

## Evaluación para el Acceso a la Universidad

Convocatoria de 2019

Materia: FÍSICA.

**Instrucciones:** Hay que contestar a una de las dos opciones propuestas **A o B**. Los problemas puntúan 3 puntos cada uno, las cuestiones 1 punto cada una y la cuestión experimental 1 punto. Se valorará prioritariamente la aplicación razonada de los principios físicos, así como el planteamiento acompañado de los diagramas o esquemas necesarios para el desarrollo del ejercicio y una exposición clara y ordenada. Se podrá utilizar calculadora no programable y regla

### PROPUESTA A

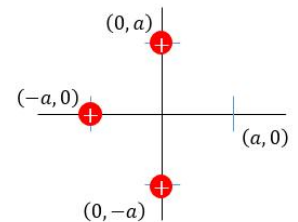
#### PROBLEMAS (3 puntos cada problema)

1.- Una sonda espacial de  $500 \text{ kg}$  orbita un planeta enano de  $2370 \text{ km}$  de diámetro empleando 3 horas y 10 minutos en completar cada vuelta. La lectura del radar de la sonda indica que la altura del vehículo sobre la superficie es  $215 \text{ km}$ .

- Calcular la masa del planeta enano.
- Calcular la velocidad y la energía mecánica de la sonda.
- Suponiendo que la sonda maniobra modificando su distancia a la superficie y alcanzando una altura mayor, ¿se incrementará o disminuirá su velocidad orbital? Justificar razonadamente.

$$\text{Constante de gravitación } G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$$

2.- Tenemos tres cargas positivas fijas, cada una de ellas de  $1 \mu\text{C}$ , colocadas tal y como se indica en la figura y donde  $a = 3 \text{ m}$ .



- ¿Cuánto vale el potencial eléctrico en el punto  $(a, 0)$ ?
- ¿Qué carga negativa tendríamos que fijar en el punto  $(a, 0)$ , para que manteniendo todas las cargas en sus posiciones, el campo eléctrico en el origen de coordenadas  $(0,0)$  fuese el doble que cuando no estaba la carga negativa?
- Una vez que las cuatro cargas están en su posición, calcular la fuerza que las otras tres ejercen sobre la carga positiva situada en  $(-a, 0)$ .

(En todos los cálculos que involucren magnitudes vectoriales hay que indicar módulo, dirección y sentido)

$$\text{Constante de la ley de Coulomb: } k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}. \text{ Equivalencia } 1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}.$$

#### CUESTIONES (1 punto cada una)

3.- Un altavoz emite ondas sonoras de forma homogénea en todas direcciones. A cierta distancia del altavoz, la intensidad del sonido es  $I = 5 \cdot 10^{-6} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ . (a) ¿Cuál es el nivel de intensidad sonora que corresponde a dicha distancia? (b) ¿Qué nivel de intensidad sonora registraríamos si en vez de uno solo, hubiese cuatro altavoces iguales a la misma distancia?

$$\text{Referencia de intensidad } I_0 = 10^{-12} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$$

4.- Las estrellas son generadores de energía gracias a procesos de fusión nuclear. El principal de estos procesos, considerado globalmente, es el que combina 4 núcleos de hidrógeno para dar como resultado un núcleo de helio. ¿Puede afirmarse que la suma de las masas de 4 núcleos de hidrógeno es mayor que la masa de un núcleo de helio? Explicar razonadamente.

5.- (a) Explicar brevemente qué es el trabajo de extracción en el contexto del efecto fotoeléctrico.

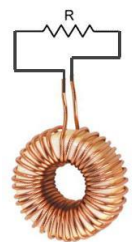
(b) Tenemos un metal cuyo trabajo de extracción es de  $5.6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ . Se ilumina con una luz monocromática y se observa que la energía máxima de los electrones emitidos es de  $1.82 \cdot 10^{-18} \text{ J}$ . ¿Cuál es la frecuencia de la radiación incidente?

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

#### CUESTIÓN EXPERIMENTAL (1 punto)

6.- En el laboratorio de Física tenemos una resistencia  $R$  conectada con una bobina tal y como se indica en la figura. Explicar razonadamente por cual de los siguientes procedimientos lograremos que circule una mayor corriente por la resistencia:

- Manteniendo fijo y bien centrado un imán muy potente en el hueco de la bobina.
- Manteniendo fijo un imán potente junto a la bobina pero sin ocupar el hueco.
- Moviendo alternativamente un imán poco potente hacia un lado y otro a través del hueco de la bobina.



## Evaluación para el Acceso a la Universidad

Convocatoria de 2019

Materia: FÍSICA.

**Instrucciones:** Hay que contestar a una de las dos opciones propuestas **A** o **B**. Los problemas puntúan 3 puntos cada uno, las cuestiones 1 punto cada una y la cuestión experimental 1 punto. Se valorará prioritariamente la aplicación razonada de los principios físicos, así como el planteamiento acompañado de los diagramas o esquemas necesarios para el desarrollo del ejercicio y una exposición clara y ordenada. Se podrá utilizar calculadora no programable y regla

### PROPUESTA B

#### PROBLEMAS (3 puntos cada problema)

1.- Una onda electromagnética que se propaga a lo largo del eje X está expresada por la ecuación

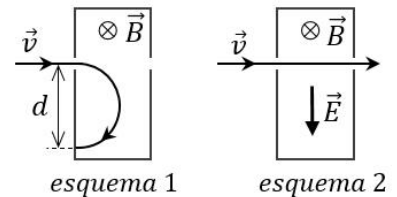
$$E = 500 \sin(5 \cdot 10^6 \pi x + 1.2 \cdot 10^{15} \pi t) \text{ donde } x \text{ está en metros, } t \text{ en segundos y } E \text{ en voltios/metro.}$$

- ¿Cuál es su frecuencia, su longitud de onda y su sentido de propagación?
- ¿Cuál es la diferencia de fase entre dos puntos separados  $0.16 \mu\text{m}$ ?
- ¿Se está propagando en el vacío esta onda electromagnética? Contestar razonadamente

Velocidad de la luz en el vacío  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ . Equivalencia  $1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m}$

2.- Un haz de partículas cargadas que viaja a  $v = 420 \text{ km/s}$  se introduce en un recinto donde existe un campo magnético uniforme  $B = 0.12 \text{ T}$  orientado hacia dentro del plano del papel según indica el esquema 1. Como resultado, las partículas del haz describen una semicircunferencia hasta que impactan en un punto situado a la distancia  $d = 8 \text{ cm}$  del punto de entrada.

- Explicar razonadamente si la carga de las partículas es positiva o negativa.
- Si  $q$  es el valor absoluto de la carga de cada partícula y  $m$  es su masa, calcular el cociente  $q/m$ .
- Si en el mismo recinto donde tenemos el campo magnético se conecta un campo eléctrico perpendicular cruzado con él, puede conseguirse que las partículas cargadas atraviesen el recinto sin desviarse, tal y como muestra el esquema 2. Calcular el campo eléctrico necesario.



Se valorará la presentación de esquemas que ilustren adecuadamente los razonamientos.

#### CUESTIONES (1 punto cada una)

3.- Considerando el conjunto Tierra y Luna como sistema aislado de toda influencia exterior, ¿a qué distancia entre la Tierra y la Luna debemos situar un cuerpo de forma que se mantenga en equilibrio entre los dos astros sin caer hacia ninguno de ellos? La masa de la Tierra es 81 veces mayor que la de la Luna, y la distancia entre ambas es igual a  $3.8 \cdot 10^5 \text{ km}$ .

4.- Se tiene una muestra de plomo-214 ( ${}_{82}^{214}\text{Pb}$ ), un isótopo radiactivo cuyo periodo de semidesintegración es de 27 minutos. a) ¿Al cabo de cuánto tiempo quedará sólo el 25% del material inicial? b) Cuando se desintegra, el plomo-214 da lugar a bismuto-214 ( ${}_{83}^{214}\text{Bi}$ ). ¿Qué clase de desintegración sufre?

5.- Tenemos dos partículas con la misma energía cinética. Si la relación entre sus masas es  $m_2 = 121 m_1$ , determinar la relación entre las longitudes de onda de De Broglie correspondientes a las dos partículas, que se mueven a velocidades pequeñas comparadas con la velocidad de la luz.

#### CUESTIÓN EXPERIMENTAL (1 punto)

6.- Un rayo de luz que se propaga por un líquido de índice de refracción  $n_1 = 1.63$  se refracta al llegar a la base de la cubeta que lo contiene con un ángulo  $r = 42^\circ$ . Si el índice de refracción del vidrio de la cubeta es  $n_2 = 1.52$ , ¿cuál es el ángulo de incidencia  $i$ ? ¿Es mayor o menor que el ángulo de refracción? ¿En qué ley nos basamos para hacer este cálculo?

