

Física per un tub. Caiguda de tubs i anells en imants

Lorenzo Ramírez Castro.

Professor de Física i Química a l'Institut Maria Rúbies de Lleida.

lorenzo.ramirezca(arroba)gmail.com

QUÈ ES PRETÉN MOSTRAR?:

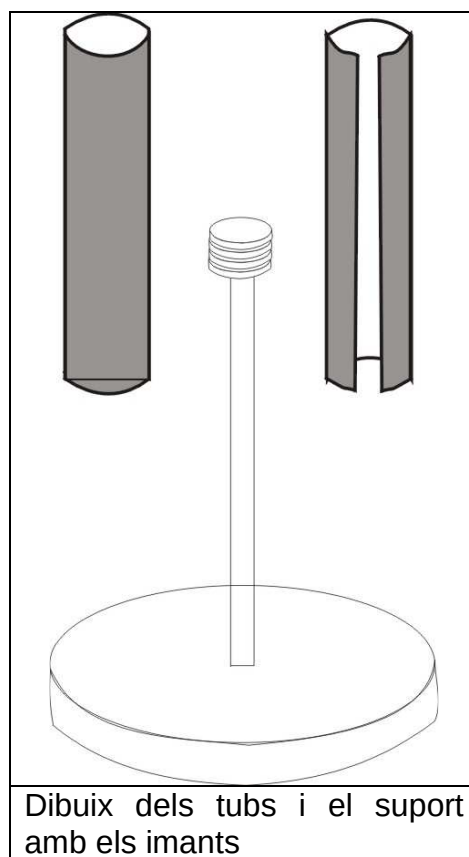
Quan un tub o un anell metàl·lics no ferromagnètics es mouen dins un camp magnètic, de manera que hi ha una variació del flux magnètic que els travessa, s'indueixen en ells corrents elèctrics, les anomenades corrents de Foucault, els efectes magnètics de les quals tendeixen a oposar-se al camp que les ha creat.

DIRIGIT A:

Pot realitzar-se com un espectacle dirigit al gran públic, però la comprensió del fenomen és més fàcil per a l'alumnat de secundària i universitat

MATERIALS NECESSARIS:

- Dos suports de laboratori amb la barra vertical d'acer
- Dues piles de imants de neodimi d'1 cm de diàmetre de base per 2 cm d'alçada, aproximadament.
- Dos trossos de tub de coure o alumini d'uns 20 cm de longitud i d'un diàmetre interior superior a 1 cm, que permeti el pas dels imants en el seu interior. El pal de les escombres d'alumini és perfecte ja que és barat i es talla amb facilitat. A un dels tubs se li ha de fer un tall vertical al llarg de tot el tub.
- Dos anells de coure o alumini del mateix gruix dels tubs. Es poden aconseguir amb facilitat serrant anells fins del mateix pal d'escombra anterior. Un dels anells ha de ser obert.



L'EXPERIMENT:

Ja fa temps que s'han popularitzat els imants de neodimi i, amb ells, les experiències que posen de manifest els fenòmens d'inducció electromagnètica i les corrents de Foucault. Per exemple ja és un clàssic deixar caure un imant de neodimi per un tub de coure o d'alumini i comprovar com és de lenta la seva caiguda o mesurar la força que aguanta el tub durant la caiguda de l'imat.

També fa decennis que es realitzen experiències amb les pintes de Foucault i electroimants o, més recentment, amb imants de neodimi. Per exemple es deixa oscil·lar un pèndol, fet amb trossos d'alumini o de coure, sobre un imant de neodimi que es col·loca a la part baixa de la trajectòria del pèndol, de manera que és frenat més o menys ràpidament depenent de la geometria del que penja del pèndol.

La proposta que aquí es presenta és una variant econòmica i senzilla de les pintes de Foucault en la qual es deixen caure simultàniament els dos tubs sobre dues columnes de imants de neodimi col·locats verticalment sobre els dos suports de laboratori, per comprovar:

- Primer: que cauen més lentament pels imants que si ho fessin lliurement en l'aire com a conseqüència dels corrents induïdes en els tubs.
- Segon: que el tub tallat longitudinalment cau més de pressa que l'altre ja que si està tallat no es poden formar corrents elèctrics al seu voltant.

Si a continuació es deixen caure els anells sobre dels imants, és possible aconseguir encertar i que l'anell obert es coli a l'imant, però amb l'anell tancat no hi ha manera, ja que els respectius camps magnètics, el de l'imant i el que generen els corrents induïdes en l'anell, de seguida generen un parell de forces que fa que l'anell giri i caigui per un costat dels imants.

Perquè s'apreciïn bé i a simple vista els fenòmens descrits, l'experiència s'ha de fer amb imants de neodimi. Els imants de ferrita o de alniquel no són prou potents. A més els imants de neodimi són ara fàcilment assequibles i tan barats o més que els altres.



Caiguda dels tubs 1



Caiguda dels tubs 2



Caiguda dels tubs 3



Caiguda dels tubs 4

PER SABER MÉS

En el clàssic *Curs Interactiu de Física a Internet* del professor Ángel Franco García hi ha un capítol dedicat a la caiguda d'imants per tubs:

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/electromagnet/faraday/foucault1/foucault1.xhtml>

OBSERVACIONS

Aquesta experiència de la caiguda de tubs per imants la vaig presentar a la fira de Ciència en Acció de 2011, a Lleida. A la mateixa fira, Antonio Serrano Jaén, a la seva taula de demostracions "*De sorpresa en sorpresa*", mostrava una variant d'aquestes experiències d'inducció electromagnètica, consistent a deixar caure un imant de neodimi prismàtic sobre un gran tros de coure. Si a l'imant se li proporciona un petit impuls perquè caigui girant horitzontalment, s'aprecia perfectament com es frena la seva caiguda i es diposita suaument sobre el tros de coure.

PRECAUCIONS AL REALITZAR L'EXPERIÈNCIA

- Cal anar amb compte en serrar, si els tubs i els anells s'obtenen del pal d'una escombra d'alumini. Utilitzar guants i ulleres en fer-ho.
- Els imants de neodimi són molt potents. Cal manejar-los amb compte ja que és molt fàcil enganxar-se els dits en intentar separar o unir-los, i produir-se ferides a la pell.