

FÍSICA

O exame consta de 8 preguntas de 2 puntos, das que poderá responder un **MÁXIMO DE 5**, combinadas como queira. Se responde más preguntas das permitidas, **só se corrixirán as 5 primeiras respondidas**.

PREGUNTA 1. Responda indicando e xustificando a opción correcta:

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.

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.

PREGUNTA 2. Responda indicando e xustificando a opción correcta:

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.

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: $m_\alpha = 4 m_p$; $q_\alpha = 2 q_p$.

PREGUNTA 3. Responda indicando e xustificando a opción correcta:

3.1. Nunha célula fotoeléctrica, 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.

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.

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. a) Calcule o índice de refracción do material a partir dos datos da táboa. b) Indique en que condicións se produciría reflexión total. DATOS: $n_{aire} = 1$; $c = 3 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

i (º)	r (º)
27	16
36	21
48	27
57	31

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: $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-2}$; $M_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$; $R_T = 6,37 \times 10^6 \text{ m}$.

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.

PREGUNTA 7. Resolva este problema:

A ecuación $y(x, t) = 0,04 \operatorname{sen} 2\pi (4t - 2x) \text{ m}$ 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.

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

FÍSICA

El examen consta de 8 preguntas de 2 puntos, de las que podrá responder un **MÁXIMO DE 5**, combinadas como quiera. Si responde a más preguntas de las permitidas, solo se corregirán las 5 primeras respondidas.

PREGUNTA 1. Responda indicando y justificando la opción correcta:

1.1. Para escalar una montaña podemos seguir dos rutas: una de pendientes muy suaves y otra con pendientes muy pronunciadas. El trabajo realizado por la fuerza gravitatoria sobre el cuerpo del montañero es: a) mayor en la ruta de pendientes muy pronunciadas; b) mayor en la ruta de pendientes muy suaves; c) igual en ambas rutas.

1.2. Una esfera metálica se carga positivamente encontrándose en equilibrio electrostático. El campo eléctrico será: a) nulo en el interior y constante en el exterior de la esfera; b) máximo en la superficie y nulo en el interior; c) aumenta linealmente desde el centro de la esfera.

PREGUNTA 2. Responda indicando y justificando la opción correcta:

2.1. Se sitúa un objeto a una distancia de 20 cm a la izquierda de una lente delgada convergente de distancia focal 10 cm. La imagen que se forma es: a) de mayor tamaño, real, derecha; b) de igual tamaño, virtual, invertida; c) de igual tamaño, real, invertida.

2.2. Un protón y una partícula α entran perpendicularmente en el seno de un campo magnético estacionario y uniforme de inducción, \vec{B} , describiendo trayectorias circulares de igual radio. El cociente entre las velocidades de la partícula α y del protón, v_α/v_p , es: a) 0,5; b) 2; c) 8. DATOS: $m_\alpha = 4 m_p$; $q_\alpha = 2 q_p$.

PREGUNTA 3. Responda indicando y justificando la opción correcta:

3.1. En una célula fotoeléctrica, el cátodo metálico se ilumina con una radiación de 175 nm de longitud de onda y el potencial de frenado es de 1 V. Al usar una luz de 250 nm, el potencial de frenado será: a) menor; b) mayor; c) igual.

3.2. Medimos nuestro pulso en la Tierra (en reposo) observando que el tiempo entre cada latido es de 0,80 s. Después hacemos la medida viajando en una nave espacial a la velocidad de 0,70 c , siendo c la velocidad de la luz en el vacío. De acuerdo con la teoría especial de la relatividad, el tiempo que medimos será: a) 1,12 s; b) 0,57 s; c) 0,80 s.

PREGUNTA 4. Desarrolle esta práctica:

Se estudia el fenómeno de la refracción en una lámina de vidrio haciendo incidir un rayo de luz con distintos ángulos sobre la superficie. En la tabla al margen aparecen los ángulos de incidencia y los ángulos de refracción. a) Calcule el índice de refracción del material a partir de los datos de la tabla. b) Indique en qué condiciones se produciría reflexión total. DATOS: $n_{aire} = 1$; $c = 3 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

i (º)	r (º)
27	16
36	21
48	27
57	31

PREGUNTA 5. Resuelva este problema:

Un meteorito de 150 kg de masa se acerca a la Tierra y alcanza una velocidad de $30 \text{ km}\cdot\text{s}^{-1}$ cuando está a una altura sobre la superficie de la Tierra igual a 6 veces el radio de ésta. Calcule: a) su peso a esa altura; b) su energía mecánica a esa altura. DATOS: $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-2}$; $M_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$; $R_T = 6,37 \times 10^6 \text{ m}$.

PREGUNTA 6. Resuelva este problema:

Un dipolo eléctrico es un sistema formado por dos cargas del mismo valor y de signo contrario que están separadas una distancia fija. Si el valor absoluto de cada una de las cargas es $2 \mu\text{C}$ y están situadas en los puntos $(0,0)$ y $(4,0)$, calcule: a) el potencial eléctrico creado por el dipolo en el punto $(2,2)$; b) la aceleración que experimenta un protón situado en el punto medio del dipolo.

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

PREGUNTA 7. Resuelva este problema:

La ecuación $y(x, t) = 0,04 \operatorname{sen} 2\pi(4t - 2x)$ m representa una onda que se propaga por una cuerda situada a lo largo del eje x , estando t expresado en segundos. Calcule: a) la frecuencia, la longitud de onda y la velocidad de propagación de la onda; b) la diferencia de fase, en un instante determinado, entre dos puntos de la cuerda separados 1 m.

PREGUNTA 8. Resuelva este problema:

En una cueva se encuentran restos orgánicos y al realizar la prueba del carbono-14 se observa que la actividad de la muestra es de $10^6 \text{ desintegraciones}\cdot\text{s}^{-1}$. Sabiendo que el periodo de semidesintegración del carbono-14 es de 5730 años, calcule: a) la masa inicial de la muestra; b) la masa de la muestra cuando transcurran 4000 años.

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

FÍSICA

O exame consta de 8 preguntas de 2 puntos, das que poderá responder un **MÁXIMO DE 5**, combinadas como queira. Se responde más preguntas das permitidas, **só se corrixirán as 5 primeiras respondidas**.

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.

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.

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 se move achegándose a un observador en reposo, 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.

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 diferenza 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 a frecuencia fronte ao potencial de freado. b) Determine o traballo de extracción a partir da gráfica.

DATOS: $c = 3 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$; $|q_e| = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$.

PREGUNTA 5. Resolva este problema:

A aceleración da gravidade na superficie dun planeta esférico de 4100 km de raio é $7,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$. 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: $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$.

PREGUNTA 6. Resolva este problema:

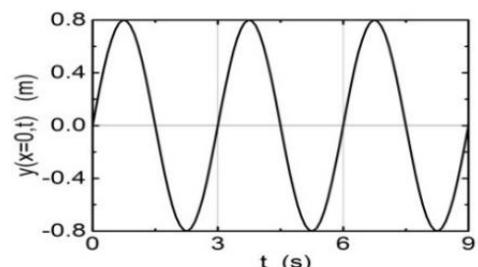
Dúas cargas puntuais de $-6 \mu\text{C}$ cada unha están fixas nos puntos de coordenadas $(-5,0)$ e $(5,0)$. As coordenadas están expresadas en metros. Calcule: a) o vector campo electrostático no punto $(15,0)$; b) a velocidade coa que chega ao punto $(10,0)$ unha partícula de masa 20 g e carga $8 \mu\text{C}$ que se abandona libremente no punto $(15,0)$.

DATO: $K = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$.

PREGUNTA 7. Resolva este problema:

Unha onda harmónica transversal de lonxitude de onda $\lambda = 60$ 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.



PREGUNTA 8. Resolva este problema:

Un mergullador acende unha lanterna dentro da auga e enfócaa cara á superficie formando un 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: $n_{\text{auga}} = 4/3$; $n_{\text{aire}} = 1$.

FÍSICA

El examen consta de 8 preguntas de 2 puntos, de las que podrá responder un **MÁXIMO DE 5**, combinadas como quiera. Si responde a más preguntas de las permitidas, **solo se corregirán las 5 primeras respondidas.**

PREGUNTA 1. Responda indicando y justificando la opción correcta:

- 1.1.** Un satélite gira alrededor de un planeta en una trayectoria elíptica. ¿Cuál de las siguientes magnitudes permanece constante?: a) el momento angular; b) el momento lineal; c) la energía potencial.
1.2. Una partícula se mueve en un círculo de radio r perpendicularmente a un campo magnético, \vec{B} . Si duplicamos el valor de \vec{B} , el valor de r : a) se duplica; b) se reduce a la mitad; c) no varía.

PREGUNTA 2. Responda indicando y justificando la opción correcta:

- 2.1.** Para obtener una imagen virtual y derecha con una lente delgada convergente, de distancia focal f , el objeto debe estar a una distancia de la lente: a) menor que f ; b) mayor que f y menor que $2f$; c) mayor que $2f$.
2.2. Se induce corriente en una espira conductora si: a) es atravesada por un flujo magnético constante; b) gira en el seno de un campo magnético uniforme; c) en ambos casos.

PREGUNTA 3. Responda indicando y justificando la opción correcta:

- 3.1.** El silbato de una locomotora emite un sonido de 435 Hz de frecuencia. Si la locomotora se mueve acercándose a un observador en reposo, la frecuencia percibida por el observador es: a) 435 Hz; b) mayor que 435 Hz; c) menor que 435 Hz.
3.2. Una muestra de una sustancia radiactiva contenía hace 10 años el doble de núcleos que en el instante actual; por lo tanto, el número de núcleos que había hace 30 años respecto al momento actual era: a) seis veces mayor; b) tres veces mayor; c) ocho veces mayor.

PREGUNTA 4. Desarrolle esta práctica:

En una experiencia para calcular el trabajo de extracción de un metal se observa que los fotoelectrones expulsados de su superficie por una luz de 4×10^{-7} m de longitud de onda en el vacío son frenados por una diferencia de potencial de 0,80 V. Y si la longitud de onda es de 3×10^{-7} m el potencial de frenado es 1,84 V. a) Represente gráficamente la frecuencia frente al potencial de frenado. b) Determine el trabajo de extracción a partir de la gráfica.

DATOS: $c = 3 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$; $|q_e| = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$.

PREGUNTA 5. Resuelva este problema:

La aceleración de la gravedad en la superficie de un planeta esférico de 4100 km de radio es $7,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$. Calcule: a) la masa del planeta; b) la energía mínima necesaria que hay que comunicar a un minisatélite de 3 kg de masa para lanzarlo desde la superficie del planeta y situarlo a 1000 km de altura sobre la misma, en una órbita circular alrededor del planeta. DATO: $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$.

PREGUNTA 6. Resuelva este problema:

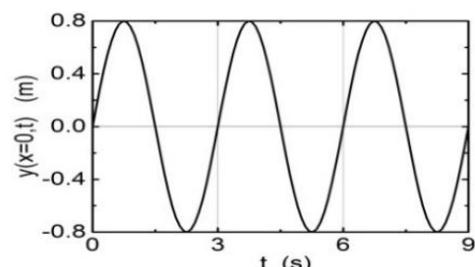
Dos cargas puntuales de $-6 \mu\text{C}$ cada una están fijas en los puntos de coordenadas $(-5,0)$ y $(5,0)$. Las coordenadas están expresadas en metros. Calcule: a) el vector campo electrostático en el punto $(15,0)$; b) la velocidad con la que llega al punto $(10,0)$ una partícula de masa 20 g y carga $8 \mu\text{C}$ que se abandona libremente en el punto $(15,0)$.

DATO: $K = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$.

PREGUNTA 7. Resuelva este problema:

Una onda armónica transversal de longitud de onda $\lambda = 60 \text{ cm}$ se propaga en el sentido positivo del eje x. En la gráfica se muestra la elongación (y) del punto de coordenada $x = 0$ en función del tiempo.

Determine: a) la expresión matemática que describe esta onda, indicando el desfase inicial, la frecuencia y la amplitud de la onda; b) la velocidad de propagación de la onda.



PREGUNTA 8. Resuelva este problema:

Un buceador enciende una linterna dentro del agua y la enfoca hacia la superficie formando un ángulo de 30° con la normal. a) ¿Con qué ángulo emergirá la luz del agua? b) ¿Cuál es el ángulo de incidencia a partir del cual la luz no saldrá del agua? DATOS: $n_{\text{agua}} = 4/3$; $n_{\text{aire}} = 1$.

ABAU
CONVOCATORIA ORDINARIA
Ano 2020
CRITERIOS DE AVALIACIÓN
23-FÍSICA

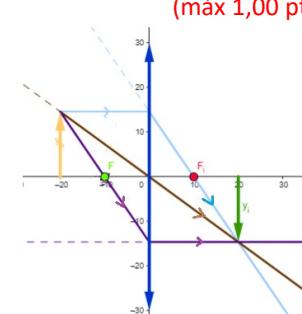
O exame consta de 8 preguntas de 2 puntos, das que poderá responder un **MÁXIMO DE 5**, combinadas como queira.

As solución numéricas non acompañadas de unidades ou con unidades incorrectas..... - 0,25 (por problema)

Os errores de cálculo..... - 0,25 (por problema)

Nas cuestións teóricas consideraranse tamén válidas as xustificacíons 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 e nula e porén, o campo interior é nulo. O campo na superficie da esfera é: $\vec{E} = \frac{K Q}{R^2} \hat{u}_r$</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: $m_\alpha = 4 m_p$; $q_\alpha = 2 q_p$.</p>	<p>2.1. SOL. c) (máx 1,00 pto) Xustificación analítica ou gráfica $\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'}$ $\frac{1}{s'} = \frac{1}{s} + \frac{1}{f'} = \frac{1}{-20} + \frac{1}{10}$ $s' = +20 \text{ cm};$ $\frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} = \frac{+20}{-20} = -1$</p> <p>2.2. SOL. a) (máx 1,00 pto) $q \cdot v \cdot B = m \cdot \frac{v^2}{r} \Rightarrow v = \frac{q \cdot B \cdot r}{m}$ $\frac{v_\alpha}{v_p} = \frac{\frac{2q_p \cdot B \cdot r}{4m_p}}{\frac{q_p \cdot B \cdot r}{m_p}} = \boxed{0,5} \quad \frac{v_p}{v_\alpha} = 2$</p> 
<p>PREGUNTA 3. Responda indicando e xustificando a opción correcta:</p> <p>3.1. Nunha célula fotoeléctrica, 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) $hf = hf_0 + q \Delta V_{freado} \Rightarrow \Delta V_{freado} = \frac{hf - hf_0}{q}; f = c/\lambda$ 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 fotoeléctrico).</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:

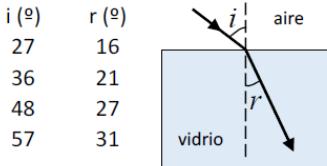
Estudando o fenómeno da refracción nunha lámina de vidro faise incidir un raio de luz con distintos ángulos sobre a superficie.

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

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

b) Indique en que condicións se produciría reflexión total.

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



Por aplicación da lei de Snell:

$$n_1 \cdot \operatorname{sen} i = n_2 \cdot \operatorname{sen} r \Rightarrow n_2 = \operatorname{sen} i / \operatorname{sen} r$$

$\operatorname{sen} i$	$\operatorname{sen} r$	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.

$$n_{vidro} \cdot \operatorname{sen} i_L = n_{aire} \cdot \operatorname{sen} 90^\circ$$

$$1,64 \cdot \operatorname{sen} i_L = 1 \Rightarrow i_L = 38^\circ$$

(050 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)

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

$$\text{Peso} = [30,1 \text{ N}]$$

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

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

$$E_m = \frac{1}{2} 150 \cdot (30000)^2 - 150 \cdot \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 5,98 \cdot 10^{24}}{7 \cdot 6,37 \cdot 10^6}$$

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

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)

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

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

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

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

Determinación da aceleración (0,50 ptos)

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

PREGUNTA 7. Resolva este problema:

A ecuación $y(x, t) = 0,04 \operatorname{sen} 2\pi (4t - 2x) \text{ m}$ 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)

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

Determinación de λ (0,25 ptos)

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

Determinación de v_p (0,50 ptos)

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

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

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

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 s^{-1} . Sabendo que o período de semidesintegración do carbono-14 é de 5730 años, calcule:

a) a masa inicial da mostra;

b) a masa da mostra cando transcorran 4000 años.

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

a) Determinación de λ (0,25 ptos)

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

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

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

Determinación da masa inicial: (0,25 ptos)

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

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

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

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

ABAU
CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA
Ano 2020
CRITERIOS DE AVALIACIÓN
23-FÍSICA

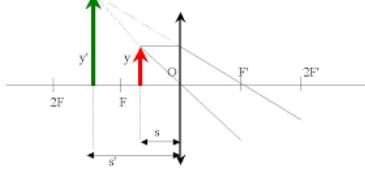
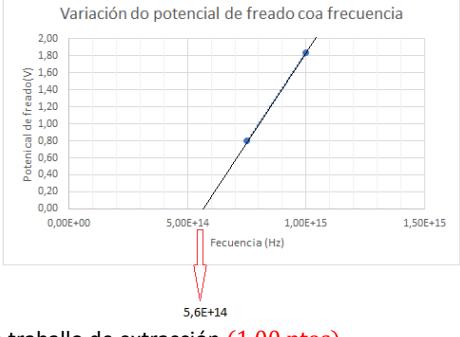
O exame consta de 8 preguntas de 2 puntos, das que poderá responder un **MÁXIMO DE 5**, combinadas como queira.

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 xustificacíons 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. 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.</p> <p>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.</p>	<p>1.1. SOL. a) (máx 1,00 pto) Xustificación en base ao principio de conservación do momento angular. $\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F} = \vec{0} \Rightarrow \vec{M} = \frac{d\vec{L}}{dt} = \vec{0} \Rightarrow \vec{L} = \text{cte}$</p> <p>1.2. SOL. b) (máx 1,00 pto) $\vec{F} = q(\vec{v} \times \vec{B}) \Rightarrow \frac{mv^2}{r} = q v B \Rightarrow r = \frac{m v}{q B}$</p>
<p>PREGUNTA 2. Responda indicando e xustificando a opción correcta:</p> <p>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 $2f$.</p> <p>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.</p>	<p>2.1. SOL. a) (máx 1,00 pto) </p> <p>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 $\phi = \text{cte} \Rightarrow \epsilon = 0$</p>
<p>PREGUNTA 3. Responda indicando e xustificando a opción correcta:</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	<p>3.1. SOL. b) (máx 1,00 pto) Segundo o efecto Doppler, a frecuencia que percibe un observador ao que se achecha un foco sonoro é maior cá emitida: $f_r = \frac{v + v_o}{v - v_f} f_f$ v e v_f na mesma dirección $\Rightarrow f_r = \frac{v}{v - v_f} f_f \Rightarrow f_r > f_f$</p> <p>3.2. SOL. c) (máx 1,00 pto) $T_{1/2} = 10 \text{ anos} \Rightarrow \lambda = \frac{\ln 2}{10} \text{ anos}^{-1}$ $N = N_0 e^{-\lambda t} = N_0 e^{-(\frac{\ln 2}{10}) \cdot 30} = 0,125 N_0 \Rightarrow \frac{N_0}{N} = 8$</p>
<p>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 $4 \times 10^{-7} \text{ m}$ de lonxitude de onda no baleiro son freados por unha diferenza de potencial de 0,80 V. E se a lonxitude de onda é de $3 \times 10^{-7} \text{ m}$ o potencial de frenado é 1,84 V. a) Represente graficamente á frecuencia fronte o potencial de frenado. b) Determine o traballo de extracción a partir da gráfica. DATOS: $c = 3 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$; $q_e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$.</p>	<p>a) Representación gráfica (1,00 pto)</p> <p></p> <p>b) Cálculo do traballo de extracción (1,00 ptos)</p> $h f = h \frac{c}{\lambda} = h f_0 + q \Delta V_{freado}$ $W_e = h f_0 = 6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 5,6 \cdot 10^{14} = 3,7 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

PREGUNTA 5. Resolva este problema:

A aceleración da gravidade na superficie dun planeta esférico de 4100 km de raio é $7,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$. 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: $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-2}$.

a) Determinación da masa (1,00 pto)

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

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

b) Determinación da enerxía (1,00 pto)

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

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

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

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

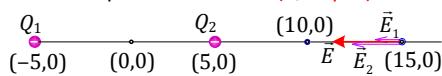
PREGUNTA 6. Resolva este problema:

Dos cargas puntuais de $-6 \mu\text{C}$ 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 $8 \mu\text{C}$ que se abandona libremente no punto $(15,0)$.

DATO: $K = 9 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C}^{-2}$.

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



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

$$= [-675 \text{ N/C}]$$

b) Determinación da velocidade (1,00 pto)

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

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

$$\frac{1}{2} m v^2 + q \Delta V = 0 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2q \Delta V}{m}} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2 \cdot 8 \cdot 10^{-6} \cdot 6300}{20 \cdot 10^{-3}}} \text{ m s}^{-1}$$

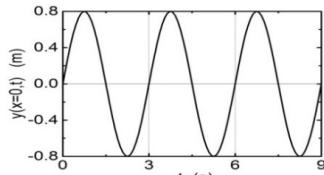
$$v = [2,24 \text{ m s}^{-1}]$$

PREGUNTA 7. Resolva este problema:

Unha onda harmónica transversal de lonxitude de onda $\lambda = 60 \text{ cm}$ 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.



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

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

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

$$y(x, t) = A \operatorname{sen}(kx - \omega t + \delta)$$

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

$$\text{En } x = 0, t = 0, y = 0 \Rightarrow \operatorname{sen} 2\pi\delta = 0 \Rightarrow \delta = 0$$

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

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

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

PREGUNTA 8. Resolva este problema:

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

a) Con que ángulo emerxerá a luz da auga?

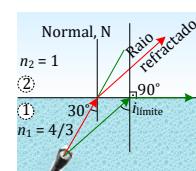
b) Cal é o ángulo de incidencia a partir do cal a luz non sairá da auga? DATOS: $n_{\text{auga}} = 4/3$; $n_{\text{aire}} = 1$.

a) Determinación do ángulo (1,00 pto)

$$n_1 \cdot \operatorname{sen} \hat{i} = n_2 \cdot \operatorname{sen} \hat{r}$$

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

$$= [41,8^\circ]$$



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

$$n_1 \operatorname{sen} \hat{i} = n_2 \operatorname{sen} 90 \Rightarrow \frac{4}{3} \operatorname{sen} \hat{i} = 1 \Rightarrow \operatorname{sen} \hat{i} = \frac{3}{4} \Rightarrow \hat{i} = [48,6^\circ]$$