Generalitat de Catalunya
Consell Interuniversitari de Catalunya
Organització de Proves d'Accés a la Universitat

Proves d'Accés a la Universitat. Curs 2009-2010

Física

Sèrie 2

L'examen consta d'una part comuna (problemes P1 i P2), que heu de fer obligatòriament, i d'una part optativa, de la qual heu d'escollir UNA de les opcions (A o B) i fer els problemes P3, P4 i P5 corresponents.

Cada problema val 2 punts.

Districte Universitari de Catalunya

Documento extraído de fiquipedia.es

P1) La distància mitjana del planeta Júpiter al Sol és 5,203 vegades la distància mitjana de la Terra al Sol. La massa de Júpiter és 317,8 vegades la massa de la Terra, i té un radi que és 10,52 vegades el radi terrestre. Suposem que les òrbites dels planetes que giren al voltant del Sol són circulars. Calculeu:

a) La durada de l'«any» de Júpiter, és a dir, el temps que triga Júpiter a fer una volta entorn del Sol.

b) La velocitat d'escapament a la superfície de Júpiter.

DADES: $R_{\text{Terra}} = 6\,367$ km; $g = 9{,}80$ m/s^2.

P2) Una radiació ultraviolada de $\lambda = 200$ nm incideix sobre una placa de plom, de manera que salten electrons amb una energia cinètica màxima d'1,97 eV. Calculeu:

a) La funció de treball (és a dir, l'energia mínima d'extracció d'electrons) del plom.

b) La longitud d'ona associada als electrons emesos amb l'energia cinètica màxima.

DADES: $c = 3{,}00 \cdot 10^8$ m/s;
$h = 6{,}63 \cdot 10^{-34}$ J · s;
$m_{\text{electró}} = 9{,}11 \cdot 10^{-31}$ kg;
$q_{\text{electró}} = -1{,}60 \cdot 10^{-19}$ C;
1 nm = 10^{-9} m;
1 eV = $1{,}602 \cdot 10^{-19}$ J.

Documento extraído de fiquipedia.es

Opció A

P3) Tenim dues càrregues elèctriques, $Q_1 = 4\ \mu C$, situada en el punt (–2, 0), i $Q_2 = -3\ \mu C$, situada en el punt (2, 0).

a) Quina càrrega (valor i signe) hem de posar en el punt (4, 0) perquè el camp elèctric creat per les tres càrregues en el punt (0, 0) sigui nul?

b) Quant val l'energia potencial electrostàtica d'aquesta tercera càrrega quan està situada en aquest punt (4, 0)?

NOTA: Les coordenades dels punts estan expressades en metres.

DADA: $k = 1/(4\pi\varepsilon_0) = 9{,}0 \cdot 10^9\ N \cdot m^2 \cdot C^{-2}$.

P4) Alguns instruments musicals, com la flauta, estan formats per un tub en què es produeixen ones estacionàries. Podem imaginar-nos la flauta com un tub ple d'aire, obert pels dos extrems, en què es formen ones estacionàries amb ventres en els dos extrems. Si la llargària del tub és 70,0 cm:

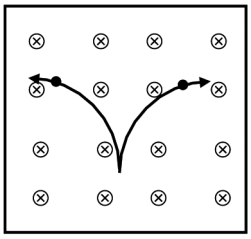
a) Dibuixeu el perfil de l'ona corresponent a l'harmònic fonamental produït a l'interior del tub de la flauta. Determineu la freqüència de l'harmònic fonamental i la dels dos primers sobretons (segon i tercer harmònics) que es produiran en aquest tub.

b) Quan fem sonar la flauta, produïm una sensació sonora de 65 dB en un observador situat a 2,0 m. Quina sensació sonora percebrà el mateix observador si en comptes d'una flauta sonen tres flautes idèntiques alhora?

DADA: $v_{so} = 340$ m/s.

Documento extraído de fiquipedia.es

P5) La imatge següent representa una cambra d'ionització en què s'observa l'aparició d'un electró i d'un positró que tenen la mateixa energia. El camp magnètic que hi ha a la cambra d'ionització és de $2 \cdot 10^{-4}$ T i està dirigit cap a l'interior del paper.



a) Indiqueu la trajectòria del positró i la de l'electró i justifiqueu la resposta. Si les dues trajectòries tenen un radi equivalent de 5,80 m, determineu la velocitat de les partícules.

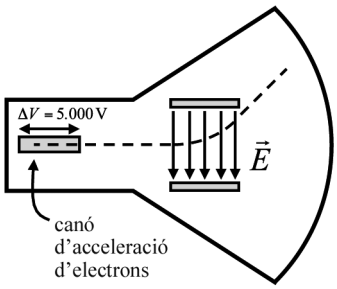
b) Quina és l'energia en repòs d'un electró? Quina energia mínima ha de tenir un fotó per a materialitzar-se en un parell electró-positró? Quines són la freqüència i la longitud d'ona corresponents a aquesta energia?

DADES: $q_{\text{electró}} = -1{,}602 \cdot 10^{-19}$ C;
$q_{\text{positró}} = +1{,}602 \cdot 10^{-19}$ C;
$m_{\text{electró}} = m_{\text{positró}} = 9{,}11 \cdot 10^{-31}$ kg;
$h = 6{,}626 \cdot 10^{-34}$ J · s;
$c = 3{,}00 \cdot 10^{8}$ m/s.

Documento extraído de fiquipedia.es

Opció B

P3) En una pantalla de raigs catòdics, els electrons s'acceleren en passar per un canó amb una diferència de potencial de $5{,}0 \cdot 10^3$ V entre els extrems. Després arriben a una zona on hi ha un camp elèctric de mòdul $1{,}0 \cdot 10^4$ N/C, constant i dirigit cap avall.



a) Determineu l'energia cinètica i la velocitat dels electrons en sortir del canó d'acceleració.

b) Calculeu la força elèctrica que actua sobre els electrons i l'acceleració que experimenten (indiqueu el mòdul, la direcció i el sentit per a les dues magnituds) mentre són a la zona on hi ha el camp elèctric vertical. Justifiqueu si s'ha de tenir en compte o no el pes dels electrons.

DADES: $m_{\text{electró}} = 9{,}1 \cdot 10^{-31}$ kg; $q_{\text{electró}} = -1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C.

P4) Una molla de constant $k = 125$ N/m té un extrem fix i, en l'altre, hi ha lligada una massa de 200 g que pot lliscar sobre una superfície horitzontal sense fregament. Desplacem inicialment la massa 12 cm de la posició d'equilibri, tot allargant la molla, i la deixem anar. Determineu:

a) El valors màxims de les energies cinètica i potencial assolides durant el moviment i la velocitat màxima de la massa.

b) El període i la freqüència del moviment harmònic resultant. Escriviu també l'equació d'aquest moviment prenent $t = 0$ com l'instant en què s'ha deixat anar la massa.

P5) Un timbre funciona a 12,0 V de tensió i 0,200 A d'intensitat. Per tal de poder-lo connectar a la xarxa elèctrica i que funcioni correctament, disposa d'un transformador ideal que té 20 espires en el secundari.

a) Connectem el primari del transformador a un corrent altern de 220 V. Calculeu quantes espires té el primari i quina intensitat de corrent hi circula.

b) Si connectem el primari d'aquest transformador a un corrent continu de 24 V, quina intensitat de corrent circularà pel timbre? Justifiqueu la resposta.

Documento extraído de fiquipedia.es

Documento extraído de fiquipedia.es

Documento extraído de fiquipedia.es

L'Institut d'Estudis Catalans ha tingut cura de la correcció lingüística i de l'edició d'aquesta prova d'accés

Documento extraído de fiquipedia.es