Universitat de les Illes Balears

Proves d'Accés a la Universitat · **Juliol 2026** · Criteris de correcció de **Física**

La puntuació d'un apartat que requereixi una resposta numèrica es reduirà en 0.1 punts si el valor difereix del correcte en una potència de 10 amb les unitats ben escrites, o bé si es presenta sense unitats, amb unitats incorrectes o amb unitats diferents de les indicades a l'enunciat. Si hi hagués tots dos errors alhora, la penalització total serà igualment de 0.1 punts.

1

a) Tot bé : 0.75 punts

S'usa la tercera llei de Kepler:

$$\frac{T^2}{a^3} = \text{constant} \quad {}^{+0.2} \Rightarrow \frac{(1.51\,\text{d})^2}{(0.01154\,\text{ua})^3} = \frac{(2.42\,\text{d})^2}{a^3} \quad {}^{+0.2} \Rightarrow$$

$$a = 0.0158\,\text{ua} \quad {}^{+0.35}$$

- Substituir els valors numèrics dins l'expressió de la tercera llei de Kepler sense unitats, no es considera error d'unitats.
  El resultat correcte en metres és $a = 2.36\,10^9$ m.

b) Tot bé : 0.75 punts

S'usarà T en segons i a en metres per aïllar la massa de l'estrella en quilògrams:

$$\frac{T^2}{a^3} = \frac{4\pi^2}{G\,M_e} \quad {}^{+0.2} \Rightarrow \frac{T^2}{a^3} = \frac{4\pi^2}{G\,M_e} = \frac{(1.51\,\text{d})^2}{(0.01154\,\text{ua})^3}$$

$$\Rightarrow M_e = 1.788\,10^{29}\,\text{kg} \quad {}^{+0.3} \qquad \frac{M_e}{M_{Sol}} = 0.090 \quad {}^{+0.25}$$

c) Tot bé : 0.5 punts

Per la segona llei de Kepler o llei de les àrees,$^{+0.2}$ el segment entre el Sol i un planeta escombra àrees iguals en temps iguals.$^{+0.2}$ Per tant, el temps és el **mateix**.$^{+0.1}$

- Els 0.1 punts del tercer criteri només se sumen si s'han puntuant almenys 0.2 punts d'un dels dos primers criteris.

Tu Profe al Rescate

2

a) Tot bé : 0.75 punts

La distància de q_1 a B és calcula amb el teorema de Pitàgores i dona 80 mm:

$$\mathbf{E}_1(B) = K\frac{-20.00\,10^{-9}}{0.08^2}\frac{(48,\ 64)}{80} \Rightarrow \boxed{\mathbf{E}_1(B) = (-16\,875, -22\,500)\ \mathrm{N/C}}\ ^{+0.25}$$

La distància de q_2 a B és de 64 mm:

$$\mathbf{E}_2(B) = K\frac{10.24\,10^{-9}}{0.064^2}(0, 1) \Rightarrow \boxed{\mathbf{E}_2(B) = (0, 22\,500)\ \mathrm{N/C}}\ ^{+0.25}$$

El camp elèctric en el punt B és

$$\mathbf{E}(\mathrm{B}) = \mathbf{E}_1(\mathrm{B}) + \mathbf{E}_2(\mathrm{B}) \Rightarrow \boxed{\mathbf{E}(B) = (-16\,875,\ 0)\ \mathrm{N/C}}$$

+0.25 si suma bé els seus camps vectorialment

b.1) Tot bé : 0.75 punts

La càrrega q_1 ha de tenir signe contrari a q_2 perquè els camps creats per cada càrrega en el punt a 48 mm a la dreta de q_2 tenguin sentits oposats. Com que q_2 és negativa, q_1 és positiva.

El mòdul del camp creat per les dues càrregues serà igual quan

$$\boxed{K\frac{q_1}{(96\ \mathrm{mm})^2} = K\frac{|-2\ \mathrm{nC}|}{(48\ \mathrm{mm})^2}}\ ^{+0.4} \Rightarrow \boxed{q_1 = 8\ \mathrm{nC}}\ ^{+0.35}$$

Si es respon $q_1 = -8$ nC perquè té un signe malament a l'equació, no puntua l'equació, però pot puntuar +0.35.

b.2) Tot bé : 0.75 punts

Els potencials elèctrics als punts A i B deguts a les càrregues $q_1 = -40$ nC i $q_2 = 40$ nC són:

$$V_\mathrm{A} = K\frac{-40\,10^{-9}}{0.064} + K\frac{40\,10^{-9}}{0.080} = -1125\ \mathrm{V},\ ^{+0.25}$$

$$V_\mathrm{B} = K\frac{-40\,10^{-9}}{0.080} + K\frac{40\,10^{-9}}{0.064} = 1125\ \mathrm{V}.\ ^{+0.25}$$

Per tant,

$$\boxed{V_\mathrm{B} - V_\mathrm{A} = 2250\ \mathrm{V}}\ ^{+0.25}$$

Tu Profe al Rescate

3

a.1)

(i) Tot bé : 1 punt

La **direcció** del camp $\mathbf{B}_c$ és perpendicular al pla que conté les espires circulars.

Prenem com a positiu el sentit cap a fora del pla del dibuix.

+0.35 si els camps de les espires tenen sentits contraris i el camp del fil recte té el mateix sentit que el de l'espira gran.

$$\mathbf{B}_c = \frac{\mu_0\, 5\ \text{A}}{2 \times 4\ \text{mm}} - \frac{\mu_0\, 5\ \text{A}}{2 \times 5\ \text{mm}} - \frac{\mu_0\, 12\ \text{A}}{2\,\pi\, 7\ \text{mm}} = -186\ \mu\text{T}$$

$B_c = 186\ \mu\text{T}$ +0.35 Sentit de $\mathbf{B}_c \otimes$ +0.3

(ii) Tot bé : 0.5 punts

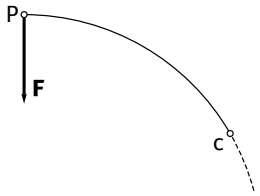
El camp a causa de les dues espires va cap a fora i val 0.157 mT.
El mòdul del camp creat pel fil recte val 0.343 mT.
El camp total al principi valia 0.157 mT − 0.343 mT = −0.186 mT.
Quan el sentit del camp del corrent del fil recte canvia de sentit, el camp total valdrà 0.157 mT + 0.343 mT = 0.500 mT.
El mòdul del camp ha augmentat.

Tu Profe al Rescate

a.2)

(i) Tot bé : 0.5 punts

Dibuix de la trajectòria seguida per la partícula c i del vector que representa la força de Lorentz.



Dibuixa el vector correctament +0.5

(ii) Tot bé : 0.5 punts

La força de Lorentz és $\mathbf{F} = q\,\mathbf{v}\times\mathbf{B}$. Per la regla de la mà dreta, el vector $\mathbf{v}_0\times\mathbf{B}$ té direcció cap amunt en el punt P. Les trajectòries de les partícules b i c es corben cap avall. Les dues partícules tenen càrregues elèctriques negatives. En canvi, la partícula a té una càrrega de signe contrari, ja que la seva trajectòria es corba cap amunt. La regla de la mà dreta, amb el dit polze orientat en la direcció del camp, permet determinar el signe de les càrregues a partir de la direcció indicada pels altres dits.

$q_a > 0,\ q_b < 0,\ q_c < 0$ +0.25

Justifica la resposta +0.35

(iii) Tot bé : 0.5 punts

S'iguala el mòdul de la força de Lorenz a la força centrípeta per aïllar la velocitat:

$$q\,v\,B = m\,\frac{v^2}{R} \quad +0.15 \qquad \Rightarrow v = \frac{q\,B\,R}{m}.$$

El temps que tarda la partícula en completar una volta amb aquesta velocitat és

$$T = \frac{2\,\pi\,R}{v} = \frac{2\,\pi\,m}{q\,B} = \frac{2\,\pi\,2\,10^{-9}\ \text{kg}}{0.75\,10^{-6}\ \text{C}\,1.5\ \text{T}} = T = 11.2\ \text{ms} \quad +0.15$$

El nombre de voltes que completa la particula en 120 ms és

$$\frac{120\ \text{ms}}{11.2\ \text{ms}} = 10.7 \quad +0.1 \Rightarrow \text{Nombre de voltes completes} = 10 \quad +0.1$$

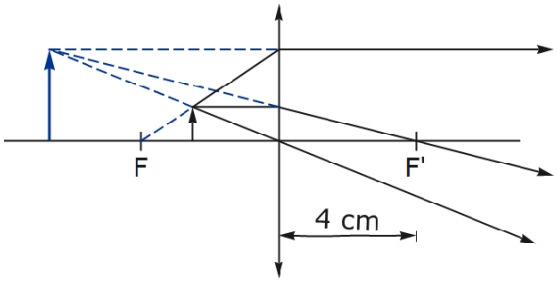
- Si l'estudiant no escriu l'equació que iguala el mòdul de la força de Lorentz a la força centrípeta però esmenta que les dues forces són iguals i escriu directament $v = q\,B\,R/m$, puntua els primers 0.15 punts de l'equació.

Tu Profe al Rescate

4

a) Tot bé : 1 punt

Traçat dels tres raigs principals.



- La prolongació d'un dels raigs passa pel focus **F** i el raig emergent és paral·lel a l'eix òptic. +0.15
- Un dels raigs incidents és paral·lel a l'eix òptic i, després de travessar la lent, passa pel focus **F'**. +0.15
- S'han dibuixat correctament les prolongacions dels tres raigs principals i aquestes es tallen en el punt que determina la posició de la imatge. +0.2
- Els raigs s'han representat amb línia contínua i les línies de construcció o de referència, amb línia discontínua. +0.2
- L'esquema té les dimensions indicades a l'enunciat. +0.15
- L'esquema està traçat amb regla o presenta una qualitat equivalent si s'ha fet a mà alçada. +0.15

b.1)

(i) Tot bé : 0.5 punts

L'angle d'incidència del raig és de 50°. Amb la llei de Snell es calcula

$\sin(50\,°) = n_1 \sin(22.50\,°)$ +0.25 $\Rightarrow$ $n_1 = 2.00$ +0.25

(ii) Tot bé : 0.5 punts

L'angle d'incidència és de 22,50°.

L'angle de refracció és de $22.50\,° + 11\,° =$ $33.50\,°$ +0.25

$1.94 \sin(22.50\,°) = n_2 \sin(33.50\,°) \Rightarrow$ $n_2 = 1.345$ +0.25

(iii) Tot bé : 0.5 punts

El raig làser pot tenir reflexió total a la superfície de contacte de les làmines perquè $n_2 < n_1$. +0.2

L'angle límit és

$1.94 \sin(\theta_l) = 1.75 \sin(90\,°) \Rightarrow$ $\theta_l = 64.43\,°$ +0.15

Hi ha reflexió total del raig quan incideix amb un angle entre $64.43\,°$ i $90\,°$ +0.15

Academia de Matemáticas, Física y Química - Clases individuales y grupales - Preparación Selectividad, PAU, PCE y +25 · tuprofealrescate.com

b.2)

(i) Tot bé : 0.75 punts

Es té $\lambda = 500\,\text{nm}$, amplitud $4\,\text{N/C}$. La velocitat de propagació de l'ona electromagnètica és la velocitat de la llum, $c = 299\,792\,458\,\text{km/s}$.

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} = 1.2566 \times 10^{7}\ \text{m}^{-1}$$ +0.15

$$f = \frac{c}{\lambda} = 5.9959 \times 10^{14}\ \text{s} \quad \text{o} \quad \omega = 2\pi\frac{c}{\lambda} = 3.7673 \times 10^{15}\ \text{rad/s}$$ +0.15

- Per puntuar els valors han de ser correctes i estar escrits amb quatre xifres decimals.

La funció d'ona expressada amb la funció cosinus que és nul·la a l'origen de coordenades a $t = 0$, pot ser

$$E(x,\ t) = 4\cos\left(k\,x - \omega\,t \pm \frac{\pi}{2}\right)\frac{\text{N}}{\text{C}}.$$

El signe de la fase ha de ser positiu perquè $E(\lambda/4,\ 0)$ sigui negatiu perquè

$$E\left(\frac{\lambda}{4},\ 0\right) = 4\cos\left(\frac{\pi}{2} \pm \frac{\pi}{2}\right).$$

Per tant, l'argument del cosinus ha de ser

$$k\,x - \omega\,t + \frac{\pi}{2} \quad \text{o} \quad \omega\,t - k\,x - \frac{\pi}{2}$$ +0.2

$$E(x,\ t) = 4\cos\left(k\,x - \omega\,t + \frac{\pi}{2}\right)\frac{\text{N}}{\text{C}}$$

El signe menys entre $k\,x$ i $\omega\,t$ indica que l'ona es propaga cap a la dreta.

$$E(x = 14.8\ \mu\text{m},\ t = 0.05\ \text{ps}) = 2.7520\ \text{N/C}$$ +0.25

(ii) Tot bé : 0.75 punts

La funció cosinus és màxima quan l'argument és 0 o un múltiple de 2π.

$$2 - 5\,t + \pi = 0$$ +0.35 $\Rightarrow\ t = \frac{1}{5}(\pi + 2).$

- Puntua +0.35 si escriu la condició perquè s'anul·li l'amplitud de l'ona que hagi escrit a l'apartat anterior.

$$t_1 = 1.028\ \text{s}$$ +0.4

Tu Profe al Rescate

5

a.1)

(i) Tot bé : 0.75 punts

L'energia cinètica màxima dels electrons emesos per efecte fotoelèctric és

$$E_{c,\text{màx}} = h\frac{c}{\lambda} - W \quad +0.35 \quad \Rightarrow \quad E_{c,\text{màx}} = (h\,c)\,\lambda^{-1} - W$$

La representació gràfica de l'energia cinètica màxima en funció de λ^{-1} és una línia recta $+0.2$ de pendent $h\,c$ $+0.2$.

- Poden ser correctes altres justificacions.

(ii) Tot bé : 0.75 punts

L'energia cinètica màxima és zero quan

$$h\frac{c}{\lambda_u} - W = 0 \Rightarrow \frac{1}{\lambda_u} = \frac{W}{h\,c}.$$

El valor de $1/\lambda_u$ és més gran com més gran sigui el treball d'extracció. Per tant,

L'element e_2 té el treball d'extracció més gran.

- Poden ser correctes altres justificacions.

(iii) Tot bé : 1 punt

Al gràfic s'observa que

$$\frac{1}{\lambda_u} = 4.0\,10^6\ \text{m}^{-1} \quad +0.25 \quad \Rightarrow \quad \lambda_u = 2.5\,10^{-7}\ \text{m} \quad +0.25$$

El treball d'extracció de l'element e_2 és

$$W = \frac{h\,c}{\lambda_u} \quad +0.25 \quad \Rightarrow \quad W = 7.95\times10^{-19}\ \text{J} \ \text{ o } \ W = 4.97\ \text{eV} \quad +0.25$$

Tu Profe al Rescate

a.2)

(i) Tot bé : 0.5 punts

En la desintegració α,

s 'emet un nucli d 'heli format per dos protons i dos neutrons. +0.25

En la desintegració β^-,

s 'emet un electró +0.15 i un antineutrí electrònic o un antineutrí +0.1

(ii) Tot bé : 0.5 punts

En cada desintegració α, el nucli perd 2 protons.
En cada desintegració β^-, un neutró del nucli es converteix en un protó.
Inicialment, el nucli té 88 protons. Per tant,

$88 - 3 \times 2 + 1 \times 1$ +0.25 = 83 protons +0.25

- El segon criteri només puntua si ha puntuat el primer.

(iii) Tot bé : 0.5 punts

Cada vegada que passa un temps igual a la semivida, l'activitat es redueix a la meitat. Després de 4 semivides, l'activitat s'ha reduit en un factor 2^4:

$$A(4\,T_{1/2}) = \frac{A_0}{2^4} = \frac{4096}{2^4} \Rightarrow A(4\,T_{1/2}) = 256 \text{ des. / min} \quad +0.5$$

- Hi ha d'haver la justificacio del resultat per puntuar.

(iv) Tot bé : 1 punt

L'activitat d'una mostra radiactiva decau amb el temps exponencialment:

$$A(t) = A_0 \exp(-\lambda\, t) = A_0 \exp\left(-\frac{\ln(2)}{T_{1/2}}\, t\right).$$

Les activitats de les dues mostres s'igualen en el temps t_1 tal que

$$12\,000 \exp\left(-\frac{\ln(2)}{14}\, t\right) = 6000 \exp\left(-\frac{\ln(2)}{28}\, t\right) \quad +0.4$$

Les activitats de les dues mostres després de 14, 28 i 56 dies són:

t(d)	A_{P-32} (des./d)	A_{Cr-51} (des./d)
0	12 000	6000
14	6000 +0.1	4243 +0.1
28	3000 +0.1	3000 +0.1
56	750 +0.1	1500 +0.1

- Si s'ha calculat incorrectament $\lambda = 1 / T_{1/2}$ i s'obtenen les activitats 4415, 1624 i 200 (fòsfor) | 3639, 2207 i 812 (crom): 0,1 punts per cada activitat d'aquesta llista, –0,2 punts, amb un mínim de 0 punts.

Academia de Matemáticas, Física y Química - Clases individuales y grupales - Preparación Selectividad, PAU, PCE y +25 · tuprofealrescate.com