

**Resolución de la Prueba de Acceso a la Universidad**
FÍSICA. Septiembre de 2015

OPCIÓN A

CUESTIONES

- C1** La afirmación es **falsa**. La 2ª ley de Kepler nos dice que la velocidad areolar es constante y, por tanto, la velocidad lineal de los planetas en sus órbitas elípticas (1ª ley de Kepler) no puede ser constante. Los planetas se mueven más rápidos cuando están más cerca del Sol.
- C2** De la expresión podemos identificar la frecuencia angular: $\omega = 2\pi / T = 15$ s. Despejando obtenemos el período: **$T = 0.42$ s**

PROBLEMAS

- P1** **a)** Como $n = c/v$, y el índice es 1.6, la velocidad en el vidrio resulta **$v = 1.875 \cdot 10^8$ m/s**.
- b)** La expresión de la potencia de una lente simétrica es $P = 1/f' = 2(n-1)/R$. Utilizando el dato del radio ($R = 0.042$ m) y el del índice (1.6) obtenemos **$P = 28.6$ dioptrías** y una distancia focal imagen **$f' = 35$ mm**.
- c)** Tenemos la distancia entre el objeto y la lente: $s = -70$ cm (negativa según criterio de signos utilizado). Utilizando la ecuación de las lentes delgadas $\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'}$, la distancia de la imagen resulta **$s' = 3.68$ cm**, que corresponde a una **imagen real**.
- P2** **a)** El cociente medido por Thomson ($q/m = 1.76 \cdot 10^{11}$ C/kg) y la carga medida por Millikan ($q = 1.59 \cdot 10^{-19}$ C) permiten obtener el valor de la masa: **$m = 9 \cdot 10^{-31}$ kg**.

b) El trabajo eléctrico (qV) implica un incremento de la energía cinética ($mv^2/2$), de forma que la velocidad puede obtenerse como:

$$v = \sqrt{\frac{2qV}{m}} = \mathbf{8.4 \cdot 10^6 \text{ m/s}}$$

c) Los electrones experimentan una fuerza de Lorentz de módulo $F = qvB$ (puesto que el campo y la velocidad son perpendiculares), que actúa como fuerza centrípeta y produce un movimiento circular: $qvB = mv^2/R$, de donde podemos despejar el radio: **$R = 9.54$ cm**.

OPCIÓN B

CUESTIONES

- C1** Sólo existe ángulo límite en la **interfase agua-aire**, es decir, cuando la luz pasa del agua al aire. En la interfase aire-agua los rayos se refractan acercándose a la normal y, por tanto, no pueden haber rayos que al penetrar en el agua se refracten con un ángulo de 90° .
- C2** El potencial eléctrico en el centro del cuadrado es la suma de los cuatro potenciales eléctricos producidos por las cargas situadas en los vértices. Como las cargas son iguales (1 C), el potencial total es:

$$V = 4 \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{d}, \text{ donde la distancia es } d = l / \sqrt{2} = 7.07 \text{ cm. El resultado es } V = \mathbf{5.09 \cdot 10^{11} \text{ V.}}$$

PROBLEMAS

- P1 a)** El peso es $P = mg = 60 \cdot 9.8 = \mathbf{588 \text{ N}}$

b) La gravedad en un punto situado a una altura h es:

$$g = \frac{GM_T}{(R_T + h)^2}, \text{ que a } 8848 \text{ m de altura resulta: } g = \mathbf{9.78 \text{ m/s}^2}$$

c) La expresión del momento angular de una masa m que gira a velocidad v respecto a un punto situado a una distancia r es $L = mrv$. En este caso la distancia respecto al centro de giro es $r = R_T + h$, y la velocidad se calcula como: $v = 2\pi(R_T + h) / T$, donde el período es $T = 24 \text{ h}$. Tras hacer los cálculos obtenemos: $L = \mathbf{1.77 \cdot 10^{11} \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}}$

- P2 a)** La longitud de onda es $\lambda = v / f = 3/23 = \mathbf{0.13 \text{ m}}$

b) Describimos la elongación mediante la ecuación: $y(x, t) = A \cos(\omega t + kx + \varphi_0)$. De acuerdo a las condiciones iniciales ($y(0,0) = A$) la fase inicial, φ_0 , es nula. Tenemos pues: $y(x, t) = A \cos 2\pi(t / T + x / \lambda)$. La amplitud, según el enunciado, es $A = 0.12 \text{ m}$. El período es $T = 1/23 = 0.043 \text{ s}$.

Finalmente **queda:** $y(x, t) = 0.12 \cdot \cos 2\pi(23t + x / 0.13) \text{ m}$, con t en s y x en m.

c) La velocidad es la derivada $dy / dt = -0.12 \cdot 46\pi \cdot \text{sen } 2\pi(23t + x / 0.13)$. Evaluada en el punto indicado, resulta: $v_y = -5.52\pi \cdot \text{sen } 2\pi(23 \cdot 7 + 0.3 / 0.13) = \mathbf{-16.21 \text{ m/s}}$