UNIVERSIDAD DE MURCIA

Antonio Guirao Piñera
Profesor Titular, Depto. de Física, Universidad de Murcia
Campus de Espinardo, Edificio CIOyN, 30071 Murcia
Tel.: 868 88 8314 Correo E.: aguirao@um.es

Resolución de la Prueba de Acceso a la Universidad
FÍSICA. Septiembre de 2014

OPCIÓN A

CUESTIONES

C1 La energía potencial gravitatoria es $E_p = -G\dfrac{M \cdot m}{r}$ cuando el origen está en el infinito. Si situamos el origen de potencial en la superficie terrestre hay que sumar el término $G\dfrac{M \cdot m}{R_T}$ y, por tanto, la energía potencial en el infinito es: $E_p(\infty) = -G\dfrac{M \cdot m}{r = \infty} + G\dfrac{M \cdot m}{R_T} = G\dfrac{M \cdot m}{R_T}$ cuyo valor es **positivo**.

* Otra manera más simple de razonarlo es decir que la energçia potencial aumenta con la distancia; así, si en la superficie terrestre es cero, su valor debe ser positivo según nos alejamos

C2 En 88 años se desintegra la mitad del plutonio emitido. En otros 88 años, quedará la cuarta parte (mitad de la mitad); y en otros 88 años más quedará la octava parte. La respuesta es: **264 años**.

(Puede hacerse con la ley de desintegración:

$N = N_o \cdot \exp(-t/\tau) = N_o \cdot \exp(-t \cdot \ln 2 / T_{1/2}) = N_o / 8 \quad \rightarrow \quad t = 264$ años)

* El accidente nuclear de Fukushima I se produjo el 11 de marzo de 2011 debido a un terremoto y posterior maremoto.

PROBLEMAS

P.1 **a)** El período es la inversa de la frecuencia: T = 1/659.26 = 1.52 ms. En el modo fundamental, la longitud de la cuerda es una semilongitud de onda, por lo que

$$L = \frac{\lambda}{2} = \frac{vT}{2} = \frac{v}{2f} \rightarrow v = 2Lf = 2 \cdot 0.32 \cdot 659.26 = \textbf{422 m/s}$$

b) La longitud de la cuerda y la frecuencia de vibración son inversamente proporcionales, de forma que

$$\frac{L_2}{L_1} = \frac{f_1}{f_2} \rightarrow L_2 = 32 \cdot 659.2 / 784 = \textbf{26.9 cm}$$

Como L_1 =32 cm, hay que presionar a 32 - 26.9 = **5.1 cm del extremo** para acortar la cuerda y producir el sonido más agudo de la nota Sol.

c) Con el dato del nivel de intensidad sonora calculamos la intensidad de la onda:

$$30 \text{ db} = 10 \cdot \log(I/10^{-12}) \rightarrow I = 10^{-9} \text{ W/m}^2$$

Para una onda esférica, la intensidad (potencia por unidad de área) es $I = P/(4\pi d^2)$. Así, la distancia d a la que habría que situarse de la fuente es

$$d = \sqrt{\frac{P}{4\pi I}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 10^{-4}}{4\pi 10^{-9}}} \quad \mathbf{126\ m}$$

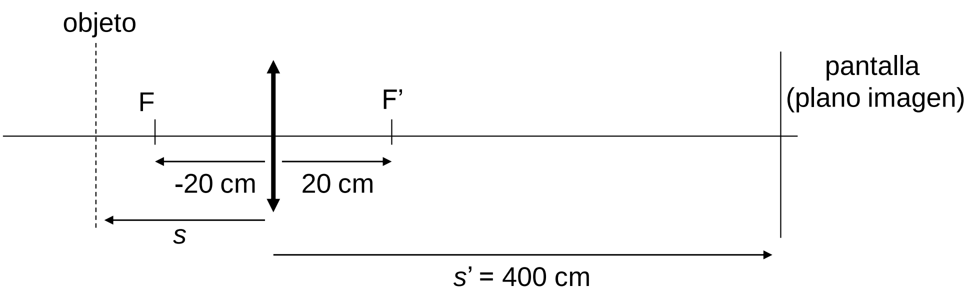
P2 **a)** $n = \frac{c}{v} \rightarrow v = 3 \cdot 10^8 / 1.5 =$ **2·10⁸ m/s**

b) $P = \frac{1}{f'} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$. Por ser simétrica: $R_2 = -R_1 \rightarrow \frac{1}{f'} = (n-1)\frac{2}{R_1}$.

Despejando el radio de la primera cara obtenemos: $R_1 = 2(n-1)f' = 2 \cdot (1.5-1) \cdot 20 =$ **20 cm**

El radio de la segunda cara es $R_2 =$ **-20 cm**. De acuerdo a los signos obtenidos, la lente es biconvexa.

c)



$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \rightarrow \frac{1}{s} = \frac{1}{400} - \frac{1}{20} \rightarrow s = \text{ -21.05 cm.}$$

Entonces el objeto hay que situarlo a 21.05 - 20 = **1.05 cm antes del foco objeto** (F).

OPCIÓN B

CUESTIONES

C1 La longitud de onda es proporcional a la velocidad de la onda en el medio: $\lambda = v / f$. En el agua, la velocidad de la luz es menor que en el aire y, por tanto, la longitud de onda **disminuye**.

C2 $\lambda = c / f = 3 \cdot 10^8 / 160.2 \cdot 10^9 = 0.00187$ m = **1.87 mm**

PROBLEMAS

P1

a) El peso es: $P = mg$

Calculamos la masa total del avión más la carga:

227+12 = 239 personas: masa = 239·(70+30) = 23 900 kg

avión sin carga = 130 000 kg

masa de combustible = 70 000 kg

Masa total: m = 223 900 kg

Peso: P = 223900·9.8 = **2194220 N**

b) $g = \dfrac{GM_T}{(R_T + h)^2} = ... =$ **9.777 m/s²**

c) La velocidad es 900 km/h = 250 m/s. $E = \dfrac{mv^2}{2} + mgh = ... =$ **3.11$0^{10}$ J**

P2

a) $E_p = \dfrac{1}{4\pi\varepsilon_o} \dfrac{q_1 q_2}{d} = \dfrac{1}{4\pi\varepsilon_o} \dfrac{-|e| \cdot |e|}{d} = -6.1 \cdot 1.6 \cdot 10^{-19}$ J $\rightarrow d$ = **2.36·10^{-10} m** (= 0.24 nm)

b) $F = \dfrac{1}{4\pi\varepsilon_o} \dfrac{|q_1 q_2|}{d^2} = \dfrac{1}{4\pi\varepsilon_o} \dfrac{|e|^2}{(8 \cdot 10^{-9})^2}$ = **3.6·10^{-12}** N

c) $W_{AB} = -q \cdot \Delta V$

Campo uniforme: $\Delta V = -E \cdot \Delta x$ (Δx = 5 cm)

$W = q \cdot E \cdot \Delta x = 1.6 \cdot 10^{-19} \cdot 50 \cdot 0.03$ = **2.4·10^{-19}** J