

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

### OPCIÓ A

- Dades per a aquest exercici: massa de la Terra  $M_T = 5,97 \times 10^{24}$  kg, radi de la Terra  $R_T = 6370$  km, massa del Sol  $M_S = 1,99 \times 10^{30}$  kg i radi mitjà de l'òrbita de la Terra al voltant del Sol  $R_{ST} = 1,50 \times 10^8$  km.
  - Considerant exclusivament el camp gravitatori terrestre, quina és la velocitat d'escapament des de la superfície de la Terra?
  - Un cos ha assolit la velocitat anterior mentre es troba a una distància del Sol igual al radi de l'òrbita de la Terra. Té aquest cos l'energia suficient per escapar del camp gravitatori solar? Raonau la resposta.
- Una càrrega  $Q$  positiva es mou en una regió on hi ha un camp elèctric uniforme  $\mathbf{E}$ .
  - Com varia l'energia potencial de  $Q$  si es desplaça en la mateixa direcció i el mateix sentit del camp elèctric?
  - Com varia l'energia potencial de  $Q$  si es desplaça en una direcció perpendicular al camp  $\mathbf{E}$ ?
- Un cable conductor molt llarg, situat damunt l'eix  $OZ$ , transporta un corrent de 20,0 A en el sentit positiu de l'eix. Un segon cable també molt llarg és paral·lel a l'eix  $OZ$  i passa per  $x = 10,0$  cm.
  - Determinau la intensitat del corrent en el segon cable sabent que el camp magnètic és zero a  $x = 4,0$  cm.
  - Quina és la força per unitat de longitud que actua damunt cada cable? Dibuixau un esquema per indicar la direcció i el sentit de les forces.  
(Permeabilitat magnètica del buit  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$  N/A<sup>2</sup>)
- Quan un raig de llum incideix sobre una superfície plana que separa dos medis, part de la llum es reflecteix i part es refracta. Si l'angle de reflexió és de  $28^\circ$ , el de refracció és de  $35^\circ$  i l'índex de refracció del primer medi val  $n_1 = 1,30$ , determinau:
  - L'índex de refracció del segon medi.
  - L'angle d'incidència per al qual es produeix reflexió total.
- Calculau l'activitat d'una mostra de 5,0 mg d'un núclid que té una constant radioactiva  $\lambda = 3,0 \times 10^{-9}$  s<sup>-1</sup> i massa atòmica de 200 u.  
(1 u =  $1,66 \times 10^{-27}$  kg,  $N_A = 6,022 \times 10^{23}$  mol<sup>-1</sup>)
  - Quants d'anys hauran de transcórrer perquè l'activitat d'aquesta mostra sigui un 60 % de la inicial?

## OPCIÓ B

- Una sonda espacial de massa  $m = 1200 \text{ kg}$  s'ha situat en una òrbita circular de radi  $r = 6000 \text{ km}$  al voltant d'un planeta. Si l'energia cinètica de la sonda és  $E_c = 5,4 \times 10^9 \text{ J}$ , calculau:
  - El període orbital de la sonda.
  - La massa del planeta.
- Un feix d'electrons d'energia cinètica  $5,0 \text{ keV}$  travessa sense desviar-se una zona on hi ha un camp elèctric  $\mathbf{E}$  i un camp magnètic  $\mathbf{B}$ ; ambdós camps són uniformes, perpendiculars entre si i al feix d'electrons. Si el mòdul del camp magnètic val  $B = 2,3 \times 10^{-3} \text{ T}$ , determinau:
  - La velocitat dels electrons.
  - El valor del camp elèctric.(Massa de l'electró  $m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg} = 0,511 \text{ MeV}/c^2$ )
- Una explosió allibera  $10^7 \text{ J}$  d'energia en 1 segon; el 50 % d'aquesta energia es converteix en ones sonores.
  - Si el so es propaga formant fronts d'ona esfèrics, quina és la intensitat de l'ona a  $110 \text{ m}$  del focus de l'explosió?
  - Quin és el nivell acústic del renou a aquesta distància?(Intensitat llindar d'audició  $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ )
- Una lent convergent forma una imatge de grandària doble d'un objecte real. Si la imatge queda  $60 \text{ cm}$  més enllà de la lent, calculau:
  - La distància de l'objecte a la lent.
  - La distància focal de la lent.
- Un nucli de  ${}^{118}_{49}\text{In}$  absorbeix un neutró i es transforma en l'isòtop  ${}^{119}_{50}\text{Sn}$  i partícules addicionals.
  - Indicau quines són les partícules addicionals.
  - Escriviu la reacció ajustada.