



## Resolución de la Prueba de Acceso a la Universidad

## FÍSICA. Junio de 2010

## OPCIÓN A

## CUESTIONES

**C1 Analogías:** dependen de  $1/r^2$ , son de largo alcance, son conservativos, las fuerzas son centrales, etc.

**Diferencias:** el gravitatorio es de intensidad más débil, el gravitatorio es siempre atractivo, el eléctrico actúa sobre partículas cargadas y el gravitatorio sobre todos los cuerpos, etc.

**C2** La energía es la cinética:

$$E = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \cdot 1.67 \cdot 10^{-27} \cdot (5 \cdot 10^5)^2 = 2.0875 \cdot 10^{-16} \text{ J} = \mathbf{1304.7 \text{ eV} = 1.3 \text{ keV}}$$

## PROBLEMAS

## P1

**a)** La deformación del muelle es:  $\Delta L = 23.5 - 11.5 = 12 \text{ cm} = 0.12 \text{ m}$

En el equilibrio:  $mg = k \cdot \Delta L \rightarrow k = \frac{0.3 \cdot 9.8}{0.12} = \mathbf{24.5 \text{ N/m}}$

**b)** La masa describe un MAS de período  $T = 7/10 = \mathbf{0.7 \text{ s}}$  y amplitud  $A = \mathbf{0.05 \text{ m}}$

La posición en función del tiempo es:  $\mathbf{y(t)} = 0.05 \cdot \cos(2\pi t/0.7 + \pi)$

**c)** Período de oscilación:  $T = 2\pi\sqrt{m/k} \rightarrow k = m \cdot (2\pi/T)^2 = 0.3 \cdot (2\pi/0.7)^2 = \mathbf{24.17 \text{ N/m}}$

Energía total:  $E = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2} \cdot 24.2 \cdot 0.05^2 = \mathbf{0.03 \text{ J}}$

## P2

**a)**  $g = G \frac{M_{Sol}}{R_{Sol}^2} = 6.67 \cdot 10^{-11} \frac{1.99 \cdot 10^{30}}{(696 \cdot 10^6)^2} = \mathbf{274 \text{ m/s}^2}$

**b)** Por la tercera ley de Kepler:

$$T_T^2 / R_T^3 = T_N^2 / R_N^3 \rightarrow T_N = T_T (R_N / R_T)^{3/2} = 1 \cdot (30)^{3/2} = \mathbf{164.32 \text{ años}}$$

**c)** Si la luz no puede escapar, su velocidad  $c$  debe coincidir con la velocidad de escape del Sol:

$$v_{escape} = \sqrt{2GM_{Sol} / R} = c \rightarrow R_{max} = 2GM_{Sol} / c^2 = \mathbf{2949.62 \text{ m} = 2.95 \text{ km}}$$

---

## OPCIÓN B

---

### CUESTIONES

- C1** Si la masa se concentra hacia el eje, el momento de inercia de la Tierra disminuye. Por **conservación del momento angular**, la velocidad angular debe aumentar y, por tanto, el período disminuye.

**La duración del día se acortaría.**

(\* fenómeno similar al del patinador que aumenta su velocidad de giro cuando agrupa los brazos)

- C2**  $r = 6371 + 600 = 6971 \text{ km}$

$$T^2 = \frac{4\pi^2}{GM_T} r^3 = \frac{4\pi^2}{g_o R_T^2} r^3 = 4\pi^2 \frac{6971000^3}{9.8 \cdot 6371000^2} = \dots \quad T = \mathbf{5798.32 \text{ s} = 96.6 \text{ minutos}}$$

### PROBLEMAS

#### P1

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

**b)**  $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_o} \frac{|q_1 q_2|}{d^2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_o} \frac{|e|^2}{(10^{-8})^2} = \mathbf{2.3 \cdot 10^{-12} \text{ N}}$

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

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

$$W = q \cdot E \cdot \Delta x = 1.6 \cdot 10^{-19} \cdot 120 \cdot 0.05 = \mathbf{9.6 \cdot 10^{-19} \text{ J}} (= 6 \text{ eV})$$

#### P2

**a)** Los rayos se enfocan "en el foco" de la lente (la distancia que se pide es la distancia focal):  $f = 1/P = 1/5 = \mathbf{0.2 \text{ m} = 20 \text{ cm}}$

**b)** Primero se calcula el índice del vidrio. Como la lente es simétrica:  $P = 2(n - 1) / R$

Despejando:  $n = 1 + R \cdot P / 2 = 1 + 0.2 \cdot 5 / 2 = \mathbf{1.5}$

La velocidad se obtiene del índice:  $n = c / v \rightarrow v = 3/1.5 = \mathbf{2 \cdot 10^8 \text{ m/s}}$

**c)** Ecuación de las lentes para objeto-imagen conocida la potencia:  $\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = P$

Pulga:  $s = -10 \text{ cm} \rightarrow \frac{1}{s'} - \frac{1}{-0.1} = 5 \rightarrow s' = -0.2 \text{ m} = \mathbf{-20 \text{ cm}}$

Mosquito:  $s = -15 \text{ cm} \rightarrow \frac{1}{s'} - \frac{1}{-0.15} = 5 \rightarrow s' = -0.6 \text{ m} = \mathbf{-60 \text{ cm}}$

**El mosquito se ve más lejos.**

(\* las dos imágenes son virtuales)