

# Aprende física a la xarxa

Artur Carnicer, artur.carnicer@ub.edu



## Animacions en Flash

Les animacions en Flash són un mitjà interessant per fer demostracions senzilles de fenòmens físics. Molt sovint trobem aplicacions en Flash incrustades a les pàgines web. Aquestes aplicacions donen dinamisme a la pàgina ja que poden incorporar seqüències de vídeo o algun tipus d'animació. En alguns casos, fins i tot són interactives, de tal manera que, mitjançant una interfície basada en botons o altres elements gràfics, l'usuari pot fer-ne algun ajust. No ens ha d'estranyar, per tant, que sigui molt fàcil trobar animacions escrites en Flash sobre qüestions de física. Per poder executar les animacions de Flash en el vostre navegador cal que tingueu instal·lat el connector (*plug-in*) corresponent, que es pot descarregar des de <http://www.macromedia.com/go/getflashplayer/>. Com que es tracta d'una programa d'ús molt comú el més probable és que ja el tingueu en el vostre ordinador.

Hi ha mètodes molt senzills per fer animacions de Flash, si el que volem és generar un gràfic dinàmic que no necessiti interaccionar amb l'usuari. N'hi haurà prou de fer servir un programa com ara el Drawswf, que podem descarregar des de la pàgina <http://drawswf.sourceforge.net>. Es tracta d'una senzilla aplicació de dibuix escrita en Java que permet salvar els gràfics com a fitxers d'extensió.swf, és a dir aplicacions de Flash. Per cada nou element gràfic que incloguem en el vostre dibuix, el Drawswf genera un fotograma de l'animació. Una segona possibilitat per generar fàcilment un Flash és fer servir el programa de presentacions del paquet ofimàtic OpenOffice.org. Aquest programa permet salvar els fitxers d'una presentació en diferents formats com per exemple .ppt (PowerPoint) o .swf (Flash). En aquest cas, cada diapositiva correspon a un fotograma de l'animació. Finalment, altres solucions per crear aplicacions en Flash estan pensades per a programadors. Per exemple, la biblioteca SwfDotNet (<http://www.swfdotnet.com/>) està dissenyada per generar animacions des de programes escrits en llenguatges compatibles amb la plataforma de programació.NET.

Per poder escriure una aplicació en Flash que incorpori totes les seves característiques cal fer servir el programari adequat. Macromedia, una empresa actualment vinculada a Adobe, va ser la creadora d'aquest sistema de programació. Comercialitza el programa Flash Professional, que és la referència per a les persones que desenvolupen aquest tipus

d'aplicacions. El desavantatge més important que presenta aquest programa és que té un cost alt. Si fem una ullada a la pàgina web d'aquesta empresa (<http://www.macromedia.com/software/flash/flashpro/>), veurem que el preu de venda del producte està al voltant dels 700 \$. No obstant això, molt aviat tindrem altres alternatives en l'àmbit del programari lliure. El programa f4l, de Flash for Linux (<http://f4l.sourceforge.net/>), és un projecte prometedor que permetrà que la comunitat de programadors de Flash disposin d'una aplicació gratuïta amb llicència GNU. En aquest moment està disponible per descarregar-ne una versió Beta. S'ha d'avisar, però, que, com que es tracta d'un projecte experimental, no disposa encara d'un sistema d'instal·lació amigable. Cal, en conseqüència, baixar el codi font i compilar-lo en l'ordinador. El programa f4l és encara inestable i incomplet, però tot apunta que serà un competidor seriós al programa de Macromedia.

Són molt nombroses les pàgines web amb demos-

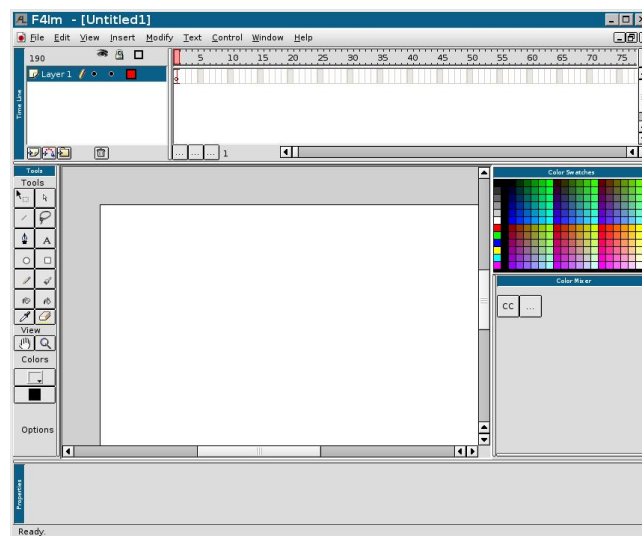


Figura 1: El programa f4l, de Flash for Linux

tracions de problemes de física mitjançant Flash. A títol d'exemple, en mostrarem un parell. D'una banda, tenim la pàgina que manté el professor David Harrison, de la Universitat de Toronto. Es tracta d'un conjunt de més de vuitanta demostracions senzilles que cobreixen moltes parts de la física: mecànica, electromagnetisme, ones, òptica, relativitat, etc. Destaquem aquest treball perquè recentment ha estat traduït

al català per membres del grup Tic@t de la Universitat d'Alacant (<http://ticat.ua.es/David-Harrison/>). En aquesta web trobareu, a més, un document interessant que us pot servir per introduir-vos en la programació de simulacions en Flash. A la pàgina <http://ticat.ua.es/David-Harrison/FlashPhysicsTutorial.html> s'explica, pas a pas i amb tots els detalls, com generar una animació que mostri el funcionament d'un oscil·lador esmorteït. La figura adjunta mostra un fotograma d'una animació que il·lustra l'obtenció d'un camp electromagnètic polaritzat circularment a partir d'un camp polaritzat lineal, fent servir una làmina de quart d'ona. Finalment, mostrem la pàgina web del professor Josep M. Domènech de l'IES Ramon Muntaner de Figueres (<http://www.catfisica.com>). Es tracta d'una col·lecció de problemes de física del nivell de batxillerat, amb la singularitat que totes les il·lustracions són dinàmiques i estan elaborades en Flash.

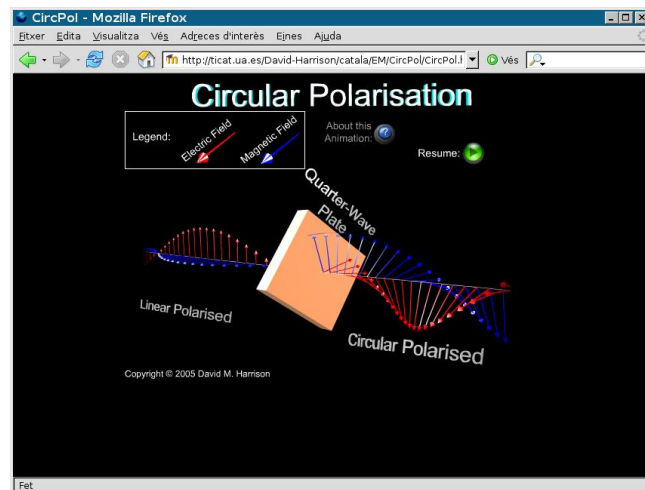


Figura 2: Fotograma d'una animació que il·lustra l'obtenció d'un camp electromagnètic polaritzat circularment

So 2 - Mozilla Firefox

http://www.catfisica.com/11so2/11so2.htm

**Temes relacionats i problemes**

**So 1**

- 1. Ones estacionàries.
- 2. Cordes sonores.
- 3. Tubs sonors.
- 4. Tubs tancats.
- 5. Tubs oberts.

**So 2**

- Problema 1: Resonància en un tub tancat de longitud variable, amb freqüència constant.
- Problema 2: Corda connectada per un cap a un vibrador de freqüència variable.
- Problema 3: Càlcul de freqüències en un tub obert.
- Problema 4: Càlcul de freqüències en una corda.

**So 3**

- 6. L'escala musical. Sostinguts i bemolls.
- Problema 5: L'arpa del rei David. Freqüències de resonància i freqüències fonamentals.

**So, Ones estacionàries - 2**

f = 440 Hz

**Càlcul experimental de la velocitat del so**

Per disposar d'un tub tancat de longitud variable, agafem un tub obert i el posem dret dins de l'aigua. El tros que surt de l'aigua és la longitud  $L$  del tub tancat.

Si fem vibrar un diapasó prop de la boca del tub, l'aire del dins també ho farà si la longitud és l'adient perquè hi hagi un dels harmònics possibles d'acord amb la freqüència.

**Problema 1**

Si fem vibrar un diapasó de freqüència  $f = 440$  Hz a la boca d'un tub enfonsat a l'aigua, trobem que la primera resonància es produeix quan la longitud és 19,3 cm. Calcula:

- La velocitat del so a l'aire.
- Les altres longituds del tub que ressonaran.

No hi ha resonància perquè la longitud dels tubs no és l'adient.

**Problema 2**

Un fil de  $L = 90$  cm té un cap connectat a un vibrador de 54 Hz i l'altre cap fix. S'hi formen 3 fusos. Calcula:

- La longitud d'ona i la velocitat de propagació.
- La freqüència del vibrador perquè s'hi formen 2 fusos.
- El nombre de fusos  $n$  si la freqüència és de 72 Hz.
- Què passaria si la freqüència fos de 45 Hz?

a) Com que la distància entre dos nusos és:  $NN = \frac{\lambda}{2}$

$L = 3 \frac{\lambda}{2}$       $\lambda = \frac{2}{3} L = \frac{2}{3} 90 = 60$  cm

$c = \lambda f$       $c = 0,6 \cdot 54 = 32,4$  m/s

**Problema 3**

Un tub obert de longitud  $L = 60$  cm vibra en el primer harmònic. Calcula: a) La freqüència d'aquest harmònic.

Figura 3: Pàgina web del professor Josep M. Domènech