

PROVES D'ACCÉS A FACULTATS, ESCOLES TÈCNIQUES SUPERIORS I COL·LEGIS UNIVERSITARIS
PRUEBAS DE ACCESO A FACULTADES, ESCUELAS TÉCNICAS SUPERIORES Y COLEGIOS UNIVERSITARIOS
CONVOCATÒRIA DE JUNY 2005 CONVOCATORIA DE JUNIO 2005

MODALITAT DEL BATXILLERAT (LOGSE): De Ciències de la Natura i de la Salut i de Tecnologia
MODALIDAD DEL BACHILLERATO (LOGSE): De Ciencias de la Naturaleza y de la Salud y de Tecnologia

IMPORTANT / IMPORTANTE

2n Exercici 2º. Ejercicio	FÍSICA FÍSICA	Obligatòria en la via Científicotecnològica i optativa en la de Ciències de la Salut Obligatoria en la vía Científico-Tecnológica y optativa en la de Ciencias de la Salud	90 minuts 90 minutos
-------------------------------------	-------------------------	--	--------------------------------

Barem: / Baremo: El alumno realizará una opción de cada uno de los bloques.

La puntuación máxima de cada problema es de 2 puntos, y la de cada cuestión de 1,5 puntos.

BLOQUE I – CUESTIONES

Opción A

Calcula el radio de la Tierra R_T sabiendo que la energía potencial gravitatoria de un cuerpo de masa 20 kg , situado a una altura R_T sobre la superficie terrestre, es $E_p = -1,2446 \times 10^9 \text{ J}$. Toma como dato el valor de la aceleración de la gravedad sobre la superficie terrestre $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

Opción B

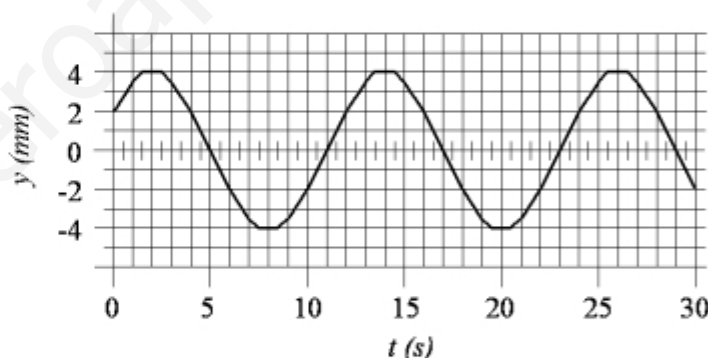
Un satélite de masa m describe una órbita circular de radio R alrededor de un planeta de masa M , con velocidad constante v . ¿Qué trabajo realiza la fuerza que actúa sobre el satélite durante una vuelta completa? Razona la respuesta.

BLOQUE II – PROBLEMAS

Opción A

Se tiene un cuerpo de masa $m = 10 \text{ kg}$ que realiza un movimiento armónico simple. La figura adjunta es la representación de su elongación y en función del tiempo t . Se pide:

1. La ecuación matemática del movimiento armónico $y(t)$ con los valores numéricos correspondientes, que se tienen que deducir de la gráfica. (1,2 puntos)
2. La velocidad de dicha partícula en función del tiempo y su valor concreto en $t = 5 \text{ s}$. (0,8 puntos)



Opción B

El vector campo eléctrico $E(t)$ de una onda luminosa que se propaga por el interior de un vidrio viene dado por la ecuación

$$E(t) = E_0 \cos \left[\pi \times 10^{15} \left(t - \frac{x}{0,65c} \right) \right]$$

En la anterior ecuación el símbolo c indica la velocidad de la luz en el vacío, E_0 es una constante y la distancia x y el tiempo t se expresan en metros y segundos, respectivamente. Se pide:

1. La frecuencia de la onda, su longitud de onda y el índice de refracción del vidrio. (1,5 puntos)
2. La diferencia de fase entre dos puntos del vidrio distantes 130 nm en el instante $t = 0 \text{ s}$. (0,5 puntos)

Dato: $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$.

BLOQUE III – CUESTIONES

Opción A

Enuncia las leyes de la reflexión y de la refracción. ¿En qué circunstancias se produce el fenómeno de la reflexión total interna? Razona la respuesta.

Opción B

¿A qué distancia de una lente delgada convergente de focal 10 cm se debe situar un objeto para que su imagen se forme a la misma distancia de la lente? Razona la respuesta.

PROVES D'ACCÉS A FACULTATS, ESCOLES TÈCNIQUES SUPERIORS I COL·LEGIS UNIVERSITARIS
PRUEBAS DE ACCESO A FACULTADES, ESCUELAS TÉCNICAS SUPERIORES Y COLEGIOS UNIVERSITARIOS

CONVOCATÒRIA DE JUNY 2005

CONVOCATORIA DE JUNIO 2005

MODALITAT DEL BATXILLERAT (LOGSE):

De Ciències de la Natura i de la Salut i de Tecnologia

MODALIDAD DEL BACHILLERATO (LOGSE):

De Ciencias de la Naturaleza y de la Salud y de Tecnologia

IMPORTANT / IMPORTANTE

2n Exercici 2º. Ejercicio	FÍSICA FÍSICA	Obligatòria en la via Científicotecnològica i optativa en la de Ciències de la Salut Obligatoria en la vía Científico-Tecnológica y optativa en la de Ciencias de la Salud	90 minuts 90 minutos
------------------------------	------------------	---	-------------------------

Barem: / Baremo: El alumno realizará una opción de cada uno de los bloques.

La puntuación máxima de cada problema es de 2 puntos, y la de cada cuestión de 1,5 puntos.

BLOQUE IV – PROBLEMAS

Opción A

Una partícula con carga $q_1 = 10^{-6} \text{ C}$ se fija en el origen de coordenadas.

1. ¿Qué trabajo será necesario realizar para colocar una segunda partícula, con carga $q_2 = 10^{-8} \text{ C}$, que está inicialmente en el infinito, en un punto P situado en la parte positiva del eje Y a una distancia de 30 cm del origen de coordenadas? (1 punto)
2. La partícula de carga q_2 tiene 2 mg de masa. Esta partícula se deja libre en el punto P , ¿qué velocidad tendrá cuando se encuentre a $1,5 \text{ m}$ de distancia de q_1 ? (suponer despreciables los efectos gravitatorios). (1 punto)

Dato: $K_e = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$.

Opción B

Se lanzan partículas con carga $-1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ dentro de una región donde hay un campo magnético y otro eléctrico, constantes y perpendiculares entre sí. El campo magnético aplicado es $\vec{B} = 0,1 \vec{k} \text{ T}$.

1. El campo eléctrico uniforme, con la dirección y el sentido del vector $\vec{j}$, se genera aplicando una diferencia de potencial de 300 V entre dos placas paralelas separadas 2 cm . Calcula el valor del campo eléctrico. (0,5 puntos)
2. Si la velocidad de las partículas incidentes es $\vec{v} = 10^6 \vec{i} \text{ m/s}$, determina la fuerza de Lorentz que actúa sobre una de estas partículas. (0,8 puntos)
3. ¿Qué velocidad deberían llevar las partículas para que atravesaran la región entre las placas sin desviarse? (0,7 puntos)

BLOQUE V – CUESTIONES

Opción A

Cuando el nitrógeno absorbe una partícula α se produce el isótopo del oxígeno $^{17}_8\text{O}$ y un protón. A partir de estos datos determinar los números atómicos y másico del nitrógeno y escribir la reacción ajustada.

Opción B

¿Qué velocidad debe tener un rectángulo de lados x e y , que se mueve en la dirección del lado y , para que su superficie sea $\frac{3}{4}$ partes de su superficie en reposo?

BLOQUE VI – CUESTIONES

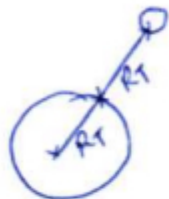
Opción A

Define los conceptos de constante radioactiva, vida media o período y período de semidesintegración.

Opción B

La energía de disociación de la molécula de monóxido de carbono es 11 eV . ¿Es posible disociar esta molécula utilizando la radiación de $632,8 \text{ nm}$ procedente de un láser de He-Ne?

Datos: Carga del protón $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$; $h = 6,6 \times 10^{-34} \text{ Js}$.

BLOQUE I - CUESTIONES:Opción A:

$$E_p = -G \frac{M_T \cdot m}{2R_T} = -1'2446 \cdot 10^9 \text{ J}$$

$$g_0 = G \frac{M_T}{R_T^2} = 9'8 \Rightarrow 9'8 \cdot R_T^2 = G \cdot M_T$$

$$G \frac{M_T \cdot m}{2R_T} = 1'2446 \cdot 10^9 \Rightarrow \frac{9'8 R_T^2 \cdot 20}{2R_T} = 1'2446 \cdot 10^9 \Rightarrow R_T = 12700000 \text{ m}$$

$\Rightarrow R_T = 12700 \text{ km}$ (que aunque no coincide con el radio real de la Tierra, es el que obtenemos con los datos dados)

Opción B:

El trabajo del campo gravitatorio es una función de estado. Esto es solo depende del estado final y el inicial. Como cuando da una vuelta completa, la posición final y la inicial es la misma, el trabajo resultará ser nulo.

$$W = -\Delta E_p = -(E_p - E_{p_0}) = 0 \quad [E_p = E_{p_0}]$$

BLOQUE II - PROBLEMAS:Opción A:

1) Sabemos que la ecuación del M.A.S es:

$$y = A \operatorname{sen}(\omega t + \varphi_0)$$

De la gráfica se puede leer directamente:

$$A = 4 \text{ mm} = 0.004 \text{ m}$$

$$T = 12 \text{ segundos} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{12} = \frac{\pi}{6} \text{ s}^{-1}$$

Para deducir el valor de φ_0 , nos fijamos en la posición inicial

$$y(t=0) = 0.002 \rightarrow y(t) = 0.004 \operatorname{sen}\left(\frac{\pi}{6}t + \varphi_0\right) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 0.002 = 0.004 \operatorname{sen}\left(\frac{\pi}{6} \cdot 0 + \varphi_0\right) \Rightarrow \frac{1}{2} = \operatorname{sen} \varphi_0 \Rightarrow \varphi_0 = \operatorname{sen}^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{\pi}{6} \text{ rad}$$

$$\Rightarrow y = 0.004 \operatorname{sen}\left(\frac{\pi}{6}t + \frac{\pi}{6}\right) \quad (\ddot{y} \text{ en metros y } t \text{ en segundos})$$

$$2) v = \frac{dy}{dt} = 0.004 \cdot \frac{\pi}{6} \cos\left(\frac{\pi}{6}t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ m/s}$$

$$v(t=5) = 0.004 \cdot \frac{\pi}{6} \cdot \cos\left(\frac{5\pi}{6} + \frac{\pi}{6}\right) = -2.0944 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$$

Opción B:

$$1) E = E_0 \cdot \cos(\omega t - kx) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \pi \cdot 10^{15} = \omega = 2\pi f \Rightarrow f = \frac{\pi \cdot 10^{15}}{2\pi} = 5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

$$\frac{\pi \cdot 10^{15}}{0.65 \text{ s}} = k = \frac{2\pi}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{2\pi \cdot 0.65 \text{ s}}{\pi \cdot 10^{15}} = 3.9 \cdot 10^{-7} \text{ m} = 390 \text{ nm}$$

$$u_{\text{medio}} = \frac{c}{v_p} ; v_p = \lambda \cdot f = 1.95 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

$$\Rightarrow n_v = \frac{3 \cdot 10^8}{1.95 \cdot 10^8} = 1.538$$

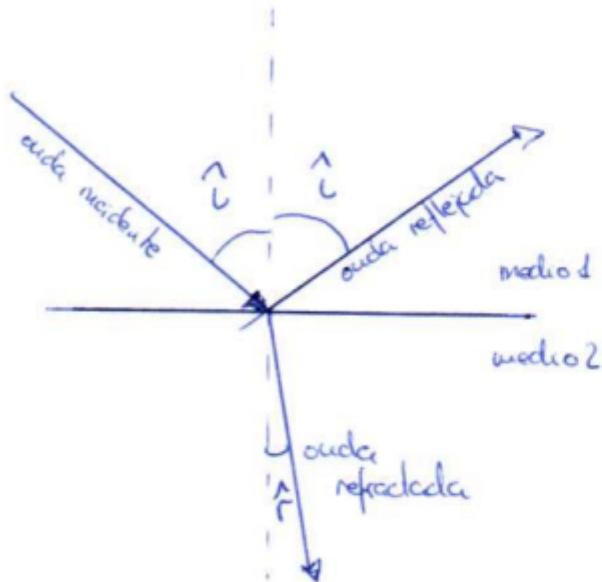
$$e) \Delta\theta = \frac{2\pi}{\lambda} \cdot \Delta x \Rightarrow \Delta\theta = \frac{2\pi}{3.9 \cdot 10^{-7}} \cdot 130 \cdot 10^{-9} = \frac{2\pi}{3} \text{ rad.}$$

BLOQUE III - CUESTIONES:Opción A:

- la onda reflejada producida por la incidencia de una onda sobre una superficie se propagará según un ángulo de reflexión que coincida con el de incidencia.

- la onda refractada lo hace según la ley de Snell que establece que:

$$n_1 \sin \hat{i} = n_2 \sin \hat{r} \text{ siendo } n_i \text{ el índice de refracción de la onda en el medio } i$$

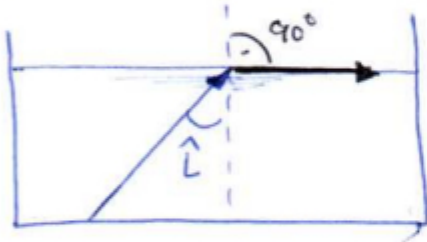


Se puede producir el fenómeno de la reflexión total cuando $\hat{i} > \hat{i}_c$

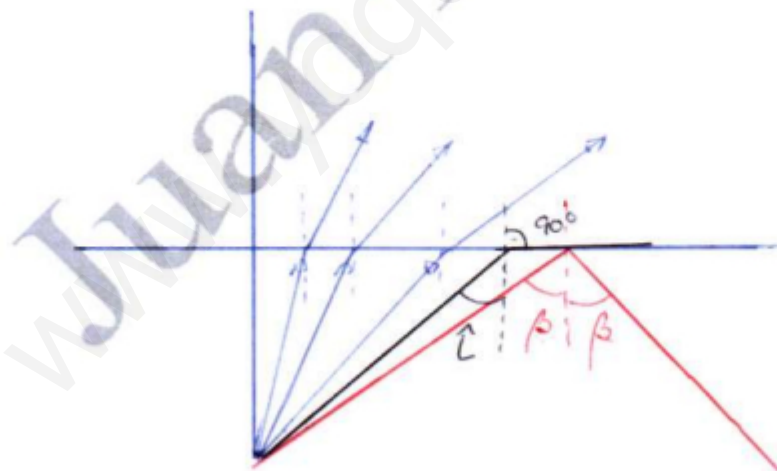
$$\frac{\sin \hat{i}}{\sin \hat{r}} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow \frac{n_1}{n_2} > 1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow n_1 > n_2 \Rightarrow \frac{c}{v_1} > \frac{c}{v_2} \Rightarrow \boxed{v_2 > v_1}$$

Cuando se cumpla $v_2 > v_1$, puede llegar a darse el caso de que $\hat{i} = 90^\circ$



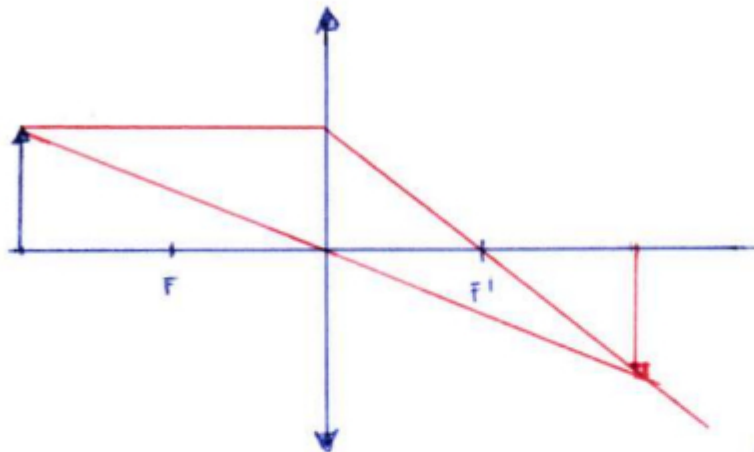
El ángulo de incidencia $\hat{i}$ que hace que $\hat{i} = 90^\circ$ se llama ángulo límite. Para ángulos mayores, no habrá refracción y la reflexión será total.



$$\hat{\beta} > \hat{i}$$

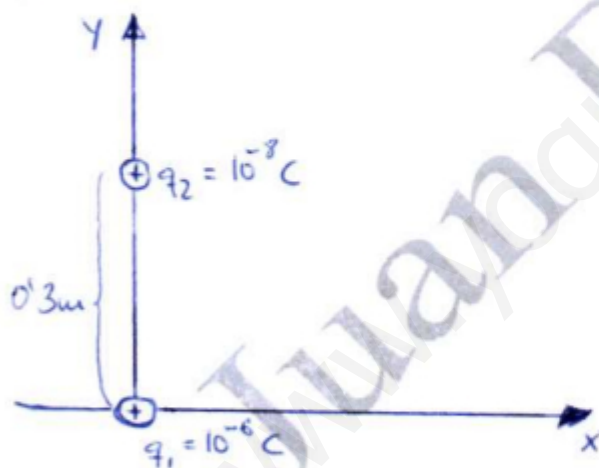
Opción B:

$$|s| = s' \Rightarrow \frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \Rightarrow \frac{1}{s'} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{10} \Rightarrow s' = 20\text{cm} \Rightarrow s = -20\text{cm}$$



BLOQUE IV - PROBLEMAS:

Opción A:



$$1) W_{\text{campo}} = -q \cdot \Delta V = -q (V_{\text{FINAL}} - V_{\text{INICIAL}})$$

$$V = k \frac{Q_1}{r_1} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 10^{-6}}{0.3} = 30000 \text{ V}$$

$$\Rightarrow W_{\text{campo}} = -q \cdot \Delta V = -3 \cdot 10^{-4} \text{ J}$$

Al tratarse de un proceso forzado, tendremos que realizar un trabajo "externo" de $3 \cdot 10^{-4} \text{ J}$ contra las fuerzas del campo.

$$W_{\text{campo}} = -3 \cdot 10^{-4} \text{ J} \Rightarrow W_{\text{ext}} = +3 \cdot 10^{-4} \text{ J}$$

$$2) V_{(0'3)} = 30000$$

$$V_{(1'5)} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 10^{-6}}{1'5} = 6000 \text{ V}$$

$$\Rightarrow q \cdot \Delta V = 2'4 \cdot 10^{-4} \text{ J}$$

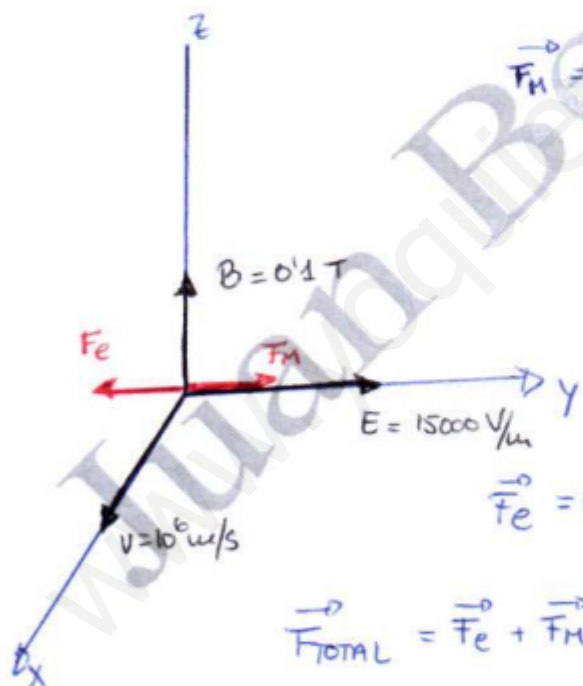
$$\Rightarrow q \cdot \Delta V = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow 2'4 \cdot 10^{-4} = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 10^{-6} \cdot v^2 \Rightarrow v^2 = 240$$

$$\Rightarrow v = 15'49 \text{ m/s}$$

Opción B:

$$1) E = \frac{\Delta V}{r} = \frac{300}{0'02} = 15000 \text{ V/m}$$

2)



$$\vec{F}_M = q (\vec{v} \times \vec{B}) = -1'6 \cdot 10^{-19} \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 10^6 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0'1 \end{vmatrix} =$$

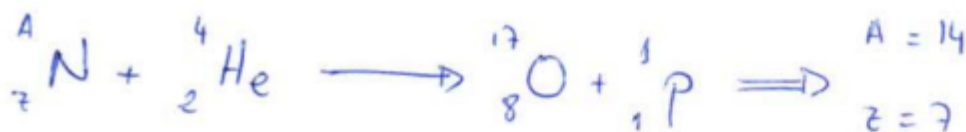
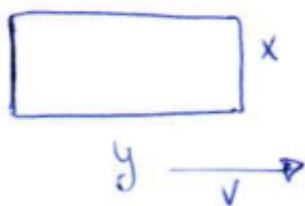
$$= -1'6 \cdot 10^{-19} \cdot (-10^5 \vec{j}) = +1'6 \cdot 10^{-14} \vec{j} \text{ N}$$

$$\vec{F}_e = q \cdot \vec{E} = -1'6 \cdot 10^{-19} \cdot (15000 \vec{j}) = -2'4 \cdot 10^{-15} \vec{j} \text{ N}$$

$$\vec{F}_{\text{TOTAL}} = \vec{F}_e + \vec{F}_M = 1'36 \cdot 10^{-14} \vec{j} \text{ N}$$

3) No se desviarían si la fuerza magnética fuera igual a la eléctrica en módulo:

$$q v B = q \cdot E \Rightarrow v = \frac{E}{B} = \frac{15000}{0'4} = 150000 \text{ m/s}$$

BLOQUE V - CUESTIONESOpción A:Opción B:

$$S_{\text{reposo}} = y \cdot x$$

$$S_{\text{mov}} = \frac{3}{4} S_{\text{reposo}} = \frac{3}{4} y \cdot x$$

$$L = \frac{1}{\gamma} L_p \implies \frac{3}{4} y = \frac{1}{\gamma} \cdot y \implies \gamma = \frac{4}{3}$$

$$\implies \gamma = \frac{4}{3} = \frac{1}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} \implies \frac{9}{16} = 1 - (v/c)^2 \implies (v/c)^2 = \frac{7}{16} \implies \boxed{v = 0.66c}$$

BLOQUE VI - CUESTIONES:Opción A:

- Constante Radiactiva (λ): Representa la probabilidad por unidad de tiempo de que un núcleo se desintegre. Es diferente para cada uno de los isótopos, y su valor varía ampliamente de unos núclidos a otros.
- Vida media (τ): Representa el promedio de vida de un núcleo y equivale a la inversa de λ :

$$\tau = \frac{1}{\lambda}$$

- Período de Semidesintegración ($T_{1/2}$): Es el tiempo necesario para que se desintegren la mitad de los átomos de la muestra inicial.

Opción B:

Será posible si en nuestra radiación tenemos 1 MeV o más.

$$E = h \frac{c}{\lambda} = 6.6 \cdot 10^{-34} \cdot \frac{3 \cdot 10^8}{6.32 \cdot 10^{-9}} = 3.12895 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$1 \text{ eV} \rightarrow 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$x \rightarrow 3.12895 \cdot 10^{-19} \text{ J} \Rightarrow x = 1.96 \text{ eV}$$

y por lo tanto no será posible disociar la molécula.

PROVES D'ACCÉS A FACULTATS, ESCOLES TÈCNIQUES SUPERIORS I COL·LEGIS UNIVERSITARIS
PRUEBAS DE ACCESO A FACULTADES, ESCUELAS TÉCNICAS SUPERIORES Y COLEGIOS UNIVERSITARIOS

2n Exercici 2º. Ejercicio	FÍSICA FÍSICA	Obligatòria en la via Científicotecnològica i optativa en la de Ciències de la Salut Obligatoria en la vía Científico-Tecnológica y optativa en la de Ciencias de la Salud	90 minuts 90 minutos
-------------------------------------	-------------------------	--	--------------------------------

El alumne ha de realitzar una opció de cada uno de los bloques.

L'alumne ha de realitzar una opció de cada un dels blocs.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN / CRITERIS DE CORRECCIÓ

Respecto a la resolución de los problemas:

Generales:

- Se valorará prioritariamente, el planteamiento, desarrollo y discusión de los resultados.
- Los errores numéricos tendrán una importancia secundaria.
- La puntuación máxima de cada problema será de 2 puntos.

Bloque II

- Opción A: El primer apartado se puntuará sobre 1,2 puntos (la amplitud sobre 0,2 puntos, el período o la frecuencia sobre 0,2 puntos, la fase inicial sobre 0,2 puntos y la expresión correcta de la ecuación de movimiento sobre 0,6 puntos). El segundo apartado sobre 0,8 puntos (0,5 puntos la expresión de la velocidad y 0,3 puntos el cálculo de su valor).
- Opción B: El primer apartado se puntuará sobre 1,5 puntos (la determinación de la frecuencia sobre 0,5 puntos, de la longitud de onda sobre 0,5 puntos y, finalmente, del índice de refracción sobre 0,5 puntos). La resolución del segundo apartado se valorará sobre 0,5 puntos.

Bloque IV

- Opción A: El cálculo del trabajo, primer apartado, se puntuará sobre 1 punto. El segundo apartado se puntuará sobre 1 punto (0,6 el planteamiento correcto y 0,4 el cálculo del valor numérico de la velocidad).
- Opción B: El primer apartado sobre 0,5 puntos. El segundo apartado sobre 0,8 puntos y el tercer apartado sobre 0,7 puntos.

Respecto a la resolución de las cuestiones:

Generales:

- Se valorará la aplicación razonada de los principios y leyes de la Física.
- La puntuación máxima de cada cuestión será de 1,5 puntos.

Bloque I

- Opción A: El planteamiento correcto sobre 1 punto y el cálculo numérico sobre 0,5 puntos.
- Opción B: La expresión del trabajo sobre 0,5 puntos y el cálculo del trabajo sobre 1 punto.

Bloque III

- Opción A: El enunciado de las leyes de la reflexión y la refracción sobre 1 punto y el fenómeno de la reflexión total interna sobre 0,5 puntos.
- Opción B: El planteamiento correcto sobre 1 punto y el cálculo numérico sobre 0,5 puntos.

Bloque V

- Opción A: El cálculo de los números atómico y másico sobre 1 punto y la reacción sobre 0,5 puntos.
- Opción B: El planteamiento correcto sobre 1 punto y el cálculo numérico sobre 0,5 puntos.

Bloque VI

- Opción A: 0,5 puntos por definición de cada uno de los tres conceptos.
- Opción B: El cálculo de la energía de los fotones en J sobre 0,5 puntos. El cambio de unidades a eV sobre 0,5 puntos y, finalmente, la resolución razonada de la cuestión sobre 0,5 puntos.

