



Prova d'accés a la Universitat (2013)

Física

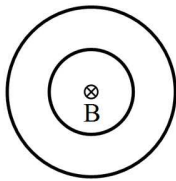
Model 2

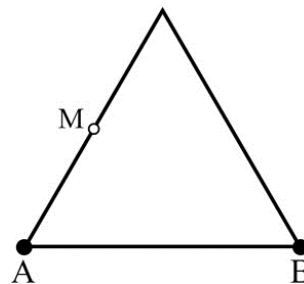
Puntuació. Preguntes 1 a 4: 1 punt cada una. Preguntes 5 i 6: 1 punt cada apartat.

TEMPS: 1,5 HORES

Els criteris generals d'avaluació es comunicaren al professorat a les reunions de coordinació i estan publicats a la web de la UIB. Els criteris específics d'avaluació es publicaran a la web de la UIB. Totes les respostes s'han de justificar.

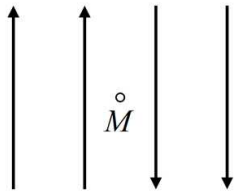
OPCIÓ A

1. El treball d'extracció d'electrons per efecte fotoelèctric en un determinat metall val 4.1 eV. Quina és la longitud d'ona lliard per produir l'efecte fotoelèctric amb aquest metall? Dóna el resultat en nm ($1 \text{ eV} = 1.602 \times 10^{-19} \text{ J}$, $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J s}$).
 2. Un nin i una nina juguen a engronsar una pilota penjada amb un fil d'una branca. La pilota tarda 1.2 segons a completar una oscil·lació. Quant de temps tardaria si el fil fos 28 cm més llarg?
 3. Traça els tres raigs principals per obtenir gràficament la imatge d'un objecte real a 20 mm d'una lent divergent de distància focal -25 mm .
 4. La figura representa dues espires amb corrents elèctrics iguals i el sentit del camp magnètic que generen juntes al centre. a) Què li passaria al sentit del camp magnètic si només es canviàs el sentit del corrent de l'espira petita? b) Quins són els sentits dels corrents de les espires si se sap que la intensitat del camp augmentaria si es canviàs el sentit del corrent de l'espira gran?
- 
5. La lluna Europa de Júpiter té una massa de $4.80 \times 10^{22} \text{ kg}$ i una gravetat en superfície d' 1.314 m/s^2 .
 - a) Amb aquestes dues dades, calcula el radi en km d'Europa i el seu volum.
 - b) Una sonda està en caiguda lliure vertical cap a la superfície d'Europa. La velocitat de la sonda és de 1245 m/s a 5000 km del centre de la lluna. Quina velocitat té la sonda a 1600 km del centre?
 - c) Uns coets frenen la sonda i després uns coixins de seguretat s'inflen abans de xocar amb la superfície. Si la sonda, de 240 kg, rebot amb un angle de 70° respecte a l'horitzontal i una velocitat de 58 km/h, quina distància horitzontal hi haurà entre el primer impacte i el segon?
 6. Al punt A hi ha un electró, i al punt B, una càrrega de $+4.8 \times 10^{-19} \text{ C}$. La separació entre A i B és 2 nm.
 - a) Què val el vector camp elèctric al vèrtex lliure del triangle equilàter de base AB? Fes un esquema amb el triangle i la direcció del camp.
 - b) Calcula el potencial elèctric en el punt mitjà M.
 - c) Calcula a quina distància de A hi ha un punt del segment AB on el potencial elèctric creat per les càrregues a A i B val 0 com a l'infinít.



OPCIÓ B

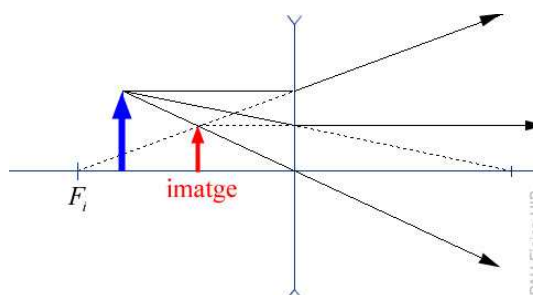
1. a) Esmenta un comportament ondulatori dels electrons. b) Quin físic va presentar la dualitat ona-còrpuscle per primera vegada?
2. El planeta Neptú té una òrbita quasi circular que recorre amb un període de 164.8 anys. a) Com es pot calcular una estimació del radi de l'òrbita en unitats astronòmiques? b) Fes el càlcul i dóna aquest radi.
3. Imagina que en tres vèrtexs d'un quadrat de costat $4\ \mu\text{m}$ hi ha un electró en cada un i que en el quart vèrtex hi ha un protó. a) Què val el mòdul del camp elèctric total \mathbf{E}_c al centre del quadrat? b) Fes un esquema per mostrar la posició de les càrregues i el vector \mathbf{E}_c .
4. Es vol construir una lent divergent de distància focal $-300\ \text{mm}$ amb una cara plana i amb vidre d'índex de refracció 1.6. a) Quin ha de ser el radi de la cara esfèrica? b) Dibuixa la secció de la lent.
5. Quatre fils conductors llargs estan en un pla paral·lels i equiespaiats $5\ \text{cm}$. La intensitat del corrent elèctric és la mateixa en tots els fils, i els sentits són $\uparrow\uparrow\downarrow\downarrow$. En aquestes condicions, el camp magnètic en un punt mitjà M entre els fils interiors és B_0 .



 - a) Quan el sentit del corrent del fil dret s'inverteix i queda $\uparrow\uparrow\downarrow\uparrow$, la intensitat del camp disminueix $0.4\ \text{mT}$. Què val el corrent que passa pels fils? $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\ \text{N A}^{-2}$.
 - b) En la disposició $\uparrow\uparrow\downarrow\uparrow$ i amb un corrent de $30\ \text{A}$, quina és la força magnètica total per unitat de longitud que actua sobre el fil amb el corrent en sentit contrari als altres? Fes un esquema per mostrar la direcció i el sentit d'aquesta força amb relació a la disposició dels fils.
 - c) A partir de l'apartat b, a quina distància de M s'ha de dur el fil dret perquè el camp al punt M valgui exactament $0.5\ \text{mT}$?
6. Es genera un so de $0.25\ \text{kHz}$ dins un tub ple de gas a $30\ ^\circ\text{C}$. El so en aquest gas i a aquesta temperatura es propaga a $350\ \text{m/s}$. La direcció de propagació es prendrà com la de l'eix x positiu.
 - a) Calcula la longitud d'ona i escriu l'equació d'ona unidimensional en direcció x suposant una amplitud A_0 .
 - b) Calcula a quina velocitat es propagaria el so si el gas es refredàs 17 graus centígrads.
 - c) La pressió en un punt de l'interior d'un altre tub canvia amb el temps segons la funció $M(t) = P_{\text{atm}} + A_0 \cos(0.7t + \pi)$, on P_{atm} és la pressió atmosfèrica. Quins són els tres primers instants de temps després de $t = 0$ en què la pressió instantània al punt considerat és igual a la pressió atmosfèrica?

OPCIÓ A

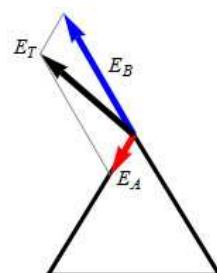
1. $\lambda = 303 \text{ nm}$.
2. Tardaria 1.6 s.
3. Traçat dels raigs:



4. a) El sentit del camp s'invertiria perquè el camp generat per l'espira petita és més intens. El camp creat per una espira en el centre és $\mu_0 I / (2R)$. b) La direcció del camp inicial la determina el corrent a l'espira petita. Per la regla de la mà dreta és en sentit horari. Atès que el camp augmenta si es canvia el sentit del corrent de l'espira gran, el sentit del corrent en aquesta espira és antihorari.

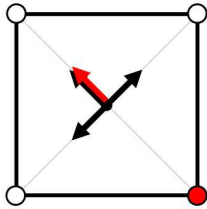
- a) $R = 1561 \text{ km}$. $V = 1.59 \times 10^{10} \text{ km}^3$.
- b) $v = 2067 \text{ m/s}$.
- c) Distància horitzontal = 127 m.

5. a) $\mathbf{E}_T = (-7.2 \times 10^8, 6.24 \times 10^8) \text{ N/C}$. El vector es mostra a la figura.
- b) $V_M = 1.05 \text{ V}$.
- c) $5 \times 10^{-10} \text{ m}$.



OPCIÓ B

1. a) La difracció. b) Louis de Broglie.
2. a) Amb la tercera llei de Kepler. b) Radi = 30.06 ua.
3. a) $E_{\text{centre}} = 360 \text{ N/C}$. b) Esquema:



4. a) $R = 180 \text{ mm}$. b) La secció de la lent ha de tenir la forma |(.
5. a) $I = 75 \text{ A}$.
b) $F = 0.6 \text{ mN m}^{-1}$. La força va cap a la dreta $\uparrow\uparrow\downarrow\uparrow\rightarrow$.
c) Distància = 0.1 m.
6. a) $\lambda = 1.4 \text{ m}$.
$$P(x, t) = A_0 \cos 2\pi \left(\frac{x}{1.4} - \frac{t}{0.004} \right)$$

b) $v = 340 \text{ m/s}$.
c) Temps = 2.24, 6.73 i 11.22 s.



Prova d'accés a la Universitat (2013)

Física

Model 2

Criteris

O P C I Ó A

1)

0.2 Escriu $f = c/\lambda$ o equivalent.

0.2 Escriu $hf = W$ o equivalent.

0.2 Identifica $W = 4.1$ eV.

0.4 Troba $\lambda = 303$ nm.

-0.2 Error d'unitats o no dona el resultat en nm.

2)

0.3 $T^2 = 4\pi^2 (L/g)$.

0.4 $L_1 = 0.357$ m.

0.3 $T_2 = 1.60$ s.

-0.2 Error d'unitats.

3)

0.8 Traçat correcte de 3 línies que s'entén que són els raigs.

0.2 Per la claredat de l'esquema.

0.5 Traçat correcte de només 2 línies que s'entén que són els raigs.

0.2 Per la claredat de l'esquema amb dos raigs.

4)

0.5 S'invertiria perquè el camp generat per l'espira petita és més intens.

0.25 El sentit del corrent de l'espira petita és horari + Justificació.

0.25 El sentit del corrent de l'espira gran és antihorari + Justificació.

5a)

0.3 $g = GM/r^2$.

0.2 $G = 6.67 \cdot 10^{-11}$ N m² / kg².

0.25 $R = 1561$ km.

0.25 $V = 1.59 \cdot 10^{10}$ km³.

-0.2 Error d'unitats.

5b)

0.5 $v_1^2 - GM_J/r_1 = v_2^2 - GM_J/r_2$.

0.5 $v_2 = 2067$ m/s.

-0.2 Error d'unitats.

5c)

0.2 $v_x = v_0 \cos(\alpha)$.

0.2 $v_{y0} = v_0 \sin(\alpha)$.

0.2 $t = 2 v_{y0} / g$.

0.2 $t = 23.0$ s.

0.2 $e = 126.98 \text{ m} = 127 \text{ m}$.

-0.2 Ha calculat v_x amb els sinus i v_y amb el cosinus.

-0.2 Error d'unitats.

6a)

0.2 $E = 9 \cdot 10^9 q / r^2$.

0.2 Descomposició en components correcta.

0.2 $\mathbf{E}_T = (7.2 \cdot 10^8, 6.24 \cdot 10^8) \text{ N/C}$.

0.2 Esquema qualitativament correcte.

0.2 Claredat de l'esquema.

-0.2 Error d'unitats.

6b)

0.5 Expressió que dona el potencial escrita correctament.

0.5 $V_M = 1.05 \text{ V}$.

-0.2 Error d'unitats.

6c)

0.5 Equació que dona la posició del punt de potencial 0 escrita correctament.

0.5 Distància des del punt A = $5 \cdot 10^{-10} \text{ m}$.

-0.2 Error d'unitats.

O P C I Ó B

1)

0.5 La difracció, p.e.

0.5 de Broglie.

2)

0.5 Amb la tercera llei de Kepler.

0.5 $R = 30.06 \text{ ua}$.

-0.2 Error d'unitats.

3)

0.2 $E = 9 \cdot 10^9 q / r^2$.

0.3 $E_{\text{centre}} = 360 \text{ N/C}$.

0.3 Esquema correcte.

0.2 Claredat i precisió de l'esquema.

-0.2 Error d'unitats.

4)

0.6 $R = 180 \text{ mm}$.

0.4 Forma de la lent com |(o com)|.

-0.2 Error d'unitats.

5a)

0.4 Equacions: i) $B_1 + B_2 + B_3 + B_4 = B_T$, ii) $B_2 + B_3 = B_T - 0.4$.

0.2 Expressió de B correcte.

0.4 Intensitat = 75 A .

-0.2 Error d'unitats.

5b)

0.2 Expressió de la força magnètica entre dos fil.

0.4 $F_T = 1.8 \text{ mN / m}$.

0.4 Esquema correcta. Amb el dibuix de l'enunciat, la força va cap a la dreta.

-0.2 Error d'unitats.

5c)

0.4 Equació correcte.

0.6 Distància = 0.1 m.

-0.2 Error d'unitats.

6a)

0.5 $\lambda = 1.4 \text{ m}$.

0.5 $P(x, t) = A_0 \cos(2 \pi (x / 1.4 - t / 0.002))$.

-0.2 Error d'unitats.

6b)

0.3 La velocitat és proporcional a l'arrel quadrada de la temperatura absoluta.

0.7 $v = 340 \text{ m/s}$

-0.2 Error d'unitats.

6c)

0.4 $0.7 t + \pi = (2n + 1) \pi / 2$

0.2 $t_1 = 2.24 \text{ s}$.

0.2 $t_2 = 6.73 \text{ s}$.

0.2 $t_3 = 11.22 \text{ s}$.

-0.2 Error d'unitats.