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. Junio de 2015

OPCIÓN A

CUESTIONES

C1 Según la ley de Hooke, la elongación es proporcional a la fuerza e inversamente proporcional a la constante elástica. Por tanto, la elongación del muelle A será la tercera parte que la del muelle B.

Sin embargo, la longitud final del muelle es igual a la longitud inicial más la elongación y, por tanto, **la longitud de A no es ni el triple y tampoco es la tercera parte** (salvo que la longitud inicial fuera 0, lo que significaría que no hay muelle).

[* Matemáticamente:

$$F = mg = K_A \Delta L_A = K_B \Delta L_B = 3K_B \Delta L_A \quad \rightarrow \quad \Delta L_A = \Delta L_B / 3$$

$$L_A = L_o + \Delta L_A = L_o + \Delta L_B / 3$$
$$L_B = L_o + \Delta L_B = L_o + \Delta L_B$$

C2 Según la ley de desintegración radiactiva:

$$N(t) = N_o e^{-\frac{\ln 2}{T_{1/2}} t}$$

El tiempo transcurrido es la edad de la Tierra: $t = 4500 \cdot 10^6$ años

El período de semidesintegración es $T_{1/2} = 704 \cdot 10^6$ años

Por tanto: $N / N_o =$ **0.0119**, que equivale a un **1.2% de la cantidad inicial**.

PROBLEMAS

P1 **a)** Con la tercera ley de Kepler: $T^2 = \frac{4\pi^2}{GM_T} r^3$, y utilizando los datos del radio orbital de Saturno y la masa del Sol, resulta el período: ***T* = 9.326·10⁸ s = 29.6 años.**

[* La ley de Kepler se puede escribir de memoria si se conoce o deducir igualando la fuerza centrípeta o gravitatoria].

b) El problema dice que $g_M = 1.3 \cdot g_T$. Por otro lado, si las masas de Tierra y Miller son iguales tendremos: $g_M = G \frac{M_M}{R_M^2} = G \frac{M_T}{R_M^2} = g_T \frac{R_T^2}{R_M^2} = \frac{g_M}{1.3} \frac{R_T^2}{R_M^2} \quad \rightarrow \quad R_M^2 = \frac{R_T^2}{1.3}$

Por tanto, **el radio de Miller es igual a 0.88 radios terrestres**.

[* Habrá quien utilice de forma intermedia el valor de la gravedad terrestre 9.8 m/s^2).

c) Igualamos la velocidad de escape de Gargantúa a la velocidad de la luz:

$$v_{escape} = \sqrt{\frac{2GM}{R}} = c \quad \rightarrow \quad R_{\max} = \frac{2GM}{c^2}$$

La masa de Gargantúa es $M = 100 \cdot 10^6 \cdot M_{Sol}$

El radio máximo resulta $R_{\max}$ = **$2.96 \cdot 10^{11}$ m ≈ 300 millones de km**

P2 **a)** λ_1 = 460 nm; λ_2 = 780 nm

La energía de un fotón es $E = h\nu = h\frac{c}{\lambda}$. Tiene **más energía el fotón del LED azul**.

$\frac{E_1}{E_2} = \frac{hc}{\lambda_1}\frac{\lambda_2}{hc} = \frac{780}{460}$ = **1.7 veces más energético** que el del láser rojo.

b) El campo magnético será el que crea un solenoide de 5 cm y 200 espiras recorrido por una corriente de 5 A:

$B = \mu_o \frac{N}{L} I$ = **0.025 T**

c) El nivel de intensidad del aplauso de una persona es: $L_1 = 10 \log(I_1 / I_o)$ = 40 dB

La intensidad de 30000 personas es 30000 veces la de una persona: $I_{30000} = 30000 I_1$

Entonces, el nivel de intensidad de todos juntos es:

$L_{30000} = 10 \log(30\,000 I_1 / I_o) = 10 \log 30\,000 + 10 \log(I_1 / I_o) = 44.77 + L_1$ = **84.77 dB**

[* Habrá quien despeje $I_1 / I_o = 10^4 \quad \rightarrow \quad L_{30000} = 10 \log(30\,000 \cdot 10^4) = 84.77$

o quien utilice el valor de $I_o = 10^{-12}$ W/m^2]

OPCIÓN B

CUESTIONES

C1 La potencia de una lente simétrica es: $P = \frac{2(n-1)}{R}$, donde n es el índice de la lente y R su radio de curvatura.

Para aumentar la potencia de la lente debemos **aumentar el índice y/o disminuir el radio**.

C2 - Interpretación 1. Suponiendo que no ha habido fricción en la caída, por conservación de la energía sabemos que la energía mecánica de la masa de nieve es la misma a 7000 m que 6500 m:

$E_{7000} = mgh_1$, donde h_1 = 7000 m

$E_{6500} = mgh_2 + E_c$, donde h_2 = 7000 m y $E_c = mg(h_1 - h_2)$

$E_{7000} = E_{6500}$ = **6.66·10^11 J**

- Interpretación 2. Podemos entender el enunciado como la energía cinética que gana la masa de nieve:

$E_c = mg(h_1 - h_2)$ = **4.9·10^10 J**

* Damos por válidas cualquiera de las dos respuestas.

PROBLEMAS

P1 **a)** La intensidad es: $I = \frac{P}{4\pi R^2}$. A una distancia de 0.5 m del punto emisor el resultado es:

3.18·10^-11 W/m^2

b) Para que existan ondas estacionarias la longitud de la cavidad debe ser un número entero de semilongitudes de onda, puesto que en los extremos han de haber nodos.

Dos posibles valores son los dos más bajos: $\lambda / 2$ = **0.63 cm** y λ =**1.26 cm**

c) La diferencia de energía entre niveles será la energía del fotón emitido: $E = h\nu = h\frac{c}{\lambda}$.

Para la longitud de onda del enunciado resulta: E = **1.58·10^-23 J = 9.87·10^-5 eV**

El momento lineal de un fotón es $p = \frac{h}{\lambda} = \frac{E}{c}$. Resulta un valor de **5.26·10^-32 kg·m/s**

P2 **a)** El campo eléctrico en el interior de las placas es $E = \frac{\Delta V}{\Delta x}$ = **10^7 V/m**

b) El campo eléctrico producido por las dos cargas puntuales, separadas d = 0.5 m, es:

$E = k\frac{q}{r^2} - k\frac{(-q)}{r^2} = 2k\frac{q}{r^2}$, donde q = 0.003 C y $r = d/2$ = 0.25 m.

El **campo** vale **$8.64 \cdot 10^8$ N/C**

El **potencial eléctrico** es $V = k\frac{q}{r} + k\frac{(-q)}{r}$ **= 0**

c) La velocidad $n = \frac{c}{v} \quad \rightarrow \quad v = \frac{c}{n}$. Con el valor de los dos posibles índices de refracción obtenemos las velocidades: **$1.96 \cdot 10^8$ m/s** y **$1.85 \cdot 10^8$ m/s**

Las longitudes de onda dentro del material se calculan como $\lambda = \frac{\lambda_o}{n}$. Se obtienen los valores: **457.5 nm** y **432.1 nm**