6 Semblança

Objectius

Aquesta quinzena aprendreu a:

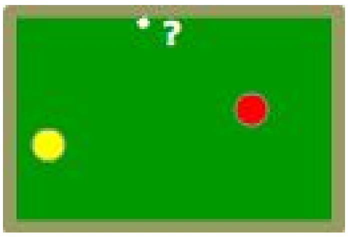
- Reconèixer i dibuixar figures semblants.
- Aplicar els criteris de semblança de triangles.
- Demostrar i utilitzar els teoremes del catet i de l'altura.
- Aplicar el teorema de Pitàgores generalitzat.
- Calcular àrees i volums d'una figura a partir d'una altra de semblant.
- Calcular distàncies en plànols i mapes.
- Resoldre problemes de mesura utilitzant el teorema de Tales i la semblança.

Abans de començar

Investigueu jugant

Com fer carambola a una banda?

Si heu jugat al billar, sabreu que fer carambola a una banda significa que la bola llançada ha de tocar una vegada en el marc de la taula abans de fer carambola. N'hi ha prou amb aplicar la semblança per aconseguir-ho. Com?



Cap on hem de dirigir la bola groga perquè després de rebotar a la banda vagi a la bola vermella?

Recordeu-ho

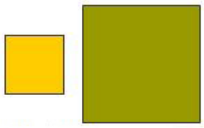
Abans de continuar endavant us convé comprovar que recordeu alguna cosa la proporcionalitat directa i algunes propietats bàsiques dels triangles.

1. Figures semblants

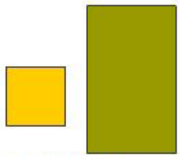
Les figures semblants són les que mitjançant el zoom (homotècies) i moviments (girs, translacions i simetries) poden coincidir.

Semblants, amb un gir, una homotècia, una simetria i una translació poden coincidir.

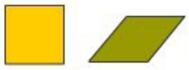
Un polígon està determinat pels seus costats i angles, per tant perquè dos polígons siguin semblants n'hi ha prou amb què els **costats homòlegs siguin proporcionals** (amb el zoom es multipliquen tots els costats pel mateix nombre) **i els seus angles iguals** (les homotècies, els girs, les translacions i simetries no modifiquen els angles de les figures).



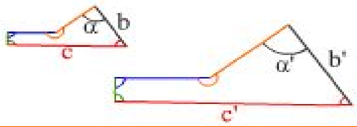
Semblants, angles iguals i costats proporcionals



No Semblants, angles iguals costats però no proporcionals



No Semblants, costats iguals, proporcionals però angles diferents



Els angles iguals

$\alpha = \alpha'$ ...

Els costats propocionals

$b'/b = c'/c$ ...

Teorema de Tales

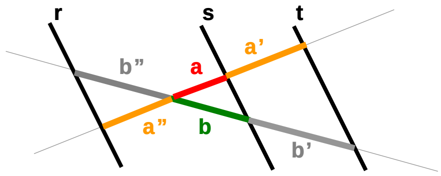
Perquè dos polígons siguin semblants s'han de complir dues condicions:

1. Angles iguals
2. Costats proporcionals

Però en els triangles n'hi ha prou que es doni una condició.

El teorema de Tales, demostra que en **triangles**

Angles iguals $\Rightarrow$ Costats proporcionals



r, s y t paral·leles $\Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{a'}{b'} = \frac{a''}{b''}$

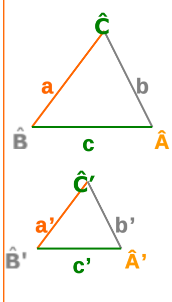
El teorema afirma que si dues rectes es tallen per paral·lels, els segments que aquests paral·lels defineixen en les rectes tenen la mateixa proporció.

També es compleix el recíproc del teorema de Tales,

Segments proporcionals $\Rightarrow$ paral·lels.

Triangles semblants. Criteris

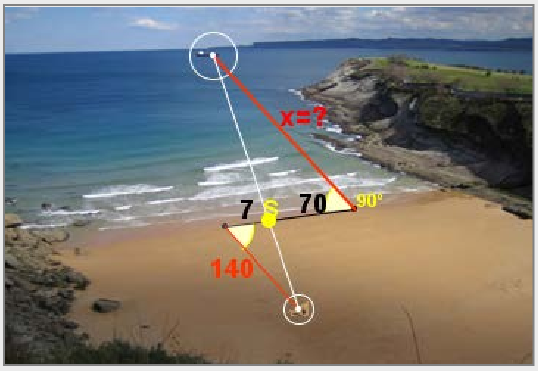
Dos triangles són semblants si compleixen algun dels següents criteris anomenats criteris de semblança.



1. Angles iguals (amb dos n'hi ha prou)
   $\hat{A} = \hat{A}'$ y $\hat{B} = \hat{B}'$
2. Un angle igual i els costats que el formen proporcionals
   $\hat{A} = \hat{A}'$ y $\frac{b}{b'} = \frac{c}{c'}$
3. Costats proporcionals
   $\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} = \frac{c}{c'}$

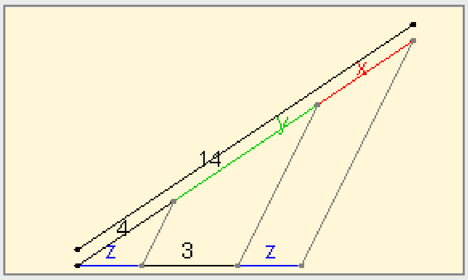
Exercicis resolts

1. Per calcular la distància des de la platja a un vaixell s'han pres les mesures de la figura. Calculeu la distància fins al vaixell.



$$\frac{x}{140} = \frac{70}{7} \Rightarrow x = \frac{70 \cdot 140}{7} = 1400\,m$$

2. Apliqueu el teorema de Tales per calcular les mesures de x, y, z.



Calculem x: $\frac{x}{z} = \frac{4}{z} \Rightarrow x = 4$

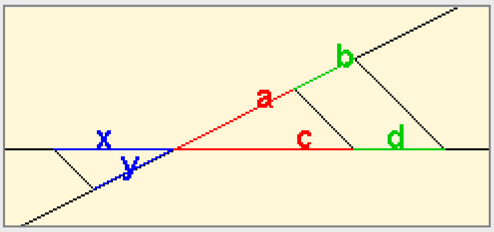
Trobem y: 4 +y + x = 14

Com que x=4 resulta que y=6

I si apliquem una altra vegada el teorema de Tales:

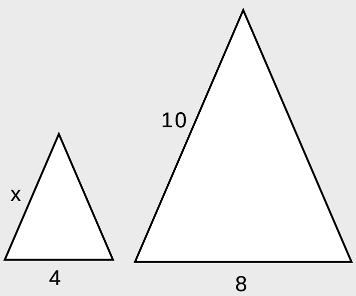
$$\frac{z}{4} = \frac{3}{y} \Rightarrow z = 2$$

3. Observeu les proporcions que es dedueixen del teorema de Tales en la figura següent:



Certes	No tenen per què ser certes
$y \cdot c = x \cdot a$	$y \cdot a = x \cdot c$
$\frac{a-y}{c-x} = \frac{b}{d}$	$\frac{a+b}{a} = \frac{c+d}{d}$
$\frac{a+b}{a} = \frac{c+d}{c}$	$a = \frac{b}{d}$
$\frac{b}{d} = \frac{a}{c}$	$\frac{b}{d} = \frac{c}{a}$
$\frac{b}{d} = \frac{y}{x}$	$\frac{b}{d} = \frac{x}{y}$

4. Els triangles de la figura són semblants, trobeu la mesura del costat x

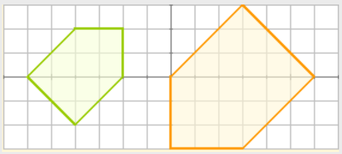


$$\frac{x}{4} = \frac{10}{8} \Rightarrow x = 5$$

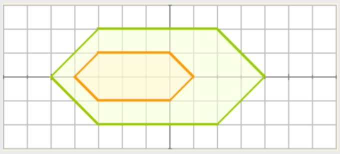
EXERCICIS resolts (continuació)

5. Contesteu raonadament:

a) Són semblants?



Sí, ja que els costats estan en proporció 2/3 i els angles són iguals.



No, els angles són iguals però els costats no són proporcionals.

No, els angles són iguals però els costats no són proporcionals.

b) Un triangle amb un angle de 30º i un altre de 40º és forçosament semblant a un triangle amb un angle de 30º i un altre de 110º?

Sí, doncs com que els angles d'un triangle sumen 180º, es conclou que els angles dels dos triangles són iguals i pel criteri 1, són semblants.

c) Un triangle de costats 3, 6 i 7 cm és semblant a un altre els amb costats de 9, 36 i 49 cm?

No, ja que els costats no són proporcionals.

d) Un quadrilàter de costats 3, 4, 5 i 6 cm és necessàriament semblant a un altre de costats 6, 8, 10 i 12 cm?

No, ja que encara que els costats són proporcionals, en polígons de més de tres costats amb això no n'hi ha prou perquè ocorri la semblança, a més els angles han de ser iguals.

e) Dos triangles que tenen un angle de 20º i els costats que els formen en un mesuren 6 i 15 cm i en un altre, 4 i 10 cm, són semblants?

Sí, pel segon criteri, ja que la proporció entre els costats que formen l'angle igual és en ambdós casos 2/5.

f) Dos polígons regulars amb el mateix nombre de costats, són semblants?

Sí, els angles són iguals, (nre. de costats –2) 180º / nre. de costats, i els costats, proporcionals.

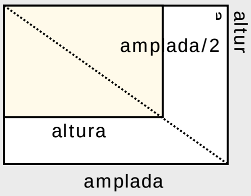
g) Els costats de dos triangles mesuren 3, 6 i 7 cm en un i $\sqrt{18}$, $\frac{12}{\sqrt{2}}$ i $7\sqrt{2}$ en un altre. Són semblants?

Sí, doncs els costats són proporcionals: $\sqrt{18} = 3 \cdot \sqrt{2}$; $\frac{12}{\sqrt{2}} = \frac{6 \cdot \sqrt{2} \cdot \cancel{\sqrt{2}}}{\cancel{\sqrt{2}}}$

i en triangles n'hi ha prou amb aquesta condició (criteri 3)

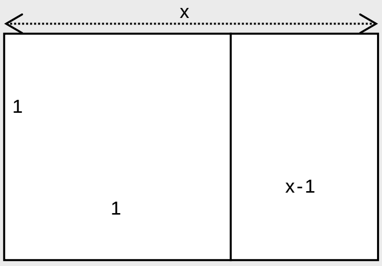
EXERCICIS resolts (continuació)

6. En tallar la meitat un full DIN-A, s'obté una semblança. Deduïu a partir d'això la proporció entre l'amplada i l'altura en aquests fulls.



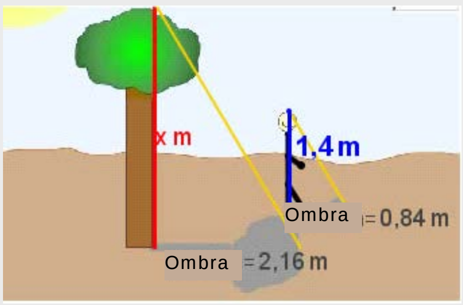
$$\frac{\text{altura}}{\frac{\text{amplada}}{2}} = \frac{\text{amplada}}{\text{altura}} \Rightarrow 2 = \left(\frac{\text{amplada}}{\text{altura}}\right)^2 \Rightarrow \frac{\text{amplada}}{\text{altura}} = \sqrt{2}$$

7. El rectangle auri que apareix en el Partenó i en la Gioconda es caracteritza perquè en tallar-li el quadrat de costat el seu costat menor, s'obté un altre rectangle semblant. Calculeu la proporció entre les seves longituds.



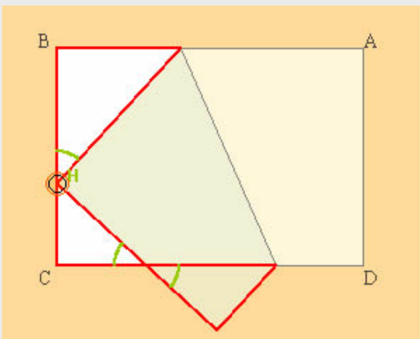
$$\frac{x}{1} = \frac{1}{x-1} \Rightarrow x^2 - x - 1 = 0 \Rightarrow x = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$$ raó àuria: $\Phi \approx 1{,}62$

8. Trobeu l'altura de l'arbre



$$\frac{x}{2{,}16} = \frac{1{,}4}{0{,}84} \quad \Rightarrow \quad x = 2{,}16 \cdot \frac{1{,}4}{0{,}84} = 3{,}6$$

9. En doblar un rectangle, com indica la figura, s'obtenen tres triangles semblants, per què són semblants?

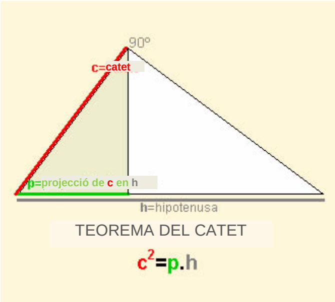


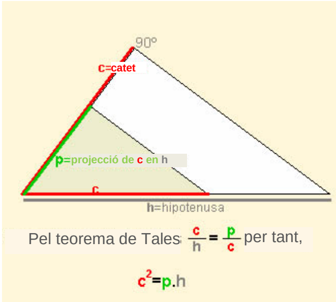
Són semblants perquè els angles són iguals, ja que tots tres són triangles rectangles, dos dels triangles tenen un altre angle igual perquè són oposats pel vèrtex. I *H* és igual perquè en afegir-li 90º amb la cantonada que es dobla, ens dóna el complementari de l'angle marcat en els altres triangles.

2. Triangles rectangles. Teoremes

Teorema del catet

En un triangle rectangle, el quadrat del catet és igual al producte de la hipotenusa per la projecció del catet a sobre seu. Això es dedueix de la semblança entre el triangle total i el que defineixen el catet i la seva projecció en la hipotenusa.



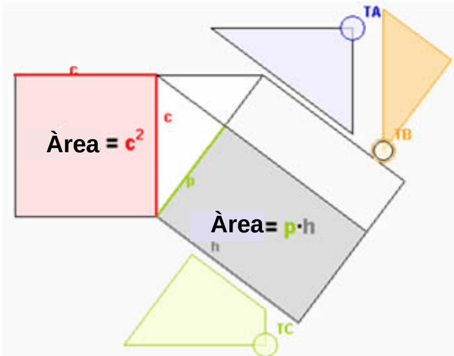


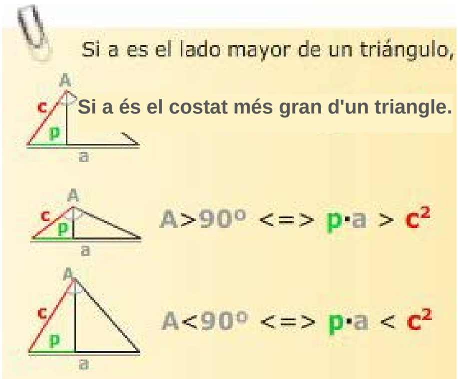
✓ Es fa la volta al triangle i es gira per posar-lo en posició del teorema de Tales.

$$\frac{c}{h} = \frac{p}{c} \quad \Rightarrow \quad \boxed{\mathbf{c^2 = p \cdot h}}$$

El teorema es pot generalitzar a triangles acutangles i obtusangles, comparant els triangles corresponents.

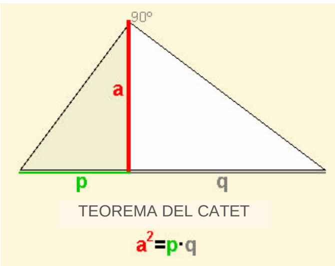
Puzle del teorema del catet
En retallar les tres peces "T_" es pot completar el quadrat o el rectangle i comprovar que ambdues àrees són iguals i, per tant, el teorema.

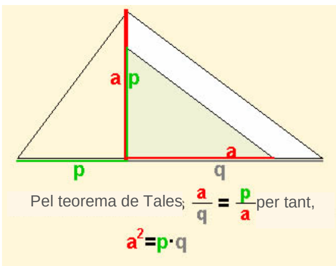




Teorema de l'altura

En un triangle rectangle el quadrat de l'altura que descansa sobre la hipotenusa és igual al producte de les projeccions dels catets sobre la hipotenusa.

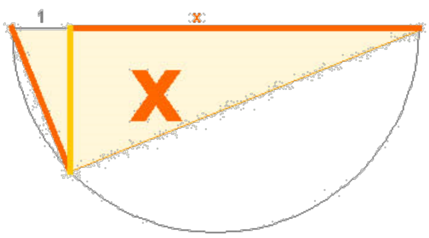




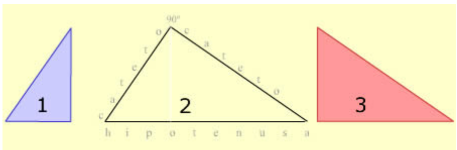
✓ Es gira el triangle per posar-los en posició de Tales. Llavors d'acord amb el teorema:

$$\frac{a}{q} = \frac{p}{a} \text{ i, per tant, } \mathbf{a^2 = p \cdot q}$$

L'altura del triangle és $\sqrt{x}$

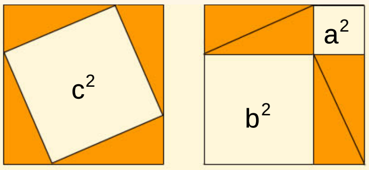


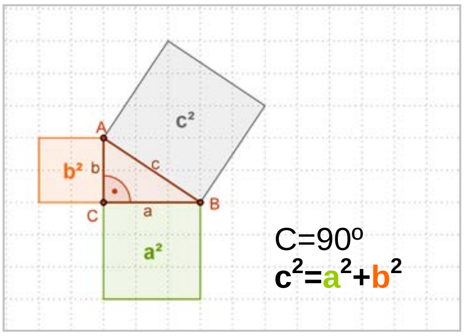
Recordeu-ho



Tres triangles semblants.
Comparant 1 i 2 = > teorema del catet
Comparant 1 i 3 = > teorema de l'altura

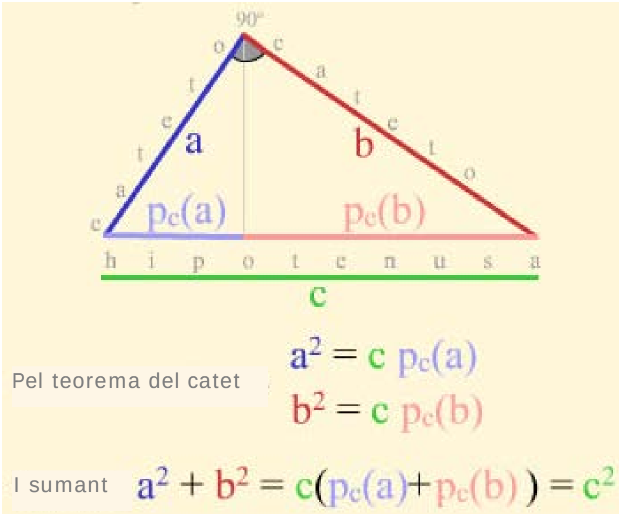
Demostració gràfica del teorema de Pitàgores



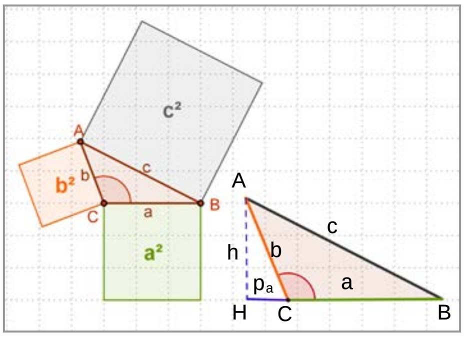


Teorema de Pitàgores generalitzat

Teorema de Pitàgores. $\hat{C} = 90° \Rightarrow c^2 = a^2 + b^2$



El teorema es generalitza a triangles obtusangles i acutangles:



✓ Si $C > 90°$ llavors $c^2 > a^2 + b^2$

$$c^2 = a^2 + b^2 + 2 \cdot a \cdot p_a$$

Demostració

Traçant l'altura es formen dos triangles rectangles, AHB i AHC, en els quals s'aplica el teorema de Pitàgores.

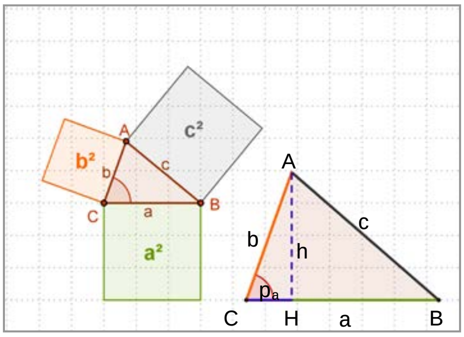
En el triangle rectangle més gran: $c^2 = (a + p_a)^2 + h^2$

En el triangle rectangle més petit: $b^2 = p_a^2 + h^2$

Restant les dues igualtats: $c^2 - b^2 = a^2 + 2p_a \cdot a$

I aïllant:

$$c^2 = a^2 + b^2 + 2 \cdot a \cdot p_a$$



✓ Si $C < 90°$ llavors $c^2 < a^2 + b^2$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2 \cdot a \cdot p_a$$

Demostració

Traçant l'altura es formen dos triangles rectangles, AHB i AHC, en els quals s'aplica el teorema de Pitàgores.

En el triangle rectangle més gran: $c^2 = (a - p_a)^2 + h^2$

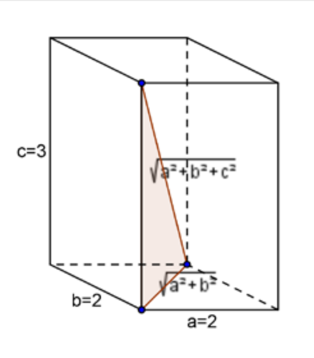
En el triangle rectangle més petit: $b^2 = p_a^2 + h^2$

Restant les dues igualtats: $c^2 - b^2 = a^2 - 2p_a \cdot a$

I aïllant: $c^2 = a^2 + b^2 - 2 \cdot a \cdot p_a$

Exercicis resolts

10. Calculeu la diagonal d'un ortoedre amb vuit arestes de 2 decímetres i la resta de 3 dm.



La diagonal de l'ortoedre, la diagonal de la base i l'altura formen un triangle rectangle.
La diagonal de la base es calcula pel teorema de Pitàgores:

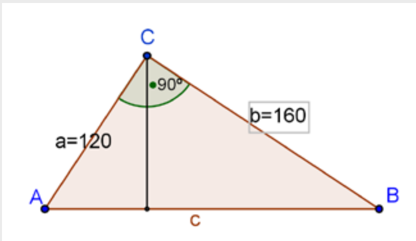
$$\sqrt{2^2+2^2}$$

i tornant a aplicar el teorema al triangle esmentat, es conclou que la diagonal és $\sqrt{2^2+2^2+3^2}=\sqrt{17}\approx 4{,}12$

11. Decidiu si és rectangle, obtusangle o acutangle el triangle de costats 3 cm, 6 cm i 8 cm.

Cal decidir si l'angle més gran del triangle és obtús, recte o agut. S'aplica el teorema generalitzat de Pitàgores i es compara $8^2=64$ amb $3^2+6^2=9+36=45$.
Com que 64 és més alt que 45, es conclou que el triangle és obtusangle.

12. En el triangle de la figura calculeu la hipotenusa, les projeccions dels catets i l'altura.



Aplicant el *Teorema de Pitàgores*:

Hipotenusa = $\sqrt{120^2+160^2}=200$

Aplicant el *Teorema del catet*:

$p_c(a)=120^2/200=72$ y $p_c(b)=200-72=128$

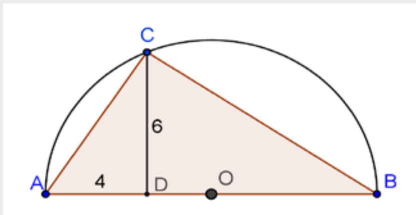
Amb el *Teorema de l'altura*:

alt= $\sqrt{72\cdot 128}=96$

13. Comproveu que si M, N (M>N) són dos valors sencers ($M^{2\text{-}N2}$, 2 MN, $^{M2}+N^2$) és una terna pitagòrica.

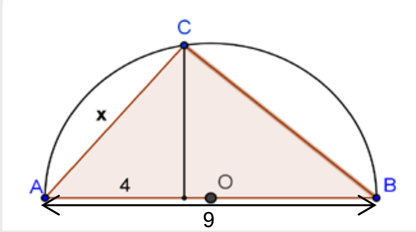
Prenem, per exemple, M = 3, N = 2 i substituïm $M^2-N^2=5$, $2MN=12$, $M^2+N^2=13$
Ara comprovem que és pitagòrica: $5^2+12^2=169=13^2$

Altres ternes pitagòriques que podeu comprovar: 3, 4, 5 ; 7, 24, 25 ; 8, 15, 17 ; etc



14. Calculeu el radi de la semicircumferència de la figura.

Si apliquem el teorema de l'altura,, $6^2=4\cdot p \Rightarrow p=9$
Després el diàmetre = 9+4=13
i el radi = 6,5



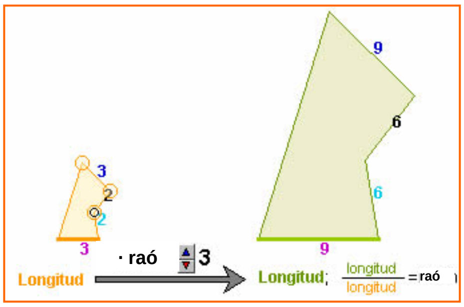
15. Calculeu la mesura del catet *x* en la figura.

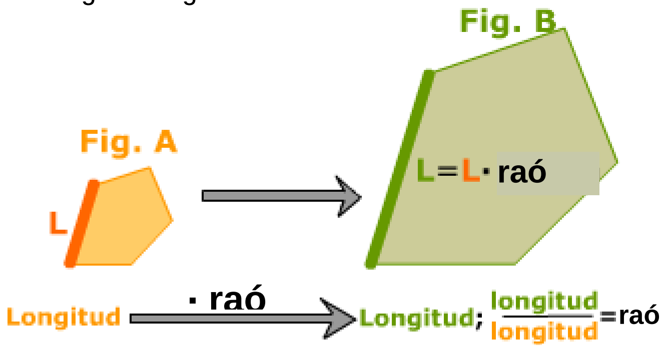
Pel teorema del catet,
x^2 = diàmetre·4 = 9·4 = 36
Per tant, x = 6

3. Raó de semblança

Longituds

Si dues figures A i B són semblants, es diu raó de semblança de la figura B sobre l'A al quocient entre la longitud d'un segment de la figura B i la del seu homòleg a la figura A.

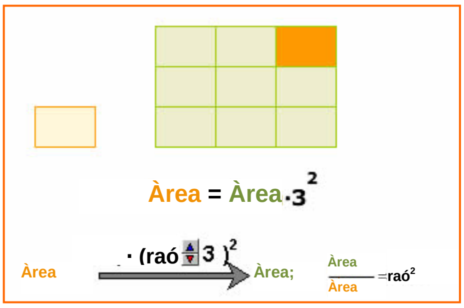


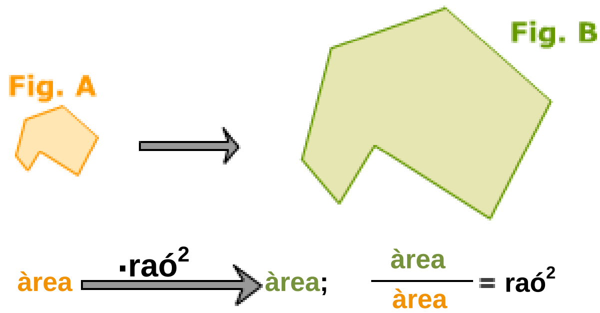


La raó de semblança defineix l'homotècia que transforma la figura A en la B.

Àrees

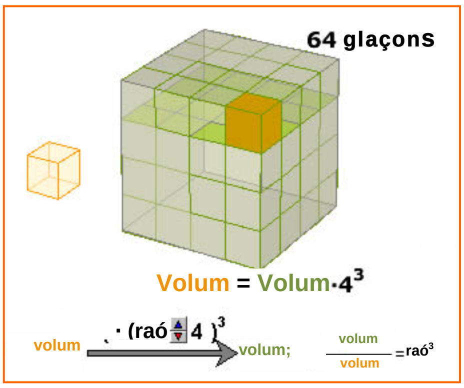
Si Si dues figures A i B són semblants, el quocient entre l'àrea de B i l'àrea d'A és el quadrat de la raó de semblança de la figura B sobre l'A.

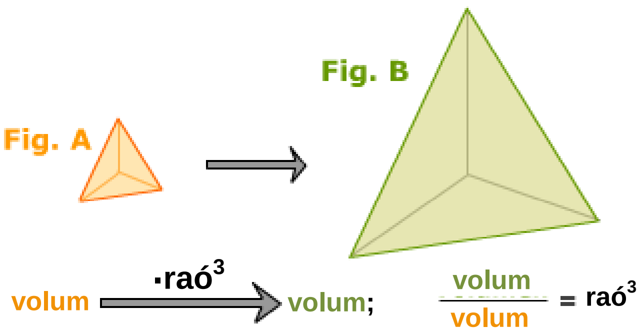




Volums

Si dues figures A i B són semblants, el quocient entre el volum de B i el d'A és el cub de la raó de semblança de la figura B sobre l'A.



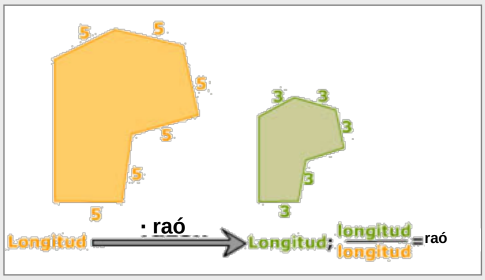


Exercicis resolts

16. Quina és la raó d'una semblança que converteix un segment de longitud 5 m en un altre de longitud 3 m?

La raó de semblança és el quocient entre longituds homòlogues.

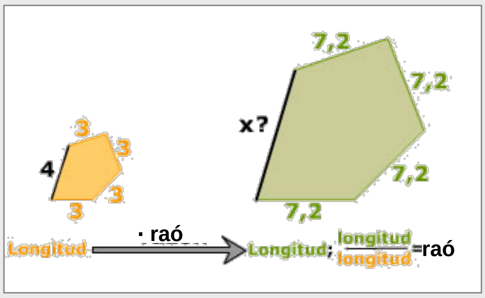
Raó = 3/5=0,6



17. Calculeu la longitud del segment homòleg al de 4 m, sabent que en aplicar la semblança d'aquesta mateixa raó, un segment de 3 m es transforma en un de 7,2 m.

Raó =7,2/3=2,4

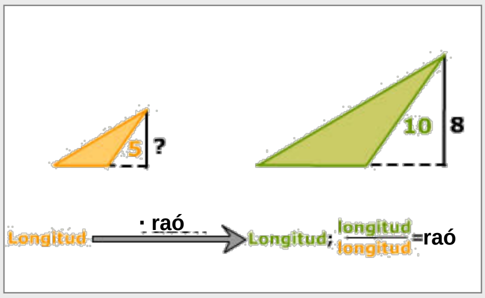
x=4·raó=4·2,4=9,6 m



18. En una semblança un segment de 5 m es transforma en un altre de 10 m. En la figura transformada hi ha un segment de longitud 8 m. Quina és la longitud del segment del qual prové?

Raó =10/5=2

x·raó=8 => x·2=8; x= 4

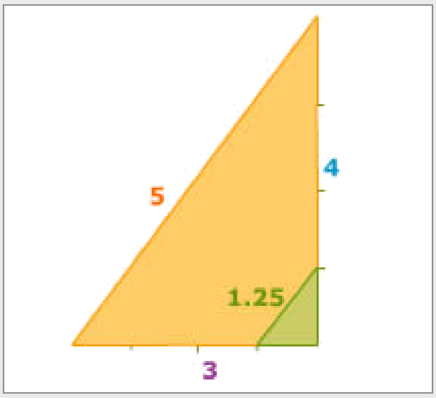


19. Dibuixeu al vostre quadern un triangle rectangle de catets 3 i 4 cm i apliqueu-li una semblança de raó ¼ per obtenir un altre semblant. Calculeu la longitud de la hipotenusa en cada triangle.

Pel teorema de Pitàgores:

$$\text{hipotenusa} = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{25} = 5$$

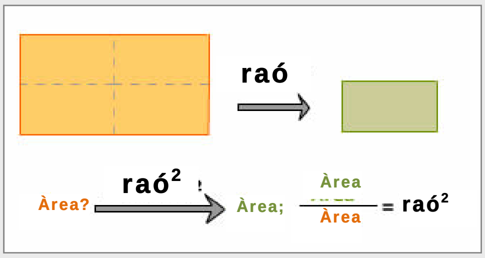
Si apliquem la semblança de raó 1/4, hipotenusa = 5·1/4 = 1,25



Exercicis resolts

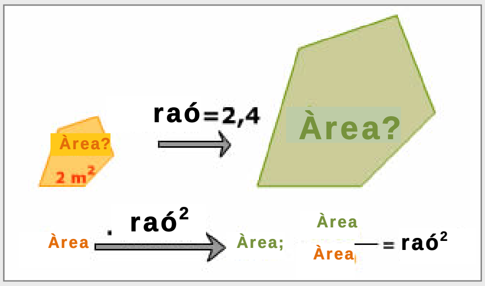
20. Quina és la raó d'una semblança que converteix una figura en una altra amb una àrea que fa la quarta part d'aquesta?

$$\text{raón}^2 = \frac{1}{4} \quad \Rightarrow \quad \text{raón} = \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}$$



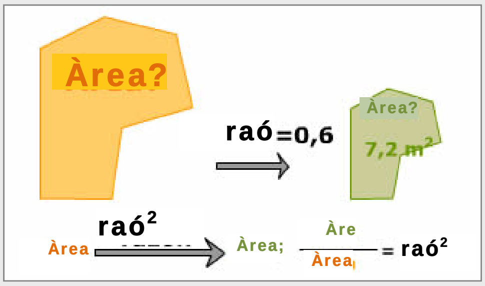
21. Quina àrea té una figura que s'obté d'aplicar a una altra d'àrea 2 m^2 una semblança de raó 2,4?

Àrea $= 2\ m^2 \cdot \text{raó}^2 = 2{\cdot}2{,}4^2 = 11{,}52\ m^2$



22. En una semblança de raó 0,6 s'obté una figura d'àrea 7,2 m^2 quina és l'àrea de la figura inicial?

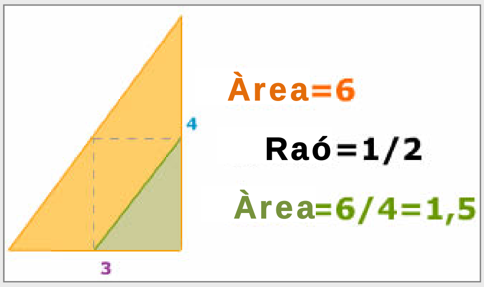
$$\text{Àreaa} = \frac{7{,}2\ m^2}{0{,}6^2} = 20\ m^2$$



23. Dibuixeu al vostre quadern un triangle rectangle de catets 3 i 4 cm i un altre semblant però amb una àrea que sigui la quarta part d'aquesta.

Si l'àrea és la quarta part, la raó de semblança que aplicarem serà:

$$\sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}$$



24. El volum d'una casa és de 1.200 m^3 i en una maqueta aquesta casa ocupa 150 dm^3. Quina és l'escala de la maqueta?

El quocient dels volums és el cub de la raó, $r^3 = \dfrac{150\ dm^3}{1200\ m^3}$

Si passem el denominador a dm^3 i ho simplifiquem queda: $r = \sqrt[3]{\dfrac{1}{8000}} = \dfrac{1}{20}$

4. Aplicacions

Escales

Els mapes o plànols d'habitatges solen indicar l'escala d'aquesta manera

1:2500000 en algun mapa de carreteres
o 1:250 en el plànol d'un habitatge.

Per saber aplicar les escales a longituds àrees i a volums només s'han de recordar les següents fórmules

Escala=1:l
l = Distància real /Distància en el plànol
l^2= Àrea real /Àrea en el plànol
l^3= Volum real/Volum en maqueta

Fig.1

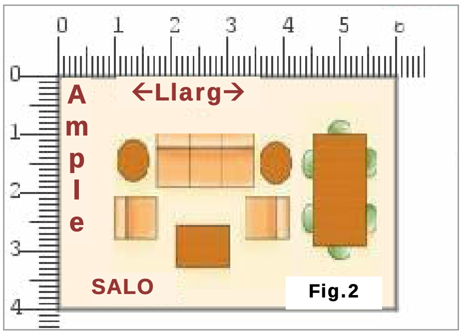


Fig.2

1) Calcular l'escala del pla de la figura 1

$$\frac{\text{Distància real}}{\text{Distància pla}} = \frac{6844\,\text{cm}}{3{,}2\ \text{cm}} = 2139$$

Escala= 1:2139

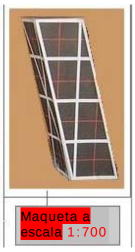
2) L'escala és 1:120, quina és la superfície real del saló de la casa?

$6\cdot 4\cdot 120^2=345600\ \text{cm}^2=34{,}56\ \text{m}^2$

3) El volum real d'una de les torres són 139.650 m^3 si l'escala és 1:700, quin és el volum de la maqueta?

Volum de la maqueta: $\frac{139650}{700^3}=407{,}14\ \text{cm}^3$


Fig.3


Maqueta a escala 1:700

Distàncies inaccessibles

Com ja va fer Tales en calcular l'altura de la piràmide mesurant-ne l'ombra, podem aplicar la semblança al càlcul de distàncies inaccessibles.
Anteriorment, ja vam veure com calcular la distància a un vaixell o a un punt inaccessible.

4) *Es vol calcular la distància entre els punts A i B, per a això han pres les mesures de la figura: QM = 1 m, XM = 0,69 m i QB = 5,67 m*

Aplicant el teorema de Tales: $\frac{x}{QB} = \frac{XM}{QM}$

Amb el qual x=5,67·0,69=3,91 m

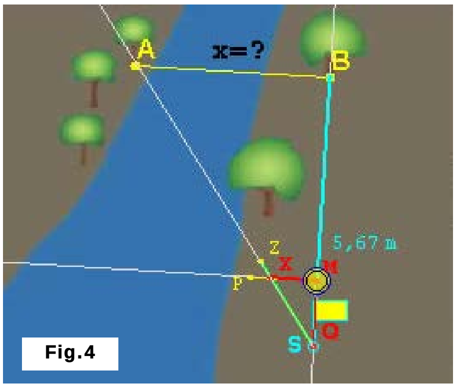


Fig.4

5) *Quina és la longitud del fil de pescar?*

Amb el teorema de Pitàgores calculem la longitud de la canya fins al punt de suport:

$a = \sqrt{3^2+4^2} = 5$

i aplicant la semblança: $\frac{x-4{,}3}{3} = \frac{7}{5}$

obtenim: x=8,5 m

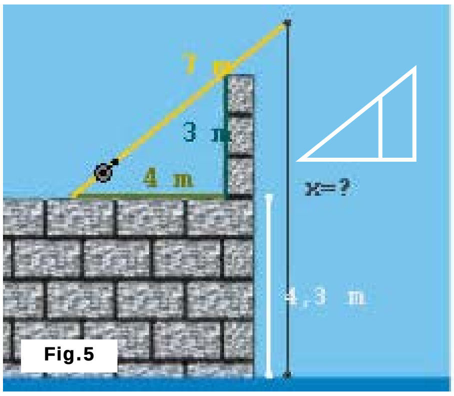
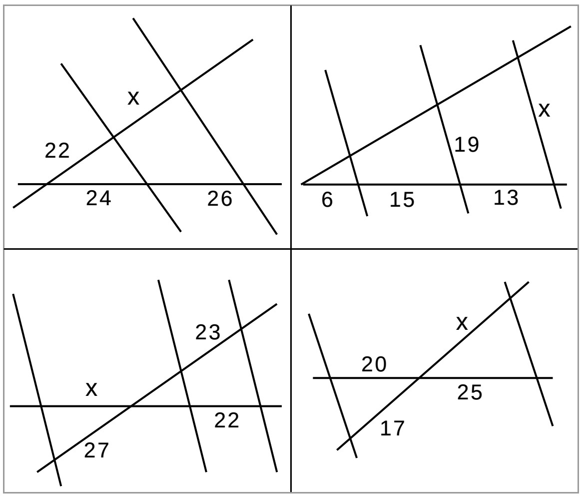


Fig.5

Per practicar

1. Trobeu x en cada cas

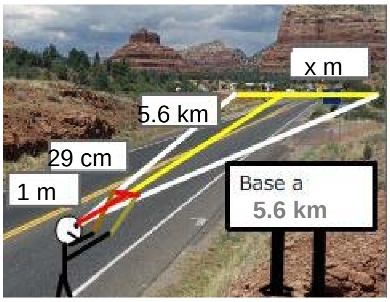


2. Les mesures de tres costats homòlegs de dos quadrilàters semeblants són:

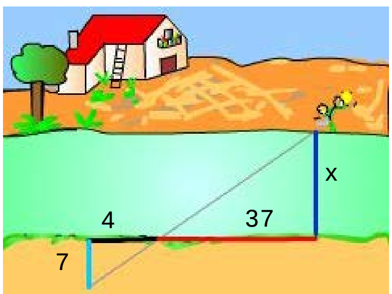
4 cm	x cm	7 cm
20 cm	10 cm	y cm

Trobeu x i y

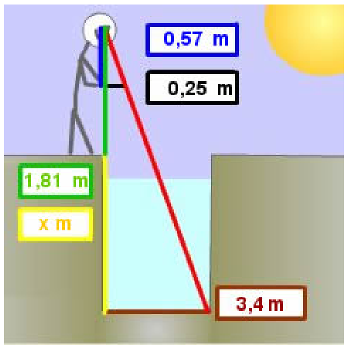
3. La base de la muntanya s'observa, com indica el cartell, a una distància de 5,6 km. Es mou un regle de 29 cm fins que tapa base de la muntanya. En aquell moment, la distància del regle a l'ull de l'observador és de 1 m.
Calculeu l'amplada de la base de la muntanya.



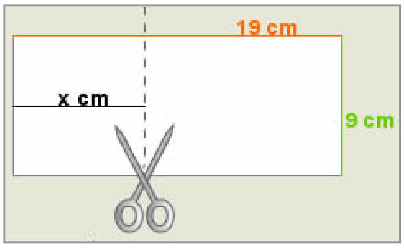
4. Calculeu en metres l'amplada x del riu, basant-vos en les dades del dibuix.



5. Calculeu la profunditat del pou.



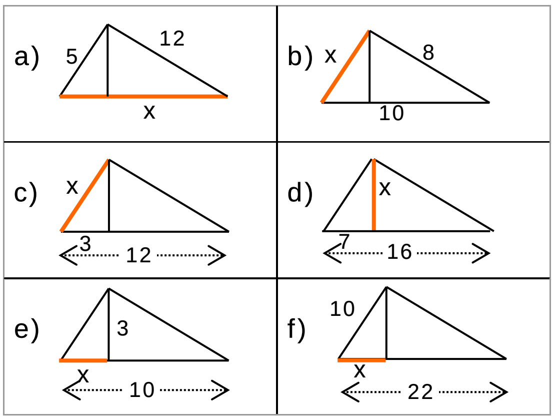
6. ¿Por on s'ha de tallar el full perquè la part esquerra sigui semblant al full sencer?.



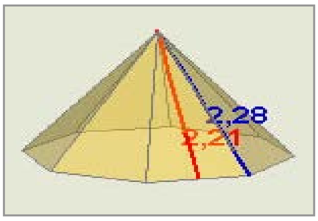
7. Dibuixeu al vostre quadern un triangle amb un angle de 69º i un dels costats que el formen de 9 cm. ¿Són semblants els triangles que compleixen aquestes condicions?

8. Dibuixeu al vostre quadern un triangle amb un angle de 56º i el quocient dels costats que el formen igual a 3. ¿Són semblants els triangles que compleixen aquestes condicions?

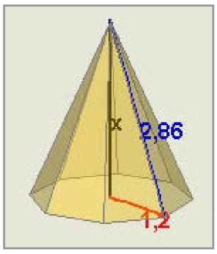
9. Calculeu el valor de x en cada triangule:

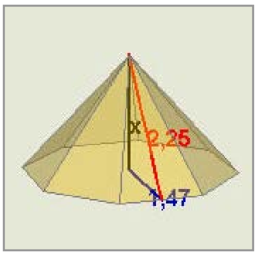


10. Calculeu el costat de la base de la piràmide

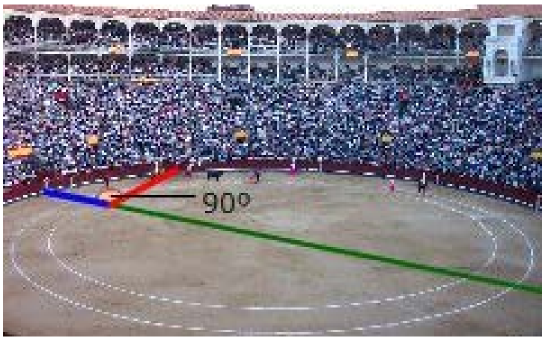


11. Calculeu l'altura de la piràmide en cada cas.

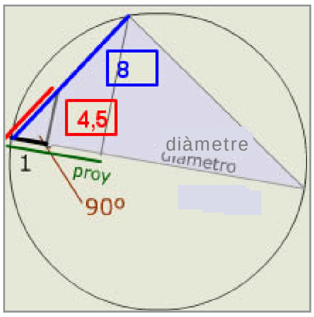




12. En una plaça de bous es pot calcular el seu diàmetre, mesurant només uns metres. En direcció d'un diàmetre (ho defineix la visual amb els espectadors de davant) es mesuren 9m i girant 90º s'avança en aquesta direcció fins al carreró, resultant la mesura d'aquest recorregut igual a 28,3 m. Calculeu el diàmetre de l'arena de la plaça de bous.

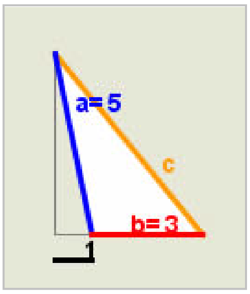


13. Calculeu el diàmetre de la circumferència de la figura

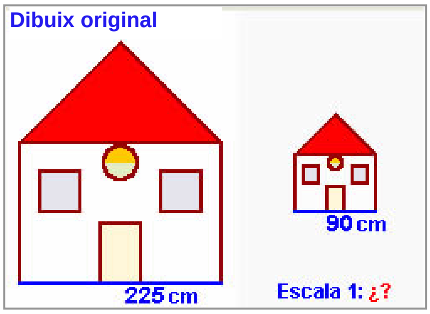


14. Trobeu la distància entre els punts de coordenades (-1,-1) i (-4,3).

15. Apliqueu el teorema generalitzat de Pitàgores per calcular la mesura del costat c en el triangle de la figura.



16. A la figura es veu una còpia del dibuix original. ¿Quina és l'escala de la còpia?



17. En mesurar sobre el mapa amb el curvímetre la distància per carretera entre dos pobles obtenim 9,5 cm, l'escala del mapa és 1:470000. Quants quilòmetres té la carretera que uneix aquests dos pobles?

18. En observar un mapa d'escala 1:210000 descobrim que falta un poble, *B*, en una carretera. Si sabem que *B* dista 73,3 km d'un altre poble *A* que veiem al mapa, a quants cm d'*A* per la carretera del mapa col·locarem el punt que representi *B*?

19. El volum d'una torre és de 2925 m^3. Calculeu el volum en una maqueta d'escala 1:500.

20. L'àrea de la base d'una torre és de 275 m^2. Calculeu l'àrea d'aquesta en una maqueta d'escala 1:350.

21. L'àrea d'una torre és de 125 m^2 i en una maqueta ocupa una superficie de 55 cm^2. Trobeu l'escala de la maqueta.

22. L'àrea de la base de la torre de la figura ès de 25 cm^2 en una maqueta d'escala 1:350. Calculeu l'àrea real de la base.

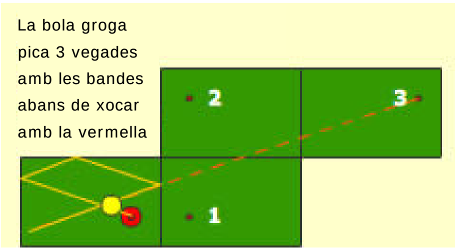
23. El volum d'una torre és de 3300 m^3 i en una maqueta ocupa un volum de 412 cm^3. Trobeu l'escala de la maqueta.

24. El volum de la torre de la figura ès de 27 cm^3 en una maqueta d'escala 1:450. Calculeu el volum real de la torre.

Per saber-ne més

Billar a tres bandes

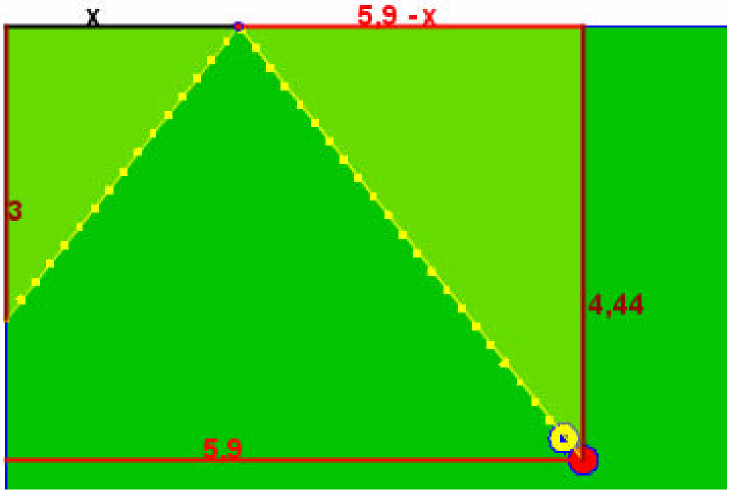
Construïm els rectangles iguals al billar i després els punts simètrics a la bola vermella. El camí més curt entre dos punts és la línia recta que en doblegar-la al billar ens dóna el recorregut que volem.



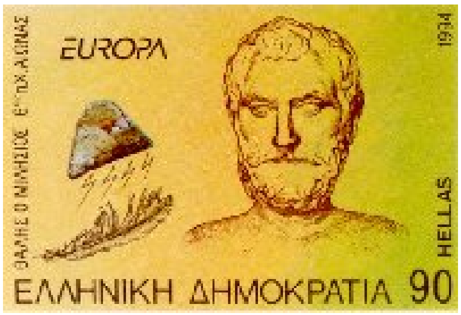
Com assegurar la carambola a una banda?

Com que la bola incideix a la banda amb el mateix angle que rebota, s'ha d'aconseguir que els triangles siguin semblants, i això es pot aconseguir a ull! o amb precisió resolent l'equació de proporcionalitat associada a la semblança

$$\frac{x}{3} = \frac{5,9 - x}{4,44} \Rightarrow 4,44 \cdot x = 3 \cdot (5,9 - x); \qquad x = \frac{3 \cdot 5,9}{3 + 4,44} = 2,37$$



Geometria grega



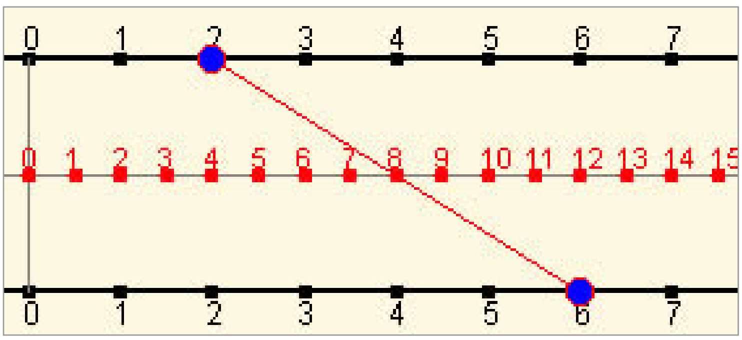
La tradició atribueix a Tales (600 anys abans de la nostra era) la introducció a Grècia de la geometria egipcia. **T**ales va ser un precursor sobretot preocupat de problemes pràctics (càlcul d'altures de monuments amb ajuda d'un bastó i de la proporcionalitat de les ombres).

La geometria grega, que va ser un èxit sorprenent de la ciència humana i que va oferir proves d'un enginy excepcional, va estar marcada per dues escoles: la de Pitàgores i la d'Euclides.

Mostra'n més a:
http://perso.orange.fr/therese.eveilleau/pages/hist_mat/textes/h_geom.htm

Amb el teorema de Tales es poden fer "geomètricament" les operacions bàsiques, en la imatge veiem un calculadora geomètrica per sumar.

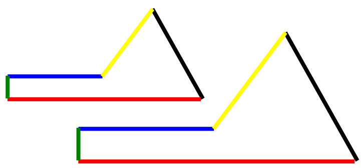
Es basa en què l'abscissa del punt mig d'un segment és la semisuma de les abscisses dels extrems.



Recordeu el més important

Figures semblants

Si es pot passar d'una a una altra mitjançant una homotècia i moviments.

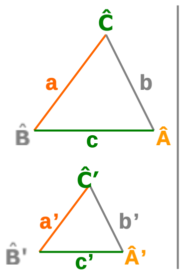


Polígons semblants

Quan tenen els angles iguals i els costats proporcionals

Triangles semblants

En el cas dels triangles, n'hi ha prou que es compleixi un dels tres criteris:



1. Angles iguals (amb dos n'hi ha prou)

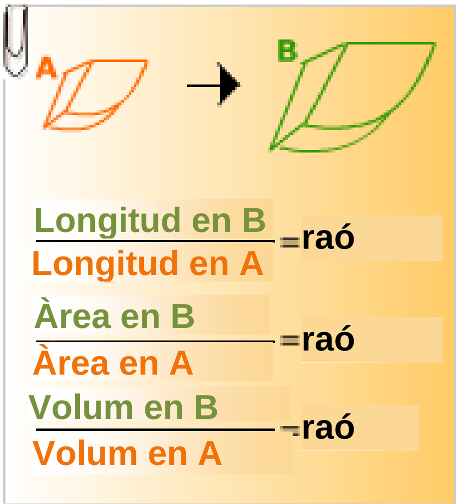
   $\hat{A} = \hat{A}'$ y $\hat{B} = \hat{B}'$

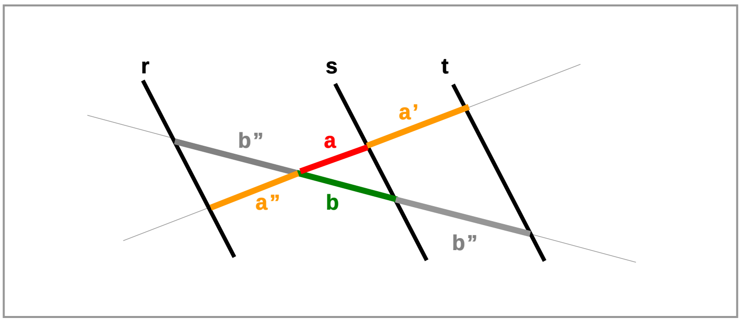
2. Un angle igual i els costats proporcionals que el formen

   $\hat{A} = \hat{A}'$ y $\frac{b}{b'} = \frac{c}{c'}$

3. Costats proporcionals

   $\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} = \frac{c}{c'}$

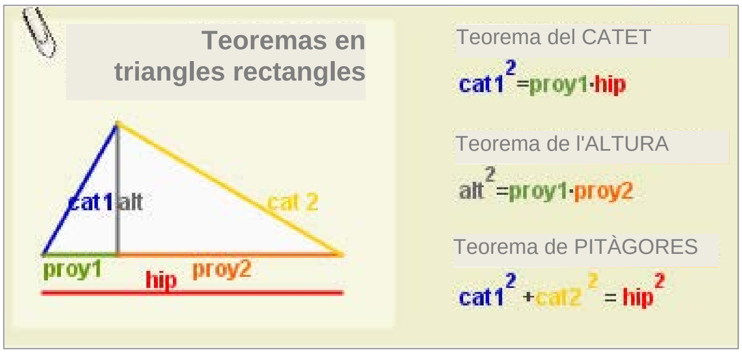




Teorema de Tales

Els segments que determinen rectes paral·leles en dues secants són proporcionals.

$$\frac{a}{b} = \frac{a'}{b'} = \frac{a''}{b''}$$



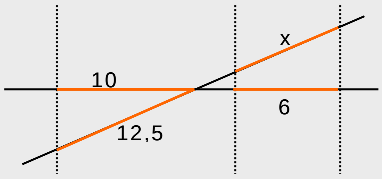
Teorema de Pitàgores generalitzat

Si C>90º $c^2 = a^2 + b^2 + 2a \cdot p_a(b)$

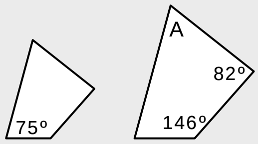
Si C<90º $c^2 = a^2 + b^2 - 2a \cdot p_a(b)$

Autoavaluació

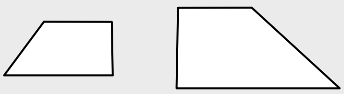
1. Apliqueu la semblança per calcular el valor de x.



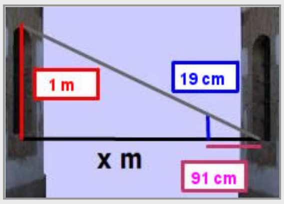
2. Sabent que els angles interiors d'un quadrilàter sumen 360º, calculeu el valor de A.



3. Els polígons de la figura, són semblants?

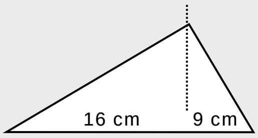


4. Com que la finestra de la casa de davant és igual que la meva, puc saber la seva altura, i amb la visual d'una vareta, es pot calcular l'amplada del carrer. Calculeu-la.

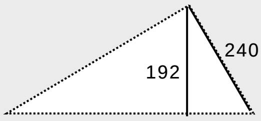


5. Si els costats d'un triangle mesuren 6, 8 i 11 cm, de quin tipus és el triangle?

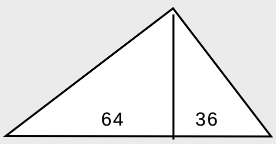
6. Calcula el perímetre d'un triangle rectangle en el qual les projeccions dels catets sobre la hipotenusa mesuren 16 i 9 cm.



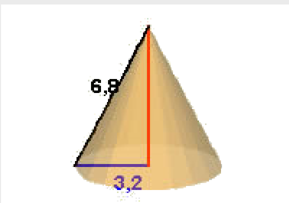
7. Trobeu la hipotenusa del triangle rectangle amb un catet de 240 cm i l'altura sobre la hipotenusa és de 192 cm



8. Calculeu l'àrea en cm^2 d'un triangle rectangle en qué les projeccions dels catets sobre la hipotenusa mesuren 64 i 36 cm.



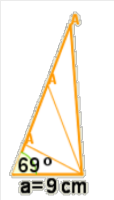
9. La generatriu d'un cono recte mesura 6,8 cm i el radi de la base 3,2 cm. Trobeu l'altura del con semblant a aquest, però realitzat a escala 1:2.



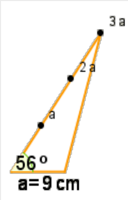
10. Calculeu l'àrea en m^2 d'un pis del que tenim un plànol a escala 1:300, sabent que el pis en el plànol ocupa 17 cm^2.

Solucions dels exercicis per practicar

1. a) 23,83 b) 30,76
   c) 25,82 d) 21,25
2. x=2 y=35
3. 1624 m
4. 64,75
5. 5,94 m
6. 4,26 cm
7. No han de ser semblants
8. Són semblants
9. a) 13 b) 6 c) 6
   d) $\sqrt{63} \approx 7,9$ e) 1 f) 4,54
10. 1,12
11. 2,59 1,70



Prob. 7



Prob.8

12. 97,98 m
13. 36
14. 5
15. $c^2=a^2+b^2+2b\cdot p_b(a)=40$; $c=\sqrt{40} \approx 6,32$
16. 1:2,5
17. 44,65 km
18. 34,90 cm
19. 23,4 cm^3
20. 22,44 cm^2
21. 150,75 cm^2
22. 306,25 cm^2
23. 1:200
24. 2460,37 m^3

Solucions de l'AUTOAVALACIÓ

1. 7,5
2. 57º
3. No són semblants
4. 91/19 m = 4,78 m
5. Obtusangle $11^2>6^2+8^2$
6. 60 cm
7. 400 cm
8. 4800 cm^2
9. 3 cm
10. 153 m^2