



Proves d'Accés a la Universitat. Curs 2012-2013

Física

Sèrie 1

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.

PART COMUNA

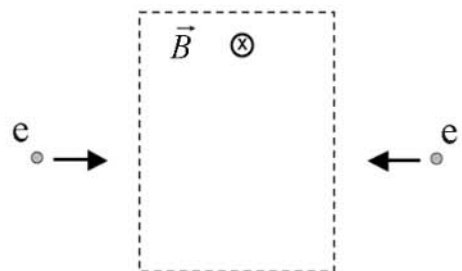
P1) L'any 1969, el mòdul de comandament *Columbia*, de la missió Apollo 11, tripulada per l'astronauta Michael Collins, orbitava a 100 km d'altura sobre la superfície de la Lluna amb un període de 118 minuts. Mentrestant, Neil Armstrong i Edwin Aldrin, els altres dos tripulants, caminaven sobre la Lluna. Calculeu:

- La massa de la Lluna i la intensitat del camp gravitatori a la superfície lunar.
- La velocitat d'escapament des de la superfície lunar.



DADES: $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
 $R_{\text{Lluna}} = 1,74 \times 10^3 \text{ km}$

P2) En una regió de l'espai hi ha un camp magnètic constant dirigit cap a l'interior del paper. En aquesta regió entren dos electrons amb la mateixa rapidesa i la mateixa direcció, però movent-se en sentits contraris, tal com indica la figura.

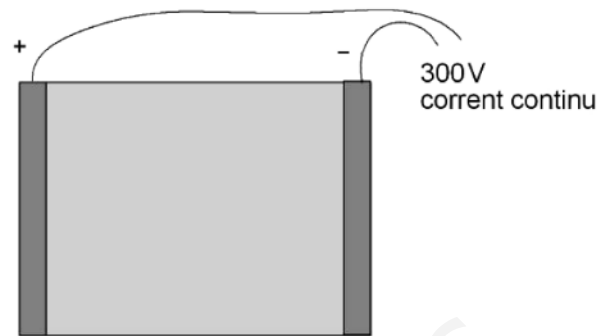


- Dibuixeu la força magnètica que actua sobre cada electró quan entra en la regió on hi ha el camp magnètic. Justifiqueu i dibuixeu les trajectòries dels dos electrons i indiqueu el sentit de gir.
- Eliminem aquest camp magnètic i el substituïm per un altre camp magnètic, de manera que els electrons no es desvien quan entren en aquesta regió. Dibuixeu com hauria de ser aquest nou camp magnètic. Justifiqueu la resposta.

NOTA: No és vàlida la resposta $\vec{B} = 0$.

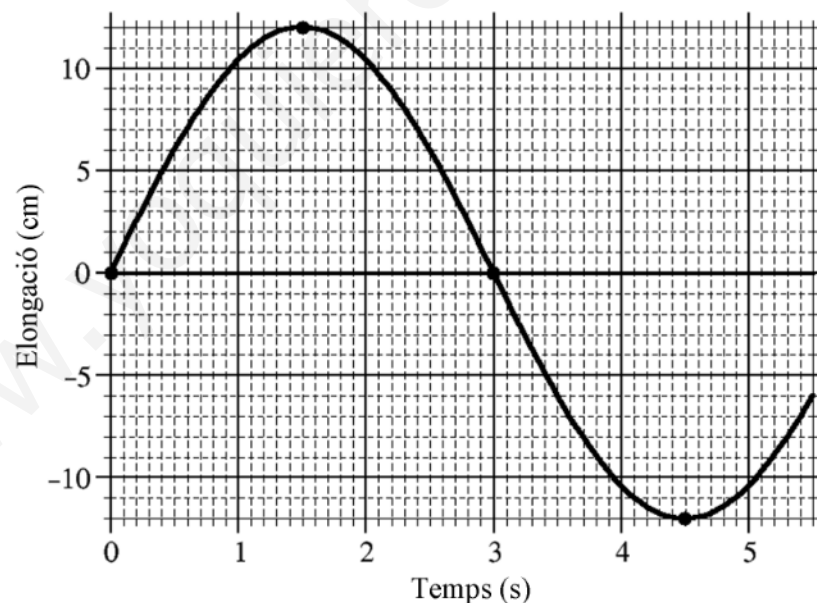
OPCIÓ A

P3) L'electroforesi és un mètode per a analitzar mescles. Disposem una mostra entre dos elèctrodes connectats a una diferència de potencial de 300 V. La distància entre els elèctrodes és de 20,0 cm.



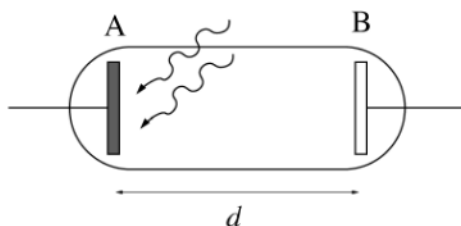
- Dibuixeu les línies del camp elèctric que hi ha entre els dos elèctrodes i les diferents superfícies equipotencials. Indiqueu el potencial de cada una de les superfícies. Calculeu el valor del camp elèctric que hi ha entre els dos elèctrodes, i indiqueu la direcció i el sentit de les partícules positives i les negatives.
- En les condicions adequades, les molècules adquireixen càrrega elèctrica i es desplacen en l'aparell d'electroforesi amb un moviment rectilini lent i uniforme. Calculeu la força elèctrica i la força de fricció que actuen sobre una molècula de timina amb una càrrega de $-1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$.

P4) La gràfica següent representa el moviment d'un cos de 250 g de massa que oscil·la, sense fregament, unit a una molla.



- Calculeu l'amplitud, la freqüència angular, el període i la fase inicial d'aquest moviment.
- Escriviu l'equació del moviment i calculeu l'energia mecànica total del sistema.

- P5) Disposem d'un tub de buit com el de la figura. L'elèctrode A és fet de potassi, que té $W_0 = 2,29 \text{ eV}$ com a valor de treball d'extracció.
- a) Determineu la velocitat amb què surten els electrons arrancats de l'elèctrode A quan l'illuminem amb llum de color violet de 400 nm de longitud d'ona.



- b) A continuació canviem l'elèctrode A per un altre que és fet d'un material desconegut. Per tal de determinar de quin material es tracta, l'illuminem un altre cop amb la mateixa llum d'abans, i determinem que el potencial de frenada dels electrons de l'elèctrode A és $V_f = 0,17 \text{ V}$. Determineu el treball d'extracció del material i indiqueu de quin element és fet a partir de la taula de valors següent:

Element	Ba	Li	Mg	As	Al	Bi	Cr	Ag	Be
$W_0(\text{eV})$	2,70	2,93	3,66	3,75	4,08	4,34	4,50	4,73	4,98

DADES: Massa de l'electró, $m_{\text{electró}} = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
 Constant de Planck, $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s}$
 Velocitat de la llum, $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
 $1 \text{ eV} = 1,60 \times 10^{-19} \text{ J}$

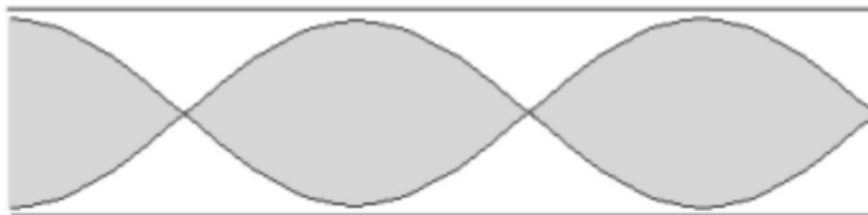
OPCIÓ B

- P3) El iode pot ser un radiofàrmac. L'isòtop $^{131}_{53}\text{I}$ és una font de raigs gamma. S'injecta al pacient per poder obtenir imatges gammagràfiques. Aquest radioisòtop té un període de semidesintegració de $13,2 \text{ h}$.
- a) Quina fracció de $^{131}_{53}\text{I}$ resta al cos $24,0$ hores després d'injectar el fàrmac?
- b) En un altre procés, el $^{131}_{53}\text{I}$ també pot produir $^{131}_{54}\text{Xe}$. Escriviu l'esquema del procés nuclear. Quina partícula s'emet?



Exemple de gammagrafia

- P4)** El clarinet és un instrument de fusta en forma de tub en el qual es generen ones estacionàries. L'instrument es pot assimilar a un tub ple d'aire obert per un extrem i tancat per l'altre. La figura mostra el mode tercer harmònic, on l'aire vibra amb una freqüència de 637 Hz.



- Quina és la llargària del clarinet?
- Si la nota es toca amb una intensitat d' $1,00 \times 10^{-5} \text{ W m}^{-2}$ i produeix una intensitat sonora determinada a dos metres de distància, en quants decibels augmenta el nivell de sensació sonora a la mateixa distància si la intensitat es duplica?

DADA: $v_{\text{so}} = 340 \text{ m s}^{-1}$

- P5)** Quatre càrregues elèctriques positives, d' $1,00 \times 10^{-5} \text{ C}$ cadascuna, es troben als vèrtexs respectius d'un quadrat de $\sqrt{2} \text{ m}$ de costat. Calculeu:
- L'energia necessària per a la formació del sistema de càrregues.
 - El valor de la càrrega elèctrica negativa que hem de situar al centre del quadrat perquè la força electrostàtica sobre cadascuna de les càrregues sigui nul·la.

DADA: $k = 9,00 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$