

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/A²)
- 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° , el de refracció és de 35° 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⁻¹ i massa atòmica de 200 u.
(1 u = $1,66 \times 10^{-27}$ kg, $N_A = 6,022 \times 10^{23}$ mol⁻¹)
 - 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 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 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 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.