



**INSTRUCCIONES:**

1. Grupo 1 con los Problemas 1.1 y 1.2 correspondientes al bloque de Saberes Básicos A.
2. Grupo 2 con los Problemas 2.1 y 2.2 correspondientes al bloque de Saberes Básicos B.
3. Grupo 3 con los Problemas 3.1 y 3.2 correspondientes al bloque de Saberes Básicos C
4. Grupo 4 con los Problemas 4.1 y 4.2 correspondientes al bloque de Saberes Básicos D.
5. El estudiante contestará SOLO a un problema de cada uno de los grupos 1, 2, 3 y 4.
6. Si se contesta a más de un problema de cada grupo, se corregirá el primero y el exceso no se corregirá.
7. Problema 5 competencial de CARÁCTER OBLIGATORIO, que versará sobre los saberes básicos de cualquiera de los cuatro bloques.
8. Todos los problemas tienen la misma puntuación

**GRUPO 1**

**Problema 1.1 (2 puntos)** Sabemos que la órbita de la Tierra alrededor del Sol es casi circular, que el radio de esa órbita es aproximadamente  $1,5 \times 10^8$  km, y que la Tierra tarda 365,25 días en dar una vuelta alrededor del Sol. Sabemos que Mercurio tiene un periodo de revolución alrededor del Sol de 88 días. Supuesta circular la órbita de Mercurio alrededor del Sol, únicamente con los datos del enunciado del problema, calcular la distancia de Mercurio al Sol.

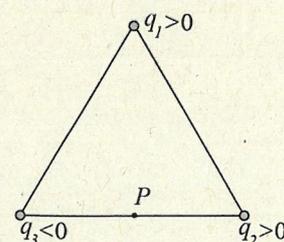
**Problema 1.2 (2 puntos)** En un cierto instante, un satélite artificial de 500 kg de masa gira alrededor de la Tierra en órbita circular de 500 km sobre la superficie de la Tierra. Si la energía total del satélite disminuye a razón de 7200 J por vuelta, ¿cuántas vueltas habrá completado cuando su altura se haya reducido a 400 km?. Suponer que el satélite pasa por trayectorias solamente circulares.

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  $R_T \approx 6400 \text{ km}$ .

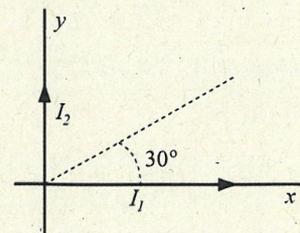
**GRUPO 2**

**Problema 2.1 (2 puntos)** En los vértices de un triángulo equilátero de lado 2 m se encuentran tres cargas puntuales  $q_1 = q_2 = -q_3 = 1 \text{ nC}$  según la figura.

- a) Calcular el campo eléctrico total creado por las tres cargas en el punto P, centro de la base del triángulo. Justificar con un esquema vectorial el cálculo del campo eléctrico realizado.
- b) Calcular la energía potencial electrostática de esta distribución de cargas.



**Problema 2.2 (2 puntos)** Dos hilos infinitamente largos transportan corrientes  $I_1$  e  $I_2$  según indica la figura. Calcular la relación entre el valor de ambas corrientes para que el campo magnético total sea cero en cualquier punto del segmento punteado que forma  $30^\circ$  con la horizontal.



**GRUPO 3**

**Problema 3.1 (2 puntos)** Un espejo esférico cóncavo tiene un radio de curvatura de 40 cm.

- a) Determinar la posición y el tamaño de la imagen de un objeto de 4 cm de altura situado delante del espejo a una distancia de 50 cm. Realizar el esquema de rayos correspondiente.
- b) Determinar la posición y el tamaño de la imagen de un objeto de 4 cm de altura situado delante del espejo a una distancia de 25 cm. Realizar el esquema de rayos correspondiente.



**Problema 3.2 (2 puntos)** El término *soprano* en ópera se refiere a la voz más aguda. El rango vocal típico de esta voz se comprende entre los 262 Hz y los 1175 Hz.

- Calcular las longitudes de onda correspondientes a esos sonidos.
- En una actuación, un espectador situado a 10 m de una soprano percibe una intensidad sonora de 80 dB. Calcular la potencia de la voz de esta soprano.

Datos: Intensidad física umbral  $I_0 = 10^{-12} \text{ W m}^{-2}$ ; velocidad del sonido:  $v \approx 340 \text{ m/s}$ .

#### GRUPO 4

**Problema 4.1 (2 puntos)** La longitud de onda umbral del potasio para emitir electrones por efecto fotoeléctrico es de 564 nm.

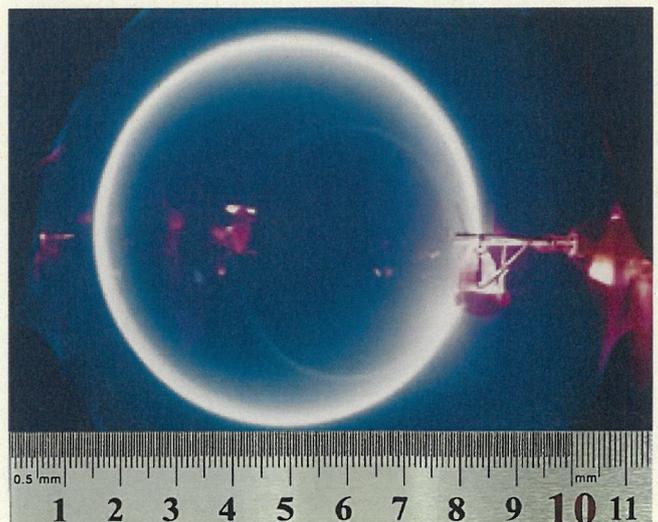
- Calcular la función de trabajo o trabajo de extracción del potasio.
- Calcular el potencial de frenado cuando sobre este metal incide luz de 400 nm de longitud de onda.

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:  $q = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ .

**Problema 4.2 (2 puntos)** El periodo de semidesintegración del radio es de 1620 años. Calcular el tiempo necesario para que se desintegre el 90% de una muestra de radio.

#### PROBLEMA COMPETENCIAL

**Problema 5 (2 puntos)** En 1897 J. J. Thompson determinó experimentalmente la relación  $q/m$  entre la carga  $q$  y la masa  $m$  del electrón. Para ello, mediante una diferencia de potencial  $\Delta V$  conocida, aceleró los electrones producidos por un cátodo. Una vez que los electrones eran acelerados hasta una cierta velocidad  $v$ , estos penetraban en una región de campo magnético  $B$  uniforme de valor conocido y constante. Midiendo el radio  $R$  de las correspondientes trayectorias circulares seguidas por los electrones, Thompson pudo determinar la relación  $q/m$ . La fotografía de la figura muestra la trayectoria circular que siguen los electrones en un experimento realizado para determinar el valor de  $q/m$ . En el experimento que muestra la fotografía, la velocidad  $v$  con que se mueven los electrones es perpendicular a un campo magnético  $B=10^{-3} \text{ T}$ , y estos fueron acelerados con una  $\Delta V=90 \text{ V}$ . A partir de datos obtenidos de la gráfica, determinar el valor de la relación  $q/m$ .





**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.