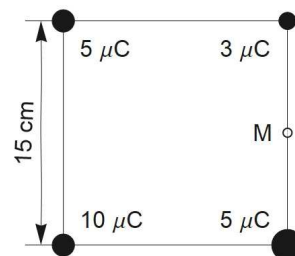


OPCIÓ A

- 1) Calcula la massa màxima d'un planeta de 5600 km de radi i sense atmosfera perquè una sonda llançada a 5,46 km/s des de la superfície s'allunyi indefinidament del planeta sense propulsió. (1,5 punts)

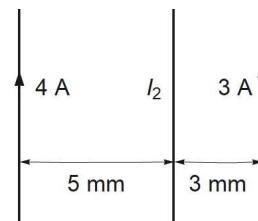
- 2) Amb les càrregues puntuals de la figura, calcula:

- a) El mòdul de la força que fa la càrrega de $10 \mu\text{C}$ sobre la càrrega de $3 \mu\text{C}$. (0,5 punts)
b) El vector força total sobre la càrrega de $3 \mu\text{C}$ a causa de la interacció elèctrica amb les altres tres. Inclou un esquema de la força que fa cada càrrega individualment. (1 punt)
c) El potencial elèctric en el punt M a causa de les dues càrregues de $5 \mu\text{C}$. (0,75 punts)



- 3) La figura representa tres fils conductors rectes, paral·lels i de longitud infinita.

- a) Suposant que el corrent I_2 va cap a baix, dibuixa els camps magnètics en la posició del fil central i la força sobre aquest fil a causa del corrent del fil que està a l'esquerra i a causa del fil que està a la dreta. (0,5 punts)



- b) Determina el sentit i la intensitat del corrent I_2 perquè la força total per unitat de longitud sobre el fil central sigui d'1,8 mN per metre cap a la dreta. (0,75 punts)

- 4) Dues fonts, A i B, generen successivament sons que es propaguen per l'aire amb un front d'ona esfèric. El nivell llindar d'intensitat sonora és $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$. Calcula la intensitat sonora:

- a) A 12 m de la font A si el nivell d'intensitat sonora en aquesta posició és de 87 dB.
b) A 20 m de la font B si la intensitat sonora és de 2 mW/m^2 a 12 m de la font.
(a: 1 punt + b: 0,75 punts)

- 5) La imatge d'una finestra quadrada de $0,48 \text{ m}^2$ es projecta sobre una pantalla amb una lent prima col·locada a 1,5 m de la finestra. La imatge és real, invertida i de $0,03 \text{ m}^2$.

- a) Justifica amb aquesta informació, de manera breu i sense usar el resultat de l'apartat següent, si la lent és convergent o divergent. (0,5 punts)
b) Calcula la distància focal de la lent usada per formar la imatge. (1,5 punts)

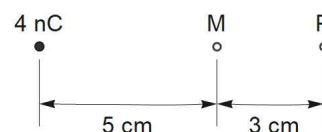
- 6) a) Si l'activitat radioactiva d'una mostra decaigués de 1000 desintegracions per hora a 500 desintegracions per hora en 463 dies, i fos deguda a un únic element radioactiu, determina la vida mitjana en anys i calcula la constant de desintegració d'aquest element radioactiu. (0,75 punts)

- b) Calcula el nombre de protons i el nombre de neutrons del nucli ${}_{92}^{238}\text{U}$ després que hagi emès una partícula α . (0,5 punts)

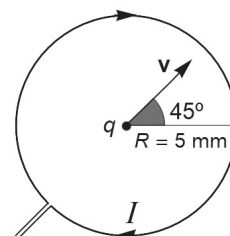
OPCIÓ B

- 1) **a)** Ceres orbita el Sol amb un període de 1682 dies. Calcula quantes unitats astronòmiques té el semieix major de l'òrbita d'aquest planeta nan usant el període. (1 punt)
b) Si el semieix major de l'òrbita d'un altre planeta nan és de 39,24 ua i el periheli està a 29,67 ua del Sol, calcula la distància de l'afeli al Sol d'aquest altre planeta nan en unitats astronòmiques. Distància Terra-Sol = 1 ua = 149 597 870 700 m. (0,5 punts)

- 2) **a)** Calcula el mòdul del treball per dur una partícula carregada amb $1,4 \mu\text{C}$ des del punt M de la figura, on el potencial és de 720 V, fins al punt P. (0,75 punts)
b) Calcula el valor de la càrrega puntual q que s'ha de posar en el punt P perquè el camp elèctric en el punt M a causa d'aquesta càrrega q i la càrrega de 4 nC sigui nul. (0,75 punts)



- 3) **a)** Calcula la intensitat del camp magnètic en el centre d'una espira de 5 mm de radi amb un corrent de 8 A en el sentit que mostra la figura. Fes un esquema per mostrar el vector camp magnètic amb relació a l'espira. (1,25 punts)
b) Determina la direcció i el sentit de la força sobre una partícula de càrrega q negativa quan la partícula passi pel centre de l'espira amb una velocitat \mathbf{v} com mostra la figura adjunta. Escriu la llei usada i el seu nom. (0,75 punts)



- 4) L'equació d'una ona mecànica transversal és $y(x, t) = 5 \cos(kx - 3 \text{ (rad/s) } t)$, on y s'ha d'expressar en centímetres, x en metres i t en segons. Calcula:
a) La velocitat de vibració màxima de les partícules que formen l'ona. (0,5 punts)
b) El nombre d'ona perquè la velocitat de propagació sigui quatre vegades la velocitat de vibració màxima. (1,25 punts)
- 5) **a)** Fes un esquema amb els tres raigs principals que determinen la imatge d'una fletxa amb el peu sobre l'eix òptic, a 3 cm d'una lent de distància focal +50 mm. Es valorarà la claredat de l'esquema. (1,25 punts)
b) Calcula a quina distància de la lent convergent s'ha de posar la fletxa perquè la imatge sigui virtual i tres vegades més alta. (0,75 punts)
- 6) **a)** La velocitat màxima dels electrons emesos per efecte fotoelèctric quan el càtode metàl·lic d'una cèl·lula fotoelèctrica s'il·lumina amb llum de 572 nm és $1,19 \times 10^5 \text{ m/s}$. Calcula el treball d'extracció del càtode metàl·lic d'aquesta cèl·lula en eV. (0,75 punts)
 $m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$, $1 \text{ eV} = 1,602 \times 10^{-19} \text{ J}$, $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s}$.
b) Escriu els noms de dos dels fets experimentals de gran interès que la física clàssica del segle XIX no podia explicar. (0,5 punts)