

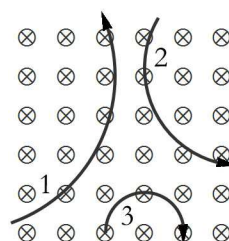
Puntuació: Preguntes 1 a 4: 1 punt cada una. Preguntes 5 i 6: 1 punt cada apartat.

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.

OPCIÓ A

1. Quina és l'energia cinètica màxima en eV dels electrons emesos per un metall amb una radiació de $2,0 \times 10^{15}$ Hz si la freqüència de la radiació per extreure electrons ha de ser superior a $5,5 \times 10^{14}$ Hz? ($h = 6,626 \times 10^{-34}$ J s; $1 \text{ eV} = 1,602 \times 10^{-19}$ J.)

2. La figura representa un camp magnètic uniforme i les trajectòries de tres partícules iguals, excepte, tal vegada, pel signe de la càrrega elèctrica. a) Determina el signe de les càrregues que segueixen les trajectòries 1, 2 i 3. b) Quina és la partícula més lenta?



3. En un medi elàstic s'estableix un moviment ondulatori descrit per l'equació $y(x, t) = 0,12 \sin(9,62 x + 12,7 t)$.

Quina és la velocitat de propagació de l'ona elàstica si les unitats de les constants són del sistema internacional? Indica explícitament si l'ona es desplaça cap a x positives o negatives.

4. Ordena les radiacions electromagnètiques següents de major a menor freqüència: llum verda, llum taronja, llum groga, raigs X, microones, raigs γ .

5. a) Quina és la velocitat en el perigeu d'un satèl·lit de 1200 kg si l'apogeu està a 37500 km del centre de la Terra, i el perigeu, a 9100 km?

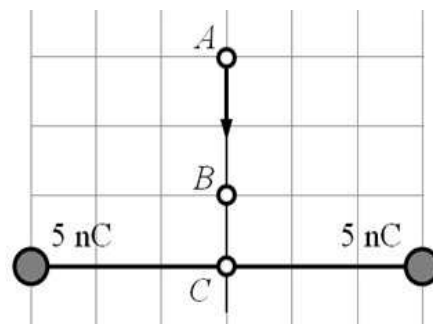
b) Quina és l'energia mecànica total del satèl·lit en el perigeu?

c) Quina energia mecànica total i quina energia cinètica tindria aquest satèl·lit si la seva òrbita fos circular de radi 9100 km? ($M_T = 5,974 \times 10^{24}$ kg.)

6. Dues càrregues de 5 nC estan fixes i separades 6 metres com mostra la figura. Considera una partícula de 30 grams i 2,9 C de càrrega que passa pel punt A amb una certa velocitat en la direcció que mostra la fletxa.

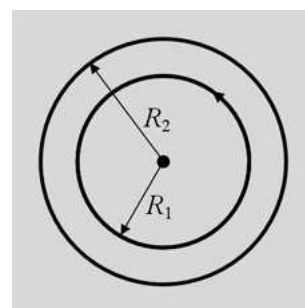
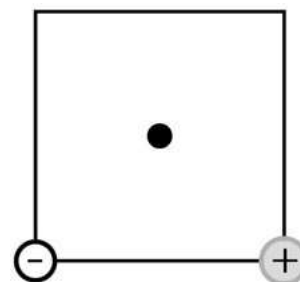
a) Quin seria el mòdul de la velocitat de la partícula en el punt A si la seva velocitat s'anul·la en arribar al punt B?

b) Fes un diagrama qualitatiu de les forces que actuen sobre la partícula en el punt B. c) Considera la continuació del primer apartat. Explica si la partícula: i) seguirà cap a C; ii) es quedarà immòbil a B; iii) tornarà cap a A.



OPCIÓ B

1. Una figura de fusta presenta una activitat de 52700 desintegracions per dia. La mateixa massa d'una mostra actual presenta una activitat de 1200 desintegracions per hora. Calcula l'antiguitat de la figura tallada. ($T_{1/2}({}^{14}\text{C}) = 5730$ anys.)
2. Una moneda d'un cèntim d'euro es posa a 45 cm davant una lent divergent de distància focal -300 mm. Fes un diagrama amb els tres raigs principals per mostrar on es forma la seva imatge.
3. En els vèrtexs de la base d'un quadrat hi ha càrregues $q_{\text{esq}} = -3,0$ nC i $q_{\text{dre}} = 5,5$ nC. Dibuixa els vectors que representen els camps creats per cada càrrega en el punt negre i el camp total.
4. Enuncia les lleis de Kepler del moviment planetari.
5. a) Fes dibuixos per mostrar com són els camps magnètics generats per: i) un corrent circular en el seu centre; ii) un corrent rectilini molt llarg. b) Es disposen dos anells concèntrics amb corrents elèctrics. Els radis dels anells són $R_1 = 3,5$ cm i $R_2 = 5,0$ cm. Determina el corrent en els anells si el mòdul del camp magnètic en el centre val $31 \mu\text{T}$ quan els corrents tenen el mateix sentit i $14 \mu\text{T}$ quan tenen sentits contraris. c) Un fil recte molt llarg amb un corrent de 9 A s'afegirà al sistema amb l'objectiu que el camp magnètic de $31 \mu\text{T}$ en el centre dels anells s'anul·li. A quina distància del centre i amb quina posició relativa als anells s'ha de posar el fil recte? Pots respondre amb una explicació o amb un esquema. ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N A}^{-2}$.)
6. Se suspèn una molla d'un ganxo i s'estira una mica pel seu pes. Llavors, de la part inferior de la molla es penja una esfera de 250 g. La molla s'allarga $2,70$ cm i el centre de l'esfera queda a 15 cm del terra. a) Escriu l'equació del moviment del centre de l'esfera després que s'estiri $4,0$ cm cap a baix i es deixi anar. Presenta un esquema que mostri l'origen de coordenades del sistema de referència que utilitzes i el sentit que prens com a positiu. b) Quin és el període d'oscil·lació de l'esfera? c) En la situació de l'apartat a, quants de grams de massa s'haurien d'afegir a l'esfera suspesa de la molla perquè el període passàs a ser de $0,35$ s?





Prova d'accés a la Universitat (2011)

Física

Criteris

Model 2

A totes les solucions numèriques s'han de posar les unitats correctes. Com a criteri general, si les unitats no hi són o no s'han posat, es restarà 0,2 punts.

OPCIÓ A

A1)

- +0.3 $\diamond E_{e,\text{màx}} = h f - W$
- +0.4 $\diamond W = h f_{\text{min}} = 2.27 \text{ eV}$
- +0.3 $\diamond E_{e,\text{màx}} = 6.00 \text{ eV}$

A2)

- +0.5 \diamond positiva, positiva, negativa
- +0.2 $\diamond v = q B R / m$
- +0.15 \diamond La partícula més lenta és la que té un radi menor ...
- +0.15 \diamond ... per tant, és la tercera partícula .

A3)

- +0.2 $\diamond \lambda = 0.653 \text{ m}$
- +0.2 $\diamond T = 0.495 \text{ s}$
- +0.2 $\diamond v = \lambda / T$
- +0.2 $\diamond v = 1.32 \text{ m/s}$
- +0.2 \diamond En una ona amb $\sin(ax + bt)$, el + indica que va cap a x negatives.

A4)

- 1 \diamond Raigs γ , raigs X, llum verda, groga i taronja, microones
- 0.8 \diamond Raigs γ , raigs X, llum verda, taronja i groga, microones
- 0.5 \diamond Raigs γ , raigs X, llums visibles en un altre ordre incorrecte, microones
- 0.5 \diamond Raigs X, raigs γ , llum verda, groga i taronja, microones
- 0.2 \diamond Raigs X, raigs γ , llums visibles en ordre incorrecte, microones
- 0 \diamond Altres ordenacions

A5a)

$$+0.3 \diamond \frac{1}{2} m v_{\text{apo}}^2 - G \frac{m M_{\text{Terra}}}{R_{\text{apo}}} = \frac{1}{2} m v_{\text{per}}^2 - G \frac{m M_{\text{Terra}}}{R_{\text{per}}}$$

$$+0.3 \diamond m v_{\text{apo}} R_{\text{apo}} = m v_{\text{per}} R_{\text{per}}$$

$$+0.4 \diamond v_{\text{per}} = 8410 \text{ m/s}$$

$$\diamond \text{ Si es presenta } \frac{1}{2} m v_{\text{apo}}^2 + G \frac{m M_{\text{Terra}}}{R_{\text{apo}}} = \frac{1}{2} m v_{\text{per}}^2 + G \frac{m M_{\text{Terra}}}{R_{\text{per}}} :$$

Amb aquesta errada el problema no tindrà solució per a la velocitat. Si l'alumne escriu que el problema té alguna errada, el problema tindrà una qualificació de 0.3 punts. Si no indica res, el problema tindrà una qualificació de 0.2 punts.

A5b)

$$+0.5 \diamond E_t = \frac{1}{2} m v_{\text{per}}^2 - G \frac{m M_{\text{Terra}}}{R_{\text{per}}}$$

$$+0.5 \diamond E_t = -1.03 \times 10^{10} \text{ J}$$

$$\diamond \text{ Si es posa } E_t = \frac{1}{2} m v_{\text{per}}^2 + G \frac{m M_{\text{Terra}}}{R_{\text{per}}} \text{ o } E_t = \frac{1}{2} m v_{\text{per}}^2 - G \frac{m M_{\text{Terra}}}{R_{\text{per}}^2}, \text{ total : 0.3 punts}$$

A5c)

$$+0.3 \diamond \text{ S'indica } E_c = -E_p / 2 \text{ o s'obté } v = \sqrt{G M_T / R} = 6630 \text{ m/s}$$

$$+0.2 \diamond \text{ Es dóna } E_c = 2.64 \times 10^{10} \text{ J}$$

$$+0.2 \diamond \text{ S'indica } E_t = E_p / 2$$

$$+0.3 \diamond \text{ Es dóna } E_t = -2.64 \times 10^{10} \text{ J} \text{ o un altre valor numèric tal que } 0 > E_t = -E_c.$$

A6a)

$$+0.4 \diamond \frac{1}{2} m v_A^2 + U(A) = U(B)$$

$$+0.3 \diamond U(A) = 2 K \frac{qQ}{3\sqrt{2}}$$

$$+0.3 \diamond v_A = 37.4 \text{ m/s}$$

A6b)

+0.3 \diamond Si els vectors de les forces tenen la direcció correcta.

+0.4 \diamond Si la mida dels vectors té la mateixa longitud.

+0.3 \diamond Claredat de l'esquema.

A6c)

+0.4 \diamond S'indica que el camp a B va cap a A.

+0.4 \diamond S'indica que la força sobre la partícula va cap a A perquè la càrrega és positiva.

Si això no s'ha indicat però es a la pregunta A6b s'ha dibuixat la força total bé, +0.8.

+0.2 \diamond S'indica explícitament que la partícula torna cap a A amb la justificació anterior.



Prova d'accés a la Universitat (2011)

Física

Criteris

Model 2

A totes les solucions numèriques s'han de posar les unitats correctes. Com a criteri general, si les unitats no hi són o no s'han posat, es restarà 0,2 punts.

OPCIÓ B

B1)

- +0.2 ♦ $A(t) = A_0 \exp(-\lambda t)$
- +0.2 ♦ $\lambda = 1.21 \cdot 10^{-4} \text{ any}^{-1}$
- +0.4 ♦ A_0 i $A(t)$ són 0.333 Bq i 0.610 Bq (també valdrà si es donen en desintegracions / hora).
- +0.2 si escriuen: $A(t)$ no pot ser menor que A_0 , la mostra actual no és vàlida.
Si no escriuen això però calculen t correctament amb l'equació que han escrit: +0.1.

B2)

- +0.3 ♦ Si al menys dos raigs principals estan bé.
- +0.2 ♦ Si els tres raigs principals estan bé.
- +0.3 ♦ Si es marca clarament i correctament la posició de la imatge.
- +0.2 ♦ Per la claredat de l'esquema.

B3)

- +0.3 ♦ Si la direcció dels dos camps és correcta.
- +0.3 ♦ Si la mida relativa dels vectors camp és correcta.
- +0.2 ♦ Si la suma gràfica del camp total està ben feta.
- +0.2 ♦ Per la claredat de l'esquema.

B4)

- +0.25 ♦ Primera llei correcta.
- +0.25 ♦ Segona llei correcta.
- +0.25 ♦ Tercera llei correcta.
- +0.25 ♦ Claredat en la redacció de les lleis.

B5a)

- +0.5 ♦ Correcció de la representació del camp creat per un anell de corrent en el centre.
- +0.5 ♦ Correcció de la representació del camp creat per un fil recte indefinit.

B5b)

Cas a	Cas b	Cas c
+0.25 ♦ $\frac{\mu_0 I_1}{2 R_1} + \frac{\mu_0 I_2}{2 R_2} = 31 \mu\text{T}$	+0.25 ♦ $\frac{\mu_0 I_1}{2 R_1} + \frac{\mu_0 I_2}{2 R_2} = 31 \mu\text{T}$	+0 ♦ $\frac{\mu_0 I_1}{2 \pi R_1} + \frac{\mu_0 I_2}{2 \pi R_2} \dots$
+0.25 ♦ $\frac{\mu_0 I_1}{2 R_1} - \frac{\mu_0 I_2}{2 R_2} = 14 \mu\text{T}$	+0.00 ♦ $-\frac{\mu_0 I_1}{2 R_1} + \frac{\mu_0 I_2}{2 R_2} = 14 \mu\text{T}$	+0.25 ♦ $\frac{\mu_0 I_1}{2 \pi R_1} - \frac{\mu_0 I_2}{2 \pi R_2} \dots$
+0.25 ♦ $I_1 = 1.25 \text{ A}$	+0.25 ♦ $I_1 = 0.473 \text{ A}$	+0.25 ♦ $I_1 = 3.94 \text{ A}$
+0.25 ♦ $I_2 = 0.676 \text{ A}$	+0.25 ♦ $I_2 = 1.79 \text{ A}$	+0.25 ♦ $I_2 = 2.13 \text{ A}$

B5c)

- +0.3 ♦ $\frac{\mu_0 I}{2 \pi d} = 31 \mu\text{T}$
- +0.3 ♦ $d = 5.8 \text{ cm}$
- +0.4 ♦ Esquema de la posició i orientació de l'anell correcte.

B6a)

- +0.1 ♦ $k = m g / \Delta x$
- +0.2 ♦ $k = 91.0 \text{ N/m}$
- +0.1 ♦ $\omega = \sqrt{k/m}$
- +0.2 ♦ $\omega = 19.1 \text{ rad/s}$
- +0.2 ♦ $z(t) = 0.15 - 0.04 \cos(19.1 t)$
- +0.2 ♦ Esquema com es mesura z.

B6b)

- +0.5 ♦ $T = 2 \pi / \omega$
- +0.5 ♦ $T = 0.329 \text{ s}$

B6c)

- +0.4 ♦ $\frac{2 \pi}{0.35 \text{ s}} = (k/m)^{1/2}$
- +0.4 ♦ $m = 0.282 \text{ kg}$
- +0.2 ♦ $\Delta m = 32.4 \text{ g}$

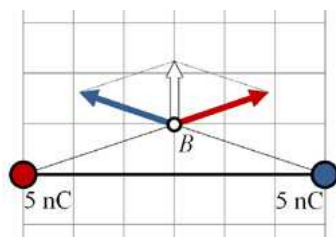
Física

Solucions

Model 2

OPCIÓ A

1. $E_{c,max} = 6,00 \text{ eV}$.
2. Els signes de les càrregues 1, 2 i 3 són: negatiu, negatiu i positiu, respectivament. Atès que la velocitat és qBR/m , la partícula més lenta té un radi menor: La partícula més lenta és la tercera.
3. $v = 1,32 \text{ m/s}$. L'ona es desplaça cap a x negatives.
4. Raigs γ ; raigs X, llum verda, llum groga, llum taronja, microones.
5. a) $v_{perigeu} = 8410 \text{ m/s}$.
 b) $E_{Total} = -1,03 \times 10^{10} \text{ J}$.
 c) $E_{Total} = -2,64 \times 10^{10} \text{ J}$, $E_c = 2,64 \times 10^{10} \text{ J}$.
6. a) $v = 37,4 \text{ m/s}$.
 b) Diagrama de les forces sobre la partícula en el punt B i la força suma:



- c) La partícula aturada a B tornarà de cap a A perquè té càrrega positiva i el camp elèctric en el punt B va de cap a A . També es pot dir, si s'ha dibuixat a 6b, que la força neta sobre la càrrega en el punt B va cap a A .

Física

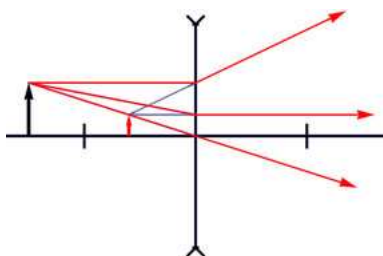
Solucions

Model 2

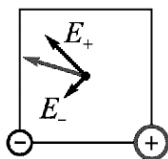
OPCIÓ B

1. $A(t) = A_0 \exp(-\lambda t)$ amb $A(t) = 0,610 \text{ Bq}$ i $A_0 = 0,333 \text{ Bq} \Rightarrow$ L'activitat de la mostra actual no és vàlida perquè $A(t) > A_0$ i l'activitat ha de decreïxer.

2. Traçat dels raigs:



3. Esquema dels camps elèctrics:



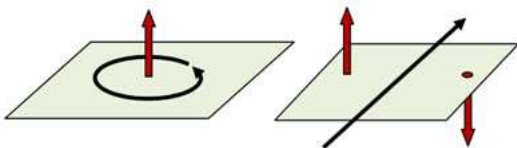
4. Lleis de Kepler:

1ª) Els planetes segueixen òrbites el·líptiques amb el Sol en un dels focus.

2ª) El radivector del Sol al planeta escombra àrees iguals en temps iguals.

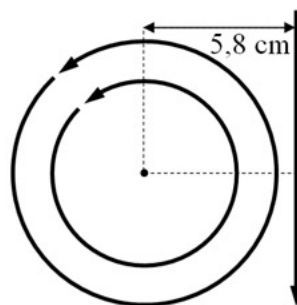
3ª) El quadrat del període orbital dividit pel cub del semieix major de l'òrbita té el mateix valor per a tots els planetes.

5. a) Representació del camp magnètic en el centre d'un anell de corrent elèctric i al costat d'un fil recte indefinit.



b) $I_1 = 1,25 \text{ A}$, $I_2 = 0,676 \text{ A}$.

c) Les fletxes donen el sentit del corrent elèctric.



6. a) $z(t) = 0,15 - 0,04 \cos(19,1 t)$. La coordenada z es mesura des del terra. L'esfera està aturada 15 cm per damunt del terra.

b) Període = 0,329 s.

c) S'han d'afegir 32,4 grams.