



Pèndols enigmàtics

J. Lorenzo Ramírez
jramire7@xtec.cat

Novembre 2003

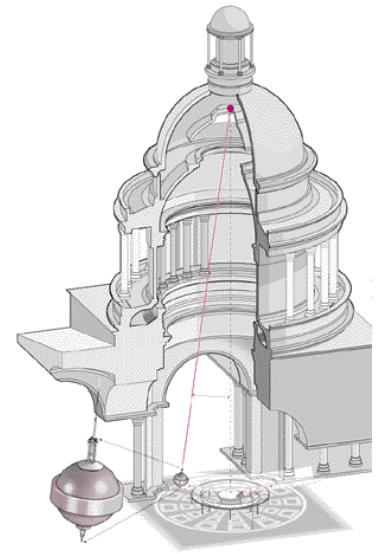
El Pèndol de Foucault

Un pèndol de Foucault és un pèndol simple, es a dir, una bola colgada d'un fill llarg i ficada a oscil·lar.

El científic francès **J. B. Leon Foucault**, en l'any **1851**, va mostrar que el pla d'oscil·lació del pèndol -el pla on se troba la trajectòria del pèndol- girava lentament en el sentit de les agulles del rellotge, el que ficava de manifest la rotació terrestre.

Realitzà l'experiment en el Panteó de París, on disposà un enorme pèndol esfèric de 28 kg penjat d'un cable de 67 m de longitud que anava marcant les oscil·lacions sobre un llit de sorra, el que permetia veure com girava.

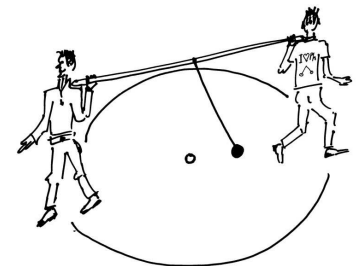
El que passa és que, encara que sembli que la trajectòria del pèndol canvia, és el terra que té a sota, el que es mou - i nosaltres amb ell. Perquè si sobre el pèndol només actuen la força del pes i la tensió de la corda i totes dues se troben en el mateix pla de la trajectòria, el pèndol ha de seguir sempre en aquest pla, ja que no hi ha res que el tregui d'ell.



El cercle de guix copernicà

Per no haver d'esperar a que la Terra giri es pot improvisar un pèndol de Foucault suspès d'una barra giratòria. Dos persones es col·loquen als extrems de la barra, es deixa oscil·lar el pèndol i les persones comencen a caminar seguint el cercle pintat a terra

Què succeeix?..... Que el pèndol gira també?..... No! El pèndol continua oscil·lant en el mateix pla, "a la seva bola".

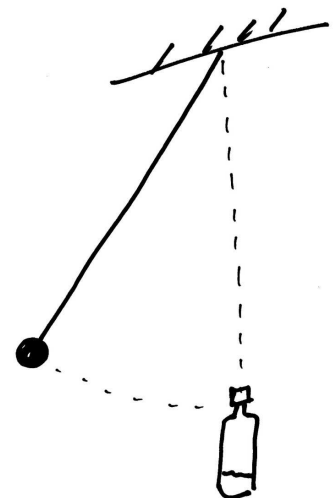


El joc del pèndol orbital

Es col·loca una botella tot just en la vertical d'un pèndol, penjat del sostre (com el de Foucault), de manera que la bola estigui a l'altura i toqui el coll de l'ampolla.

El repte consisteix en llançar la bola del pèndol de manera que a l'anada no toqui la botella i que a la tornada la faci caure.

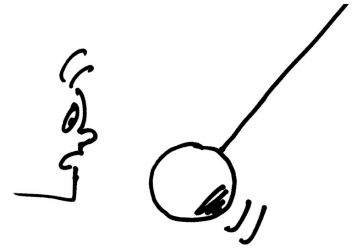
En aquest cas, com que s'ha de llançar el pèndol fent-lo girar per a que no xoqui a l'anada amb l'ampolla, les forces que actuen sobre la bola ja no estan sempre en el mateix pla, si no que la seva composició (la força neta) sempre és central, cap el coll de la botella.



Fe i incredulitat científica: el cas de la conservació de l'energia

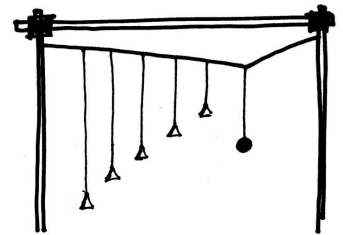
Qui no està convençut de que l'energia mai no es crea?. Per a desemmascarar els descreguts farem el següent:

Estant l'inculpat dret, aproparem el pèndol de 2 kg tot just fins el seu nas, i el deixarem anar. Si a la tornada no es mou i la bola no li xafa el nas, és que és una persona de fe.



Pèndols acoblats

Un pèndol (un oscil·lador) pot oscil·lar de manera lliure o forçada. Si es mou lliurement ho farà a la seva pròpia freqüència. Però, els moviments dels cons de cartró es veuen forçats per les “empentes” que els hi transmet el pèndol esfèric d'acer. Quan la freqüència natural d'oscil·lació d'un con coincideix amb la del pèndol esfèric, tant l'energia transferida com l'amplitud són màximes, i es diu que s'ha produït ressonància.



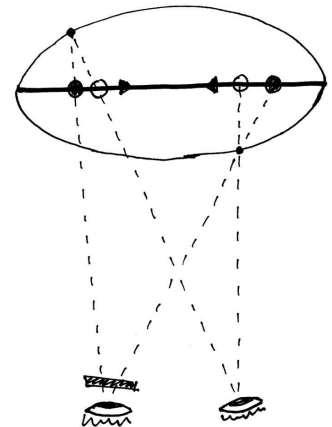
Es poden fer prediccions i provatures canviant la longitud dels pèndols

El pèndol de Pulfrich

El fet que els filtres de color no deixin passar tota la llum és el responsable de l'efecte Pulfrich. L'efecte es produeix en observar el moviment oscil·latori d'un pèndul posat davant l'observador, si s'ha ficat un filtre gris o acolorit sobre un (només un) dels ulls.

Aquest efecte deu el seu nom a Carl Pulfrich que el descobrí al 1922. Era dissenyador d'aparells estereoscòpics i, paradògicament, cec d'un ull, amb el que mai va poder veure l'efecte que porta el seu nom.

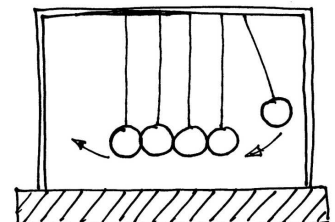
Es porta a terme l'experiència, primer mirant com es mou un pèndol amb els ulls nus i després ficant-se un filtre davant un ull.



Pèndols de Newton

Conjunt de tres, quatre o cinc pèndols acoblats un al costat de l'altre. Es deixa anar el pèndol d'un extrem i surt llançat el del altre que torna i repeteix el fenomen, sense que es moguin els pèndols del mig.

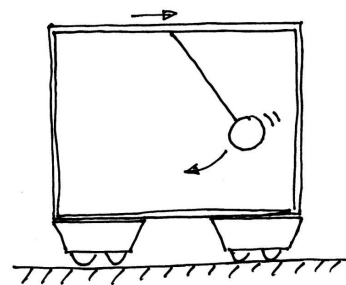
Quant més dures i iguals són les boles més bé s'il·lustra la física dels xocs i la transmissió d'un pols en un medi elàstic.



El pèndol de carro oscil·lant

Si es munta un pèndol en un carro o plataforma que es desplaça el més suaument possible (en el cas ideal sense fricció) i es fica el pèndol en moviment, s'observa un fenomen molt curiós: el carro comença a oscil·lar igual que el pèndol, però en sentit contrari.

No és màgia, simplement (o complicadament, segons el gust de cadascú) s'ha de conservar la quantitat de moviment i la posició del centre de masses del sistema.



Altres pèndols

Pèndol balístic: Dispositiu, ideat pel matemàtic anglès Benjamí Robins el 1742, que permet de determinar la velocitat d'un projectil disparat contra ell, a partir de la desviació que sofreix a causa de l'impacte.

Pèndol de Barton: Conjunt de pèndols acoblats utilitzat per a l'estudi del fenomen de la ressonància.

Pèndol de compensació: És un pèndol físic que manté la seva longitud (i període), gràcies a la utilització de materials de diferent dilatació tèrmica.

Pèndol de gravetat: Pèndol de vareta perfectament simètrica amb fulles fixes i canviables, utilitzat per a la determinació del valor absolut de la intensitat de la gravetat

Pèndol de Pohl: pèndol de ressort per l'estudi de les oscil·lacions amortides.

Pèndol de torsió: Sistema constituït per un sòlid suspès d'un fil molt prim, generalment metàl·lic, que oscil·la a l'entorn de l'eix constituït pel fil i a causa de la seva torsió

Pèndol elèctric (motor de pèndol): Tipus de pèndol simple format per una petita i lleugera bola conductora que es col·loca entre les làmines d'un condensador pla carregat.

Pèndol electrostàtic: Tipus d'electroscopi constituït per una petita bola de suro o de saüc, suspesa amb un fil de seda

Pèndol físic: Qualsevol cos rígid suspès per un eix més elevat que el centre de masses, que pot oscil·lar lliurement.

Pèndol horitzontal: Pèndol físic amb eix quasi vertical que s'utilitza en els sismògrafs.

Pèndol Leroux: Aparell destinat a mesurar *in situ* el coeficient de fricció amb lliscament d'un paviment

Pèndol matemàtic: És un pèndol ideal. Format per una massa puntual suspesa d'un fil inextensible i sense massa.

Pèndol sideri: Relotge magistral que, en els observatoris astronòmics, serveix per a assenyalar el temps sideri

Pèndol simple: Format per una petita bola suspesa d'un fil.

Pèndol TRRL: Aparell utilitzat per a mesurar el coeficient de fregament longitudinal d'un paviment

Pèndol vertical: Pèndol físic en el que el centre de gravetat del sòlid està per sobre de l'eix d'oscil·lació.
