

ABAU
CONVOCATORIA ORDINARIA
Ano 2020
CRITERIOS DE AVALIACIÓN
23-FÍSICA

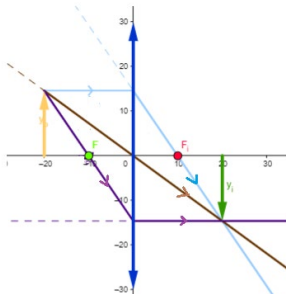
O exame consta de 8 preguntas de 2 puntos, das que poderá responder un **MÁXIMO DE 5**, combinadas como queira.

As solucións 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)

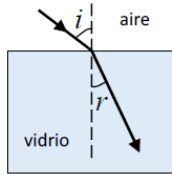
<p>PREGUNTA 1. Responda indicando e xustificando a opción correcta:</p> <p>1.1. Para escalar unha montaña podemos seguir dúas rutas diferentes: unha de pendentes moi suaves e outra con pendentes moi pronunciadas. O traballo realizado pola forza gravitatoria sobre o corpo do montañeiro é: a) maior na ruta de pendentes moi pronunciadas; b) maior na ruta de pendentes moi suaves; c) igual en ambas rutas.</p> <p>1.2. Unha esfera metálica cárgase positivamente atopándose en equilibrio electrostático. O campo eléctrico será: a) nulo no interior e constante no exterior da esfera; b) máximo na superficie e nulo no interior; c) aumenta linealmente dende o centro da esfera.</p>	<p>1.1. SOL. c) (máx 1,00 pto) Xustificación en base ao carácter conservativo do campo gravitatorio.</p> <p>1.2. SOL. b) (máx 1,00 pto) A carga distribúese uniformemente na superficie da esfera, polo que a carga interior é nula e porén, o campo interior é nulo. O campo na superficie da esfera é: $\vec{E} = \frac{K Q}{R^2} \vec{u}_r$</p>
<p>PREGUNTA 2. Responda indicando e xustificando a opción correcta:</p> <p>2.1. Sitúase un obxecto a unha distancia de 20 cm á esquerda dunha lente delgada converxente de distancia focal 10 cm. A imaxe que se forma é: a) de maior tamaño, real, dereita; b) de igual tamaño, virtual, invertida; c) de igual tamaño, real, invertida,</p> <p>2.2. Un protón e unha partícula α entran perpendicularmente no seo dun campo magnético estacionario e uniforme de indución, \vec{B}, describindo traxectorias circulares de igual raio. O cociente entre as velocidades da partícula α e do protón, v_α/v_p, é: a) 0,5; b) 2; c) 8. DATOS: $m_\alpha = 4 m_p$; $q_\alpha = 2q_p$.</p>	<p>2.1. SOL. c) (máx 1,00 pto) Xustificación analítica ou gráfica</p> $\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'}$ $\frac{1}{s'} = \frac{1}{s} + \frac{1}{f'} = \frac{1}{-20} + \frac{1}{10}$ $s' = +20 \text{ cm};$ $\frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} = \frac{+20}{-20} = -1$  <p>2.2. SOL. a) (máx 1,00 pto)</p> $q \cdot v \cdot B = m \cdot \frac{v^2}{r} \Rightarrow v = \frac{q \cdot B \cdot r}{m}$ $\frac{v_\alpha}{v_p} = \frac{2q_p \cdot B \cdot r}{q_p \cdot B \cdot r} = \frac{4m_p}{m_p} = \boxed{0,5} \quad \frac{v_p}{v_\alpha} = 2$
<p>PREGUNTA 3. Responda indicando e xustificando a opción correcta:</p> <p>3.1. Nunha célula fotoelétrica, o cátodo metálico ilumínase cunha radiación de 175 nm de lonxitude de onda e o potencial de freado é de 1 V. Se usamos unha luz de 250 nm, o potencial de freado será: a) menor; b) maior; c) igual.</p> <p>3.2. Medimos o noso pulso na Terra (en repouso) observando que o tempo entre cada latexo é de 0,80 s. Despois facemos a medida viaxando nunha nave espacial á velocidade de 0,70 c, sendo c a velocidade da luz no baleiro. De acordo coa teoría especial da relatividade, o tempo que medimos será: a) 1,12 s; b) 0,57 s; c) 0,80 s.</p>	<p>3.1. SOL. a) (máx 1,00 pto) $h f = h f_0 + q \Delta V_{freado} \Rightarrow \Delta V_{freado} = \frac{h f - h f_0}{q}$; $f = c/\lambda$ Un incremento da lonxitude de onda implica unha redución da frecuencia, polo que o potencial de freado sería menor. (Nota. Neste caso λ non sería suficiente para arrincar electróns e non habería efecto fotoelétrico).</p> <p>3.2. SOL. c) (máx 1,00 pto) Tendo en conta que o observador na nave, desde o seu punto de vista, tamén estaría en repouso, polo que o tempo medido sería o mesmo: 0,80 s.</p>

PREGUNTA 4. Desenvolva esta práctica:

Estudando o fenómeno da refracción nunha lámina de vidro faise incidir un raio de luz con distintos ángulos sobre a superficie.

Na táboa da marxe aparecen os ángulos de incidencia e os ángulos de refracción.

i (°)	r (°)
27	16
36	21
48	27
57	31



a) Calcule o índice de refracción do material a partir dos datos da táboa.

b) Indique en que condicións se produciría reflexión total.

DATOS: $n_{\text{aire}} = 1$; $c = 3 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Por aplicación da lei de Snell:

$$n_1 \cdot \sin \hat{i} = n_2 \cdot \sin \hat{r} \Rightarrow n_2 = \sin \hat{i} / \sin \hat{r}$$

$\sin \hat{i}$	$\sin \hat{r}$	n_2
0,454	0,276	1,65
0,588	0,358	1,64
0,743	0,454	1,64
0,839	0,515	1,63

a) Índice de refracción: $n_2 = 1,64$ (1,00 pto)

b) A reflexión total produciríase se o raio pasa do vidro ao aire. (0,50 ptos)

Neste caso, a reflexión ocorre cando o ángulo de incidencia supera o valor do ángulo límite vidro-aire.

$$n_{\text{vidrio}} \cdot \sin \hat{i}_L = n_{\text{aire}} \cdot \sin 90^\circ$$

$$1,64 \cdot \sin \hat{i}_L = 1 \Rightarrow \hat{i}_L = 38^\circ \quad (0,50 \text{ ptos})$$

PREGUNTA 5. Resolva este problema:

Un meteorito de 150 kg de masa achégase á Terra e acada unha velocidade de $30 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$ cando está a unha altura sobre a superficie da Terra igual a 6 veces o raio desta.

Calcule:

a) o seu peso a esa altura;

b) a súa enerxía mecánica a esa altura.

DATOS: $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$; $M_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$;

$R_T = 6,37 \times 10^6 \text{ m}$

a) Determinación do peso (1,00 pto)

$$|\vec{F}_g| = \text{Peso} = m g = m \frac{G M_T}{r^2} = 150 \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 5,98 \cdot 10^{24}}{(7 \cdot 6,37 \cdot 10^6)^2}$$

$$\text{Peso} = \boxed{30,1 \text{ N}}$$

b) Determinación da enerxía mecánica (1,00 pto)

$$E_m = E_c + E_p = \frac{1}{2} m v^2 - m \frac{G M_T}{r}$$

$$E_m = \frac{1}{2} 150 \cdot (30\,000)^2 - 150 \cdot \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 5,98 \cdot 10^{24}}{7 \cdot 6,37 \cdot 10^6}$$

$$= 6,75 \cdot 10^{10} - 1,34 \cdot 10^9 = \boxed{6,6 \cdot 10^{10} \text{ J}}$$

PREGUNTA 6. Resolva este problema:

Un dipolo eléctrico é un sistema formado por dúas cargas do mesmo valor e de signo contrario que están separadas unha distancia fixa. Se o valor absoluto de cada unha das cargas é $2 \mu\text{C}$ e están situadas nos puntos (0,0) e (4,0), calcule:

a) o potencial eléctrico creado polo dipolo no punto (2,2);

b) a aceleración que experimenta un protón situado no punto medio do dipolo.

DATOS: $K = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$; $q_p = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$; $m_p = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$.

As distancias están en metros.

a) O potencial eléctrico no punto (2,2) (1,00 pto)

$$V = V_1 + V_2 = K \frac{Q}{r_1} + K \frac{Q}{r_2} = K \left(\frac{2 \cdot 10^{-6}}{\sqrt{8}} + \frac{(-2 \cdot 10^{-6})}{\sqrt{8}} \right) = \boxed{0 \text{ V}}$$

b) Determinación da forza aplicada nese punto (0,50 ptos)

$$|\vec{F}| = 2 \frac{K Q q}{r^2}$$

$$|\vec{F}| = 2 \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot 10^{-6} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{2^2} = \boxed{14,4 \cdot 10^{-16} \text{ N}}$$

Determinación da aceleración (0,50 ptos)

$$|\vec{F}| = m \cdot |\vec{a}| \rightarrow |\vec{a}| = \frac{|\vec{F}|}{m} = \frac{14,4 \cdot 10^{-16}}{1,67 \cdot 10^{-27}} = \boxed{8,6 \cdot 10^{11} \text{ m s}^{-2}}$$

PREGUNTA 7. Resolva este problema:

A ecuación $y(x, t) = 0,04 \sin 2\pi(4t - 2x) \text{ m}$ representa unha onda que se propaga por unha corda situada ao longo do eixe x , estando t expresado en segundos.

Calcule:

a) a frecuencia, a lonxitude de onda e a velocidade de propagación da onda;

b) a diferenza de fase, nun instante determinado, entre dous puntos da corda separados 1 m.

a) Determinación de f (0,25 ptos)

$$\omega = 8\pi = 2\pi f \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{8\pi}{2\pi} = \boxed{4 \text{ Hz}}$$

Determinación de λ (0,25 ptos)

$$k = 4\pi = \frac{2\pi}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{2\pi}{k} = \frac{2\pi}{4\pi} = \boxed{0,5 \text{ m}}$$

Determinación de v_p (0,50 ptos)

$$v_p = \lambda f = 4 \cdot 0,5 = \boxed{2 \text{ m/s}}$$

b) Determinación da diferenza de fase (1,00 pto)

$$\Delta\varphi = 4\pi \Delta x = \boxed{4\pi \text{ rad}}$$

PREGUNTA 8. Resolva este problema:

Nunha cova encóntranse restos orgánicos e ao realizar a proba do carbono-14 obsérvase que a actividade da mostra é de 10^6 desintegracións $\cdot \text{s}^{-1}$. Sabendo que o período de semidesintegración do carbono-14 é de 5730 anos, calcule:

a) a masa inicial da mostra;

b) a masa da mostra cando transcorran 4000 anos.

DATOS: $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $A(^{14}\text{C}) = 14$.

a) Determinación de λ (0,25 ptos)

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T_{\frac{1}{2}}} = \frac{\ln 2}{5730} = 1,210 \cdot 10^{-4} \text{ años}^{-1} = \boxed{3,837 \cdot 10^{-12} \text{ s}^{-1}}$$

Determinación do nº de átomos iniciais: (0,50 ptos)

$$A_0 = \lambda N_0 \Rightarrow N_0 = \frac{A_0}{\lambda} = \frac{10^6}{3,837 \cdot 10^{-12}} = \boxed{2,606 \cdot 10^{17} \text{ át.}}$$

Determinación da masa inicial: (0,25 ptos)

$$2,606 \cdot 10^{17} \text{ át.} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{6,02 \cdot 10^{23}} \cdot \frac{14 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} = \boxed{6,06 \cdot 10^{-9} \text{ kg}}$$

b) Determinación da masa ao cabo de 4000 anos (1,00 pto)

$$m = m_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow m = 6,06 \cdot 10^{-9} e^{-1,210 \cdot 10^{-4} \cdot 4000}$$

$$m = \boxed{3,74 \cdot 10^{-9} \text{ kg}}$$