

Les joguines i la Física

J. Lorenzo Ramírez
jramire7@xtec.cat

Novembre 2005

Flauta d'èmbol

També es diu americana perquè les primeres flautes d'aquesta mena es van fer a Mèxic. És una flauta llisa amb un èmbol en el seu interior que, en desplaçar-se, fa que variï la seva llargària i, per tant, el so que produeix.

Per tal que soni la flauta s'ha de formar en el seu interior una ona sonora que s'ajusti a l'espai de que disposa. Quant més llarga és la flauta, més llarga és l'ona (més longitud d'ona), més petita és la seva freqüència i el so és més baix.

Comprovarem que realment és així i, amb l'ajut d'un programa informàtic, podrem mesurar la freqüència fonamental del so, veure que és inversament proporcional a la longitud de l'espai interior de la flauta i, fins i tot, arribar a mesurar la velocitat del so en l'aire.

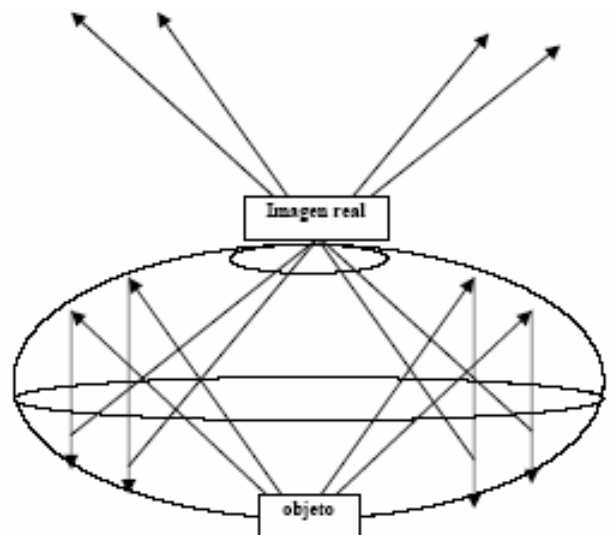
Amb canyetes de refresc fabricarem flautes i veurem que el seu funcionament també s'atén als mateixos principis de la Física.



Miratge 3 D

Es basa en dos miralls parabòlics, un amb la part reflectora cap a dalt i l'altre, que té un forat a la part central, col·locat cap a baix sobre el primer, com si fos una tapa. Al fons del primer, s'hi col·loca un objecte que queda amagat a la vista. Quan el raig de llum surt de l'objecte real, es reflecteix al mirall superior i baixa verticalment. Un cop el raig arriba al mirall inferior es reflecteix en ell i surt passant pel forat superior. El punt on es creuen tots els raigs de llum procedents de l'objecte és on es forma la imatge.

L'ull humà situa l'objecte al punt del qual parteixen els raigs que li arriben, situat damunt el conjunt.



Levitró

(patentat per Roy Harrigan el 1983)

El levitró consisteix en una base i un extrem superior allargat. La base i l'extrem són dos imants, però situats de manera que el dos pols iguals (per exemple el pol nord de la base i el pol nord de l'extrem) estan encarats.

A l'extrem es produeixen forces magnètiques d'atracció i de repulsió en relació als pols de l'imant de la base. La força resultant s'oposa a la força gravitatòria i l'extrem levita sobre la base.

El camp magnètic de la base crea un moment que tendeix a bolcar l'imant de l'extrem cap a baix. Per tal d'evitar que això pugui ocórrer, el Levitró ha de descriure un moviment de rotació ja que, en aquesta situació el moment actua de forma giroscòpica i l'eix del sistema no bolca, sinó que es manté més o menys en la mateixa direcció que el camp magnètic.

El principi de funcionament és semblant al de la baldufa. És gairebé impossible aconseguir que una baldufa es mantingui en equilibri per la punta i no caigui. Malgrat tot, mentre està girant l'equilibri es manté. Al disminuir la velocitat, la baldufa comença a fer moviments irregulars, fins que cau definitivament. Exactament succeeix el mateix amb el Levitró: quan la velocitat de gir disminueix degut al fregament amb l'aire, ja no es pot mantenir levitant.



L'aneguet que baixa

És l'energia gravitatòria la que el fa baixar. L'ànec baixa per un pla inclinat, però, a diferència d'altres joguines, no ho fa amb rodes, sinó per una oscil·lació contínua que es produeix de la pota del darrera a la pota del davant i viceversa. Aquest vaivé també aprofita la força de la gravetat. D'aquesta manera es pot evitar la força de fregament. Noteu també que si canviem la inclinació del pla la joguina no funciona com cal.



Màgic4

En aquest joc de taula s'ha d'aconseguir fer un "4 en ratlla" que pot ser en totes direccions i sentits. Un jugador ha de començar amb les fitxes de color blanc i l'altre amb les de color vermell.

Quan acostem una fitxa al tauler podem observar que, depenent d'on la col·loquem, aquesta s'inverteix, però d'altres vegades resta quieta i es manté el mateix color que volíem col·locar; sembla que quelcom atragui o repel·leixi la fitxa.



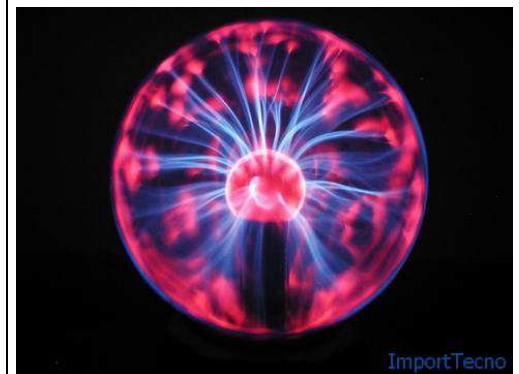
Fonament teòric:

A sota el tauler hi ha barres imantades i les fitxes també són imants. Els dos colors de la fitxa, vermell i blanc, són un pol nord o un pol sud de l'imant. Quan col·loquem la fitxa i aquesta no canvia de color, això és causat perquè el pol de l'imant del tauler i el pol de l'imant de la fitxa s'atrauen, és a dir, són de diferent polaritat (nord-sud). Quan succeeix el cas contrari, en què la fitxa canvia de color, es deu al fet que el pol del tauler i de la fitxa són de la mateixa polaritat (nord-nord o sud-sud) i per tant es repel·leixen.

Esfera de plasma

El 1923 Irving Langmuir observà que els gasos ionitzats presents en una descàrrega responien col·lectivament a les pertorbacions externes, de manera semblant a la del plasma sanguini: d'aquí prové el terme "plasma". Generalment un plasma està format per un nombre igual de càrregues positives (ions positius) i negatives (electrons).

Les boles de plasma són físicament unes ampolles de cristall amb un elèctrode central a l'interior, envoltat d'un gas a baixa pressió que, en aplicar-li un camp elèctric, forma el plasma. El plasma és conductor de l'electricitat i genera una llum amb un esclat visible. Per excitar una bola de plasma és suficient una bobina de Tesla de generador (tipo Flyback). Com a gas principal es pot utilitzar heli, nitrogen, neó, argó, xenó, criptó, diòxid de carboni o combinacions entre ells.



Exemples de llocs de formació de plasmes: tubs fluorescents, reactors de fusió, raigs durant una tempesta, ionosfera, l'aurora boreal, estels...

El vaixell a vapor

Aquest petit vaixell navega a tota velocitat sense necessitat de piles ni gasoil. Això és gràcies al vapor. El seu funcionament és molt senzill. Observa que només amb tres passos pots aconseguir que el teu vaixell es posi en funcionament:

1. Posa aigua al petit dipòsit del vaixell fins que surti pel conducte lliure.
2. Encén una espelma, col·loca-la al suport i introdueix-la al vaixell.
3. Col·loca el vaixell a l'aigua i veuràs com navega impulsat pel vapor!!!

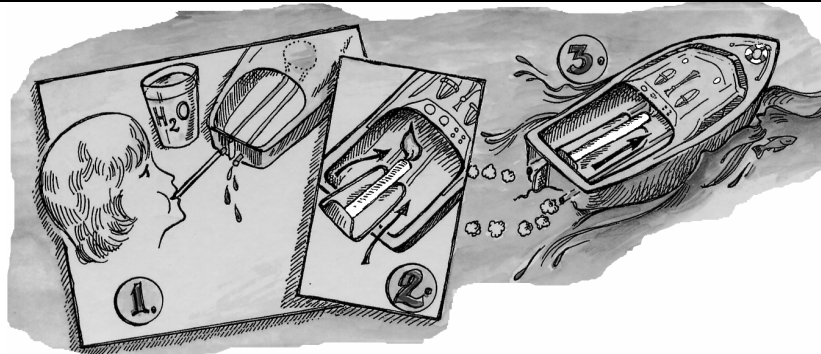
Vigila de no cremar-te quan agafis el vaixell després d'haver-lo posat en marxa. L'espelma encesa fa que tot el vaixell cremi:

- 1 Bufa l'espelma.
- 2 Deixa refredar el vaixell o fes servir un drap per no cremar-te.

Com funciona?

L'aigua col·locada al petit dipòsit de l'escalfador es transforma en vapor per l'acció de l'espelma quan arriba a una temperatura de 100 °C. Aquest vapor surt per la part de darrera del vaixell, a través dels dos conductes, i l'empeny cap endavant.

Antigament, la força del vapor s'utilitzava per moure màquines com el vaixell de vapor o el tren de vapor. Seria un bon tema per investigar, no creus?



*f*l'helicòpter volador

En aquesta joguina el que aprofitem és la nostra pròpia energia muscular. Un punt important és que nosaltres realitzem una transmissió d'energia des dels nostres músculs del braç fins a l'hèlix mitjançant un cordill que està enrotllat al voltant de l'eix de l'hèlix. D'aquesta manera, l'energia inicial es transforma en energia mecànica.

Aquesta energia mecànica, gràcies a la forma de les aspes, permet el moviment ascendent de l'helicòpter en contra de la força de la gravetat.



P'astrobaster

Com funciona?

El conjunt s'ha de deixar caure des d'un metre d'alçada i aconseguir que es mantingui vertical fins que xoqui amb el terra (cal una mica de pràctica!). La bola més petita, la vermella, sortirà disparada a una velocitat i altura considerables i, en canvi, les altres tres gairebé ni s'aixecaran de terra.

Per què?

Al llençar les boles cap a terra, al ser de goma, és normal que rebotin. El que és més curiós és que la bola petita surt disparada mentre que les altres gairebé ni es mouen. Què ha passat? Doncs que la bola gran ha passat tota la seva energia a la segona, la segona passa la seva energia a la tercera i així successivament fins arribar a la més petita que, al tenir totes les energies de les anteriors, surt disparada.



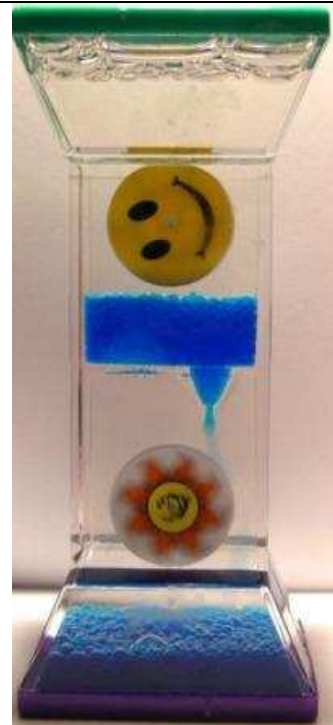
Relloige d'aigua

El líquid blau és una substància immiscible en aigua i presenta una major densitat que aquesta. En girar la joguina el líquid blau desdendeix i es formen les bombolles en sortir per l'orifici.

En la superfície de contacte entre el líquid blau i l'aigua es veuen unes bombolles produïdes per la tensió superficial del líquid. Aquesta propietat que presenten els líquids fa que ocupin el mínim espai possible de manera que prenen la forma arrodonida d'esfera.

Inicialment gira més ràpidament per què hi ha una major quantitat a dalt de líquid blau, que produeix una major pressió sobre l'orifici de sortida i, a mesura que hi ha menys líquid blau a dalt, la velocitat de sortida va disminuint ja que la pressió minva.

Es tracta doncs d'un moviment accelerat.



La incògnita de la X

Què s'ha de fer?

El misteri que amaga aquesta X de fusta, és el de saber què fer per separar els seus 2 components, és a dir, els 2 pals de la X.

Com funciona?

Si movem a l'aire la X, sentirem un soroll d'objectes que es mouen al seu interior. Aquests són un parell de correderes a cadascun dels pals de la X. Per separar-los hem de fer que cadascuna de les correderes es desplaci cap a cada extrem dels pals. Per aconseguir-ho, l'única forma és fer rotar la X sobre si mateixa: d'aquesta forma la força centrífuga que apareix en qualsevol moviment de rotació, farà que les 4 correderes es desplacin als extrems deixant lliures les parts centrals dels pals, i farà possible que llavors es puguin separar.



La caixa de música

Dóna corda a la caixa de música, quan obris un calaix una melodiosa cançó començarà a sonar.

Com funciona?

El mecanisme consta de dues parts: un tambor on hi ha incrustat uns petits obstacles i una filera de làmines de diferents longituds. Al girar el tambor els obstacles fan vibrar les làmines i així es produeixen les notes i la cançó.

Quan donem corda, una espira s'enrotlla sobre si mateixa i en el procés de distensió d'aquesta espira es fa rodar un caragol sense fi acoblat al tambor.



Mecanismes sorpresa

Els petits mecanismes que inclou els Kinder Sorpresa porten més tecnologia de la que sembla.

Les rodes faciliten el moviment dels cossos. Els engranatges i les rodes dentades transfereixen moviment. Les lleves, excèntriques i les manovelles converteixen el moviment rotatiu en alternatiu.

