

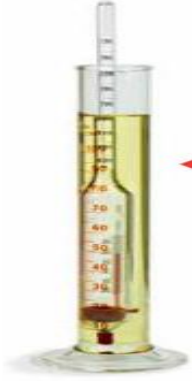
المطلوب للامتحان : تدريب  
+12+11 + 3+2+1  
+13 فقط .  
(الكثافة + مبدأ برنولي +  
قاعدة باسكال )

## الإجابة النموذجية

ورقة عمل (7) | المرحلة (6-8)

الفصل الدراسي الأول | 2024-2023

اسم الطالب/ة: .....  
التاريخ: / /  
المادة: علوم ( الكثافة و الطفو ) وحدة ميكانيكا الموائع  
الصف: الثامن الشعبة (أ)  
الهدف : يوضّح المقصود بالكثافة و الطفو . \*يذكر نص قاعدة أرخميدس \*يوضّح العلاقة بين قوة الطفو و  
الوزن للأجسام المغمورة في سائل . \*تعرف قاعدة باسكال و مبدأ برنولي .



الشكل (15): أداة  
الهيدروميتر لقياس  
كثافة السوائل.

الكثافة Density  
تعبر الكثافة Density عن مقدار الكتلة (m) لكل وحدة حجم (V) من المادة، وتُحسب باستخدام العلاقة  
الآتية:  $D = \frac{m}{V}$   
الكثافة = الكتلة / الحجم  
حفظ القانون

تعدُّ الكثافة خاصيةً مميزةً للمادة؛

مثال: كثافة الحديد أكبر من كثافة الخشب (تختلف الكثافة باختلاف نوع المادة)



تحدّد كثافة جسم ما إذا ما كان سيطفو عند وضعه في سائل أم سينغمر :  
(1) ينغمر الجسم (كلياً) : إذا كانت كثافة الجسم أكبر من كثافة السائل .  
(2) يطفو الجسم (ينغمر جزئياً) : إذا كانت كثافة الجسم أقل من كثافة السائل .

### تدريب (1):

المخبر المدرج المبيّن في الشكل يحتوي أربعة سائل. أكتب اسم السائل، معتمدًا على البيانات المُعطاة في الجدول.

الكثافة (g/cm <sup>3</sup> )	السائل
1.1	ماء مالح
1.4	عسل
0.79	كحول
0.93	زيت نباتي

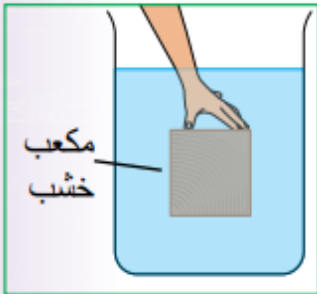


### تدريب (2):

✓ **أتحقّق:** عندما أضع مكعبًا من الجليد في كأسٍ فيها ماءٌ يطفو على سطح الماء، فما الذي أستنتجُه عن كثافة الجليد؟

كثافة الجليد أقل من كثافة الماء لذلك يطفو الجليد على سطح الماء.

### تدريب (3):



مكعب من الخشب طول ضلعه (10)cm، وكتلته (0.5)kg.

(أ) **أحسب** كلاً من:

① - حجم المكعب بوحدة (cm<sup>3</sup>)

② - كثافة المكعب بوحدة (g/cm<sup>3</sup>)

(ب) إذا غمر المكعب في الماء على نحو ما هو مبيّن في الشكل، أتوقّع هل يطفو المكعب على السطح عند تركه حرًا أم ينغمر في القاع، موضّحًا إجابتي.

المطلوب ①: حجم المكعب = (طول الضلع)<sup>3</sup> = (10)<sup>3</sup> = 1000 cm<sup>3</sup> (Cube)

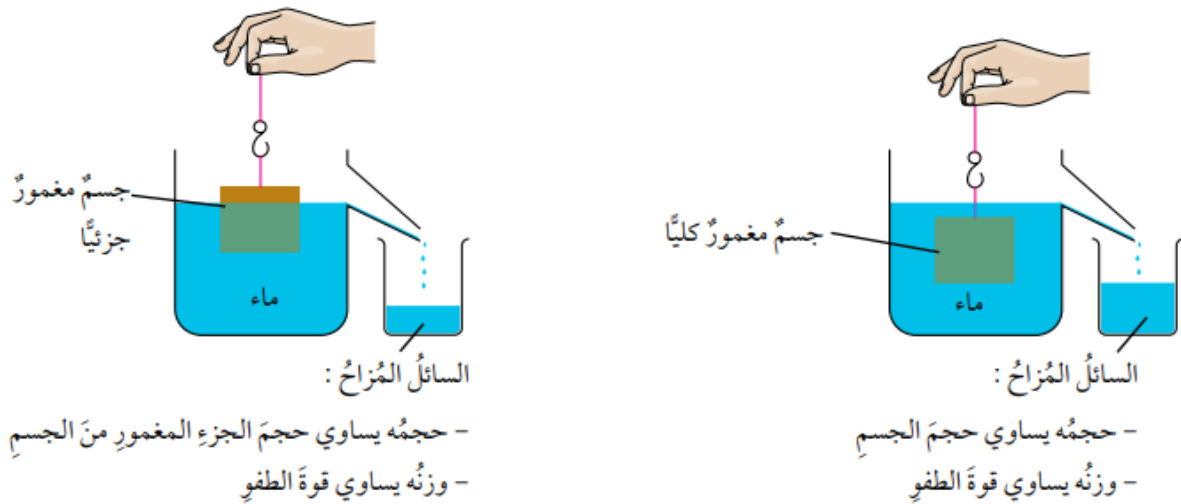
المطلوب ②: كثافة المكعب =  $D = \frac{m}{V}$  (للحصول من 0.5 kg إلى 500 g ونضرب في 1000)

$$= \frac{0.5 \times 1000}{1000} = 0.5 \text{ g/cm}^3$$

③ كثافة المكعب أقل من كثافة الماء (0.5 < 1)

لذا عند تركه حرًا فإنه يتحرك إلى الأعلى ويستقر على سطح السائل (يطفو)

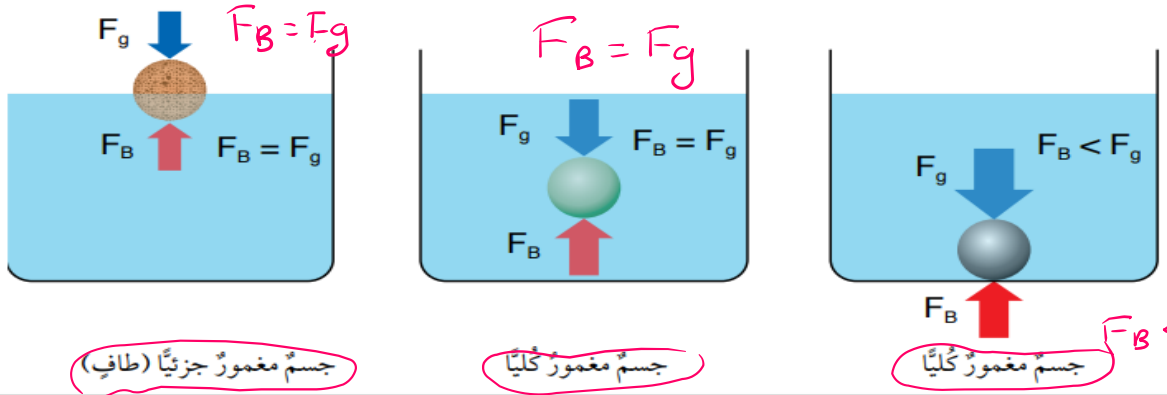
تُعرف هذه النتيجة بقاعدة أرخميدس 'Archimedes' Principle وتنص على أن: الأجسام المغمورة كلياً أو جزئياً في مائع تتأثر بقوة طفو ( $F_B$ ) تساوي وزن المائع المُزاح ( $F_{gf}$ ).  
ألاحظ الشكل (16).



الشكل (16): قاعدة أرخميدس.

➤ الجدول التالي يبين حالات قاعدة أرخميدس :

حالة الجسم	قوة الطفو	الكثافة
<u>ينغمر</u> (في القاع)	$F_g > F_B$	الجسم < السائل
<u>ينغمر</u> (معلق)	$F_g = F_B$	الجسم = السائل
<u>يطفو</u> جزء منه على السطح و <u>ينغمر</u> جزء منه في السائل	$F_g = F_B$	الجسم > السائل



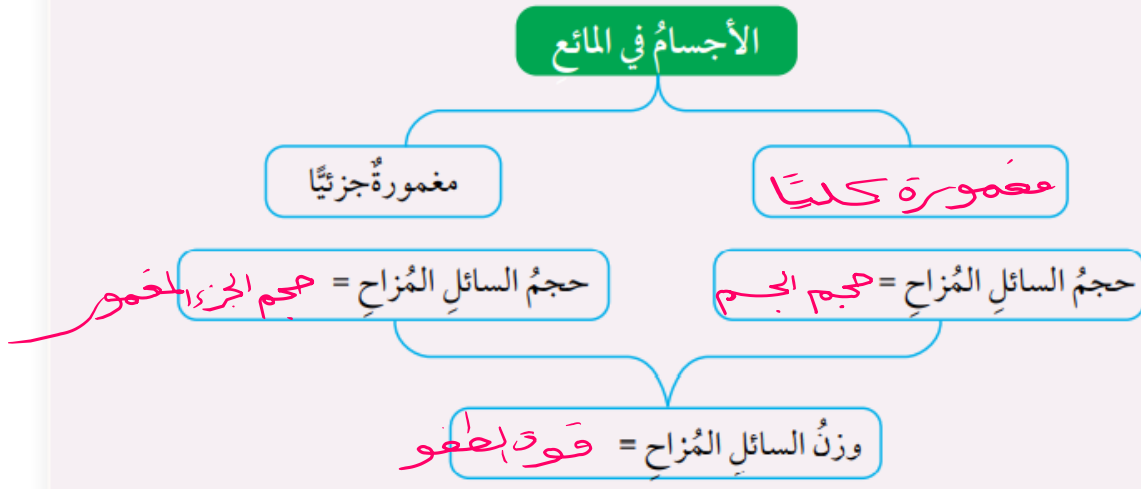
الشكل (17): العلاقة بين قوة الطفو والوزن.

**\*قوة الطفو:** محصلة القوى التي يؤثر بها المائع على الجسم المغمور فيه كلياً أو جزئياً رأسياً إلى أعلى .  
**\*تنشأ قوة الطفو بسبب** الفرق في الضغط بين أعلى الجسم المغمور و أسفله بغض النظر عن عمق المائع أو شكل الجسم ( منتظم أو غير منتظم )  
**\*العوامل التي يعتمد عليها قوة الطفو:**

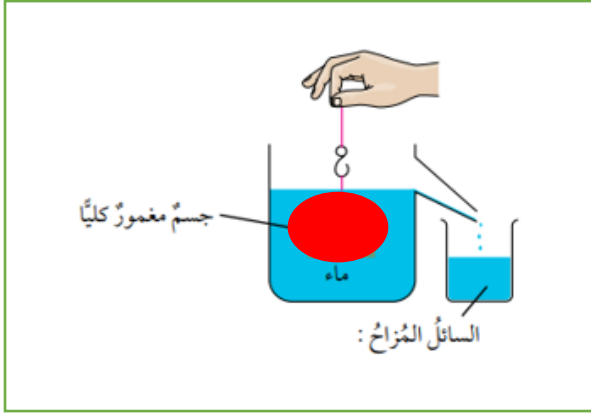
- 1) كثافة المائع
  - 2) حجم المائع المزاح
  - 3) تسارع السقوط الحر .
- \*قوة الطفو = وزن المائع المزاح = مقدار الخسارة في وزن الجسم.**

تدريب (4): الفراغات في المخطط المفاهيمي مستخدماً الكلمات الآتية:

( قوة الطفو، حجم الجسم، مغمورة كلياً، حجم الجزء المغمور )



تدريب ( 5 ): كرة فلزية وزنها في الهواء 10 نيوتن ، غمرت في الماء ، ف خسرت من وزنها 3 نيوتن ، أحسب:



- (1) قوة الطفو.  $3N$
  - (2) وزن السائل المزاح.  $3N$
  - (3) وزن الكرة في الماء.
- $20 - 3 = (7) N$

تجربة المختبر

كرة وزنها في الهواء  $1.9N$  ، غمرت في الماء ،

فأصبح وزنها  $1.7N$  ، إذا علمت أن حجم السائل المزاح  $20 \text{ cm}^3$  ، فجد :

- (1) قوة الطفو  $F_B = 1.9 - 1.7$
- (2) وزن السائل المزاح  $= 0.2N$

(3) كيف تجد وزن السائل المزاح باستخدام حجم السائل المزاح ؟  
 حجم السائل المزاح =  $20 \text{ cm}^3$  من المواد

$$\frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}} = \text{الكثافة}$$

$$\frac{m}{20} = 1 \Rightarrow m = 20g$$

لايجاد الوزن ← نضرب الكتلة في ثابت الجاذبية

$$W = mg$$

لأن يجب تحويل  $20g$  إلى  $kg$  ← بالقسمة على 1000

$$\frac{20}{1000} = 0.02 \text{ kg} \Rightarrow W = mg = 0.02 \times 10 = (0.2) N$$

## تدريب (6) م

غير مطلوب لامتحان final

### تطبيق الرياضيات

- صندوقٌ على شكلٍ متوازي مستطيلاتٍ طوله  $10\text{cm}$  وعرضه  $5\text{cm}$  وارتفاعه  $2\text{cm}$ . وكتلة الصندوق  $20\text{g}$ .
- أحسب كثافة مادة الصندوق.
  - أرسم شكلاً تقريبياً يبين أين سيستقر الصندوق داخل حوضٍ مملوءٍ بالماء، علماً أن كثافة الماء  $1\text{g/cm}^3$ .

$$D = \frac{m}{V}$$

$$\text{① الكثافة} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}}$$

$$= \frac{20\text{g}}{(2 \times 5 \times 10)\text{cm}^3} = \frac{2\text{g}}{100} = 0.02\text{g/cm}^3$$

كثافة الجسم أقل من كثافة الماء  $1\text{g/cm}^3 > 0.02\text{g/cm}^3$  سيطفو الصندوق على سطح الماء بحيث يكون جزء منه مغموراً في السائل.



تدريب (7):

جسمان (س، ص) وضعا في السائل نفسه، وعند إفلاتهما استقر الجسم (س) في القاع، في حين طفا الجسم (ص) على السطح. أختار من الجدول الآتي الصف الذي يعبر عن قيم الكثافة المناسبة لكل من الجسمين (س، ص) وللسائل. علماً أن وحدة قياس الكثافة  $(\text{g/cm}^3)$ :

رمز الإجابة	الجسم (س)	الجسم (ص)	السائل
أ	1.5	0.9	0.6
ب	0.9	0.6	1.5
ج	1.5	0.6	0.9
د	0.6	1.5	0.9

تدريب (8):

اختلف وزن السائل المزاج  
بسبب اختلاف كثافة السائلين ،  
فكثافة الماء أكبر من كثافة الزيت ،  
وبما أن قوة الطفو تساوي  
وزن السائل المزاج ،  
لذا فإن قوة الطفو في الماء  
أكبر من قوة الطفو في الزيت .

**أفكر** قطعنا نقودٍ متماثلتانِ  
عُمرتُ إحداهما في الماءِ والثانيةُ  
في الزيتِ، فكانَ حجمُ السائلِ  
المُزاجِ متساويًا في الحالتينِ،  
لكنَّ وزنَ الماءِ المُزاجِ أكبرُ  
من وزنِ الزيتِ المُزاجِ. كيفَ  
أفسرُ هذا الاختلافَ؟ وفي أيِّ  
السائلينِ تتأثرُ قطعةُ النقودِ بقوةِ  
طفوٍ أكبرِ؟

7. يبين الشكل أثر زيادة حمولة قارب صغير في حجم الجزء المغمور منه في الماء. اعتمادًا على البيانات المثبتة على الشكل، أجب عن الأسئلة الآتية:

(أ) أكمل الفراغات في الأشكال (أ، ب) بكتابة الرقم المناسب.

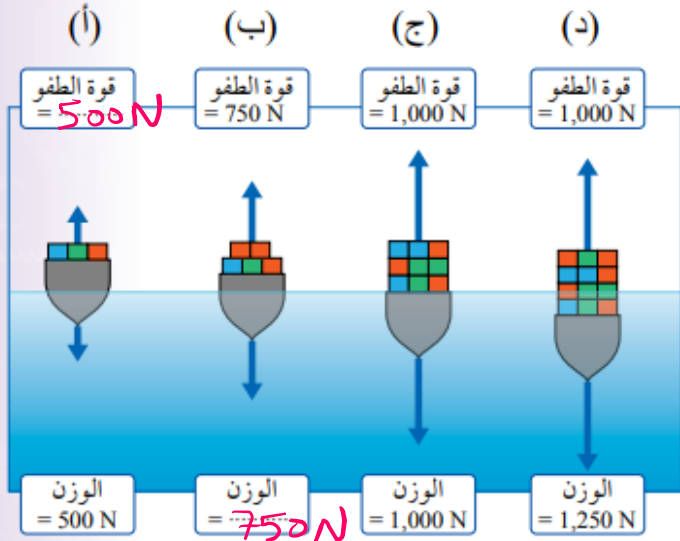
(ب) ماذا أستنتج من الشكل (ج)؟

(ج) التفكير الناقد: مستعينًا

بالشكل (د)، أفسر لماذا

يتعرض القارب للغرق إذا زادت

حمولته عن القيمة القصوى.



(ب) زيادة حمولة القارب أدت إلى زيادة الجزء المغمور من القارب في الماء، ليصبح سطح السفينة طليقًا لسطح الماء، وبالتالي فإن هذه الحمولة تمثل الحد الأقصى الذي يمكن للسفينة أن تحمله.

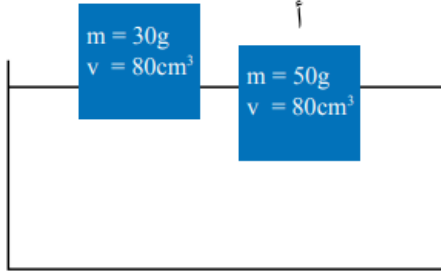
(ج) لأن وزن السفينة أكبر من قوة الطفو.



# سؤال ١ في كتاب لطاب ص ١٥٨

تقريب (10):

غير مطلوب لامتحان final



جسمان (أ، ب) متساويان في الحجم ومن مادتين مختلفتين، يطفوان على سطح الماء على نحو ما هو مبين في الشكل.

(أ) أقرن بين حجم السائل المُزاح لكل من الجسمين.

(ب) أحسب كثافة الجسمين، وأقرن كثافة كل جسم بكثافة الماء  $1 \text{ g/cm}^3$ .

(ج) أستنتج كيف يتغير حجم الجزء المغمور من الجسم مع تغير كثافة الجسم.

٢) حجم الجزء المغمور من الجسم  $\rho <$  حجم الجزء المغمور من الجسم  $\rho$

← حجم السائل المزاح للجسم  $\rho <$  حجم السائل المزاح للجسم  $\rho$

٣) الكثافة =  $\frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}}$

$$D_{\text{الجسم م}} = \frac{m}{v} = \frac{50}{80} = \frac{5}{8} \text{ g/cm}^3 = \boxed{0.625} \text{ g/cm}^3$$

$$D_{\text{الجسم ب}} = \frac{m}{v} = \frac{30}{80} = \frac{3}{8} \text{ g/cm}^3 = \boxed{0.375} \text{ g/cm}^3$$

كثافة الجسم م أقل من كثافة الماء ← يطفو الجسم م بأذن

$$1 \text{ g/cm}^3 > 0.625 \text{ g/cm}^3$$

كثافة الجسم ب أقل من كثافة الماء ← يطفو الجسم ب بأذن

٤) كلما زادت كثافة الجسم زاد الجزء المغمور منه في السائل

تدريب (11): أذكر اسم المصطلح المناسب في كل مما يلي :

مبدأ برنولي

: ضغط المائع يقلُّ عندما تزيد سرعته.

قاعدة باسكال

: المائع المحصور عندما يتعرض لضغط إضافي ناتج

عن قوة خارجية، فإنَّ هذا الضغط ينتقل إلى أجزاء المائع جميعها بالمقدار نفسه.

تدريب (12): فسّر ماذا يحصل إذا نفخ شخص في الحيز بين البالونين في الشكل أدناه؟



بالرجوع إلى البالونين، فإنَّ النفخ في الحيز بينهما يؤدي إلى زيادة سرعة الهواء في تلك المنطقة، فيقلُّ ضغطُ الهواء مقارنةً بالضغط في المناطق الأخرى المحيطةً بالبالونين، ألاحظ الشكل، لذا يتعرّض كلُّ بالونٍ إلى فرقٍ في الضغط على جانبيه، ينجم عنه قوة تدفعُ البالون من منطقة الضغط المرتفع إلى منطقة الضغط المنخفض، فيقترب البالونان بعضهما من بعض.

## كتاب الطالب ص 114 فرع 5

تدريب (13): ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة :

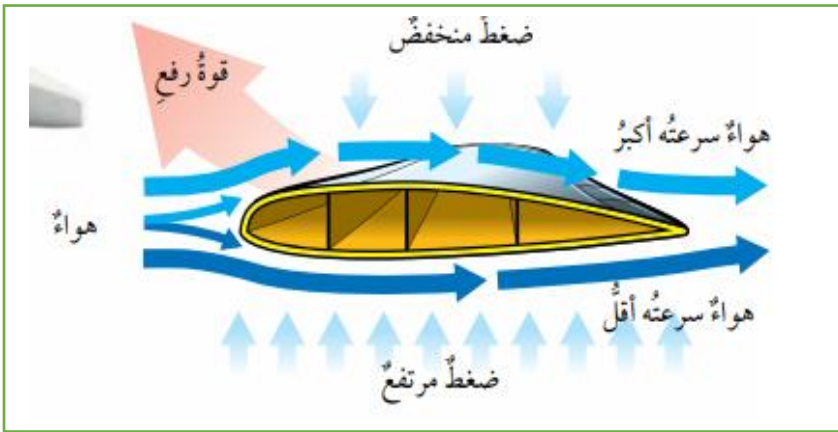
”سرعة الهواء فوق جناح الطائرة..... من سرعته أسفل الجناح، وضغط الهواء أسفل الجناح..... من ضغط الهواء أعلى الجناح“. الكلمات المناسبة لإكمال الفراغات في العبارة على الترتيب، هي:

(ب) أكبر، أقل

(د) أقل، أقل

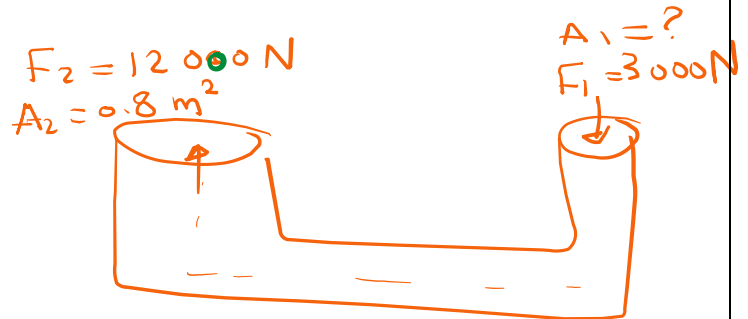
(أ) أكبر، أكبر

(ج) أقل، أكبر



هذا التصميم يجعل الهواء يتحرك بسرعتين مختلفتين عند مروره فوق الجناح وأسفله. فتكون سرعة الهواء فوق الجناح أكبر من سرعته أسفل الجناح، ووفقاً لمبدأ برنولي، فإن زيادة سرعة جريان المائع تؤدي إلى نقصان ضغطه، فيتولد فرق في الضغط بين أسفل الجناح وأعلى ينجم عنه قوة رفع إلى الأعلى تتغلب على قوة الوزن إلى الأسفل فترتفع الطائرة.

**تدريب (14):** في رافعة هيدروليكية إذا كانت مساحة المكبس الكبير تساوي (  $0.8m^2$  ) وتم التأثير على المكبس الصغير بقوة مقدارها (  $3000N$  ) لكي يتم رفع سيارة وزنها (  $12000N$  ) ، فما هي مساحة المكبس الصغير ؟



$$P_1 = P_2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

$$\frac{3000}{A_1} = \frac{12000}{0.8}$$

$$12000 * A_1 = 3000 * 0.8$$

$$12000 * A_1 = 3000 * \frac{8}{10}$$

$$12000 * A_1 = 2400$$

معادلة

$$\frac{12000 * A_1 = 2400}{12000} = \frac{2400}{12000}$$

$$A_1 = \frac{24 \div 12}{120 \div 12} = \frac{2}{10} = 0.2m^2$$