

Triau una de les dues opcions, A o B. Cada pregunta val dos punts, a raó d'un punt cada apartat.

### OPCIÓ A

1. Un satèl·lit artificial es troba en una òrbita circular al voltant de la Terra a 1 000 km per damunt de la superfície. Sabent que  $R_T = 6\,370$  km i  $M_T = 5,98 \times 10^{24}$  kg, calculau:
  - a) La velocitat lineal del satèl·lit.
  - b) L'energia per unitat de massa que s'ha necessitat per posar el satèl·lit en aquesta òrbita des de la superfície terrestre.
2. Dues càrregues elèctriques de 2,4 nC i 1,2 nC es mantenen separades una distància  $d = 1,7$  cm.
  - a) En quin punt de la recta que uneix les càrregues s'anul·la el camp elèctric?
  - b) Quina energia cinètica màxima pot adquirir un protó que es deixa anar lliurement des del punt anterior?
3. Una partícula de massa  $m = 25,0$  g realitza un moviment harmònic simple per al qual se satisfà la relació  $a = -16x$ , on  $x$  indica l'elongació de la partícula en metres i  $a$  la seva acceleració en  $\text{m/s}^2$ . Sabent que l'amplitud és de 8,0 m, calculau:
  - a) La freqüència i el valor màxim de la velocitat.
  - b) L'energia mecànica total d'aquesta partícula mentre descriu aquest moviment.
4. Un raig de llum blanca incideix des de l'aire sobre una làmina de vidre formant un angle de  $30^\circ$  amb la perpendicular.
  - a) Quin angle formaran entre si, a l'interior del vidre, els raigs vermell i blau, components de la llum blanca, si els valors dels índexs de refracció del vidre per a aquests colors són  $n_v = 1,612$  i  $n_b = 1,671$ ?
  - b) Quins seran els valors de la freqüència i de la longitud d'ona corresponents a cada una d'aquestes radiacions en el vidre si les longituds d'ona en el buit són, respectivament,  $\lambda_{0v} = 656,3$  nm i  $\lambda_{0b} = 486,1$  nm?
5.
  - a) Explicau el concepte de *període de semidesintegració*.
  - b) El triti  ${}^3\text{H}$  s'utilitza per a la datació de vins. Té un període de semidesintegració de 12,33 anys. Calculau quant de temps ha estat envasat un vi si la seva activitat actual és un 10 % de la inicial.

## OPCIÓ B

1. a) A quina altitud per sobre de la superfície terrestre la intensitat del camp gravitatori és el 20 % del valor a la superfície?  
b) Quin període tindria un satèl·lit que orbitàs la Terra a l'altitud determinada a l'apartat anterior?

(Radi de la Terra  $R_T = 6\,370$  km)

2. En un model simple de clorur sòdic podem considerar els ions  $\text{Cl}^-$  i  $\text{Na}^+$  com a càrregues puntuals de valors  $-1,6 \times 10^{-19}$  C i  $1,6 \times 10^{-19}$  C, respectivament. Aquestes càrregues es troben separades una distància  $d = 1,2 \times 10^{-10}$  m. Calculau:
  - a) La diferència de potencial entre els punts  $a$  i  $b$  situats tal com s'indica a la figura 1.
  - b) L'energia necessària per dissociar el clorur sòdic segons aquest model.

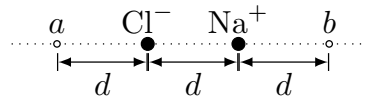


Figura 1: Esquema simple de NaCl i situació dels punts  $a$  i  $b$ .

3. En una regió de l'espai hi ha un camp magnètic uniforme  $\mathbf{B}$ . Amb l'ajuda d'un diagrama en el qual aparegui representat  $\mathbf{B}$ , indicau la força (mòdul, direcció i sentit) que actua sobre una càrrega  $Q$  en els casos següents:
  - a) La càrrega és positiva i es mou en la direcció del camp però en sentit contrari.
  - b) La càrrega és negativa i es mou en direcció perpendicular a  $\mathbf{B}$ .
4. Una partícula de massa 2,0 kg efectua un moviment harmònic simple d'amplitud 1,0 cm. L'elongació i la velocitat de la partícula en l'instant inicial valen 0,5 cm i 1,0 cm/s, respectivament.
  - a) Determinau la fase inicial i la freqüència d'aquest moviment.
  - b) Calculau l'energia total del moviment, així com l'energia cinètica i l'energia potencial a l'instant  $t = 1,4$  s.
5. Quan incideix llum de longitud d'ona  $\lambda = 621,5$  nm sobre una fotocèl·lula, aquesta emet electrons amb una energia cinètica de 0,14 eV. Calculau:
  - a) El treball d'extracció de la fotocèl·lula.
  - b) La freqüència l·lindar.

(Constant de Planck  $h = 6,626 \times 10^{-34}$  J s =  $4,135 \times 10^{-15}$  eV s)