

Índex d'annexos.

Annex 1.- Galeria de fotografies.

Annex 2.- Baròmetre.

- 2.1.- La pilota de ping-pong que no cau.
- 2.2.- Fer el buit amb una xeringa.
- 2.3.- Impossible inflar un globus.
- 2.4.- Baròmetre de Torricelli.

Annex 3.- Termòmetre

- 3.1.- Sura la plastilina?
- 3.2.- Sura l'alumini?
- 3.3.- Capes d'aigua amb sucre.
- 3.4.- Termòmetre de Galileo: a) alcohol b) sal.

Annex 4.- Penell.

- 4.1.- Claus.
- 4.2.- Tucan.
- 4.3.- Titella equilibrista.
- 4.4.- L'ampolla d'aigua.

Annex 5.- Pluviòmetre i anemòmetre.

- 5.1.- Proporcionalitat amb una molla.
- 5.2.- Proporcionalitat d'àrea.
- 5.3.- Proporcionalitat de distància i temps.

5.4.- Anemòmetre de Galileo.

Annex 1.- Galeria de fotografies.

Fotos: Observatori de l'Ebre.



Caseta meteorològica



Estació meteorològica



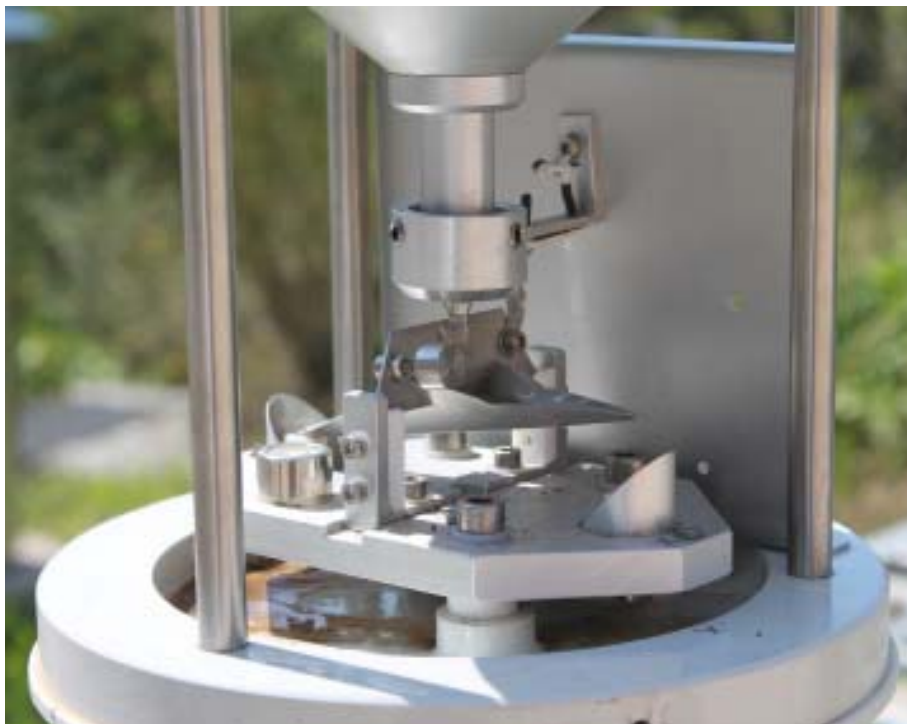
Baròmetres i barògrafs.



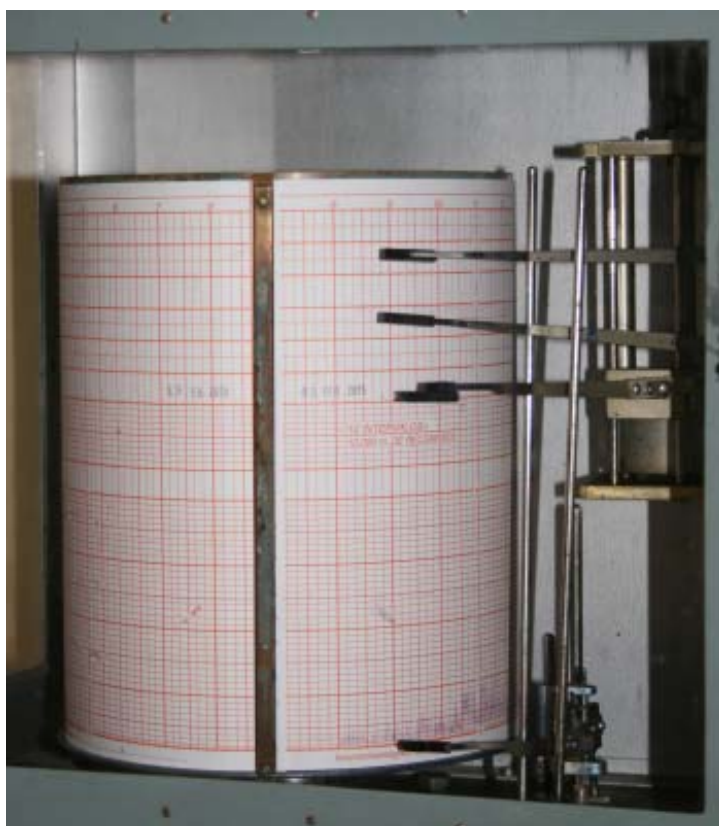
Psicròmetre i Termògraf.



Penells.



Pluviògrafs de sífo i de balanci.



Anemòmetres i Anemògraf.

Annex 2.- Baròmetre.

2.1.- La pilota de ping-pong.

2.2.- Fer el buit amb una xeringa.

2.3.- Pots inflar un globus?

2.4.- Baròmetre de Torricelli.

2.1.- La pilota de ping-pong.

Necessites:

- Un pot amb el bec estret.
- Una pilota de ping-pong.

Què creus que passarà quan...

- 1.- Omplis l'ampolla d'aigua.
- 2.- Posis la pilota de ping-pong dins l'ampolla.
- 3.- Giris l'ampolla i...

Què creus que passarà? Caurà la pilota i tota l'aigua? No passarà res?



Ja pots comprovar la teva hipòtesis. Què ha passat? (Pots fer un dibuix)

Per què ha passat?



(2)



(3)

Explicació:

La pressió atmosfèrica, és a dir: l'aire que ens envolta, espenta la pilota de ping-pong, i no la deixa caure.

Cal recordar que l'aire espenta amb una força de 500 kg per cada metre quadrat.

2.2.- Fer el buit amb una xeringa.

Necessites:

- Una xeringa.
- Una txutxe (un núvol).

Què creus que passarà quan...

- 1.- Fiquis la txutxe dins la xeringa.
 - 2.- Espentis l'èmbol fins al final.
 - 3.- Tapis la xeringa per a que no entri l'aire.
 - 4.- Estiris de l'èmbol (sense que pugui entrar l'aire).
- Què creus que passarà? No passarà res? El núvol es fa miques?



Ja pots comprovar la teva hipòtesis. Què ha passat? (Pots fer un dibuix)

Per què ha passat?



Explicació:

La txutxe és plena de bombolles d'aire que al disminuir la pressió s'expandeixen. El mateix fenomen es pot fer amb un petit globus o amb escuma d'afaitar.

Si pel contrari, s'espenta la xeringa amb la sortida d'aire taponada (s'augmenta la pressió interior), la txutxe es fa més petita.



La mida del globus
a la foto és l'original



Al disminuir la pressió.



A l'augmentar la pressió.

2.3.- Pots inflar un globus?

Necessites:

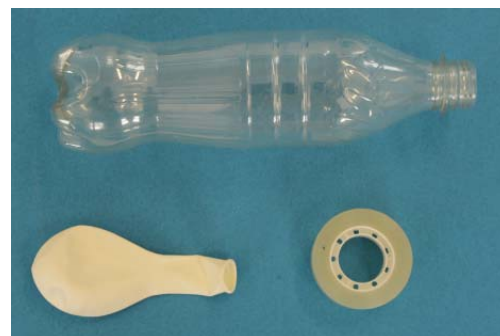
- Una ampolla.
- Un globus.
- Cel·lofana.

a) Què creus que passarà quan...

1.- Posis el globus dins l'ampolla però fent coincidir la part per on bufes amb el coll de l'ampolla.

2.- Inflis el globus.

Què creus que passarà? Podràs inflar el globus sense problemes?



Ja pots comprovar la teva hipòtesis. Què ha passat? (Pots fer un dibuix)

b) Què creus que passarà quan...

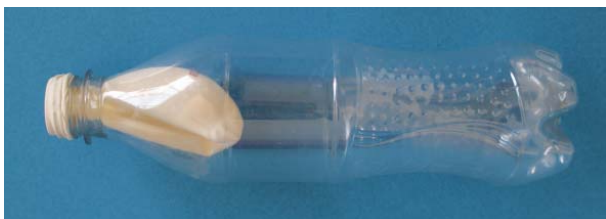
3.- Facis un forat a l'ampolla i sense tapar-ho bufis.

4.- A l'acabar de bufar, tapis el forat.

Què creus que passarà? El globus es desinfla sense problemes?

Ja pots comprovar la teva hipòtesis. Què ha passat? (Pots fer un dibuix)

Per què passa?



(1)



(3)



(4)

Explicació:

A la primera part: l'aire de dins l'ampolla no deixa inflar el globus: fa pressió per a que l'aire no entri.

A la segona part: El globus es manté inflat al no haver aire dins l'ampolla que pugui espentar l'aire de dins el globus i fer-lo sortir. Si es destapona el forat, es deixa entrar aire que "pressiona" al que hi ha dins el globus i acabar desinflant-se.

2.4.- Baròmetre de Torricelli.

Aquest experiment intenta reconstruir el baròmetre de Torricelli.

El baròmetre el va inventar l'italià Torricelli al segle XVII. Era una columna d'aigua d'uns 10 metres d'alçada. El baròmetre de mercuri, amb una densitat molt més gran (la mateixa quantitat de líquid pesa molt més) reduïa considerablement aquesta alçada.

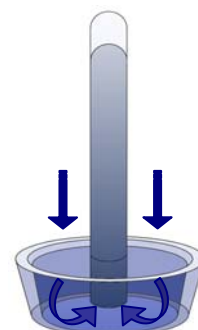
Necessites:

- Una ampolla.
- Un recipient.
- Unes monedes.
- Una escala graduada.



Què creus que passarà quan...

- 1.- Retallis l'escala graduada i l'enganxis a la part baixa de l'ampolla.
 - 2.- Omplis l'ampolla d'aigua.
 - 3.- Giris l'ampolla plena d'aigua sobre el pot, però per a que la pressió atmosfèrica pugui moure l'aigua, prèviament hagi col·locat les monedes per a aixecar una mica l'ampolla.
- Què creus que passarà? Funcionarà?



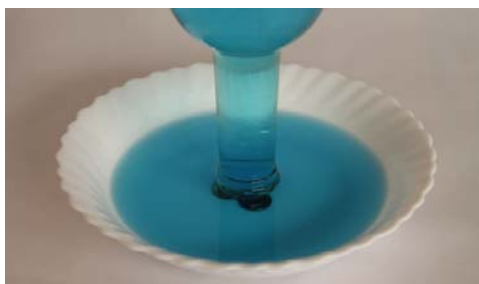
Ja pots comprovar la teva hipòtesis. Què ha passat? (Pots fer un dibuix)

Per què passa?



(3)

Detall



Explicació:

Torricelli va fer servir un tub de 10m d'alçada ple d'aigua. En aquest experiment, l'alçada és de poc més de 30cm, no obstant, si es mira la imatge ampliada, es pot apreciar una variació de gaire bé 1 mm. Però considerant que les fotos van ser preses els dies més alta i baixa pressió, cal concloure que la fluctuació durant el dia és molt petita i difícil de veure a simple vista.



Annex 3.- Termòmetre.

3.1.- Sura la plastilina?

3.2.- Sura l'alumini?

3.3.- Aigua amb sucre.

3.4.- Termòmetre de Galileo

3.1.- Sura la plastilina?

Necessites:

- Un bol ple d'aigua.
- Plastilina.

1.- Què creus que passarà quan...

- 1.- Llancis la plastilina feta una bola dins el pot ple d'aigua.
Què creus que passarà? Surarà la plastilina? S'enfonçarà?



Ja pots comprovar la teva hipòtesis. Què ha passat?

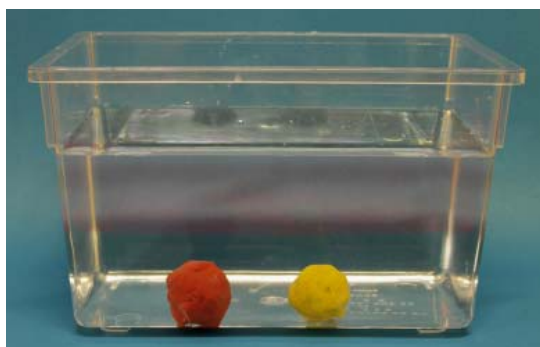
Per què ha passat?

2.- Què creus que passarà quan...

- 2.- La plastilina fas que prengui forma de got i la tornes a ficar dins el pot.
Què creus que passarà? Surarà la plastilina? S'enfonçarà?

Ja pots comprovar la teva hipòtesis. Què ha passat?

Per què ha passat?



Explicació:

La plastilina quan és una bola té una densitat superior a la de l'aigua, i per aquest motiu s'enfonsa.

En canvi, al moldejar la plastilina i fer-li agafar una forma de bol, al ficar-la dins l'aigua, tot i que el pes és el mateix ocupa més volum (plastilina més aire) fent que la seva densitat sigui menor que la de l'aigua i per això sura.

3.2.- Sura l'alumini?

Necessites:

- Un pot.
- Boletes de paper d'alumini.
- Aigua, alcohol i oli per a nadons.

Què creus que passarà quan...

- 1.- Omplis l'ampolla, a sota l'aigua, al mig l'oli per a nadons i a dalt alcohol.
 - 2.- Facis boletes d'alumini xafant-les amb diferents intensitats.
 - 3.- Les deixis caure dins el pot i...
- Què creus que passarà? Suraran totes? S'enfonsaran totes?

Ja pots comprovar la teva hipòtesis. Què ha passat? (Pots fer un dibuix)

Per què ha passat?



Explicació:

La bola d'alumini poc aixafada conté molt d'aire dins, i fa que la seva densitat sigui inferior al líquid sobre el que sura, en canvi, a mida que la bola s'aixafa més, es a dir, es compacta i en conseqüència s'estreu aire, la seva densitat augmenta, i en funció de la densitat del líquid, surarà entre mig de dues capes o s'enfonsarà fins al final.

Observació: L'aigua té més densitat que l'oli, i l'alcohol és el líquid amb la densitat més baixa, per això cada líquid sura damunt del que té a sota.

3.3.- Aigua amb sucre.

Necessites:

- Aigua, sucre i una cullera.
- Gots i colorats.
- Una proveta (pot ser el abeurador dels ocells)
i una pipeta o palleta.



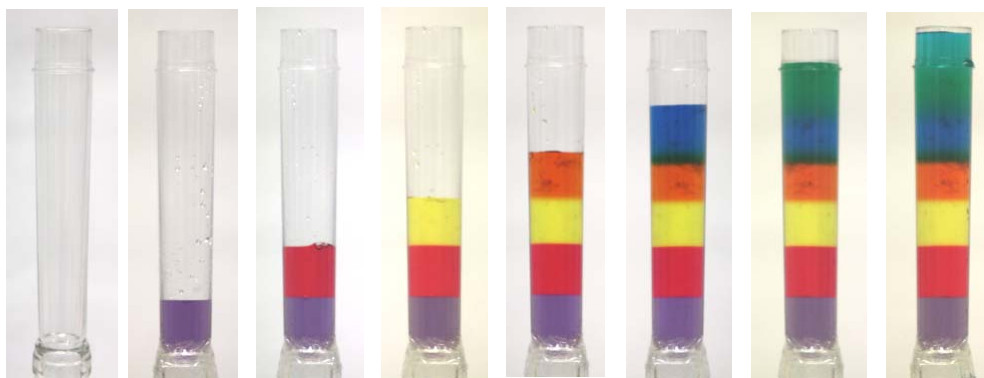
Què creus que passarà quan...

- 1.- A la mateixa quantitat d'aigua hauràs ficat quatre cullerades de sucre més que a l'anterior.
- 2.- Per a poder diferenciar la concentració de sucre, hauràs fet servir els colorants.
- 3.- Amb la pipeta o una palleta, per ordre de major densitat de sucre, vagis vessant una petita quantitat de líquid a la proveta.

Què creus que anirà passant? Es barrejaran els líquids?

Ja pots comprovar la teva hipòtesis. Què ha passat? (Pots fer un dibuix)

Per què ha passat?



Explicació:

A l'afegir més sucre a la mateixa quantitat d'aigua, s'augmenta la seva densitat.

L'aigua amb més concentració de sucre és més dens, i en conseqüència es manté a sota. A mida que s'afegeix per ordre de concentració, l'estrat es manté. És el mateix principi que manté els mateixos estrats entre aigua, oli i alcohol.

3.4.- Termòmetre de Galileo

Galileo es va basar en la propietat de l'aigua que a l'escalfar-se canvia de densitat i en conseqüència varia la seva flotabilitat.

Els termòmetres de Galileo que es comercialitzen fan servir unes 5-7 boles de vidre i funcionen entre els paràmetres de 16 a 28 graus on l'increment entre les boles és de 2 graus.

Amb el principi de canvi de densitats, a continuació es mostra com fer un termòmetre de Galileo primer, seguint la originalitat de l'inventor, amb potets de vidre amb alcohol, i amb pots de sal (en funció de la quantitat de líquid o de sal a l'interior, varia la densitat).

3.4.1.- Termòmetre de vidre.

Necessites:

- Una ampolla de vidre.
- Càpsules de vidre (ampolles de mostres de colònia).
- Aigua destilada i alcohol.
- Termòmetre
- Colorant.



Procediment: assaig-error.

- 1.- Es prepara l'alcohol amb el colorant en pots que es guarden per a quan sigui necessari.
- 2.- S'omplen les ampolles de vidre d'alcohol dels diferents colors.
- 3.- S'escalfa aigua destilada a una temperatura superior a la que es vol que la càpsula sure. Per exemple: si es vol graduar l'ampolleta a 34 °C, l'aigua s'escalfa a 36°C.
- 4.- Es fica l'ampolleta d'alcohol dins el got, si sura es perquè necessita més alcohol, és a dir, necessita augmentar la densitat.

5.- A l'arribar a la temperatura esperada, l'ampolla ha de surar (amb un interval d'errada de 0,5 °C), si no ho fa, s'ha de treure una mica d'alcohol. I es torna a repetir el procediment des del punt nº 3.

Observació: Al ser les càpsules tan petites, i el grau de tolerància tan estret, de vegades la manera de treure una mica d'alcohol, si es nota que és molt a prop d'aconseguir la flotabilitat volguda, és obrir el pot i deixar que s'evapori.

6.- Repetir el procediment amb la resta de les càpsules.



3.4.2.- Termòmetre de sal.

Necessites:

- Pots que tanquin hermèticament.
- Sal.
- Guix de colors.
- Recipient amb aigua.
- Unes monedes o pedres.
- També és necessita una balança amb un error màxim de 0'1 grams.



Procediment: càlcul de densitats.

Per poder diferenciar amb facilitat els diferents pots, s'omplen de sal acolorida amb guix de diferents colors.

El pot amb la sal no té prou densitat i sura. Per aconseguir que s'enfonsi es pot afegir unes monedes o pedres.

S'ha de conèixer amb exactitud la densitat de l'aigua en funció de la temperatura.

Temperatura de l'aigua.	Densitat (Kg/m3)	Densitat (gr/cm3)
10	999.77	0.99977
12	999.58	0.99958
14	999.33	0.99933
16	999.03	0.99903
18	999.68	0.99868
20	999.29	0.99829
22	997.86	0.99786

Temperatura de l'aigua.	Densitat (Kg/m3)	Densitat (gr/cm3)
24	997.38	0.99738
26	996.86	0.99686
28	996.31	0.99631
30	995.71	0.99571
32	995.09	0.99509
34	994.43	0.99443
36	993.73	0.99373

Amb aquestes dades, si el pot ocupa un volum de 100 mililitres, i l'objectiu és fer-lo surar a la marca de 20 °C, segons la taula de densitats, el pot ha de tindre un pes de: 99'829 grams

Per obtenir el volum del pot, es pot utilitzar el principi d'Arquímedes:

S'omple un bol d'aigua fins dalt.

Ja que la tensió superficial de l'aigua fa que es generi un embossament al bol molt gran que provocaria un gran error per a mesurar correctament el volum, s'afegeix unes gotes de rentavaixelles.

A l'enfonsar el pot, ocupa el mateix volum que l'aigua que surt del bol al sumergir-lo. Amb l'ajuda d'una xeringa es mesura la quantitat d'aigua que ha surtit del bol.

Amb les dades del volum que ocupa, ta sols cal calcular el pes en funció de la densitat de l'aigua i mesuar el pes amb la balança.



Annex 4.- Penell.

4.1.- Claus.

4.2.- Tucan.

4.3.- Titella equilibrista.

4.4.- L'ampolla d'aigua.

4.1.- Claus.

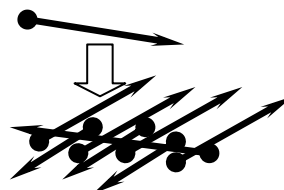
Necessites:

- Claus i un martell.
- Un tros de fusta.

Què creus que passarà quan...

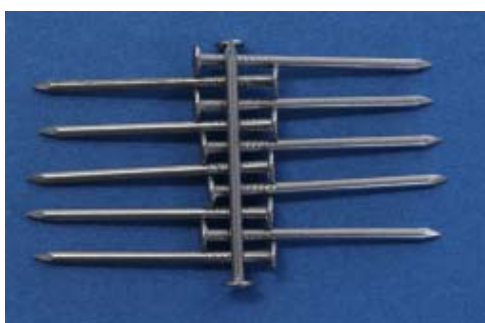
- 1.- Clavis un clau en vertical a la fusta.
- 2.- Ordenis els claus segons l'esquema.
- 3.- Agafis els claus per sota per posar-los damunt del clau clavat a la fusta.

Què creus que passarà? Es desmuntaran els claus? Es mantindran junts?



Ja pots comprovar la teva hipòtesis. Què ha passat? (Pots fer un dibuix)

Per què ha passat?



Explicació:

És fàcil observar que els caps dels claus eviten que puguin caure. L'equilibri sobre el clau vertical es manté gràcies a que hi ha el mateix pes a cada costat. Això fa que el centre de masses o centre de gravetat coincideixi amb el cap del clau vertical i per aquest motiu es manté l'equilibri.

4.2.- Tucan.

Necessites:

- La fulla de la silueta del tucan que hi ha a la pàgina següent.
- Un cartró i unes tisores.
- Una rosta gran i uns 20cm. de corda.

Què creus que passarà quan...

- 1.- Enganxis la silueta al cartró i ho retallis.
- 2.- Fassis el forat a la cua del tucan i anusis el fil del que penja la rosca.
- 3.- Te'l posis al dit i...

Què creus que passarà? Caurà el tucan? O es quedarà al teu dit?

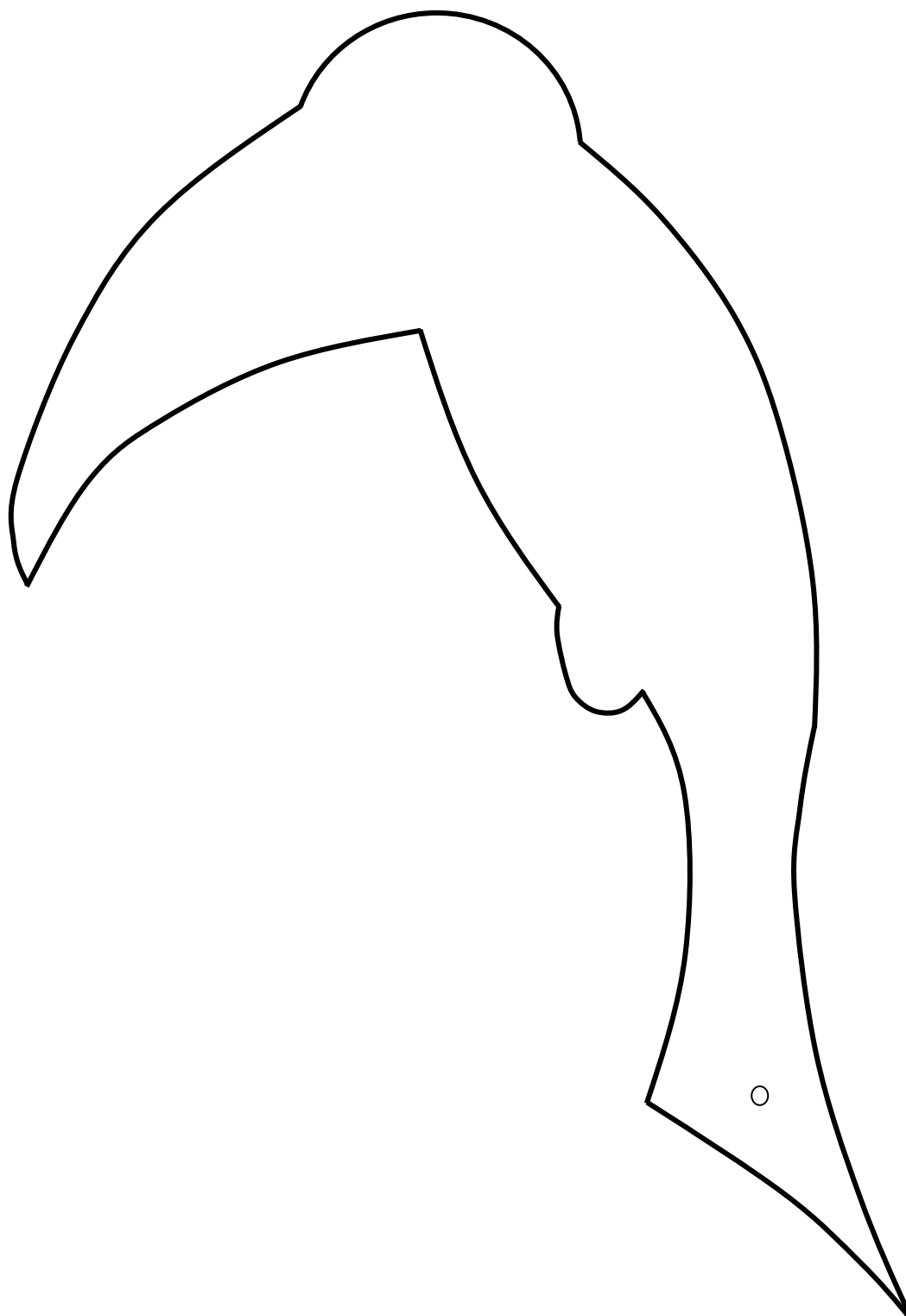
Ja pots comprovar la teva hipòtesis. Què ha passat? (Pots fer un dibuix)

Per què passa?



Explicació:

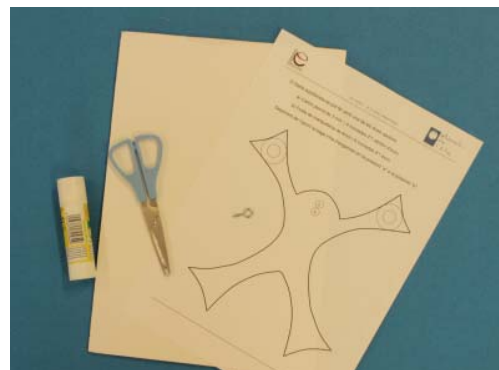
La rosca fa que el centre de gravetat quedi molt baix i alineat amb, segons la silueta, les potes del tucan, facilitant l'equilibri.



4.3.- Titella equilibrista.

Necessites:

- La fulla de la silueta del titella que hi ha a la pàgina següent.
- Una fusta de marqueteria de 5 mm. o cartró ploma de 3mm.
- Cànhamo, serra o tisores.
- 4 monedes de 1 euro o 2 monedes de 5 cèntim d'euro.



Què creus que passarà quan...

- 1.- Enganxis la silueta a la fusta o al cartró ploma i ho retallis.
 - 2.- Enganxis la бага que prèviament li has tallat la punta al lloc indicat.
 - 3.- Enganxis les quatre monedes a les mans del titella.
 - 4.- El fiquis a la punta del dit per la part de la бага i...
- Què creus que passarà? Caurà? Mantindrà l'equilibri?

Ja pots comprovar la teva hipòtesis. Què ha passat? (Pots fer un dibuix)

Per què ha passat?



Amb cartró ploma



Amb fusta
de marqueteria

Explicació:

Per aconseguir situar el centre de gravetat sobre el pal, al ser més curts els braços, se li afegeix un pes adicional.

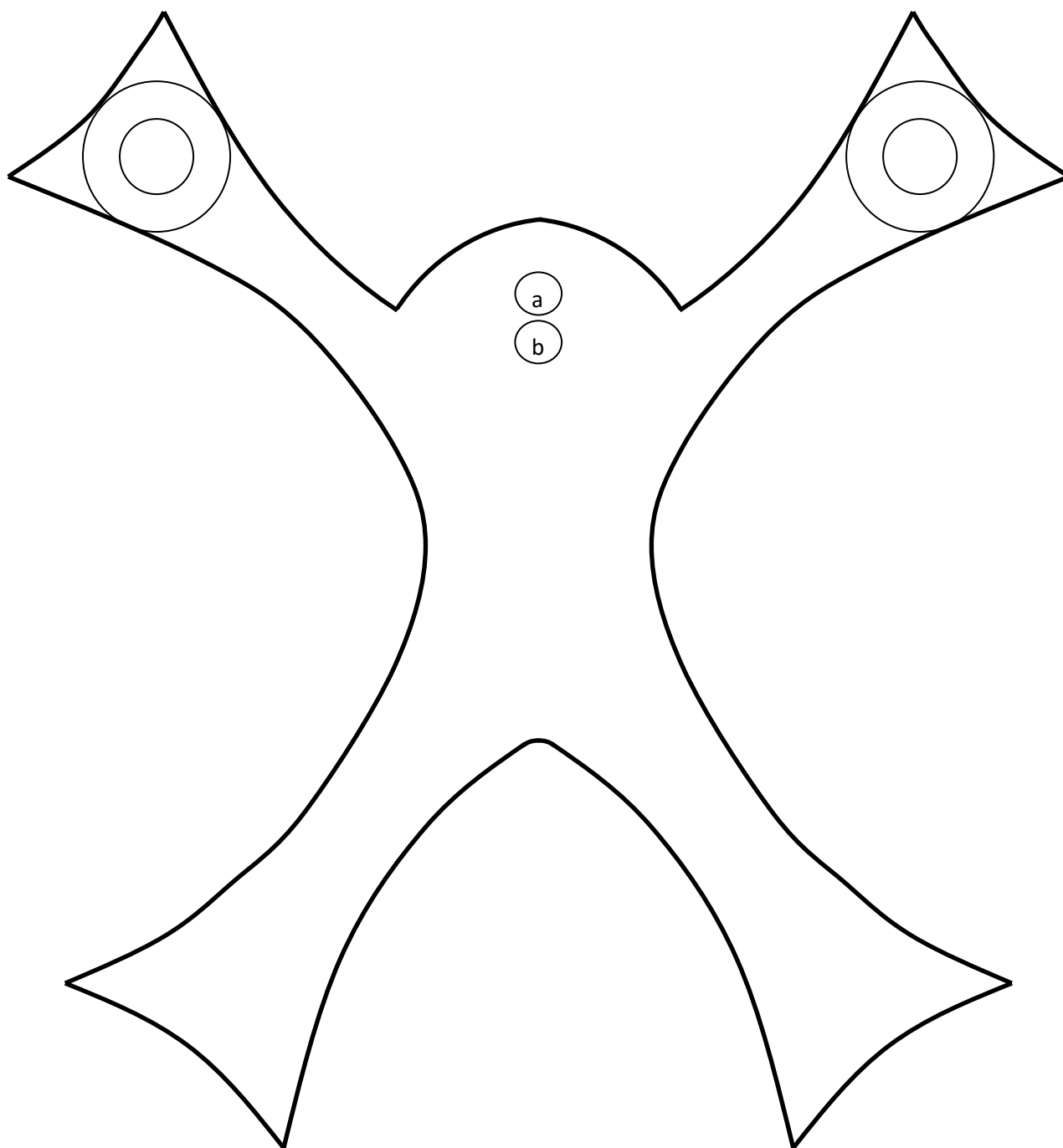
(En realitat la meitat anterior pesa més que la posterior. S'ha de tindre en consideració la llei de les palanques on: un mateix pes més lluny del punt de recolçament exerceix més força que si és més a prop.)

El titella equilibrista es pot fer amb una de les dues opcions.

a) Cartró ploma de 3 mm. i 2 monedes de 5 cèntim d'euro.

b) Fusta de marqueteria de 4mm i 4 monedes d'1 euro.

Depenent de l'opció la бага s'ha d'enganxar en la posició "a" o la posició "b".



4.4.- L'ampolla d'aigua.

Necessites:

- Una ampolla d'aigua.
- Una taula de fusta amb un forat especialment preparada.

Què creus que passarà quan...

- 1.- Fiquis el coll de l'ampolla pel forat de la fusta.
- 2.- Posis la fusta sobre el peu a la taula.
- 3.- La deixis anar i...

Què creus que passarà? Caurà l'ampolla? Es mantindrà en equilibri?

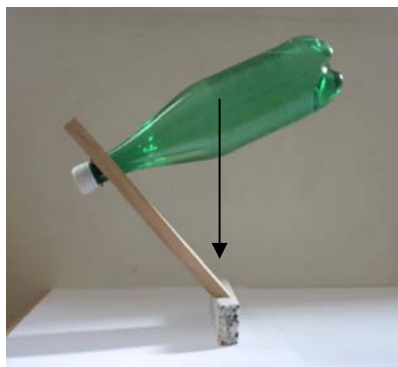
Ja pots comprovar la teva hipòtesis. Què ha passat? (Pots fer un dibuix)

Per què ha passat? (Pots fer un dibuix)



Explicació:

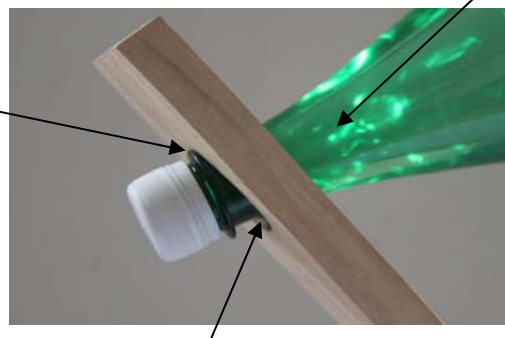
L'equilibri es manté perquè el centre de gravetat cau just damunt la base de la fusta



Els secrets de l'ampolla

El coll de l'ampolla ha de ser allargat.

Ha de tenir un sortint per a que l'ampolla es pugui ancorar bé al tros de fusta.



El forat de la fusta ha de ser el més ajustat possible al coll de l'ampolla.

Annex 5.- Pluviòmetre i anemòmetre.

5.1.- Proporcionalitat amb una molla.

5.2.- Proporcionalitat d'àrea.

5.3.- Proporcionalitat de distància i temps.

5.4.- Anemòmetre de Galileo.

5.1.- Proporcionalitat amb una molla.

Un dinamòmetre es basa en l'allargament proporcional de la molla del seu interior. Si un cos pesa 1 kg i al pensar-lo d'una molla aquesta s'allarga en 10 cm. Indica que si es penja un pes de 2 kg, la molla, de forma proporcional, s'allarga 20 cm.

Problema 1:

He comprat una molla que mesura 20 cm i s'allarga fins als 40 cm al afegir una pesa d'1 kg. He fet una prova i he penjat de la molla l'estoig de l'escola, llavors, la molla s'ha allargat fins als 30 cm. Quant pesa l'estoig?

Dades

Molla: 20 cm.

Amb 1 kg la molla= 40 cm

Amb l'estoig, la molla=
= 30 cm.

Operacions

$40 - 20 = 20$ cm d'allargament amb 1 kg.

$1000 \text{ gr} / 20 \text{ cm} =$ cada 50 gr la molla s'allarga 1 cm.

$40 - 30 = 10$ cm d'allargament amb l'estoig.

$10 \text{ cm} \times 50 \text{ gr} = 500 \text{ gr}.$

Resultat:

L'estoig pesa 500 gr.

Dinamòmetres

De laboratori.

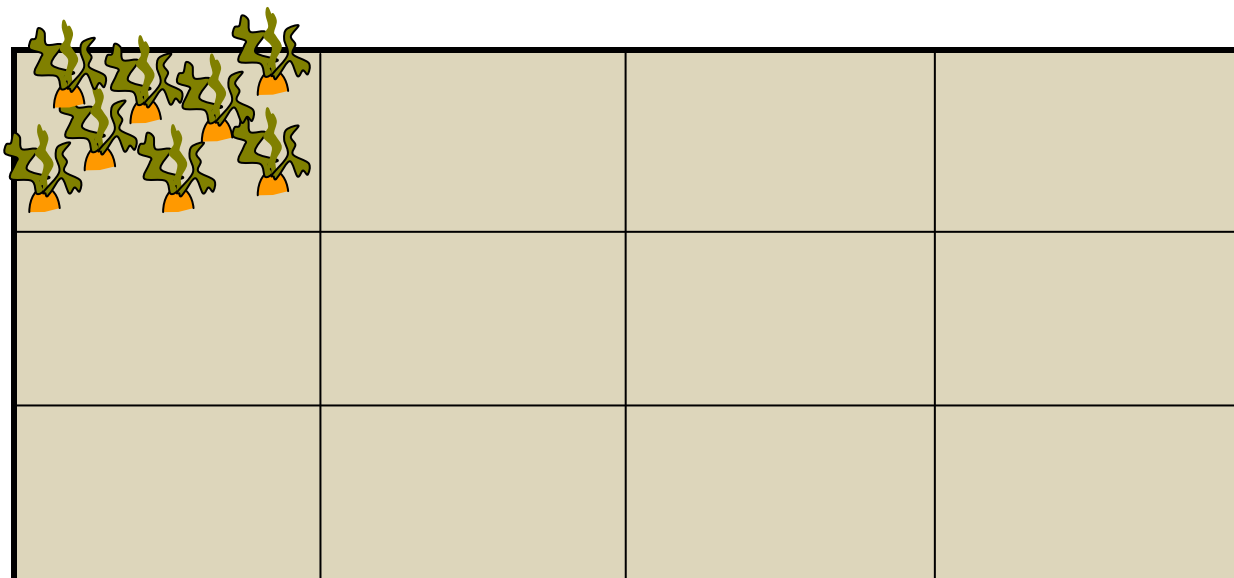


Per pesar cartes.



5.2.- Proporcionalitat d'àrea.

A l'escola es vol fer un hort ecològic, es volen plantar pastanagues però no saben quantes necessiten i l'alumnat ha fet a escala el plànol de l'hort:



Sabent que cada pastanaga té un preu de 10 cèntims, Quants euros necessiten per a comprar les pastanagues?

Dades

8 pastanagues per cela.

12 celes

10 ctms per pastanaga

Operacions

$$8 \times 7 = 56 \text{ pastanagues}$$

$$56 \times 10 = 560 \text{ cèntims d'euro}$$

$$560 / 100 = 5,60 \text{ euros.}$$

Resultat:

Les pastenagues costaran 5 euros i 60 cèntims

5.3.- Proporcionalitat de distància i temps.

La proporcionalitat es pot aplicar a les distàncies i al temps.

- a) Si una ampolla triga 2 minuts en omplir-se, Quant es triga en omplir 10 ampolles?

$$2 \times 10 = 20 \text{ minuts.}$$

- b) Un cotxe recorre una distància de 15 Km en 10 minuts. Quants quilòmetres farà en una hora?

$$15 / 10 = 1'5 \text{ kilòmetres cada minut.}$$

$$1'5 \times 60 = 90 \text{ kilòmetres en una hora.}$$

Resol el problema.

Una persona adulta camina al voltant de 80 passes per minut. Aproximadament cada 60 pases són 50m. Quant trigarà el Josep en arribar de casa seva a la parada d'autobús sabent que hi ha 350 metres?

Dades

80 passes/minut.

60 passes = 50 metres.

Temps en 350 metres.

Operacions

$$400 / 50 = 8 \text{ parts de 50 m.}$$

$$8 \times 60 = 480 \text{ passes.}$$

$$480 / 80 = 6 \text{ minuts}$$

Resultat:

Trigarà 6 minuts en recórrer els 400 metres.

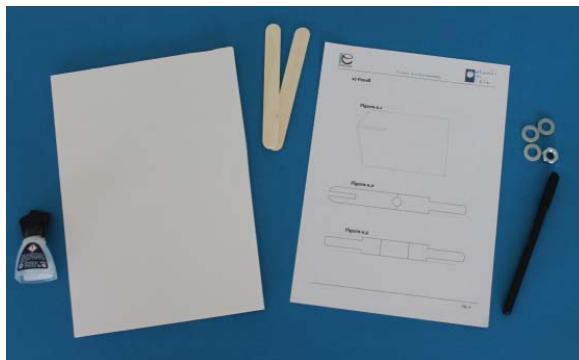
5.4.- Anemòmetre de Galileo.

Galileo va ser el primer en dissenyar un anemòmetre. Consistia en una tabla que es movia al bufar l'aire. A l'estar subjecta pel costat superior, amb la força del vent, tenia un moviment pendular, que en funció de l'intensitat del vent, la fusta s'aixecava més o menys. A més, per poder-la orientar cap a la direcció del vent, s'incorporava un penell.

Al ser l'anemòmetre de Galileo, un sistema de dos aparells, primer muntaràs el penell i més endavant l'anemòmetre.

Per al penell necessites:

- Plantilla que trobaràs al final d'aquest apartat.
- Dos palets del metge per mirar la gola.
- Un rotulador el més llarg possible.
- Un pal amb la punta fina i llarga.
- Cartró ploma i enganxador.
- Una rosca i volanderes.



Procediment:

- 1.- Enganxa la figura a.1 (corresponent a la vela del penell) al cartró ploma i retallar-la
- 2.- Reprodueix les figures a.2 i a.3 amb els palets que el metge fa servir per mirar la gola.
- 3.- Munta el penell: Enganxa la vela al tall de la figura a2. Dels tres trossos de la figura a3, dessestima el tros del mig i enganxa els altres dos a la punta de la figura a2 al que li cargoles la rosca que fa de contrapès.
- 4.- Inserta el penell a l'eix de rotació: al rotulador li treus la punta i el seu interior. Insertes el penell al rotulador pel forat que li has fet abans. Per a que el penell estigui més subjecte al rotulador, primer passa una voladera, després el penell, una altra voladera, cargola una rosca a la punta del rotudador i ho enganxes tot.

a) Penell

Figura a.1

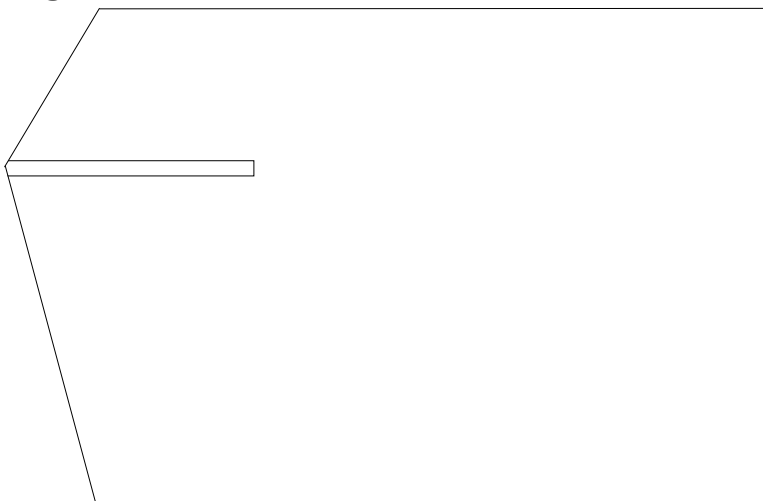


Figura a.2

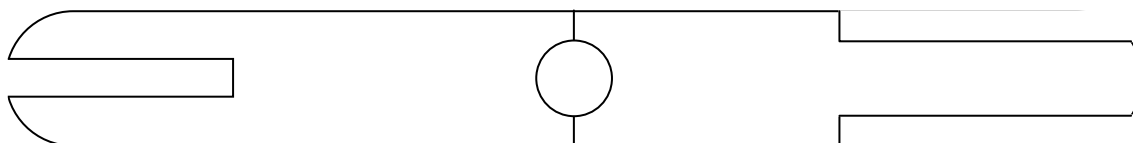
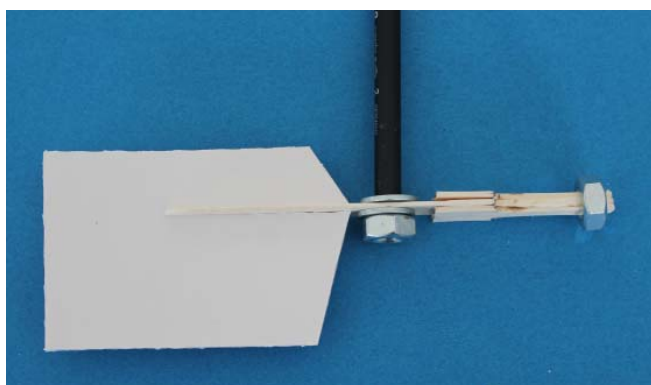
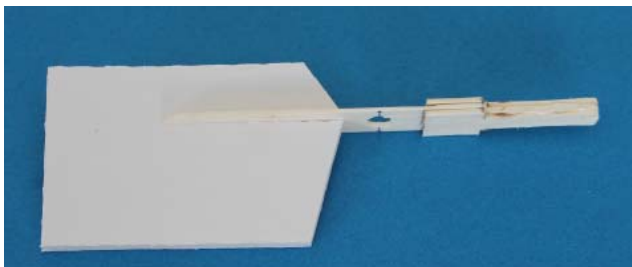
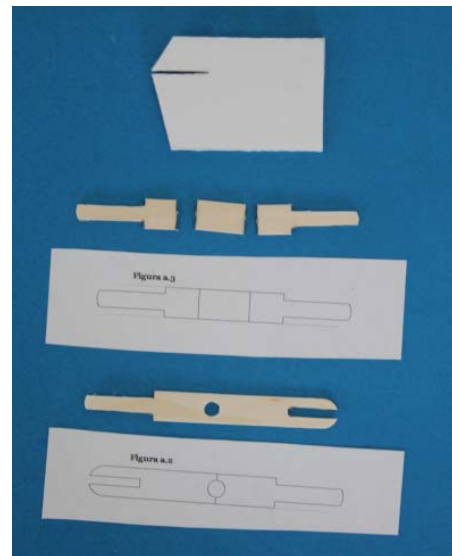
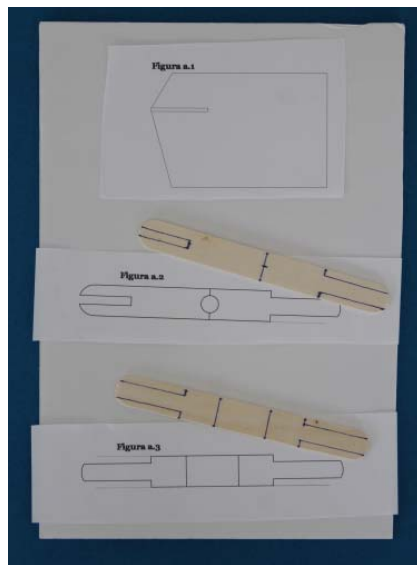


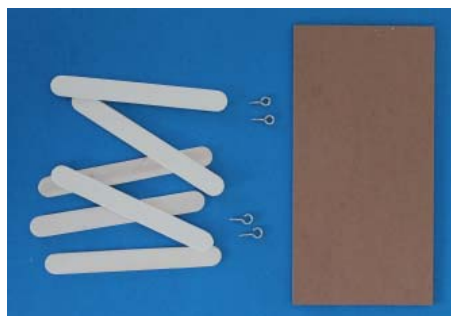
Figura a.3





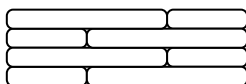
Per a fer l'anemòmetre que s'enganxa dalt del rotulador necessites:

- 6 palets del metge.
- 2 armelles obertes.
- 2 armelles tancades.
- Fusta DM de 2 mm de gruix.



Procediment:

1.- Talles per la meitat dos dels palets del metge i els enganxes formant quatre capes segons aquesta figura:



2.- Fas els forats que estan indicats a la figura b.1 que hi ha al final d'aquest apartat: El forat gran és per ficar l'extrem del rotulador amb el que has fet el penell, en canvi, els fos forats més petits són per a cargolar les dues armelles obertes.

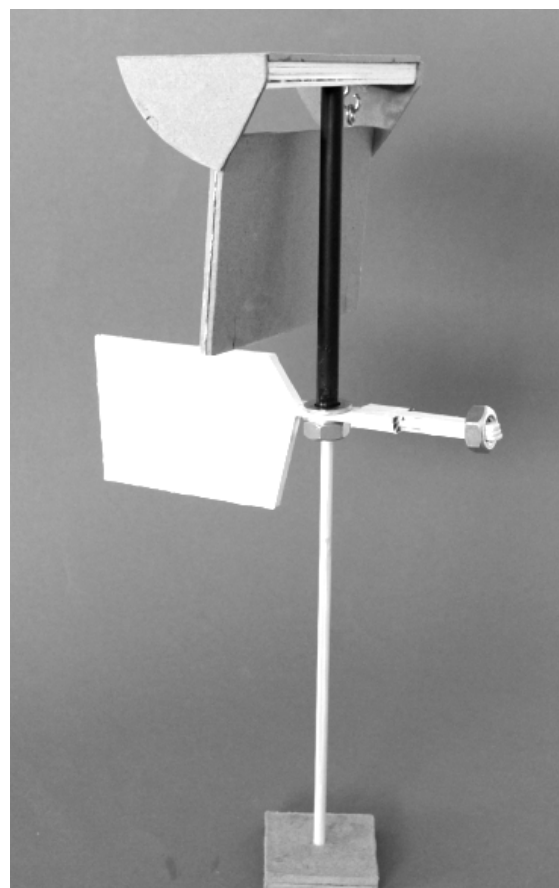
3.- Per a que tingui una forma compacta, talles les puntes arrodonides.

4.- Per evitar que la punta del rotulador sobresurti, li ficaràs una tapa amb la fusta DM (figura b.2).

5.- Si vols calibrar la velocitat del vent, amb fusta DM, a cada costat li afegeixes el calibrador seguint el disseny de la figura b.3.

6.- Amb dues fustes DM de 2mm de 8 x 12 cm enganxades, li insereixes les dues armelles tancades.

7.- Ja pots muntar totes les peces per a fer l'anemòmetre.



b) Anemòmetre

Figura b.1

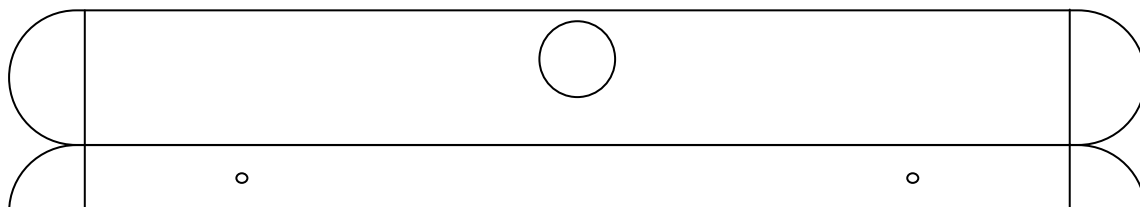


Figura b.2



Figura b.3

