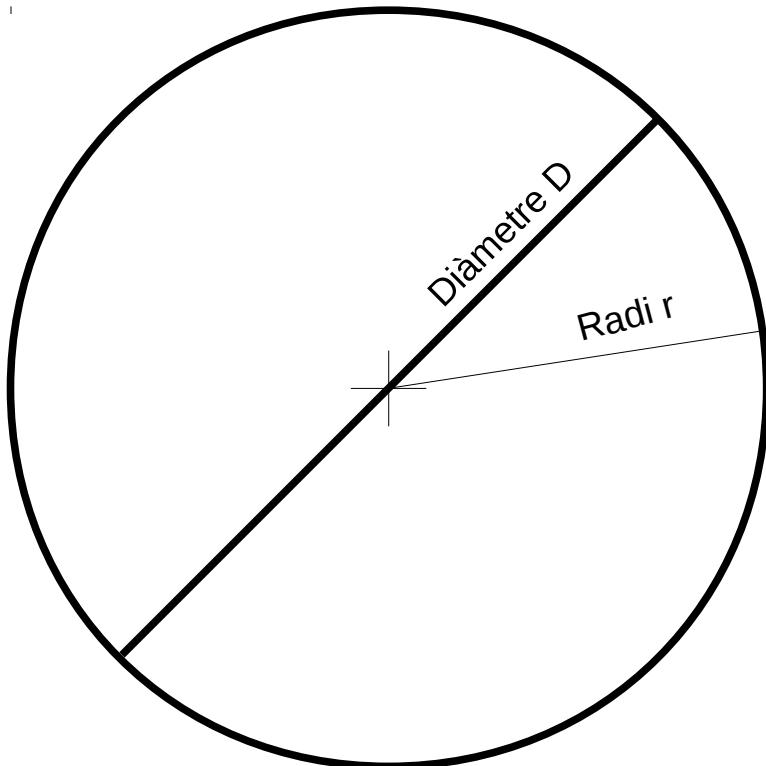


Index

4.1 La superfície del cercle.....	4
4.2 Les dimensions dels espais.....	7
4.3 Repàs conversió d'unitats.....	15
4.4 Línies.....	24
4.5 Angles.....	29
4.5.1 Tipus d'angles.....	35
4.5.2 Paral·lelogram.....	37
4.5.3 Rectangle.....	38
4.5.4 Triangle.....	38
4.5.4.1 Suma dels angles d'un triangle.....	40
4.5.4.2 Triangle equilater.....	42
4.5.4.3 Triangle isosceles.....	42
4.5.4.4 Teorema de Pitàgores.....	43
4.5.4.5 Càcul de la superfície d'un triangle.....	46
4.5.4.6 Triangles semblants.....	47
4.5.4.7 Teorema de Tales.....	50
4.6 Exercicis angles i triangles.....	51
4.7 Solucions.....	56

4 El cercle

La línia recta que passant pel centre del cercle, tocant el perímetre en dos punts, s'anomena diàmetre.



Diàmetre **D**

El radi **r** és la línia des de el centre del cercle al perímentre.

Exercici 4-1

Dibuixa tres cercles, mesura diàmetre i perímetre, i completa la taula.

Perímetre cercle 1		Perímetre cercle 2		Perímetre cercle 3	
Diàmetre cercle 1		Diàmetre cercle 2		Diàmetre cercle 3	
Perímetre dividit entre diàmetre cercle 1		Perímetre dividit entre diàmetre cercle 2		Perímetre dividit entre diàmetre cercle 3	

La relació entre perímetre i diàmetre és fixa. Si feim un cercle 1 amb 5 cm de diàmetre i un cercle 2 amb 10 cm de diàmetre, el perímetre del cercle 2 serà el doble del perímetre del cercle 1.

La relació entre perímetre i diàmetre d'un cercle és de

$$\text{Perímetre} / \text{Diàmetre} = 3,14$$

Aquest nombre s'anomena pi.

$$\text{Pi} = 3,14 = \pi$$

Podem calcular el perímetre P d'un cercle coneixent el diàmetre D:

$$P = 3,14 \times D$$

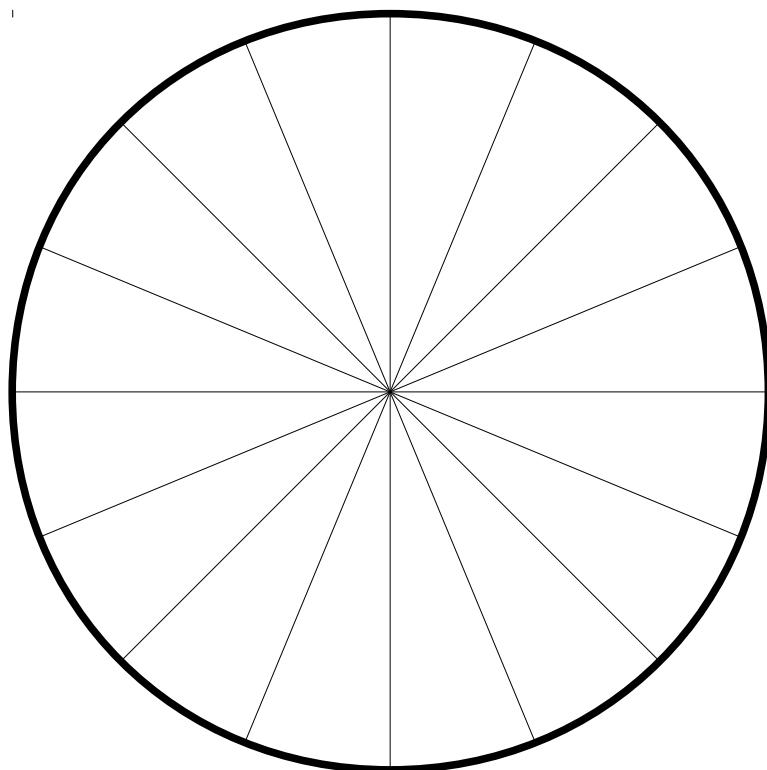
Exercici 4-2

Calcula el perímetre dels cercles amb els diàmetres de 1 mm, 3 cm, 1,5 m.

4.1 La superfície del cercle

Sovint necessitem conèixer la superfície d'un cercle, per exemple per calcular la quantitat d'aigua que es troba en l'interior una canonada, d'un dipòsit o recipient. Els cables conductors elèctrics es classifiquen per la seva secció, que s'indica en mm^2 , 1,5 – 2,5 – 4 – 6- 10- 16.

Una de les principals dades d'un motor és el volum dels seus cilindres. Per calcular-ho es necessari calcular la superfície circular dels cilindres.

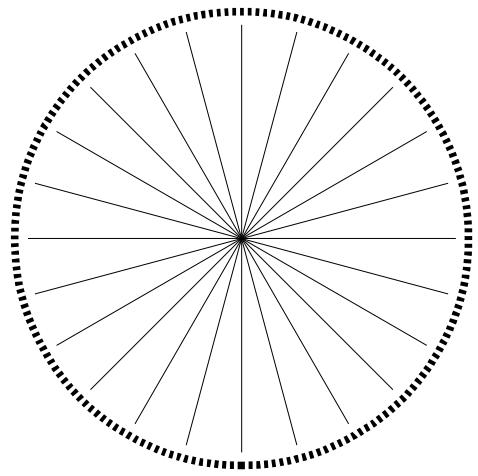


Exercici 4.1-1

Dibuixa un cercle de 10 cm de diàmetre i divideix-lo en 16 segments. Retalla els segments i pega-los en un full de formant un rectangle.

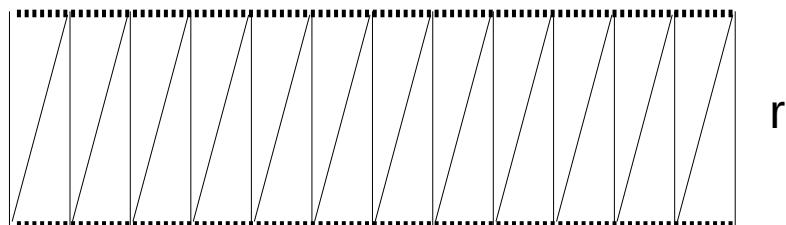
Calcula la superfície del cercle mesurant el rectangle.

Si dividim un cercle en triangles, el resultat podria ser el següent:



Si separem tots els triangles i formem amb ells un rectangle, el resultat és:

$$P/2 = \pi r$$



La superfície del cercle convertit en rectangle és:

$$A = r \times (P/2) = r \times ((3,14 \times 2r)/2) = 3,14 \times r^2 = \pi \times r^2$$

Exercici 4.1-2

Calcula la superfície del cercle de 10 cm de diàmetre i compara-la amb la mesurada en l'exercici 4.1-1.

Exercici 4.1-3

Calcula la superfície de la tapa un got de melmelada de 7 cm de diàmetre.

4.2 Les dimensions dels espais

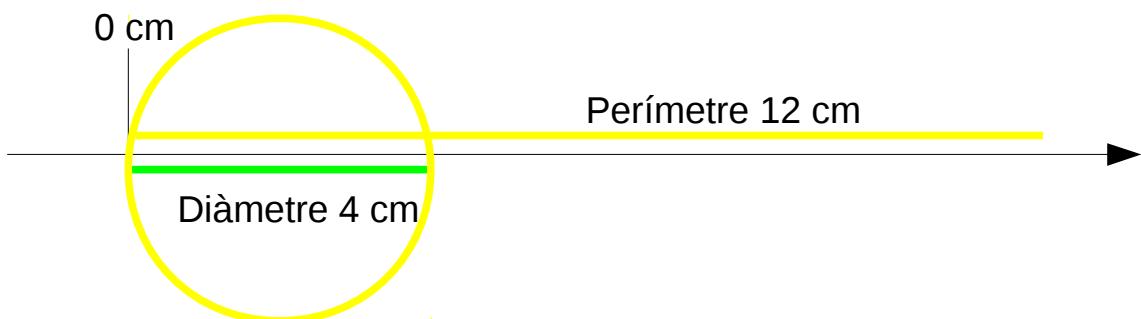
Fins ara hem calculat la llargària del perímetre, utilitzant el diàmetre, i també hem calculat la superfície d'un cercle.

Si us fixeu, el diàmetre i el perímetre es mesuren en mm, cm o m, mentre que la superfície del cercle, o qualsevol altra superfície, es mesura em mm^2 , cm^2 o m^2 . Si volguéssim mesurar el contingut d'un tetrabrig de llet, ho faríem en cm^3 .

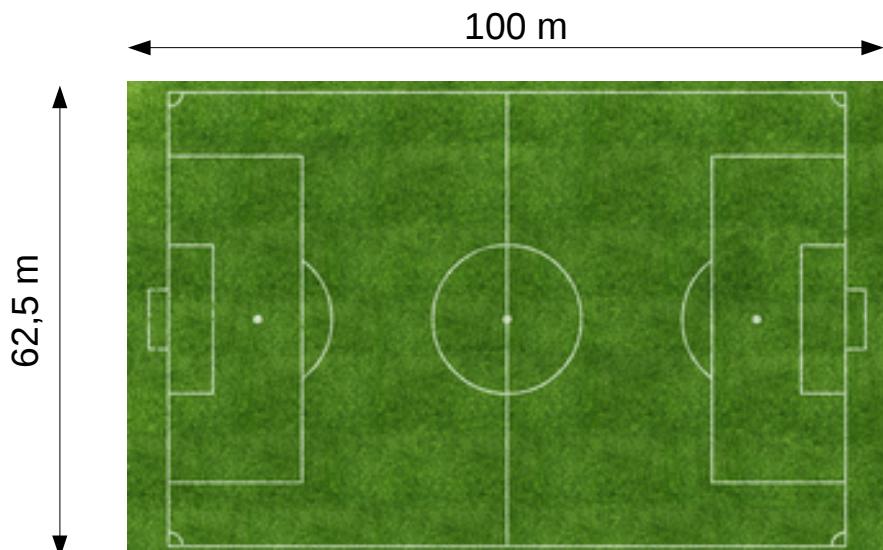
Per què aquestes diferències?

Perquè el diàmetre i el perímetre són llargàries, que només poden variar sobre una línia, augmentant o disminuint.

Imagina un tren que es mou damunt una via perfectament recta, que no es desvia ni cap a dreta ni cap a esquerra i perfectament horitzontal, no es desvia ni cap amunt ni cap avall. Aquest tren es mou en un espai d'una dimensió. Es podria dir que es mou damunt una línia recta. El tren es pot moure només en dues direccions damunt la via, cap endavant o cap endarrere. Una línia, encara que no sigui recta, és un espai d'una dimensió. Les llargàries, que són distàncies recorregudes damunt una línia, es mesuren en mm, cm, etc.



Les superfícies són espais de dues dimensions, perquè, a més de permetre el moviment cap endavant i cap endarrere, també permeten un moviment cap a l'esquerra i cap a la dreta. Així, damunt un camp de futbol, els jugadors no només corren cap endavant o darrere, sinó que intenten cobrir tota la superfície del terreny de joc. La grandària d'una superfície es mesura en mm^2 , cm^2 , m^2 , etc.



$$\text{Superfície} = 100 \text{ m} \times 62,5 \text{ m} = 6250 \text{ m}^2$$

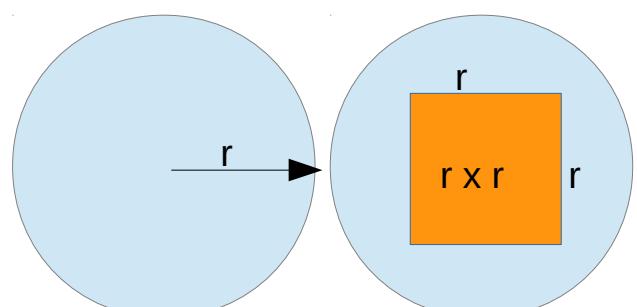
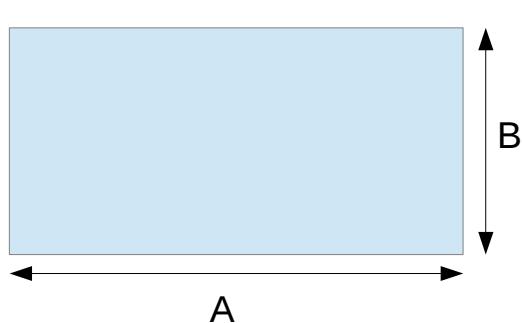
Una superfície sempre es calcula multiplicant dues llargàries.

Superficie del rectangle

Superficie del cercle

$$\text{Àrea} = \text{alçada} \times \text{amplària} = A \times B$$

$$\text{Àrea} = 3,14 \times r \times r$$



Finalment queda per explicar l'espai de tres dimensions. És el més senzill d'entendre, perquè és el que experimentem en la realitat. En aquest espai, a més de poder moure'ns cap endavant i endarrere, cap a esquerra i dreta, també ens podem moure cap a dalt i cap a baix. Per mesurar aquest espai parlem de volum.

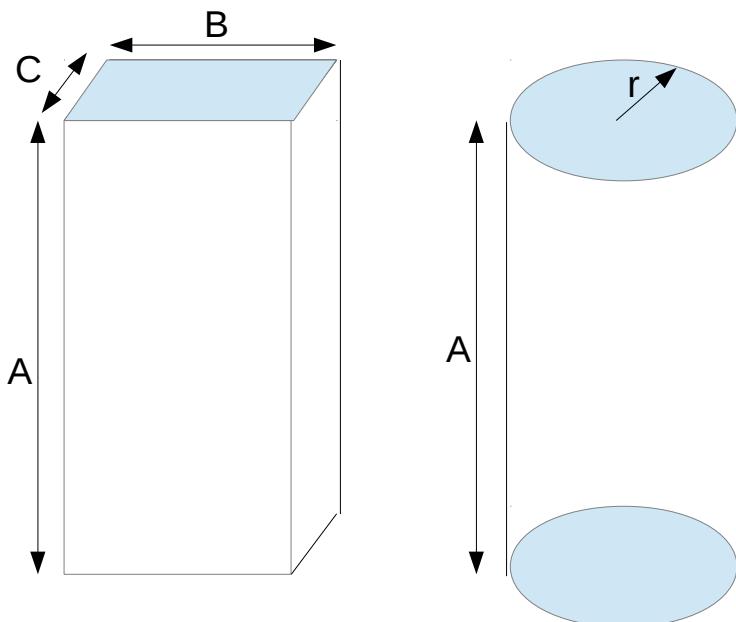
Un volum sempre es calcula multiplicant tres llargàries.

$$\text{Volum} = A \times B \times C$$

Volum = alçada x Àrea

$$\text{Volum} = A \times 3,14 \times r \times r$$

Volum = alçada x Àrea



Els volums es mesuren en mm^3 , cm^3 , m^3 , etc.

Exercici 4.2-1

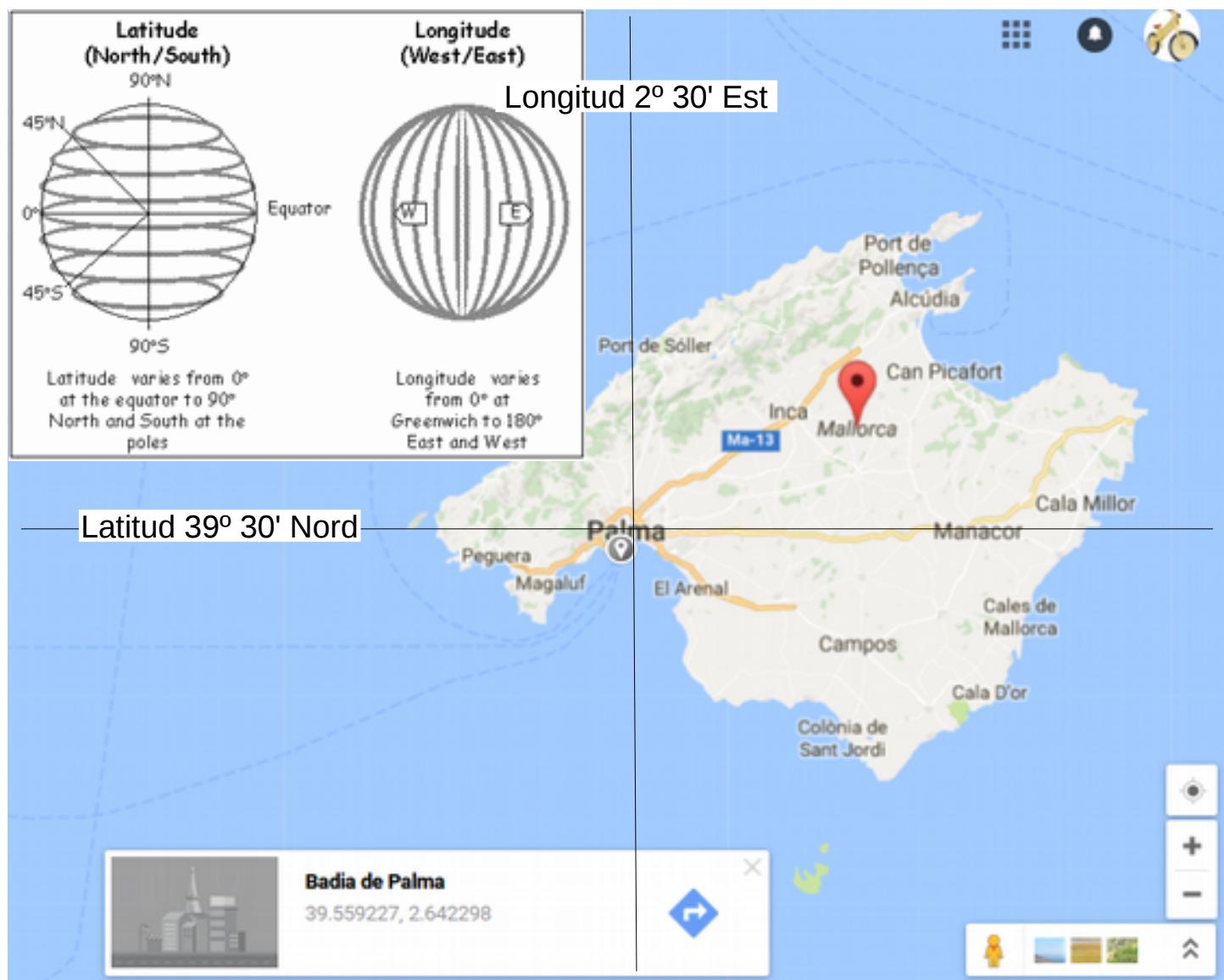
Agafa un recipient rodó de la teva casa. Posal damunt una taula, mesura el seu diàmetre i calcula la superfície del recipient vist des de dalt. Mesura la seva alçada i calcula el seu volum.

Fes imatges del recipient en les que es pugui apreciar les mides (alçada i diàmetre) i insereix-les en un document de text, en el que han de figurar els càlculs que has fet.

Envia el fitxer per e-mail a tecnopau2017@gmail.com

Las coordenades d'un lloc

Les coordenades d'un lloc ens indiquen on ens trobem. Per exemple les coordenades geogràfiques de Palma de Mallorca són



Per raons històriques, s'ha acordat Londres (Greenwich) com l'origen per mesurar la longitud geogràfica.

oest



est

Si viatgem de Londres a Berlin, sense canviar la hora del nostre rellotge, veurem que el sol es lleva quasi una hora abans que a Londres. Cada 15° de desplaçament equivalen a una hora ($15^\circ \times 24 = 360^\circ$).



Si viatgem cap a l'oest, p.e. de Mallorca a Madrid, veurem que el sol es lleva i es posa més tard.

Madrid es troba aproximadament 6° a l'oest de Mallorca. Com cada 15° de desplaçament equivalen a una hora, 6° equivalen a 24 minuts.

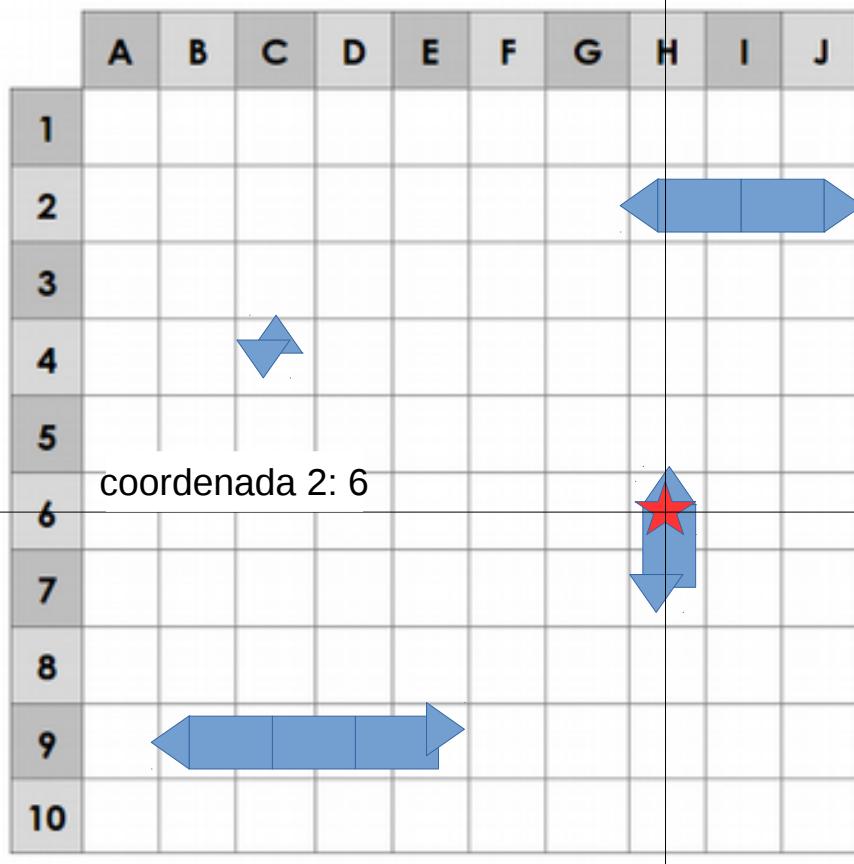
$$\frac{(6^\circ)}{(15^\circ)} \times 60 \text{ minuts} = 24 \text{ minuts}$$

Quan viatgem a l'oest, el sol es lleva i es posa més tard, mentre que quan viatgem a l'est, passa el contrari.

Quan jugues al joc d'enfonsar la flota, també utilitzes coordenades per indicar on es troben els vaixells.

H - 6 - Tocat

coordenada 1: H



Com veus en els dos exemples anteriors, per situar un lloc amb exactitud damunt una superfície es necessiten dues coordenades. La superfície s'anomena un espai de dues dimensions.

Damunt una línia només necessitem una coordenada per situar-nos respecte a un punt de partida, que sovint anomenem l'origen.

Imagina't que vas amb cotxe de Palma a Calvià per la carretera MA-1043 i punxa una roda, mala sort, no? Però pitjor encara, no duus roda de recanvi. Llavors, has de trucar una amiga perquè t'ajudi. Com l'indiques on et trobes exactament?

Doncs li hauràs de dir el kilòmetre de la carretera en el qual et trobes, és a dir, li hauràs d'indicar una distància damunt la carretera. En aquest cas hem convertit la carretera en una línia i hem indicat en quin lloc de la línia ens trobem.

Per situar un lloc amb exactitud damunt una línia basta una coordenada. En el cas d'una carretera podem dir, em trobo a tants kilòmetres de l'inici de la carretera.

Anomenem una línia un espai d'una dimensió.

Finalment arribem a l'espai de tres dimensions i com ja et pots imaginar, per situar-nos exactament en aquest espai necessitarem tres coordenades.

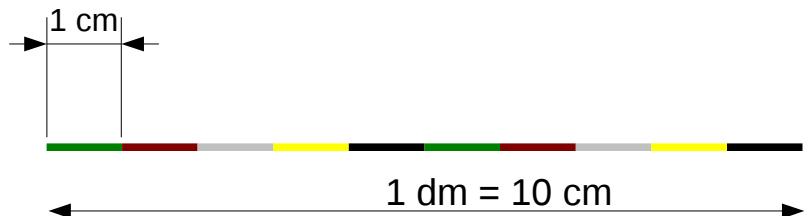
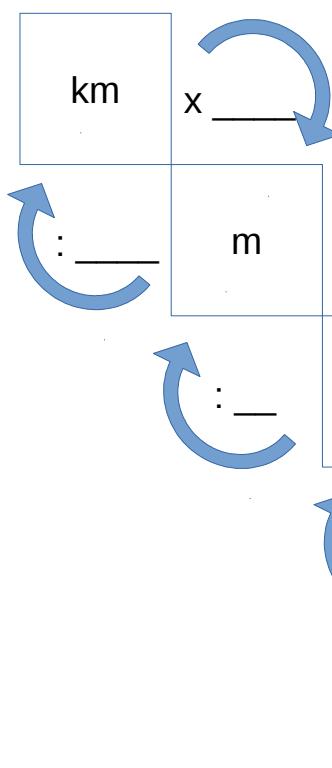
Per indicar la seva posició a la torre de control, la copilot d'un avió, a més d'indicar les coordenades geogràfiques, que com ja sabem són dues, ha d'indicar l'altura, respecte a la terra, a la qual l'avió es troba volant.

4.3 Repàs conversió d'unitats

Exercici 4.3-1

Completa l'escala de conversió per a unitats de llargària.

Conversió de llargària



Exercici 4.3-2

Fes la conversió de les següents llargàries.

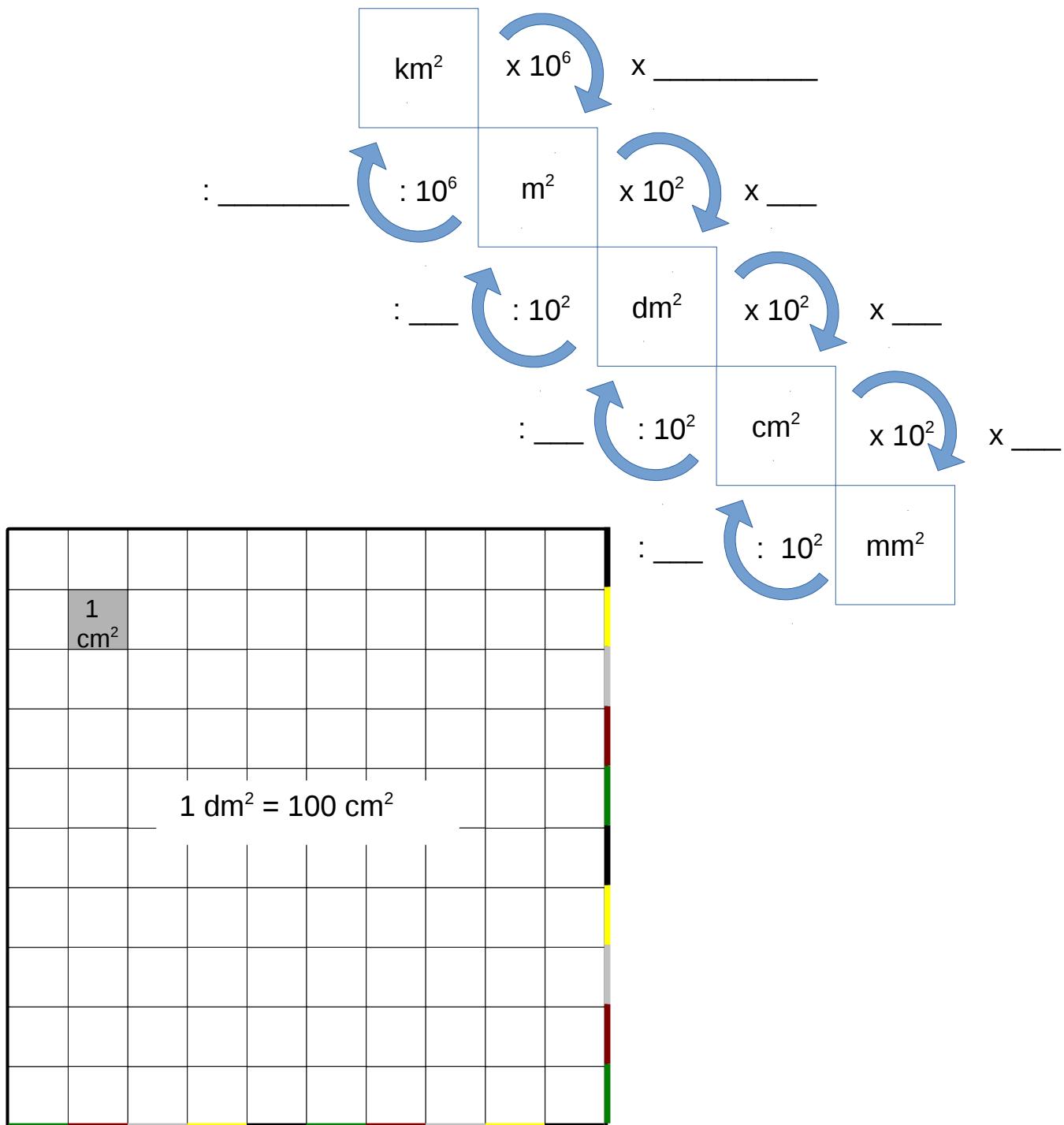
$$145\text{dm} = \underline{\hspace{2cm}}\text{m} = \underline{\hspace{2cm}}\text{mm} = \underline{\hspace{2cm}}\text{km}$$

$$0,321\text{km} = \underline{\hspace{2cm}}\text{mm} = \underline{\hspace{2cm}}\text{dm} = \underline{\hspace{2cm}}\text{cm}$$

$$21\text{m} = \underline{\hspace{2cm}}\text{mm} = \underline{\hspace{2cm}}\text{dm} = \underline{\hspace{2cm}}\text{cm}$$

Exercici 4.3-3

Completa l'escala de conversió per a unitats de superfície.

Conversió de superfície

Exercici 4.3-4

Fes la conversió de les següents superfícies.

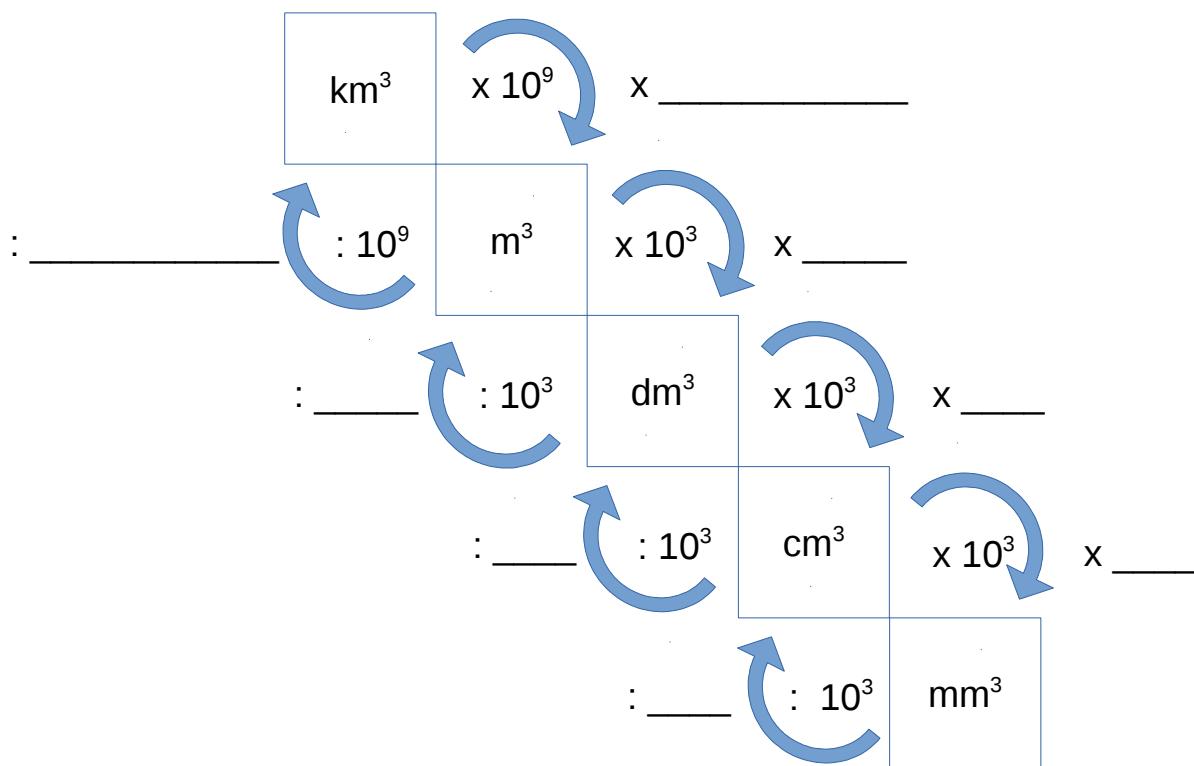
$$541 \text{ dm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}^2$$

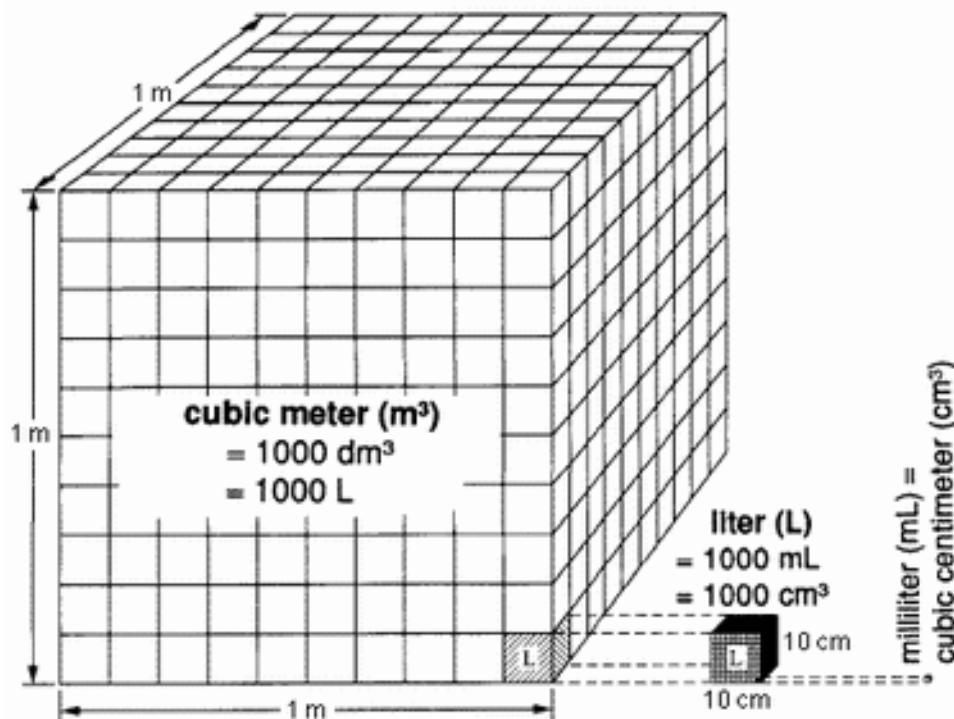
$$0,321 \text{ mm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^2$$

$$21 \text{ m}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^2$$

Exercici 4.3-5

Completa l'escala de conversió per a unitats de volum.

Conversió de volumen



Exercici 4.3-6

Fes la conversió dels següents volums.

$$541 \text{ dm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}^3$$

$$0,321 \text{ mm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^3$$

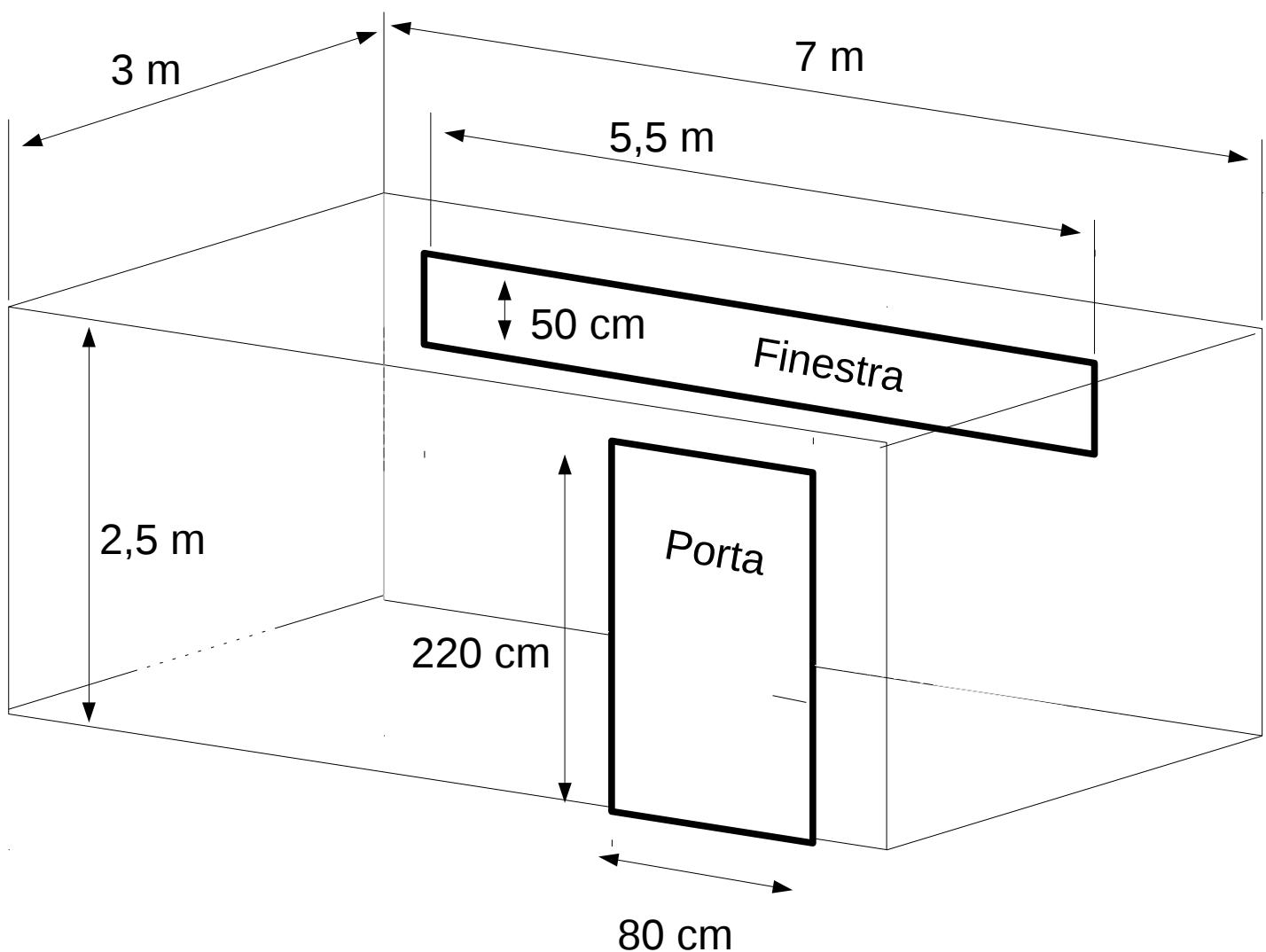
$$21 \text{ m}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^3$$

Exercici 4.3-7

Calcula la quantitat de pintura necessària per donar dues mans de pintura a la següent habitació.

Les instruccions del pot de pintura indiquen que amb 1 kg de pintura pots pintar 6 m^2 de superfície de paret.

Fes un croquis (dibuix a mà alçada, sense regla) de cada una de les superfícies a pintar, indicant les seves dimensions.



Exercici 4.3-8

Calcula superfície coberta i volumen aigua.

Dimensions piscina: 6 m x 3 m x 1,5 m

Calcula el preu de l'aigua per omplir la piscina.



EMAYA
Vivir Palma vuela

Ajuntament de Palma

Tarifas agua 2018

Cuotas de servicio (bimestral)	
Vivienda unit familiar	9,189,40€
Vivienda con familia numerosa	7,565,20€
Hotelería	
Plaza hotelera 4• y 5•	11,027,20€
Plaza hotelera 3•	7,351,60€
Resto de establecimientos	4,594,80€
Comercial industrial	
Contador calibre hasta 15 mm	20,678,20€
Contador calibre 20 mm	36,757,60€
Contador calibre 25 mm	551,264,00€
Contador calibre 30 mm	827,046,00€
Contador calibre 40 mm	1,470,304,00€
Contador calibre 50 mm	2,756,820,00€
Contador calibre 60 mm	7,351,520,00€
Contador calibre 100 mm	11,027,280,00€
Contador calibre 200 mm	38,595,480,00€
Contador calibre 250 mm	56,974,280,00€
Conexión boca contra incendios	170,004,00€
Derecho a reconnexión	18,380,00€

Cuotas de consumo	
Consumos domésticos	
Entre 0 i 10m ³	0,6000/6m ³
Más de 10m ³ hasta 20m ³	0,8400/6m ³
Más de 20m ³ hasta 40m ³	1,3800/6m ³
Más de 40m ³ hasta 80m ³	3,0900/6m ³
Más de 80m ³	5,7000/6m ³
Familia numerosa	
Entre 0 i 56m ³	0,8400/6m ³
Más de 56m ³ hasta 80m ³	3,0900/6m ³
Más de 80m ³	5,7000/6m ³
Tarifa proporcional exlosa progresivitat	
Hotels	0,9300/6m ³
Entre 0 i 10m ³ por cada 2 plazas	0,6000/6m ³
Más de 10m ³ hasta 20m ³ por cada 2 plazas	0,8400/6m ³
Más de 20m ³ hasta 40m ³ por cada 2 plazas	1,3800/6m ³
Más de 40m ³ hasta 80m ³ por cada 2 plazas	3,0900/6m ³
Más de 80m ³ por cada 2 plazas	5,7000/6m ³
Agua regenerada	
	0,2730/6m ³

Bonificaciones	
Bajo Consumo	
Cuota de consumo	
Entre 0 i 20m ³	7 %
Bajos ingresos	
Cuota de consumo	
Entre 0 i 20m ³	100 %
Más de 20m ³	Aplica tarifa doméstica
Cuota de servicio	100 %
Mantenimiento y conservación (bimestral)	
Contadores 20 mm	
Doméstico	3,8938€
No doméstico / No unit familiar	8,5066€
Contadores 30 mm	39,5800€
Contadores 40 mm	59,0500€
Contadores 50 mm	79,3600€
Contadores 60 mm	91,5200€
Contadores 100 mm	110,1800€

Exercici 4.3-9

Calcula la superfície dels mòduls Techno Sun 150 W i la potència màxima.

Calcula l'energia de radiació solar que incideix damunt els mòduls quan subministren la potència màxima.

Calcula el preu del conjunt de mòduls.



TECHNO SUN

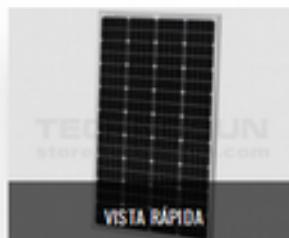
Módulo fotovoltaicos Techno Sun
5 / 10 / 20 / 40 / 100 / 150W

Datos eléctricos						
Potencia máxima (W)	5	10	20	40	100	150
Tensión de potencia óptima (Vmp)	18,57	18,57	17,82	17,69	18,78	18,99
Corriente operativa óptima (Imp)	0,27	0,54	1,12	2,26	5,32	7,90
Tensión de circuito abierto (Voc)	22,64	22,64	22,54	22,54	22,64	22,42
Corriente de cortocircuito (Isc)	0,29	0,58	1,20	2,42	5,70	8,45
Eficiencia de célula (%)	17,96	17,96	16,76	16,56	17,88	17,96
Eficiencia de módulo (%)	9,16	10,83	11,45	12,74	14,90	15,12
Tolerancia (%)	±3%	±3%	±3%	±3%	±3%	±3%
NOCT	47°C +/-2°C					

Datos mecánicos						
Célula	52*15,3 (16,8)	52*30,6 (32,1)	156*21,9 (23,5)	156*44,3 (45,7)	156*104	156*156
Tecnología de célula	Monocristalina	Monocristalina	Monocristalina	Monocristalina	Monocristalina	Monocristalina
Número de células (pcs)	4*9	4*9	2*18	4*9	4*9	4*9
Tamaño del módulo (mm)	260*210*18	260*355*18	485*360*28	470*668*35	1005*668*35	1485*668*35
Grosor del cristal (mm)	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
Máx. carga de superficie	2400-5400Pa	2400-5400Pa	2400-5400Pa	2400-5400Pa	2400-5400Pa	2400-5400Pa
Resistencia al granizo	23m/s ,7.53g	23m/s ,7.53g	23m/s ,7.53g	23m/s ,7.53g	23m/s ,7.53g	23m/s ,7.53g
Peso de la unidad (Kg)	0,7	1,2	2,3	3,8	8	11,6
Corriente máxima del fusible (A)	-	-	-	10	10	10
Marco	18#	18#	28#	28#	35#	35#
Tipo de conector	MC4	MC4	MC4	MC4	MC4	MC4
Parte posterior	TPT	TPT	TPT	TPT	TPT	TPT
Rango de temperatura	-40°C / +85°C	-40°C / +85°C	-40°C / +85°C	-40°C / +85°C	-40°C / +85°C	-40°C / +85°C
FF (%)	70-76%	70-76%	70-76%	70-76%	70-76%	70-76%
Standard Test Conditions	AM1.5 1000W/m² 25°C					



Panel 265W policristallino
Inteligente -
JKMS265PP-60 265W
Maxim D Board - JINKO
SOLAR
REF. SOL073
229,77 €



Panel solar 100W
monocristallino |
CSUN100-36M |
1020x670x30mm | RED
SOLAR
REF. SOL0183
92,72 €



Panel 40W
monocristallino
(455x668x28mm) -
TECHNO SUN
REF. SOL037
41,76 €



Panel solar policristallino
SW KS5 - Kyocera
REF. SOL0187
46,20 €

AÑADIR AL CARRITO

AÑADIR AL CARRITO



Panel solar curvable
FLX150SP-M semiflexible
150W-25.52V
(540x1460x3)High Eff.
19.6% cell Solarworld -
RED SOLAR
REF. SOL0192
242,55 €



Panel solar Sunflex
FLX40SP-M semiflexible
40W-18V (560x425x3)High
Eff. 19.6% cell Sunpower
- RED SOLAR
REF. SOL0203
83,16 €

AÑADIR AL CARRITO



Panel solar 335W
policristallino -
RED335-72P 335W
(1950X990X40mm)
LIGHTBEAM series - RED
SOLAR
REF. SOL0211
175,06 €

AÑADIR AL CARRITO



Panel solar 160W
policristallino |
RED160-36P |
1480x675x35mm
QUASAR2 - RED SOLAR
REF. SOL0209
116,00 €

AÑADIR AL CARRITO

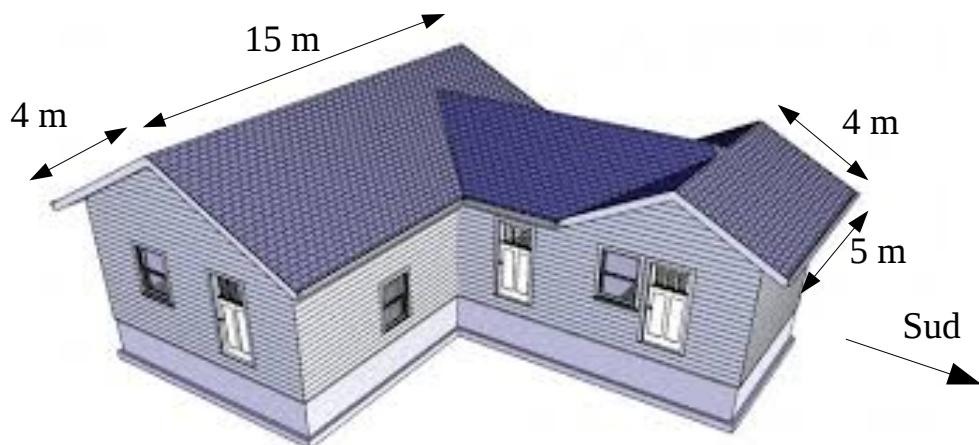
Exercici 4.3-10

En aquest terrat, quants mòduls Techno Sun 100 es podrien muntar?

Fes un esquema de la distribució dels mòduls al terrat.

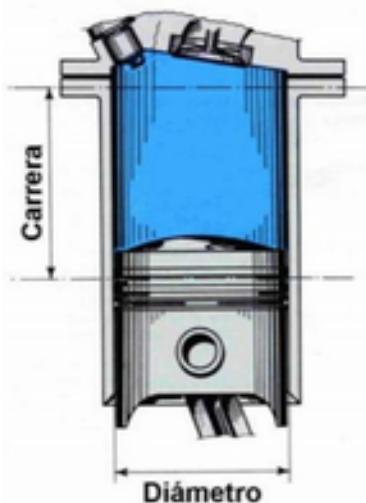
Quina seria la potència màxima del conjunt de mòduls?

Calcula el preu del conjunt de mòduls.

**Exercici 4.3-11**

La cilindrada és la suma del volum útil de tots els cilindres d'un motor. Normalment s'indica en centímetres cúbics.

Els cilindres d'un motor tenen 100 mm de carrera i 50 mm de diàmetre.

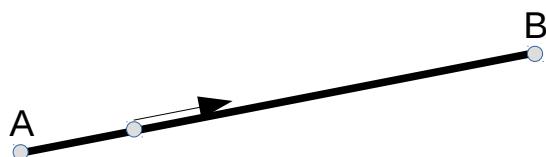


Quina és la cilindrada si el motor és de 4 cilindres?

4.4 Línies

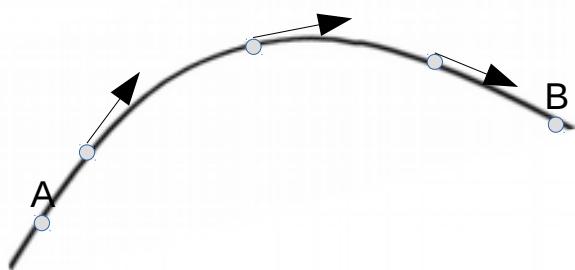
Recta

La línia recta és la que uneix dos punts pel camí més curt. Si imaginem un punt que es mou damunt aquesta línia, el punt no canvia la seva direcció.



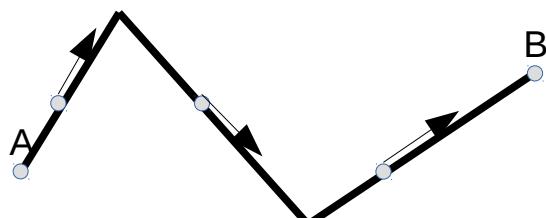
Curva

En la línia curva, un punt que es mou damunt la curva, va canviant la seva direcció continuament.



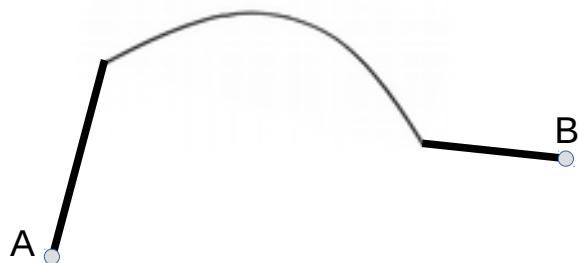
Trencada

La línia trencada està formada per segments de línies rectes. En els punts de trobada dels segments es produeixen canvis de direcció discontinus.



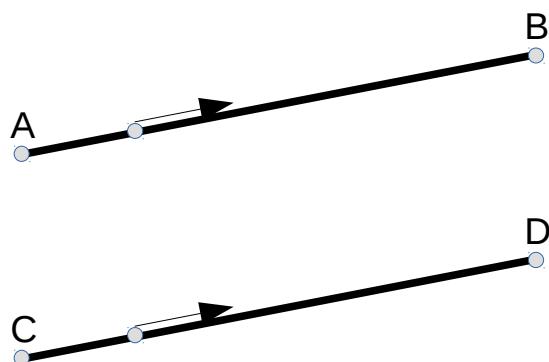
Mixta

La línia mixta està formada per una combinació de línies rectes i curves.



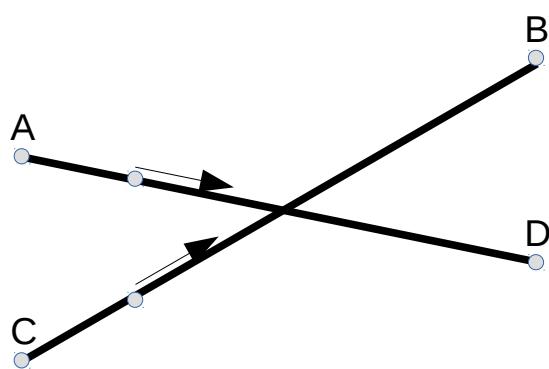
Paral·leles

Les línies paral·leles tenen la mateixa direcció. Per això mai arriben a creuar-se.



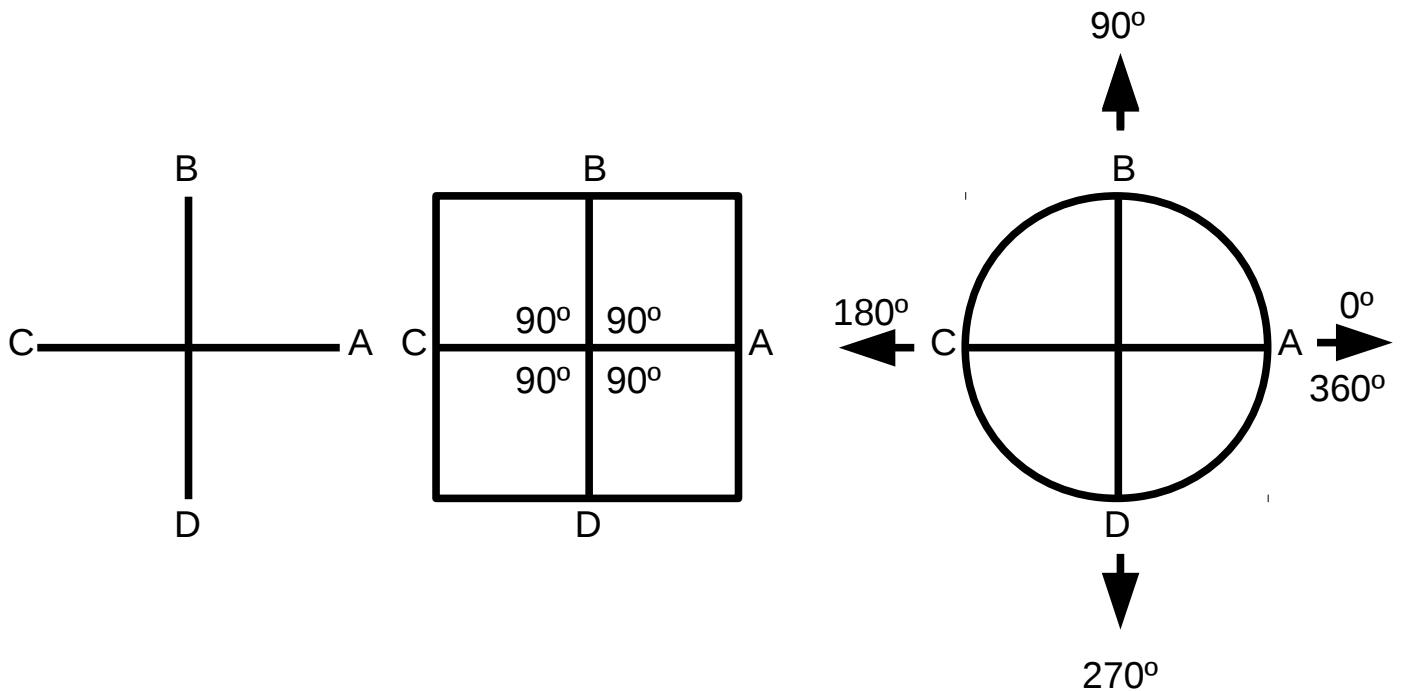
Secants

Línies rectes que es creuen en un punt s'anomenen secants.



Perpendiculars

Anomenem línies perpendiculars a dues línies que es creuen amb un angle de 90° .



Exercici 4.4-1

Partint de la posició A, un vehicle es mou fent un recorregut circular. El radi del cercle és de 1,59 km.

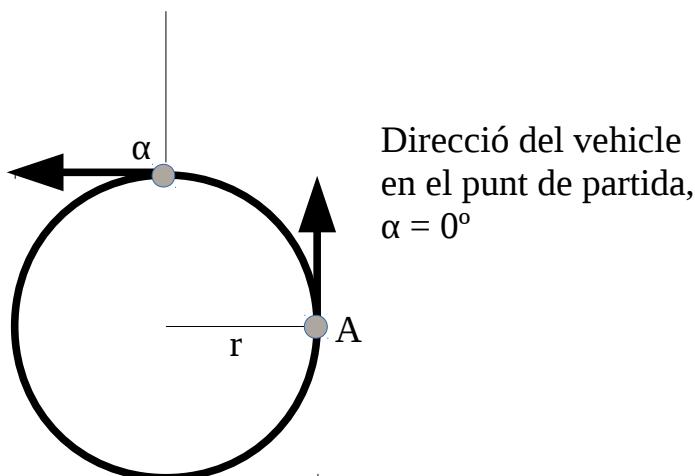
- Calcula la distància del trajecte que recorre el vehicle.
- A quins angles coresponden les distàncies indicades a la taula?

Marca els punts indicats en la taula en el perímetre del cercle.

	B	C	D	E	F
S en km	2	4	6	8	10
α					

- Dibuixa un gràfic del angle α en funció del recorregut del vehicle. El vehicle dóna una volta sencera al cercle.

L'eix horitzontal representa la distància S en km amb una escala de 1 km = 1 cm. L'eix vertical l'angle α amb $360^\circ = 10$ cm.



Exercici 4.4-2

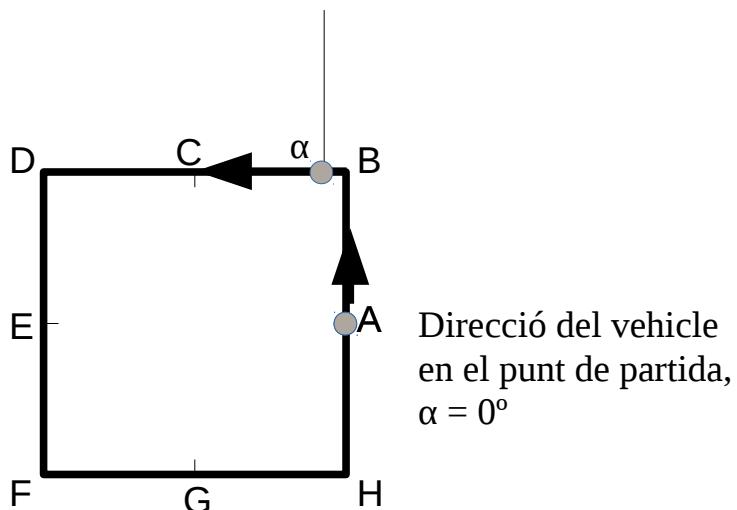
Partint de la posició A, un vehicle es mou recorrent un quadrat. La llargària dels costats del quadrat són de 2,5 km.

- Calcula la distància S del trajecte que recorre el vehicle.
- Indica la distància recorrida i l'angle que correspon a cada lletra.

	A	B	C	D	E	F	G	H	A
S en km									
α									

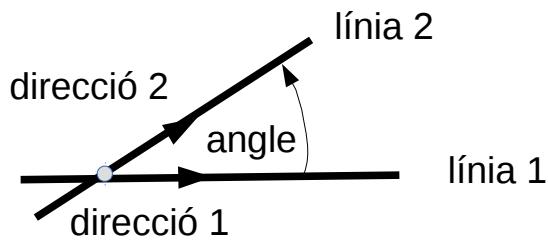
- Dibuixa un gràfic del angle α en funció del recorregut del vehicle. El vehicle surt del punt A i torna al punt de partida.

L'eix horitzontal representa la distància S en km amb una escala de 1 km = 1 cm. L'eix vertical l'angle α amb $360^\circ = 10$ cm.



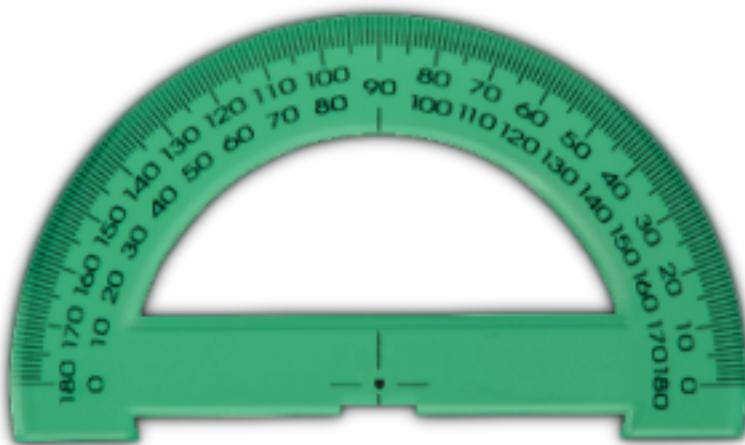
4.5 Angles

Un angle indica un canvi de direcció. L'angle entre dues línies rectes, indica la diferència entre les direccions d'aquestes línies.

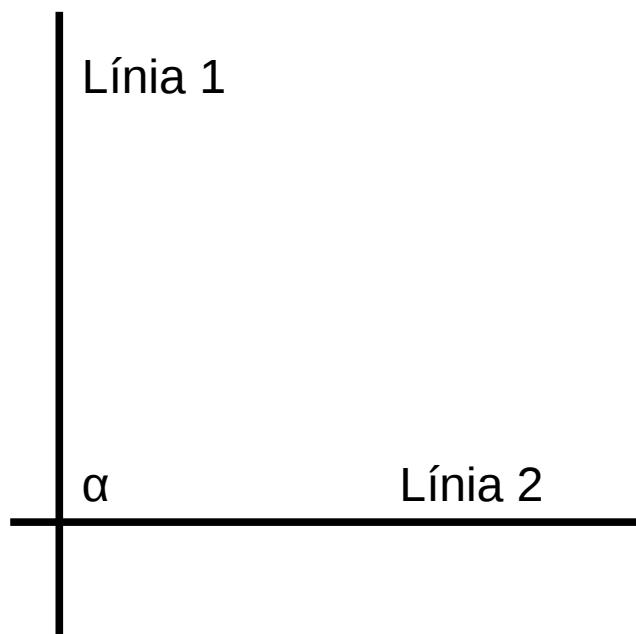


Els angles normalment s'anomenen amb lletres de l'alfabet grec, com α (alfa), β (beta), γ (gama), δ (delta) ...

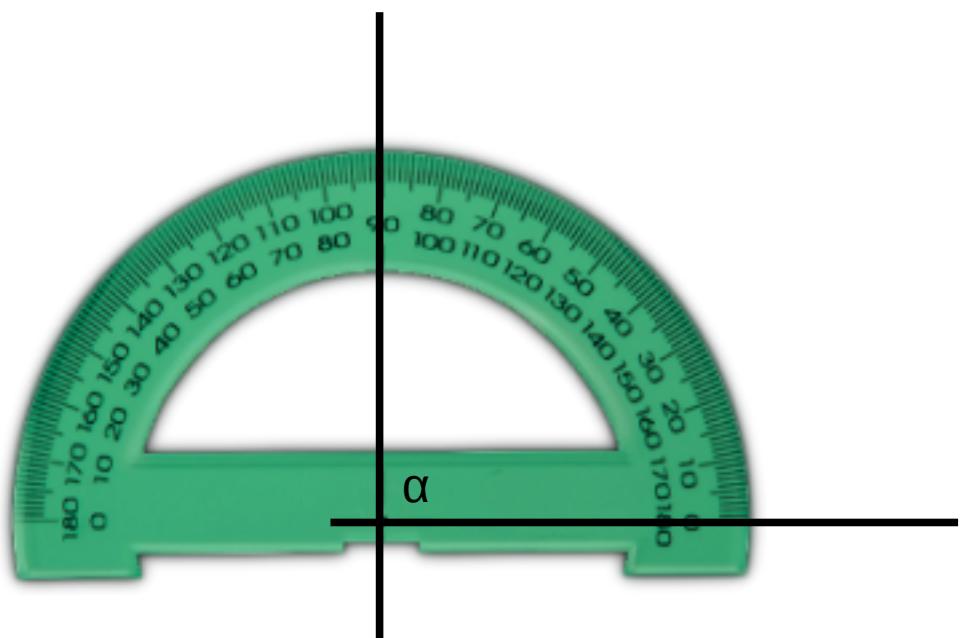
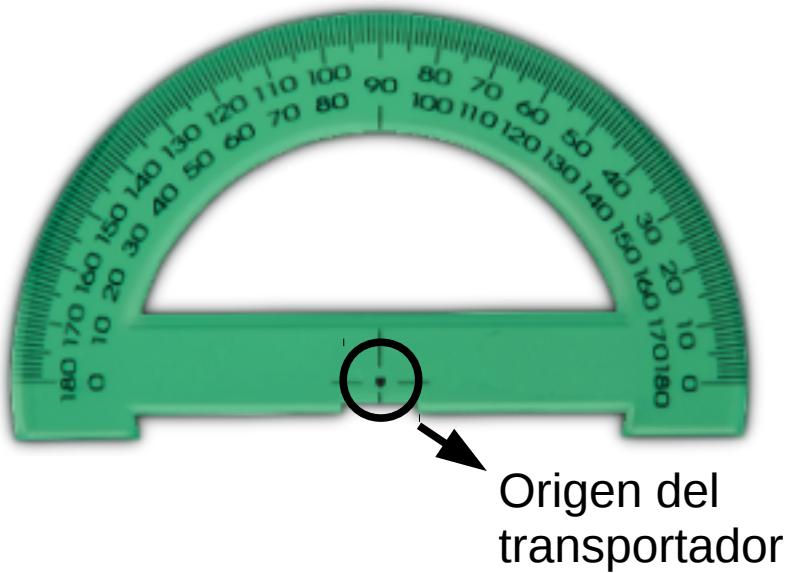
Per mesurar l'angle que formen dues línies utilitzem el transportador d'angles.

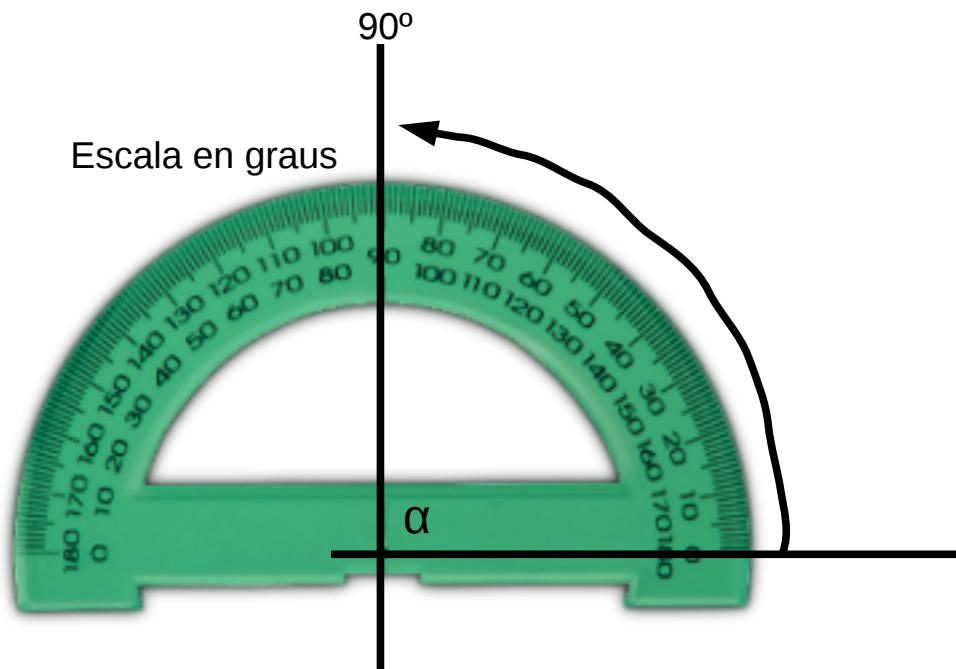


En l'exemple següent, les línies 1 i 2 formen un angle.



Per mesurar l'angle, situem l'origen del transportador en el punt on es creuen les línies.

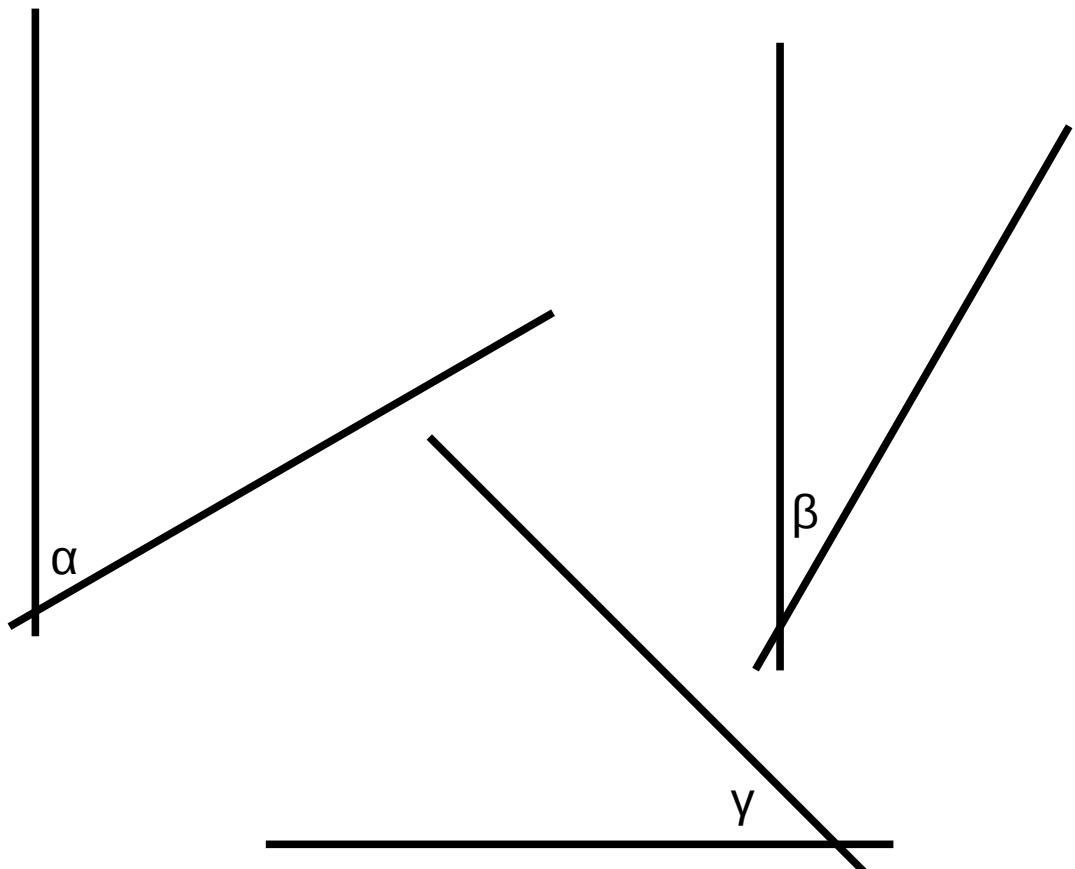




L'angle α és de 90° .

Exercici 4.5-1

Mesura els següents angles.



Exercici 4.5-2

Dibuixa dues línies formant els següents angles: 55° , 78° , 120° , 35° , 180° , 10° , 95° , 85° , 90° .

Exercici 4.5-3

Els segments

S1, de 3 cm,

S2, de 45 mm

S3, de 6 mm

S4, de 5 cm i

S5 de 20 mm,

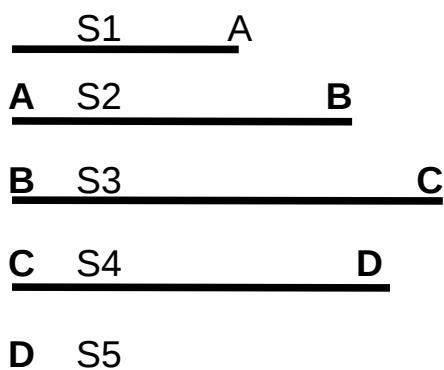
s'han de dibuixar units pels extrems que duen la mateixa lletra.

L'angle A entre els segments S1 i S2 és de 120° .

L'angle B entre els segments S2 i S3 és de 90° .

L'angle C entre els segments S3 i S4 és de 45° .

L'angle D entre els segments S4 i S5 és de 20° .



Quina és la llargària total de la línia que formen els segments?

Exercici 4.5-4

Els segments

S1, de 70 mm,

S2, de 6,5 cm

S3, de 5 mm

S4, de 5 cm i

S5 de 17 mm,

s'han de dibuixar units pels extrems que duen la mateixa lletra.

L'angle A entre els segments S1 i S2 és de 90° .

L'angle B entre els segments S2 i S3 és de 180° .

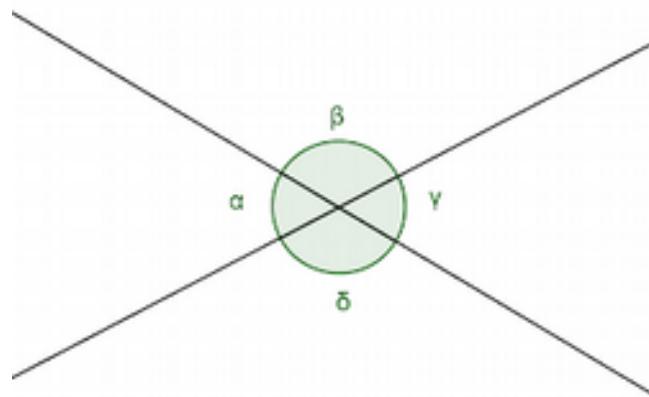
L'angle C entre els segments S3 i S4 és de 45° .

L'angle D entre els segments S4 i S5 és de 135° .

4.5.1 Tipus d'angles

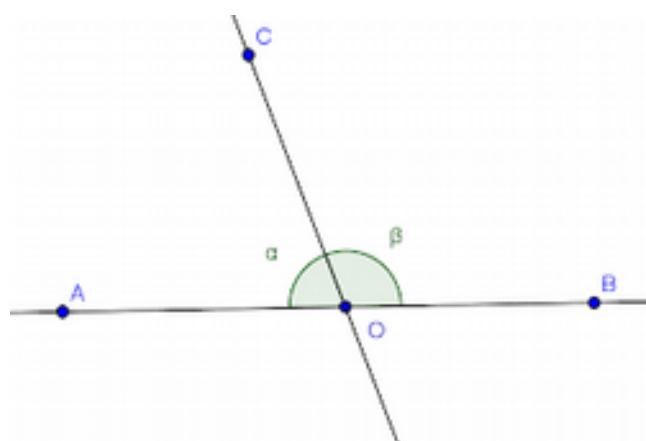
Angles en el creuament de rectes secants

Dues rectes secants presenten quatre angles.



Angles adjacents

Els angles amb costat comú s'anomenen adjacents



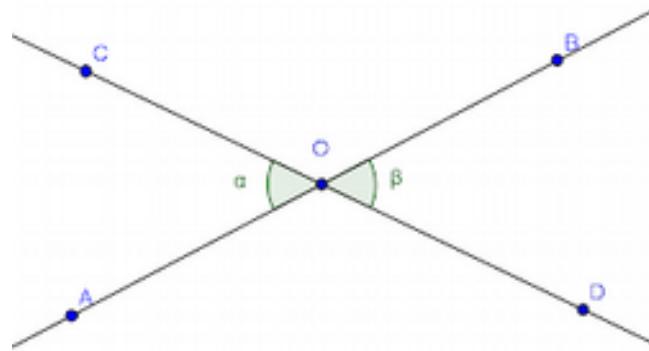
En la imatge l'angle α és adjacent β perquè comparteixen un costat, la semirecta OC , i els seus altres costats OA i OB són semirectes oposades.

Dos angles adjacents sempre sumen 180° .

Angles oposats

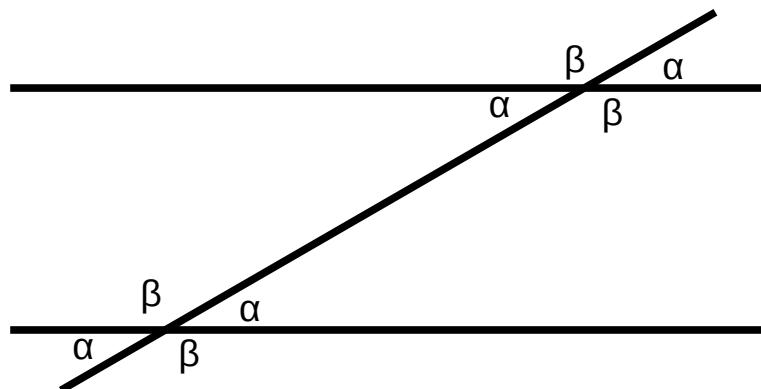
Els angles oposats són aquells que no són adjacents.

Els angles oposats són iguals.



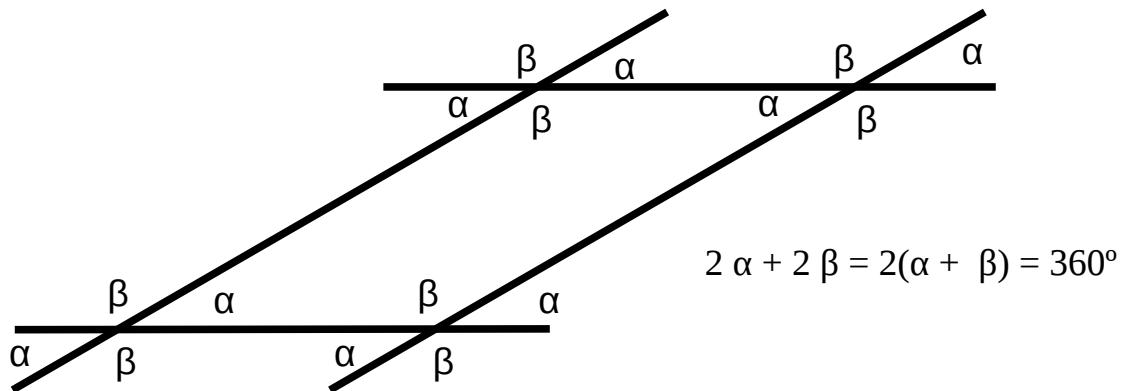
<https://puntoyrecta.blogspot.com/2008/08/ngulos-entre-rectas-secantes.html>

Angles formats per dues paral·leles i una secant



4.5.2 Paralel·leogram

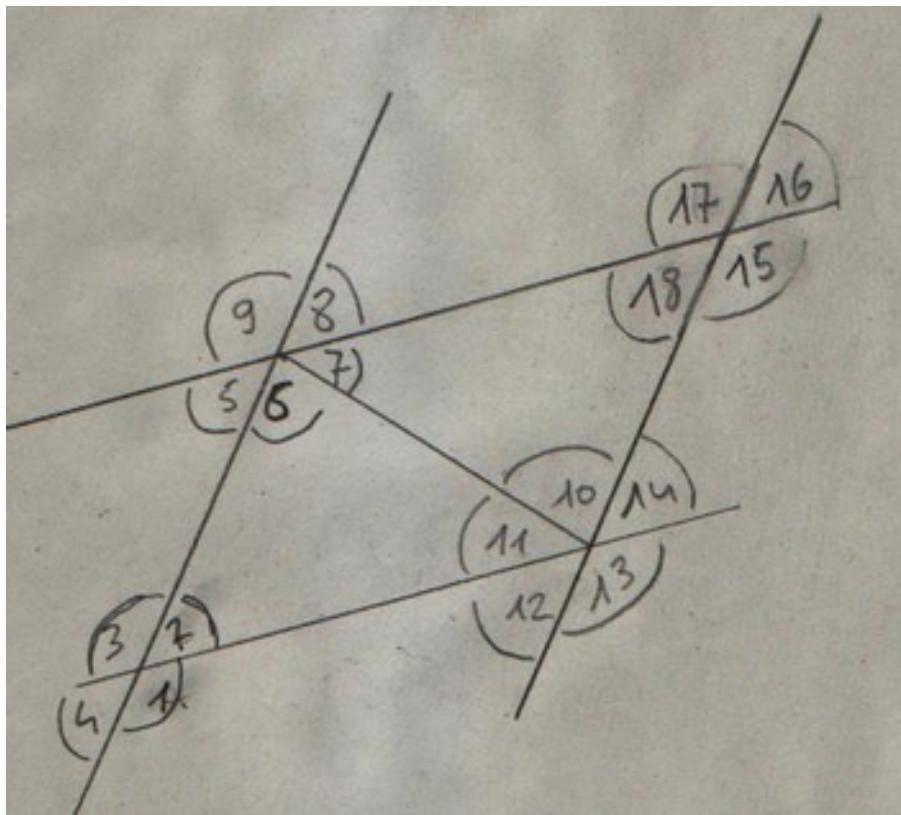
S'anomena paralel·leogram a la figura formada per dos parelles de paral·leles que es tallen.



En qualsevol paralel·leogram, el doble dels angles adjacents és 360° .

Exercici 4.5.2-1

Dibuixa un paralel·leogram similar i indica els valors dels angles.



4.5.3 Rectangle

Un rectangle és un paral·lelogram en el qual les parelles de línies paral·leles són perpendiculars

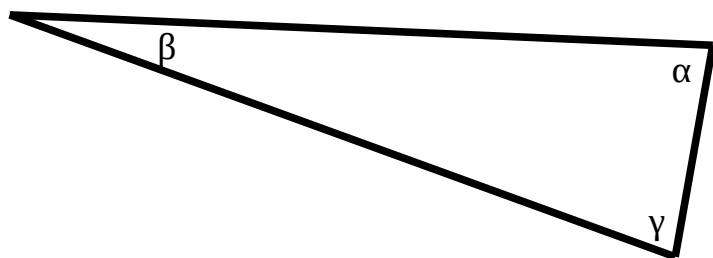


Els quatre angles del rectangle són rectes, és a dir, de 90° .

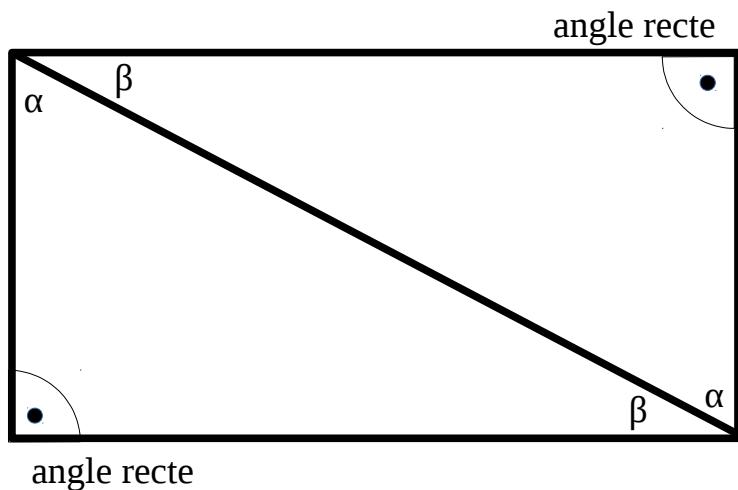
La suma dels angles d'un rectangle fa 360° .

4.5.4 Triangle

Un triangle té tres angles, que sovint s'anomenen α (alfa), β (beta) i γ (gama):



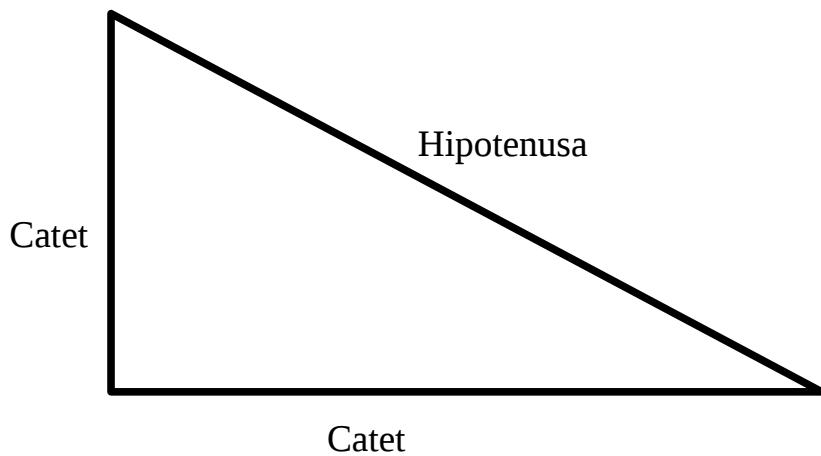
Un rectangle, es pot dividir amb una línia diagonal den dos triangles idèntics.



Els triangles construïts a partir d'un rectangle s'anomenen **triangles rectangles**, perquè tenen un angle recte.

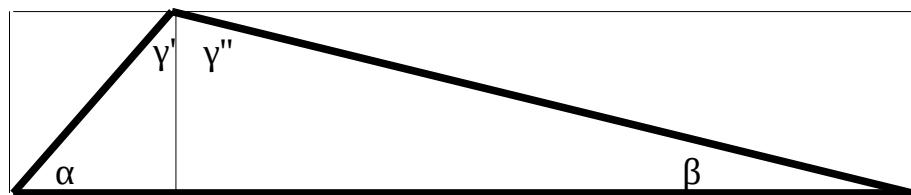
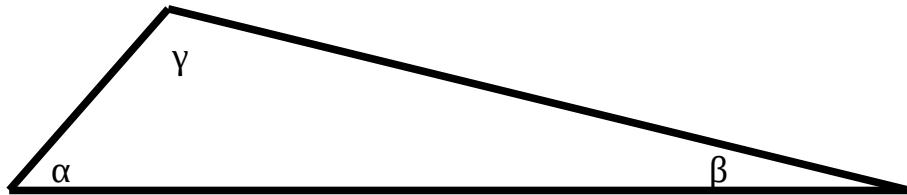
La suma dels angles d'un triangle rectangle és 180° , perquè α i β sumen 90° .

En un triangle rectangle, el costat més llarg s'anomena hipotenusa i els costats curts que formen l'angle recte s'anomenen catets.



4.5.4.1 Suma dels angles d'un triangle

Un triangle qualsevol es pot representar per dos triangles rectes amb un costat comú.



$$\gamma = \gamma' + \gamma''$$

$$180^\circ = \alpha + \gamma' + 90^\circ$$

$$180^\circ = \beta + \gamma'' + 90^\circ$$

$$\rightarrow 360^\circ = \alpha + \gamma' + 90^\circ + \beta + \gamma'' + 90^\circ$$

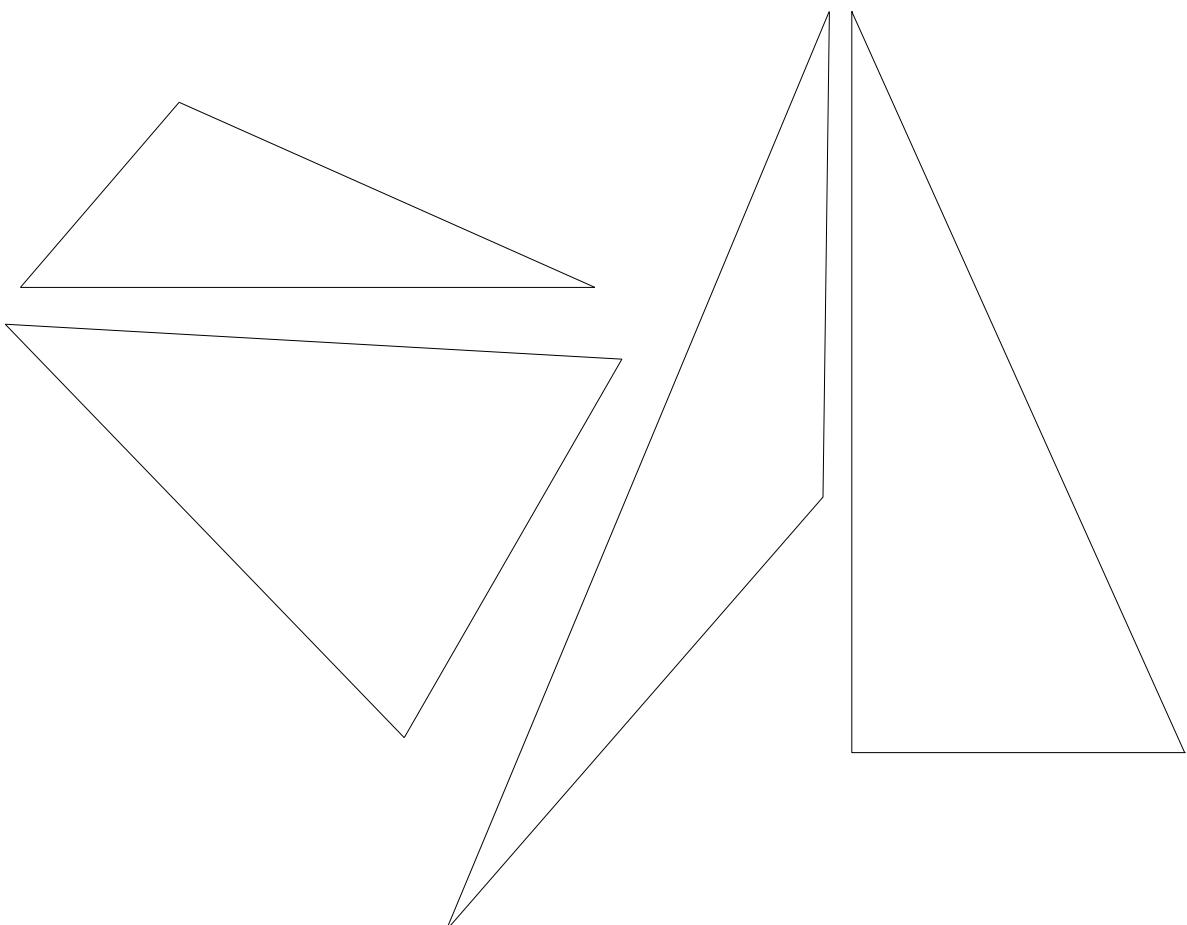
$$\rightarrow 180^\circ = \alpha + \beta + \gamma' + \gamma''$$

$$\rightarrow 180^\circ = \alpha + \beta + \gamma$$

La suma dels angles d'un triangle fa 180° .

Exercici 4.5.4.1-1

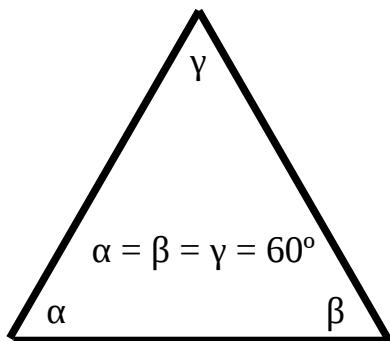
Indica el valor dels angles.



4.5.4.2 Triangle equilater

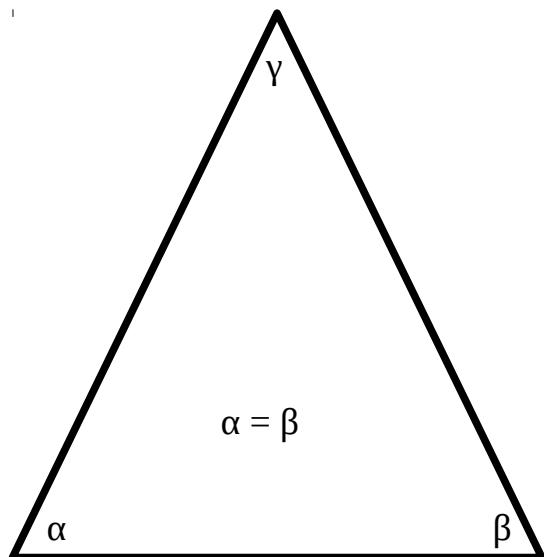
Un triangle amb els tres costats d'igual llargària s'anomena equilater.

També els angles del triangle equilater són iguals i fan 60° .



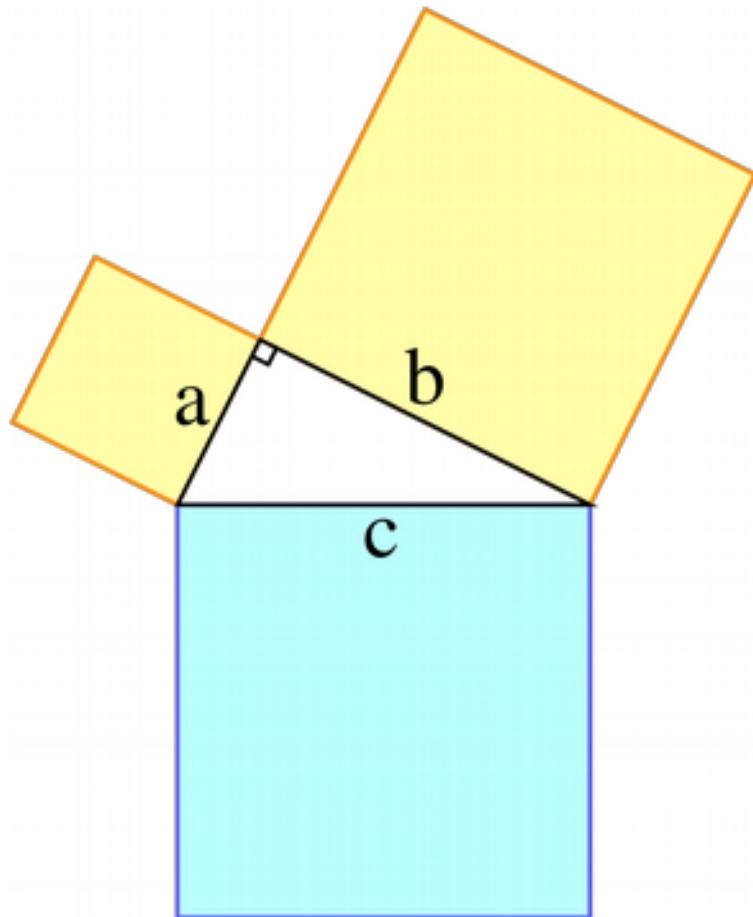
4.5.4.3 Triangle isosceles

Un triangle isosceles té dos costats d'igual llargària i dos angles iguals.

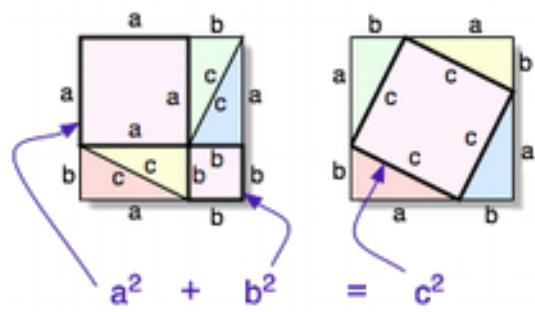


4.5.4.4 Teorema de Pitàgores

En un triangle rectangle, la suma dels quadrats dels catets és igual al quadrat de la hipotenusa.

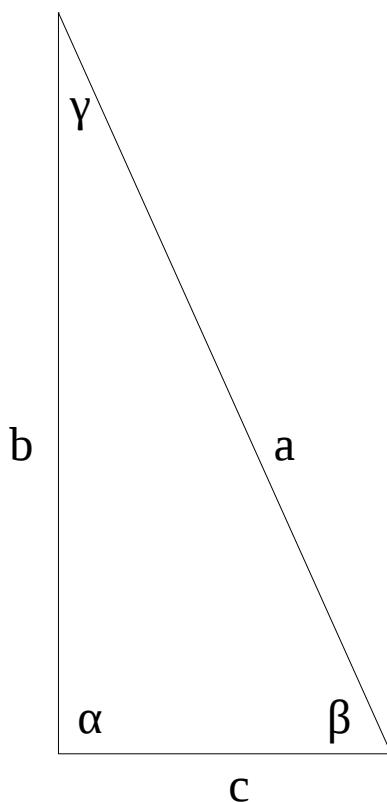


$$a^2 + b^2 = c^2$$



Exercici 4.5.4.4-1

- a) Mesura els angles i indica si en aquest triangle es pot aplicar el teorema de Pitàgoras.
- b) Mesura els costats a , b i c .
- c) En cas que es pugui aplicar el teorema de Pitàgores, calcula la llargària del costat a , utilitzant els valors dels costats b i c .



Exercici 4.5.4.4-2

En un triangle rectangle, la hipotenusa a mesura 10 cm i un catet b mesura 5 cm.

Quant mesura el catet c ?

Dibuixa el triangle.

Exercici 4.5.4.4-3

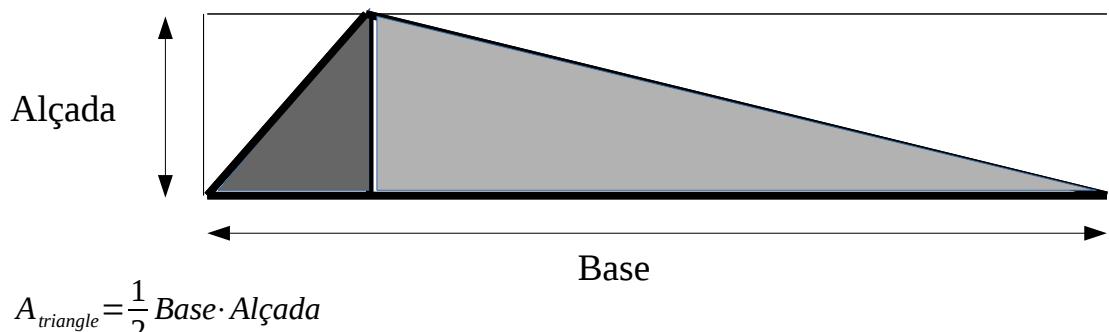
En un triangle rectangle, la hipotenusa a mesura 10 cm i l'angle β 30° .

Dibuixa el triangle i indica les mides de tots els costats i angles.

4.5.4.5 Càlcul de la superfície d'un triangle

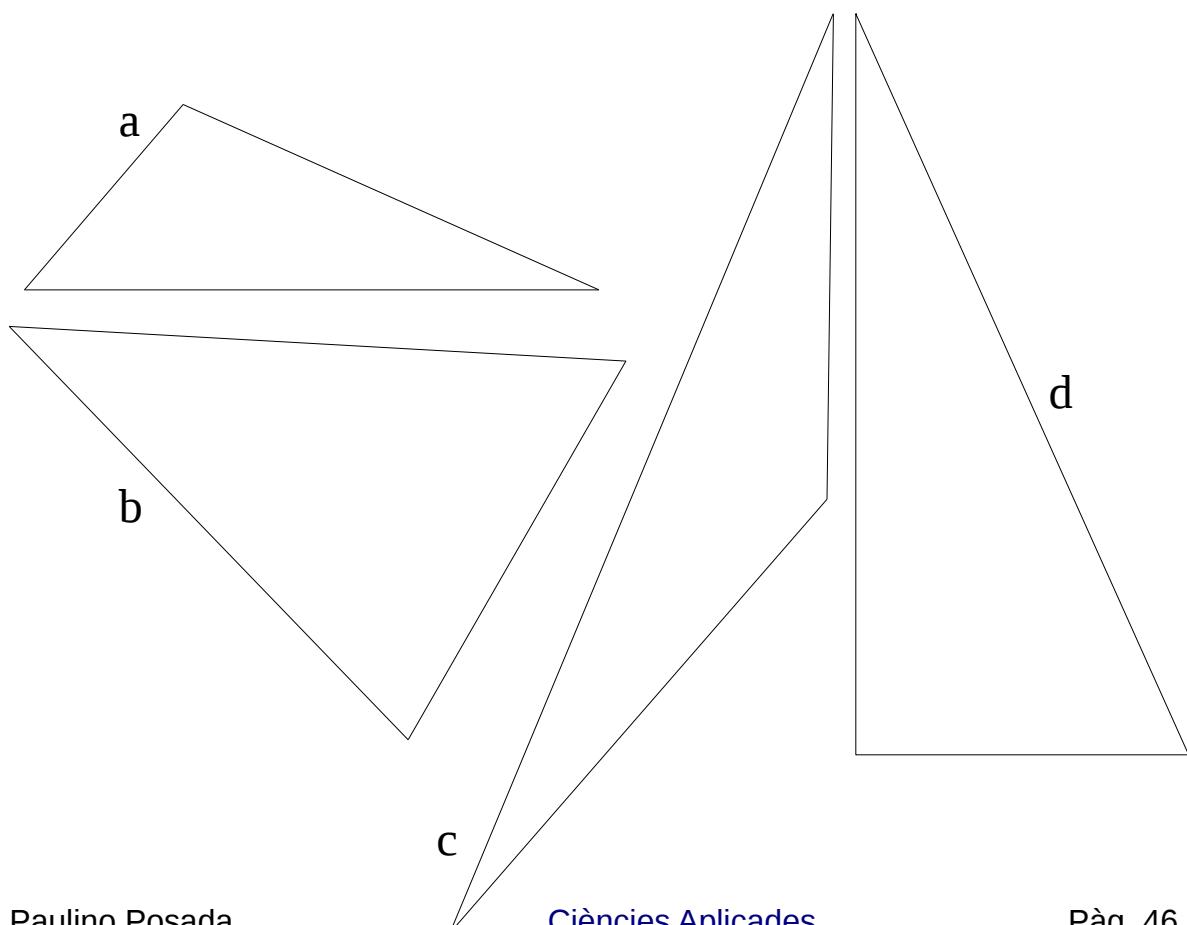
A partir de qualsevol triangle es pot construir un rectangle amb la mateixa base i alçada que el triangle.

La superfície del triangle es la meitat de la del rectangle.



Exercici 4.5.4.5-1

Calcula les superfícies dels següents triangles.



4.5.4.6 Triangles semblants

Triangles semblants són aquells, que compleixen una de les següents condicions.

a) Que els angles (homòlegs) siguin iguals.

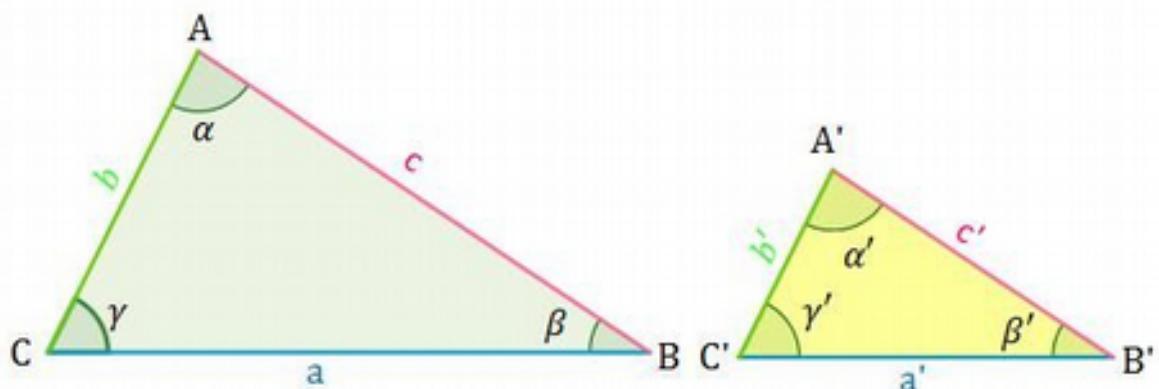
$$\alpha = \alpha'$$

$$\beta = \beta'$$

$$\gamma = \gamma'$$

b) Que els costats (homòlegs) siguin proporcionals.

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



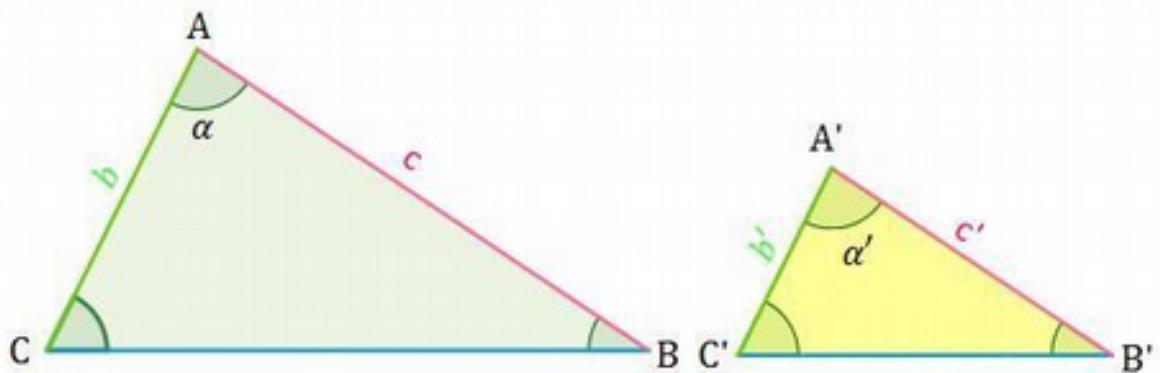
Criteris de semblança de triangles:

a) Que dos angles siguin iguals.

Si dos angles són iguals, el tercer, per força també ho haurà de ser, ja que la suma dels tres fa 180° .

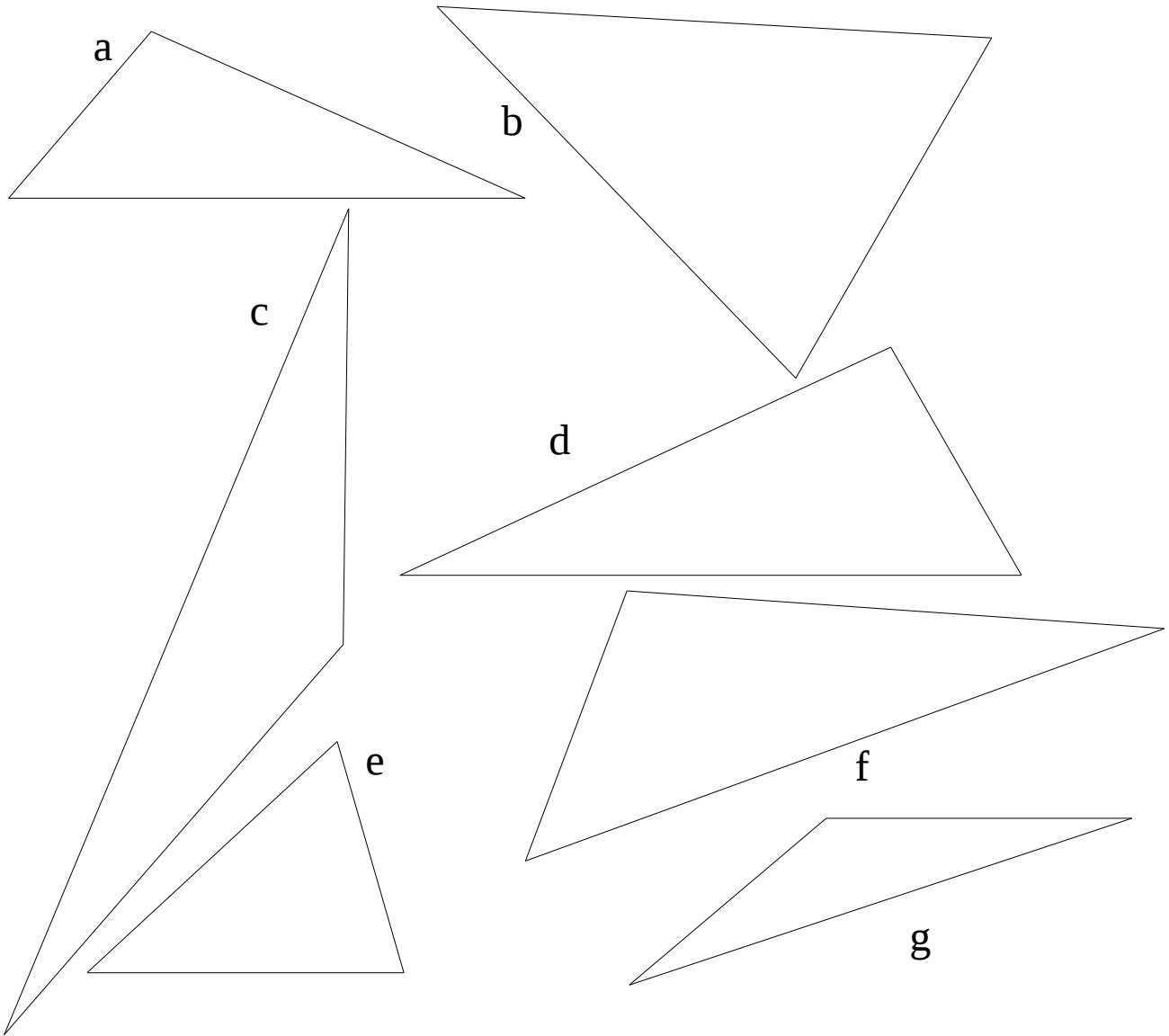
b) Que un angle sigui igual i els dos costats, que formen aquest angle, siguin proporcionals.

$$\alpha = \alpha' \quad \text{i} \quad \frac{b}{b'} = \frac{c}{c'}$$



Exercici 4.5.4.6-1

Indica quins d'aquests triangles són semblants, justificant-ho.



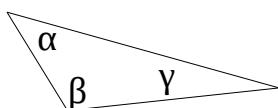
<https://www.universoformulas.com/matematicas/geometria/semejanza-triangulos/>

4.5.4.7 **Teorema de Tales**

4.6 Exercicis angles i triangles

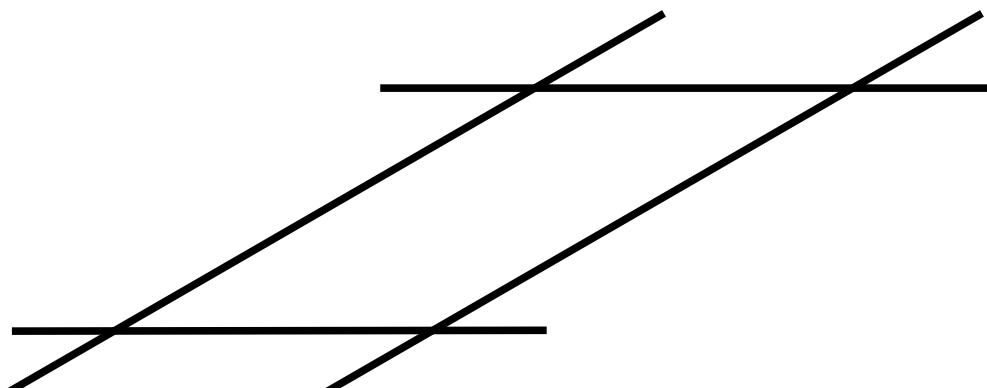
Exercici 4.6-1

En un triangle, els angles beta i gama sumen 150° . Quin és l'angle alfa?



Exercici 4.6-2

Quins angles són idèntics al paral·lelogram?



Exercici 4.6-3

Els catets d'un triangle mesuren 5 cm.

Quant mesura l'hipotenusa?

Dibuixa el trangle.

Hi ha angles igual?

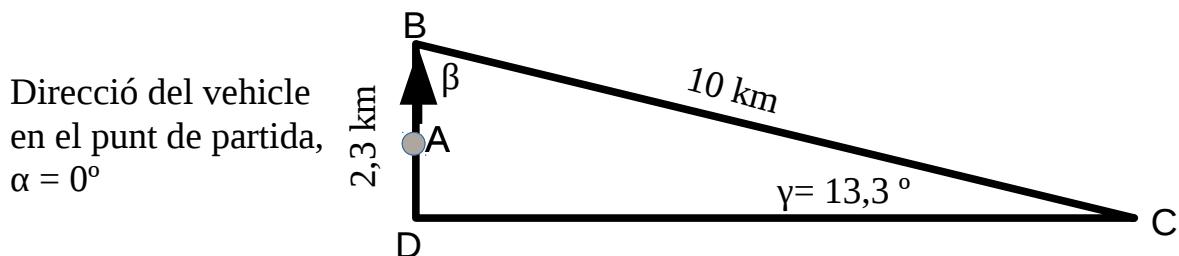
De quin tipus de triangle es tracta?

Exercici 4.6-4

Partint de la posició A, un vehicle es mou fent un recorregut triangular.

- Calcula la distància del trajecte que recorre el vehicle.
- Quins angles coresponden als canvis de direcció en els punts B, C i D?
- Dibuixa un gràfic del angle α en funció del recorregut del vehicle. El vehicle recorre el triangle tornant al punt A.

L'eix horitzontal representa la distància S en km amb una escala de $1 \text{ km} = 1 \text{ cm}$. L'eix vertical l'angle α amb $360^\circ = 10 \text{ cm}$.

**Exercici 4.6-5**

Determinar el lado de un triángulo equilátero cuyo perímetro es igual al de un cuadrado de 12 cm de lado. ¿Serán iguales sus áreas?

Exercici 4.6-6

Calcular el área de un triángulo equilátero inscrito en una circunferencia de radio 6 cm.

Exercici 4.6-4

Dado un triángulo equilátero de 6 m de lado, hallar el área de uno de los sectores determinado por la circunferencia circunscrita y por los radios que pasan por los vértices.

Exercici 4.6-7

Determinar el área del cuadrado inscrito en una circunferencia de longitud 18.84 m.

<https://www.vitutor.com/geo/eso/sActividades.html>

Realización de medidas en figuras geométricas:

Puntos y rectas.

Rectas secantes y paralelas.

Polígonos: descripción de sus elementos y clasificación.

Ángulo: medida.

Suma de los ángulos interiores de un triángulo.

Semejanza de triángulos.

Resolución de triángulos rectángulos. Teorema de Pitágoras.

Circunferencia y sus elementos. Cálculo de la longitud.

Cálculo de áreas y volúmenes.

Resolución de problemas geométricos en el mundo físico.

Vectors

Relación de las fuerzas sobre el estado de reposo y movimientos de cuerpos:

Clasificación de los movimientos según su trayectoria.

Velocidad y aceleración. Unidades.

Magnitudes escalares y vectoriales. Identificación.

Movimiento rectilíneo uniforme características. Interpretación gráfica.

Cálculos sencillos relacionados con el movimiento rectilíneo uniforme características.

Fuerza: Resultado de una interacción.

Clases de Fuerzas: de contacto y a distancia. Efectos.

Leyes de Newton.

Representación de fuerzas aplicadas a un sólido en situaciones habituales. Resultante.

Producción y utilización de la energía eléctrica:

Electricidad y desarrollo tecnológico.

La electricidad y la mejora de la vida actual.

Materia y electricidad.

Conductores, aislantes y elementos de uso habitual.

Magnitudes básicas manejadas en el consumo de electricidad: energía y

potencia. Aplicaciones en el entorno del alumno.

Hábitos de consumo y ahorro de electricidad.

Medidas

de ahorro eléctrico en su entorno.

Sistemas de producción de energía eléctrica.

Tipos de centrales eléctricas. Ventajas y desventajas.

Centrales eléctricas en España. Relación con el entorno.

Transporte y distribución de la energía eléctrica. Etapas.

Identificación de componentes de circuitos básicos.

Elementos de un circuito eléctrico.

Componentes básicos de un circuito eléctrico.

Tipos de circuitos. Serie, paralelo, mixto.

Magnitudes eléctricas básicas.

Medida y unidades.

Cálculo de magnitudes elementales

sobre receptores de uso cotidiano y

su relación con los elementos del circuito eléctrico.

4.7 Solucions

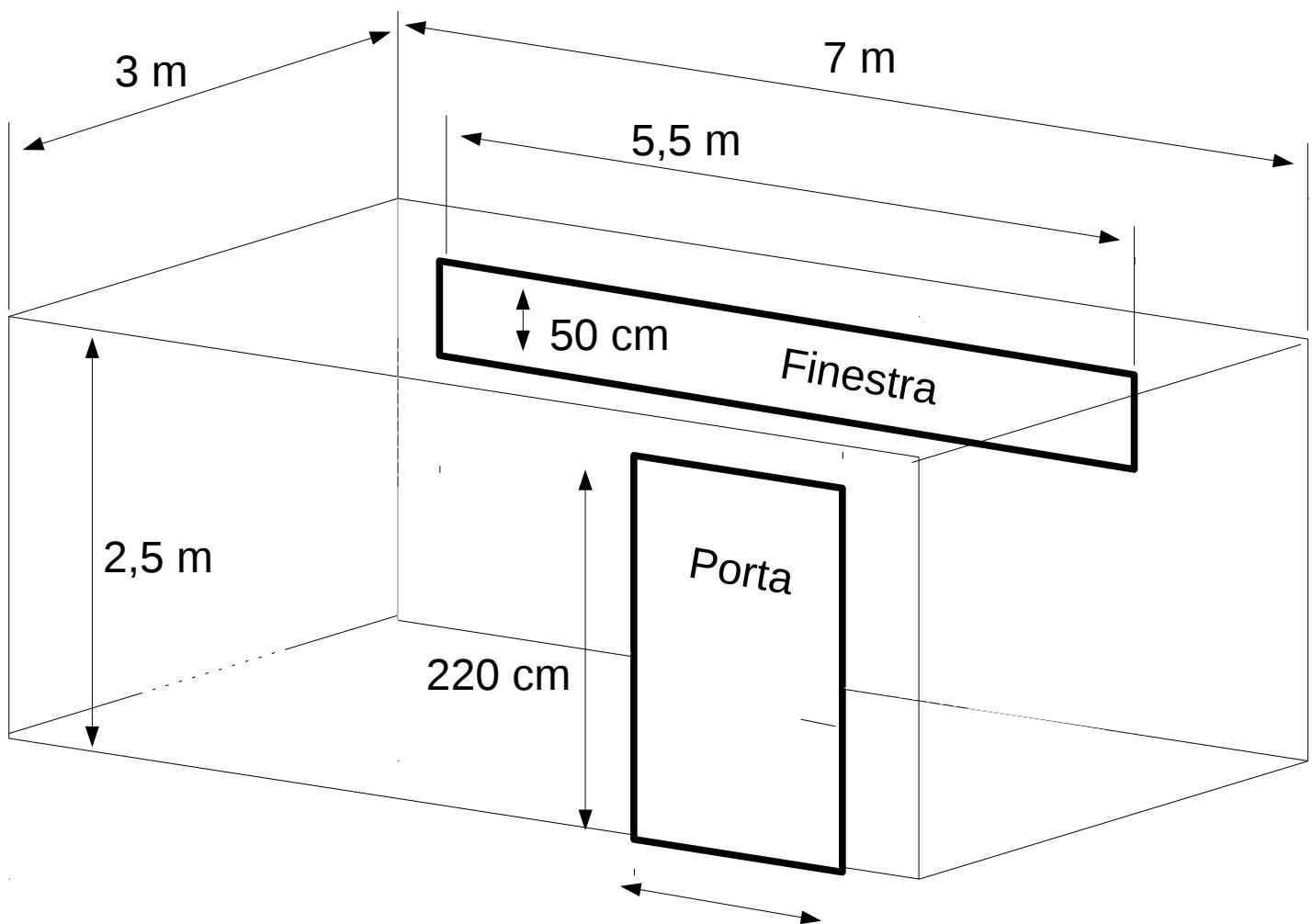
Exercici 4.3-7

Calcula la quantitat de pintura necessària per donar dues mans de pintura a la següent habitació.

Les instruccions del pot de pintura indiquen que amb 1 kg de pintura pots pintar 6 m^2 de superfície de paret.

La pintura es ven en envasos de 1 kg i 5 kg. Quants envasos i de quin tipus compraries?

Fes un croquis (dibuix a mà alçada, sense regla) de cada una de les superfícies a pintar, indicant les seves dimensions.



Exercici 4.3-7 Solució'

Primer pas: Calcular la superfície a pintar.

$$\text{Paret porta} - S_1 = 2,5\text{m} \times 7\text{m} - 0,8\text{m} \times 2,2\text{m} = 15,76\text{m}^2$$

$$\text{Paret finestra} - S_2 = 2,5\text{m} \times 7\text{m} - 0,5\text{m} \times 5,5\text{m} = 14,75\text{m}^2$$

$$\text{Parets laterals} - S_3 = 3\text{m} \times 2,5\text{m} \times 2 = 15\text{m}^2$$

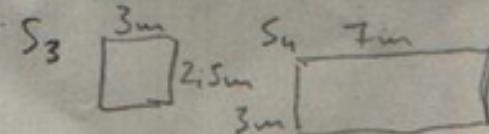
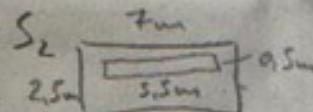
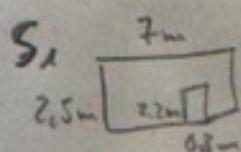
$$\text{Sostre} - S_4 = 3\text{m} \times 7\text{m} = 21\text{m}^2$$

$$\text{Superficie a pintar} = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 = 66,49\text{m}^2$$

Com s'han de clouar dues mans de pintura,
es multiplica la superfície per 2 $\Rightarrow 133\text{m}^2$

Càlcul de la quantitat de pintura:

$$\frac{133\text{m}^2}{6\frac{\text{m}^2}{1\text{kg}}} = 22,2\text{kg} \Rightarrow \underline{4 \times 5\text{kg} + 2 \times 1\text{kg}}$$



Exercici 4.3-8

Calcula superfície coberta i volum d'aigua.

Dimensions piscina: 6 m x 3 m x 1,5 m

Calcula preu aigua per omplir piscina.



EMAYA
Vivir Palma vuela

Ajuntament de Palma

Tarifas agua 2018

Cuotas de servicio (bimestral)	
Vivienda unit familiar	9,189,40€
Vivienda con familia numerosa	7,565,20€
Hotelería	
Plaza hotelera 4• y 5•	11,027,20€
Plaza hotelera 3•	7,351,60€
Resto de establecimientos	4,594,80€
Comercial industrial	
Contador calibre hasta 15 mm	20,678,20€
Contador calibre 20 mm	36,757,60€
Contador calibre 25 mm	551,264,00€
Contador calibre 30 mm	827,046,00€
Contador calibre 40 mm	1,470,304,00€
Contador calibre 50 mm	2,756,820,00€
Contador calibre 60 mm	7,351,520,00€
Contador calibre 100 mm	11,027,280,00€
Contador calibre 200 mm	38,595,480,00€
Contador calibre 250 mm	56,974,280,00€
Conexión boca contra incendios	170,004,00€
Derecho a reconnexión	18,380,00€

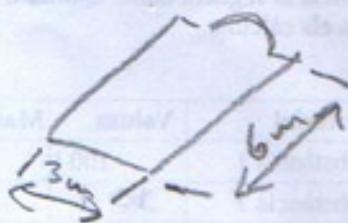
Cuotas de consumo	
Consumos domésticos	
Entre 0 i 10m ³	0,6000/6m ³
Más de 10m ³ hasta 20m ³	0,8400/6m ³
Más de 20m ³ hasta 40m ³	1,3800/6m ³
Más de 40m ³ hasta 80m ³	3,0900/6m ³
Más de 80m ³	5,7000/6m ³
Familia numerosa	
Entre 0 y 56m ³	0,8400/6m ³
Más de 56m ³ hasta 80m ³	3,0900/6m ³
Más de 80m ³	5,7000/6m ³
Tarifa proporcional exlosa progresivitat	
Hotels	0,9300/6m ³
Entre 0 i 10m ³ por cada 2 plazas	0,6000/6m ³
Más de 10m ³ hasta 20m ³ por cada 2 plazas	0,8400/6m ³
Más de 20m ³ hasta 40m ³ por cada 2 plazas	1,3800/6m ³
Más de 40m ³ hasta 80m ³ por cada 2 plazas	3,0900/6m ³
Más de 80m ³ por cada 2 plazas	5,7000/6m ³
Agua regenerada	
	0,2730/6m ³

Bonificaciones	
Bajo Consumo	
Cuota de consumo	
Entre 0 i 20m ³	7 %
Bajos ingresos	
Cuota de consumo	
Entre 0 i 20m ³	100 %
Más de 20m ³	Aplica tarifa doméstica
Cuota de servicio	100 %
Mantenimiento y conservación (bimestral)	
Contadores 20 mm	
Doméstico	3,8938€
No doméstico / No unit familiar	8,5066€
Contadores 30 mm	39,5800€
Contadores 40 mm	59,0500€
Contadores 50 mm	79,3600€
Contadores 60 mm	91,5200€
Contadores 100 mm	110,1800€

Exercici 4.3-8 solució

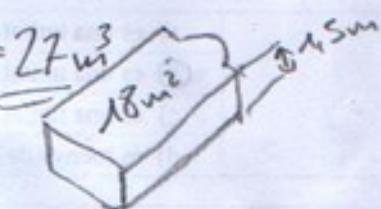
- Càlcul superfície

$$\underline{S = 6m \times 3m = 18m^2}$$



- Càlcul volum

$$\underline{V = S \times h = 18m^2 \times 1,5m = 27m^3}$$



- Preu aigua

Cuota consum de 20m³ a 40m³ $\rightarrow 1,38 \frac{\text{€}}{\text{m}^3}$

$$\Rightarrow \text{Preu} = 27m^3 \cdot 1,38 \frac{\text{€}}{\text{m}^3} = 37,3 \text{ €}$$

Exercici 4.3-9

Calcula la superfície dels mòduls Techno Sun 150 W i la potència màxima.

Calcula l'energia de radiació solar que incideix damunt els mòduls quan subministren la potència màxima.

Calcula el preu del conjunt de mòduls.



TECHNO SUN

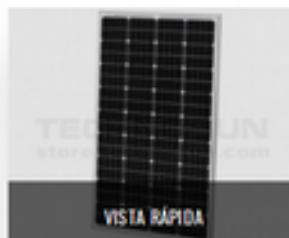
Módulo fotovoltaicos Techno Sun
5 / 10 / 20 / 40 / 100 / 150W

Datos eléctricos						
Potencia máxima (W)	5	10	20	40	100	150
Tensión de potencia óptima (Vmp)	18,57	18,57	17,82	17,69	18,78	18,99
Corriente operativa óptima (Imp)	0,27	0,54	1,12	2,26	5,32	7,90
Tensión de circuito abierto (Voc)	22,64	22,64	22,54	22,54	22,64	22,42
Corriente de cortocircuito (Isc)	0,29	0,58	1,20	2,42	5,70	8,45
Eficiencia de célula (%)	17,96	17,96	16,76	16,56	17,88	17,96
Eficiencia de módulo (%)	9,16	10,83	11,45	12,74	14,90	15,12
Tolerancia (%)	±3%	±3%	±3%	±3%	±3%	±3%
NOCT	47°C +/-2°C					

Datos mecánicos						
Célula	52*15,3 (16,8)	52*30,6 (32,1)	156*21,9 (23,5)	156*44,3 (45,7)	156*104	156*156
Tecnología de célula	Monocristalina	Monocristalina	Monocristalina	Monocristalina	Monocristalina	Monocristalina
Número de células (pcs)	4*9	4*9	2*18	4*9	4*9	4*9
Tamaño del módulo (mm)	260*210*18	260*355*18	485*360*28	470*668*35	1005*668*35	1485*668*35
Grosor del cristal (mm)	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
Máx. carga de superficie	2400-5400Pa	2400-5400Pa	2400-5400Pa	2400-5400Pa	2400-5400Pa	2400-5400Pa
Resistencia al granizo	23m/s ,7.53g	23m/s ,7.53g	23m/s ,7.53g	23m/s ,7.53g	23m/s ,7.53g	23m/s ,7.53g
Peso de la unidad (Kg)	0,7	1,2	2,3	3,8	8	11,6
Corriente máxima del fusible (A)	-	-	-	10	10	10
Marco	18#	18#	28#	28#	35#	35#
Tipo de conector	MC4	MC4	MC4	MC4	MC4	MC4
Parte posterior	TPT	TPT	TPT	TPT	TPT	TPT
Rango de temperatura	-40°C / +85°C	-40°C / +85°C	-40°C / +85°C	-40°C / +85°C	-40°C / +85°C	-40°C / +85°C
FF (%)	70-76%	70-76%	70-76%	70-76%	70-76%	70-76%
Standard Test Conditions	AM1.5 1000W/m² 25°C					



Panel 265W policristallino
Inteligente -
JKMS265PP-60 265W
Maxim D Board - JINKO
SOLAR
REF. SOL073
229,77 €



Panel solar 100W
monocristallino |
CSUN100-36M |
1020x670x30mm | RED
SOLAR
REF. SOL0183
92,72 €



Panel 40W
monocristallino
(455x668x28mm) -
TECHNO SUN
REF. SOL037
41,76 €



Panel solar policristallino
SW KS5 - Kyocera
REF. SOL0187
46,20 €

AÑADIR AL CARRITO

AÑADIR AL CARRITO



Panel solar curvable
FLX150SP-M semiflexible
150W-25.52V
(540x1460x3)High Eff.
19.6% cell Solarworld -
RED SOLAR
REF. SOL0192
242,55 €



Panel solar Sunflex
FLX40SP-M semiflexible
40W-18V (560x425x3)High
Eff. 19.6% cell Sunpower
- RED SOLAR
REF. SOL0203
83,16 €

AÑADIR AL CARRITO



Panel solar 335W
policristallino -
RED335-72P 335W
(1950X990X40mm)
LIGHTBEAM series - RED
SOLAR
REF. SOL0211
175,06 €

AÑADIR AL CARRITO



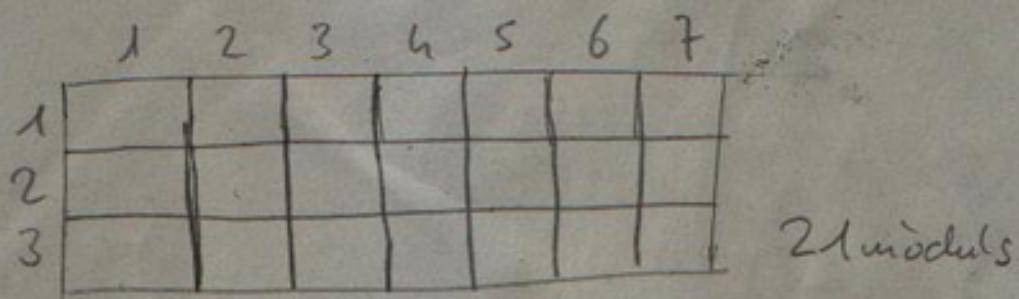
Panel solar 160W
policristallino |
RED160-36P |
1480x675x35mm
QUASAR2 - RED SOLAR
REF. SOL0209
116,00 €

AÑADIR AL CARRITO

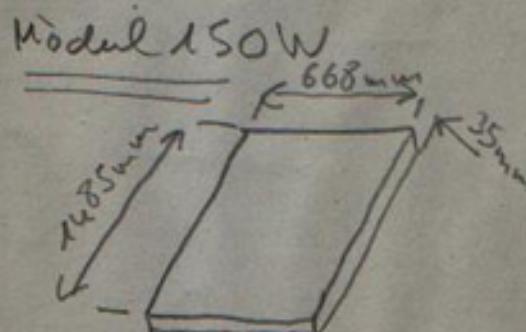
Exercici 4.3-9

Solució

Camp mòduls fotovoltaics



La taula de l'encanviat indica pel mòdul de 150W

- Mida del mòdul: $1485 \times 668 \times 35$ 

La potència màxima del conjunt de mòduls és:

$$P_{\text{totalmax}} = \frac{150\text{W}}{\text{mòdul}} \times 21 \text{mòduls} = 3150\text{W}$$

La superfície d'un mòdul és:

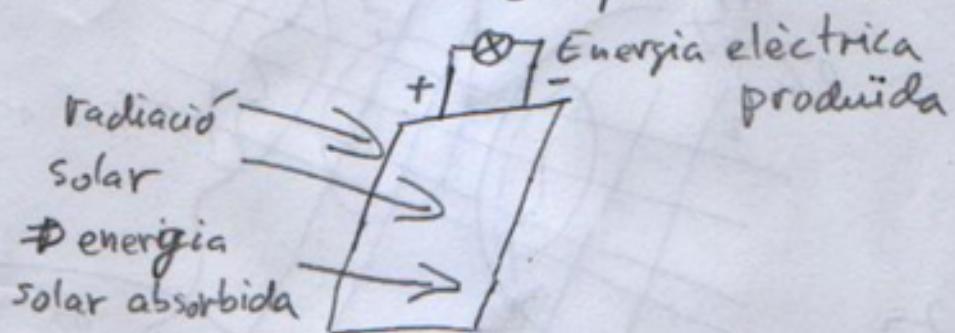
$$1485\text{mm} \times 668\text{mm} = 991980\text{mm}^2 = 0,992\text{m}^2$$

La superfície total és:

$$21 \text{mòduls} \times 0,992 \frac{\text{m}^2}{\text{mòdul}} = 20,83 \underline{\underline{\text{m}^2}}$$

Exercici 4,3-9 Solució

$$\text{Eficiència del mòdul} = \frac{\text{Energia produïda}}{\text{Energia absorbida}}$$



mòdul foto voltaic

\Rightarrow Energia absorbida = radiació solar que incideix davant el mòdul

$$\text{Energia absorbida} = \frac{\text{Energia produïda}}{\text{Eficiència del mòdul}}$$

$$\underline{\text{Energia absorbida}} = \frac{3150 \text{ W}}{0,1512} = 20833,33 \text{ W}$$

$$\underline{\text{Potència de radiació per m}^2} = \frac{20833,33 \text{ W}}{20,83 \text{ m}^2} = 1000 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

$$\underline{\text{Preu conjunt mòduls}}: 21 \text{ mòduls} \times 116 \frac{\text{€}}{\text{mòdul}} = 2436 \text{ €}$$

Modelo: RED 160-36 P

Ref: SOLO 209

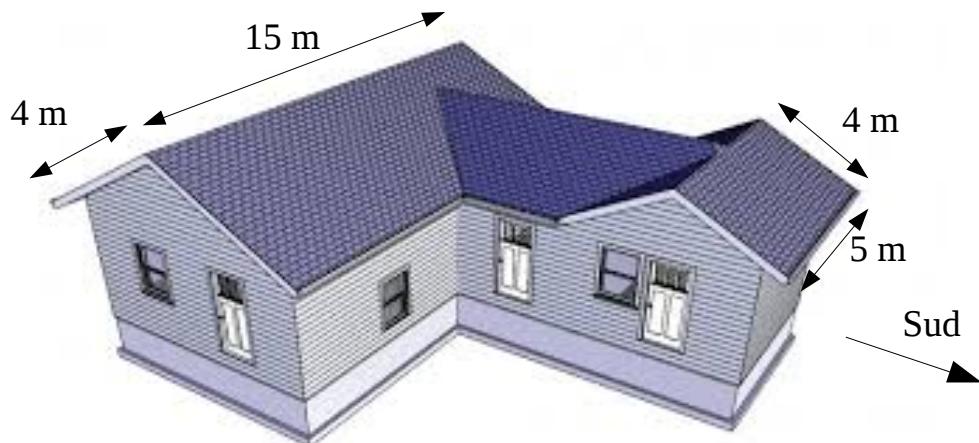
Exercici 4.3-10

En aquest terrat, quants mòduls Techno Sun 100 es podrien muntar?

Fes un esquema de la distribució dels mòduls al terrat.

Quina seria la potència màxima del conjunt de mòduls?

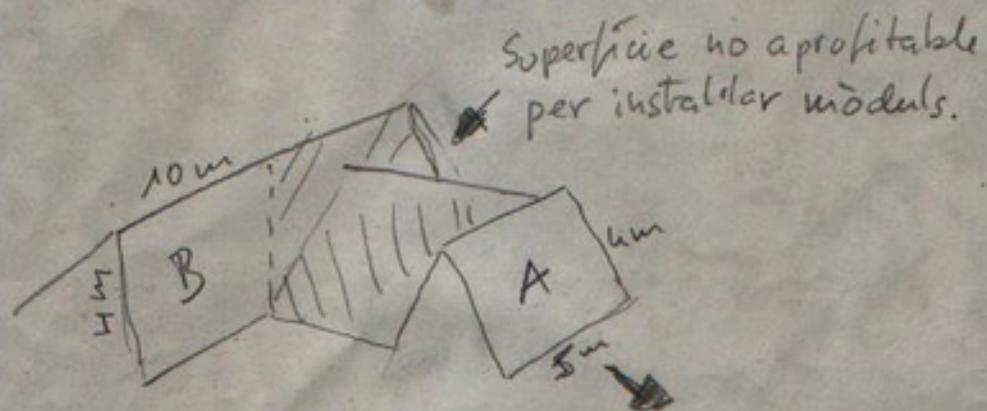
Calcula el preu del conjunt de mòduls.



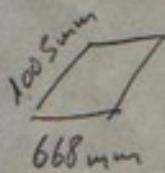
Exercici 4.3-10 Solució

Comencem considerant quines són les superfícies útils per instal·lar mòduls fotovoltaics.

Les superfícies útils són aquelles orientades al sud, perquè són les que reben més radiació al llarg del dia.



Mides del mòdul Techno Sun 100

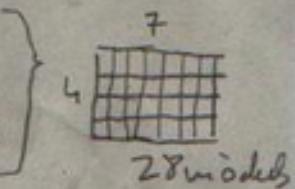


Opció 1 - mòdul en posició vertical

$$\frac{6\text{m}}{1,005\text{m}} = 6 \text{ mòduls}$$

$$\frac{5\text{m}}{0,668} = 7,49 \rightarrow 7 \text{ mòduls}$$

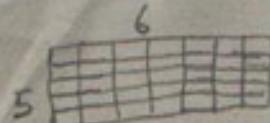
Zona A: $6\text{m} \times 5\text{m}$



Opció 2 - mòdul en posició horitzontal

$$\frac{6\text{m}}{0,668} = 5,99 \rightarrow 6 \text{ mòduls}$$

$$\frac{5\text{m}}{1,005\text{m}} = 4,99 \rightarrow 5 \text{ mòduls}$$

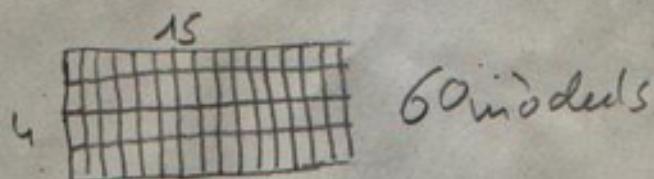


Zona B: 4m x 10m

Opció 1 - mòdul en posició vertical □

$$\frac{4\text{m}}{1,005\text{m}} = 3,98 \rightarrow 4 \text{ mòduls}$$

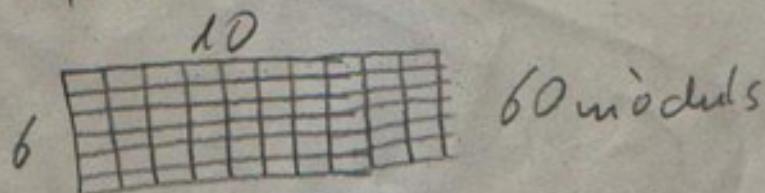
$$\frac{10\text{m}}{0,668\text{m}} = 14,97 \rightarrow 15 \text{ mòduls}$$



Opció 2 - mòdul en posició horitzontal □

$$\frac{4\text{m}}{0,668\text{m}} = 5,99 \rightarrow 6 \text{ mòduls}$$

$$\frac{10\text{m}}{1,005\text{m}} = 9,95 \rightarrow 10 \text{ mòduls}$$



La millor opció serà instal·lar els mòduls en posició horitzontal. El nombre de mòduls instal·lat seria Zona A = 30 mòduls + Zona B = 60 mòduls = 90 mòduls

Potència màxima del conjunt de mòduls:

$$\underline{P_{\max}} = 90 \text{ mòduls} \times 100 \frac{\underline{W_{\max}}}{\text{mòdul}} = \underline{19000W}$$

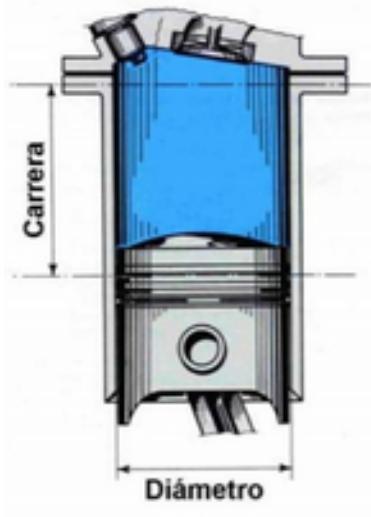
El preu del conjunt de mòduls serà:

$$90 \text{ mòduls} \times \underline{92,72 \frac{\text{€}}{\text{mòdul}}} = \underline{8344,8 \text{ €}}$$

Exercici 4.3-11

La cilindrada és la suma del volum útil de tots els cilindres d'un motor. Normalment s'indica en centímetres cúbics.

Els cilindres d'un motor tenen 100 mm de carrera i 50 mm de diàmetre.



Quina és la cilindrada si el motor és de 4 cilindres?

Exercici 4.3-11 solució

Càlcul del volum d'un cilindre:

$$V_{\text{cilindre}} = S_{\text{cilindre}} \times \text{cavera}$$

$$S_{\text{cilindre}} = \pi r^2 = 3,14 \times (5 \text{ cm})^2 = 78,54 \text{ cm}^2$$

$$V_{\text{cilindre}} = 78,54 \text{ cm}^2 \times 10 \text{ cm} = 785,4 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow \underline{\underline{V_{\text{motor}} = h \times V_{\text{cilindre}} = 6 \times 785,4 \text{ cm}^3 = 314,16 \text{ cm}^3}}$$



Fonts geometria plana

<http://paramisalumnosdematematicas.blogspot.com/p/2-de-eso-repaso-de-geometria-plana.html>

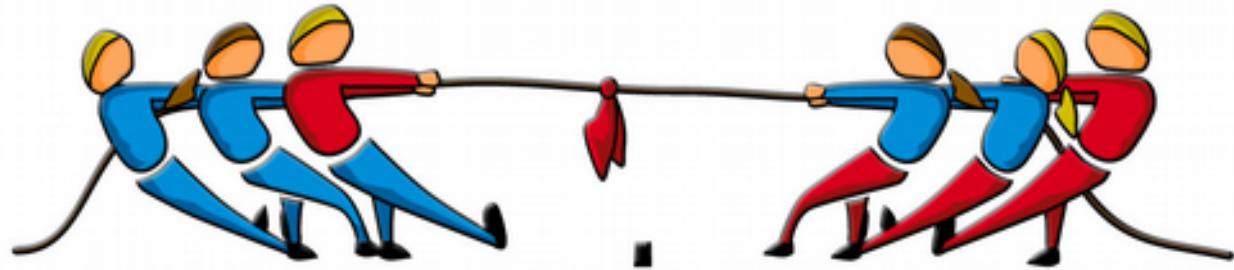
<http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoblog/pgarsane/files/2015/10/EJERCIOS-Y-PROBLEMAS-DE-GEOMETRÍA-PLANA.pdf>

https://www.edu.xunta.es/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1491479279/contido/ud08_movimientos_plano/ndice.html

Suma i resta de vectors

En mecànica, una força que actua damunt un objecte, causa el seu moviment. També poden actuar diverses forces que es compensen, de forma que l'objecte no es mou, ja que es troba en equilibri.

En el cas de dues persones que tiren cada una de l'extrem d'una corda, si una força és superior a l'altra, es produeix un moviment, si les forces són iguals, es manté l'equilibri sense produir-se moviment.



La unitat de mesura de la força és el Newton (N). Normalment indiquem el pes d'un objecte en kg, que és una unitat de massa. En la superfície terrestre, la força d'atracció que actua damunt un objecte és proporcional a la seva massa ***m*** i es calcula

multiplicant la massa m en kg pel factor $g = 10 \frac{N}{kg}$

$$F = g \times m = 10 \frac{N}{kg} \times m .$$

Un objecte de 10 kg és atret per la terra amb una之力 $F = g \times m = 10 \frac{N}{kg} \times 10 kg = 100 N$

Per exemple, un vaixell de velaaprofita la força del vent pel seu desplaçament.

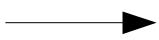
El vent pot variar la seva intensitat, augmentant o reduint la força damunt el vaixell i també pot canviat la seva direcció.



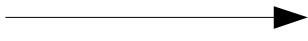
Una força es pot representar gràficament per una línia que s'anomena vector i té dues característiques, **direcció** i **mòdul**.

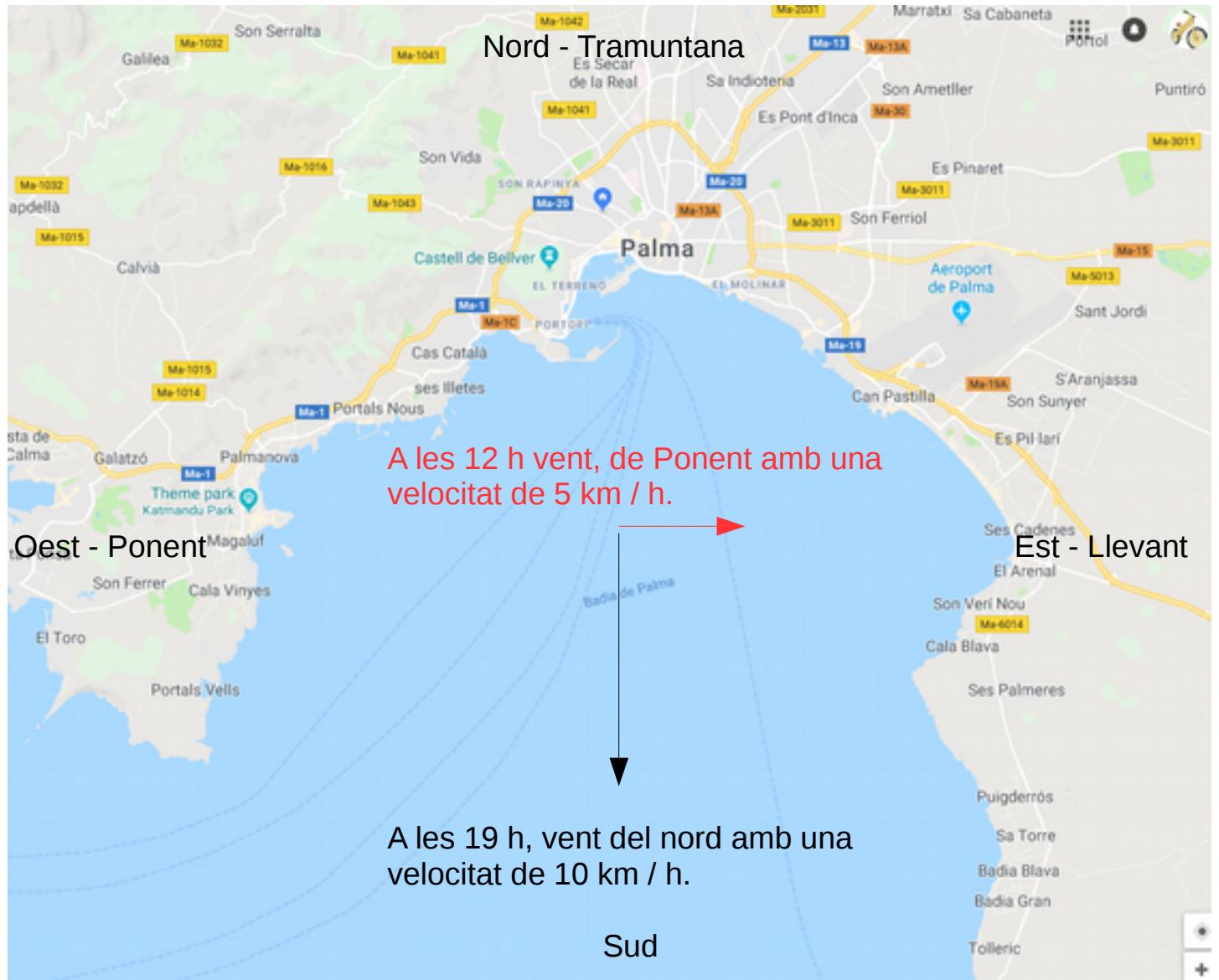
El **mòdul** es representa amb la llargària de la línia.

Vent amb una velocitat de 5 km / h



Vent amb una velocitat de 10 km / h





Imaginem ara un creuer que surt de la badia de Palma dirigint-se cap al sud un dia sense vent. Suposem que la força amb la qual els motors propulsen el creuer cap endavant és de 100 000 N.



Escala 25 000 N : 1 cm

De cop comença a bufar un vent del sud que fa actuar una força de 25 000 N damunt el creuer. Quin seria l'efecte d'aquesta força?

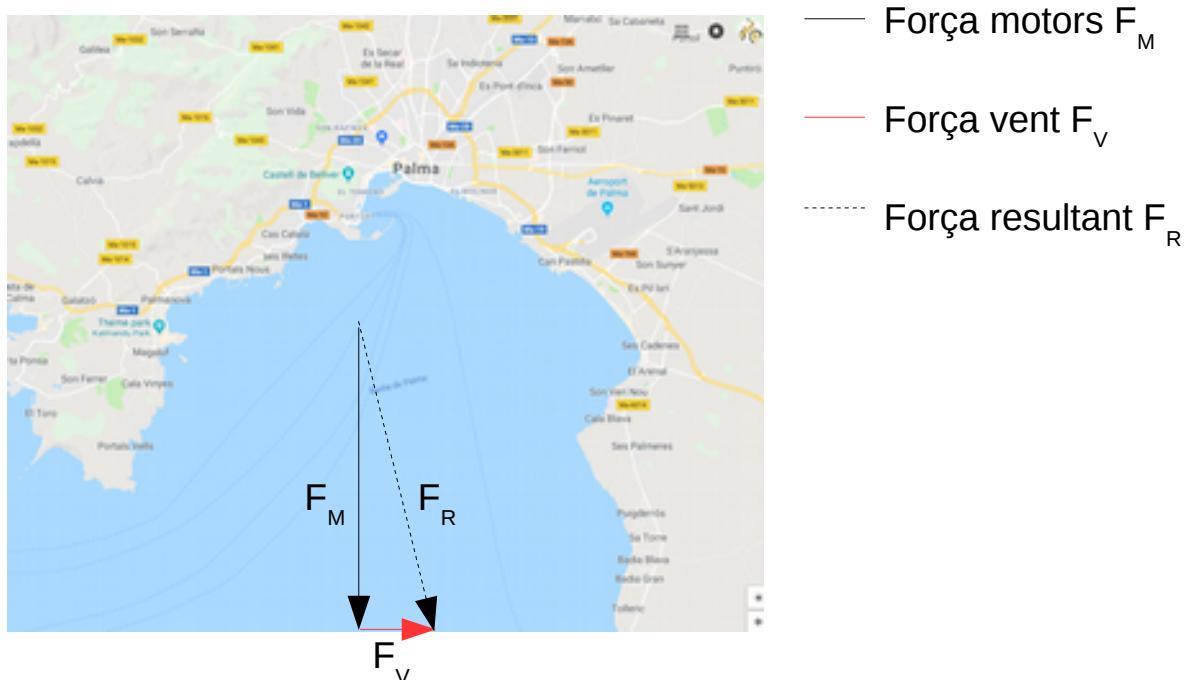


Escala 25 000 N : 1 cm

El vent bufa en direcció oposada al moviment del creuer, reduint la seva velocitat, ja que la força resultant cap endavant (direcció sud) és la diferència entre la força dels motors i la del vent.

$$F_R = F_M - F_V = 10\,000\text{ N} - 25\,000\text{ N} = 75\,000\text{ N}$$

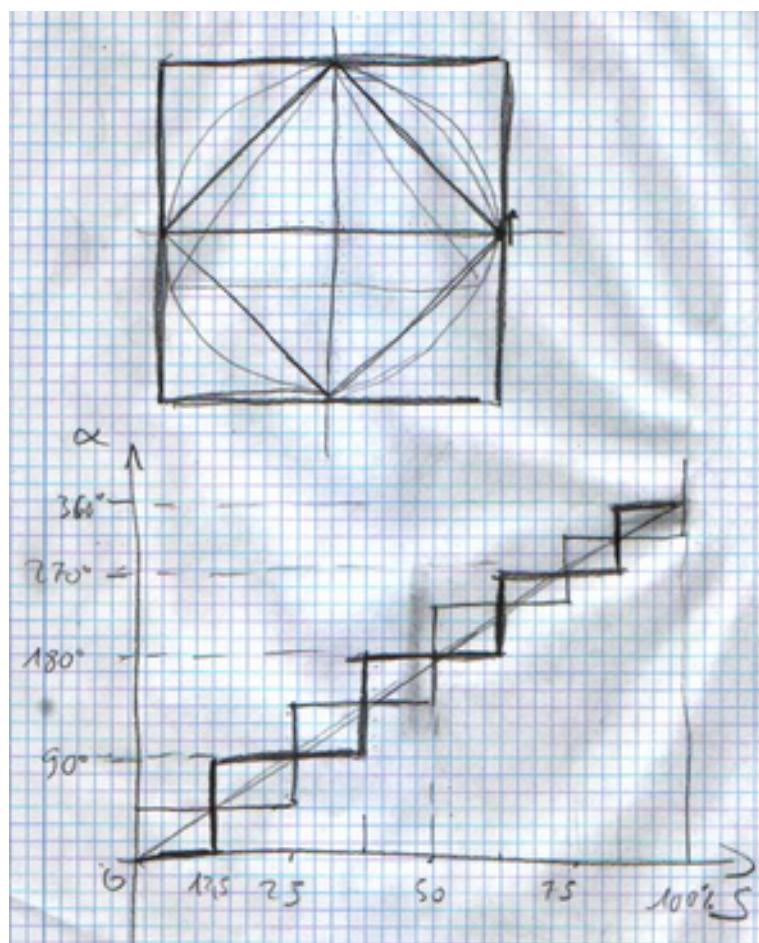
Si el vent bufés de Ponent, la situació seria la següent.



Es poden sumar gràficament les forces del vent i dels motors, unint els vectors corresponents. La força resultant és major a les forces que la provoquen i la seva direcció es desvia del sud.

http://www.pps.k12.or.us/district/depts/edmedia/videoteca/curso2/htmlb/SEC_55.HTM

M



<https://www.vitutor.com/geo/eso/sActividades.html>