

EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL ACCESO A LA UNIVERSIDAD  
216 FÍSICA. JUNIO 2019

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

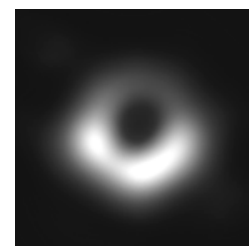
- T1 Carga eléctrica. Ley de Coulomb. (1 punto)
- T2 Relatividad especial. Postulados y repercusiones. (1 punto)

## CUESTIONES

- C1 ¿En qué condiciones una carga se mueve en círculos bajo la fuerza de Lorentz? (1 punto)
- C2 Halla la posición de la imagen de una pulga situada a 10 cm de una lupa de 5 D. (1 punto)

## PROBLEMAS

- P1 El pasado mes de abril los astrofísicos del proyecto *Event Horizon Telescope* publicaron la primera imagen de un agujero negro. Se trata de un agujero supermasivo cuya masa equivale a 6500 millones la masa del Sol, y que está situado en el centro de la galaxia gigante Messier87 a 55 millones de años luz de nosotros.



- a) Expresa en metros y en unidades astronómicas (UA) la distancia a la que se encuentra el agujero negro. (1 punto)
- b) Determina el radio máximo que tiene el agujero negro sabiendo que de él no puede escapar la luz. Expresa el resultado en m y en UA. (1 punto)
- c) Calcula la velocidad orbital para una órbita a 200 UA del centro del agujero negro. Expresa el resultado en función de la velocidad de la luz,  $c$ . (1 punto)

Datos: 1 año luz = distancia recorrida por la luz en 1 año; 1 UA = distancia de la Tierra al Sol = 149.6 millones de km;  $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ ; masa del Sol =  $1.99 \cdot 10^{30} \text{ kg}$

- P2 Seguimos con el proyecto *Event Horizon Telescope*. Las observaciones se realizaron con radiotelescopios en una longitud de onda de 1.3 mm. Uno de los radiotelescopios empleados fue el IRAM, situado en el Pico del Veleta en Sierra Nevada, que tiene un diámetro de 30 m.
- a) Calcula la frecuencia, en GHz, y el período de la radiación observada. (1 punto)
- b) Calcula la energía y el momento lineal de un fotón de esta radiación. (1 punto)
- c) De la región del espacio en torno al agujero negro en la galaxia Messier87, para la banda del espectro captada por los radiotelescopios, llega a la Tierra una radiación de  $2 \cdot 10^{-17} \text{ W/m}^2$ . Calcula la potencia recibida por el telescopio español. (1 punto)

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

---

## OPCIÓN B

---

### PREGUNTAS DE TEORÍA

**T1** Energía potencial gravitatoria. (1 punto)

**T2** Partículas elementales. (1 punto)

### CUESTIONES

**C1** Considera una onda transversal que viaja por una cuerda. Contesta, justificando la respuesta, si la aceleración transversal de un punto de la cuerda depende de: a) la velocidad de la onda, y b) el periodo de la onda. (1 punto)

**C2** ¿En cuántos años completaría una vuelta alrededor del Sol un supuesto planeta cuyo radio orbital fuera el doble que el de la Tierra? (1 punto)

### PROBLEMAS

**P1** Te presentamos el teléfono móvil con el altavoz más potente, la cámara más pequeña y el sensor de luz más eficiente.

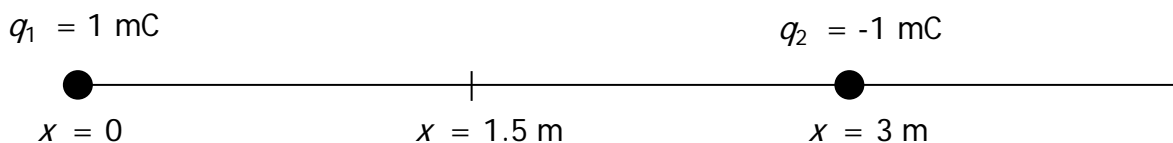
**a)** Con el teléfono al máximo volumen se registran 80 decibelios a 1 m de distancia. Calcula la potencia que emite el altavoz. (1 punto)

**b)** La cámara tiene una lente biconvexa de 4 mm de focal y 1.5 de índice de refracción. Calcula el radio de curvatura de la lente. (1 punto)

**c)** El sensor de luz, basado en el efecto fotoeléctrico, está hecho de un material cuya función de trabajo vale 1.1 eV. Calcula la energía cinética de cada electrón emitido cuando el sensor absorbe luz de 700 nm. (1 punto)

Datos:  $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ ;  $h = 6.63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ ;  $1 \text{ eV} = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

**P2** La carga positiva  $q_1$  está fija (sin poder moverse) en el origen. La carga negativa  $q_2$  se encuentra inicialmente a 3 m y empieza a moverse hacia  $q_1$  partiendo del reposo.



Calcula:

**a)** El campo eléctrico en  $x = 1.5 \text{ m}$  en el instante inicial. (1 punto)

**b)** La fuerza que experimenta  $q_2$  en los puntos  $x = 3 \text{ m}$  y  $x = 1.5 \text{ m}$ . (1 punto)

**c)** La energía potencial del sistema cuando  $q_2$  está en  $x = 3 \text{ m}$  y en  $x = 1.5 \text{ m}$ , y la energía cinética de  $q_2$  en  $x = 1.5 \text{ m}$ . (1 punto)

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