ABAU
CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA
Ano 2020
CRITERIOS DE AVALIACIÓN
23-FÍSICA

O exame consta de 8 preguntas de 2 puntos, das que poderá responder un **MÁXIMO DE 5**, combinadas como queira.
As solución numéricas non acompañadas de unidades ou con unidades incorrectas....... **– 0,25** (por problema)
Os erros de cálculo... **– 0,25** (por problema)
Nas cuestións teóricas consideraranse tamén válidas as xustificacións por exclusión das cuestións incorrectas.
(As solucións ás cuestións e problemas que se mostran son simples indicacións que non exclúen outras posibles respostas)

<table>
<tr>
<td>

PREGUNTA 1. Responda indicando e xustificando a opción correcta:

1.1. Un satélite xira arredor dun planeta nunha traxectoria elíptica. ¿Cal das seguintes magnitudes permanece constante?: a) o momento angular; b) o momento lineal; c) a enerxía potencial.

1.2. Unha partícula móvese nun círculo de raio r perpendicularmente a un campo magnético, $\vec{B}$. Se duplicamos o valor de $\vec{B}$, o valor de r: a) duplícase; b) redúcese á metade; c) non varía.

</td>
<td>

1.1. SOL. a) (máx 1,00 pto)
Xustificación en base ao principio de conservación do momento angular.

$$\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F} = \vec{0} \Rightarrow \vec{M} = \frac{d\vec{L}}{dt} = \vec{0} \Rightarrow \vec{L} = \overrightarrow{cte}$$

1.2. SOL. b) (máx 1,00 pto)

$$\vec{F} = q(\vec{v} \text{ x } \vec{B}) \Rightarrow \frac{mv^2}{r} = q\,v\,B \Rightarrow r = \frac{m\,v}{q\,B}$$

</td>
</tr>
<tr>
<td>

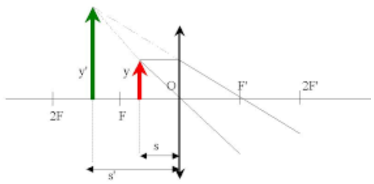
PREGUNTA 2. Responda indicando e xustificando a opción correcta:

2.1. Para obter unha imaxe virtual e dereita cunha lente delgada converxente, de distancia focal f, o obxecto debe estar a unha distancia da lente: a) menor ca f; b) maior ca f e menor que $2f$; c) maior ca $2f$.

2.2. Indúcese corrente nunha espira condutora se: a) é atravesada por un fluxo magnético constante; b) xira no seo dun campo magnético uniforme; c) en ambos os casos.

</td>
<td>

2.1. SOL. a) (máx 1,00 pto)



2.2. SOL. b) (máx 1,00 pto)
Segundo a lei de Faraday-Lenz, a fem inducida será:

$$\epsilon = -\frac{d\phi}{dt} = -\frac{d(\vec{B} \cdot \vec{S})}{dt}$$

Si $\phi = cte \Rightarrow \epsilon = 0$

</td>
</tr>
<tr>
<td>

PREGUNTA 3. Responda indicando e xustificando a opción correcta:

3.1. O chifre dunha locomotora emite un son de 435 Hz de frecuencia. Se a locomotora móvese achegándose a un observador en repouso, a frecuencia percibida polo observador é: a) 435 Hz; b) maior ca 435 Hz; c) menor ca 435 Hz.

3.2. Unha mostra dunha substancia radioactiva contiña hai 10 años o dobre de núcleos que no instante actual; polo tanto, o número de núcleos que había hai 30 años respecto ao momento actual era: a) seis veces maior; b) tres veces maior; c) oito veces maior.

</td>
<td>

3.1. SOL. b) (máx 1,00 pto)
Segundo o efecto Doppler, a frecuencia que percibe un observador ao que se **achega** un foco sonoro é **maior** cá emitida:

$$f_r = \frac{v - \cancel{v_o}}{v - v_f} f_f$$

v e v_f na mesma dirección $\Rightarrow f_r = \frac{v}{v - v_f} f_f \quad \Rightarrow f_r > f_f$

3.2. SOL. c) (máx 1,00 pto)

$$T_{1/2} = 10 \text{ anos} \Rightarrow \lambda = \frac{\ln 2}{10} \text{ anos}^{-1}$$

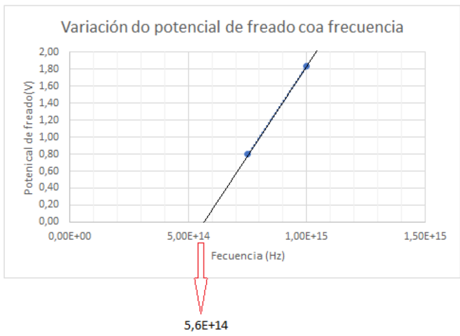
$$N = N_0\, e^{-\lambda t} = N_0\, e^{-\left(\frac{\ln 2}{10}\right)\cdot 30} = 0{,}125\, N_0 \Rightarrow \frac{N_0}{N} = 8$$

</td>
</tr>
<tr>
<td>

PREGUNTA 4. Desenvolva esta práctica:
Nunha experiencia para calcular o traballo e extracción dun metal observamos que os fotoelectróns expulsados da súa superficie por unha luz de 4×10^{-7} m de lonxitude de onda no baleiro son freados por unha diferencia de potencial de 0,80 V. E se a lonxitude de onda é de 3×10^{-7} m o potencial de freado é 1,84 V.
a) Represente graficamente á frecuencia fronte o potencial de freado.
b) Determine o traballo de extracción a partir da gráfica.
DATOS: $c = 3\times10^8$ m·s^{-1}; $h = 6{,}63\times10^{-34}$ J·s; $|q_e| = 1{,}6\times10^{-19}$ C.

</td>
<td>

a)Representación gráfica (1,00 pto)



b)Cálculo do traballo de extracción (1,00 ptos)

$$h\,f = h\frac{c}{\lambda} = h\,f_0 + q\,\Delta V_{freado}$$

$$W_e = h\,f_0 = 6{,}63 \cdot 10^{-34} \cdot 5{,}6 \cdot 10^{14} = 3{,}7 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

</td>
</tr>
</table>

PREGUNTA 5. Resolva este problema:

A aceleración da gravidade na superficie dun planeta esférico de 4100 km de raio é 7,2 m·s^{-2}. Calcule:

a) a masa do planeta;

b) a enerxía mínima necesaria que hai que comunicar a un minisatélite de 3 kg de masa para lanzalo dende a superficie do planeta e situalo a 1000 km de altura sobre a mesma, nunha órbita circular arredor do planeta.

DATO: G = 6,67×10^{-11} N·m^2·kg^{-2}.

a) Determinación da masa (1,00 pto)

$$|\vec{F}_g| = G\frac{M_P m}{R_P^2} = m\, g_P \;\Rightarrow\; M_P = \frac{g_P R_P^2}{G} = 1{,}8\cdot 10^{24}\ \text{kg}$$

$$M_P = \boxed{1{,}8\cdot 10^{24}\ \text{kg}}$$

b) Determinación da enerxía (1,00 pto)

$$r = R_P + h = 5{,}1\cdot 10^6\ m$$

$$E_{m\,órbita} = E_c + E_p = \frac{1}{2}m\,v^2 - G\frac{m\,M_p}{r} = -\frac{1}{2}G\frac{m\,M_p}{r} = -3{,}6\cdot 10^7\ \text{J}$$

$$E_{m\,superf} = -G\frac{m\,M_p}{R_P} = -8{,}8\cdot 10^7\ \text{J}$$

$$E_{min} = E_{m\,órbita} - E_{m\,superf} = \boxed{5{,}2\cdot 10^7\ \text{J}}$$

PREGUNTA 6. Resolva este problema:

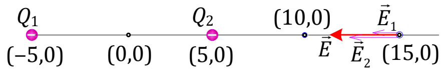
Dos cargas puntuais de –6 µC cada unha están fixas nos puntos de coordenadas (–5,0) e (5,0). As coordenadas están expresadas en metros. Calcule:

a) o vector campo electrostático no punto (15,0);

b) a velocidade coa que chega ao punto (10,0) unha partícula de masa 20 g e carga 8 µC que se abandona libremente no punto (15,0).

DATO: K = 9×10^9 N·m^2·C^{-2}.

a) Determinación do campo electrostático (1,00 pto)



$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = \left(K\frac{q_1}{r_1^2} + K\frac{q_2}{r_2^2}\right)\hat{\imath} = K\left(\frac{-6\cdot 10^{-6}}{20^2} + \frac{(-6\cdot 10^{-6})}{10^2}\right)\hat{\imath}$$

$$= \boxed{-675\ \hat{\imath}\ \text{N/C}}$$

b) Determinación da velocidade (1,00 pto)

$$\Delta E_c + \Delta E_p = 0 \Rightarrow \frac{1}{2}m\,v^2 + q\Delta V = 0$$

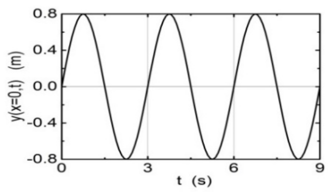
$$\Delta V = V_{10} - V_{15} = K\left(\frac{q_1}{15} + \frac{q_2}{5}\right) - K\left(\frac{q_1}{20} + \frac{q_2}{10}\right) = -6300\ \text{V}$$

$$\frac{1}{2}m\,v^2 + q\Delta V = 0 \;\Rightarrow v = \sqrt{\frac{2q\Delta V}{m}} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2\cdot 8\cdot 10^{-6}\cdot 6300}{20.10^{-3}}}$$

$$v = \boxed{2{,}24\ \text{m s}^{-1}}$$

PREGUNTA 7. Resolva este problema:

Unha onda harmónica transversal de lonxitude de onda λ = 60 cm propágase no sentido positivo do eixe x. Na gráfica amósase a elongación (y) do punto de coordenada x = 0 en función do tempo.



Determine:

a) a expresión matemática que describe esta onda, indicando o desfase inicial, a frecuencia e a amplitude da onda;

b) a velocidade de propagación da onda.

$$A = 0{,}8\ m;\ \lambda = 0{,}6\ \text{m};\ k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi}{0{,}6}\ \text{m}^{-1}$$

$$T = 3\ \text{s};\ \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{3}\ \text{s}^{-1}$$

a) Determinación da expresión da onda (1,00 pto)

$$y(x,t) = Asen(kx - \omega t + \delta)$$

$$y(x,t) = 0{,}8sen2\pi\left(\frac{x}{0{,}6} - \frac{t}{3} + \delta\right)\text{m}$$

En $x = 0, t = 0, y = 0 \Rightarrow sen\ 2\pi\delta = 0 \;\Rightarrow\; \delta = 0$

$$y(x,t) = 0{,}8sen2\pi\left(\frac{x}{0{,}6} - \frac{t}{3}\right)\text{m}$$

$$y(x,t) = 0{,}8cos2\pi\left(\frac{x}{0{,}6} - \frac{t}{3} + \frac{\pi}{2}\right)\text{m}$$

b) Determinación de v_p: $v_p = \frac{\lambda}{T} = \boxed{0{,}2\ \text{m/s}}$ (1,00 pto)

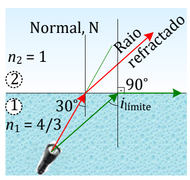
PREGUNTA 8. Resolva este problema:

Un mergullador acende unha lanterna dentro da auga e enfócaa cara á superficie formando un ángulo de 30° coa normal.

a) Con que ángulo emerxerá a luz da auga?

b) Cal é o ángulo de incidencia a partir do cal a luz non sairá da auga? DATOS: n_{auga} = 4/3; n_{aire} = 1.

a) Determinación do ángulo (1,00 pto)



$$n_1\cdot \text{sen}\,\hat{\imath} = n_2\cdot \text{sen}\,\hat{r}$$

$$sen\ \hat{r} = \frac{n_1}{n_2}\ sen\ 30 = \frac{4/3}{1}\ sen\ 30 \Rightarrow\ \hat{r}$$

$$= \boxed{41{,}8°}$$

b) Determinación do ángulo límite (1,00 pto)

$$n_1\ sen\ \hat{\imath} = n_2\ sen\ 90 \Rightarrow \frac{4}{3}\ sen\ \hat{\imath} = n_2 = 1 \Rightarrow sen\ \hat{\imath} = \frac{3}{4} \Rightarrow\ \hat{\imath} = \boxed{48{,}6°}$$