



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

---

### **Física**

#### **Sèrie 5**

---

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.

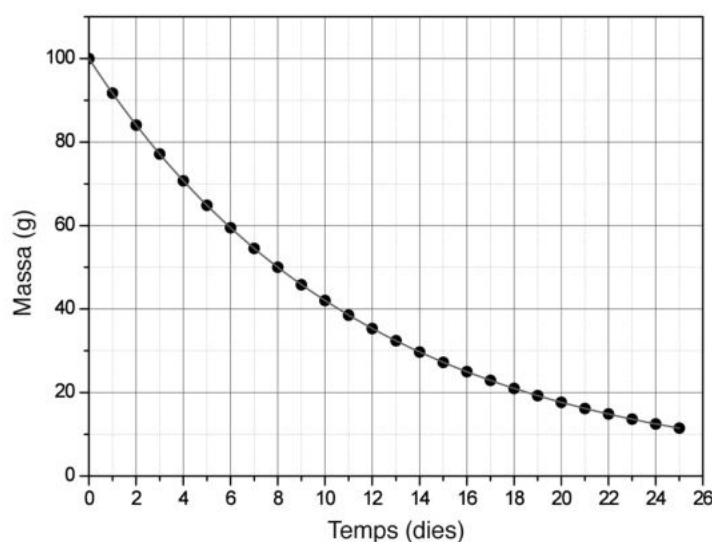
Cada problema val 2 punts.

---

- P1)** El 15 d'octubre de 2003, la Xina va posar en òrbita la seva primera nau espacial tripulada, de manera que esdevingué el tercer país del món a assolir aquesta fita. La nau tenia una massa de 7790 kg i un període orbital de 91,2 minuts. Calculeu:
- L'altura de l'òrbita sobre la superfície de la Terra, si suposem que és circular.
  - L'increment d'energia cinètica que caldria comunicar a la nau quan es troba en òrbita, perquè s'allunyi indefinidament de l'atracció terrestre.

DADES:  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$ ;  $M_{\text{Terra}} = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ ;  $R_{\text{Terra}} = 6,37 \cdot 10^6 \text{ m}$ .

- P2)** La gràfica següent mostra la variació de la massa d'una mostra de iode 131, que és un isòtop radioactiu, al llarg del temps.

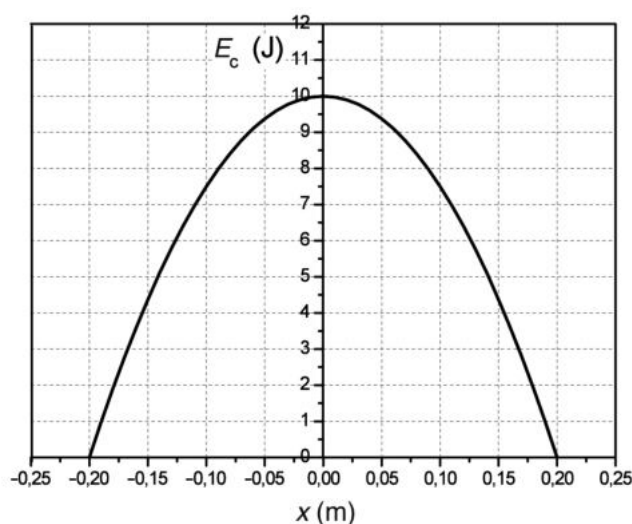


- Trobeu el període de semidesintegració de l'isòtop i digueu quina quantitat de la mostra tindrem al cap de quaranta dies.
- El iode 131, en desintegrar-se, emet una partícula beta i es transforma en un ió positiu de xenó 131. Calculeu l'energia que s'allibera quan es desintegra un àtom de iode 131.

DADES:  $m(\text{I-131}) = 130,906125 \text{ u}$ ;  
 $m(\text{Xe}^+-131) = 130,904533 \text{ u}$ ;  
 $m_{\text{electró}} = 5,486 \cdot 10^{-4} \text{ u}$ ;  
 $1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ ;  
 $c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .

### Opció A

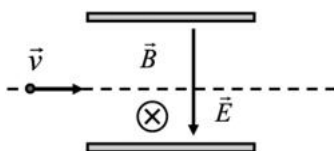
- P3)** La gràfica següent representa l'energia cinètica d'un oscil·lador harmònic en funció de l'elongació ( $x$ ).



- a)** Digueu el valor de l'energia cinètica i de l'energia potencial quan  $x = 0$  m i quan  $x = 0,20$  m. Determineu la constant elàstica.
- b)** Calculeu la massa de l'oscil·lador, si sabem que la freqüència de vibració és  $(100/2\pi)$  Hz.
- P4)** L'amplitud màxima del camp elèctric de les ones de ràdio, d'una freqüència de 100 MHz, que rep un receptor de ràdio té un valor de 0,070 N/C.
- a)** Calculeu el valor de l'amplitud màxima del camp magnètic que rep el receptor de ràdio i la longitud d'ona d'aquestes ones de ràdio. Feu un dibuix en què es vegi l'orientació relativa dels dos camps entre si i respecte de la direcció de propagació de l'ona electromagnètica.
- b)** Escriviu l'equació del camp elèctric i la del camp magnètic que rep el receptor de ràdio.

DADA:  $c = 3,00 \cdot 10^8$  m/s.

- P5)** En la figura següent es mostra un esquema d'un selector de velocitat d'ions, que és una màquina que serveix per a seleccionar els ions que van a una velocitat determinada. Bàsicament, es tracta de fer passar un feix d'ions, que inicialment van a velocitats diferents, per una regió on hi ha un camp magnètic i un camp elèctric perpendiculars. L'acció d'aquests camps sobre els ions en moviment fa que els que van a una velocitat determinada no es desviïn.

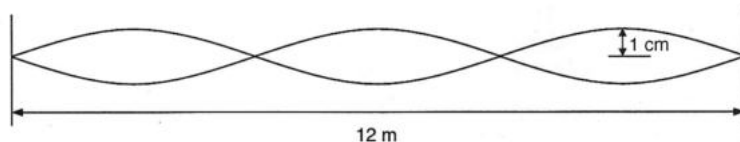


- a)** Dibuixeu la força causada per l'acció del camp magnètic i la força causada per l'acció del camp elèctric sobre un ió positiu que penetra en el selector de velocitats. Si el camp magnètic és 0,50 T i el camp elèctric és 500 N/C, calculeu la velocitat amb què sortiran del selector els ions que no s'hagin desviat.
- b)** Expliqueu què passaria si en aquest selector entressin ions negatius, en comptes d'ions positius.

### Opció B

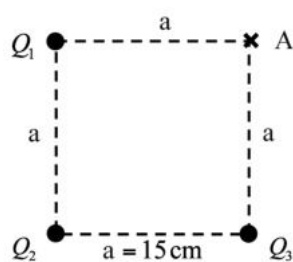
**P3)** El dibuix següent representa una ona estacionària que s'ha generat en una corda tensa quan una ona harmònica que es propagava cap a la dreta s'ha superposat amb la que s'ha reflectit en un extrem.

- a)** Indiqueu-ne els nodes. Determineu la distància entre nodes i la longitud d'ona estacionària. Quina és l'amplitud de les ones que, en superposar-se, han originat l'ona estacionària?
- b)** Sabent que cada punt de la corda vibra a raó de trenta vegades per segon, escribiu l'equació de l'ona inicial (si suposem que  $y(0, 0) = 0$ ) i calculeu-ne la velocitat de propagació.

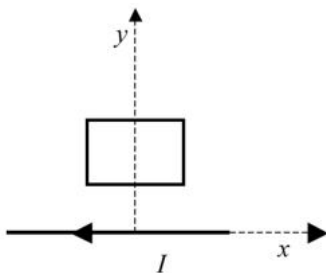


**P4)** En tres dels vèrtexs d'un quadrat de 15 cm de costat hi ha les càrregues  $Q_1 = +1,0 \mu\text{C}$ ,  $Q_2 = -2,0 \mu\text{C}$  i  $Q_3 = +1,0 \mu\text{C}$ , tal com indica la figura. Calculeu:

- a)** El camp elèctric (mòdul, direcció i sentit) creat per les tres càrregues en el quart vèrtex, punt A.
- b)** El potencial elèctric total en el punt A. Calculeu el treball que cal fer per a traslladar una càrrega de  $7,0 \mu\text{C}$  des de l'infinit fins al punt A. Digueu si el camp fa aquest treball o si el fa un agent extern.



**P5)** Tenim una espira a prop d'un fil rectilini indefinit, tal com indica la figura següent:



- a)** Justifiqueu si apareixerà un corrent induït en l'espira si
- la movem en la direcció  $x$ ;
  - la movem en la direcció  $y$ .
- b)** Dibuixeu el camp magnètic creat pel fil rectilini indefinit i la força que actua sobre cada costat de l'espira, quan hi circula un corrent elèctric en sentit horari.
- De les dues forces que actuen sobre els dos costats paral·lels al fil rectilini indefinit, quina és la més gran? Justifiqueu la resposta.



