



## 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'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)** El satèl·lit *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 satèl·lit 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 satèl·lit en la seva òrbita?

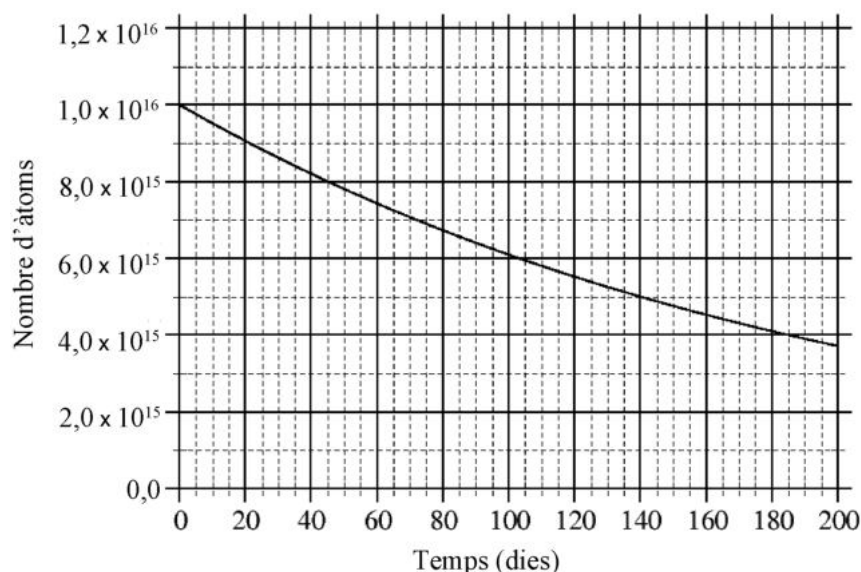
**b)** Calculeu l'energia necessària que hem de subministrar al satèl·lit per a enviar-lo a la seva òrbita, si és llançat des de la superfície de la Terra.

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.



- Determineu el període de semidesintegració de l'isòtop. Quants àtoms quedaran al cap de tres períodes de semidesintegració?
- 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	81	82	83	84	85	86
Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn

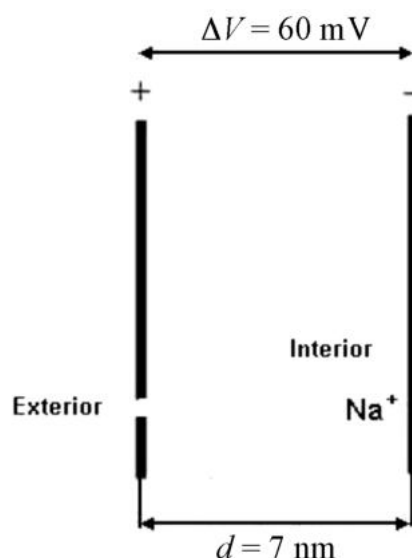
## OPCIÓ A

**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.

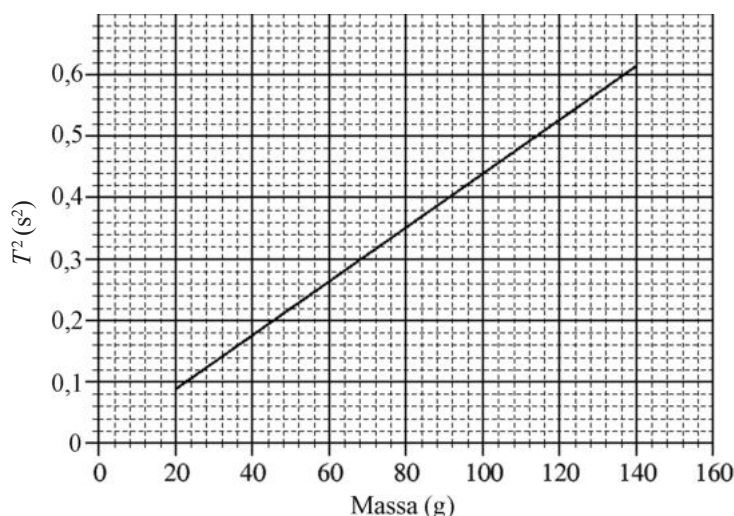
- Calculeu el camp elèctric, suposat constant, a l'interior de la membrana de la figura. Indiqueu-ne el mòdul, la direcció i el sentit.
- Calculeu l'energia que es requereix per a transportar l'ió  $\text{Na}^+$  de la cara negativa a la positiva.

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



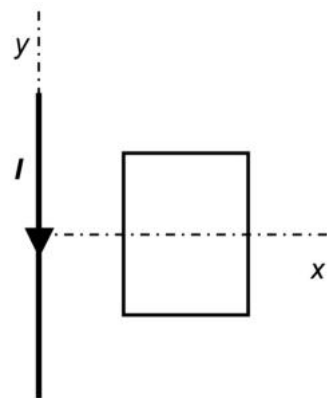
**P4)** Duem a terme l'experiència següent: pengem d'una molla fixada en un suport per un dels seus extrems set masses diferents, i provoquem que aquestes masses facin petites oscil·lacions i realitzin un MVHS. Mesurem amb molta cura el temps que triga a fer deu oscil·lacions cadascuna de les masses 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 oscil·lar a partir del punt més baix de la trajectòria.

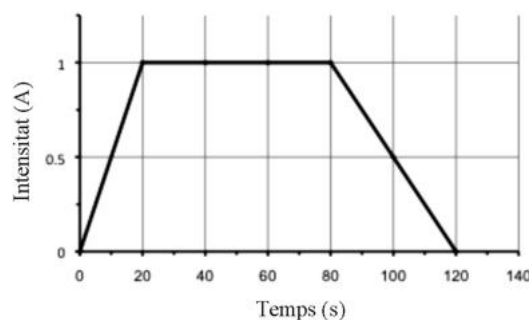


**P5)** Una espira rectangular es troba prop d'un fil conductor rectilini infinit pel qual circula una intensitat de corrent  $I$  cap avall, tal com mostra la figura.

- 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.

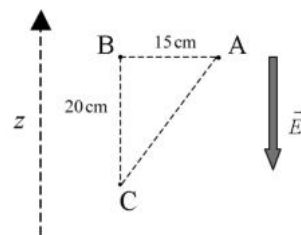


- Si el conductor i l'espira no es mouen, però la intensitat de corrent que circula pel conductor varia amb el temps tal com indica el gràfic, expliqueu raonadament si s'indueix o no corrent en l'espira en els intervals de temps següents: de 0 a 20 s, de 20 a 80 s i de 80 a 120 s. En quin dels tres intervals 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  $500 \text{ N C}^{-1}$  dirigit cap avall. Vegeu la figura, en què l'eix  $z$  representa la vertical.



- Calculeu les diferències de potencial següents:  $V_A - V_B$ ,  $V_B - V_C$  i  $V_A - V_C$ .
- 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 respostes.

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

**P4)** Una ona transversal avança per una corda. L'emissor que la produeix 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 nul·la. 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:

- La velocitat de l'ona, la freqüència angular (pulsació), el nombre d'ona i l'equació de l'ona.
- La velocitat d'oscil·lació 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:

- La freqüència del moviment circular dels protons en el ciclotró.
- L'energia cinètica dels protons accelerats i la longitud d'ona de De Broglie que tenen associada.

DADES:  $Q_{\text{protó}} = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$ ;  
 $m_{\text{protó}} = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ;  
 $h = 6,62 \times 10^{-34} \text{ J s}$ .

