

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD PARA EL ALUMNADO DE BACHILLERATO
149 FÍSICA. JUNIO 2015

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** Relatividad especial. Postulados y repercusiones. (1 punto)
- T2** Momento lineal y conservación. (1 punto)

CUESTIONES

- C1** Colgamos dos masas idénticas de dos muelles A y B de igual longitud pero distinta constante elástica. La constante del muelle A es el triple que la del B. Razona si, tras la elongación, la longitud del muelle A es: el triple que la del muelle B, la tercera parte, o ninguna de las dos. (1 punto)
- C2** La edad de la Tierra es 4.5 mil millones de años. El período de semidesintegración del uranio-235 es 704 millones de años. ¿Qué porcentaje de uranio-235 natural hay en la actualidad en la Tierra respecto a la cantidad inicial? (1 punto)

PROBLEMAS

- P1** Veamos algunos aspectos gravitatorios basados en la película de ciencia ficción *Interstellar* (Óscar de 2015 a los mejores efectos visuales, asesorada por el físico teórico Kip Thorne).
- a)** La película comienza con el viaje de la nave espacial Endurance hacia Saturno. Calcula el período orbital de Saturno alrededor del Sol. (1 punto)
- b)** La gravedad en el planeta Miller es el 130% de la gravedad de la Tierra. Si suponemos que la masa de Miller es la misma que la de nuestro planeta, calcula a cuántos radios terrestres equivale el radio de Miller. (1 punto)
- c)** Gargantúa es un agujero negro supermasivo cuya masa es 100 millones de veces la masa del Sol. Determina el radio máximo que puede tener Gargantúa sabiendo que del agujero negro no puede escapar la luz. (1 punto)

Datos: $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$; masa del Sol = $1.99 \cdot 10^{30} \text{ kg}$; radio orbital de Saturno = $1.43 \cdot 10^{12} \text{ m}$

- P2** Vamos a extraer algo de física del reciente festival SOS 4.8 de Murcia.
- a)** En la iluminación había un LED azul de 460 nm y un láser rojo de 780 nm. Indica qué fotón de esas dos luces posee mayor energía, y determina cuántas veces es más energético uno que otro. (1 punto)
- b)** La bobina de un altavoz tiene 5 cm de longitud y consta de 200 espiras. Por ella circula una corriente de 5 A. Calcula el campo magnético creado en el interior de la bobina. (1 punto)
- c)** Había 30.000 personas aplaudiendo a Morrissey. El aplauso de cada persona era de 40 dB. ¿Cuántos decibelios produjo el aplauso de todas a la vez? (1 punto)

Dato: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m} / \text{A}$

OPCIÓN B

PREGUNTAS DE TEORÍA

- T1** Ley de la gravitación universal. (1 punto)
T2 Interacciones fundamentales. (1 punto)

CUESTIONES

- C1** Queremos aumentar la potencia de una lente biconvexa simétrica. Para conseguirlo, describe razonadamente cómo deberíamos modificar (aumentando o disminuyendo) tanto su radio de curvatura como su índice de refracción. (1 punto)
- C2** El terremoto de Nepal del pasado abril desencadenó en el Everest una enorme avalancha de nieve. Calcula la energía de 10 000 toneladas de nieve tras caer desde los 7 000 m de altura a los 6 500 m. (1 punto)

PROBLEMAS

- P1** Charles Townes, fallecido en enero de este año, fue laureado con el premio Nobel de Física en 1964 por la invención del máser, un aparato precursor del láser que emite radiación de microondas cuya longitud de onda es 1.26 cm.
- a)** Si un máser emite ondas esféricas con una potencia de 10^{-10} W, calcula la intensidad a 50 cm del punto emisor. (1 punto)
- b)** La radiación se produce en una cavidad metálica dentro de la cual se forman ondas estacionarias. Indica dos posibles valores para la longitud de la cavidad. (1 punto)
- c)** Se emite radiación (un fotón) cuando una molécula de amoníaco realiza una transición entre dos niveles energéticos. Calcula la diferencia de energía, en eV, entre dichos niveles y el momento lineal de un fotón de microondas. (1 punto)

Datos: $1 \text{ eV} = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$; $h = 6.63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$

- P2** Campo eléctrico, y Año Internacional de la Luz. En el llamado "efecto Kerr" al aplicar un campo eléctrico a un material éste presenta dos índices de refracción distintos.
- a)** Calcula el valor del campo eléctrico en el interior de dos placas de un condensador conectadas a una diferencia de potencial de 10^5 V y separadas 1 cm. (1 punto)
- b)** Halla el valor del campo eléctrico en el punto medio entre dos cargas opuestas de +3 y -3 mC que están separadas 50 cm. Calcula también el potencial eléctrico en dicho punto. (1 punto)
- c)** Debido al efecto Kerr un material adquirió valores de 1.62 y 1.53 para sus dos índices de refracción. Calcula las dos velocidades de la luz en el material, y las dos longitudes de onda en el material para una luz de 700 nm en el vacío. (1 punto)

Dato: $1/4\pi\epsilon_0 = 9 \cdot 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$