y دراهم لكلّ منها، وكيسين من الكعك المملّح مقابل z من الدراهم لكلّ كيس.

a. اكتب تعبيرًا يمثّل التكلفة الإجمالية للتذاكر والوجبات الخفيفة.

تذاكر + شطائر + علب الفشار + الكعك المملح
$27 + 5x + 4y + 2z$

b. تكلّف الشطائر AED 4، ويكلّف الفشار AED 3، ويكلّف الكعك المملّح AED 2.

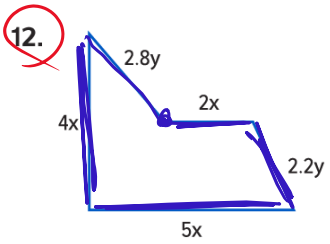
فكم كانت التكلفة الإجمالية للتذاكر والوجبات الخفيفة؟

$= 27 + 5(4) + 4(3) + 2(2)$
$= 27 + 20 + 12 + 4$
$= 63$ د.م

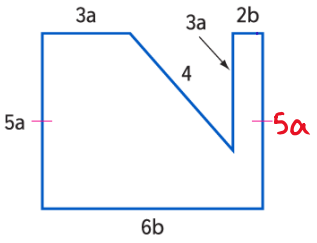
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التفكير بطريقة تجريدية اكتب تعبيرًا في أبسط صورة لتمثيل محيط كلّ شكل.

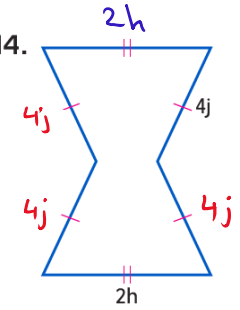
12.



13.



14.



المحيط = $2.8y + 4x + 5x + 2.2y + 2x$

$= 5y + 11x$

المحيط = $6b + 5a + 2b + 3a + 4 + 3a + 5a$

$= 8b + 16a + 4$

المحيط = $2h + 2h + 4j + 4j + 4j + 4j$

$= 4h + 16j$

مسائل مهارات التفكير العليا

15. **مراعاة الدقّة** اكتب تعبيرًا له ثلاثة حدود ويتحوّل في أبسط صورة إلى $4x - 7$. حدّد المعامل (المعاملات) والثابت (الثوابت) في تعبيرك.

16. **أيّ مما يلي لا ينتمي للمجموعة؟** حدّد التعبير الذي لا يكافئ التعابير الثلاثة الأخرى. واشرح استنتاجك.

$4x - 2$	$-2 + 7x - 3x$	$4(x - 2)$	$x - 2 + 3x$

17. **المثابرة في حلّ المسائل** حوّل إلى أبسط صورة التعبير $8x - 2x + 12x - 3$. اشرح كيف أن إجابتك صحيحة عندما يكون $x = 2$.

18. **تبرير الاستنتاجات** حدّد ما إذا كانت العبارة التالية صحيحة *دائمًا*، *أو أحيانًا* أو غير صحيحة *إطلاقًا*. وضّح استنتاجك.

عند استخدام خاصية التوزيع، إذا كان الحدّ الذي خارج القوسين سالبًا، فإن علامة كل حدّ بين القوسين سوف تتغيّر.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمرين إضافي

حدّد الحدود، والحدود المتشابهة، والمعاملات، والثوابت في كل تعبير.

مساعد الواجب المنزلي

19. $4 + 5y - 6y + y$

20. $n + 4n - 7n - 1$

21. $-3d + 8 - d - 2$

اكتب كل تعبيرٍ مما يلي بأبسط صورة.

22. $5x + 4 + 9x$

= _____

23. $2 + 3d + d$

= _____

24. $-3r + 7 - 3r - 12$

= _____

اكتب تعبيرًا في أبسط صورة يمثّل المبلغ الإجمالي في كلّ حالة.

25. افترض أنّك اشتركت بعدد m من مجلّات مختلفة. بينما اشترك صديقك في مجلات أقل بمقدار 2 عنك.

_____

26. افترض أنّ صديقك يبلغ من العمر y عامًا. وأخوه أصغر منه سنًا بمقدار 5 أعوام.

_____

27. قضيت عدد m من الدقائق في الدراسة يوم الأحد. ويوم الاثنين قضيت مدة أطول في الدراسة بمقدار 15 دقيقة عن يوم الأحد. ويوم الثلاثاء درست لمدة أقلّ بمقدار 30 دقيقة عن يوم الاثنين. ثمّ درست يوم الأربعاء ضعف المدة التي درست فيها يوم الأحد. ودرست يوم الخميس لمدة تقل بمقدار 20 دقيقة عمّا فعلت يوم الأربعاء. اكتب تعبيرًا في أبسط صورة لتمثيل العدد الإجمالي للدقائق التي قضيتها في الدراسة.

_____

28. م.ر **التفكير بطريقة تجريدية** اكتب مثالاً من الحياة اليومية يعبّر عن $7.50y + 9$.

_____

_____

حوّل كل تعبير لأبسط صورة.

29. $3(4x - 5) + 4(2x + 6)$

= _____

30. $-8(2a - 3b) - 5(6b - 4a)$

= _____

31. $10(5g + 2h - 3) - 4(3g - 4h + 2)$

= _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education