

Recursos de física



EXPERIMENTS DE LA IAIA: ELECTROMAGNETISME

JOSEP AMETLLA¹

Proposem uns experiments d'electromagnetisme per complementar els típics de visualització de línies de força i atracció/repulsió entre pols a l'ESO. Es tracta de fer equilibris senzills amb monedes, que poden causar sorpresa i, potser, despertar l'interès dels alumnes, si no els han vist abans

Introducció

Ja sabem que avui en dia l'electricitat i el magnetisme gairebé han desaparegut del currículum de ciències a l'ESO amb l'excusa de que "ja ho fan a tecnologia". Tanmateix, penso que és interessant presentar les idees bàsiques des del punt de vista de la física i crec que podem fer-ho amb poc temps i experiments senzills

Així doncs, proposem uns experiments per complementar els típics de visualització de línies de força i atracció/repulsió entre pols a l'ESO. Es tracta de fer equilibris senzills amb monedes, que poden causar sorpresa i, potser, despertar l'interès dels alumnes, si no els han vist abans.

També proposem alguns experiments per tractar el tema a batxillerat, des d'un punt de vista conceptualment més avançat (inducció)



Experiència 1. Magnetització I

Les substàncies ferromagnètiques es magnetitzen quan estan en contacte amb un imant (diem que estan "imantades") És el típic efecte que veiem quan enganxem un reguitzell de clips amb un imant.

De vegades la magnetització és permanent i es manté quan separem els metalls de l'imat. Tanmateix, si ho fem amb monedes de cèntims d'euro la magnetització desapareix al allunyar-les de l'imat. Ara bé, aquesta magnetització es pot mantenir mentre estiguin dins del camp magnètic creat per l'imat

Amb això podem aconseguir equilibris aparentment "impossibles" amb unes monedes d'aliatge de níquel

Material

- ☒ Imant de barra.
- ☒ 3 monedes.
- ☒ Un suport.

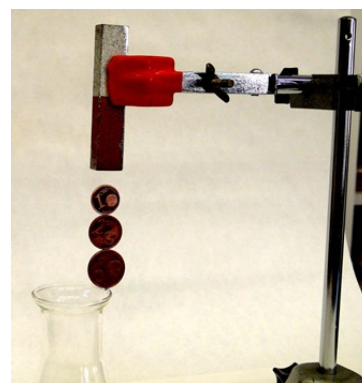


Fig. 1

¹ Professor de Física i Química de l'IES Ausiàs March de Barcelona.
Adreça electrònica: jametlla@xtec.cat

Vídeos

✓ https://www.youtube.com/watch?v=6esaHpVro_k

✓ <https://www.youtube.com/watch?v=pGaztBAUHK8>

Experiència 2 : Magnetització II

Amb el principi explicat abans podem fer que una moneda segueixi un filferro. Un imant situat sota del conjunt proporciona el camp magnètic necessari i ens permet fer córrer la moneda. El curiós és que la moneda no s'enganxa a l'imat, com semblaria lògic, sinó al filferro.

L'explicació pot ser la següent: les forces magnètiques decauen molt ràpidament amb la distància als pols. La moneda magnetitzada està separada de l'imat per la fusta, però en canvi està en contacte amb el filferro. Així doncs, la força moneda - filferro és superior a força la moneda - imant, fins i tot afegint el pes de la moneda!

Material

- ✓ Base de fusta prima.
- ✓ Filferro gruixut (podem enganxar-lo a la fusta amb blue-tack o similar).
- ✓ Moneda.
- ✓ Dos imants paral·lels (també els podem enganxar amb blue-tack).



Fig. 2

Vídeos

✓ <https://www.youtube.com/watch?v=FV5901Kbl8Q>

Experiència 3. Repulsió en una espira

Es tracta de penjar un anell d'alumini, coure o qualsevol metall no ferromagnètic d'una barra horitzontal amb un contrapès (per exemple, el podem retallar d'una llauna de refresc o d'un filtre de cafetera). La barra ha de poder girar lliurement.

Cal disposar d'un imant de neodimi prou gran. Quan aproximem l'imat s'observa repulsió. Si el retirem, observarem atracció, i això és independent del pol amb el que fem la prova.

El procés és el següent: Imaginem que apropem el pol nord. El flux magnètic que travessa l'anell augmenta i per tant s'indueix un corrent antihorari en l'anell. Aquest corrent crea un camp magnètic amb el pol nord sortint de l'anell. Els dos pols nord es repel·leixen.

Quan es retira el pol nord, el fenomen és just el contrari. S'indueix un corrent horari que produeix un pol sud. Aquest pol sud atrau el pol nord del nostre imant

Material

- ☒ Imant de neodimi gran (30 mm o més)
- ☒ Anell d'alumini (llauna de refresc tallada o similar, jo he utilitzat un filtre de cafetera tallat)
- ☒ Suport que permeti el gir sense fricció

Vídeos

- ☒ https://www.youtube.com/watch?v=_Q3ZDBIF7-Y

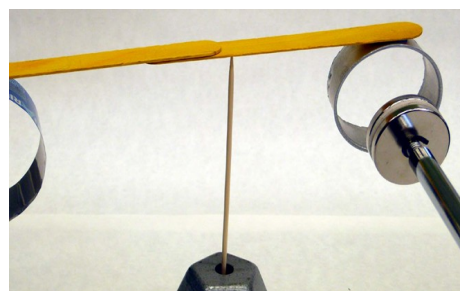


Fig. 3

Experiència 4 . Frenada per corrents Foucault

Fem oscil·lar una làmina de metall no ferromagnètic (alumini, coure..) Si hi acostem un imant, el moviment es frena degut a les corrents de Foucault induïdes en el metall

Material

- ☒ Suport amb pinça
- ☒ Làmina d'alumini, llautó o coure
- ☒ Petita fusta per enganxar a la làmina, perquè no hi hagi balanceig a l'oscil·lar
- ☒ Imant de neodimi

Vídeos

- ☒ <https://youtu.be/ayofVbNAYdQ>

Experiència 5. Rotació per inducció

Necessitem un motoret de c.c. amb una politja. Enganxem dos imants a punts oposats de la politja. Tallem una llauna de refresc per la meitat i fem una marca amb un clau al mig de la base, per tal que pugui girar damunt d'un pal punxegut.

Si connectem el motoret i l'aproximem a la llauna, aquesta es posa a girar ràpidament.

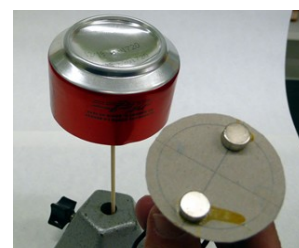


Fig. 4

El fenomen és el següent: Quan els imants giratoris s'acosten a la llauna es produeixen corrents induïts al metall. Aquests corrents creen pols magnètics que s'atrauen amb els imants que giren.

Aquest fenomen és similar al del motor d'inducció.

El motor d'inducció no necessita imants giratoris. Funciona amb dues o més bobines fixes recorregudes per un corrent altern. Les bobines estan

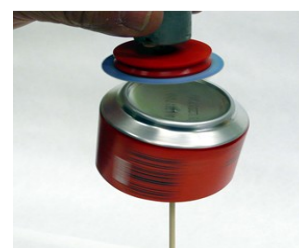


Fig. 5

desfasades per mitja d'un condensador. Degut al desfasament i a la variació de la intensitat amb el temps, el camp magnètic total és giratori. Al girar, indueix corrents en el metall del rotor i es produeix el fenomen esmentat abans

Material

- ☒ Motoret de c.c. amb politja.
- ☒ Dos imants de neodimi petits.
- ☒ Llauna de refresc tallada .
- ☒ Suport vertical punxegut (broqueta de fusta o similar).

Podeu aconseguir el motoret i la politja al departament de Tecnologia. Retallem un disc de cartró i l'enganxem a la politja. Enganxem els dos imants al cartró amb cola de contacte. Compte! cal enganxar-los bé perquè no surtin disparats al girar!

Vídeos

- ☒ <https://youtu.be/qBkANUrentI>