

EXPERIÈNCIES AMB GLOBUS

Lluís Nadal i Balandras. IES Lluís de Requesens. lnadal@pie.xtec.es

Elena Sanfeliu Sabater. elenasanfeliu@jazzfree.com

Els globus es poden utilitzar a les classes de ciències per a dur a terme moltes activitats d'ensenyament - aprenentatge. A continuació proposem 7 experiències diferents i sorprenents per a treballar conceptes molt diversos si bé l'explicació d'algunes no és senzilla.

1. Punxar un globus sense que peti

Objectius

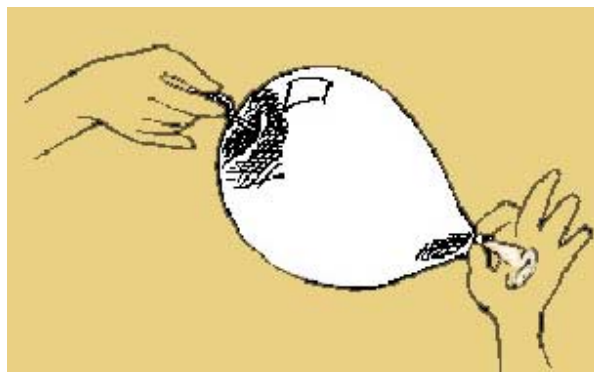
Treballar els conceptes de tensió i elasticitat de la goma.

Material necessari

Un globus, una agulla (també es pot utilitzar un clip o un escuradents) i una agulla llarga (pot ser una agulla de mitja o un "bastonet").

Procediment

Infla un globus i fes un nus. Si ara el punxes amb una agulla el més segur és que peti. Però si el punxes prop del nus o prop de l'extrem oposat, comprovaràs que no peta. A més a més, pots agafar una agulla llarga i introduir-la per on indica el dibuix i fer-la sortir prop del nus, amb la qual cosa no només podràs punxar un globus sense que peti, sinó que també podràs travessar-lo amb una agulla!!!



Explicació

Per què no peta? Quan inflem un globus, la goma és elàstica i es va tensant, però no totes les parts de la goma es tensen igual. Podem distingir les parts més tenses de la goma pel seu color o pel radi de curvatura. Als laterals, la goma està més tensa i el color és molt més clar que als extrems on no ho està. Si al punxar-lo ho fem per la zona menys tensa el globus no peta, tot i que evidentment l'aire de l'interior del globus s'anirà escapant cap a l'exterior per igualar pressions.

Si enganxem una cinta adhesiva a alguna de les parts més tenses del globus, podrem foradar-lo lateralment, ja que la cinta adhesiva si s'enganxa fort i és ampla i elàstica, evitarà que el globus peti.

2. Un globus a prova de foc

Objectius

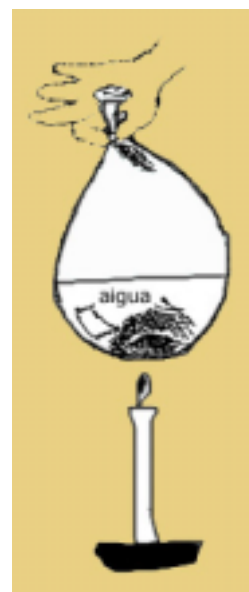
Treballar els conceptes de capacitat calorífica de l'aigua.

Material necessari

Un globus, una espelma i un encenedor.

Procediment

Si inflem un globus i l'apropem a una flama peta. Però si inflem un globus i hi posem una mica d'aigua, quan l'acostem a la flama tal com s'indica en el dibuix, no peta!!!



Explicació

Com és que el globus que conté aigua no esclata? Quina és la diferència entre ambdós sistemes? El globus ple d'aire peta perquè la goma amb l'escalfor es debilita i no pot resistir la pressió de l'aire que conté dins. Quan l'escalfem per on hi ha l'aigua, aquesta absorbeix el calor permetent que la goma no s'escalfi gaire, i resisteix la pressió de l'aire de dins. Per això, si apropem la flama per on no hi ha aigua peta.

3. Dos globus connectats entre si

Objectius

Activitat per treballar la pressió.

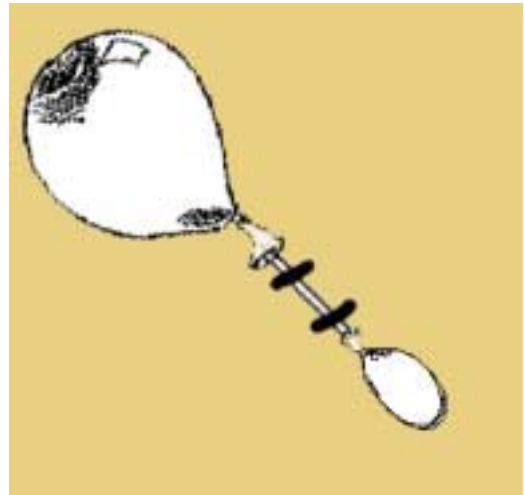
Material necessari

Dos tubs de goma connectats a una clau, un altre tub de goma per connectar ambdues claus i quatre globus, dos esfèrics (els típics) i dos cilíndrics (dels que tenen forma de botifarra i s'utilitzen per fer figures).

Procediment

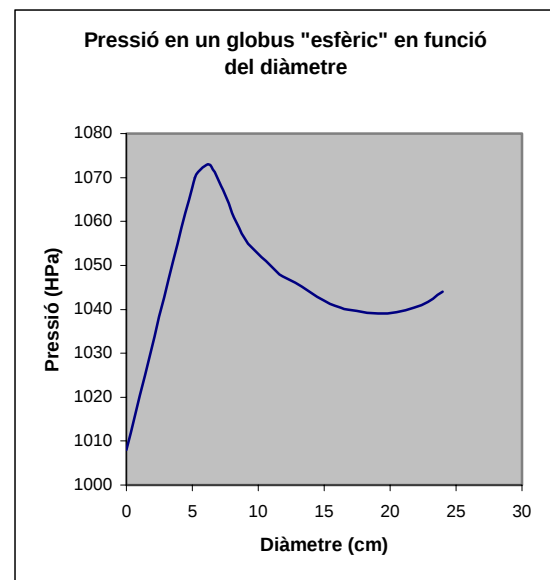
Què passarà si connectem dos globus inflats a grandàries diferents? Pren dos globus esfèrics i infla'n un, però no massa, i l'altre només una mica, tal com s'indica en el dibuix.

Connecta cada globus a un tub amb la clau tancada. Ara connecta les dues claus amb un tub. Què passarà si obrim les dues claus? Permetrem el pas de l'aire a través i, per tant, s'hauran d'igualar les pressions. El globus més inflat es desinflarà o s'inflarà més? Si en lloc d'utilitzar globus esfèrics usem globus cilíndrics, quan els connectem entre si no distingirem cap canvi.

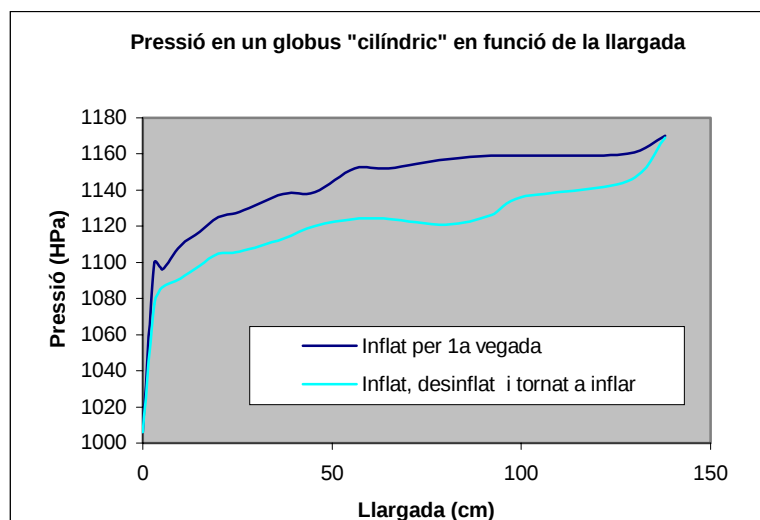


Explicació

Contràriament al que pensa molta gent, la pressió en el globus poc inflat és més gran que en el més inflat, ja que la pressió disminueix amb el radi de curvatura. Tal i com es pot veure en el gràfic, quan inflem un globus la pressió augmenta inicialment però després comença a minvar (tot i que sempre és menor a la pressió baromètrica). Per això, quan connectem els dos globus esfèrics, el globus menys inflat, que té menys diàmetre, es desinfla en el més gran per igualar les pressions



Quan inflem un globus cilíndric, el radi de curvatura no varia gaire i l'únic que varia és la llargada. En el gràfic següent es pot veure que la pressió varia molt poc amb la llargada, i per això quan es connecten dos d'aquests globus inflats a diferents tamanys, normalment no es distingeix res, ja que la diferència de pressions és massa petita per provocar cap canvi.



4. Un globus com a lent acústica

Objectius

Activitat per treballar la refracció del so.

Material necessari

Un globus, esprai per treure la pols (gas sec) o qualsevol gas més dens que l'aire (butà, CO_2 , etc.) i una font sonora de poca intensitat (va molt bé un bronzidor).

Procediment

Infla un globus amb gas sec (o el gas més dens que l'aire de què disposis). Col·loca una font sonora i situa't a un metre amb el globus a uns 3 cm de l'orella. Mou el globus cap a un costat i cap a l'altre i trobaràs un punt on pots escoltar el so amb un màxim d'intensitat.



Explicació

Quan el so travessa el globus canvia de medi i per això refracta, de la mateixa manera que una lupa concentra la llum del sol en un punt el globus concentra tot el so en un punt. Si escoltem el so en aquest punt el sentirem amb un màxim d'intensitat.

5. Globus que sura

Objectius

Activitat per treballar l'empenta d'Arquímedes en gasos.

Material necessari

Un globus d'aigua (petit), esprai per treure la pols (gas sec) o qualsevol gas més dens que l'aire, un recipient de vidre o plàstic alt (van bé els que utilitzem per guardar espaguettis o una galleda o també un vas de precipitats d'1 litre) i esprai antiestàtic.

Procediment

Infla un globus d'aigua. A continuació, si el recipient és de plàstic, ruixa tant el globus com el recipient amb esprai antiestàtic per descarregar-los elèctricament i evitar que s'atreguin. Ara ja pots col·locar el globus a dintre. Tapa el recipient amb una cartolina i omple el recipient de gas sec (o el que hagis escollit). Veuràs com el globus s'enlaira i sura en el gas sec. (Aquest experiment és més fàcil amb bombolles de sabó)



Explicació

Com que l'aire de dins el globus és menys dens que el gas sec, el globus submergit en aquest gas rep una força ascensional equivalent al pes del volum de gas sec que desplaça i superior al pes del globus. És el mateix fenomen que permet que els globus plens d'heli o hidrogen surin en l'aire. Aquest experiment també es pot fer amb una bombolla de sabó.

6. Globus que s'atrauen o es repel·leixen

Objectius

Activitat per treballar l'electricitat estàtica.

Material necessari

Dos globus d'aigua, fil i una làmina prima de poliester o acetat.

Procediment

Infla els dos globus, lliga'ls un fil al nus i fricciona'ls amb la roba o amb la mà perquè es carreguin elèctricament. Veuràs que pots fer que es quedin adherits a la paret o al sostre i que et posin els cabells o els pèls dels braços de punta. Si apropes els dos globus agafant-los pels fils, es repel·leixen. Com podem fer que s'atreugin? Fricciona un dels globus amb una làmina prima de poliester o acetat i l'altre amb les mans o el jersei. Ara s'atrauen?

Explicació

Totes les substàncies tenen càrregues elèctriques: positives (protons) o negatives (electrons). Dos objectes carregats amb la mateixa càrrega es repel·leixen i en canvi si les càrregues són oposades s'atrauen. Normalment en els diferents materials aquestes càrregues es troben en igual nombre i per tant s'anul·len unes amb les altres. Però si freguem dos materials diferents entre ells, els electrons que tinguin prou energia passaran d'un material a l'altre, i aleshores tindrem el material carregat.

Quan els globus es repel·leixen és perquè tenen el mateix tipus de càrrega (normalment per fricció amb la mà o amb un jersei queden carregats negativament). Perquè s'atreugin cal carregar-ne un d'ells positivament. Això ho aconseguirem friccionant un dels globus amb una làmina d'acetat o poliester, ja que són materials que tenen més tendència que la goma del globus a agafar electrons d'altres materials per fricció.

7. La goma del globus té porus

Objectius

Activitat per treballar les pressions parcials

Material necessari

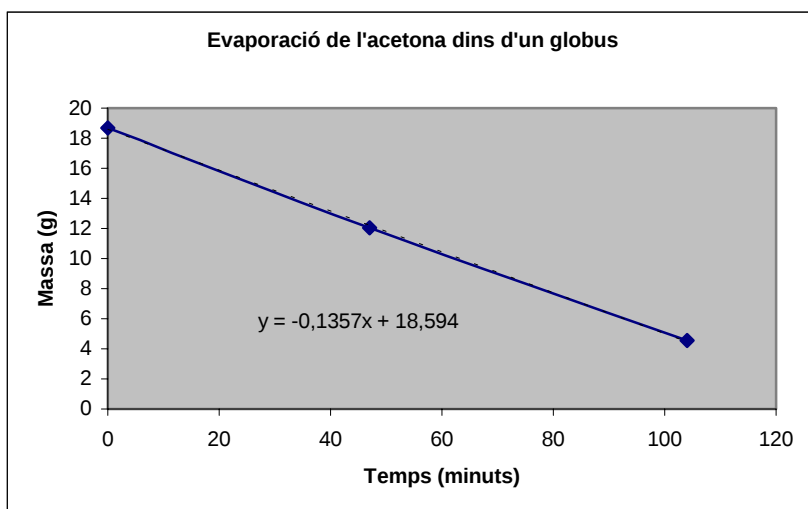
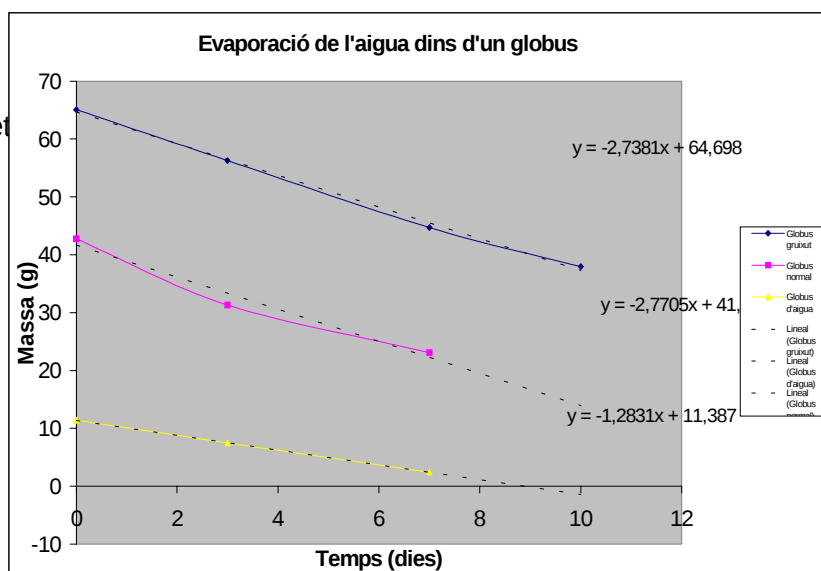
Dos globus grans de goma gruixuda, aigua i acetona.

Procediment

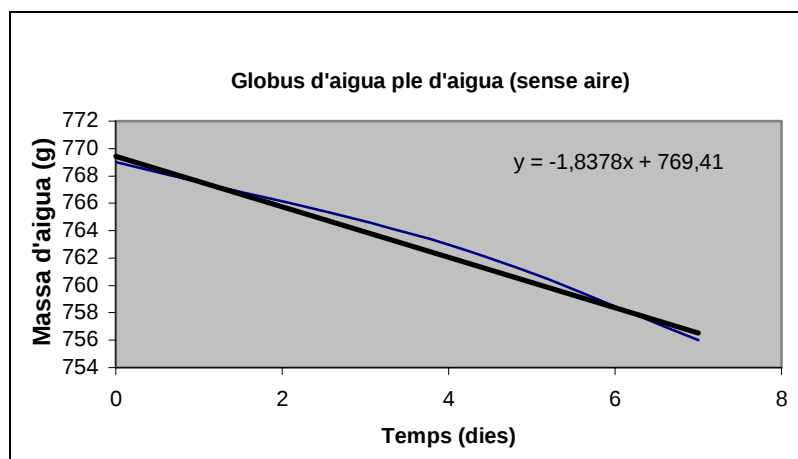
Infla un globus amb aire, un altre amb una mica d'aigua, i un tercer amb mica d'acetona. Pesa'ls i anota el pes. A partir d'aquest moment, cada dos dies pesaràs cada globus per veure com varia el pes.

Explicació

El globus ple d'aigua perd pes més ràpidament que el ple d'aire, i el d'acetona molt més. Però l'aigua i l'acetona poden sortir del globus? Surten en forma de vapor, a través dels porus de la goma, per igualar pressions. Però per què surt l'aigua (o l'acetona) i no surt l'aire? Perquè la pressió parcial dels components de l'aire (nitrogen i oxigen) és aproximadament la mateixa a dins i a fora, però la pressió parcial de l'aigua (o de l'acetona) dins del globus és superior a la de fora, ja que és la pressió de vapor de saturació i a fora l'aire no està mai saturat d'aigua (o acetona). Tal i com es pot comprovar en els gràfics següents, el globus d'acetona és el que perd pes més ràpidament ja que l'acetona és volàtil.



Tal i com s'indica en l'últim gràfic, si fem l'experiment amb un globus ple d'aigua sense aire, el globus també perd pes.



8. Inflar un globus dins d'una ampolla

Objectius

Activitat per treballar les pressions

Material necessari

Un globus i una ampolla amb un forat.

Procediment

Lliga un globus al coll de l'ampolla i col·loca'l tal i com s'indica a la figura. Si tapes el forat del cul de l'ampolla no podràs inflar el globus, però no és gens difícil inflar-lo amb el forat destapat. Un cop l'hagis inflat si tapes el forat ràpidament el globus es manté inflat. Si vols pots col·locar un llapis dins del globus i destapar el forat, sortirà volant.



Explicació

No podem inflar el globus amb el forat de l'ampolla tapat perquè comprimim l'aire de dins l'ampolla. Però quan inflem el globus amb el forat destapat, la pressió exterior del globus (a dins l'ampolla) és l'atmosfèrica i bufant podem fer una pressió superior. Quan el globus està inflat, si tapem el forat de l'ampolla i deixem de bufar, el globus no es desinfla, continua inflat i obert a l'aire ja que la pressió que actua dins el globus és l'atmosfèrica i la de fora és una mica inferior. Amb el globus inflat, si destapem el forat de l'ampolla una mica perquè l'aire s'escapi lentament, el globus es desinflarà, i per això si hi col·loquem un llapis sortirà fora de l'ampolla.

9. Globus accelerats

Objectius

Activitat per treballar l'empenta d'Arquimedes en els gasos

Material necessari

Dos globus d'aigua, un recipient de vidre amb tapa (si és de plàstic, cal ruixar-lo amb esprai antiestàtic) i hidrogen o gas sec.

Procediment

Infla un globus d'aigua amb aire i l'altre amb hidrogen. Lliga'ls un fil i enganxa el fil del ple d'aire a la tapa i el del ple d'hidrogen a la base del recipient. Tanca el pot. Si ara accelerem el sistema, el globus que penja de la tapa, com és conegut, es desplaça en sentit contrari a l'acceleració, però en contra tota lògica, el globus ple d'hidrogen es desplaça en el mateix sentit!!!

Explicació

Segons el principi d'Arquimedes, tot cos submergit en un fluid rep una empenta proporcional al pes del volum del fluid que desplaça. Si el fluid està accelerat, el cos rep una empenta addicional en el sentit de l'acceleració d'aquest i equivalent al producte de la massa per l'acceleració del fluid desplaçat.

Si no es vol fer servir hidrogen, es pot omplir el globus que penja de la tapa del pot de vidre amb gas sec i el que es fixa a la base del pot amb aire. Perquè el sistema resultant funcioni igual que l'anterior, omplirem el recipient de vidre amb gas sec. I una alternativa més fàcil consisteix a utilitzar en lloc de globus una pilota de ping-pong i una de golf, i omplir el pot amb aigua (la de golf penja de la tapa lligada amb un fil i la de ping-pong sura lligada a la base).