

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

CONVOCATÒRIA DE _____ **CONVOCATORIA DE** _____

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 Tecnología

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 – PROBLEMAS

Opción A

Se determina, experimentalmente, la aceleración con la que cae un cuerpo en el campo gravitatorio terrestre en dos laboratorios diferentes, uno situado al nivel del mar y otro situado en un globo que se encuentra a una altura $h = 19570 \text{ m}$ sobre el nivel del mar. Los resultados obtenidos son $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ en el primer laboratorio y $g' = 9,75 \text{ m/s}^2$ en el segundo laboratorio. Se pide:

1. Determinar el valor del radio terrestre. (1,2 puntos)
2. Sabiendo que la densidad media de la tierra es $\rho_T = 5523 \text{ kg/m}^3$, determinar el valor de la constante de gravitación G . (0,8 puntos)

Opción B

Un satélite de 500 kg de masa se mueve alrededor de Marte, describiendo una órbita circular a $6 \times 10^6 \text{ m}$ de su superficie. Sabiendo que la aceleración de la gravedad en la superficie de Marte es $3,7 \text{ m/s}^2$ y que su radio es 3400 km , se pide:

1. Fuerza gravitatoria sobre el satélite. (0,7 puntos)
2. Velocidad y periodo del satélite. (0,7 puntos)
3. ¿A qué altura debería encontrarse el satélite para que su periodo fuese el doble?. (0,6 puntos)

BLOQUE II – CUESTIONES

Opción A

Describe en que consiste el efecto Doppler.

Opción B

Describe, en función de la diferencia de fase, que ocurre cuando se superponen dos ondas progresivas armónicas de la misma amplitud y frecuencia.

BLOQUE III – CUESTIONES

Opción A

Un foco luminoso puntual se encuentra situado en el fondo de un estanque lleno de agua de $n = 4/3$ y a 1 metro de profundidad. Emite luz en todas las direcciones. En la superficie del agua se observa una zona circular iluminada de radio R . Calcula el radio R del círculo luminoso.

Opción B

Explica razonadamente, basándote en el trazado de rayos, por qué la profundidad aparente de una piscina llena de agua es menor que la profundidad real.

BLOQUE IV – CUESTIONES

Opción A

En un acelerador lineal de partículas existe un campo eléctrico uniforme, de intensidad 20 N/C , a lo largo de 50 m . ¿Qué energía cinética adquiere un electrón, partiendo del reposo, a lo largo de este recorrido? ¿Es posible construir un acelerador lineal de partículas con un campo magnético constante? Razona la respuesta.

Dato: carga del electrón $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

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

CONVOCATORIA DE

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 Tecnología

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.			

Opción B

La figura muestra un hilo conductor rectilíneo y una espira conductora. Por el hilo circula una corriente continua. Justifica si se inducirá corriente en la espira en los siguientes casos:

1. La espira se mueve hacia la derecha.
2. La espira se mueve hacia arriba paralelamente al hilo.
3. La espira se encuentra en reposo.



BLOQUE V – PROBLEMAS

Opción A

Si la frecuencia mínima que ha de tener la luz para extraer electrones de un cierto metal es de $8,5 \times 10^{14} \text{ Hz}$, se pide:

1. Hallar la energía cinética máxima de los electrones, expresada en eV, que emite el metal cuando se ilumina con luz de $1,3 \times 10^{15} \text{ Hz}$. (1 punto)
2. ¿Cuál es la longitud de onda de De Broglie asociada a esos electrones? (1 punto)

Datos: Constante de Planck, $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$; carga del electrón, $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

Masa del electrón: $m = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$

Opción B

Cuando se ilumina un cierto metal con luz monocromática de frecuencia $1,2 \times 10^{15} \text{ Hz}$, es necesario aplicar un potencial de frenado de 2 V para anular la fotocorriente que se produce. Se pide:

1. Determinar la frecuencia mínima que ha de tener la luz para extraer electrones de dicho metal. (1 punto)
2. Si la luz fuese de 150 nm de longitud de onda, calcular la tensión necesaria para anular la fotocorriente. (1 punto)

Datos: Constante de Planck, $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$; carga del electrón, $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

Velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

BLOQUE VI – CUESTIONES

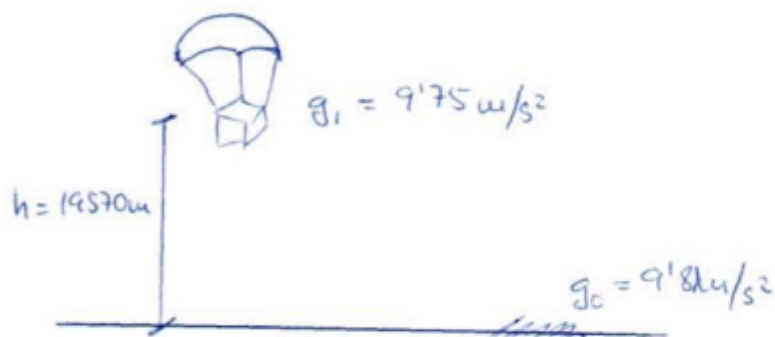
Opción A

Se hacen girar partículas subatómicas en un acelerador de partículas y se observa que el tiempo de vida medio es $t_1 = 4,2 \times 10^{-8} \text{ s}$. Por otra parte se sabe que el tiempo de vida medio de dichas partículas, en reposo, es $t_0 = 2,6 \times 10^{-8} \text{ s}$. ¿A qué velocidad giran las partículas en el acelerador? Razona la respuesta.

Dato: Velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

Opción B

Cuando un núcleo de $^{235}_{92}\text{U}$ captura un neutrón se produce un isótopo del Ba con número másico 141, un isótopo del Kr, cuyo número atómico es 36 y tres neutrones. Se pide calcular el número atómico del isótopo del Ba y el número másico del isótopo del Kr.

BLOQUE I - PROBLEMAS:• Opción A:

$$g_1 = 9.75 = G \cdot \frac{M_T}{(R_T + 19570)^2}$$

$$g_0 = 9.81 = G \cdot \frac{M_T}{R_T^2}$$

1) Dividiendo ambas expresiones:

$$\frac{9.81}{9.75} = \frac{G \cdot \frac{M_T}{R_T^2}}{G \cdot \frac{M_T}{(R_T + 19570)^2}} \Rightarrow 1.006153846 = \frac{(R_T + 19570)^2}{R_T^2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 1.003072204 = \frac{R_T + 19570}{R_T} \Rightarrow R_T = \frac{19570}{0.003072203859} = 6370019.992 \text{ m}$$

$$2) D = \frac{M}{V} \Rightarrow 5523 = \frac{M_T}{\frac{4}{3} \pi R_T^3} = \frac{M_T}{\frac{4}{3} \pi (6370019.992)^3} \Rightarrow M_T = 5.979791459 \cdot 10^{24} \text{ kg}$$

Y ahora que ya sabemos M_T :

$$9.81 = G \cdot \frac{M_T}{R_T^2} \Rightarrow G = \frac{9.81 \cdot 6370019.992^2}{5.979791459 \cdot 10^{24}} = 6.6568 \cdot 10^{-11} (\text{S.I.})$$

• Opción B:

1) $m = 500 \text{ kg}$

$h_{\text{órbita}} = 6 \cdot 10^6 \text{ m}$

$r_{\text{Marte}} = 3400 \text{ km} = 3400 \cdot 10^3 \text{ m}$

$$\left. \begin{array}{l} h_{\text{órbita}} = 6 \cdot 10^6 \text{ m} \\ r_{\text{Marte}} = 3400 \text{ km} = 3400 \cdot 10^3 \text{ m} \end{array} \right\} r_{\text{órbita}} = 6 \cdot 10^6 + 3400 \cdot 10^3 = 9'4 \cdot 10^6 \text{ m}$$

$g_{\text{Marte}} = 3'7 \text{ m/s}^2$

$$g_{\text{Marte}} = 3'7 = \frac{G \cdot M_{\text{Marte}}}{r_{\text{Marte}}^2} \Rightarrow G \cdot M_M = 3'7 \cdot (3400 \cdot 10^3)^2 = 4'2772 \cdot 10^{13} \text{ (S.I.)}$$

$$F_g = G \cdot \frac{M_M \cdot m_s}{r_{\text{orb}}^2} = \frac{4'2772 \cdot 10^{13} \cdot 500}{(9'4 \cdot 10^6)^2} = 242'0326 \text{ N}$$

2) $v_{\text{órbita}} = \sqrt{\frac{GM}{r}} = \sqrt{\frac{4'2772 \cdot 10^{13}}{9'4 \cdot 10^6}} = 2133'1228 \text{ m/s}$

$$T_{\text{órbita}} = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{GM}} = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{(9'4 \cdot 10^6)^3}{4'2772 \cdot 10^{13}}} = 27851'286 \text{ s}$$

3) Utilizando la 3ª ley de Kepler:

$$\frac{T_{\text{ANTES}}^2}{r_{\text{ANTES}}^3} = \frac{T_{\text{DESPUES}}^2}{r_{\text{DESPUES}}^3} \Rightarrow \frac{T_A^2}{r_A^3} = \frac{(2T_A)^2}{r_D^3} \Rightarrow r_D^3 = 4 r_A^3 \Rightarrow$$

$$r_D = r_A \cdot \sqrt[3]{4} = 9'4 \cdot 10^6 \cdot \sqrt[3]{4} = 1'492157 \cdot 10^7 \text{ m}$$

y por tanto la **altura** pedida será:

$$h = r - r_{\text{Marte}} = 1'152157 \cdot 10^7 \text{ m}$$

BLOQUE II - CUESTIONES:• Opción A:

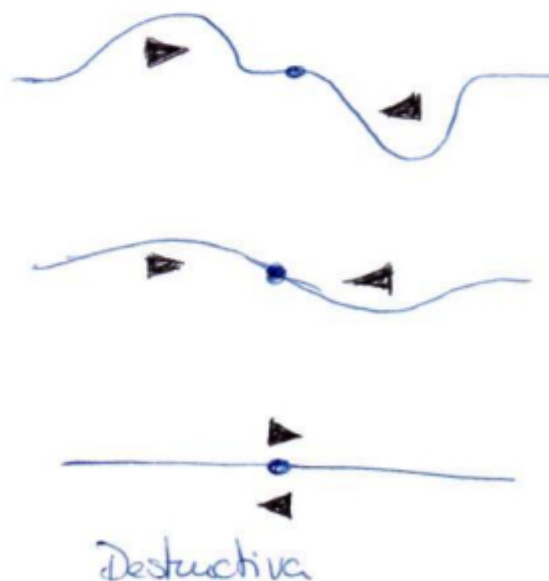
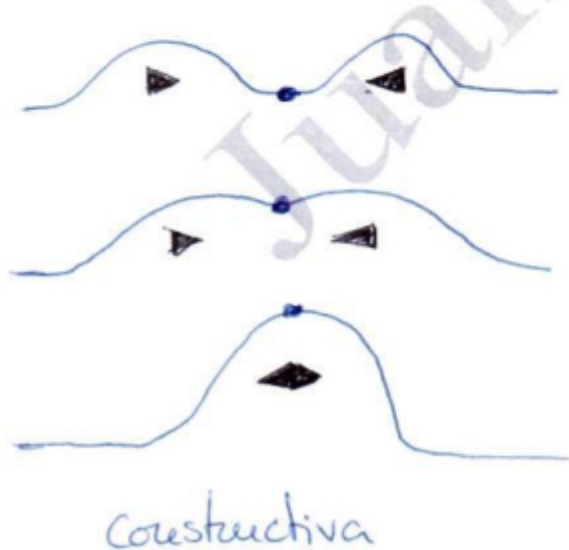
Ver examen junio 2009

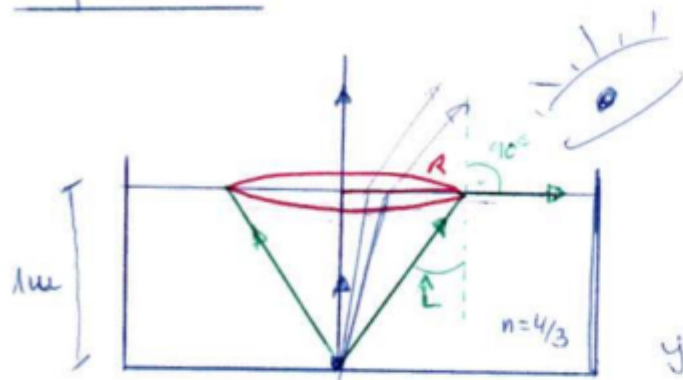
• Opción B:

En la superposición de ondas con la misma frecuencia y amplitud el resultado depende de la diferencia de fase $\Delta\theta$.
 Si sumamos dos ondas $y_1 = A \sin(\omega t - kx)$ y $y_2 = A \sin(\omega t - kx + \Delta\theta)$ la onda resultante tendrá la misma frecuencia y amplitud $2A$.
 Dependiendo de la diferencia de fase $\Delta\theta$ la interferencia será **destructiva** o **constructiva**, según:

$$\Delta\theta = n \cdot 2\pi \rightarrow n = 1, 2, 3, 4, \dots \text{ Constructiva}$$

$$\Delta\theta = n \cdot \pi \rightarrow n = 1, 3, 5, 7, \dots \text{ Destructiva}$$



BLOQUE III - CUESTIONES:• Opción A:

Calculamos el ángulo límite $\hat{L}$

$$n_1 \sen \hat{L} = n_2 \sen \hat{r}$$

$$\frac{4}{3} \sen \hat{L} = 1 \cdot 1$$

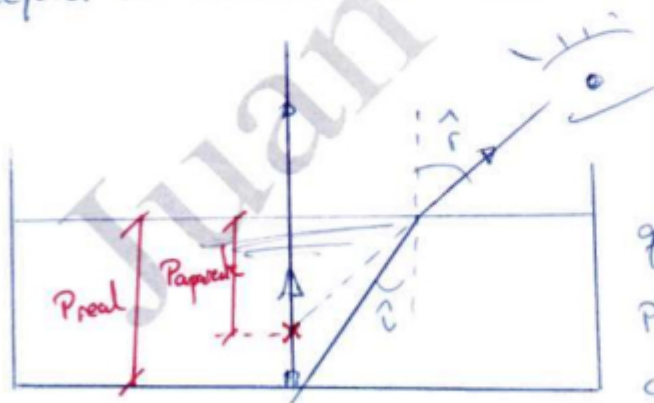
$$\hat{L} = 48'59''$$

y ahora resolvemos el triángulo:

$$\rightarrow \operatorname{tg} 48'59'' = \frac{R}{1} \Rightarrow R = 1'134 \text{ m}$$

• Opción B:

Al cumplirse que $n_{\text{agua}} > n_{\text{aire}}$, los rayos que emergen del agua se "alejan" de la normal. Esto hace que el trazado de rayos sea:



y por tanto, un observador que mire desde fuera de la piscina, captará el fondo con una profundidad

menor a la profundidad real.

BLOQUE IV - CUESTIONES:• Opción A:

$$\Delta E_c = q \cdot \Delta V \Rightarrow \Delta E_c = 1'6 \cdot 10^{-19} \cdot 1000 = 1'6 \cdot 10^{-16} \text{ J}$$

$$E = \frac{\Delta V}{\Delta r} \Rightarrow \Delta V = E \cdot \Delta r = 20 \cdot 50 = 1000 \text{ V}$$

No es posible. La naturaleza de los campos magnéticos no es central. Al ser la fuerza magnética perpendicular a la trayectoria de la carga, los campos magnéticos hacen que las cargas giren en su trayectoria, pero no les comunican ninguna aceleración tangencial que haga que su velocidad sea cada vez mayor.

• Opción B:

Habría corriente inducida siempre que varíe el flujo magnético. ($\Phi = \vec{B} \cdot \vec{S}$)

1) Si habría. Al mover la espira hacia la derecha, el campo magnético creado por el hilo en la espira variará, ya que

$$B = \frac{\mu I}{2\pi \cdot r}, \text{ y al mover la espira, cambiamos "r"}$$

2) No habría. (No cambia ni B ni S)

3) No habría. (No cambia ni B ni S)

BLOQUE V - PROBLEMAS:

• Opción A:

$$f_0 = 8'5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

$$1) E_c = E_{\text{TOTAL}} - W_{\text{ext}} = h \cdot f - h \cdot f_0 = h \cdot (f - f_0)$$

$$E_c = 6'63 \cdot 10^{-34} (1'3 \cdot 10^{15} - 8'5 \cdot 10^{14}) = 2'9835 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$2'9835 \cdot 10^{-19} \text{ J} \times \frac{1 \text{ eV}}{1'6 \cdot 10^{-19} \text{ J}} = 1'8646875 \text{ eV}$$

$$2) \lambda = \frac{h}{m \cdot v}; E_c = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow 2m \cdot E_c = p^2 \Rightarrow p = \sqrt{2m E_c}$$

$$\lambda = \frac{h}{\sqrt{2m E_c}} = \frac{6'63 \cdot 10^{-34}}{\sqrt{2 \cdot 9'1 \cdot 10^{-31} \cdot 2'9835 \cdot 10^{-19}}} = 9 \cdot 10^{-10} \text{ m}$$

• Opción B:

$$V_f = 2 \text{ V}; f = 1'2 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$$

$$1) E_c = h \cdot (f - f_0) = q \cdot V_f \Rightarrow 6'63 \cdot 10^{-34} (1'2 \cdot 10^{15} - f_0) = 1'6 \cdot 10^{-19} \cdot 2$$

$$1'2 \cdot 10^{15} - f_0 = 4'826546 \cdot 10^{14} \Rightarrow f_0 = 7'173454 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

$$2) f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8}{150 \cdot 10^{-9}} = 2 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$$

$$6'63 \cdot 10^{-34} (2 \cdot 10^{15} - 7'173454 \cdot 10^{14}) = 1'6 \cdot 10^{-19} \cdot V_f$$

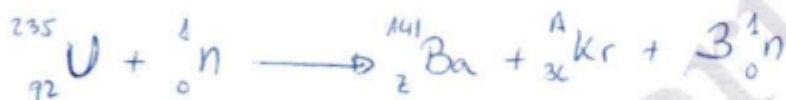
$$\Rightarrow V_f = 5'315 \text{ V}$$

BLOQUE VI - CUESTIONES:• Opción A:

$$\Delta t = \frac{1}{\sqrt{1 - (v/c)^2}} \cdot \Delta t_p \Rightarrow 4'2 \cdot 10^{-8} = \frac{1}{\sqrt{1 - (v/c)^2}} \cdot 2'6 \cdot 10^{-8} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \sqrt{1 - (v/c)^2} = 0'619047619 \Rightarrow 1 - (v/c)^2 = 0'38322 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v/c = 0'7853534525 \Rightarrow v = 2'356 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

• Opción B:

$$92 = Z + 36 \longrightarrow Z = 56$$

$$235 + 1 = 141 + A + 3 \longrightarrow A = 92$$

