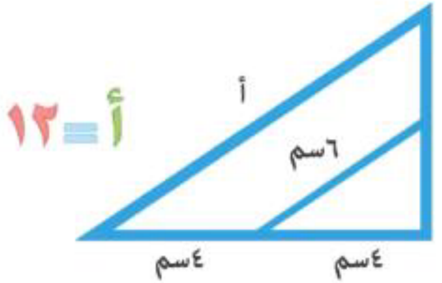
القياس غير المباشر



رابط الدرس الرقمي

أهداف الدرس

- حل مسائل باستعمال المثلثات المتشابهة

المعرفة السابقة

إذا تشابه مضلّعان فإنَّ:

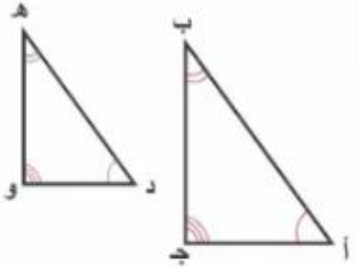
زواياهُما المتناظرةَ مُتطابقةٌ أيْ أنَّ لها القياسَ نفسَه

$\angle$أ $\cong \angle$د $\quad \angle$ب $\cong \angle$هـ $\quad \angle$جـ $\cong \angle$و

أطوالُ أضلاعِهما المُتناظرة مُتناسبةٌ

$\frac{\text{أ ب}}{\text{د هـ}} = \frac{\text{ب جـ}}{\text{هـ و}} = \frac{\text{أ جـ}}{\text{و د}}$

عاملُ المقياسِ



$\triangle$أ ب جـ $\sim \triangle$د هـ و

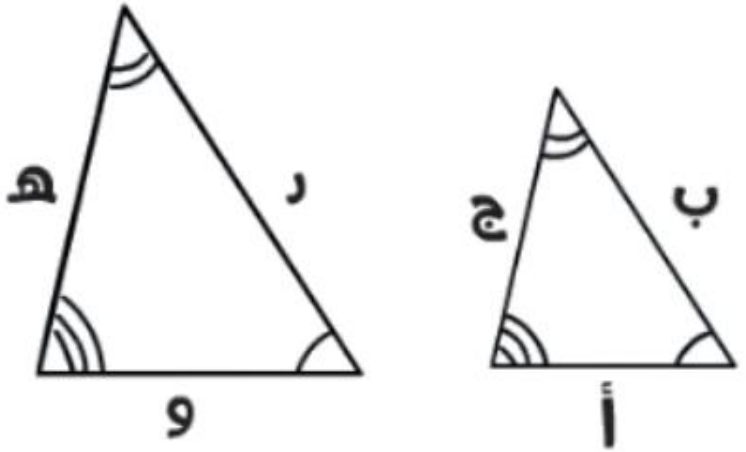
سنتعلم اليوم:

- استعمال تقدير الظل
- استعمال القياس غير المباشر

أحمد الحربي

مهارة

حل التناسبات



$\frac{ب}{د} = \frac{ج}{هـ} = \frac{أ}{و}$

سؤال و جواب

حل التناسب $\frac{٢}{٥} = \frac{٦}{س}$ هو :

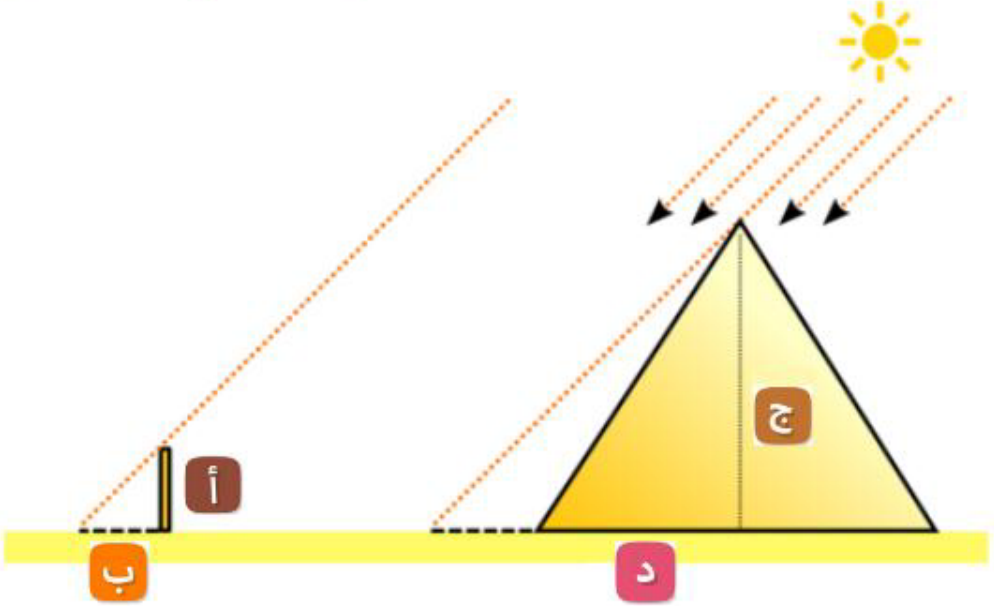
ا س = ٣٠	ب س = ١٥
ت س = ٦٠	ث س = ١١

كيف قام طاليس بحساب ارتفاع هرم خوفو؟

سؤال

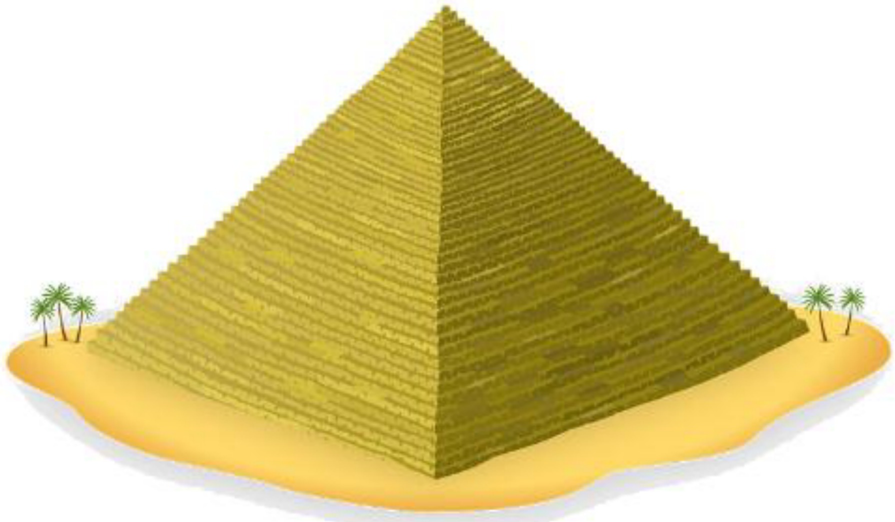
التناسب

____ = ____



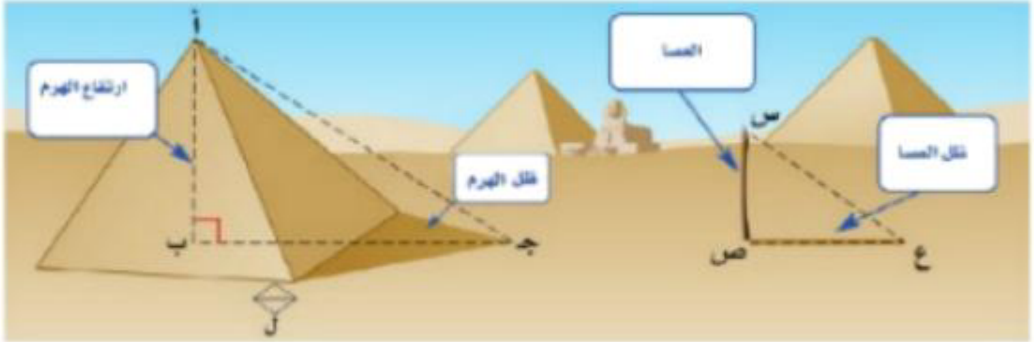
اقْتِباس

$$\frac{\text{طولُ ظلِّ طاليس}}{\text{طولِ ظلِّ الهرمِ}} = \frac{\text{طولَ طاليس}}{\text{طولِ الهرمِ}}$$



تمهيد

تاريخ : يقال: إن الفيلسوف الإغريقي طاليس كان أول من عيَّن ارتفاع الأهرامات في مصر من خلال فحص ظلها على الأرض. فقد أخذ في الحسبان ارتفاع الهرم وطول الظل والقاعدة.



❶ ماذا تلاحظ على الزوايا المتناظرة في المثلثين أ ب جـ، س ص ع الموضحين في الشكل؟

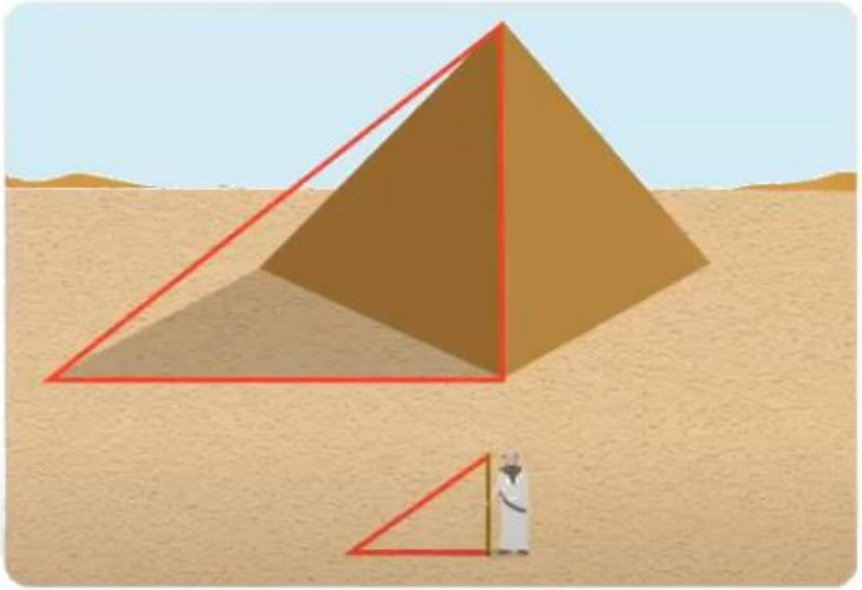
❷ إذا كانت أطوال الأضلاع المتناظرة متناسبة، فماذا يمكنك أن تستنتج عن المثلثين؟

يساعدنا **القياس غير المباشر** على استعمال التناسب في المضلعات المتشابهة لإيجاد الأطوال أو المسافات التي يصعب قياسها بصورة مباشرة. ويسمى هذا النمط من القياس القياس غير المباشر، والذي سماه طاليس تقدير الظل. فقد قاس طول عصا: س ص، وطول ظلها: ع ص، وقارنه بطول جـ ب الذي يمثل طول ظل الهرم مضافًا إليه الطول ل.

$$\frac{\text{طول ظل العصا}}{\text{طول ظل الهرم + الطول ل}} = \frac{\text{طول العصا}}{\text{ارتفاع الهرم}}$$

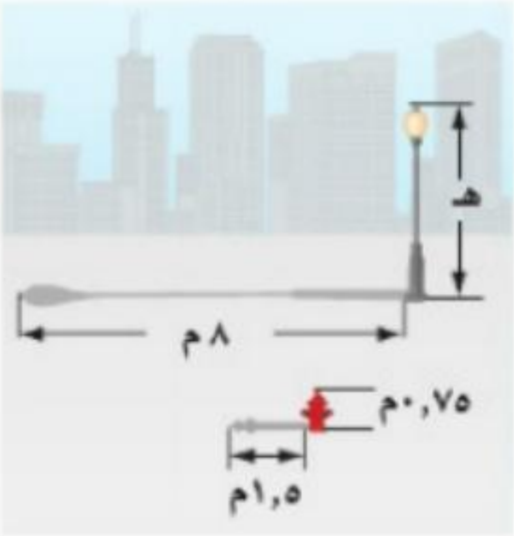
$$\frac{\text{ع ص}}{\text{جـ ب}} = \frac{\text{س ص}}{\text{أ ب}}$$

إيجاد أطوال يصعب قياسها بصورة مباشرة



$$\frac{\text{طول ظل الشكل الأول}}{\text{طول ظل الشكل الثاني}} = \frac{\text{طول الشكل الأول}}{\text{طول الشكل الثاني}}$$

مثال



إضاءة: يبلغ ارتفاع مضخة مياه ٠,٧٥ م، وكان طول ظلها في وقت ما ١,٥ م. فإذا كان طول ظل مصباح الطريق في الوقت نفسه ٨ م، فما ارتفاع المصباح عن الأرض؟

لتكن هـ تساوي ارتفاع المصباح عن الأرض.

الظل		الارتفاع
المضخة ←	$\frac{١,٥}{٨} = \frac{٠,٧٥}{هـ}$	← المضخة
المصباح ←		← المصباح

$١,٥ هـ = ٠,٧٥ \times ٨$ اضرب ضربًا تبادليًا

$١,٥ هـ = ٦$ أوجد نواتج الضرب.

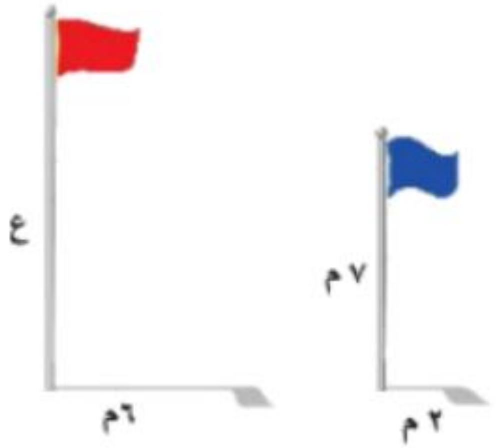
$\frac{١,٥ هـ}{١,٥} = \frac{٦}{١,٥}$ اقسم كلا الطرفين على ١,٥

$هـ = ٤$ بسط.

إذن ارتفاع المصباح عن الأرض يساوي ٤ م.

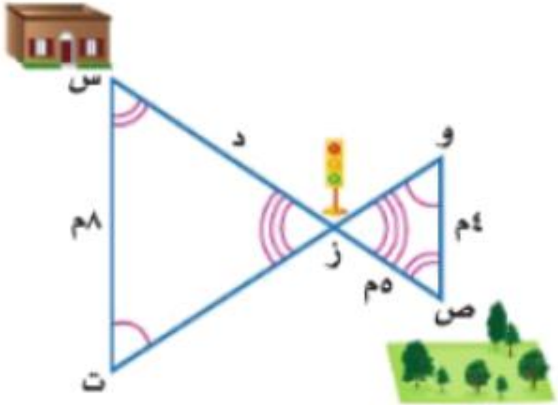
تقويم

٤ **أعلام:** ما ارتفاع العلم الأحمر؟



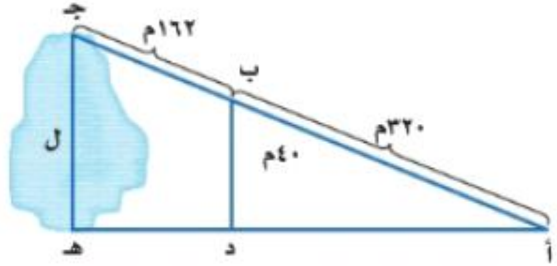
تقويم

٢ **مشي:** أوجد المسافة بين المتنزه والبيت.



يمكنك أيضًا استعمال المثلثات المتشابهة دون الحاجة إلى الظل في إيجاد القياسات الناقصة.

مثال



بحيرات: في الشكل المجاور، المثلث د ب أ يشابه المثلث هـ جـ أ . أوجد طول

أب يناظر أجـ وَ ب د يناظر جـ هـ

$\frac{\text{أب}}{\text{أجـ}} = \frac{\text{ب د}}{\text{جـ هـ}}$ اكتب التناسب.

$\frac{٣٢٠}{٤٨٢} = \frac{٤٠}{\text{ل}}$ أ ب = ٣٢٠ ، = أ جـ = ٣٢٠+١٦٢=٤٨٢ ، ب د = ٤٠.

٤٠ × ٤٨٢ = ٣٢٠ ل اضرب ضربًا تبادليًا.

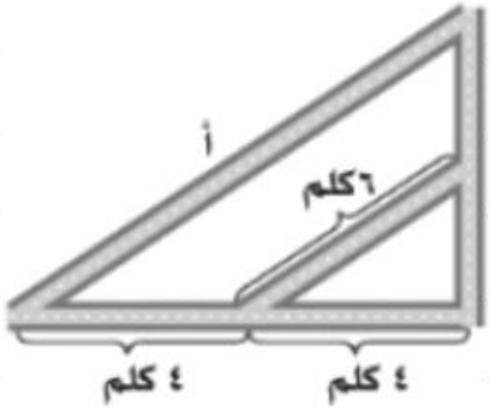
$\frac{١٩٢٨٠}{٣٢٠} = \frac{٣٢٠\text{ل}}{٣٢٠}$ أوجد نواتج الضرب، واقسم كلا الطرفين على ٣٢٠.

ل = ٦٠,٢٥ بسّط.

طول البحيرة يساوي ٦٠,٢٥ مترًا.

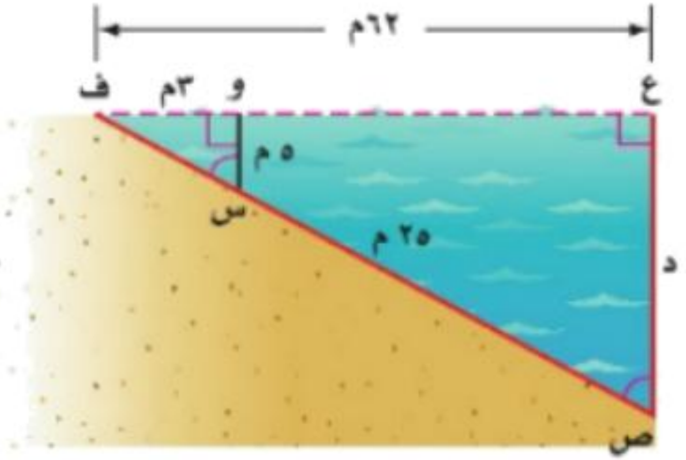
تقويم

ب) **شوارع:** الشكل المجاور يمثّل تقاطعات أربعة شوارع، أوجد طول الشارع أ .



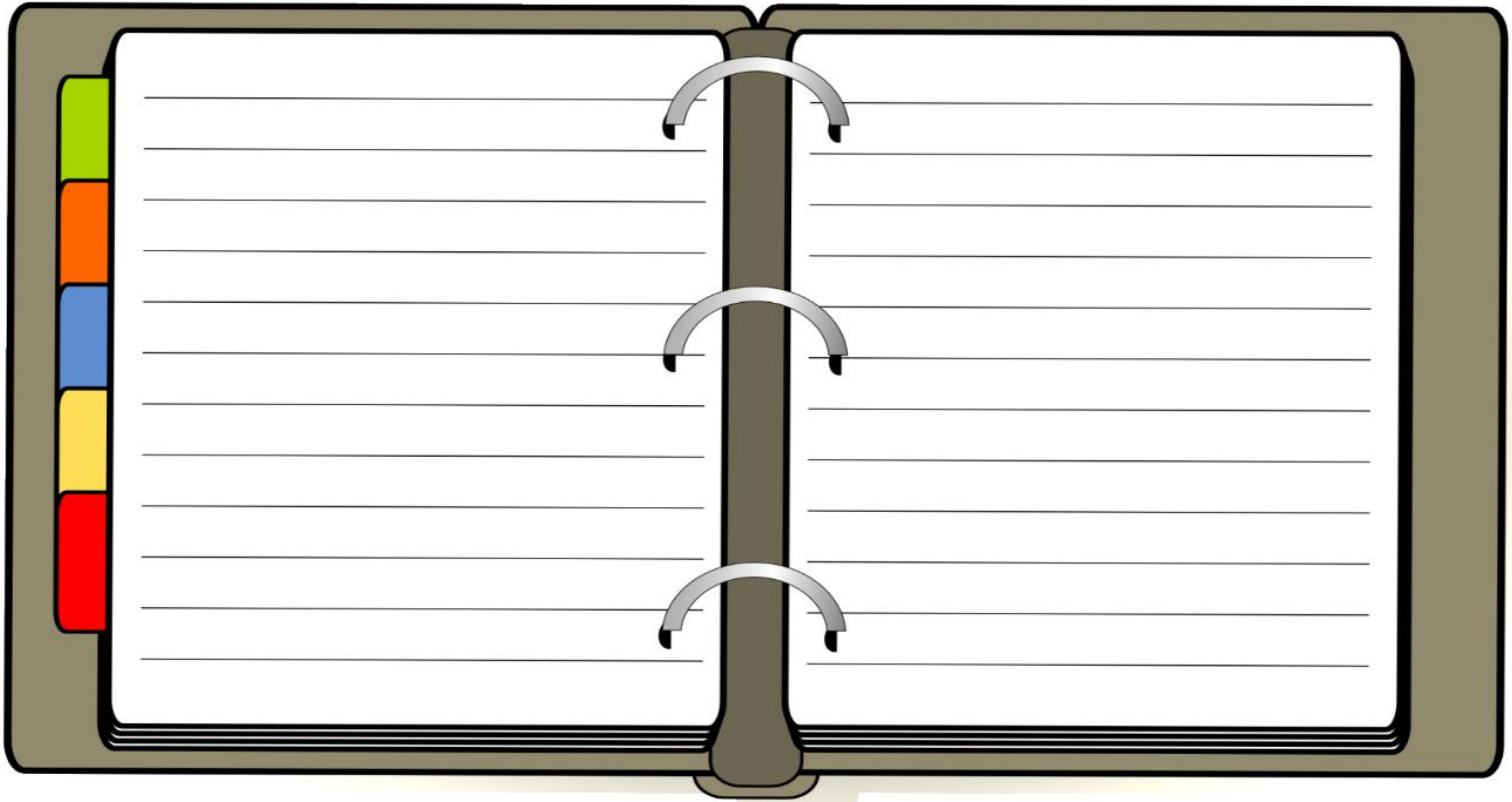
تقويم

٨ **مياه:** ما عمق المياه التي تبعد ٦٢م عن الشاطئ؟



تقويم

١٠ **مسألة مفتوحة :** صف موقفًا يتطلب إجراء قياس غير مباشر، ووضّح كيفية حله.

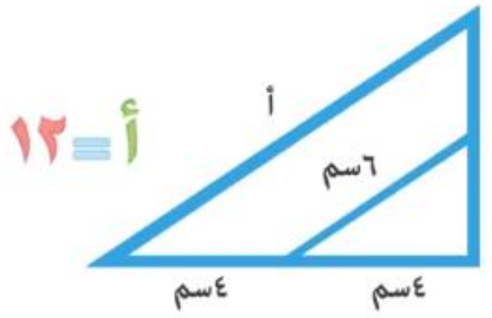


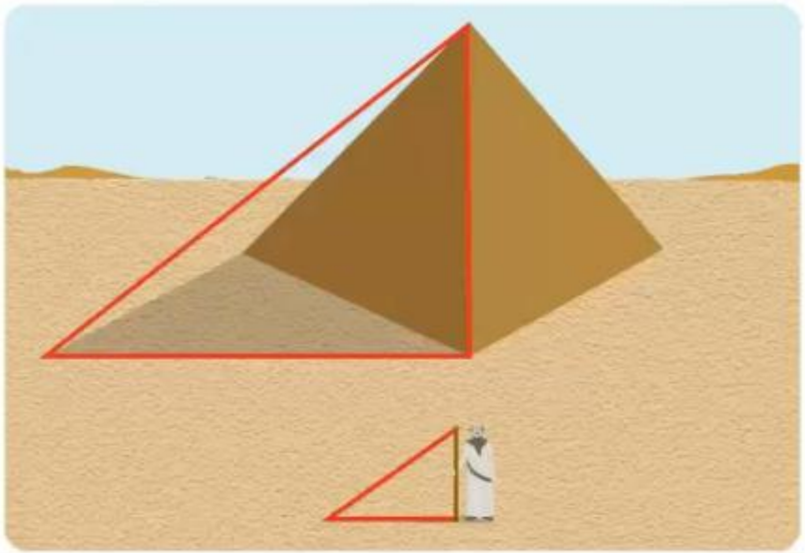
ملخص مفهوم

القياسُ غيرُ المباشر (تقديرُ الظلِّ)

طريقةٌ لقياسِ الأطوالِ أوِ المسافاتِ الَّتي يصعُبُ قياسُها بصورةٍ مُباشرةٍ (مثلَ ارتفاعِ الأهراماتِ)، وفيها يُستعمَلُ التناسُبُ بينَ الأضلاعِ في المُضلَّعاتِ المُتشابهةِ لإيجادِ القياساتِ الناقصةِ.

$$\frac{\text{طولُ ظلِّ طاليس}}{\text{طولِ ظلِّ الهرمِ}} = \frac{\text{طولَ طاليس}}{\text{طولِ الهرمِ}}$$

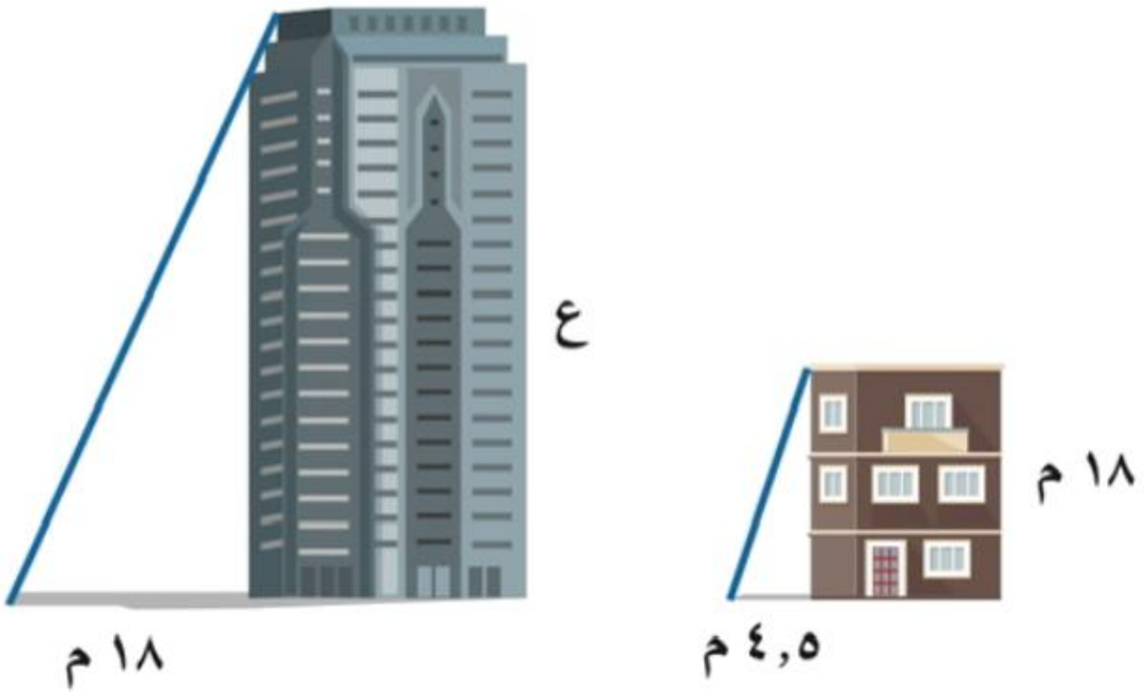




قيم نفسك

اختر الإجابة الصحيحة

ارتفاع البناية ع في الشكل يساوي



- ١٨ م
- ٦٣ م
- ٧٢ م
- ٨٤ م