

حجم الصندوق

مقدمة:

تعالج الفعالية العلاقة بين حجم الصندوق وأبعاده عن طريق الرسم والحساب. الفعالية تعتمد على التطبيق الإلكتروني الذي يظهر في الرابط التالي.

<http://jangombert.com/>

[تطبيق ليس إنترنتي](#)



يعالج التطبيق بناء صناديق بناءً على حجم معطى، يعرض الحاسوب مكعباً واحداً والذي يساوي وحدة حجم واحدة ويطلب بناء صندوق حجمه يساوي المقدار المعطى. يتم عمل ذلك عن طريق جر السهم الأصفر الذي يظهر على أحد وجوه المكعب عند الضغط عليه. السهم يظهر بثلاث حالات: طول، عرض وارتفاع. في حالة عدم بناء صحيح للصندوق المطلوب، يكتب الحاسوب بأن الجواب غير صحيح ويبين ذلك بواسطة تمرين ضرب للأبعاد الثلاثة للصندوق الذي تم بناؤه.

أكبر صندوق يمكن بناءه في التطبيق، أبعاده هي: $8 \times 8 \times 8$

بداية - نقترح افتتاح الدرس بعرض التطبيق بواسطة الحاسوب أو اللوح الذكي أمام جميع التلاميذ حيث تعرفهم المعلمة على الفعالية. تناقش المعلمة مع التلاميذ طرقاً واستراتيجيات مناسبة لتنفيذ الفعالية. فيما بعد توزع عليهم أوراق عمل للعمل بمجموعات أو بأزواج.

مثال لحوار رياضي خلال عرض التطبيق:

المطلوب بناء صندوق حجمه 24 وحدة حجم. تظهر على شاشة الحاسوب وحدة حجم واحدة.

- ماذا علينا أن نفعل للحصول على صندوق حجمه 24 وحدة حجم؟
- أي صناديق أخرى يمكن أن نبنيها؟
- بما أن أطول ضلع يمكن أن نبنيه بالتطبيق طوله 8 وحدات، هل هناك صناديق أخرى لا يمكن أن نبنيها بواسطة التطبيق، وحجمها 24 وحدة حجم؟ (الأبعاد بالأعداد الصحيحة)
- كم صندوقاً مختلفاً حجمه 24 وحدة حجم يمكن أن نبنيها (ليس بالضرورة يمكن بناؤها بواسطة التطبيق)؟
- بأي طريقة عملتم للحصول على جميع الإمكانيات؟ (الأبعاد بالأعداد الصحيحة)
- **فيما بعد** يحصل التلاميذ على أوراق عمل، يفضل العمل بها بأزواج أو مجموعات.
- **للإجمال:** تجري المعلمة نقاشاً صفياً حول الاستراتيجيات التي استعملها التلاميذ للعمل في الفعاليات. الفعاليات المقترحة تعمق الموضوع الذي يعرضه التطبيق الإلكتروني. المعلمة هي التي تقرر أي فعاليات مناسبة لتلاميذها.

الفعالية الأولى - حجم الصندوق

العمل بأزواج.

المواد: 18 مكعبًا (مكعبات متداخلة كلها بنفس الحجم) لكل زوج من التلاميذ. وحدة الحجم عبارة عن مكعب واحد.

1. ابنوا صندوقًا حجمه 18 وحدة حجم. سجّلوا أبعاد هذا الصندوق.

2. أي صناديق أخرى يمكن أن نبني؟ سجّلوا أبعادها.

3. كم صندوقًا حجمه 18 وحدة حجم استطعتم أن تبنيوا؟

4. بأي طريقة عملتم لكي تجدوا كل الإمكانيات؟

الفعالية الثانية - من الحجم إلى المساحة الكلية

العمل بأزواج.

المواد: 18 مكعبًا (مكعبات متداخلة كلها بنفس الحجم) لكل زوج من التلاميذ. وحدة الحجم عبارة عن مكعب واحد.

1. ابنوا صناديقًا مختلفة حجم كل منها 8 وحدات حجم.

2. سجّلوا أبعاد كل الصناديق التي حجمها 8 وحدات حجم في الجدول أدناه.

3. ضعوا واحدًا من الصناديق التي بنيتم على ورقة وارسموا نشره (فرشه).

(انتبهوا: نشر الصندوق مكون من 6 مستطيلات).

4. احسبوا بواسطة النشر في بند "3" المساحة الكلية للصندوق.

5. أكملوا أبعاد الصناديق والمساحات الكلية.

المساحة الكلية	الحجم	أبعاد الصناديق		
	8			
	8			
	8			
	8			

6. أي صندوق مساحته الكلية هي الأصغر؟

الفعالية الثالثة – من الحجم الى المساحة الكلية

1. سجّلوا، في الجدول، أبعاد صناديق حجمها 64 سم³.
2. خمنوا لأي صندوق ستكون له المساحة الكلية الأصغر.
3. احسبوا المساحة الكلية لكل صندوق وسجّلوا النتيجة في الجدول.

المساحة الكلية	الحجم	أبعاد الصندوق		
$2 \times (32 \times 1 + 32 \times 2 + 1 \times 2) = 196$	64	32	2	1
	64			
	64			
	64			
	64			
	64			

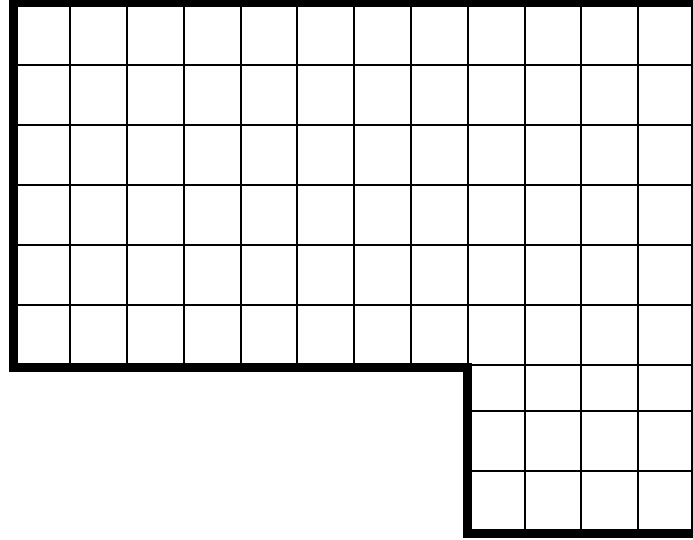
4. هل سجّلتم أبعاد مكعب حجمه 64 سم³؟ إذا لم تسجّلوا، أكتبوا أبعاد المكعب الذي حجمه 64 سم³ واحسبوا مساحته الكلية.
5. أي صندوق مساحته الكلية هي الأصغر؟
6. ماذا يمكنكم أن تستنتجوا بناءً على الفعالتين الثانية والثالثة بالنسبة للمساحة الكلية للصندوق؟

الفعالية الرابعة – من الصندوق إلى المنشور

1. احسبوا حجم الهواء الموجود في كل من الغرفتين اللتين شكل سقفهما كما مبين في الرسم وارتفاع كل منهما 3 م.

12 م

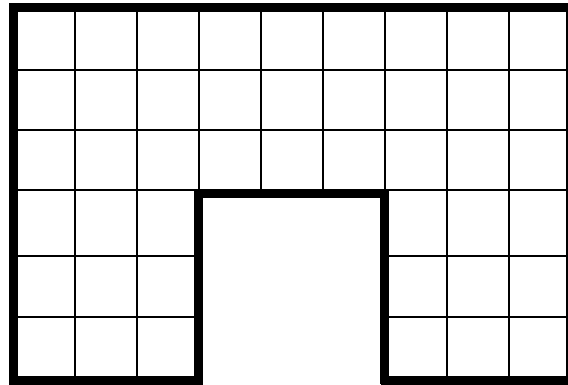
أ.



9 م

9 م

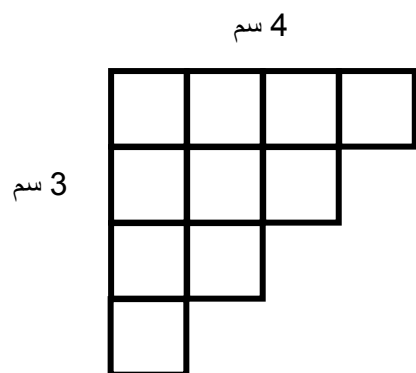
ب.



6 م

2. نريد أن ندهن حيطان الغرفتين أعلاه (بدون السقف والأرضية). أحسبوا عدد الأمتار المربعة التي علينا أن ندهنها. خذوا بالحسبان أنه يوجد في كل غرفة 3 شبابيك مساحة كل شباك 1.5 م².

3. احسبوا بطريقتين مختلفتين حجم المنشور الذي قاعدته مبينة في الرسم وارتفاعه 3 سم.



هل وجدتم إستراتيجية معينة لإجراء الحسابات؟

للمعلم / ة

الفعالية الأولى – حجم الصندوق

العمل بأزواج.

المواد: 18 مكعبًا (مكعبات متداخلة كلها بنفس الحجم) لكل زوج من التلاميذ. وحدة الحجم عبارة عن مكعب واحد.

1. ابنوا صندوقًا حجمه 18 وحدة حجم. سجّلوا أبعاد هذا الصندوق.
2. أي صناديق أخرى يمكن أن نبني؟ سجّلوا أبعادها.
3. كم صندوقًا حجمه 18 وحدة حجم استطعتم أن تبنيوا؟
4. بأي طريقة عملتم لكي تجدوا كل الإمكانيات؟

هناك 4 صناديق مختلفة (طول الأضلاع بوحدات صحيحة)، حجم كل منها 18 وحدة حجم.

أبعاد هذه الصناديق هي: 18,1,1 2,1,9 2,3,3 3,6,1

من المهم إجراء نقاش حول طرق لإيجاد أطوال أضلاع الصناديق، بعض التلاميذ يبحث عن 3 أعداد حاصل ضربها 18 والتي تشكل أطوال أضلاع الصندوق.

الفعالية الثانية – من الحجم الى المساحة الكلية

العمل بأزواج.

المواد: 18 مكعبًا (مكعبات متداخلة كلها بنفس الحجم) لكل زوج من التلاميذ. وحدة الحجم عبارة عن مكعب واحد.

1. ابناو صناديق مختلفة حجم كل منها 8 وحدات حجم.
2. سجّلوا أبعاد كل الصناديق التي حجمها 8 وحدات حجم في الجدول أدناه.
3. ضعوا واحدًا من الصناديق التي بنيتم على ورقة وارسموا نشره (فرشه).

(اتبهوا: نشر الصندوق مكون من 6 مستطيلات).

4. احسبوا بواسطة النشر في بند "3" المساحة الكلية للصندوق.

5. أكملوا أبعاد الصناديق والمساحات الكلية

المساحة الكلية	الحجم	أبعاد الصناديق		
	8			
	8			
	8			

6. أي صندوق مساحته الكلية هي الأصغر؟

هدف الفعالية هو إدراك مفهوم المساحة الكلية للصندوق عن طريق رسم نشره (الفرش). النشر مكون من 6 مستطيلات، من المهم أن ينتبه التلاميذ أن المستطيلات الستة عبارة عن 3 أزواج من المستطيلات المتطابقة. وهكذا يمكن التوصل إلى قاعدة حساب المساحة الكلية للصندوق. إذا كانت أطوال أضلاع صندوق هي: a, b, c فالمساحة الكلية للصندوق تكون:

$$2 \times (a \times b + a \times c + b \times c)$$

سؤال 1: يمكن بناء 3 صناديق مختلفة (أطوال الأضلاع بأعداد صحيحة)

الأسئلة 2, 4, 5: أبعاد الصناديق والمساحة الكلية:

المساحة الكلية	الحجم	أبعاد الصناديق		
$2 \times (1 \times 1 + 1 \times 8 + 1 \times 8) = 34$	8	1	1	8
$2 \times (1 \times 2 + 1 \times 4 + 2 \times 4) = 28$	8	1	2	4
$2 \times (2 \times 2 + 2 \times 2 + 2 \times 2) = 24$	8	2	2	2

سؤال 7: الصندوق الذي له أصغر مساحة كلية هو الصندوق الذي أبعاده 2, 2, 2 (المكعب)

الفعالية الثالثة – من الحجم الى المساحة الكلية

1. سجّلوا، في الجدول، أبعاد صناديق حجمها 64 سم³.
2. خمنوا لأي صندوق ستكون له المساحة الكلية الأصغر.
3. احسبوا المساحة الكلية لكل صندوق وسجّلوا النتيجة في الجدول.

المساحة الكلية	الحجم	أبعاد الصندوق		
$2 \times (32 \times 1 + 32 \times 2 + 1 \times 2) = 196$	64	32	2	1
	64			
	64			
	64			
	64			
	64			

4. هل سجّلتم أبعاد مكعب حجمه 64 سم³؟ إذا لم تسجلوا، أكتبوا أبعاد المكعب الذي حجمه 64 سم³ واحسبوا مساحته الكلية.
5. أي صندوق مساحته الكلية هي الأصغر؟
6. ماذا يمكنكم أن تستنتجوا بناءً على الفعاليين الثانية والثالثة بالنسبة للمساحة الكلية للصندوق؟

سؤال 1: يمكن إيجاد أبعاد الصناديق بواسطة إيجاد ثلاثيات أعداد حاصل ضربها 64. مثل:

16, 4, 1 4, 4, 4 2, 4, 8 2, 2, 16

سؤال 2: اعتماداً على الفعالية الثانية يمكن أن نخمن: من بين الصناديق التي حجمها 64

وحدة حجم، الصندوق ذو أصغر مساحة كلية هو المكعب وأبعاده 4, 4, 4.

سؤال 3:

المساحة الكلية بالسم ²	الحجم بالسم ³	أبعاد الصندوق بالسم		
$2 \times (32 \times 1 + 32 \times 2 + 1 \times 2) = 196$	64	32	2	1
$2 \times (16 \times 2 + 16 \times 2 + 2 \times 2) = 136$	64	16	2	2
$2 \times (8 \times 4 + 8 \times 2 + 4 \times 2) = 112$	64	8	4	2
$2 \times (4 \times 4 + 4 \times 4 + 4 \times 4) = 96$	64	4	4	4
$2 \times (16 \times 1 + 16 \times 4 + 1 \times 4) = 168$	64	16	1	4

سؤال 5: نلاحظ من الجدول أن الصندوق ذو أصغر مساحة كلية عبارة عن الصندوق الذي طول أضلاعه 4 سم (المكعب).

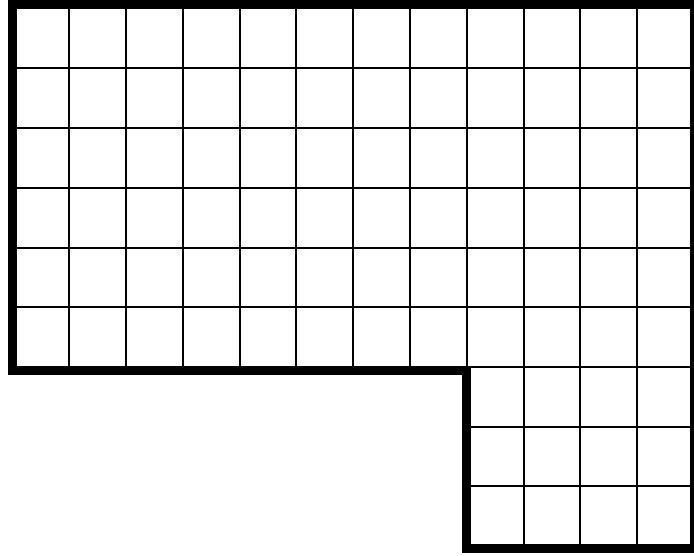
سؤال 6: من بين الصناديق ذات نفس الحجم، الصندوق ذو أصغر مساحة كلية هو المكعب.

الفعالية الرابعة – من الصندوق الى المنشور

1. احسبوا حجم الهواء الموجود في كل من الغرفتين اللتين شكل سقفهما كما مبين في الرسم وارتفاع كل منهما 3 م.

12 م

أ.



9 م

إحدى طرق الحل بواسطة الإكمال والتنقيص: حجم صندوق أبعاده 12,9,3 ناقص حجم صندوق أبعاده 3,8,3 . حجم الغرفة أ 252 أمتار مكعبة ($9 \times 12 \times 3 - 3 \times 8 \times 3 = 252$) طريقة أخرى للحل بواسطة التجزئة لصندوقين أبعادهما: 12,6,3 و 4,3,3 ثم جمع حجم الصندوقين ($4 \times 3 \times 3 + 6 \times 12 \times 3 = 252$).

2. نريد أن ندهن حيطان الغرفتين أعلاه (بدون السقف والأرضية). أحسبوا عدد الأمتار المربعة التي علينا أن ندهنها. خذوا بالحسبان أنه يوجد في كل غرفة 3 شبابيك مساحة كل منها 1 م². للغرفة أ يوجد 6 حيطان وارتفاع كل حائط 3 أمتار (البعد الثاني لكل حائط)، نحسب مساحة كل الحيطان والتي أبعادهما: : 12,3 9,3 4,3 3,3 8,3 6,3 ثم نطرح مساحة الشبابيك (4.5 أمتار مربعة).

عدد الأمتار المربعة التي علينا دهنها هو: 121.5 م²

$$6 \times 3 + 8 \times 3 + 3 \times 3 + 4 \times 3 + 9 \times 3 + 12 \times 3 = 126$$

$$126 - 3 \times 1.5 = 121.5$$