

Acceleradors de partícules

Descripció de l'element

Aquest element forma part del projecte *Física en Context*. En concret es tracta de la Unitat 10 (d'un total de deu unitats) que s'imparteix a segon de Batxillerat.

La unitat comença amb la lectura d'un text que permet a l'alumnat i professorat situar-se en el context idoni per a treballar les diferents competències.

La primera etapa per accelerar electrons en un sincrotró com l'ALBA es fa per mitjà d'un accelerador lineal (LINAC). Fins no fa gaire temps, a casa també teníem un accelerador de partícules: el monitor CRT. En tots dos casos, per accelerar partícules es pot utilitzar un camp elèctric uniforme que és generat per una diferència de potencial. Aquestes partícules a l'accelerar poden adquirir energies molt elevades, però sense superar la velocitat de la llum, d'acord a un dels postulats de la relativitat especial d'Einstein. Això es possible si la massa d'aquestes partícules varia amb la velocitat.

En un monitor CRT o en una impressora d'injecció de tinta, on les gotes tenen una certa càrrega elèctrica, els camps elèctrics s'utilitzen també per desviar el feix de partícules carregades.

Un cop accelerats els electrons en el LINAC, els camps magnètics permeten corbar les seves trajectòries i confinar les partícules. Al descriure una trajectòria circular, les partícules estan accelerades i, d'acord a les equacions de Maxwell, emeten radiació: la radiació sincrotró. Les equacions de Maxwell també permeten demostrar que la llum és una ona electromagnètica transversal que es pot descriure com una ona molt similar a les tractades en la Unitat 6.

En els acceleradors com el LHC, les col·lisions entre els feixos de partícules originen noves partícules, la majoria carregades, que s'han de poder detectar. El comptador Geiger fou un dels primers dispositius utilitzats per a detectar partícules carregades i el seu funcionament es basa en la utilització d'un camp elèctric que ja no és uniforme.

Les partícules carregades, com els electrons, originen un camp elèctric, inversament proporcional al quadrat de la distància, que els permet interactuar amb altres partícules carregades. Aquesta interacció ve descrita per la Llei de Coulomb.

La unitat acaba amb un apartat en què apareixen un seguit d'activitats (resums, mapes conceptuals, activitats experimentals) que han de servir a l'alumnat per a repassar i revisar



tot allò que ha treballat en la unitat. Les qüestions que es proposen en aquest apartat final són un recull dels exercicis de les proves PAAU que han sorgit els darrers anys.

La unitat es pot descarregar comprimida des d'ARC i del lloc web <https://sites.google.com/a/xtec.cat/fisicaencontext/>

El format escollit és compatible amb qualsevol moodle i, a més a més, es pot descomprimir en un "pendrive" i executar-lo "en local" sense connectivitat a Internet (en aquest cas però, no es podran accedir als recursos on-line com vídeos i algunes simulacions, però es disposarà de tot el text de la unitat).

Continguts, competències i processos que es treballen de forma destacada

Es tracta d'una unitat que forma part d'un itinerari llarg i, en conseqüència, es treballen un gran nombre de continguts i processos. Destaquem:

Permet estudiar i aplicar en diferents contextos un gran nombre de conceptes físics.

Apreciar les aportacions de la física per resoldre problemes relacionats amb la vida quotidiana, tot valorant els aspectes ètics i socials relacionats amb els nous descobriments i les seves aplicacions, i desenvolupant actituds positives vers la ciència i la tecnologia.

Utilitzar informació procedent de diferents fonts i suports per formar-se una opinió crítica sobre problemes actuals relacionats amb la física, mostrant una actitud oberta davant diverses opinions contrastades, i tenir capacitat per debatre i argumentar les idees pròpies.

Aplicar les estratègies de la investigació científica: plantejament de problemes, formulació d'hipòtesis, cerca d'informació, elaboració d'estratègies de resolució, disseny i muntatges experimentals, anàlisi i comunicació de resultats amb capacitat explicativa i predictiva dels fenòmens que s'estudien.

Alumnat a qui s'adreça especialment

La gran varietat d'activitats i exercicis que es proposen, permet atendre la diversitat de ritmes que pot existir en un aula de batxillerat: l'alumnat pot fer activitats a diferent ritme. En ocasions s'indiquen activitats i/o exercicis equivalents per tal que el professorat triï la que consideri més adequada en cada moment.



Recursos emprats

És una unitat fonamentalment experimental en el que també és fa ús de les TAC per a dur a terme diferents activitats experimentals (simulacions) i com a eina de presentació de diferents contextos i conceptes.

En aquesta unitat s'utilitzen com algunes simulacions. També cal utilitzar el full de càlcul.

Temporització

Unes 5 setmanes.

Documents adjunts

[Unitat10.pdf \(alumnes i professors\)](#)

[Unitat10.zip \(alumnes i professors\)](#)

[Unitat10_guia.pdf \(professors\)](#)

[U10_solucions.pdf \(professors\)](#)

[tutorial_per_crear_unitat_digital_al_moodle.pdf \(professors\)](#)

