

## FÍSICA

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

### PREGUNTA 1. Responda indicando e xustificando a opción correcta:

**1.1.** Unha carga eléctrica positiva encóntrase baixo a acción dun campo eléctrico uniforme. A súa enerxía potencial aumenta se a carga se despraza: a) na mesma dirección e sentido que o campo eléctrico; b) na mesma dirección e sentido oposto ao campo eléctrico; c) perpendicularmente ao campo eléctrico.

**1.2.** Dous satélites artificiais describen órbitas circulares arredor dun planeta de raio  $R$ , sendo os raios das súas órbitas respectivas  $1,050 R$  e  $1,512 R$ . A relación entre as súas velocidades de xiro é: a) 1,2; b) 2,07; c) 4,4.

### PREGUNTA 2. Responda indicando e xustificando a opción correcta:

**2.1.** Unha partícula de masa  $m$  e carga  $q$  penetra nunha rexión onde existe un campo magnético uniforme de módulo  $B$  perpendicular á velocidade  $v$  da partícula. O raio da órbita descrita: a) aumenta se aumenta a intensidade do campo magnético; b) aumenta se aumenta a enerxía cinética da partícula; c) non depende da enerxía cinética da partícula.

**2.2.** Unha onda transversal propágase no sentido positivo do eixe  $x$  cunha velocidade de  $300 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ , sendo o período de oscilación de  $2\times 10^{-2} \text{ s}$ . Dous puntos que se encontran, respectivamente, a distancias de 20 m e 38 m do centro de vibración estarán: a) en fase; b) en oposición de fase; c) nunha situación distinta das anteriores.

### PREGUNTA 3. Responda indicando e xustificando a opción correcta:

**3.1.** Un ciclista desprázase en liña recta por unha estrada a velocidade constante. Nesta estrada hai dous coches parados, un diante, C1, e outro detrás, C2, do ciclista. Os coches teñen bucinas idénticas pero o ciclista sentirá que a frecuencia das bucinas é: a) maior a de C1; b) a mesma; c) maior a de C2.

**3.2.** Un fotón de luz visible con lonxitude de onda de 500 nm ten un momento lineal de: a) cero; b)  $3,31\times 10^{-25} \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ; c)  $1,33\times 10^{-27} \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ . DATO:  $h = 6,63\times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ .

### PREGUNTA 4. Desenvolva esta práctica:

Medíronse no laboratorio os seguintes valores para as distancias obxecto/imaxe dunha lente converxente.

Nº exp.	1	2	3	4	5
$s$ (cm)	39,0	41,9	49,3	59,9	68,5
$s'$ (cm)	64,3	58,6	48,8	40,6	37,8

a) Explique a montaxe experimental utilizada.

b) Represente graficamente  $1/s'$  fronte a  $1/s$  e determine o valor da potencia da lente.

### PREGUNTA 5. Resolva este problema:

A masa do planeta Marte é 0,107 veces a masa da Terra e o seu raio é 0,533 veces o raio da Terra. Calcule: a) o tempo que tarda un obxecto en chegar á superficie de Marte se se deixa caer desde unha altura de 50 m; b) a velocidade de escape dese obxecto desde a superficie do planeta. DATOS:  $g = 9,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ ;  $R_T = 6,37\times 10^6 \text{ m}$ .

### PREGUNTA 6. Resolva este problema:

Dúas cargas eléctricas positivas de 3 nC cada unha están fixas nas posicións (2,0) e (-2,0) e unha carga negativa de -6 nC está fixa na posición (0,-1). a) Calcule o vector campo eléctrico no punto (0,1). b) Colócase outra carga positiva de  $1 \mu\text{C}$  no punto (0,1), inicialmente en repouso e de xeito que é libre de moverse. Razoe se chegará ata a orixe de coordenadas e, en caso afirmativo, calcule a enerxía cinética que terá nese punto. As posicións están en metros.

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

### PREGUNTA 7. Resolva este problema:

Nun laboratorio recíbense 100 g dun isótopo descoñecido. Transcorridas 2 horas desintegrouse o 20% da masa inicial do isótopo. Calcule: a) a constante radioactiva; b) o período de semidesintegración do isótopo e a masa que fica do isótopo orixinal transcorridas 20 horas.

### PREGUNTA 8. Resolva este problema:

Unha lámina de vidro de caras planas e paralelas, de índice de refracción 1,4, está no aire, de índice de refracción 1,0. Un raio de luz monocromática de frecuencia  $4,3\times 10^{14} \text{ Hz}$  incide na lámina desde o aire cun ángulo de  $30^\circ$  respecto á normal á superficie de separación dos dous medios. Calcule: a) a lonxitude de onda do raio refractado; b) o ángulo de refracción. DATO:  $c = 3\times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .

## FÍSICA

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

### PREGUNTA 1. Responda indicando y justificando la opción correcta:

**1.1.** Una carga eléctrica positiva se encuentra bajo la acción de un campo eléctrico uniforme. Su energía potencial aumenta si la carga se desplaza: a) en la misma dirección y sentido que el campo eléctrico; b) en la misma dirección y sentido opuesto al campo eléctrico; c) perpendicularmente al campo eléctrico.

**1.2.** Dos satélites artificiales describen órbitas circulares alrededor de un planeta de radio  $R$ , siendo los radios de sus órbitas respectivas  $1,050R$  y  $1,512R$ . La relación entre sus velocidades de giro es: a) 1,2; b) 2,07; c) 4,4.

### PREGUNTA 2. Responda indicando y justificando la opción correcta:

**2.1.** Una partícula de masa  $m$  y carga  $q$  penetra en una región donde existe un campo magnético uniforme de módulo  $B$  perpendicular a la velocidad  $v$  de la partícula. El radio de la órbita descrita: a) aumenta si aumenta la intensidad del campo magnético; b) aumenta si aumenta la energía cinética de la partícula; c) no depende de la energía cinética de la partícula.

**2.2.** Una onda transversal se propaga en el sentido positivo del eje  $x$  con una velocidad de  $300 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ , siendo el período de oscilación de  $2\times 10^{-2} \text{ s}$ . Dos puntos que se encuentran, respectivamente, a distancias de 20 m y 38 m del centro de vibración estarán: a) en fase; b) en oposición de fase; c) en una situación distinta de las anteriores.

### PREGUNTA 3. Responda indicando y justificando la opción correcta:

**3.1.** Un ciclista se desplaza en línea recta por una carretera a velocidad constante. En esta carretera hay dos coches parados, uno delante, C1, y otro detrás, C2, del ciclista. Los coches tienen bocinas idénticas pero el ciclista sentirá que la frecuencia de las bocinas es: a) mayor la de C1; b) la mismo; c) mayor la de C2.

**3.2.** Un fotón de luz visible con longitud de onda de 500 nm tiene un momento lineal de: a) cero; b)  $3,31\times 10^{-25} \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ; c)  $1,33\times 10^{-27} \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ . DATO:  $h = 6,63\times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ .

### PREGUNTA 4. Desarrolle esta práctica:

Se midieron en el laboratorio los siguientes valores para las distancias objeto/imagen de una lente convergente.

Nº exp.	1	2	3	4	5
$s$ (cm)	39,0	41,9	49,3	59,9	68,5
$s'$ (cm)	64,3	58,6	48,8	40,6	37,8

a) Explique el montaje experimental utilizado.

b) Represente gráficamente  $1/s'$  frente a  $1/s$  y determine el valor de la potencia de la lente.

### PREGUNTA 5. Resuelva este problema:

La masa del planeta Marte es 0,107 veces la masa de la Tierra y su radio es 0,533 veces el radio de la Tierra. Calcule: a) el tiempo que tarda un objeto en llegar a la superficie de Marte si se deja caer desde una altura de 50 m; b) la velocidad de escape de ese objeto desde la superficie del planeta. DATOS:  $g = 9,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ ;  $R_T = 6,37\times 10^6 \text{ m}$ .

### PREGUNTA 6. Resuelva este problema:

Dos cargas eléctricas positivas de 3 nC cada una están fijas en las posiciones (2,0), y (-2,0) y una carga negativa de -6 nC está fija en la posición (0,-1). a) Calcule el vector campo eléctrico en el punto (0,1). b) Se coloca otra carga positiva de 1  $\mu\text{C}$  en el punto (0,1), inicialmente en reposo y de manera que es libre para moverse. Razone si llegará hasta el origen de coordenadas y, en caso afirmativo, calcule la energía cinética que tendrá en ese punto. Las posiciones están en metros. DATO:  $K = 9\times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C}^{-2}$ .

### PREGUNTA 7. Resuelva este problema:

En un laboratorio se reciben 100 g de un isótopo desconocido. Transcurridas 2 horas se desintegró el 20% de la masa inicial del isótopo. Calcule: a) la constante radiactiva; b) el periodo de semidesintegración del isótopo y la masa que queda del isótopo original transcurridas 20 horas.

### PREGUNTA 8. Resuelva este problema:

Una lámina de vidrio de caras planas y paralelas, de índice de refracción 1,4, está en el aire, de índice de refracción 1,0. Un rayo de luz monocromática de frecuencia  $4,3\times 10^{14} \text{ Hz}$  incide en la lámina desde el aire con un ángulo de  $30^\circ$  respecto a la normal a la superficie de separación de los dos medios. Calcule: a) la longitud de onda del rayo refractado; b) el ángulo de refracción. DATO:  $c = 3\times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .

**FÍSICA**

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

**PREGUNTA 1. Responda indicando e xustificando a opción correcta:**

**1.1.** Dado un planeta esférico de masa  $M$  con raio a metade do raio terrestre e igual densidade que a Terra, a relación entre a velocidade de escape dun obxecto desde a superficie do planeta respecto á velocidade de escape do devandito obxecto desde a superficie da Terra é: a) 0,5; b) 0,7; c) 4.

**1.2.** A ecuación de Einstein  $E = mc^2$  implica que: a) unha masa  $m$  necesita unha enerxía  $E$  para poñerse en movemento; b) a enerxía  $E$  é a que ten unha masa  $m$  cando vai á velocidade da luz; c)  $E$  é a enerxía equivalente a unha masa  $m$ .

**PREGUNTA 2. Responda indicando e xustificando a opción correcta:**

**2.1.** A unha esfera metálica comunícaselle unha carga positiva. O campo eléctrico: a) aumenta linealmente desde o centro da esfera ata a superficie; b) é nulo no interior e constante no exterior da esfera; c) é máximo na superficie da esfera e nulo no interior.

**2.2.** Obsérvase que o número de núcleos  $N_0$  inicialmente presentes nunha mostra de isótopo radioactivo queda reducida a  $N_0/16$  ao cabo de 24 horas. O período de semidesintegración é: a) 4 h; b) 6 h; c) 8,6 h.

**PREGUNTA 3. Responda indicando e xustificando a opción correcta:**

**3.1.** Dúas partículas con cargas, respectivamente,  $Q_1$  e  $Q_2$ , describen traxectorias circulares de igual raio nunha rexión na que hai un campo magnético estacionario e uniforme. Ambas partículas: a) deben ter a mesma masa; b) deben ter a mesma velocidade; c) non é necesario que teñan a mesma masa nin velocidade.

**3.2.** No fondo dun recipiente cheo de auga atópase un tesouro. A distancia aparente entre o tesouro e a superficie é de 30 cm, ¿cal é a profundidade do recipiente?: a) 30 cm; b) maior de 30 cm; c) menor de 30 cm.

DATOS:  $n_{\text{aire}} = 1$ ;  $n_{\text{auga}} = 1,33$ .

**PREGUNTA 4. Desenvolva esta práctica:**

Nunha experiencia para medir  $h$ , ao iluminar unha superficie metálica cunha radiación de lonxitude de onda  $\lambda = 200 \times 10^{-9}$  m, o potencial de freado para os electróns é de 1,00 V. Se  $\lambda = 175 \times 10^{-9}$  m, o potencial de freado é 1,86 V. a) Determine o traballo de extracción do metal. b) Represente o valor absoluto do potencial de freado fronte á frecuencia e obteña da dita representación o valor da constante de Planck. DATOS:  $|q_e| = 1,6 \times 10^{-19}$  C;  $c = 3 \times 10^8$  m·s<sup>-1</sup>.

**PREGUNTA 5. Resolva este problema:**

En 1969 a nave Apolo 11 orbitou arredor da Lúa a unha distancia media do centro da Lúa de 1850 km. Se a masa da Lúa é de  $7,36 \times 10^{22}$  kg e supoñendo que a órbita foi circular, calcule: a) a velocidade orbital do Apolo 11; b) o período con que a nave describe a órbita. DATO:  $G = 6,67 \times 10^{-11}$  N·m<sup>2</sup>·kg<sup>-2</sup>.

**PREGUNTA 6. Resolva este problema:**

Por un fío condutor rectilíneo e infinitamente longo, situado sobre o eixe  $x$ , circula unha corrente eléctrica no sentido positivo do eixe. O valor do campo magnético producido pola devandita corrente é de  $6 \times 10^{-5}$  T no punto A (0,  $-y_A$ , 0), e de  $8 \times 10^{-5}$  T no punto B (0,  $+y_B$ , 0). Sabendo que  $y_A + y_B = 21$  cm, determine: a) a intensidade que circula polo fío condutor; b) o módulo e a dirección do campo magnético producido pola devandita corrente no punto de coordenadas (0, 8, 0) cm. DATO:  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$  T·m·A<sup>-1</sup>.

**PREGUNTA 7. Resolva este problema:**

Unha onda harmónica transversal de frecuencia 2 Hz, lonxitude de onda 20 cm e amplitude 4 cm, propágase por unha corda no sentido positivo do eixe  $x$ . No intre  $t = 0$ , a elongación no punto  $x = 0$  é  $y = 2,83$  cm. a) Exprese matematicamente a onda e represéntea graficamente en ( $t = 0$ ;  $0 < x < 40$  cm). b) Calcule a velocidade de propagación da onda e determine, en función do tempo, a velocidade de oscilación transversal da partícula situada en  $x = 5$  cm.

**PREGUNTA 8. Resolva este problema:**

Un obxecto de 4,0 cm de altura está situado a 20,0 cm dunha lente diverxente de 20,0 cm de distancia focal. a) Calcule a potencia da lente e a altura da imaxe. b) Realice o diagrama de raios e indique as características da imaxe.

**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. Dado un planeta esférico de masa  $M$  con radio la mitad del radio terrestre e igual densidad que la Tierra, la relación entre la velocidad de escape de un objeto desde la superficie del planeta respecto a la velocidad de escape de dicho objeto desde la superficie de la Tierra es: a) 0,5; b) 0,7; c) 4.

1.2. La ecuación de Einstein  $E = mc^2$  implica que: a) una masa  $m$  necesita una energía  $E$  para ponerse en movimiento; b) la energía  $E$  es la que tiene una masa  $m$  cuando va a la velocidad de la luz; c)  $E$  es la energía equivalente a una masa  $m$ .

**PREGUNTA 2. Responda indicando y justificando la opción correcta:**

2.1. A una esfera metálica se le comunica una carga positiva. El campo eléctrico: a) aumenta linealmente desde el centro de la esfera hasta la superficie; b) es nulo en el interior y constante en el exterior de la esfera; c) es máximo en la superficie de la esfera y nulo en el interior.

2.2. Se observa que el número de núcleos  $N_0$  inicialmente presentes en una muestra de isótopo radiactivo queda reducida a  $N_0/16$  al cabo de 24 horas. El período de semidesintegración es: a) 4 h; b) 6 h; c) 8,6 h.

**PREGUNTA 3. Responda indicando y justificando la opción correcta:**

3.1. Dos partículas con cargas, respectivamente,  $Q_1$  e  $Q_2$ , describen trayectorias circulares de igual radio en una región en la que hay un campo magnético estacionario y uniforme. Ambas partículas: a) deben tener la misma masa; b) deben tener la misma velocidad; c) no es necesario que tengan la misma masa ni velocidad.

3.2. En el fondo de un recipiente lleno de agua se encuentra un tesoro. La distancia aparente entre el tesoro y la superficie es de 30 cm, ¿cuál es la profundidad del recipiente?: a) 30 cm; b) mayor de 30 cm; c) menor de 30 cm.

DATOS:  $n_{\text{aire}} = 1$ ;  $n_{\text{agua}} = 1,33$ .

**PREGUNTA 4. Desarrolle esta práctica:**

En un experimento para medir  $h$ , al iluminar una superficie metálica con una radiación de longitud de onda  $\lambda = 200 \times 10^{-9}$  m, el potencial de frenado para los electrones es de 1,00 V. Si  $\lambda = 175 \times 10^{-9}$  m, el potencial de frenado es de 1,86 V. a) Determine el trabajo de extracción del metal. b) Represente el valor absoluto del potencial de frenado frente a la frecuencia y obtenga de dicha representación el valor de la constante de Planck. DATOS:  $|q_e| = 1,6 \times 10^{-19}$  C;  $c = 3 \times 10^8$  m·s<sup>-1</sup>.

**PREGUNTA 5. Resuelva este problema:**

En 1969 la nave Apolo 11 orbitó alrededor de la Luna a una distancia media del centro de la Luna de 1850 km. Si la masa de la Luna es de  $7,36 \times 10^{22}$  kg y suponiendo que la órbita fue circular, calcule: a) la velocidad orbital del Apolo 11; b) el período con que la nave describe la órbita. DATO:  $G = 6,67 \times 10^{-11}$  N·m<sup>2</sup>·kg<sup>-2</sup>.

**PREGUNTA 6. Resuelva este problema:**

Por un hilo conductor rectilíneo e infinitamente largo, situado sobre el eje  $x$ , circula una corriente eléctrica en el sentido positivo del dicho eje. El valor del campo magnético producido por dicha corriente es de  $6 \times 10^{-5}$  T en el punto A (0,  $-y_A$ , 0), y de  $8 \times 10^{-5}$  T en el punto B (0,  $+y_B$ , 0). Sabiendo que  $y_A + y_B = 21$  cm, determine: a) la intensidad que circula por el hilo conductor; b) el módulo y la dirección del campo magnético producido por dicha corriente en el punto de coordenadas (0, 8, 0) cm. DATO:  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$  T·m·A<sup>-1</sup>.

**PREGUNTA 7. Resuelva este problema:**

Una onda armónica transversal de frecuencia 2 Hz, longitud de onda 20 cm y amplitud 4 cm, se propaga por una cuerda en el sentido positivo del eje  $x$ . En el instante  $t = 0$ , la elongación en el punto  $x = 0$  es  $y = 2,83$  cm. a) Expresé matemáticamente la onda y represéntela gráficamente en ( $t = 0$ ;  $0 < x < 40$  cm). b) Calcule la velocidad de propagación de la onda y determine, en función del tiempo, la velocidad de oscilación transversal de la partícula situada en  $x = 5$  cm.

**PREGUNTA 8. Resuelva este problema:**

Un objeto de 4,0 cm de altura está situado a 20,0 cm de una lente divergente de 20,0 cm de distancia focal. a) Calcule la potencia de la lente y la altura de la imagen. b) Realice el diagrama de rayos e indique las características de la imagen.

**ABAU**  
**CONVOCATORIA ORDINARIA**  
**Ano 2021**  
**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)*

<p><b>PREGUNTA 1. Responda indicando e xustificando a opción correcta:</b></p> <p><b>1.1.</b> Unha carga eléctrica positiva áchase baixo a acción dun campo eléctrico uniforme. A súa enerxía potencial aumenta se a carga se despraza: a) na mesma dirección e sentido que o campo eléctrico; b) na mesma dirección e sentido oposto ao campo eléctrico; c) perpendicularmente ao campo eléctrico.</p> <p><b>1.2.</b> Dous satélites artificiais describen órbitas circulares arredor dun planeta de raio <math>R</math>, sendo os raios das súas órbitas respectivas <math>1,050 R</math> e <math>1,512 R</math>. A relación entre as súas velocidades de xiro é: a) 1,2; b) 2,07; c) 4,4.</p>	<p><b>1.1. SOL. b)</b> (máx 1,00 pts)  Xustificación en base a relación entre <math>\Delta E_p</math> e <math>\vec{E}</math>.</p> $\Delta E_p = - \int Q \vec{E} d\vec{r}$ <p><b>1.2. SOL. a)</b> (máx 1,00 pts)  Relación entre as velocidades orbitais</p> $\frac{v_{\text{xiro A}}}{v_{\text{xiro B}}} = \frac{\sqrt{\frac{G M_{\text{planeta}}}{1,050 R}}}{\sqrt{\frac{G M_{\text{planeta}}}{1,512 R}}} = \sqrt{\frac{1,512}{1,050}} = 1,2$
<p><b>PREGUNTA 2. Responda indicando e xustificando a opción correcta:</b></p> <p><b>2.1.</b> Unha partícula de masa <math>m</math> e carga <math>q</math> penetra nunha rexión onde existe un campo magnético uniforme de módulo <math>B</math> perpendicular á velocidade <math>v</math> da partícula. O raio da órbita descrita: a) aumenta se aumenta a intensidade do campo magnético; b) aumenta se aumenta a enerxía cinética da partícula; c) non depende da enerxía cinética da partícula.</p> <p><b>2.2.</b> Unha onda transversal propágase no sentido positivo do eixe <math>x</math> cunha velocidade de <math>300 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}</math>, sendo o período de oscilación de <math>2 \times 10^{-2} \text{ s}</math>. Dous puntos que se encontran, respectivamente, a distancias de 20 m e 38 m do centro de vibración estarán: a) en fase; b) en oposición de fase; c) nunha situación distinta das anteriores.</p>	<p><b>2.1. SOL. b)</b> (máx 1,00 pts)  Xustificación por aplicación da relación entre o raio de xiro e a enerxía cinética.</p> $r = \frac{m v}{q B} \rightarrow r = \frac{m \sqrt{\frac{2 E_k}{m}}}{q B} \rightarrow r \propto \sqrt{E_k}$ <p><b>2.2. SOL. a)</b> (máx 1,00 pts)  Xustificación por aplicación da relación entre a lonxitude de onda e a distancia entre ambos puntos para que ambos se encontren en fase (<math>\Delta x = n \lambda</math>; <math>n = 1,2,3 \dots</math>)</p> $\lambda = v \cdot T = 300 \cdot 2 \cdot 10^{-2} \rightarrow \lambda = 6 \text{ m}$ $\Delta x = 38 - 20 = 18 \text{ m} = 3 \lambda$
<p><b>PREGUNTA 3. Responda indicando e xustificando a opción correcta:</b></p> <p><b>3.1.</b> Un ciclista desprázase en liña recta por unha estrada a velocidade constante. Nesta estrada hai dous coches parados, un diante, C1, e outro detrás, C2, do ciclista. Os coches teñen bucinas idénticas pero o ciclista sentirá que a frecuencia das bucinas é: a) maior a de C1; b) a mesma; c) maior a de C2.</p> <p><b>3.2.</b> Un fotón de luz visible con lonxitude de onda de 500 nm ten un momento lineal de: a) cero; b) <math>3,31 \times 10^{-25} \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}</math>; c) <math>1,33 \times 10^{-27} \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}</math>. DATO: <math>h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}</math>.</p>	<p><b>3.1. SOL. a)</b> (máx 1,00 pts)  O cambio de frecuencia cando o foco emisor de ondas e/ou o observador están en movemento relativo con respecto ao medio en que a onda se propaga, recibe o nome de <b>efecto Doppler</b>. A frecuencia observada polo ciclista do son emitido pola bucina do coche C1, <math>f'_{c1}</math>, ao cal se acerca, é maior que a que observa do coche C2, <math>f'_{c2}</math>, do cal se afasta.</p> <p><b>3.2. SOL. c)</b> (máx 1,00 pts)  Por aplicación da relación:</p> $p = \frac{h}{\lambda} = \frac{6,63 \cdot 10^{-34}}{500 \cdot 10^{-9}} = 1,33 \cdot 10^{-27} \text{ kg m s}^{-1}$

**PREGUNTA 4. Desenvolva esta práctica:**

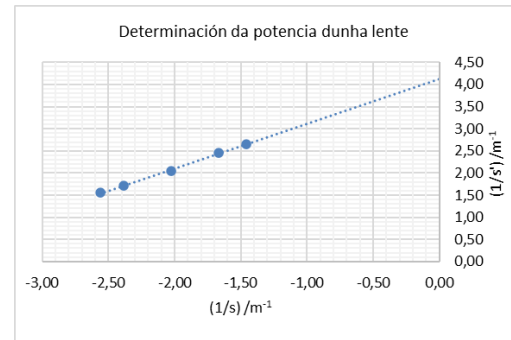
Medíronse no laboratorio os seguintes valores para as distancias obxecto/imaxe dunha lente converxente.

Nº exp.	1	2	3	4	5
s (cm)	39,0	41,9	49,3	59,9	68,5
s' (cm)	64,3	58,6	48,8	40,6	37,8

- a) Explique a montaxe experimental utilizada.  
b) Represente graficamente  $1/s'$  fronte a  $1/s$  e determine o valor da potencia da lente.

a) Montaxe e realización da practica (1,00 pts)

b) Representación gráfica (0,50 pts)



Determinación (gráfica ou analítica) da potencia da lente:  
4,1 dioptrias (0,50 pts)

**PREGUNTA 5. Resolva este problema:**

A masa do planeta Marte é 0,107 veces a masa da Terra e o seu raio é 0,533 veces o raio da Terra. Calcule

- a) o tempo que tarda un obxecto en chegar á superficie de Marte se se deixa caer desde unha altura de 50 m;  
b) a velocidade de escape dese obxecto desde a superficie do planeta. DATOS:  $g = 9,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ ;  $R_T = 6,37 \times 10^6 \text{ m}$ .

a) Determinación do tempo de caída (1,00 pts)

$$\vec{y} = \vec{v}_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot \vec{g}_{0M} \cdot t^2 \rightarrow t = \sqrt{\frac{2y}{g_{0M}}}$$

$$g_{0M} = G \frac{m_M}{r_M^2} = G \frac{0,107 m_T}{(0,533 r_T)^2} = 3,7 \text{ N kg}^{-1}$$

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot 50}{3,7}} = \boxed{5,2 \text{ s}}$$

b) Determinación da velocidade de escape (1,00 pts)

$$v_{\text{escape}} = \sqrt{2 g_{0M} \cdot r_M} = \boxed{5,01 \cdot 10^3 \text{ m s}^{-1}}$$

**PREGUNTA 6. Resolva este problema:**

Dúas cargas eléctricas positivas de 3 nC cada unha están fixas nas posicións (2,0) e (-2,0) e unha carga negativa de -6 nC está fixa na posición (0,-1).

- a) Calcule o vector campo eléctrico no punto (0,1)  
b) Colócase outra carga positiva de 1  $\mu\text{C}$  no punto (0,1), inicialmente en repouso e de xeito que é libre de moverse. Razoe se chegará ata a orixe de coordenadas e, en caso afirmativo, calcule a enerxía cinética que terá nese punto.  
As posicións están en metros. DATO:  $K = 9 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C}^{-2}$ .

a) Determinación do vector campo eléctrico (1,00 pts)

$$\vec{E} = \vec{E}_{1y} + \vec{E}_{2y} + \vec{E}_3 = 2,4 \vec{j} + 2,4 \vec{j} - 13,5 \vec{j}$$

$$\boxed{\vec{E} = -8,7 \vec{j} \text{ (N C}^{-1}\text{)}}$$

b) Razoamento do movemento da carga (0,25 pts)

Determinación da enerxía cinética (0,75 pts)

$$E_k(0,0) = -Q_4 \cdot (V_{(0,0)} - V_{A(0,1)})$$

$$E_k(0,0) = -1 \cdot 10^{-6} \cdot [-27,0 - (-2,85)] = \boxed{2,42 \cdot 10^{-5} \text{ J}}$$

**PREGUNTA 7. Resolva este problema:**

Nun laboratorio recíbense 100 g dun isótopo descoñecido. Transcorridas 2 horas desintegrouse o 20% da masa inicial do isótopo. Calcule:

- a) a constante radioactiva;  
b) o período de semidesintegración do isótopo e a masa que fica do isótopo orixinal transcorridas 20 horas.

a) Determinación de  $\lambda$  (1,00 pts)

$$N = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t} \rightarrow m = m_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t}$$

$$\frac{80}{100} m_0 = m_0 \cdot e^{-\lambda \cdot 2} \rightarrow \boxed{\lambda = 0,112 \text{ h}^{-1} = 3,1 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}}$$

b) Determinación do  $T_{1/2}$  (0,50 pts)

$$T_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{\lambda} = \boxed{6,19 \text{ h} = 22 \text{ 300 s}}$$

Determinación da masa ao cabo de 20 h (0,50 pts)

$$m = m_0 \cdot e^{-0,112 \cdot 20} \rightarrow \boxed{m = 10,7 \text{ g}}$$

**PREGUNTA 8. Resolva este problema:**

Unha lámina de vidro de caras planas e paralelas, de índice de refracción 1,4, está no aire, de índice de refracción 1,0. Un raio de luz monocromática de frecuencia  $4,3 \times 10^{14} \text{ Hz}$  incide na lámina desde o aire cun ángulo de  $30^\circ$  respecto á normal á superficie de separación dos dous medios. Calcule:

- a) a lonxitude de onda do raio refractado;  
b) o ángulo de refracción.

DATO:  $c = 3 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .

a) Determinación de  $\lambda$  (1,00 pts)

$$n_{\text{vidro}} = \frac{c}{v_{\text{vidro}}}; n_{\text{aire}} = \frac{c}{v_{\text{aire}}}$$

$$v_{\text{vidro}} = 2,1 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

$$v_{\text{vidro}} = \lambda_{\text{vidro}} \cdot f \rightarrow \lambda_{\text{vidro}} = \frac{v_{\text{vidro}}}{f} \rightarrow \lambda_{\text{vidro}} = \frac{2,1 \cdot 10^8}{4,3 \cdot 10^{14}}$$

$$\boxed{\lambda_{\text{vidro}} = 4,9 \cdot 10^{-7} \text{ m}}$$

b) Determinación do ángulo de refracción: (1,00 pts)

$$\frac{\sin \hat{i}}{\sin \hat{r}} = \frac{n_{\text{vidro}}}{n_{\text{aire}}} \rightarrow \frac{\sin 30^\circ}{\sin \hat{r}} = \frac{1,4}{1,0} \rightarrow \boxed{\hat{r} = 20,9^\circ}$$



**FÍSICA**

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

**PREGUNTA 1. Responda indicando e xustificando a opción correcta:**

**1.1.** Dado un planeta esférico de masa  $M$  con raio a metade do raio terrestre e igual densidade que a Terra, a relación entre a velocidade de escape dun obxecto desde a superficie do planeta respecto á velocidade de escape do devandito obxecto desde a superficie da Terra é: a) 0,5; b) 0,7; c) 4.

**1.2.** A ecuación de Einstein  $E = mc^2$  implica que: a) unha masa  $m$  necesita unha enerxía  $E$  para poñerse en movemento; b) a enerxía  $E$  é a que ten unha masa  $m$  cando vai á velocidade da luz; c)  $E$  é a enerxía equivalente a unha masa  $m$ .

**PREGUNTA 2. Responda indicando e xustificando a opción correcta:**

**2.1.** A unha esfera metálica comunícaselle unha carga positiva. O campo eléctrico: a) aumenta linealmente desde o centro da esfera ata a superficie; b) é nulo no interior e constante no exterior da esfera; c) é máximo na superficie da esfera e nulo no interior.

**2.2.** Obsérvase que o número de núcleos  $N_0$  inicialmente presentes nunha mostra de isótopo radioactivo queda reducida a  $N_0/16$  ao cabo de 24 horas. O período de semidesintegración é: a) 4 h; b) 6 h; c) 8,6 h.

**PREGUNTA 3. Responda indicando e xustificando a opción correcta:**

**3.1.** Dúas partículas con cargas, respectivamente,  $Q_1$  e  $Q_2$ , describen traxectorias circulares de igual raio nunha rexión na que hai un campo magnético estacionario e uniforme. Ambas partículas: a) deben ter a mesma masa; b) deben ter a mesma velocidade; c) non é necesario que teñan a mesma masa nin velocidade.

**3.2.** No fondo dun recipiente cheo de auga atópase un tesouro. A distancia aparente entre o tesouro e a superficie é de 30 cm, ¿cal é a profundidade do recipiente?: a) 30 cm; b) maior de 30 cm; c) menor de 30 cm.

DATOS:  $n_{\text{aire}} = 1$ ;  $n_{\text{auga}} = 1,33$ .

**PREGUNTA 4. Desenvolva esta práctica:**

Nunha experiencia para medir  $h$ , ao iluminar unha superficie metálica cunha radiación de lonxitude de onda  $\lambda = 200 \times 10^{-9}$  m, o potencial de freado para os electróns é de 1,00 V. Se  $\lambda = 175 \times 10^{-9}$  m, o potencial de freado é 1,86 V. a) Determine o traballo de extracción do metal. b) Represente o valor absoluto do potencial de freado fronte á frecuencia e obteña da dita representación o valor da constante de Planck. DATOS:  $|q_e| = 1,6 \times 10^{-19}$  C;  $c = 3 \times 10^8$  m·s<sup>-1</sup>.

**PREGUNTA 5. Resolva este problema:**

En 1969 a nave Apolo 11 orbitou arredor da Lúa a unha distancia media do centro da Lúa de 1850 km. Se a masa da Lúa é de  $7,36 \times 10^{22}$  kg e supoñendo que a órbita foi circular, calcule: a) a velocidade orbital do Apolo 11; b) o período con que a nave describe a órbita. DATO:  $G = 6,67 \times 10^{-11}$  N·m<sup>2</sup>·kg<sup>-2</sup>.

**PREGUNTA 6. Resolva este problema:**

Por un fío condutor rectilíneo e infinitamente longo, situado sobre o eixe  $x$ , circula unha corrente eléctrica no sentido positivo do eixe. O valor do campo magnético producido pola devandita corrente é de  $6 \times 10^{-5}$  T no punto A (0,  $-y_A$ , 0), e de  $8 \times 10^{-5}$  T no punto B (0,  $+y_B$ , 0). Sabendo que  $y_A + y_B = 21$  cm, determine: a) a intensidade que circula polo fío condutor; b) o módulo e a dirección do campo magnético producido pola devandita corrente no punto de coordenadas (0, 8, 0) cm. DATO:  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$  T·m·A<sup>-1</sup>.

**PREGUNTA 7. Resolva este problema:**

Unha onda harmónica transversal de frecuencia 2 Hz, lonxitude de onda 20 cm e amplitude 4 cm, propágase por unha corda no sentido positivo do eixe  $x$ . No intre  $t = 0$ , a elongación no punto  $x = 0$  é  $y = 2,83$  cm. a) Exprese matematicamente a onda e represéntea graficamente en ( $t = 0$ ;  $0 < x < 40$  cm). b) Calcule a velocidade de propagación da onda e determine, en función do tempo, a velocidade de oscilación transversal da partícula situada en  $x = 5$  cm.

**PREGUNTA 8. Resolva este problema:**

Un obxecto de 4,0 cm de altura está situado a 20,0 cm dunha lente diverxente de 20,0 cm de distancia focal. a) Calcule a potencia da lente e a altura da imaxe. b) Realice o diagrama de raios e indique as características da imaxe.

**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. Dado un planeta esférico de masa  $M$  con radio la mitad del radio terrestre e igual densidad que la Tierra, la relación entre la velocidad de escape de un objeto desde la superficie del planeta respecto a la velocidad de escape de dicho objeto desde la superficie de la Tierra es: a) 0,5; b) 0,7; c) 4.

1.2. La ecuación de Einstein  $E = mc^2$  implica que: a) una masa  $m$  necesita una energía  $E$  para ponerse en movimiento; b) la energía  $E$  es la que tiene una masa  $m$  cuando va a la velocidad de la luz; c)  $E$  es la energía equivalente a una masa  $m$ .

**PREGUNTA 2. Responda indicando y justificando la opción correcta:**

2.1. A una esfera metálica se le comunica una carga positiva. El campo eléctrico: a) aumenta linealmente desde el centro de la esfera hasta la superficie; b) es nulo en el interior y constante en el exterior de la esfera; c) es máximo en la superficie de la esfera y nulo en el interior.

2.2. Se observa que el número de núcleos  $N_0$  inicialmente presentes en una muestra de isótopo radiactivo queda reducida a  $N_0/16$  al cabo de 24 horas. El período de semidesintegración es: a) 4 h; b) 6 h; c) 8,6 h.

**PREGUNTA 3. Responda indicando y justificando la opción correcta:**

3.1. Dos partículas con cargas, respectivamente,  $Q_1$  e  $Q_2$ , describen trayectorias circulares de igual radio en una región en la que hay un campo magnético estacionario y uniforme. Ambas partículas: a) deben tener la misma masa; b) deben tener la misma velocidad; c) no es necesario que tengan la misma masa ni velocidad.

3.2. En el fondo de un recipiente lleno de agua se encuentra un tesoro. La distancia aparente entre el tesoro y la superficie es de 30 cm, ¿cuál es la profundidad del recipiente?: a) 30 cm; b) mayor de 30 cm; c) menor de 30 cm.

DATOS:  $n_{\text{aire}} = 1$ ;  $n_{\text{agua}} = 1,33$ .

**PREGUNTA 4. Desarrolle esta práctica:**

En un experimento para medir  $h$ , al iluminar una superficie metálica con una radiación de longitud de onda  $\lambda = 200 \times 10^{-9}$  m, el potencial de frenado para los electrones es de 1,00 V. Si  $\lambda = 175 \times 10^{-9}$  m, el potencial de frenado es de 1,86 V. a) Determine el trabajo de extracción del metal. b) Represente el valor absoluto del potencial de frenado frente a la frecuencia y obtenga de dicha representación el valor de la constante de Planck. DATOS:  $|q_e| = 1,6 \times 10^{-19}$  C;  $c = 3 \times 10^8$  m·s<sup>-1</sup>.

**PREGUNTA 5. Resuelva este problema:**

En 1969 la nave Apolo 11 orbitó alrededor de la Luna a una distancia media del centro de la Luna de 1850 km. Si la masa de la Luna es de  $7,36 \times 10^{22}$  kg y suponiendo que la órbita fue circular, calcule: a) la velocidad orbital del Apolo 11; b) el período con que la nave describe la órbita. DATO:  $G = 6,67 \times 10^{-11}$  N·m<sup>2</sup>·kg<sup>-2</sup>.

**PREGUNTA 6. Resuelva este problema:**

Por un hilo conductor rectilíneo e infinitamente largo, situado sobre el eje  $x$ , circula una corriente eléctrica en el sentido positivo del dicho eje. El valor del campo magnético producido por dicha corriente es de  $6 \times 10^{-5}$  T en el punto A (0,  $-y_A$ , 0), y de  $8 \times 10^{-5}$  T en el punto B (0,  $+y_B$ , 0). Sabiendo que  $y_A + y_B = 21$  cm, determine: a) la intensidad que circula por el hilo conductor; b) el módulo y la dirección del campo magnético producido por dicha corriente en el punto de coordenadas (0, 8, 0) cm. DATO:  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$  T·m·A<sup>-1</sup>.

**PREGUNTA 7. Resuelva este problema:**

Una onda armónica transversal de frecuencia 2 Hz, longitud de onda 20 cm y amplitud 4 cm, se propaga por una cuerda en el sentido positivo del eje  $x$ . En el instante  $t = 0$ , la elongación en el punto  $x = 0$  es  $y = 2,83$  cm. a) Expresé matemáticamente la onda y represéntela gráficamente en ( $t = 0$ ;  $0 < x < 40$  cm). b) Calcule la velocidad de propagación de la onda y determine, en función del tiempo, la velocidad de oscilación transversal de la partícula situada en  $x = 5$  cm.

**PREGUNTA 8. Resuelva este problema:**

Un objeto de 4,0 cm de altura está situado a 20,0 cm de una lente divergente de 20,0 cm de distancia focal. a) Calcule la potencia de la lente y la altura de la imagen. b) Realice el diagrama de rayos e indique las características de la imagen.



**ABAU**  
**CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA**  
**Ano 2021**  
**CRITERIOS DE AVALIACIÓN**  
**23-FÍSICA**

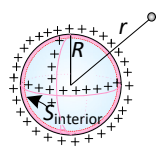
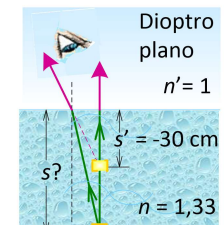
O exame consta de 8 preguntas de 2 puntos, das que poderá responder un **MÁXIMO DE 5**, combinadas como queira.

**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><b>PREGUNTA 1. Responda indicando e xustificando a opción correcta:</b></p> <p><b>1.1.</b> Dado un planeta esférico de masa <math>M</math> con raio a metade do raio terrestre e igual densidade que a Terra, a relación entre a velocidade de escape dun obxecto desde a superficie do planeta respecto á velocidade de escape do devandito obxecto desde a superficie da Terra é: a) 0,5; b) 0,7; c) 4.</p> <p><b>1.2.</b> A ecuación de Einstein <math>E = m c^2</math> implica que: a) unha masa <math>m</math> necesita unha enerxía <math>E</math> para poñerse en movemento; b) a enerxía <math>E</math> é a que ten unha masa <math>m</math> cando vai á velocidade da luz; c) <math>E</math> é a enerxía equivalente a unha masa <math>m</math>.</p>	<p><b>1.1. SOL. a)</b> (máx 1,00 pto.)</p> $v_e = \sqrt{\frac{2 \cdot G \cdot M}{r}} \xrightarrow{M = \rho \cdot \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3} v_e = \sqrt{\frac{2 \cdot G \cdot \rho \cdot \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3}{r}} = \text{cte} \cdot r$ $v_{e \text{ planeta}} = \text{cte} \cdot r_{\text{planeta}} \xrightarrow{r_{\text{planeta}} = r_{\text{Terra}}/2} v_{e \text{ planeta}} = v_{e \text{ Terra}}/2$ <p><b>1.2. SOL. c)</b> (máx 1,00 pto.)</p> <p>A ecuación presentada <math>E = m c^2</math> é a da equivalencia entre masa e enerxía, proposta por Einstein e na que unha das aplicacións é o cálculo da enerxía <math>E</math> que unha determinada masa <math>m</math> pode subministrar.</p>
<p><b>PREGUNTA 2. Responda indicando e xustificando a opción correcta:</b></p> <p><b>2.1.</b> A unha esfera metálica comunícaselle unha carga positiva. O campo eléctrico: a) aumenta linealmente desde o centro da esfera ata a superficie; b) é nulo no interior e constante no exterior da esfera; c) é máximo na superficie da esfera e nulo no interior.</p> <p><b>2.2.</b> Obsérvase que o número de núcleos <math>N_0</math> inicialmente presentes nunha mostra de isótopo radioactivo queda reducida a <math>N_0/16</math> ao cabo de 24 horas. O período de semidesintegración é: a) 4 h; b) 6 h; c) 8,6 h.</p>	<p><b>2.1. SOL. c)</b> (máx 1,00 pto.)</p> <p>As cargas eléctricas en equilibrio electrostático sitúanse sobre a superficie da esfera metálica, sendo <math>\vec{E}_{\text{interior}} = \vec{0}</math>.</p> <p>Nun punto do exterior da esfera, a intensidade de campo eléctrico é igual ó campo creado por esa mesma carga se fose puntual e estivese situada no centro da esfera:</p> $\vec{E}_{\text{exterior}} = \frac{k \cdot Q}{r^2} \cdot \vec{u}_r$ <p>Como na superficie da esfera <math>r</math> é mínimo, o valor de <math>E_{\text{exterior}}</math> é máximo.</p>  <p><b>2.2. SOL. b)</b> (máx. 1,00 pto.)</p> $N_t = N_0 \cdot e^{-\lambda t} \xrightarrow{\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}}} \xrightarrow{t = 24 \text{ h}} \frac{N_0}{16} = N_0 \cdot e^{-\frac{\ln 2 \cdot 24}{T_{1/2}}} \rightarrow T_{1/2} = 6 \text{ h}$
<p><b>PREGUNTA 3. Responda indicando e xustificando a opción correcta:</b></p> <p><b>3.1.</b> Dúas partículas con cargas, respectivamente, <math>Q_1</math> e <math>Q_2</math>, describen traxectorias circulares de igual raio nunha rexión na que hai un campo magnético estacionario e uniforme. Ambas partículas: a) deben ter a mesma masa; b) deben ter a mesma velocidade; c) non é necesario que teñan a mesma masa nin velocidade.</p> <p><b>3.2.</b> No fondo dun recipiente cheo de auga atópase un tesouro. A distancia aparente entre o tesouro e a superficie é de 30 cm, ¿cal é a profundidade do recipiente?: a) 30 cm; b) maior de 30 cm; c) menor de 30 cm.          DATOS: <math>n_{\text{aire}} = 1</math>; <math>n_{\text{auga}} = 1,33</math>.</p>	<p><b>3.1. SOL. c)</b> (máx. 1,00 pto.)</p> $\vec{F}_{\text{mag.}} = \vec{F}_{\text{normal}} \rightarrow  Q  \cdot v \cdot B = m \cdot a_n \rightarrow a_n = \frac{ Q  \cdot v \cdot B}{m}$ $a_n = \frac{v^2}{r} \rightarrow r = \frac{m \cdot v}{ Q  \cdot B}$ <p>Se <math>r_1 = r_2</math>: <math>\frac{m_1 \cdot v_1}{ Q_1 } = \frac{m_2 \cdot v_2}{ Q_2 }</math></p> <p>Para que <math>r_1 = r_2</math>, ten que ocorrer e que a relación <math>m \cdot v /  Q </math> sexa igual para as dúas partículas.</p> <p><b>3.2. SOL. b)</b> (máx. 1,00 pto.)</p> $\frac{\text{Profundidade real, }  s }{\text{Profundidade aparente, }  s' } = \frac{n}{n'} \rightarrow  s  =  s'  \cdot \frac{n}{n'}$ $ s  = 30 \cdot \frac{1,33}{1} \rightarrow  s  = 39,9 \text{ cm}$ 

**PREGUNTA 4. Desenvolva esta práctica:**

Nunha experiencia para medir  $h$ , ao iluminar unha superficie metálica cunha radiación de lonxitude de onda  $\lambda = 200 \times 10^{-9}$  m, o potencial de freado para os electróns é de 1,00 V. Se  $\lambda = 175 \times 10^{-9}$  m, o potencial de freado é 1,86 V. a) Determine o traballo de extracción do metal. b) Represente o valor absoluto do potencial de freado fronte á frecuencia e obteña de dita representación o valor da constante de Planck. DATOS:  $|q_e| = 1,6 \times 10^{-19}$  C;  $c = 3 \times 10^8$  m·s<sup>-1</sup>.

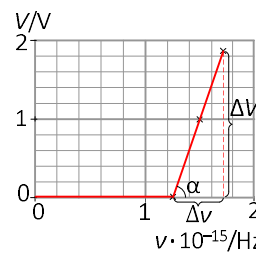
a) Cálculo traballo de extracción (máx. 1,00 pto.)

$$E_{\text{fotón incidente}} = W_{\text{extracción}} + E_{k \text{ máxima electrón arrancado}} \rightarrow h \cdot \frac{c}{\lambda} = W_e + e \cdot V$$

$$\left. \begin{aligned} h \cdot \frac{3 \cdot 10^8}{200 \cdot 10^{-9}} &= W_e + 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 1,00 \\ h \cdot \frac{3 \cdot 10^8}{175 \cdot 10^{-9}} &= W_e + 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 1,86 \end{aligned} \right\} \rightarrow W_e = 8,03 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

b) Representación gráfica (máx. 0,5 pto.) e cálculo de  $h$  (máx. 0,5 pto.)

Segundo a ecuación  $h \cdot \nu = W_e + e \cdot V$ , ó representar o potencial de freado  $V$  fronte á frecuencia  $\nu$  obtense unha liña recta, cuxa pendente é  $h/e$ . Obtemos a táboa de valores:



$\nu/\text{Hz}$	$1,25 \cdot 10^{15}$	$1,50 \cdot 10^{15}$	$1,71 \cdot 10^{15}$
$V/V$	0,00	1,00	1,86

$$\left. \begin{aligned} \text{tg } \alpha &= \frac{\Delta V}{\Delta \nu} \rightarrow \text{tg } \alpha = 4,1 \cdot 10^{-15} \text{ V} \cdot \text{s} \\ \text{tg } \alpha &= \frac{h}{|e|} \end{aligned} \right\} \rightarrow h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$$

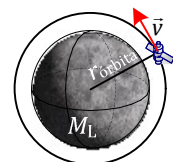
**PREGUNTA 5. Resolva este problema:**

En 1969 a nave Apolo 11 orbitou arredor da Lúa a unha distancia media do centro da Lúa de 1850 km. Se a masa da Lúa é de  $7,36 \times 10^{22}$  kg e supoñendo que a órbita foi circular, calcule: a) a velocidade orbital do Apolo 11; b) o período con que a nave describe a órbita. DATO:  $G = 6,67 \times 10^{-11}$  N·m<sup>2</sup>·kg<sup>-2</sup>.

a) Determinación da velocidade  $v$  (1,00 pto)

$$v_{\text{xíro Apolo}} = \sqrt{\frac{G \cdot M_{\text{Lúa}}}{r_{\text{órbita Apolo}}}}$$

$$v = \sqrt{\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 7,36 \cdot 10^{22}}{1850 \cdot 10^3}} \rightarrow v = 1629,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$



b) Determinación do período  $T$  (1,00 pto)

$$\left. \begin{aligned} T &= \frac{2\pi}{\omega} \\ \omega &= \frac{v}{r_{\text{órbita}}} \end{aligned} \right\} \rightarrow T = \frac{2\pi \cdot r_{\text{órbita}}}{v} \rightarrow T = \frac{2\pi \cdot 1850 \cdot 10^3}{1629,0} \rightarrow T = 7135,6 \text{ s}$$

**PREGUNTA 6. Resolva este problema:**

Por un fío condutor rectilíneo e infinitamente longo, situado sobre o eixe  $x$ , circula unha corrente eléctrica no sentido positivo do eixe. O valor do campo magnético producido pola devandita corrente é de  $6 \times 10^{-5}$  T no punto A  $(0, -y_A, 0)$ , e de  $8 \times 10^{-5}$  T no punto B  $(0, +y_B, 0)$ . Sabendo que  $y_A + y_B = 21$  cm, determine: a) a intensidade que circula polo fío condutor; b) o módulo e a dirección do campo magnético producido pola devandita corrente no punto de coordenadas  $(0, 8, 0)$  cm. DATO:  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$  T·m·A<sup>-1</sup>.

a) Cálculo da intensidade de corrente eléctrica (máx. 1,00 pto)

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \rightarrow \left\{ \begin{aligned} 6 \cdot 10^{-5} &= \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot I}{2\pi y_A} \\ 8 \cdot 10^{-5} &= \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot I}{2\pi y_B} \\ y_A + y_B &= 21 \cdot 10^{-2} \text{ m} \end{aligned} \right.$$

$$I = 36 \text{ A}$$

b) Cálculo do campo magnético (máx. 1,00 pto)

$$B = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 36}{2\pi \cdot 8 \cdot 10^{-2}} \rightarrow B = 9 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

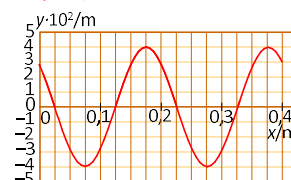
$$\vec{B} = 9 \cdot 10^{-5} \vec{k} \text{ (T)}$$

**PREGUNTA 7. Resolva este problema:**

Unha onda harmónica transversal de frecuencia 2 Hz, lonxitude de onda 20 cm e amplitude 4 cm, propágase por unha corda no sentido positivo do eixe  $x$ . No intre  $t = 0$ , a elongación no punto  $x = 0$  é  $y = 2,83$  cm. a) Exprese matematicamente a onda e represéntea graficamente en  $(t = 0; 0 < x < 40 \text{ cm})$ . b) Calcule a velocidade de propagación da onda e determine, en función do tempo, a velocidade de oscilación transversal da partícula situada en  $x = 5$  cm.

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

Levando á ecuación de onda,  $y(x, t) = A \text{ sen}(\omega t - kx + \phi_0)$ , cos datos do exercicio resulta:

$$y(x, t) = 4 \cdot 10^{-2} \cdot \text{sen}(4\pi t - 10\pi x + \pi/4) \text{ m}$$


b) Cálculo da velocidade de propagación e de vibración (máx. 1,00 pto.)

$$v_{\text{propagación}} = \lambda \nu \rightarrow v_{\text{propagación}} = 0,2 \cdot 2 = 0,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$v_{\text{transversal}} = \left. \frac{dy}{dt} \right|_{x=0,05 \text{ m}} = 0,16 \pi \cdot \cos(4\pi t - 0,5\pi + \pi/4) \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

**PREGUNTA 8. Resolva este problema:**

Un obxecto de 4,0 cm de altura está situado a 20,0 cm dunha lente diverxente de 20,0 cm de distancia focal. a) Calcule a potencia da lente e a altura da imaxe. b) Realice o diagrama de raios e indique as características da imaxe.

a) Cálculo da potencia da lente e da altura da imaxe (máx. 1,00 pto.)

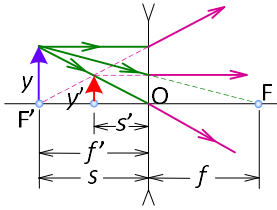
$$P = \frac{1}{f'} \rightarrow P = \frac{1}{-0,20} \rightarrow P = -5 \text{ dioptrías}$$

$$\frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} \rightarrow \frac{y'}{4,0} = \frac{s'}{-20,0}$$

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \rightarrow \frac{1}{s'} - \frac{1}{-20,0} = \frac{1}{-20,0} \rightarrow s' = -10,0 \text{ cm}$$

$$\frac{y'}{4,0} = \frac{-10,0}{-20,0} \rightarrow y' = 2,0 \text{ cm}$$

b) Diagrama de raios e características da imaxe (máx. 1,00 pto.)



A imaxe formada é virtual, dereita e de menor tamaño que o obxecto