UNIVERSIDAD DE MURCIA

Antonio Guirao Piñera
Dpto. de Física, Universidad de Murcia
Campus de Espinardo, Edificio CIOyN, 30071 Murcia
Tel.: 868 88 8314 Email.: aguirao@um.es

Resolución de la prueba de Evaluación de Bachillerato para el Acceso a la Universidad
FÍSICA. Septiembre de 2019

OPCIÓN A

CUESTIONES

C1 No aumenta la energía cinética de los electrones arrancados. Al aumentar la intensidad de la luz incidente llegan más fotones al metal y, por tanto, aumenta el número de electrones arrancados. Pero la energía de cada uno de estos fotones arrancados se mantendrá, ya que depende de la frecuencia de los fotones incidentes, no de cuántos incidan.

C2 A partir de la posición $y = A\cos\omega t$ se obtiene la ecuación para la aceleración: $a = -A\omega^2 \cos\omega t$. Identificando términos: $\omega = 0.25$ y $A\omega^2 = 0.5$; por tanto: $\boxed{A = 8 \text{ m}}$

PROBLEMAS

P1 **a)** Por la 3ª ley de Kepler, el período orbital es $T^2 = \dfrac{4\pi^2}{G M_S} r^3$, donde

masa de Saturno: $M_S = 5.69 \cdot 10^{26}$ kg, y radio orbital: $r = 238 \cdot 10^6$ m

Teniendo en cuenta la constante G y tras hacer los cálculos resulta:

$$T = \sqrt{\frac{4\pi^2}{6.67 \cdot 10^{-11} \cdot 5.69 \cdot 10^{26}} (238 \cdot 10^6)^3} = \boxed{118420.33 \text{ s} = 32.89 \text{ h} = 1.37 \text{ días}}$$

b) El radio de Encélado es $R_E = 504.2 / 2 \text{ km} = 252.1 \cdot 10^3$ m

La gravedad en su superficie es: $g_E = \dfrac{G M_E}{{R_E}^2} = \dfrac{6.67 \cdot 10^{-11} \cdot 1.08 \cdot 10^{20}}{(252.1 \cdot 10^3)^2} = \boxed{0.11 \text{ m/s}^2}$

El peso de 686 N en la Tierra disminuye en Encélado a $P_E = \dfrac{g_E}{g_0} P_T = \dfrac{0.11}{9.8} 686 = \boxed{7.7 \text{ N}}$

c) La velocidad de escape es $v_e = \sqrt{\dfrac{2G M_E}{R_E}} = \sqrt{\dfrac{2 \cdot 6.67 \cdot 10^{-11} \cdot 1.08 \cdot 10^{20}}{252.1 \cdot 10^3}} = \boxed{239.06 \text{ m/s}}$

La partícula de masa m = 1 g que se une al anillo entra en órbita alrededor de Saturno con un radio $r = 400 \cdot 10^6$ m. Su energía total en la órbita es:

$$E = -\frac{1}{2}\frac{G M_S m}{r} = -\frac{1}{2}\frac{6.67 \cdot 10^{-11} \cdot 5.69 \cdot 10^{26} \cdot 10^{-3}}{400 \cdot 10^6} = \boxed{-47\,440.4 \text{ J}}$$

P2 **a)** De la energía potencial de los dos iones despejamos la distancia entre ellos:

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

b) La fuerza entre las dos cargas es $F = \frac{1}{4\pi\varepsilon_o}\frac{|q_1 q_2|}{d^2} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_o}\frac{|e|^2}{(8\cdot 10^{-9})^2}$ $\boxed{= 3.6\cdot 10^{-12}\ \text{N}}$

c) El trabajo realizado por la fuerza eléctrica es: $W_{AB} = -q\cdot\Delta V$

Como el campo es uniforme: $\Delta V = -E\cdot\Delta x$ (donde Δx = 3 cm). Entonces:

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

OPCIÓN B

CUESTIONES

C1 Se crea un $\boxed{\text{electroimán}}$.

El cable alrededor del tornillo es como un solenoide que, cuando pasa la corriente, crea un campo magnético en su interior. El tornillo (supuestamente metálico) queda imantado con el paso de la corriente.

C2 Hemos de escoger la lupa, pues es convergente y podrá formar imágenes reales. La focal es $f' = 1/P = \boxed{0.33\ \text{m} = 33\ \text{cm}}$

PROBLEMAS

P1 **a)** La intensidad para ondas esféricas es: $I = \frac{P}{4\pi R^2}$. A una distancia de 2 m del punto emisor el resultado es: $I = \boxed{2\cdot 10^{-12}\ \text{W/m}^2}$

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: $\lambda/2 = \boxed{0.63\ \text{cm}}$ y $\lambda = \boxed{1.26\ \text{cm}}$

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: $E = \boxed{1.58\cdot 10^{-23}\ \text{J} = 9.87\cdot 10^{-5}\ \text{eV}}$

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

P2 **a)** λ_1 = 460 nm; λ_2 = 780 nm

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

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

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

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

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

La intensidad de 10000 personas es 10000 veces la de una persona: $I_{10000} = 10000 I_1$

Entonces, el nivel de intensidad de todos juntos es:

$$L_{10000} = 10\log(10\,000 I_1 / I_o) = 10\log 10\,000 + 10\log(I_1 / I_o) = 40 + L_1 = \boxed{80\ \text{dB}}$$