

Física

Model 1

Triau una de les dues opcions, A o B. Les preguntes de la 1 a la 4 valen un punt cada una. A les preguntes 5 i 6, cada apartat val un punt .

OPCIÓ A

1. Amb quina hipòtesi es va explicar la radiació del cos negre? Qui va fer la hipòtesi?
2. A la figura 1 l'esquema representa una lent prima i un objecte A . Dibuixa la lent i l'objecte en el full d'examen i traça la trajectòria dels 3 raigs principals per determinar la posició i mida de la imatge de A . Es valorarà la claredat i precisió del traçat.
3. Un electró i un protó disten 10^{-8} m. Què val el camp elèctric a $0,4 \times 10^{-8}$ m de l'electró sobre la línia electró-protó? Fes un esquema per mostrar les càrregues i el camp.
4. Amb unitats del sistema internacional, l'equació d'una ona harmònica unidimensional és $z(x, t) = 0,12 \cos(5x - 3t)$. a) Determina la longitud d'ona, la freqüència i la velocitat de propagació de l'ona. b) En quin sentit es propaga l'ona? c) En quina posició de l'eix x positiu es troba el primer màxim de z a $t = 1$ s?
5. La nau espacial A , de 200 tones, té una òrbita circular a 350 km d'altura sobre la Terra. La nau B , de 250 tones, té l'òrbita circular a una altura de 400 km.
 - a) Justifica com es calcula la velocitat lineal de les naus. Què val el quocient de la velocitat lineal de B dividida per la de A ? ($M_T = 5,974 \times 10^{24}$ kg, $R_T = 6378$ km).
 - b) Què valen les energies cinètica, potencial gravitatòria i mecànica total de la nau A ?
 - c) A quina distància màxima del centre de la Terra arribaria una nau de 250 tones que tingués a 400 km d'altura la velocitat lineal de mòdul com la nau B , però radial, allunyant-se de la Terra?
6. La figura 2 representa tres fils conductors paral·lels, de longitud indefinida, amb un corrent de 3 A en els sentits de les fletxes. ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ N · A⁻²).
 - a) Calcula el camp magnètic total en el punt P . Indica la direcció i el sentit del camp i dóna la intensitat en mT.
 - b) Calcula la distància a P del lloc o els llocs sobre la línia AB on el camp és zero. Marca'ls en un esquema amb els fils i el punt P .
 - c) Si només es canvia el corrent del fil esquerre, quina intensitat faria que la força magnètica total sobre el fil central fos cap a l'esquerra i de 6 mN per unitat de longitud?

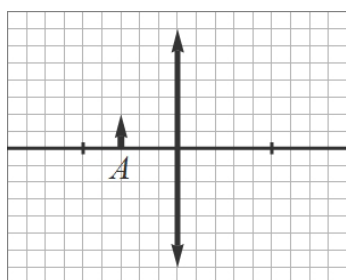


Figura 1: Per a l'exercici 2.

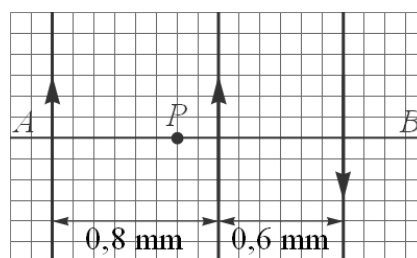


Figura 2: Per a l'exercici 6.

Física

Model 1

OPCIÓ B

- La velocitat màxima dels electrons extrets d'un metall per efecte fotoelèctric amb llum de 320 nm és de 319 km/s. Calcula el treball d'extracció en eV. ($1 \text{ eV} = 1,602 \times 10^{-19} \text{ J}$, $h = 6,626 \times 10^{-34} \text{ J/s}$, $m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$).
- Es vol construir una lent convergent de 5 diòptries i secció simètrica (els radis de les cares són iguals en valor absolut). Quin ha de ser el radi de les cares si la lent es fabrica amb vidre d'índex de refracció 1,68? Dibuixa la secció de la lent.
- El camp magnètic al centre de dues espires circulars concèntriques de radis 1,2 mm i 1,6 mm, amb corrents d'igual intensitat però sentits contraris, és de 0,25 mT. Què val la intensitat del corrent? Indica el sentit del corrent en cada espira si el camp total té el sentit que mostra la figura 3. ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N} \cdot \text{A}^{-2}$).
- Fes una estimació en unitats astronòmiques de la longitud del semieix més gran de l'òrbita de Saturn al voltant del Sol usant la dada que el període orbital és 29,5 anys.
- Considerau la disposició de càrregues elèctriques representada a la figura 4.
 - Calcula el mòdul del camp elèctric al punt A degut a tres càrregues $q_1 = q_3 = -2,3 \text{ nC}$ i $q_2 = 3,9 \text{ nC}$ si el rectangle dibuixat està format per dos quadrats de 8,0 cm de costat. Dibuixa el rectangle i el vector que representa el camp total en el punt A .
 - Calcula el potencial elèctric en el punt B .
 - La trajectòria d'un electró passa pels punts A i B . Calcula la velocitat de l'electró quan passa pel punt B usant les dades que el potencial al punt A val 72,82 V i la velocitat de l'electró és 14 000 km/s quan passa per A . ($m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$).
- Una molla s'allarga 6,5 cm quan s'usa per penjar una esfera de 260 g. El centre de l'esfera queda a 15 cm del terra. L'esfera es mou 3 cm cap a baix i es deixa oscil·lar.
 - Escriu l'equació que dóna la distància entre el centre de l'esfera i el terra en funció del temps.
 - Calcula la velocitat i l'acceleració màximes de l'esfera.
 - Quina és la longitud del pèndol simple de període igual a 7 vegades el d'oscil·lació de l'esfera?

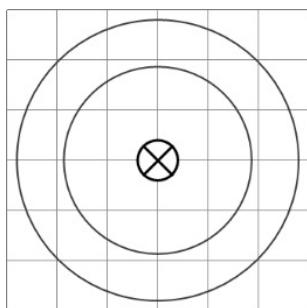


Figura 3: Per a l'exercici 3.

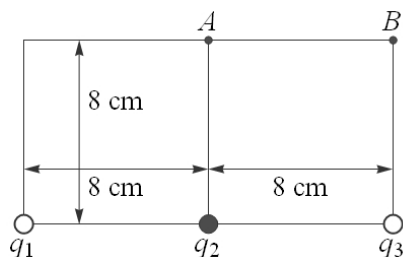


Figura 4: Per a l'exercici 5.