

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 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° 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 Cl^- i 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.

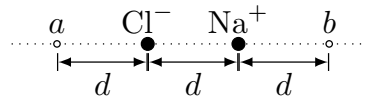


Figura 1: Esquema simple de NaCl i situació dels punts a i b .

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 lliardar.

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