

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD PARA EL ALUMNADO DE BACHILLERATO  
149 FÍSICA. SEPTIEMBRE 2016

Escoge uno de los dos exámenes propuestos (opción A u opción B) y contesta a todas las preguntas planteadas (dos teóricas, dos cuestiones y dos problemas)

---

**OPCIÓN A**

---

**PREGUNTAS DE TEORÍA**

- T1** Defectos de la visión: ametropías. (1 punto)
- T2** Relatividad especial. Postulados y repercusiones. (1 punto)

**CUESTIONES**

- C1** Razone qué opción (a, b ó c) es la correcta en la siguiente frase: La fuerza magnética que experimenta una carga en movimiento con velocidad  $\vec{v}$  en presencia de un campo magnético  $\vec{B}$
- (a) tiene la misma dirección que  $\vec{B}$
  - (b) es nula si  $\vec{v}$  es perpendicular a  $\vec{B}$
  - (c) es perpendicular a  $\vec{v}$  y a  $\vec{B}$  (1 punto)
- C2** Consideremos un péndulo de una cierta longitud. Si multiplicamos la longitud por 4, razonar cuánto valdría el nuevo periodo: 4 veces más, 2 veces más o lo mismo. (1 punto)

**PROBLEMAS**

- P1** La quinta cuerda de una guitarra genera la nota LA vibrando a 110 Hz en el modo fundamental. La cuerda tiene una longitud de 70 cm.
- a)** Obtén la velocidad de las ondas en esa cuerda. (1 punto)
  - b)** ¿En qué posición (refiérela a cualquiera de los dos extremos) se debe presionar la cuerda para producir la nota SI, de 123 Hz? (1 punto)
  - c)** ¿Con qué potencia está emitiendo sonido la guitarra si a 20 m de distancia se escucha con un nivel de intensidad de 60 db? (1 punto)

Datos:  $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ 

- P2** El satélite *Hispasat-4*, de 3000 kg de masa, está en órbita geoestacionaria circular alrededor de la Tierra.
- a)** Calcular la altura respecto de la superficie de la Tierra a la que orbita. (1 punto)
  - b)** Calcular la energía necesaria para poner el satélite en dicha órbita. (1 punto)
  - c)** Suponiendo que emite ondas de televisión de frecuencia 600 MHz con una potencia de 5 kW, calcular el número de fotones emitidos en un día. (1 punto)

Datos:  $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ ; masa de la Tierra =  $5.97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ ; radio de la Tierra = 6378 km;

$$h = 6.63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$$

---

## OPCIÓN B

---

### PREGUNTAS DE TEORÍA

- T1** Momento lineal y conservación. (1 punto)  
**T2** Interacciones fundamentales. (1 punto)

### CUESTIONES

- C1** El planeta Urano orbita al doble de distancia del Sol que Saturno. Razonar si la siguiente afirmación es verdadera o falsa: "El periodo orbital de Saturno es la mitad que el de Urano". (1 punto)
- C2** Una lente delgada convergente de distancia focal imagen 50 mm forma la imagen de un cierto objeto a 4 cm de la lente. Si sustituimos la lente por otra de distinta potencia, calcula la potencia de la nueva lente si la imagen del mismo objeto se forma ahora a 6 cm de la lente. (1 punto)

### PROBLEMAS

- P1** Un muelle de masa despreciable y que mide 5 cm de longitud está suspendido de su extremo superior en la superficie de un planeta diferente a la Tierra. Al colgar una masa de 400 g en el extremo libre, el muelle se estira hasta una posición de equilibrio en la cual su nueva longitud es 19.8 cm. La constante elástica del muelle es 10 N/m.

**a)** Obtener el valor de la gravedad en la superficie de ese planeta. (1 punto)

Separamos a continuación la masa 3 cm hacia abajo y después la soltamos:

**b)** Determinar la expresión de la posición de la masa en función del tiempo. (1 punto)

**c)** Calcular la energía total de la masa mientras oscila. ¿Cuánto valdría el periodo del movimiento si se repitiera el experimento en la superficie de la Tierra? (1 punto)

- P2** Un *Taser* es un arma eléctrica usada por la policía consistente en dos electrodos separados 6 cm entre ellos, entre los que hay una diferencia de potencial de 50000 V y que generan descargas de electrones entre los electrodos a través del aire de 10 mA.

**a)** Obtener el valor del campo eléctrico entre los electrodos. (Considerar que el campo eléctrico es constante entre los electrodos). (1 punto)

**b)** Calcular el campo magnético creado por la descarga eléctrica a 2 cm de distancia (considerar que la descarga de electrones tiene forma rectilínea). (1 punto)

**c)** Si el arma tiene una batería con una carga de 10 C y cada descarga dura 5 s, ¿cuántos electrones se desplazan en cada descarga y cuántas descargas se pueden hacer hasta que se agote la batería? (1 punto)

Datos:  $\mu_0=4\pi\cdot 10^{-7}$  T·m/A;  $|e|=1.6\cdot 10^{-19}$  C



PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD PARA EL ALUMNADO DE BACHILLERATO  
**149 FÍSICA. SEPTIEMBRE 2016**

**CRITERIOS DE CALIFICACIÓN**

- La nota del examen es la suma de las diez puntuaciones parciales correspondientes a las dos preguntas teóricas, las dos cuestiones y los seis apartados de los problemas. Las puntuaciones parciales son independientes entre sí (es decir, la incorrección de un apartado no influye en la evaluación de los otros).
- El núcleo de cada pregunta teórica valdrá 0.5 puntos. Esta puntuación ascenderá hasta 0.8 si se contextualiza y completa la respuesta (p.ej., con datos, consecuencias, ejemplos, dibujos, etc., según proceda). Si además la redacción es correcta y precisa, la pregunta se calificará con 1 punto.
- No puntúan las cuestiones cuya respuesta no esté acompañada de un razonamiento o justificación, en los casos en que se pida dicho razonamiento.
- La omisión o incorrección de unidades al expresar las magnitudes y la incorrección al expresar el carácter vectorial de alguna magnitud se penalizarán con una reducción de la puntuación de hasta 0.2 puntos por cada fallo cometido, hasta un máximo de 0.6 puntos de descuento en la nota global.
- Cada error de cálculo trivial supondrá una reducción de hasta 0.2 puntos en la nota, sin repercusión en la puntuación de los cálculos posteriores. Son ejemplos de estos errores triviales: un error en la transcripción numérica a/desde la calculadora o desde los datos del enunciado, un intercambio de valores siempre que no suponga un error conceptual, un redondeo exagerado que lleva a un resultado inexacto, etc.
- Un error de cálculo no trivial reducirá a la mitad la nota del apartado. Los errores no triviales son del tipo: despejar mal la incógnita de una ecuación, interpretación y/o uso conceptualmente incorrectos de un signo, etc.
- Los errores conceptuales invalidarán toda la pregunta. Por ejemplo, la aplicación de una fórmula incorrecta para una ley física.

**Resolución de la Prueba de Acceso a la Universidad****FÍSICA. Septiembre de 2016**

\* Examen de 2016 elaborado por el profesor Luis Roca

**OPCIÓN A****CUESTIONES**

- C1** Sabiendo que la fuerza de Lorentz es  $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$ , la respuesta **correcta es la c)**
- C2** El período es  $T = 2\pi\sqrt{L/g}$ , por tanto, si multiplicamos por un factor 4, el **período se duplica.**

**PROBLEMAS**

**P1 a)**  $L = n\frac{\lambda}{2}$  y  $\lambda = v/f$ . Entonces:  $v = 2fL = \mathbf{154 \text{ m/s}}$

**b)** Para la nueva frecuencia, resulta  $L = 62.6 \text{ cm}$ , luego hay que presionar **a 7.4 cm** del extremo

**c)**  $L = 10 \log(I/10^{-12})$  y  $I = P/4\pi R^2$ . Calculando resulta:  **$P = 0.005 \text{ W}$**

**P2 a)** Por la 3ª ley de Kepler  $T^2 = \frac{4\pi^2}{GM_T} r^3$ , despejamos la distancia al centro de la Tierra:

$r = 42227 \text{ km}$ . Y desde la superficie:  $h = r - R_T = \mathbf{35849 \text{ km}}$

**b)** La energía necesario es la diferencia de la energía mecánica en la órbita y en la superficie terrestre:

(en la superficie terrestre la energía cinética puede despreciarse frente a la potencial gravitatoria)

$$\Delta E = \frac{-GM_T m}{2r} - \frac{-GM_T m}{R_T} = \mathbf{1.73 \cdot 10^{11} \text{ J}}$$

**c)** La energía de un fotón es  $E_{\text{fotón}} = hf = \mathbf{3.98 \cdot 10^{-25} \text{ J}}$

La energía emitida en 1 día es:  $E = Pt = 5000 \cdot 24 \cdot 3600 = \mathbf{4.32 \cdot 10^8 \text{ J}}$

El número de fotones es  $E / E_{\text{fotón}} = \mathbf{1.09 \cdot 10^{33} \text{ fotones}}$

---

## OPCIÓN B

---

### CUESTIONES

- C1** Por la 3ª ley de Kepler llegamos a:  $\left(\frac{T_S}{T_U}\right)^2 = \left(\frac{r_S}{r_U}\right)^3 = 1/2^3 = 1/8$ . La afirmación es **falsa**.
- C2** De la ecuación de las lentes:  $\frac{1}{s'_1} - \frac{1}{s} = P_1$  y  $\frac{1}{s'_2} - \frac{1}{s} = P_2$ . Restando las dos ecuaciones queda:  $P_2 = \mathbf{11.7 D}$

### PROBLEMAS

- P1 a)** Por la ley de Hooke:  $mg = k \Delta L$ , donde  $\Delta L = 0.198 - 0.05$  m. Resulta  $g = \mathbf{3.7 m/s^2}$

**b)** La posición sigue un movimiento armónico simple:  $y = A \cos(\omega t + \varphi_0)$

La amplitud es  $A = 3$  cm, y la frecuencia  $\omega = \sqrt{k/m} = 5$  Hz

El desfase inicial es 0 porque en el instante inicial  $y = A$

Queda:  $y = 3 \cos(5t)$  **cm**

**c)** La energía es:  $E = \frac{1}{2} kA^2 = \mathbf{4.5 \cdot 10^{-3} J}$

El período no depende de  $g$ , y será **el mismo en otro planeta**.

- P2 a)**  $E = \frac{\Delta V}{d} = \mathbf{833 \cdot 10^3 V/m}$

**b)** El campo magnético que crea una corriente rectilínea es  $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} = \mathbf{10^{-7} T}$

**c)** En una descarga  $Q_1 = I \cdot t = 0.05$  C

El número de electrones en cada descarga es  $n = Q_1 / |e| = \mathbf{3.13 \cdot 10^{17}}$  **electrones**

El número de descargas posible es  $10 / Q_1 = \mathbf{200}$  **descargas**