

# Mesurar per conèixer



FOTO: "Espiral numèrica" Autor Sergio Cañete Carrasco IES la Guineueta

## Matemàtiques, 1r ESO



Reconocimiento-No comercial-Compartir bajo la misma licencia 3.0 España

### Usted es libre de:



copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra



hacer obras derivadas

### Bajo las condiciones siguientes:



**Reconocimiento.** You must attribute this work to [Departament de Matemàtiques de l'IES el SUI](#) (with link).

Attribute this work:

```
<div xmlns:cc="http://creativecommons.org/ns#" about="http://www.xtec.cat/ieselsui/"
```



**No comercial.** No puede utilizar esta obra para fines comerciales.



**Compartir bajo la misma licencia.** Si altera o transforma esta obra, o genera una obra derivada, sólo puede distribuir la obra generada bajo una licencia idéntica a ésta.

- Al reutilizar o distribuir la obra, tiene que dejar bien claro los términos de la licencia de esta obra.
- Alguna de estas condiciones puede no aplicarse si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor
- Nada en esta licencia menoscaba o restringe los derechos morales del autor.

Advertencia

Los derechos derivados de usos legítimos u otras limitaciones reconocidas por ley no se ven afectados por lo anterior.

## MESURAR PER CONÈIXER

### A. LES MESURES ANTIGUES

**A.1.** Uns dels primers escrits que es conserven daten de l'època Mesopotàmica fa més de 5000 anys. En aquesta època es van escriure diversos mites que han arribat fins l'actualitat. Un dels mites més coneguts és el del diluvi universal, el qual ha estat transcrit en l'Antic Testament.

- a) Llegeix amb atenció el següent fragment que en parla i subratlla les paraules que fan referència a la mida de l'arca.

*Llavors Déu va dir a Noè:*

*He decidit de posar terme a la vida de tots els homes. Per culpa d'ells, la terra és plena de*

*violències; per això vull exterminar-los de la terra. Tu fes-te una arca de fusta de xiprer amb compartiments, i calafateja-la per dintre i per fora. Les seves mides seran tres cents colzes de llargada per cinquanta d'amplada i trenta d'alçada. Fes-la de tres pisos, amb un finestral a un colze del sostre i una porta a un dels seus costats. Jo enviaré el diluvi per fer morir tot el que té alè de vida sota el cel: tot el que respira s'ofegarà. Però amb tu, faré i mantindré la meva aliança. Entra a l'arca amb els teus fills, la teva dona i les teves nores; fes-hi entrar també un mascle i una femella de cada espècie que viu i respira a la terra, perquè sobrevisquin amb tu. Vindrà cap a tu una parella de cada espècie d'ocells, d'animals i de bestioles que s'arrosseguen per terra, perquè sobrevisquin. Procura't menjar de tota mena i fes-ne provisió, per alimentar-vos-en tant tu com tots ells.*

*Noè ho va fer així. Va complir exactament tot el que Déu li havia ordenat.*

*Gènesis 6*

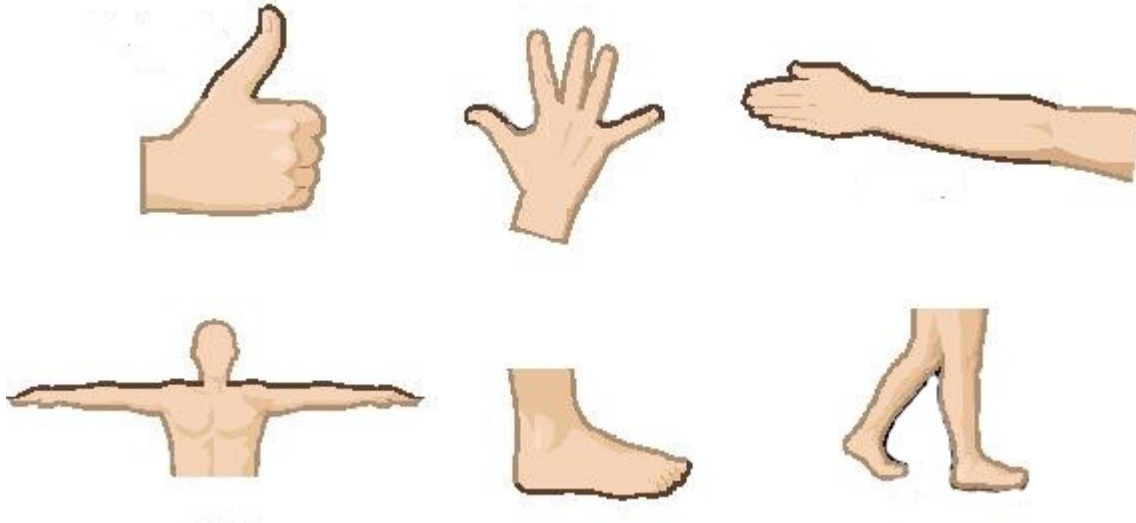
- b) Hauràs observat que per indicar les mides el text utilitza la paraula *colze* que es correspon a la longitud que hi ha entre el colze i la punta dels dits amb la ma estirada. Mesura el teu colze i calcula quina seria la longitud de l'Arca si s'hagués utilitzat el teu colze. Apunta a la llibreta tots els càlculs que fas.



- c) Compara el teu resultat amb els dels teus companys. Us ha donat a tots la mateixa longitud?. Per què?
- d) Busca a una enciclopèdia la paraula colze i copia la definició que faci referència a una unitat de mesura.
- e) Utilitza la definició anterior per calcular totes les mides de l'arca tenint en compte l'equivalència que hagi trobat a l'enciclopèdia. Si trobeu diferents equivalències trieu la que creieu que s'ajusta millor a l'època mesopotàmica

- f) Imagina, ara, que volem construir l'Arca a l'institut, preneu les mesures i expliqueu com seria de gran l'arca. (per exemple, és de llarga con la pista de bàsquet?, o com tot el pati?..., és més alta que l'institut?...)
- g) busca a Internet quines mides tenien els vaixells que van fer el descobriment d'Amèrica i busca també les mides que té actualment un creuer. Escribeu a la llibreta les mides i explica si et sembla que l'arca era molt gran o molt petita.

Durant tota l'antiguitat l'ésser humà ha utilitzat el seu cos per a mesurar les coses. Aquesta manera de mesurar s'anomenen mesures **antropomètriques** (*antropo* = cos humà; *mètriques* = mesura). Les mesures antropomètriques tenen moltes avantatges a l'hora de fer mesures aproximades. És clar que ningú oblida la ma, el braç o el peu a l'hora d'anar a comprar però també té inconvenients, per exemple no és fàcil posar-se d'acord en quina és la distància exacta, per exemple d'un pam



- A.2.** Busqueu a Internet diferents sistemes de mesura antics que tinguin relació amb parts del cos. Escribeu a la llibreta el nom del sistema de mesura i l'equivalència aproximada en centímetres o metres.
- A.3.** Els monitors de televisió es mesuren amb un sistema antic antropomètric.
- De quin sistema es tracta?
  - Quina és la seva equivalència en centímetres?
- A.4. Iarda:** Mesura saxona que va ser definida per Enric I d'Anglaterra al segle XII, com la distància de la punta del seu nas i el dit polze quan estenia el braç. El peu com la tercera part d'aquesta longitud. Actualment a quan equival una iarda?

A.5. Al 1905 un empresari d'un circ va ajuntar a l'home més alt del món: M. Machnow de 23 anys i 2,85 m d'alçada amb Madame Chiquita, la dona més baixa del món que feia 70 cm d'alçada i tenia 21 anys. Imagina que, farts del món de la faràndula, aquests dos fenòmens humans decideixen fer-se la competència posant dues botigues de retalls de roba a la plaça dels estalvis. Imagina també que cada un d'ells ven els retalls al preu de 5 € el seu pam.



A la botiga de quin d'ells aniries a comprar? Per què?

(Nota: El pam de Machnow feia uns 35 cm mentre que el de Chiquita feia uns 11 cm)

## B. LES MESURES ANTIGUES A CARDEDEU

L'any 1586 les Corts de Montsó van ordenar fer una enquesta a cada poble de Catalunya per saber quines eren les unitats de mesura que s'utilitzaven. Gràcies al document que es va elaborar durant 8 anys de feina tenim ara coneixement de les mesures utilitzades a Cardedeu i hem pogut calcular les equivalències en sistema mètric

- Gra:
  - **Quartera** = 45,862 l
  - 1 quartera es divideix amb 8 **quartans** de 5,733 l
- Vi
  - **Carga** = 121,4 l
  - 1 carga es divideix en 32 **quarters** de 3,7937 l
- Oli
  - **Quarter** = 11,866 l
  - Cada quarter es divideix en 8 **mesures** de 1,483 l
- Pes
  - **Quintar** = 41,6 kg
  - **Rova** = 10,4 Kg
  - **Lliura** = 400 g
  - **Lliura carnissera** = 1200 g
  - **Unça** = 33,333 g
  - **Quart** = 8,333 g
  - **Argenç** = 2,083 g

La relació entre tots ells és:

Quintar = 4 roves = 104 lliures = 1248 unces = 4992 quarts.

Lliura carnissera = 36 unces

(Observació: En realitat els sistemes de pes eren més complicats ja que si, per exemple, volien pesar or o plata la unça feia 29,631 g. Però si eren medicaments la unça feia 25 g.)

- Mida
  - Cana = 1,555 m
  - Cada cana es divideix en 8 pams de 19,4375 cm
  - Cada pam en 4 quarts de 4,859 cm

**B.1.** Construïu una cana amb material senzill (una fusta, una cinta, un cordill, cartró...) heu de dividir-la en 8 pams iguals i cada pam s'ha de dividir en 4 quarts.

**B.2.** Quantes lliures tenia una rova?

**B.3.** Quants quarts tenia una Cana?

**B.4.** Actualment utilitzem el metre i les seves divisions: el decímetre, centímetre,...

- a) Quants decímetres té un metre?
- b) Quants centímetres té un decímetre?
- c) Quants centímetres té un metre?

**B.5.** Una taula feia 1 cana, 2 pams i 3 quarts. Quants centímetres feia?

**B.6.** Mesureu l'amplada de la classe

- a) Utilitzant la cana que heu construït
- b) Utilitzant una cinta mètrica
- c) Quants pams fa l'amplada de la classe?
- d) Quants quarts fa l'amplada de la classe?
- e) Quants centímetres fa l'amplada de la classe?

**B.7.** Quin sistema és més senzill, el del metre o el de la cana?. Per què?

Si busquem cana a la wikipèdia troben la següent entrada:

Una cana o canya d'amidar (del llatí canna que prové del semític qanah, que significa canya) fou una antiga unitat de longitud, usada a la Corona d'Aragó, el migdia francès i el nord d'Itàlia, equivalia a 8 pams.

A Barcelona equivalia a 8 pams, 6 peus o 2 passos (equivalent a 1 pas romà), que són 1,555 metres; a Tortosa, 1,587; a Tolosa de Llenguadoc, 1,60 m; a Carcassona, 1,785 m, a Montpeller, que fou la de referència a molts indrets dels Països Catalans, 1,988.

Abans del Sistema Internacional d'Unitats era la mesura fonamental en amidaments i es materialitzava per mitjà d'un bastó de fusta, una canya o cinta de roba, on hi havia marcades les divisions en mitja cana, en pams i en quarts de pams.

D'amidar amb canes se'n diu "acananar" o "canar", i s'anomena "acananador" o "canador" l'especialista que s'hi dedica.

**B.8.** Llegeix amb atenció el text anterior i contesta a les preguntes següents:

- a) A quina ciutat la Cana era més llarga, a Cardedeu o a Barcelona?
- b) A quina ciutat la Cana era més llarga, a Cardedeu o a Montpeller?
- c) L'origen de la cana és de tipus antropomètric?

**B.9.** Un carruatge amida 2 canes i 3 pams de Cardedeu. Quants centímetres fa?

**B.10.** La porta de l'església de Cardedeu feia 3,11 metres d'alçada. Quantes canes feia?

**B.11.** Quantes canes de Cardedeu fan 5 canes de Montpeller?

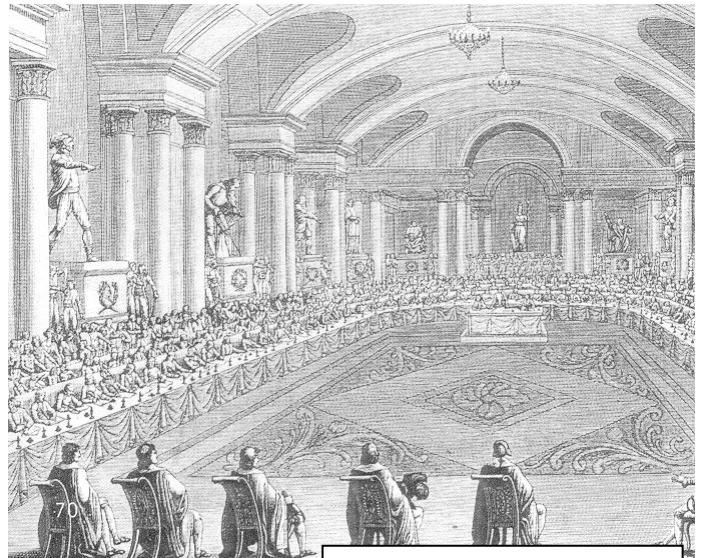
### C. El naixement d'un nou sistema de mesura.

C.1. Tal com has vist en els exercicis anteriors, els sistemes de mesura antics tenien greus inconvenients. Explica detalladament quins eren aquests inconvenients.



Al 1790 L'assemblea Nacional Francesa es pronuncia a favor de crear un sistema estable, uniforme i que pugui ser acceptat per altres països i encomana la creació d'un nou sistema a una comissió de científics de l'Acadèmia de les Ciències francesa. Aquests científics decideixen que el nou sistema ha de ser:

- **Universal:** Que estigui basat en unes mesures universals de manera que tots els pobles del món no tinguin inconvenient per adoptar-lo. Caldrà treure-la, per tant, directament de la natura
- **Inalterable:** Que es tracti d'una unitat que no variï ni s'alteri en passar el temps o en variar les condicions climatològiques o atmosfèriques. (fins aleshores s'havien adoptat unitats basades en models construïts en metalls, però aquests models variaven la seva longitud en variar la temperatura o la humitat)
- **perdurable:** que no es canviï, es a dir que el fet de canviar de governants o de rei faci que es decideixi tornar-lo a canviar. Ha de ser un sistema per sempre
- **Decimal:** Que si calen unitats més grans (o més petites) que la unitat principal aquestes sortiran, sempre, de multiplicar (o dividir) per 10, 100, 1000 ... la unitat principal; de manera que si he de mesurar una cosa més petita tindrà una unitat deu vegades més petita i si necessito una cosa més gran tindrà una unitat 10



Acadèmia de les ciències



vegades més gran.

- **Lligat.** Que la resta de mesures (de superfície, de volum, de capacitat i fins i tot la moneda) estiguin directament relacionades.

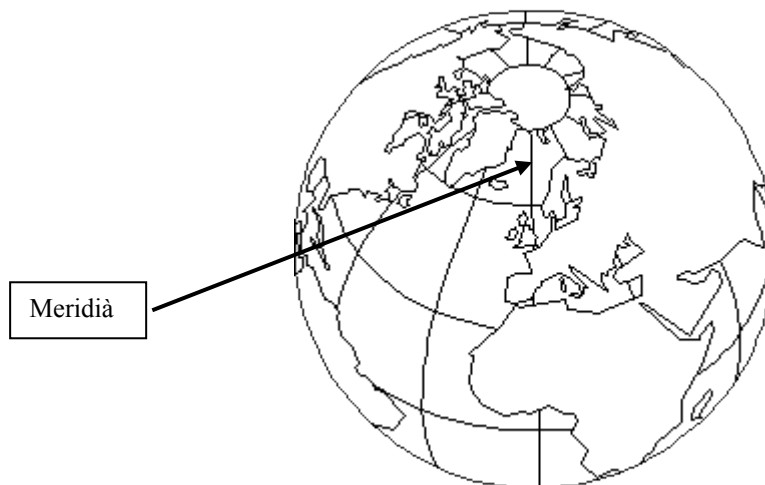
Un altra de les decisions era el nom que calia donar a la nova mesura. Es va decidir que:

El nom de la unitat principal seria *metre* que vol dir mesura en grec.

Per expressar els múltiples s'utilitzaran prefixos grecs: *deca*, *hecto*, *quilo* i *miria* i per expressar els submúltiples s'utilitzaran prefixes d'origen llatí: *mili*, *centi* i *deci*.

- C.2. Explica amb les teves paraules què significa que el sistema ha de ser Universal, inalterable, perdurable, decimal i lligat

Un científic francès anomenat **Condorcet** va proposar que el nou sistema fos una part de les mides de la nostra terra perquè la considerava universal, inalterable i perdurable. La seva proposta va consistir en mesurar la quarta part del meridià de la terra i dividir-ho en 10 milions. Al tros que va sortir el van anomenar **metre**



- C.3. Llegeix amb atenció el text anterior i contesta:

- Quants metres fa un quart de meridià de la terra?
- Quants metres fa un meridià sencer?
- Si volem donar la volta sencera a la terra. Quants quilometres haurem de fer?

Condorcet, i els membres de l'Acadèmia de les Ciències francesa van triar el meridià que passa per Barcelona. Per a poder determinar exactament quina longitud tenia aquest meridià van enviar a dos científics a mesurar-lo. Un dels dos científics anomenat **Mechain** va començar a mesurar des de Barcelona i



Méchain

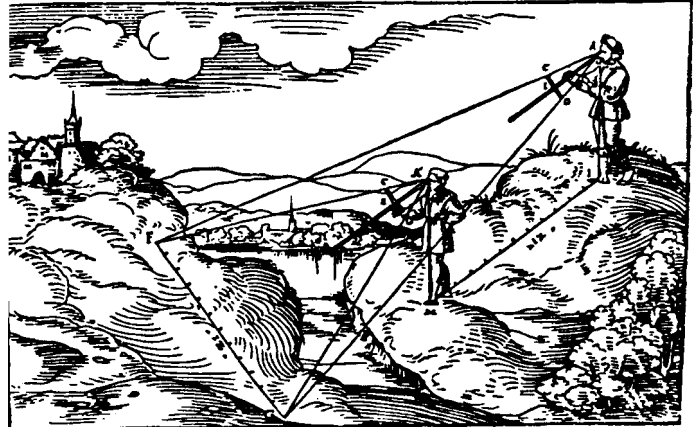
va estar fent mesures del meridià al voltant de Cardedeu.

### EL MERIDIÀ VERD

L'any 1999 es va celebrar el 200 aniversari del naixement del

metre. En commemoració es va organitzar una plantada d'arbres seguint tot el meridià. Aquest meridià passa per Cardedeu!.

A Catalunya es va senyalitzar el camí amb unes fletxes verdes que es poden veure al municipi de Cardedeu prop de l'institut.



**C.4.** La longitud és la distància en graus des d'un punt qualsevol de l'esfera terrestre a l'equador.

Es defineix la milla marina com un minut de latitud terrestre. Quants metres són una milla marina?

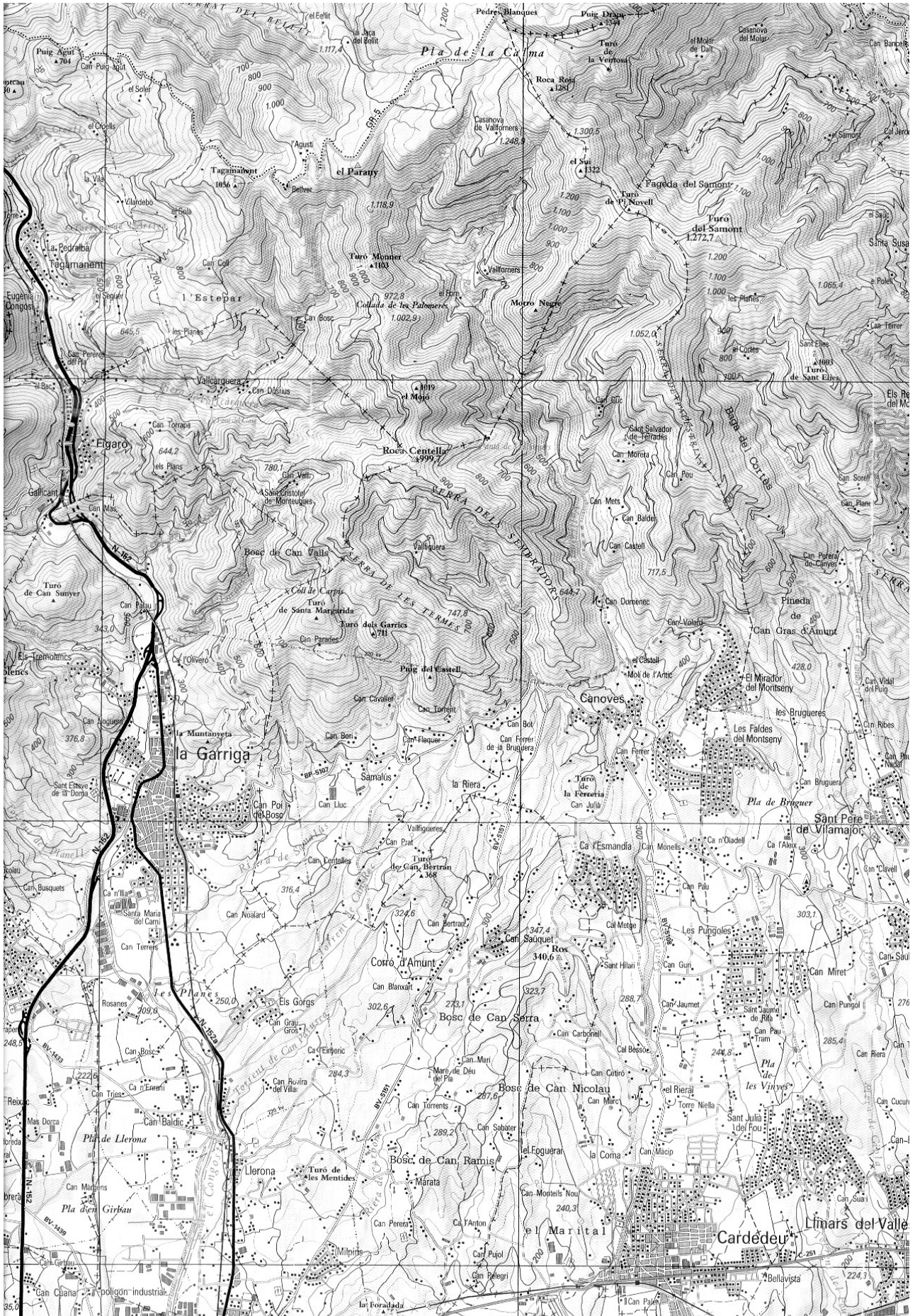
**C.5.** Fes una excursió virtual:

- Posa la següent adreça a un navegador <http://xurl.es/vvc>. En aquesta adreça hem posat 4 indicadors de 4 llocs on hi ha senyals de la via verda prop de Cardedeu.
- "passeja" amb el Google Maps per aquest camí. Cal que ho facis primer en mode mapa i després en mode satèl·lit.
- Escriu a la teva llibreta la descripció d'una excursió en bicicleta que surti de la porta de l'institut, que vagi per un tram de la via verda i que torni un altre cop a l'institut.
- Per deures OPCIONAL: Fes aquesta excussió un cap de setmana i fes-te una foto al costat del senyal de la via verda. Ensenya-li la foto al teu professor.

Curiosament, si unim amb una línia recta la muntanya del Sui amb l'institut del Sui aquesta línia pràcticament coincideix amb el meridià.

**C.6.** Observa el mapa de la pàgina següent i fes el exercicis:

- Marca amb un retolador verd el meridià que passa pel mig del full. Aquest és el meridià verd.
- Busca en el mapa el camí que has trobat a l'exercici anterior i intenta resseguir-lo aproximadament el més prop possible del veritable meridià fins la muntanya del Sui. Fes-ho amb un retolador vermell.
- Busca al plànol la muntanya del Sui i encercla-la.
- Busca al plànol d'institut del Sui i encercla'l.
- Junta amb una línia blava el Sui amb el Sui.



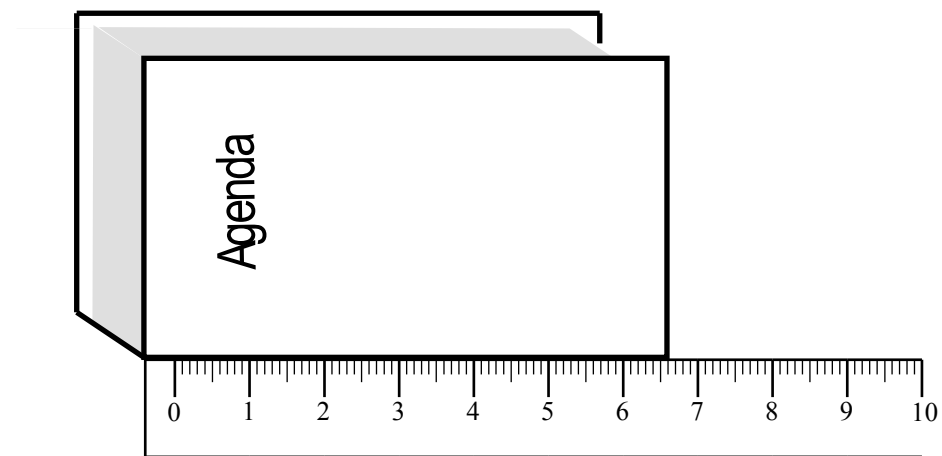
### D. Sistema mètric decimal

Tot i que a l'any 1799 ja estava establert el sistema mètric a França, la seva implantació definitiva va costar encara més de 100 anys. Calia fer publicitat, construir models pels botiguers i escoles, ensenyar el seu ús a la gent (sobre tot a l'escola). El sistema Mètric Decimal fou fet obligatori a França el 1840; penseu que la gent del carrer era tan rebecca al canvi que s'hagueren d'establir penes per qui no acceptés d'utilitzar-lo!

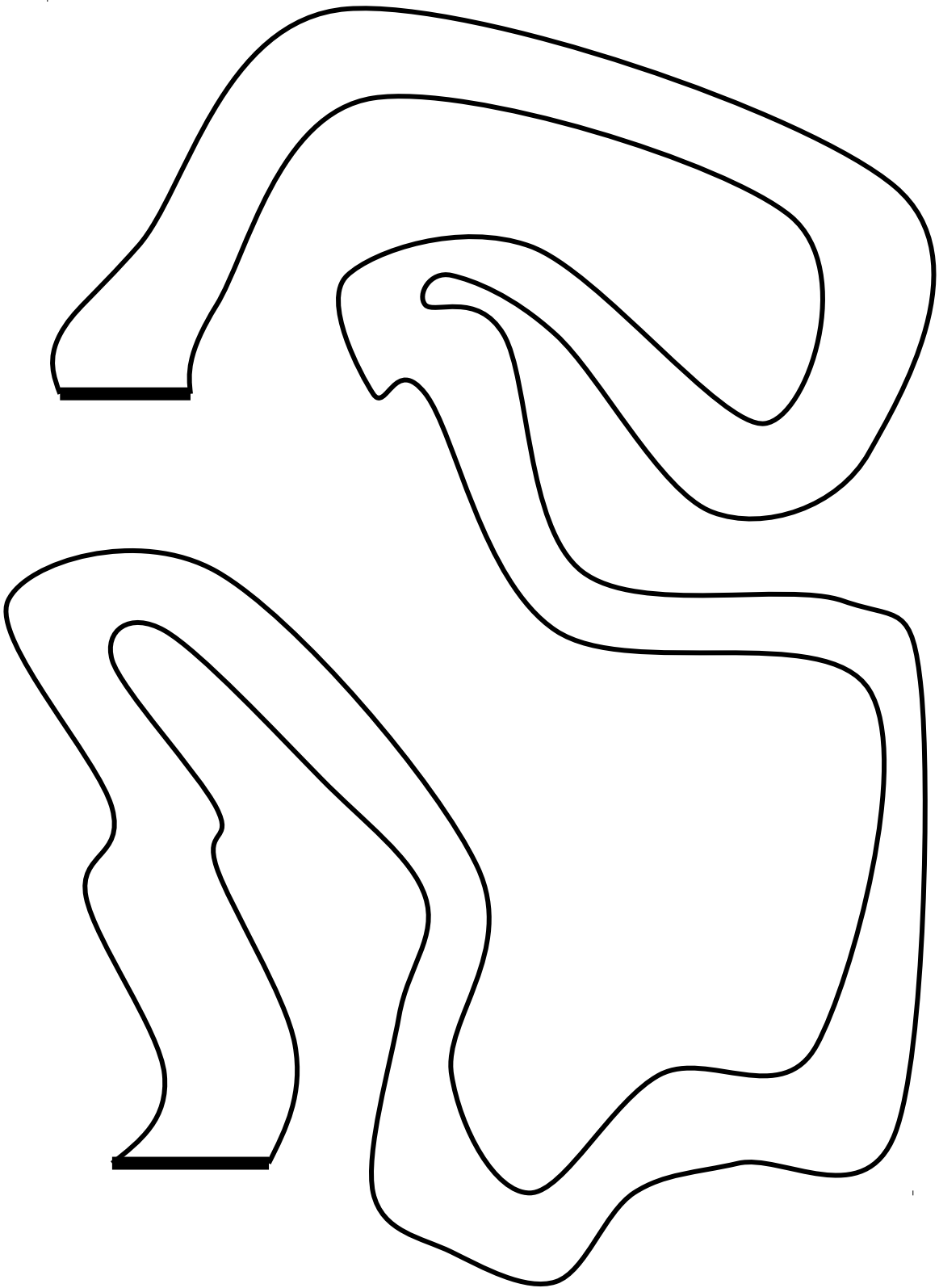
A Espanya el Sistema Mètric Decimal fou introduït mitjançant dues lleis: la del 19 de juliol de 1849 i una altra de 1892.

L'adopció del sistema mètric ha estat molt lenta i encara avui en dia hi ha reticències en països com la Gran Bretanya. Tot i així l'únic país del món que encara no ha acceptat el metre com unitat de mesura és els EEUU. El seu capficament absurd genera greus conseqüències en les relacions comercials dels EEUU amb la resta de països. Un exemple molt recent de les conseqüències negatives de no adoptar el sistema universal ha estat la pèrdua a l'any 1999 de dos naus destinades a Mart: la Mars Climate Orbiter i el Mars Polar Lander. Aquestes naus es van perdre degut a un error humà al confondre metres i milles. Els ordinadors de les naus, programats amb aquests errors van apagar els motors de les naus abans d'hora i les naus es van perdre irremediament amb unes pèrdues econòmiques multimilionàries.

**D.1.** Creus que en Pere està mesurant bé l'agenda? Per què? Quina és en realitat la seva amplada?



**D.2. LA CARRERA DELS CENTÍMETRES** Aquest és un joc per 2 jugadors. Cada jugador necessita un regle i un llapis. Els dos jugadors han de començar fent un segment de 2 centímetres a partir de la sortida, després, per torns, han de continuar el segment fent altres segments d'un centímetre més o un centímetre menys que l'anterior. El primer que assoleix l'arribada guanya, però si un jugador surt fora del circuit, ha de tornar a començar.



## COM CANVIAR D'UNITATS LA MESURA D'UNA LONGITUD

Recordem que per mesurar longituds disposem de les següents unitats:

La unitat principal: el **metre**

Els seus múltiples: el **decàmetre**, l'**hectòmetre** i el **quilòmetre**.

Els seus submúltiples: el **decímetre**, el **centímetre** i el **mil·límetre**. També el **micròmetre**

Ordenades de la més gran a la més petita tenim, doncs:

|    |    |     |   |    |    |    |  |  |               |
|----|----|-----|---|----|----|----|--|--|---------------|
| km | hm | dam | m | dm | cm | mm |  |  | $\mu\text{m}$ |
|----|----|-----|---|----|----|----|--|--|---------------|

Cada unitat d'un tipus equival a **10 unitats** de l'ordre immediatament inferior, és a dir, que:

$$1 \text{ km} = 10 \text{ hm}$$

$$1 \text{ hm} = 10 \text{ dam}$$

$$1 \text{ dam} = 10 \text{ m}$$

$$1 \text{ m} = 10 \text{ dm}$$

$$1 \text{ dm} = 10 \text{ cm}$$

$$1 \text{ cm} = 10 \text{ mm}$$

$$1 \text{ mm} = 1000 \mu\text{m}$$

Coneixent aquestes equivalències es pot expressar una longitud en la unitat en que hom vulgui. Només cal multiplicar o dividir per 10 el nombre de vegades necessari. Així, per exemple, si en mesurar la longitud de la classe hem obtingut 8 m, 3 dm i 5 cm, podem ordenar aquest resultat de la següent manera:

| km, | hm, | dam, | m, | dm, | cm, | mm, |  |  | $\mu\text{m},$ |
|-----|-----|------|----|-----|-----|-----|--|--|----------------|
|     |     |      | 8  | 3   | 5   |     |  |  |                |

Si agafem com a unitat de mesura el metre, podrem expressar aquesta longitud mitjançant un nombre decimal, separant els metres amb una coma decimal de la fracció de metre: 8,35 m.

Però si volem agafar com a unitat de mesura el decímetre, separarem els decímetres amb una coma decimal de la fracció de decímetre: 83,5 dm.

Haurem de recordar, doncs, que la coma decimal segueix sempre la xifra que correspon a la unitat escollida. Evidentment, es poden posar els zeros necessaris per a poder situar correctament la coma decimal. Així, tenim que la longitud anterior també pot venir donada de les següents maneres:

$$8,35 \text{ m} = 83,5 \text{ dm} = 835 \text{ cm} = 8350 \text{ mm}$$

o també

$$8,35 \text{ m} = 0,835 \text{ dam} = 0,0835 \text{ hm} = 0,00835 \text{ km}$$

**D.3.** Escriu al menys 3 coses o distàncies que facin aproximadament.

- a) un metre
- b) un decímetre .
- c) un centímetre.
- d) un mil·límetre

**D.4.** Escriu al menys 3 coses o distàncies que facin aproximadament.

- a) un decàmetre.
- b) un hectòmetre.
- c) un kilòmetre.

Per a fer els propers exercicis pots preparar-te en un full una taula com la següent. Recorda que sols cal triar la coma de les unitats que necessitis.

| km, | hm, | dam, | m, | dm, | cm, | mm, |  |  | µm, |
|-----|-----|------|----|-----|-----|-----|--|--|-----|
|     |     |      |    |     |     |     |  |  |     |
|     |     |      |    |     |     |     |  |  |     |
|     |     |      |    |     |     |     |  |  |     |
|     |     |      |    |     |     |     |  |  |     |
|     |     |      |    |     |     |     |  |  |     |
|     |     |      |    |     |     |     |  |  |     |

**D.5.** Passa de **forma complexa** a **forma decimal** les següents mesures. Observa l'exemple

- | <b>Forma complexa</b>      | = | <b>Forma Decimal</b> |              |
|----------------------------|---|----------------------|--------------|
| a) 3 dam 4m i 2 cm         | = | 34,02                | metres.      |
| b) 6 km, 5 hm, 4 dam i 3 m | = |                      | metres.      |
| c) 2 hm, 6 dam, 5 m        | = |                      | metres.      |
| d) 34 dam, 2 m, 5 cm, 7 mm | = |                      | mil·límetres |

**D.6.** Escriu en forma complexa, com en l'exemple, les longituds següents:

exemple: 867.32 m = 8 hm 6 dam 7 m 3 dm i 2 cm

- a) 4367.987 m =
- b) 0.345 m =
- c) 0.0897654 km =
- d) 508.25 m =

**D.7.** Expressa la longitud donada amb les altres unitats que s'indiquen:

|           |        |         |
|-----------|--------|---------|
| 12 m      | 120 dm | 1200 cm |
| 0.563 mm  | dm     | cm      |
| 7 dam     | m      | cm      |
| 0.25 m    | dm     | mm      |
| 23.6 mm   | dm     | m       |
| 0.0061 km | dam    | cm      |
| 0.025 hm  | dam    | dm      |
| 15.06 dm  | m      | cm      |

**D.8.** Fes els següents canvis d'unitats

|            |     |    |
|------------|-----|----|
| 1.5 dm     | cm  | mm |
| 0.325 m    | dm  | cm |
| 16 dm      | m   | cm |
| 1.246 dam  | cm  | m  |
| 0.8 km     | dam | m  |
| 0.012 m    | cm  | mm |
| 12.023 dam | km  | hm |

**D.9.** Fes els següents canvis d'unitats:

|            |     |    |
|------------|-----|----|
| 0.25 m     | dam | km |
| 7564.32 mm | dm  | hm |
| 32000 cm   | dam | m  |
| 47 hm      | dam | km |
| 0.359 m    | hm  | km |
| 12234.1 dm | dam | m  |
| 987.987 hm | dam | cm |

**D.10.** Dues finques tenen forma de quadrilàter. Les mides dels seus costats son 4.6 hm, 52 dam, 49 m 39.7 m i 4.4 hm, 17 dam, 447 m, 31.3 m, respectivament. Calcula el perímetre de cadascuna i digues quantes metres més gran és un que l'altre.

**D.11.** Quants metres de fusta es necessiten per fer un marc rectangular de dimensions 2m, 3 dm i 4 cm de llarg per 4 m, 7 cm i 6 mm d'ample?

**D.12.** En un prestatge hi ha una enciclopèdia de 15 volums iguals que ocupen 86 cm.

- Explica per escrit com ho faries per calcular quin és el gruix aproximat de cada volum
- Calcula el gruix aproximat de cada volum seguint les explicacions que has fet.

**D.13.** En un altre prestatge hi ha una enciclopèdia 13 volums iguals i un de diferent que té un gruix de 5 cm. Si en total ocupen 83.6 cm,

- Escriu amb detall com calcularàs quin és el gruix de cada un dels volums iguals.



b) Calcula el gruix aproximat de cada volum seguint les explicacions que has fet.

**D.14.** Per cada una de les longituds indicades a continuació, escriu quina unitat de mesura seria la més adequada per a expressar-les i quin instrument de mesura utilitzaríem per a mesurar-les.

- L'alçada d'una habitació
- El gruix d'un quadern
- La llargada d'una clau
- El gruix d'un foli
- El gruix d'un llibre
- La longitud d'una carretera
- El gruix d'un vidre
- El diàmetre d'un filferro
- La distància Cardedeu - Barcelona

**D.15.** L'Òscar va de la Jonquera a Barcelona per l'autopista A2. Aquest tram d'autopista té una longitud de 176 km. Quants km ha de fer encara per arribar a Barcelona si es troba a 48 km de la Jonquera. Ajuda't d'un dibuix per a resoldre el problema.

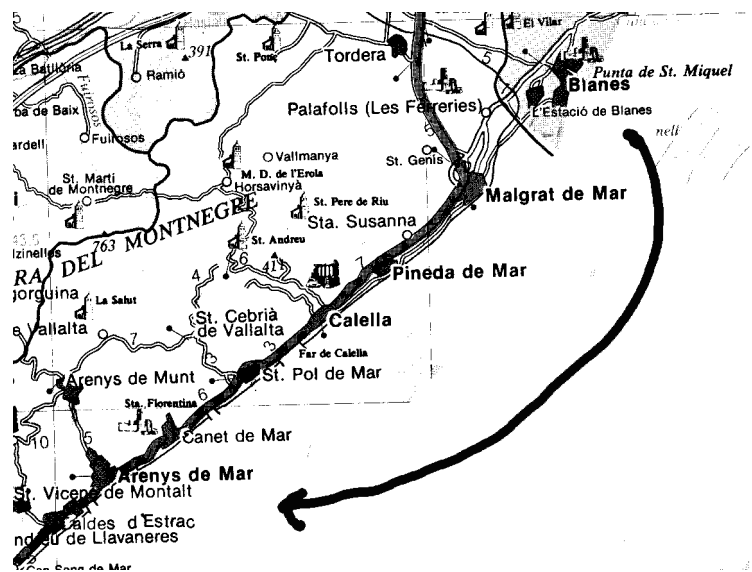
**D.16.** Les persones que naveguen mesuren les distàncies recorregudes per mar en milles marines. Una milla marina equival a 1852 metres.

Amb una barca, en Lluís ha fet una excursió des de Blanes fins a Arenys de Mar i ha recorregut 18 milles marines i mitja.

La Marta en canvi, ha anat des de Blanes fins a Arenys de Mar per carretera i ha fet 32 km i 600 metres.

Qui dels dos ha fet el viatge més llarg? Quant més llarg?

Escriu com faràs el problema abans de fer cap operació. Fes totes les operacions que calguin aquí mateix

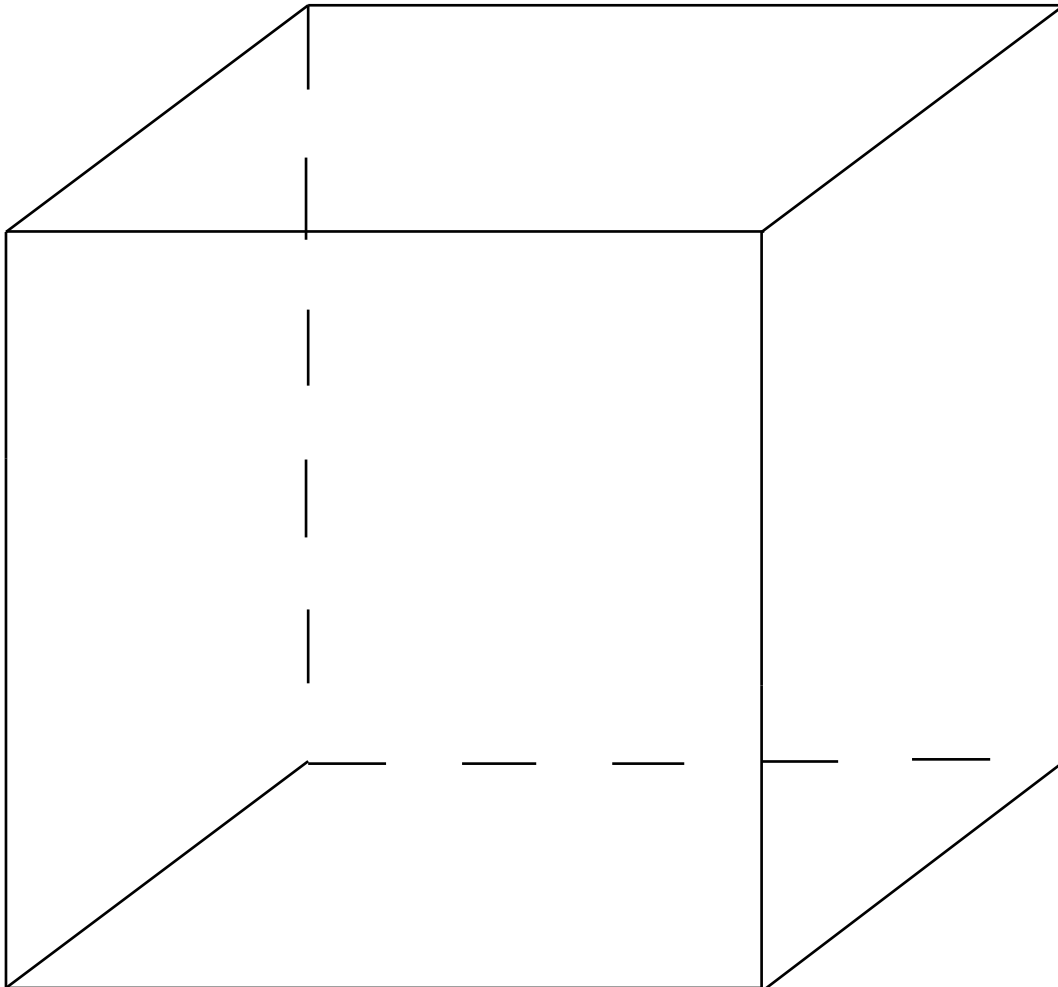


**D.17.** Tria una platja que estigui prop de Cardedeu i imagina que has d'organitzar una excursió per a que la faci el club ciclista de Cardedeu. Utilitzant el Google Maps fes una explicació detallada de la ruta indicant les poblacions per on han d'anar i els quilometres que van fent. (vigila no fer-los anar per cap autopista) Dibuixa un plànol esquemàtic

### E. Les mesures de capacitat i volum

E.1. Recorda que els membres de l'acadèmia van decidir que el nou sistema de mesura havia de ser **lligat**. Explica què volien dir

Els creadors del Sistema Mètric Decimal van definir el **litre** com la capacitat d'un cub d'un decímetre d'aresta. El volum de líquid que cap en un recipient que té una capacitat d'un litre direm que és, també, d'un litre



Al mateix temps que el litre, també es van adoptar, naturalment, els seus múltiples ( decalitre, hectolitre, quilolitre ) i submúltiples ( decilitre, centilitre, mil·lilitre ), que ordenats des del més gran al més petit podem resumir de la següent manera:

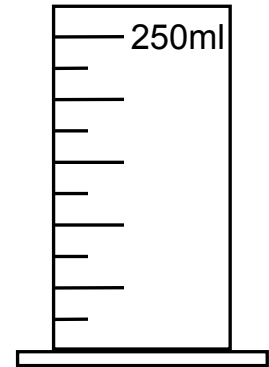
|    |    |     |   |    |    |    |
|----|----|-----|---|----|----|----|
| kl | hl | dal | l | dl | cl | ml |
|----|----|-----|---|----|----|----|

**E.2. PER DEURES:** utilitzant una mesura graduada (d'un xarop, xeringa, tap de sabó, got graduats de cuina,...) fes la llista dels recipients següents de casa teva amb la seva capacitat: una tassa gran, una cullera sopera, una cullereta de cafè, una tassa de cafè, un got d'aigua.

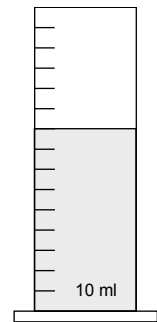
**E.3.** Fes una foto on es vegi cada recipient amb l'aparell de mesura que has utilitzat al costat. A la foto s'ha de veure clarament la capacitat indicada. Amb aquestes fotos fes una presentació indicant la capacitat de cada recipient.

**E.4.** A la proveta del dibuix,

- a) Quants mil·lilitres (ml) hi ha entre dues marques consecutives?
- b) I entre dues marques llargues? Per què?



**E.5.** Quin volum de líquid hi ha a la proveta del dibuix? Quin és el volum màxim que pots mesurar amb aquesta proveta?



**E.6.** Dibuixa una proveta de capacitat màxima de 60 ml tal que la diferència entre dues marques llargues correspongui a un volum de 10 ml i que la diferència entre dues marques petites correspongui a 2 ml.

**E.7.** Dibuixa una proveta de capacitat màxima 250 ml de manera que la diferència entre dues marques llargues correspongui a 50 ml i la diferència entre dues de curtes correspongui a 10 ml.

**E.8.** Expressa en litres les següents capacitats:

- a) 4,5 cl =
- b) 385 dl =
- c) 45 dal =
- d) 15679 ml =

**E.9.** Fes els següents canvis d'unitats

- |                                    |                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| a) passa a litres 230 Kl =         | m) passa a centilitres 0,202 ml = |
| b) passa a decàlitres 0,23 dal =   | n) passa a quilolitres 3200 l =   |
| c) passa a mil·lilitres 76,43 dl = | o) passa a hectòlitres 980,2 l =  |
| d) passa a centilitres 0,2 dal =   | p) passa a decilitres 4,3 ml =    |
| e) passa a quilolitres 0,032 cl =  | q) passa a litres 20,4 dl =       |
| f) passa a hectòlitres 98 ml =     | r) passa a hectòlitres 90,06 kl = |

- |                                    |                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| g) passa a decilitres 4 l =        | s) passa a centilitres 0,837 l =  |
| h) passa a litres 0,204 hl =       | t) passa a litres 2,4 ml =        |
| i) passa a litres 6,606 ml =       | u) passa a decàlitres 0,603 cl =  |
| j) passa a litres 230 Kl =         | v) passa a mil·lilitres 87 kl =   |
| k) passa a decàlitres 0,083 dl =   | w) passa a centilitres 23 dl =    |
| l) passa a mil·lilitres 0,63 dal = | x) passa a quilolitres 42,1 dal = |

**E.10.** D'una font ragen 16 litres d'aigua per segon. Quants hectolitres es poden recollir en un dia sencer?

**E.11.** Una bota conté 0,58 hl de vi que s'han de transvasar a ampolles de 0,75 l de capacitat cadascuna. De moment es disposen de 50 ampolles.

Quina quantitat de vi es podrà transvasar a les ampolles de manera immediata i quantes ampolles caldrà comprar per a completar el transvasament.

**E.12. ELS COCKTAILS:** Si fem una festa amb uns col·legues i tenim set, una opció molt divertida és preparar cocktails sense alcohol. Et recomanaré un parell de cocktails que pots preparar la propera festa que facis.



a) La recepta següent està feta amb unitats de capacitat domèstiques. Converteix les unitats a les del sistema mètric decimal.

**Cocktail Fruit smoothie**

- Mitja tassa de llet
- Mitja tassa de suc de poma
- Dues tasses de fruites diverses tallades a trossets
- Dues cullerades soperes de sucre
- Mitja cullerada (de les de cafè) d'extracte de vainilla
- Una tassa de gel



Preparació: Posar-ho tot dins una liquadora i batre fins que la barreja quedi suau i cremosa.

b) Aquesta altra recepta, per contra, és feta amb mesures exactes. Converteix-la a mesures aproximades del tipus “una tassa de...”

**Llet Negra**

- 250 ml de llet
- 125 ml de suc de grosella
- 1 rovell d'ou
- 1 ml d'almívar

Preparació: Remoure bé en una coctelera, colar i servir en un got fred.



c) Algú ha tingut la idea d'omplir una garrafa de 10 litres amb el cocktail següent per vendre'ls al pati. Calcula quina quantitat de cada ingredient us faria falta i quina quantitat de gots de cocktail podríeu omplir.

### Acapulco gold

- 3 parts de suc de pinya.
- 1 part de crema de coco
- 1 part de crema batuda
- Mitja part de suc de pomelo

Preparació: Barrejar tot molt bé i filtrar-ho. Afegir gel picat i servir en un got alt.



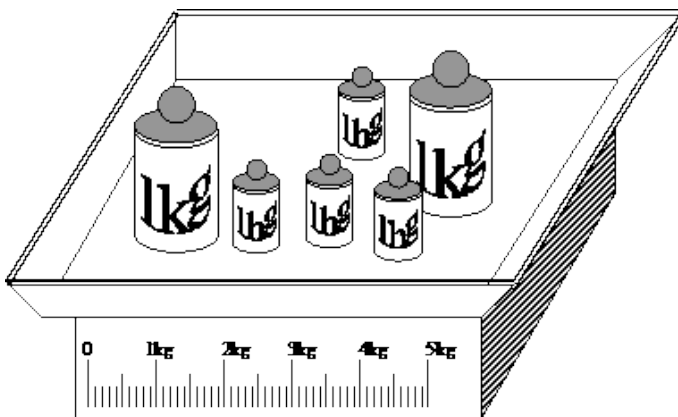
- d) Busca un altre cocktail sense alcohol (pot ser un que ja coneixes, pots buscar-lo en un llibre o a Internet) posa aquí la recepta amb les quantitats especificades en centilitres.

## F. Les unitats de pes

Un cop adoptat el litre com a mesura de capacitat, es va acordar que el pes d'un litre d'aigua seria un **quilogram**. Com que havia de ser lligat el van definir com el pes que fa un litre d'aigua a 4 graus centígrads. El seu submúltiple fonamental és el gram (1 kg = 1000 g). A partir del gram es defineixen tots els altres múltiples (**tona mètrica, quintar mètric, miriagram, quilogram, hectogram, decagram**) i submúltiples (**decigram, centigram, mil·ligram**) mil·ligram

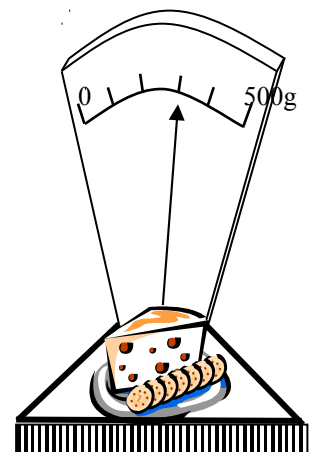
|    |    |     |    |    |     |   |    |    |    |
|----|----|-----|----|----|-----|---|----|----|----|
| tm | qm | mag | kg | hg | dag | g | dg | cg | mg |
|----|----|-----|----|----|-----|---|----|----|----|

- F.1. El dibuix representa unes balances de cuina; el pes ve indicat per una fletxa sobre l'escala graduada. Posa en el seu punt just la fletxa. Explica amb detall quin raonament has fet per saber on cal posa la fletxa.



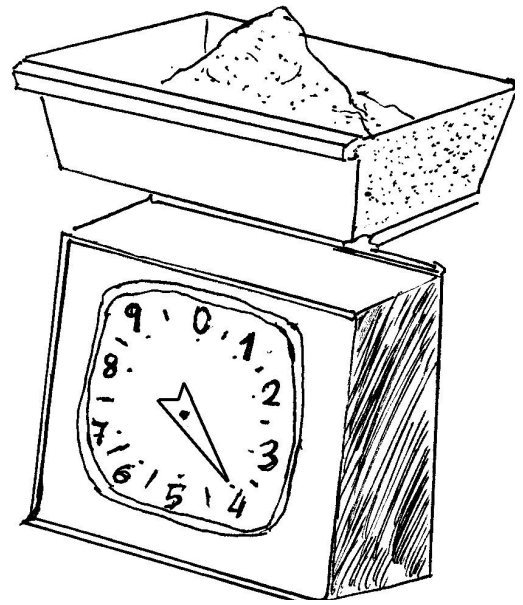
- F.2. Observa la balança del dibuix següent en el que pesem formatge.

- a) Escribe el pes indicat per la fletxa
- b) Quin pes correspon a cadascuna de les marques de les balances?
- c) Si s'afegeixen 50 g més, assenyalas el punt fins on arribarà la fletxa.
- d) Per fer un pastís necessitem 30 g de cacau. Assenyalas fins on ha d'arribar la fletxa per pesar aquest ingredient.



**F.3.** Si a la balança següent posem un quilo de pes l'agulla dona una volta sencera i es posa just al zero.

- Els nombres de l'1 al 9 que surten a la pantalla quines unitats de pes indiquen?
- Al plat hi ha sucre. Quants decagrams de sucre hi ha?
- Quants grams de sucre hi ha?
- Quants quilos de sucre hi ha?



**F.4.** Fes els següents canvis d'unitats

- passa a grams 2,30 Kg =
- passa a decagrams 0,23 dg =
- passa a tones 76,43 dg =
- passa a centigrams 0,2 dag =
- passa a quilos 0,032 cg =
- passa a hectograms 98 qm =
- passa a quintar mètric 4 mag =
- passa a miriagrams 0,204 hg =
- passa a mg 6,606 g =
- passa a kilograms 230 tm =
- passa a dag 0,083 dg =
- passa a mg 0,63 dag =
- passa a cg 0,202 mg =
- passa a mag 3200 mg =
- passa a hg 980,2 g =
- passa a kg 4,3 tm =
- passa a cg 20,4 dg =
- passa a hg 90,06 mag =
- passa a dag 0,837 qm =

**F.5.** La motxilla:

- Llegeix l'article següent

► Els preparatius

Pàgines 26 i 27 <<<

## Claus per escollir la motxilla del col·le

### Característiques recomanades

Elaborades en teles resistents, modelables i impermeables



### Consells per a un ús adequat

**Repartir la càrrega**

(EL QUE PESA MÉS A PROP DE LA COLUMNA)

**Portar només la càrrega indispensable**

(EVITAR EL TRANSPORT INNECESSARI DE LLIBRES)

**Fer servir la motxilla amb els dos tirants**

(SÓN MILLORS ELS MODELS D'ESQUENA QUE ELS DE RODETES)

**Aixecar la motxilla de forma adequada**

(DOBLEGAR ELS GENOLLS I FER FORÇA AMB LES CAMES)



## CONSELLS PERQUÈ ELS LLIBRES NO SIGUIN UNA CÀRREGA

**Barcelona** o L'alarma pels casos d'escoliosi (desviació de columna) per l'excés de pes que arrosseguen els nens amb les motxilles va portar el 1996 i el 1997 al llançament comercial de les bosses amb rodets i nansa. Els pediatres van advertir ben aviat que aquest nou producte tampoc era la solució: obligava a caminar de costat i a mantenir postures forçades. Així que les motxilles amb tirants van tornar a guanyar terreny. Però el que compta és com es porta la motxilla i quant es carrega, sense sobrepassar un pes proporcionat a l'edat del nen. Davant l'inici del curs escolar, la Confederació de Consumidors i Usuaris ha recordat algunes de les recomanacions per triar i utilitzar una motxilla.

El contingut no hauria de superar el 15% del pes del nen, les motxilles haurien de tenir tirants regulables perquè quedin tots dos sempre ben subjectes a les espatlles i haurien de ser força més curtes que la majoria de models que hi ha al mercat: arribar només des de la base del coll fins a cinc centímetres per damunt de la cintura.

FONT: Confederació de Consumidors i Usuaris (CECU)

FRANCIÑA CORTES

- Portes la motxilla correctament a l'esquena?
- Amb ajud del professor cadascú s'ha de pesar i ha de pesar la seva motxilla. Apunta a la teva llibreta el teu pes i el de la teva motxilla.
- Calcula el percentatge de pes que representa la teva motxilla respecte el teu pes.
- Està la teva motxilla dins del pes màxim recomanat?
- A la pissarra posareu el pes de totes les motxilles. Apunta-les a la teva llibreta.
- Calculeu la mitjana dels pesos de les motxilles. Escriu a la teva llibreta els càlculs que feu
- Creus que la teva motxilla està sobrecarregada tenint en compte la mitjana de la classe?
- Escriu algunes coses que podries no portar a la teva motxilla per tal d'estalviar pes.

## G. Les unitats antigues i el full de càlcul

**G.1.** Consulta la taula de conversions de les mesures antigues a Cardedeu i passa les següents quantitats a Sistema Mètric Decimal (SMD). *Atenció: NO CORREGIU AQUEST EXERCICI. El corregirem més endavant amb l'ordinador.*

- a) 12 roves
- b) Mitja càrrega de vi
- c) 3,5 quarts d'oli
- d) 3,5 quarts de vi
- e) 4 quarteres de gra
- f) 5 quintars
- g) 6 Argensos
- h) 4,2 unces
- i) 3 mesures d'oli
- j) mitja lliura carnissera
- k) mitja lliura

**G.2.** El professor us farà una breu explicació de què és un full de càlcul. Cal que apunteu a la llibreta què signifiquen alguns conceptes com: cel·la, fila, columna, fórmula, símbol =, símbol \*, seleccionar una cel·la per posar-la en una fórmula, copiar el contingut d'una cel·la, moure el contingut d'una cel·la,...

**G.3.** Fes un full de càlcul amb l'ordinador que converteixi automàticament totes les mesures antigues de Cardedeu al SMD segueix les indicacions i observa el model:

### **Indicacions per fer el full de càlcul:**

- El full de càlcul ha de calcular automàticament les quantitats en el SMD, per a que sigui possible caldrà introduir fórmules en aquestes cel·les. Les fórmules en full de càlcul han de començar sempre amb el símbol “=”
- El símbol de multiplicar en full de càlcul és l'asterisc: \*
- Doneu un format de colors que faciliti la comprensió del full.

El full de càlcul funciona millor si no es poden modificar les cel·les accidentalment. Per a aconseguir-ho s'ha protegir el document (menú *eines*, *protegir document*) però hi ha cel·les que sí s'han de poder modificar (en aquest cas les de quantitats en mesures antigues). Per a que això sigui així prèviament cal desprotegir aquestes cel·les: botó dret, *formata les cel·les*, trieu el menú *protecció de cel·les* i desmarqueu l'opció *protegir*.



## Les mesures antigues a Cardedeu

Nota: Aquest full està protegit amb la contrasenya "ies"

### Mesures de capacitat

#### GRA

|   |          |   |                |
|---|----------|---|----------------|
| 5 | quartera | = | 229,315 litres |
| 2 | quartà   | = | 11,466 litres  |

#### VI

|     |         |   |                |
|-----|---------|---|----------------|
| 3,5 | Carga   | = | 424,9 litres   |
| 2,6 | Quarter | = | 9,86362 litres |

#### OLI

|   |         |   |               |
|---|---------|---|---------------|
| 6 | quarter | = | 71,196 litres |
| 2 | Mesura  | = | 2,966 litres  |

### Mesures de pes

|   |                   |   |           |
|---|-------------------|---|-----------|
| 3 | Quintar           | = | 124,8 Kg  |
| 2 | Rova              | = | 20,8 Kg   |
| 3 | Lliura            | = | 1200 g    |
| 8 | Lliura carnissera | = | 9600 g    |
| 6 | Unça              | = | 199,998 g |
| 3 | quart             | = | 24,999 g  |
| 5 | Argenç            | = | 10,415 g  |

### Mesures de longitud

|     |       |   |           |
|-----|-------|---|-----------|
| 3,5 | Cana  | = | 5,4425 m  |
| 2   | Pam   | = | 38,875 cm |
| 5   | Quart | = | 24,295 cm |

**G.4.** Utilitzant el full de càlcul corregeix l'exercici de canvi d'unitats que estava pendent de corregir.

## H. EXERCICIS DE CANVIS D'UNITATS

**H.1.** Expressa en grams:

- a) 28 hg =
- b) 127,5 dag =
- c) 307,5 mg =
- d) 5,070 kg =
- e) 456,9 dg =

**H.2.** Expressa en tones:

- a) 459 kg =
- b) 12090,5 kg =
- c) 68000 hg =
- d) 59700026 g =
- e) 10,6 kg =

**H.3.** Expressa en litres:

- a) 4670 cl =
- b) 0,789 dal =
- c) 190000 ml =
- d) 67,5 hl =
- e) 23,89 dl =

**H.4.** Expressa en centilitres:

- a) 56 l =
- b) 0,560 hl =
- c) 135 ml =
- d) 0,678 l =

**H.5.** Expressa en metres:

- a) 5000,95 km =
- b) 2,67 dam =
- c) 68 cm =
- d) 2,8 dm =
- e) 109,7 hm =

**H.6.** Expressa en centímetres:

- a) 256,7 mm =
- b) 45,90 m =
- c) 0,678 m =

**H.7.** Utilitzant una altra unitat de mesura, expressa les següents mesures en forma de nombre enter (per exemple,  $3,45 \text{ m} = 345 \text{ cm}$ ):

- a)  $2,5 \text{ m} =$
- b)  $0,60 \text{ cm} =$
- c)  $2,56 \text{ km} =$
- d)  $0,482 \text{ m} =$
- e)  $123,575 \text{ m} =$

**H.8.** Utilitzant una altra unitat de mesura, expressa les següents mesures en forma de nombre enter:

- a)  $5,67 \text{ g} =$
- b)  $4,006 \text{ km} =$
- c)  $0,560 \text{ l} =$
- d)  $2,07 \text{ kg} =$

**H.9.** Completa les següents igualtats:

- a)  $1 \text{ kg} - 300 \text{ g} =$  g
- b)  $10 \text{ hl} + 15 \text{ l} =$  dal
- c)  $45 \text{ hm} + 5,5 \text{ m} =$  m
- d)  $1,34 \text{ kg} + 890 \text{ g} =$  kg
- e)  $0,6 \text{ km} - 345 \text{ m} =$  m

**H.10.** Completa les següents igualtats:

- a)  $12 \text{ kg} + 5,67 \text{ kg} - 560 \text{ g} =$
- b)  $0,567 \text{ km} + 460 \text{ m} + 67,6 \text{ m} =$
- c)  $890 \text{ cl} + 45,8 \text{ dl} + 1,07 \text{ l} =$
- d)  $228 \text{ mg} + 37 \text{ cg} + 6,3 \text{ dg} - 0,200 \text{ g} =$
- e)  $789,5 \text{ km} - 345 \text{ m} - 890,75 \text{ m} =$

**H.11.** Completa les igualtats:

$$50 \text{ cg} = \quad \text{kg} = \quad \text{hg} = \quad \text{dag} = \quad \text{g} = \quad \text{dg} = \quad \text{mg}$$

**H.12.** Expressa les mesures següents en les unitats indicades:

- a)  $12 \text{ m} =$  dm
- b)  $108 \text{ hm} =$  m
- c)  $1200 \text{ g} =$  cg
- d)  $1356 \text{ hl} =$  kl
- e)  $452 \text{ m} =$  hm
- f)  $96 \text{ dag} =$  cg

## I. PROBLEMES AMB MESURES DE LONGITUD

- I.1. Sobre la vorera d'un carrer hi ha 15 arbres situats a una distància de 2 m un de l'altre. Calcula la distància entre el primer arbre i l'últim. (Si et cal, pots fer un dibuix).
- I.2. La llargada de la cuina de casa és de 7 rajoles i mitja aproximadament; les rajoles són quadrades i fan 40 cm de costat. Quants metres fa de llarg la cuina? Com podries fer una mesura més precisa de la llargada de la cuina?
- I.3. He mesurat la llargada d'un terrat amb un metre de fuster que té 2 m de llarg. L'he desplaçat 3 vegades i encara ha quedat un tros de terrat de 35 cm de llarg. Quina és la longitud total del terrat?
- I.4. L'Anna i la Laura han mesurat respectivament la llargada de les seves cintes. "La meua fa 87 cm de llarg" -ha dit l'Anna. "La meua té una llargada de 8,58 dm" -ha dit la Laura. Qui té la cinta més llarga? Quant fa una cinta més que l'altra?
- I.5. Mesurant a ull l'alçada d'un arbre, una persona diu: "Segons el meu parer, té una alçada de 4 m i 27 cm". Et sembla correcte aquest tipus d'opinió? Justifica la teua resposta.
- I.6. Volem conèixer el gruix d'una moneda de 20 cèntims de la manera més precisa possible. Com ho podem fer?
- I.7. Mesura el gruix del teu quadern i calcula el gruix d'un foli. Quant t'ha costat el quadern? Quant val aproximadament cada foli?
- I.8. Un vidrier té una pila de plaques de vidre d'una alçada de 21 cm. Sabent que cada placa té un gruix de 7 mm, calcula el nombre de plaques.
- I.9. Dibuixa un segment AB d'una llargada de 12 cm i 5 mm. Dibuixa un altre segment CD de 0,13 m de llarg. Quin dels dos segments és més llarg? Gaire més llarg?
- I.10. Per radio han dit que al peatge de Granollers, a l'autopista de la Jonquera-Barcelona, hi havia una cua de cotxes (en triple fila) de 4 km de llarg.
- a) Calcula el nombre aproximat de cotxes bloquejats a la cua sabent que per terme mig, amb el trànsit parat, un cotxe ocupa 5 m.
- b) Suposant que a cada cotxe hi havia per terme mig 3 persones, calcula quantes persones hi havia bloquejades.
- I.11. Un llibre té 320 pàgines (dues pàgines = un foli) i les seves cobertes fan 2 mm de gruix cada una. En total té un gruix de 5 cm. Calcula el gruix d'un foli.
- I.12. Són més gruixuts els folis d'un llibre de 400 pàgines que fa 6 cm de gruix, o els folis d'un altre llibre de 200 pàgines que fa 25 mm de gruix?
- I.13. Dibuixa un segment OA que tingui una longitud de 1 dm. Assenyala sobre ell el punt B que es troba a una distància de 75 mm del punt O, el punt C que dista 5 cm d'O, el punt D que dista 5 mm d'O, i després respon a les següents qüestions:
- a) Quin dels segments OB, OC, OD és el més llarg? I el més curt?
- b) Quina distància hi ha entre C i A?
- c) Quina distància hi ha entre D i A?

## **J. PROBLEMES AMB MESURES DE PES, CAPACITAT I VOLUM**

- J.1.** El pes màxim que pot portar un ascensor és de 0,3 tm. Quatre persones que pesen 90 kg, 88,5 kg, 52 kg i 73,8 kg, respectivament, poden pujar sense perill a l'ascensor?
- J.2.** Un agricultor porta a vendre a una cooperativa arrossera un camió ple d'arròs. La bàscula dóna un pes de 18,7 tm. Si la tara del camió és de 840 kg, quants quilograms d'arròs porta?
- J.3.** Per a formar un determinat color, un pintor barreja 36 dl de vermell amb 43 cl de blau. Quanta aigua ha d'afegir-hi fins a arribar als cinc litres de pintura?
- J.4.** La collita d'arròs en una finca agrícola ha proporcionat 180 qm d'arròs a punt d'empaquetar. Quants paquets de 900 g cadascun es poden fer?
- J.5.** Un litre d'oli pesa 0,910 kg. Quant pesen 4,5 l?
- J.6.** Un bidó buit pesa 23 kg. Quant pesarà ple amb 175 l d'oli?
- J.7.** Un camió transporta 11 tm, 3 qm i 9 kg de sorra per viatge. Si fa cinc viatges diaris, quantes tones transportarà en cinc dies laborables?
- J.8.** Un home respira 18 vegades per minut per terme mig. A cada inspiració introdueix en els pulmons 5,1 dl d'aire. Quants litres d'aire haurà inspirat al cap d'un dia?
- J.9.** Un ascensor pot pujar un màxim de 320 kg. En un moment donat hi ha 10 persones que esperen pujar a l'ascensor i que pesen respectivament:
- |                                |                               |
|--------------------------------|-------------------------------|
| A: 60 kg                       | F: 65 kg+un nen petit de 6 kg |
| B: 92 kg                       | G: 23 kg                      |
| C: 75 kg + una maleta de 20 kg | H: 42 kg                      |
| D: 56 kg                       | I: 68 kg                      |
| E: 31 kg                       | L: 70 kg                      |
- a)** De quina manera es poden distribuir per poder respectar el límit de pes i fer el menor nombre possible de viatges?
- b)** Si volen també respectar el límit de quatre persones per viatge, de quina manera poden distribuir-se?