

OPCIÓ A

- 1) La massa i el radi mitjà de la Lluna són $M_L = 7.35 \times 10^{22}$ kg i $R = 1737$ km.
 - a) A la Lluna, a quina altura s'ha reduït l'acceleració de la gravetat a la meitat del valor que té a la superfície? (1.5 punts)
 - b) Quin radi hauria de tenir la Lluna perquè l'acceleració de la gravetat a la seva superfície fos igual que l'acceleració de la gravetat a la superfície de la Terra? (1 punt)
- 2) Considera partícules inicialment neutres que poden guanyar o perdre electrons per fricció.
 - a) Quants d'electrons ha guanyat una d'aquestes partícules aïllada si el potencial elèctric val aproximadament -400 mV a $0.18 \mu\text{m}$ de distància de la partícula? (1.25 punts)
 - b) Quin és el mòdul del treball que s'ha de fer per acostar una partícula de 7 nC des de 0.8 mm fins a 0.2 mm d'una partícula de 50 nC? (1.25 punts)
- 3) L'equació d'una ona mecànica transversal és $y(x, t) = 7 \cos(8x - \omega t)$, on x s'ha d'expressar en metres, t en segons i y en cm. Què val ω si la pertorbació es propaga a 3.4 m/s? (1 punt)
- 4) Una lent de distància focal $+12$ cm s'usa per enfocar el filament encès d'una bombeta sobre una pantalla situada a 21 cm de la lent en un muntatge com el de la figura.



- a) A quina distància del filament es troba la lent quan el filament està enfocat sobre la pantalla? (1.25 punts)
 - b) Si la longitud transversal del filament és d' 1.2 cm, quina longitud té la seva imatge? (0.75 punts)
 - c) La imatge del filament és real o virtual? Està dreta o invertida? (0.5 + 0.25 punts)
- 5) Es disposa d'una cèl·lula fotoelèctrica amb una placa de sodi. El potencial de treball del sodi és de 2.28 eV ($1 \text{ eV} = 1.602 \times 10^{-19}$ J). Quina és l'energia cinètica màxima dels electrons emesos per efecte fotoelèctric quan s'il·lumina la placa amb llum de 295 nm? Expressa la resposta en electró-volts. La constant de Planck és $h = 6.63 \times 10^{-34}$ J s. (1.25 punts)

OPCIÓ B

- 1) Considera, per una banda, un satèl·lit de 2700 kg en una òrbita circular al voltant de la Terra, i per una altra, una sonda de 2500 kg que s'allunya radialment del nostre planeta ja sense propulsió. La massa de la Terra és $M_T = 5.972 \times 10^{24}$ kg.
 - a) Si el satèl·lit té una energia cinètica de 2.82×10^{10} J, quin és el radi de l'òrbita? (1 punt)
 - b) Si la sonda es mou a 3.0 km/s a 75000 km del centre de la Terra, fins a quina distància màxima de la Terra arribarà? (1.5 punts)

- 2) Dos fils rectes de longitud infinita i paral·lels porten corrents elèctrics d'intensitats I_1 i $I_2 = 4 I_1$. La permeabilitat del buit és $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ N A⁻².
 - a) Què val el corrent I_1 si els fils s'atreuen amb una força de 0.17 mN per metre de longitud quan estan separats 12 mm? Indica, justificant breument la resposta, si els sentits dels corrents són iguals o contraris. (1.25 punts)
 - b) Què val el camp magnètic en un punt mitjà entre els fils? Fes un esquema per mostrar l'orientació del camp respecte dels fils i els sentits dels corrents. (1.25 punts)

- 3) L'amplitud d'una ona esfèrica a 12 km del centre de l'ona és de 7 mm. A quina distància del centre de l'ona l'amplitud és de 2 mm? (1 punt)

- 4) Considera la refracció d'un raig de llum monocromàtica.
 - a) El raig forma amb la vertical un angle de 46° en l'aire, i de 30° en el líquid. Què val l'índex de refracció del líquid? (1 punt)
 - b) Si es canvia el líquid per un altre amb un índex de refracció 1.72 i el raig es dirigeix ara des del líquid cap a l'aire, a partir de quin angle es produeix reflexió total? (1 punt)

