



**INSTRUCCIONES:**

1. El estudiante elegirá y contestará a SOLO CINCO problemas de entre los doce propuestos.
2. Si se contestan a más problemas de los cinco indicados, el exceso no se corregirá.
3. Todos los problemas tienen la misma puntuación

**Problema 1 (2 puntos)** Una nave espacial describe una órbita circular en torno a un planeta esférico que habita los confines del Sistema Solar. Los sistemas de navegación de la nave indican que su velocidad orbital es de 2500 km/h y que tarda 5 horas en dar una vuelta completa alrededor del planeta.

- a) Determine el radio de la órbita circular de la nave.
- b) Calcular la masa del planeta.
- c) Si la densidad del planeta es de  $16150 \text{ kg/m}^3$ , calcular el radio del planeta.
- d) Calcular el valor de la aceleración de la gravedad en la superficie del planeta.

Datos: Constante de la gravitación universal:  $G = 6,7 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$ ; volumen  $V$  de una esfera de radio  $r$ :  $V = 4/3 \pi r^3$ .

**Problema 2 (2 puntos)** Una partícula de masa  $M_1$  se encuentra en el origen de coordenadas del plano  $xy$ . La componente  $x$  del campo gravitatorio creado por esa partícula en el punto  $(2, 2) \text{ m}$  es  $-1,18 \times 10^{-11} \text{ N/kg}$ .

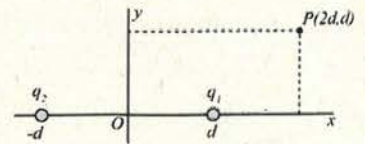
- a) Calcular el valor de la masa  $M_1$ .
- b) ¿Cuál es el trabajo que realiza el campo gravitatorio creado por la masa  $M_1$  para llevar otra partícula de masa  $M_2 = 5 \text{ kg}$  desde el punto  $(4, 0) \text{ m}$  al punto  $(2, 2) \text{ m}$ ?

Datos: Constante de la gravitación universal  $G = 6,7 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$ .

**Problema 3 (2 puntos)** Un dipolo eléctrico está formado por dos cargas puntuales  $q_1=1\text{nC}$  y  $q_2=-1\text{nC}$  situadas en el eje  $x$  a igual distancia  $d=1 \text{ m}$  del origen de coordenadas, según indica la figura.

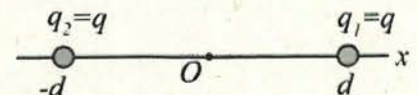
- a) Calcular el vector campo eléctrico que crea el dipolo en el punto  $P(2d, d)$ .
- b) Calcular el potencial eléctrico que crea el dipolo en cualquier punto  $(x_0, y_0)$  del plano  $xy$ .
- c) Además de aquellos situados en el infinito, calcular los puntos del plano  $xy$  en los cuales el potencial eléctrico que crea el dipolo es cero.

Datos: Constante de Coulomb  $k = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$ .



**Problema 4 (2 puntos)** Se dispone del sistema de la figura formado por dos cargas puntuales  $q_1=q$  y  $q_2=q$ , ambas de igual masa  $m$  y situadas en el eje  $x$  a igual distancia  $d$  del origen de coordenadas, según indica la figura.

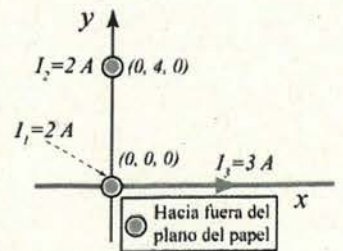
- a) Calcular la energía que almacena ese sistema.
- b) En un cierto instante, las dos cargas se liberan. ¿A qué velocidad se estará moviendo cada carga cuando se duplique su distancia al origen?



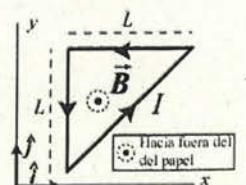
**Problema 5 (2 puntos)** Se tienen tres hilos indefinidos de corriente (ver figura). Los hilos de intensidades  $I_1 = 2 \text{ A}$  e  $I_2 = 2 \text{ A}$  son perpendiculares al plano  $xy$ , y pasan por los puntos  $(0, 0, 0) \text{ m}$  y  $(0, 4, 0) \text{ m}$ , respectivamente. El tercer hilo, con una intensidad  $I_3 = 3 \text{ A}$  está situado a lo largo del eje  $x$ . Calcular:

- a) El módulo, dirección y sentido del campo magnético total creado por los tres hilos en el punto  $(0, 2, 0) \text{ m}$ .
- b) El módulo, dirección y sentido de la fuerza magnética que por unidad de longitud ejerce el hilo de intensidad  $I_1$  sobre el hilo de intensidad  $I_2$ . ¿Esa fuerza es atractiva o repulsiva?

Dato: Permeabilidad magnética del vacío  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$ .



**Problema 6 (2 puntos)** Una espira con forma de triángulo rectángulo con dos lados iguales de longitud  $L$  está situada en el plano  $xy$ . La espira es recorrida por una corriente  $I$  con el sentido que indica la figura. Un campo magnético  $\vec{B}$  constante según el eje  $z$  cruza la espira.







- Calcular la fuerza que ejerce el campo  $B$  sobre cada uno de los lados del triángulo.
- Calcular la fuerza total  $F$  que ejerce el campo sobre la espira.

**Problema 7 (2 puntos)** El campo eléctrico asociado a una onda electromagnética que se propaga en un cierto medio material viene dado por la ecuación

$$E(x, t) = 4 \operatorname{sen}(3,43 \times 10^{15} t - 1,52 \times 10^7 x) \text{ N/C},$$

donde todas las magnitudes están expresadas en unidades del SI.

- Determinar la frecuencia y la longitud de onda de esa onda.
- Calcular la velocidad de propagación de la onda.
- Calcular el índice de refracción del medio por el cual se propaga la onda.
- ¿En qué sentido se propaga la onda?

Dato: Velocidad de la luz en el vacío:  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ .

**Problema 8 (2 puntos)** Un rayo láser de longitud de onda de  $488 \text{ nm}$  en el vacío incide desde un cierto material con un índice de refracción de  $1,5$  sobre la superficie plana de otro material de índice de refracción  $1,2$ . Se observa que el rayo incidente y el reflejado forman entre sí un ángulo de  $60^\circ$ .

- Calcular la velocidad del rayo luminoso en cada uno de los dos medios materiales.
- Calcular la frecuencia del rayo luminoso en cada uno de los dos medios materiales.
- Calcular el ángulo que formará el rayo de refracción en el segundo material.
- ¿Existirá algún ángulo de incidencia para el cual el rayo láser sufra reflexión total? Justificar la respuesta y, en su caso, calcular dicho ángulo.

Dato: Velocidad de la luz en el vacío:  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ .

**Problema 9 (2 puntos)** Un objeto vertical de  $2 \text{ mm}$  de altura se encuentra situado en el eje de una lente convergente de  $40$  dioptrías a  $15 \text{ cm}$  a la izquierda de dicha lente. Calcular:

- La posición de la imagen que forma la lente.
- El tamaño y la naturaleza real o virtual de la imagen que forma la lente.
- Realizar un esquema de rayos que muestre la formación de la imagen.

**Problema 10 (2 puntos)** Un altavoz emite una onda sonora con una potencia de  $20 \text{ W}$ .

- Calcular la intensidad de esa onda sonora a una distancia de  $5 \text{ m}$  del altavoz.
- Calcular en dB el nivel de intensidad sonora a esa distancia de  $5 \text{ m}$ .
- Calcular en dB el nivel de intensidad sonora a una distancia de  $100 \text{ m}$ .

Dato: Intensidad física umbral:  $I_0 = 10^{-12} \text{ W m}^{-2}$ .

**Problema 11 (2 puntos)** En un experimento, al iluminar un metal con luz de frecuencia  $2,5 \times 10^{15} \text{ Hz}$ , se detecta que dicho metal emite electrones que pueden detenerse al aplicar un potencial de frenado de  $7,2 \text{ V}$ . Cuando se ilumina ese mismo metal con luz de longitud de onda en el vacío  $1,78 \times 10^{-7} \text{ m}$ , el potencial de frenado pasa a ser de  $3,8 \text{ V}$ .

- Calcular el valor de la constante de Planck que proporciona ese experimento.
- Calcular el trabajo de extracción del metal.

Datos: Velocidad de la luz en el vacío:  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ ; valor absoluto de la carga del electrón:  $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

**Problema 12 (2 puntos)** Un científico de la ESA realiza el seguimiento de una nave espacial que se aleja de la Tierra a una cierta velocidad  $v$ . Este científico determina que la longitud de dicha nave es la mitad que la longitud de la nave medida por el astronauta que la pilota.

- Calcular la velocidad a la que viaja la nave espacial.
- Si la masa de la nave en reposo es de  $5000 \text{ kg}$ , calcular su masa relativista respecto de la Tierra.

Dato: Velocidad de la luz en el vacío:  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ .





**UNIVERSIDAD  
DE LA RIOJA**

**Evaluación de Bachillerato para Acceso a la Universidad (EBAU)**

**Curso Académico: 2022-2023**

**ASIGNATURA: FÍSICA**

**CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN:**

Se exige:

La correcta utilización de la notación apropiada.

La correcta utilización de las unidades.

La formulación matemática deberá ir acompañada de una verbalización de los conceptos empleados desde el punto de vista físico, para obtener el resultado esperado.

El uso de la notación y cálculo vectorial cuando se precise.

Se valorará **positivamente**:

El empleo de razonamientos rigurosos al aplicar los conceptos y procedimientos aprendidos a la resolución de los problemas y las cuestiones planteados en las preguntas.

La precisión en la exposición del tema y el rigor en la demostración, si la hubiera, con independencia de su extensión.

La destreza en su planteamiento y desarrollo.

La realización correcta de los cálculos necesarios, considerando los errores en las operaciones como leves, salvo aquellos que sean desorbitados y el alumno no realice un razonamiento sobre este resultado, indicando su falsedad.

Las expresiones del alumno que interrelacionen conceptos.

Se valorará **negativamente**:

El hecho de explicar los conceptos o teoremas con la sola expresión de una fórmula.

Las faltas de ortografía.

La falta de claridad y orden en la resolución de las preguntas de la prueba.