



**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)** Un satélite artificial se encuentra orbitando alrededor de la Tierra en órbita circular y a una altura  $h=4000\text{ km}$  de la superficie de la Tierra.

- a) Calcular la velocidad con la que se mueve ese satélite en dicha órbita.
- b) Calcular la velocidad de escape de ese satélite desde su órbita.

Datos: Constante de gravitación universal  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$ ; masa de la Tierra  $M_T \approx 6 \times 10^{24} \text{ kg}$ ; radio de la Tierra  $R_T \approx 6400 \text{ km}$ .

**Problema 2 (2 puntos)** El satélite de Júpiter lo tiene un radio de  $R_J \approx 1820 \text{ km}$  y una masa de  $M_J \approx 8,94 \times 10^{22} \text{ kg}$ .

- a) Calcular el valor de la aceleración de la gravedad en la superficie de lo.
- b) Calcular el periodo orbital de una sonda espacial que orbite en órbita circular alrededor de lo a una altura de  $500 \text{ km}$  sobre la superficie de lo.

Datos: Constante de gravitación universal  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$ .

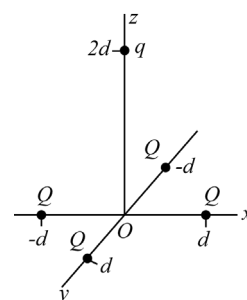
**Problema 3 (2 puntos)** Dos masas puntuales de  $0,2 \text{ kg}$  y cargadas eléctricamente con  $2 \mu\text{C}$  cada una de ellas, se encuentran inicialmente en reposo y separadas una distancia de  $1 \text{ m}$ .

- a) Calcular la fuerza con que se repelen y la energía mecánica del sistema.
- b) En un cierto instante, las cargas del apartado anterior se liberan. Calcular la velocidad que tendrá cada una de las cargas cuando se hayan separado entre sí una distancia de  $4 \text{ m}$ .

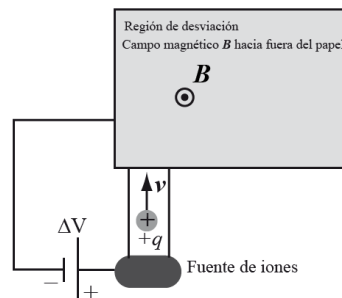
Dato: Constante de Coulomb  $k = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$ .

**Problema 4 (2 puntos)** En los puntos  $(d, 0)$ ,  $(-d, 0)$ ,  $(0, d)$  y  $(0, -d)$  del plano  $xy$  se colocan cuatro cargas eléctricas puntuales iguales  $Q > 0$ . Otra carga puntual  $q < 0$  de masa  $m$  está inicialmente situada en el eje  $z$  en el punto  $z=2d$ .

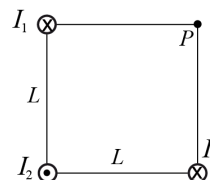
- a) Calcular el campo eléctrico que las cuatro cargas situadas en el plano  $xy$  crean en el punto del eje  $z=2d$  donde está situada la carga  $q < 0$ .
- b) En un cierto instante, la carga  $q < 0$  se deja libre. Calcular su aceleración inicial.



**Problema 5 (2 puntos)** Un haz de iones de  $^{58}\text{Ni}^+$  y  $^{60}\text{Ni}^+$  se acelera mediante una diferencia de potencial  $\Delta V$ . El haz de iones, todos ellos de igual carga  $+q$ , penetra en una región de campo magnético  $B$  constante (región sombreada de la figura). Determinar la relación entre los radios de curvatura de las órbitas de los iones  $^{58}\text{Ni}^+$  y  $^{60}\text{Ni}^+$  cuando abandonan la región de campo magnético. Suponer que la relación de masas entre los dos tipos de iones es 58:60.



**Problema 6 (2 puntos)** Tres conductores rectilíneos muy largos y paralelos pasan a través de los vértices de un cuadrado de lado  $L$ , según se muestra en la figura. Las corrientes  $I_1$  e  $I_3$  circulan hacia dentro del papel e  $I_2$  circula hacia fuera del papel. Determinar la relación entre los valores de las corrientes para que el vector campo magnético total creado por los tres conductores en el vértice  $P$  no ocupado sea cero.

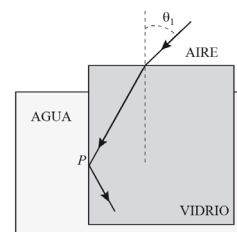




**Problema 7 (2 puntos)** Un muelle de masa despreciable de  $10\text{ cm}$  de longitud natural tiene uno de sus extremos fijos en una pared vertical mientras que el otro extremo del muelle está unido a una masa  $m$  que descansa sobre una superficie horizontal sin rozamiento. Sobre la masa  $m$  se aplica una fuerza de  $5\text{ N}$  que lo mantiene estirado hasta una longitud de  $15\text{ cm}$ . Desde esta posición, se suelta de forma que la masa  $m$  comienza a oscilar describiendo un movimiento vibratorio armónico simple (m.v.a.s.) con una frecuencia angular de  $2\pi\text{ rad/s}$ . Calcular:

- La ecuación del m.v.a.s. que describe la posición de la masa  $m$  en cada instante del tiempo  $t$ .
- La constante recuperadora  $k$  del muelle.
- El valor de la masa  $m$  que oscila.
- La energía potencial elástica de la masa  $m$  cuando la longitud del muelle es de  $8\text{ cm}$ .

**Problema 8 (2 puntos)** Una placa de vidrio de índice de refracción  $1,5$  está sumergida en agua (índice de refracción  $1,33$ ). Un rayo de luz que incide desde el aire (índice de refracción  $1$ ) sobre la placa de vidrio con un cierto ángulo de incidencia  $\theta_1$  describe el camino mostrado en la figura. Calcular el valor mínimo del ángulo de incidencia  $\theta_1$  para que en el punto de incidencia  $P$  entre el vidrio y el agua el rayo no pase al agua.



**Problema 9 (2 puntos)** Un objeto luminoso de  $2,5\text{ mm}$  de tamaño se encuentra situado a  $2\text{ m}$  a la izquierda de una pantalla. Mediante una lente delgada se quiere proyectar sobre la pantalla una imagen de ese objeto nueve veces más grande.

- Razonar qué tipo de lente hay que utilizar.
- Determinar la posición de la lente respecto a la pantalla.
- Calcular la potencia de la lente que hay que utilizar.
- Realizar el esquema de rayos que muestre la formación de la imagen.

**Problema 10 (2 puntos)** Un altavoz emite uniformemente en todas las direcciones. A una distancia  $r_1$  del altavoz, el nivel de intensidad sonora de las ondas que emite es  $\beta_1$  (en decibelios). A una distancia doble  $r_2=2r_1$  el nivel de intensidad sonora de las ondas que emite es  $\beta_2$  (en decibelios). Calcular la diferencia  $\beta_1 - \beta_2$  entre ambos niveles de intensidad sonora.

**Problema 11 (2 puntos)** Una nave espacial parte desde la Tierra hacia la estrella  $X$  con una velocidad  $v=0,6c$ . Respecto a los relojes de la Tierra, la nave tarda  $10$  años en llegar a la estrella  $X$ .

- Calcular en años-luz la distancia respecto a la Tierra a la que se encuentra la estrella  $X$ .
- Calcular en años-luz la distancia respecto a la nave a la que se encuentra la estrella  $X$ .
- Calcular en años el tiempo que los relojes de la nave atrasarán medidos respecto de la Tierra cuando la nave llegue a la estrella  $X$ .

**Problema 12 (2 puntos)** Los electrones emitidos por una placa de plata cuando se incide sobre ella con luz de longitud de onda de  $200\text{ nm}$  tienen un potencial de frenado de  $1,48\text{ V}$ . Calcular:

- La función de trabajo o trabajo de extracción de la plata.
- La longitud de onda umbral para que se produzca efecto fotoeléctrico.

Datos: constante de Planck:  $h = 6,63 \times 10^{-34}\text{ J}\cdot\text{s}$ ; velocidad de la luz en el vacío:  $c = 3 \times 10^8\text{ m/s}$ ; carga del electrón:  $q = 1,6 \times 10^{-19}\text{ C}$ .

|                                                                                                                      |                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>UNIVERSIDAD<br/>DE LA RIOJA</b> | <b>Evaluación de Bachillerato para Acceso a la Universidad (EBAU)</b><br><b>Curso Académico: 2023-2024</b><br><b>ASIGNATURA: FÍSICA</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                      |
|------------------------------------------------------|
| <b>CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN EXAMEN 1:</b> |
|------------------------------------------------------|

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.