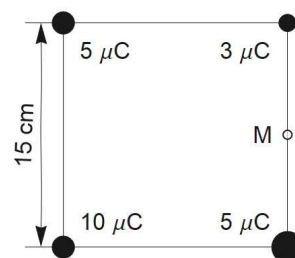


**OPCIÓ A**

- 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)

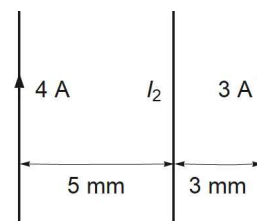
- 2) Amb les càrregues puntuals de la figura, calcula:

- 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  $2 \text{ mW/m}^2$  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)

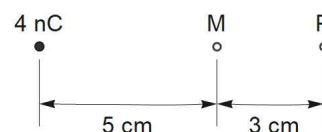
- 6) a) Si l'activitat radioactiva d'una mostra decaigués de 1000 desintegracions per hora a 500 desintegracions per hora en 463 dies, i fos deguda a un únic element radioactiu, determina la vida mitjana en anys i calcula la constant de desintegració d'aquest element radioactiu. (0,75 punts)

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

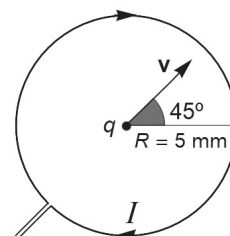
**OPCIÓ B**

- 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)