



Proves d'Accés a la Universitat. Curs 2011-2012

Física

Sèrie 3

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'escol·lir UNA de les opcions (A o B) i fer els problemes P3, P4 i P5 corresponents.

Cada problema val 2 punts.

PART COMUNA

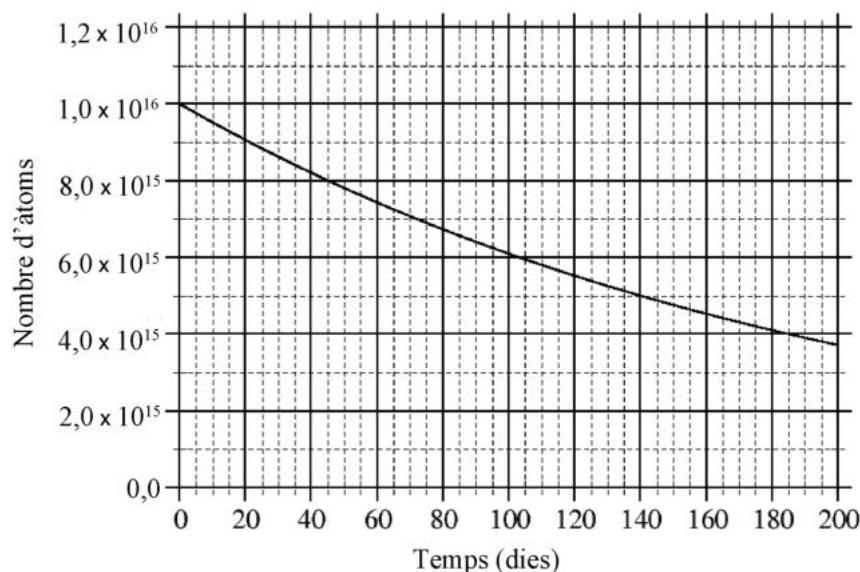
- P1)** El satèllit *Terra* de la NASA està dissenyat per a recollir dades sobre la superfície de la Terra, els oceans i l'atmosfera, amb l'objectiu d'estudiar la interrelació entre aquests medis i els sistemes biològics existents. El satèllit segueix una òrbita circumpolar (circular en el pla que passa pels dos pols) a 760 km de la superfície de la Terra i té una massa de $4,86 \times 10^3$ kg.
- a)* Quin és el període del moviment del satèllit en la seva òrbita?
- b)* Calculeu l'energia necessària que hem de subministrar al satèllit per a enviar-lo a la seva òrbita, si és llançat des de la superfície de la Terra.

DADES: $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$;

$$M_{\text{Terra}} = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg};$$

$$R_{\text{Terra}} = 6,38 \times 10^6 \text{ m}.$$

- P2) Hem observat una mostra d'un isòtop radioactiu. El gràfic mostra l'evolució del nombre d'àtoms de l'isòtop durant 200 dies.



- a) Determineu el període de semidesintegració de l'isòtop. Quants àtoms quedarán al cap de tres períodes de semidesintegració?
- b) Sospitem que es tracta de poloni 210 ($Z=84$), un element emissor de radiació alfa. Escriviu la reacció nuclear de l'emissió alfa d'aquest isòtop.

DADES: Nombres atòmics i símbols d'alguns elements:

80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

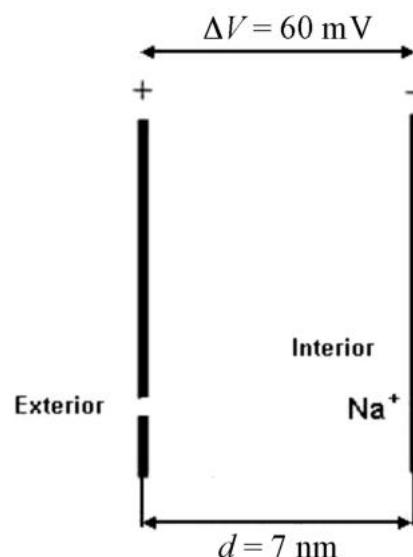
OPCIÓ A

- P3) Molts processos vitals tenen lloc en les membranes cel·lulars i depenen bàsicament de l'estructura elèctrica d'aquestes.

La figura següent mostra l'esquema d'una membrana biològica.

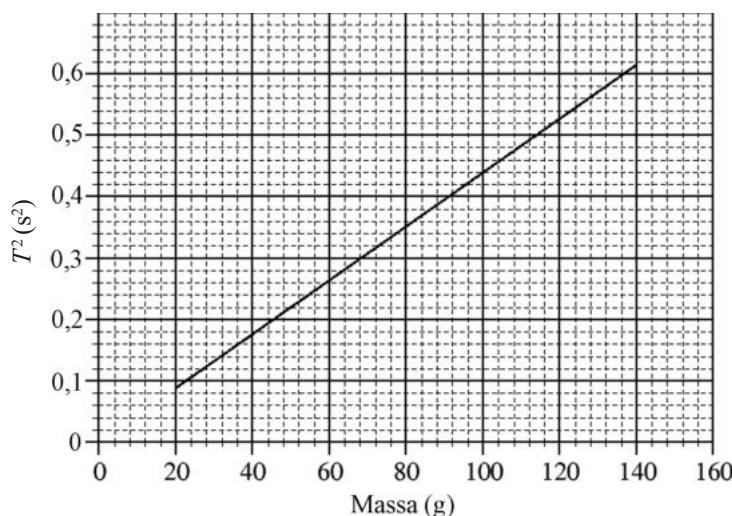
- a) Calculeu el camp elèctric, suposat constant, a l'interior de la membrana de la figura. Indiqueu-ne el mòdul, la direcció i el sentit.
- b) Calculeu l'energia que es requereix per a transportar l'iò Na^+ de la cara negativa a la positiva.

DADES: $Q_{\text{Na}^+} = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$.



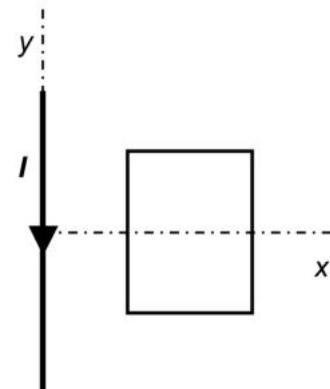
P4) Duem a terme l'experiència següent: pengem d'una molla fixada en un suport per un dels seus extrems set masses diferents, i provoquem que aquestes masses facin petites oscil·lacions i realitzin un MVHS. Mesurem amb molta cura el temps que triga a fer deu oscil·lacions cadascuna de les masses i, a partir d'aquí, obtenim els períodes (T) del moviment, el quadrat dels quals es representa en la gràfica.

- Calculeu la constant elàstica de la molla i expliqueu raonadament si depèn de la massa. Indiqueu el període que mesuraríem si provoquéssim les oscil·lacions amb una massa de 32,0 g.
- El MVHS que descriu la massa de 100 g que hem penjat de la molla té una amplitud de 10,0 cm. Calculeu l'elongació i l'acceleració que tindrà la massa quan hauran transcorregut 3,00 s des del moment en què l'hem deixat oscillar a partir del punt més baix de la trajectòria.

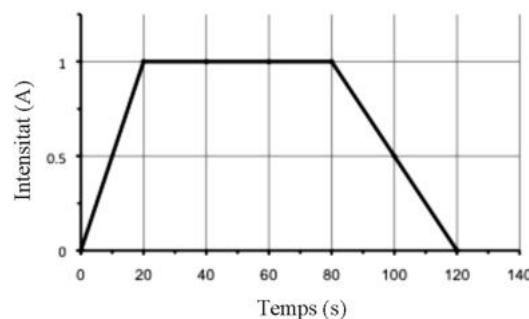


P5) Una espira rectangular es troba prop d'un fil conductor rectilini infinit pel qual circula una intensitat de corrent I cap avall, tal com mostra la figura.

- Si la intensitat de corrent I és constant, dibuixeu el camp magnètic creat pel fil conductor en la regió on es troba l'espira. Es tracta d'un camp magnètic constant? Justifiqueu la resposta.



- Si el conductor i l'espira no es mouen, però la intensitat de corrent que circula pel conductor varia amb el temps tal com indica el gràfic, expliqueu raonadament si s'indueix o no corrent en l'espira en els intervals de temps següents: de 0 a 20 s, de 20 a 80 s i de 80 a 120 s. En quin dels tres intervals de temps el corrent induït és més gran? Justifiqueu la resposta.



OPCIÓ B

- P3)** En una regió de l'espai hi ha un camp elèctric constant de mòdul 500 N C^{-1} dirigit cap avall. Vegeu la figura, en què l'eix z representa la vertical.

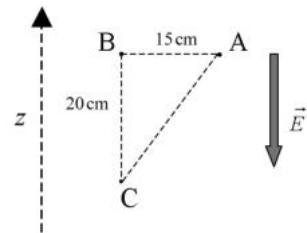
a) Calculeu les diferències de potencial següents: $V_A - V_B$,

$$V_B - V_C \text{ i } V_A - V_C.$$

b) Colloquem una partícula carregada, de massa $2,00 \text{ g}$, en el punt C i volem que es mantingui en equilibri.

Calculeu quina càrrega i quin signe hauria de tenir aquesta partícula. Estarà en equilibri en algun altre punt d'aquesta regió? Justifiqueu les respistes.

DADA: $\mathbf{g} = 9,80 \text{ m/s}^2$.



- P4)** Una ona transversal avança per una corda. L'emissor que la produceix vibra amb una freqüència de $25,0 \text{ Hz}$. Considereu que l'ona avança en el sentit positiu de l'eix x . El centre emissor està situat a l'origen de coordenades, i l'elongació en l'instant inicial és nulla. Sabem que la distància entre dos punts consecutius que estan en el mateix estat de vibració és $24,0 \text{ cm}$ i que l'amplitud de l'ona és $3,00 \text{ cm}$. Calculeu:

a) La velocitat de l'ona, la freqüència angular (pulsació), el nombre d'ona i l'equació de l'ona.

b) La velocitat d'oscillació i l'acceleració d'un punt situat en $x = 6,00 \text{ m}$ en l'instant $t = 3,00 \text{ s}$.

- P5)** Un ciclotró que accelera protons té un camp magnètic de $9,00 \times 10^{-3} \text{ T}$, perpendicular a la velocitat dels protons, que descriuen una trajectòria circular de $0,50 \text{ m}$ de radi. Calculeu:

a) La freqüència del moviment circular dels protons en el ciclotró.

b) L'energia cinètica dels protons accelerats i la longitud d'ona de De Broglie que tenen associada.

DADES: $Q_{\text{protó}} = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$;

$$m_{\text{protó}} = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg};$$

$$h = 6,62 \times 10^{-34} \text{ J s}.$$

