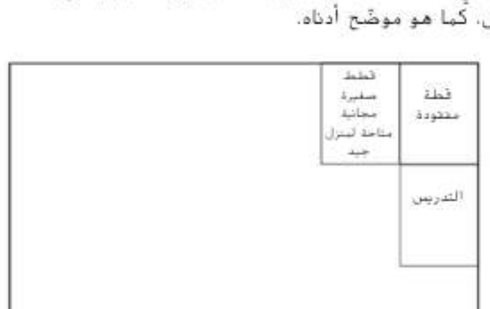
الهندسة

الدرس 6

مساحة سطح المنشور

مسائل من الحياة اليومية

لوحة الرسائل يسمح لأعضاء مركز ترفيهي وضع رسائل على ورقة قياساتها 21.25 سنتيمترًا في 27.5 سنتيمترًا باللوحة. افترض أنه يتم وضع اللافتات رأسيًا ولا تتداخل. كما هو موضّح أدناه.



1. افترض أن ست رسائل يكون حجمها ملائمًا على طول اللوحة من حيث العرض.
فما عرض اللوحة بالسنتيمترات؟ 127.5 سنتيمترًا

2. افترض أن ثلاث رسائل يكون حجمها ملائمًا على اللوحة من حيث الطول.
فما طول اللوحة بالسنتيمترات؟ 82.5 سنتيمترًا

3. ما مساحة لوحة الرسائل بالسنتيمتر المربع؟
10,518.75 cm^2

4. يمكن وضع الرسائل كذلك على الجانب الآخر للوحة.
فما المساحة الإجمالية للجزء الأمامي والخلفي للوحة بالسنتيمتر المربع؟
21,037.5 cm^2

السؤال الأساسي

كيف تساعدك القياسات على وصف الأشياء في حياتك؟

المفردات

مساحة السطح (surface area)

ممارسات في الرياضيات 1, 3, 4, 6

أي ممارسة في الرياضيات 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 © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التركيز تضييق النطاق

الهدف إيجاد مساحة سطح المنشور.

الترابط المنطقي الربط داخل الصنوف وبينها

السابق
أوجد الطلاب سطح المنشور المستطيل القاعدة باستخدام النماذج والشبكات.

الحالي
يوجد الطلاب المساحة الجانبية والمساحة الكلية للمنشور.

التالي
سوف يوجد الطلاب المساحة الجانبية والمساحة الكلية للأشكال الهرمية.

الدقة اتباع المفاهيم والتمرس والتطبيقات

انظر مخطط مستويات الصعوبة في الصفحة 669.

المشاركة **الاستكشاف** الشرح التوضيح التقييم

1 بدء الدرس

أفكار يمكن استخدامها

قد ترغب ببدء الدرس باستخدام مجموعة كاملة أو مجموعة صغيرة أو نشاط "فكّر-اعمل في ثنائيات-شارك" أو نشاط حر.

مشاورات ثنائية أعطِ كل طالبين ورقةً أبعادها 8.5 in. في 11 in. لتزيين رسالةٍ أو كتابتها. واطلب منهم لصق أوراقهم على لوح إعلاناتٍ فارغٍ دون ترك فراغاتٍ بين الأوراق أو تداخلها. واسألهم عن الكيفية التي يمكنهم بها إيجاد مساحة لوحة الإعلانات. ثم اطلب من مجموعات ثنائية من الطلاب إتمام التمارين 1-4. 1, 4, 7

الإستراتيجية البديلة

BL توسّع في النشاط عبر تقديم السيناريو التالي: تضم لوحة رسائل أخرى قريبة أربعة أضلاعٍ يمكن ملؤها بملاحظات. فما المساحة الكلية للوحة الرسائل؟ 1, 7

2 تدريس المفهوم

اطرح الأسئلة الداعمة لكل مثال للتدريس المتمايز.

مثال

1. أوجد مساحة سطح المنشور المستطيل القاعدة.

AL • *ما قانون مساحة السطح الكلي؟*

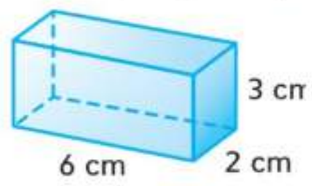
$S.A. = 2\ell h + 2\ell w + 2hw$

OL • *ما الذي عليك القيام به لإيجاد مساحة السطح؟* **عوّض 9 بدلاً من ℓ، و 7 بدلاً من w، و 13 بدلاً من h في القانون ثم أوجد القيمة.**

BL • *ما الذي توجده بالفعل عبر استخدام هذا القانون؟* **الإجابة النموذجية: إننا نوجد مساحة سطح كل من الأوجه الثلاثة مختلفة القياس. ونظرًا إلى أن كُل وجهٍ هو زوج، فإننا نضرب المساحة في 2، ومن ثم نجمعها كلها معًا.**

هل تريد مثالاً آخر؟

أوجد مساحة سطح المنشور المستطيل القاعدة. $72\ cm^2$

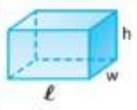


المفهوم الأساسي

مساحة سطح منشور مستطيل القاعدة

الشرح مساحة السطح $S.A.$ لمنشور مستطيل القاعدة بقاعدة ℓ وعرض w وارتفاع h هي مجموع مساحات أوجهه.

النموذج



الرموز $S.A. = 2\ell h + 2\ell w + 2hw$

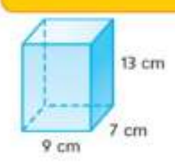
منطقة العمل

مجموع مساحات جميع أسطح أو أوجه شكل ثلاثي الأبعاد هي **مساحة السطح**. في مختبر الاستكشاف السابق، استخدمت شبكة لإيجاد مساحة سطح منشور مستطيل القاعدة. يمكنك كذلك استخدام صيغة لإيجاد مساحة السطح.

عند قيامك بإيجاد مساحة سطح شكل ثلاثي الأبعاد، تكون الوحدات مربعة وليست مكعبة.

مثال

1. أوجد مساحة سطح المنشور المستطيل القاعدة الموضح على اليمين.



عوّض عن ℓ بـ 9 و w بـ 7 و h بـ 13.

مساحة السطح $= 2\ell h + 2\ell w + 2hw$

$= 2 \cdot 9 \cdot 13 + 2 \cdot 9 \cdot 7 + 2 \cdot 13 \cdot 7$

اضرب أولًا. ثم اجمع $= 234 + 126 + 182$

$= 542$

مساحة سطح المنشور تساوي 542 سنتيمترًا مربعًا.

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

أوجد مساحة سطح كل منشور مستطيل القاعدة.

a.

b.

اكتب الحل هنا

a. $216\ m^2$

b. $726\ mm^2$

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مثال

2. قام فهد بإنشاء صندوق دمى يبلغ طوله 150 سنتيمترًا وعرضه 60 سنتيمترًا وارتفاعه 90 سنتيمترًا. ولديه لتر واحد من الطلاء يغطي حوالي 8 أمتار مربعة من السطح. هل لديه ما يكفي لطلاء الجزء الخارجي من صندوق الدمى؟ برر إجابتك.

الخطوة 1 أوجد مساحة سطح صندوق الدمى.

عوض عن ℓ بـ 150 و w بـ 60 و h بـ 90.

$$\text{مساحة السطح} = 2\ell h + 2\ell w + 2hw$$
$$= 2 \cdot 150 \cdot 90 + 2 \cdot 150 \cdot 60 + 2 \cdot 90 \cdot 60$$
$$= 55{,}800 \text{ cm}^2$$

الخطوة 2 أوجد عدد السنتيمترات المربعة التي سيغطيها الطلاء.

عوض عن 1 m بـ 100 cm. $1 \text{ m}^2 = 1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$

اضرب. $= 100 \text{ cm.} \times 100 \text{ cm.}$

$$= 10{,}000 \text{ cm}^2$$

إذًا، تساوي الـ 8 أمتار مربعة $10{,}000 \times 8$ أو 80,000 سنتيمتر مربع.

بما أن $80{,}000 > 55{,}800$. فإن لدى فهد ما يكفي من الطلاء.

تأكد من فهمك! **أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد من أنك فهمت.**

c. يبلغ طول أكبر صندوق من الورق المقوى المسموح على الإطلاق تم إنشاؤه حوالي 6.9 أمتار وارتفاعه 2.7 متر وعرضه 2.4 متر. هل يكفي 85.5 مترًا مربعًا من الورق لتغطية الصندوق؟ برر إجابتك.

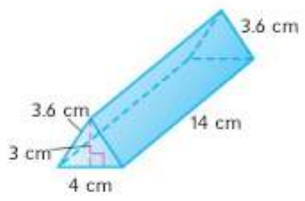
الوحدات المتوافقة

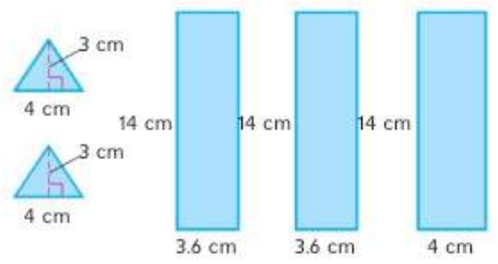
بما أن مساحة سطح صندوق الدمى يتم التعبير عنها بالسنتيمتر. حول 8 m^2 إلى سنتيمتر مربع بحيث يتم التعبير عن جميع القياسات باستخدام نفس الوحدات.

c. **نعم؛ مساحة سطح الصندوق هي 83.34 m^2 و $85.5 \text{ m}^2 > 83.34 \text{ m}^2$.**

مساحة سطح المنشور الثلاثي

لإيجاد مساحة سطح منشور ثلاثي، يُعد إيجاد مساحة كل وجه وحساب مجموع جميع الأوجه أكثر فعالية بدلًا من استخدام إحدى الصيغ.





محتوى الطبع والتأليف © محفوظ لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مثال

2. حل مثال من الحياة اليومية يتضمن إيجاد المساحة الإجمالية لسطح منشور مستطيل القاعدة.

AL
- *ما الذي تحتاج لإيجاده؟* **إذا كان لدى فهد ما يكفي من الطلاء لطلاء صندوق الدمى**
- *ماذا تلاحظ عن وحدات أبعاد صندوق الدمى ووحدات المساحة التي يغطيها لتر واحد من الطلاء؟* **تعطى أبعاد صندوق الدمى بالسنتيمترات وتعطى المساحة التي يغطيها لتر واحد من الطلاء بالأمتار المربعة.**
- *كم سنتيمترا هناك في المتر الواحد؟* **100 cm.**

OL
- *كيف تعلم أن هذه المسألة تتطلب عدة خطوات للحل؟* **أولاً، علينا أن نجد مساحة سطح صندوق الدمى. وبعدها علينا تحويل عدد الأمتار المربعة التي يغطيها اللتر الواحد من الطلاء بالسنتيمتر المربع. وبعدها نقارن لتحديد ما إذا كان بحوزة فهد ما يكفي من الطلاء.**
- *ما المساحة الكلية لسطح صندوق الدمى؟* **$55{,}800 \text{ cm}^2$**
- *كم سنتيمترا مربعًا هناك في المتر المربع الواحد؟ اشرح.* **10,000؛ هناك 100 سنتيمتر في المتر الواحد، ولذلك هناك 100^2، أو 10,000 سنتيمتر مربع في المتر المربع الواحد.**

BL
- *إذا أراد فهد استخدام وجهي طلاءٍ لتغطية صندوق الدمى، فهل يكون لديه ما يكفي من الطلاء؟ اشرح* **لا؛ $55{,}800 \times 2 = 111{,}600$ وذلك أكثر من 80,000.**

هل تريد مثالاً آخر؟

بحوزة أسماء صندوق هدايا طوله 27.5 سنتيمترًا وعرضه 20 سنتيمترًا وارتفاعه 15 سنتيمترًا. ولديها ورقة تغليفٍ طولها 1.2 متر وعرضها 0.3 متر. فهل لديها ما يكفي من ورق التغليف لتغليف الصندوق؟ برر إجابتك. **نعم؛ بما أن $3{,}600 > 2{,}525$ فلدى أسماء ما يكفي من الورق.**

مثال

3. أوجد مساحة سطح المنشور ثلاثي.

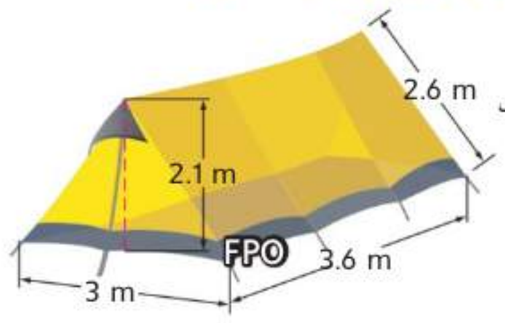
AL • *ما شكل عبوة الشحن؟* **منشور ثلاثي**

OL • *كيف توجد مساحة السطح؟* **أوجد مساحة كل وجهٍ واجمعها جميعًا. تساوي مساحة السطح الكلية $1,055\ cm^2$.**

BL • *إذا كان سعر كل سنتيمتر مربع من الورق المقوى AED 0.02، فكم سيكلف إنتاج عبوة الشحن مقربًا إلى أقرب فلس؟* **AED 21.1**

هل تريد مثالًا آخر؟

لخيمة أيمن شكل منشور ثلاثي. فما كمية القماش التي استخدمت لإعداد الخيمة؟ **$35.7\ m^2$**



تمرين موجّه

التقويم التكويني استخدم هذه التمارين لتقويم استيعاب الطلاب للمفاهيم الواردة في هذا الدرس.

إذا كان بعض طلابك غير مستعدين للواجبات، فاستخدم الأنشطة المتمايزة الواردة أدناه.

AL **مناقشات ثنائية** في التمرينين 1 و 2، اطلب من الطلاب رسم شبكاتٍ للمناشير لمساعدتهم في تكوين الرابط بين الشبكات وبين قانوني مساحة السطح الجانبي والمساحة السطحية الكلية. **1, 4, 7**

BL **العرض الثنائي** اطلب من الطلاب إعداد عرضٍ لفظيٍ مختصرٍ عن كيفية ارتباط معرفة الشبكات والمساحات السطحية بالقوانين. وكلفهم بالاشتمال على رسومٍ تخطيطيةٍ وأمثلة. واطلب منهم تقديم نتائجهم أمام الصف، في حين يستمع بقية الصف بعنايةٍ ويطرحون أسئلةً استيضاحيةً عند الحاجة. **1, 7**

مثال

3. **يرسل فالح لخالته الطرد الموضح. فما مقدار الورق المقوى المستخدم لإنشاء حاوية الشحن؟**

أوجد مساحة كل وجه واجمع.

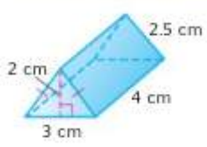
تبلغ مساحة كل مثلث $7.5 \cdot 10 \cdot \frac{1}{2}$ أو 37.5.

تبلغ مساحة مستطيلين $9 \cdot 35$ أو 315. تبلغ مساحة المستطيل الثالث $10 \cdot 35$ أو 350.

يبلغ مجموع مساحات الأوجه $350 + 315 + 315 + 37.5 + 37.5$ أو 1,055 سنتيمترا مربعا.

تأكد من فهمك! **أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد من أنك فهمت.**

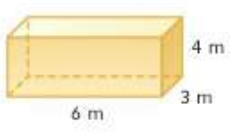
d. أوجد مساحة سطح المنشور الثلاثي.



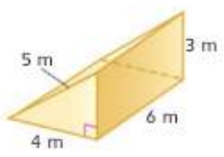
d. **$38\ cm^2$**

تمرين موجّه

أوجد مساحة سطح كل منشور. (الأمثلة 3–1)

1. 

$108\ m^2$

2. 

$84\ m^2$

3. **الاستفادة من السؤال الأساسي** لماذا يتم قياس مساحة سطح الشكل ثلاثي الأبعاد بالوحدات المربعة بدلًا من الوحدات المكعبة؟

الإجابة النموذجية: تقيس مساحة السطح مساحة الأوجه ويتم قياس المساحة بالوحدات المربعة.

قيّم نفسك!

هل أنت مستعد للمتابعة؟ ظلل القسم الذي ينطبق.

المطويات حان وقت تحديث مطويتك!

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح ماجرو هيل للتعليم © جميع الحقوق

المشاركة الاستكشاف **الشرح التوضيح التقييم**

3 التمرين والتطبيق

تمارين ذاتية وتمارين إضافية

تم إعداد صفحات التمارين الذاتية بهدف استخدامها كواجب منزلي. يمكن استخدام صفحة التمارين الإضافية للتقوية الإضافية أو كواجب لليوم الثاني.

مستويات الصعوبة

تتقدم مستويات التمارين من 1 إلى 3، حيث يشير المستوى 1 إلى أقل مستوى من الصعوبة.

الواجبات المقترحة

يمكنك استخدام الجدول أدناه الذي يحتوي على تمارين لكل مستويات الصعوبة لتحديد التمارين الملائمة لاحتياجات طلابك.

خيارات الواجب المنزلي المتمايزة		
AL	قريب من المستوى	1–5, 7, 9, 10, 12, 20, 21
OL	ضمن المستوى	1, 3, 5–10, 12, 20, 21
BL	أعلى من المستوى	6–12, 20, 21

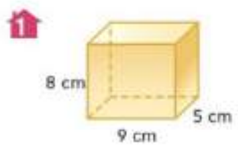
انتبه!

خطأ شائع قد يغفل الطلاب بالصدفة مساحة وجهٍ ما عند حساب المساحة السطحية. فذكّرهم أن للمناشير المستطيلة القاعدة ستة أوجهٍ وأن للمناشير الثلاثية خمسة أوجهٍ.

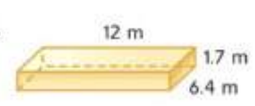
الاسم _____ واجباتي المنزلية _____

تمارين ذاتية

أوجد مساحة سطح كل منشور مستطيل القاعدة. قرّب إلى أقرب جزء من عشرة إذا لزم الأمر. (المثال 1)

1. 

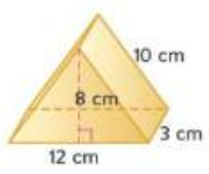
314 cm^2

2. 

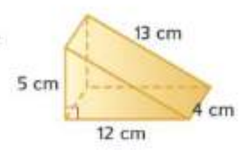
216.2 m^2

3. عند إنشاء غلاف لكتاب، قام فارس بإضافة 50 سنتيمترًا مربعًا إضافيًا إلى مساحة السطح ليسمح بالتداخل. فكم سنتيمترًا مربعًا من الورق سيستخدمه فارس لتغليف كتاب طوله 27.5 سنتيمترًا وعرضه 20 سنتيمترًا وارتفاعه 2.5 سنتيمتر؟ (المثال 2) 1387.5 cm^2

أوجد مساحة سطح كل منشور ثلاثي. (المثال 3)

4. 

192 cm^2

5. 

180 cm^2

6. **استخدام نماذج الرياضيات** ارجع إلى الإطار الرسومي المصور أدناه. ما الأبعاد بالأعداد التي ستسمح للطلاب بزيادة الحجم لأقصى حد مع الحفاظ على مساحة السطح عند 14.4 مترًا مربعًا على الأكثر؟ اشرح. 1.2 m في 2.1 m في 1.8 m؛ تكون أبعاد لعبة تغطيس كافية لأن يسقط شخص ما ويبتل.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

ممارسات في الرياضيات

التركيز على	التمرين (التمارين)
1 فهم طبيعة المسائل والمثابرة في حلها.	11
3 بناء فرضيات عملية والتعليق على طريقة استنتاج الآخرين.	9, 10
4 استخدام نماذج الرياضيات.	6, 12
6 مراعاة الدقة.	19

إن الممارسات في الرياضيات 1 و 3 و 4 من جوانب من التفكير بأسلوب الرياضيات التي يتم التركيز عليها في كل درس. ويُمنَح الطلاب الفرص لبذل الجهد الكافي لحل المسائل والتعبير عن تبريراتهم وتطبيق الرياضيات في مواقف من الحياة اليومية.

التقويم التكويني

استخدم هذا النشاط كتقويم تكويني نهائي قبل انصراف الطلاب من الصف الدراسي.

بطاقة
التحقق من استيعاب الطلاب

اطلب من الطلاب أن يكتبوا خطوات وصف كيفية إيجاد مساحة سطح منشورٍ باستخدام شبكته. **راجع عمل الطلاب.**

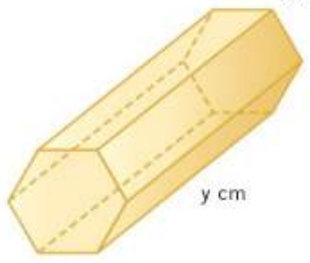
7. اكتب صيغة لمساحة السطح *S.A* لمكعب قياسات كل ضلع فيه يساوي *x* وحدة.
$S.A. = 6x^2$

8. ستصنع شركة علبة حبوب بأبعاد تتضمن أعدادًا كلية وحجم يبلغ 100 سنتيمتر مكعب. إذا كانت تكلفة الورق المقوى تقدر بـ AED0.05 لكل 100 سنتيمتر مربع. فما أقل تكلفة لصنع 100 علبة؟
AED6.50

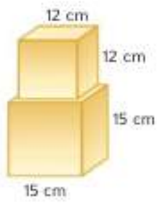
مسائل مهارات التفكير العليا مهارات التفكير العليا

9. **الاستدلال الاستقرائي** حدد ما إذا كانت العبارة التالية صحيحة أم خاطئة. اشرح استنتاجك.
إذا ضاعفت أحد أبعاد منشور مستطيل القاعدة، فستتضاعف مساحة السطح.
خاطئة؛ الإجابة النموذجية: 13 × 7 × 9 A تبلغ مساحة سطح المنشور المستطيل القاعدة 2(13 × 7) + 2(9 × 7) + 2(9 × 13) أو 542 وحدة مربعة. بمضاعفة الطول، تبلغ مساحة السطح 2(13 × 7) + 2(18 × 7) + 2(18 × 13) أو 902 وحدة مربعة. 2 × 542 ≠ 902

10. **الاستدلال الاستقرائي** يتم توضيح منشور بقاعدة هي شكل سداسي منتظم. كيف ستجد مساحة سطح المنشور السداسي إذا كانت مساحة قاعدة المنشور تبلغ x^2 سنتيمتر مربع؟
الإجابة النموذجية: سأقوم بجمع المساحة الجانبية 48y، مع مساحة القاعدتين، $2x^2$.



11. **المثابرة في حل المسائل** يتكون الشكل الموجود على اليمين عن طريق وضع مكعب بأضلاع قياساتها 12 سنتيمترًا أعلى مكعب آخر تبلغ قياسات أضلاعه 15 سنتيمترًا. أوجد مساحة سطح الشكل.
$1,926\ cm^2$



12. **استخدام نماذج الرياضيات** ارسم وقم بتسمية منشورًا مستطيل القاعدة تتراوح مساحة سطحه الإجمالية ما بين 100 و 200 وحدة مربعة. ثم أوجد مساحة سطح المنشور الخاص بك. **راجع عمل الطلاب.**

McGraw-Hill Education

الاسم _____ واجباتي المنزلية _____

تمرين إضافي

أوجد مساحة سطح كل منشور. قرّب إلى أقرب جزء من عشرة إذا لزم الأمر.

13.

833.1 mm^2

S.A. $= 2\ell h + 2\ell w + 2hw$

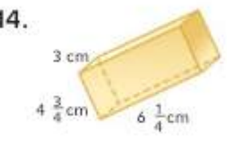
مساحة الوجوه المنزلي

$= 2 \cdot 12.3 \cdot 15 + 2 \cdot 12.3 \cdot 8.5 + 2 \cdot 15 \cdot 8.5$

$= 369 + 209.1 + 255$

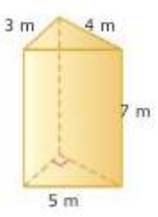
$= 833.1$

14.



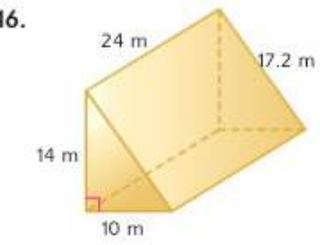
125.4 cm^2

15.



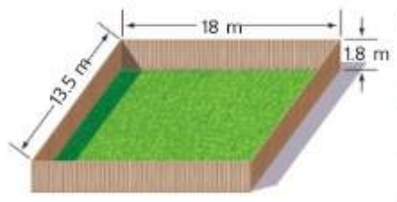
96 m^2

16.



1,128.8 m^2

17. إذا كان لتر واحد من الطلاء يغطي مساحة 31.5 مترا مربعا. فهل ستكون 8 كافية لطلاء الجزء الداخلي والخارجي للسياج الموضح لمرة واحدة؟ اشرح.

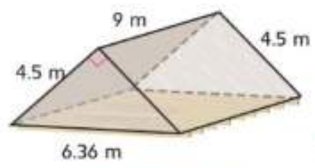


نعم؛ هناك 226.8 m^2 من السياج. بما أن 8 لترات من الطلاء ستغطي

مساحة 31.5 • 8 أو 252 m^2 و 226.8 m^2 < 252 m^2، فإن

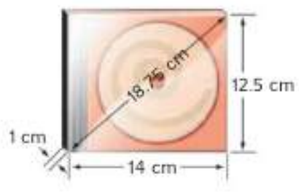
8 لترات هي مقدار كافٍ من الطلاء.

18. العلبة الموضحّة هي منشور ثلاثي. سيتم وضع مادة عازلة داخل جميع الحوائط، بما لا يشمل الأرضية. أوجد مساحة السطح التي سيتم تغطيتها بالمادة العازلة.



101.25 m^2

19. **كن دقيقًا** إلى أقرب جزء من عشرة، أوجد المقدار التقريبي للبلاستيك الذي يغطي الجزء الخارجي لعلبة القرص المضغوط CD.



403 cm^2

McGraw-Hill Education حقوق الطبع © محفوظة لصالح مؤسسة