

PREMIO EXTRAORDINARIO DE BACHILLERATO 2010-2011

EJERCICIO DE FÍSICA

Criterios generales de de calificación:

Se valorará el uso de vocabulario adecuado y la correcta descripción científica. La corrección ortográfica, el orden, la limpieza en la presentación y la redacción se tendrán en cuenta en la calificación.

Criterios de de calificación específicos de la materia:

- 1.- El elemento clave para considerar un apartado como bien resuelto es que el alumno o la alumna demuestre una comprensión e interpretación correctas de los fenómenos y leyes físicas relevantes en dicho apartado. En este sentido, la utilización de la "fórmula adecuada" no garantiza por sí sola que la pregunta haya sido correctamente resuelta.
- 2.- Las fórmulas empleadas en la resolución de los ejercicios deben ir acompañadas de los razonamientos oportunos y sus resultados numéricos con las unidades adecuadas. No se concederá ningún valor a las "respuestas con monosílabos", es decir, a aquéllas que puedan atribuirse al azar y/o que carezcan de razonamiento justificativo alguno.
- 3.- En general, los diversos apartados de una pregunta se considerarán independientes, es decir, los errores cometidos en un apartado no descontarán puntuación en los restantes.
- 4.- En el análisis de textos científicos se tendrá en cuenta el dominio de los aspectos formales vinculados al uso del lenguaje, se penalizará la incoherencia argumentativa y se premiará la existencia de conclusiones relacionadas con otros campos del saber.
- 5.- Se dispone de una tabla de constantes físicas, donde podrá encontrar, en su caso, los valores que necesite.

Especificaciones para la realización del ejercicio

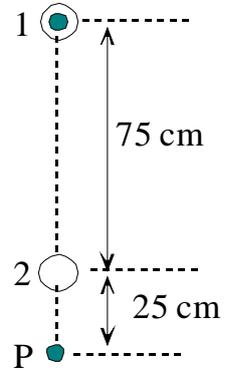
- Se podrá utilizar calculadora científica, no programable y sin memoria permanente.
- Se adjunta tabla de constantes físicas, que se podrá consultar durante la realización de la prueba.

CONSTANTES FÍSICAS

Constante de gravitación universal	$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$
Masa de la Tierra	$M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$
Radio de la Tierra	$R_T = 6,37 \cdot 10^6 \text{ m}$
Constante eléctrica en el vacío	$K = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$
Carga del electrón	$e^- = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Permeabilidad magnética del vacío	$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$
Velocidad de la luz	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
Masa del electrón	$m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
Constante de Planck	$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$
Unidad de masa atómica	$1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Índice de refracción del agua	4/3
Índice de refracción del aire	1
Constante de Avogadro (N_A)	$6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

En caso de utilizar el valor de la aceleración de la gravedad en la superficie terrestre, tómesese $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

EJERCICIO 1: Se dispone de dos hilos conductores muy largos, rectilíneos y paralelos, separados entre sí 75 cm. Por el hilo conductor 1 circula una corriente de intensidad 2 A dirigida hacia el lector, tal y como se indica en la figura.



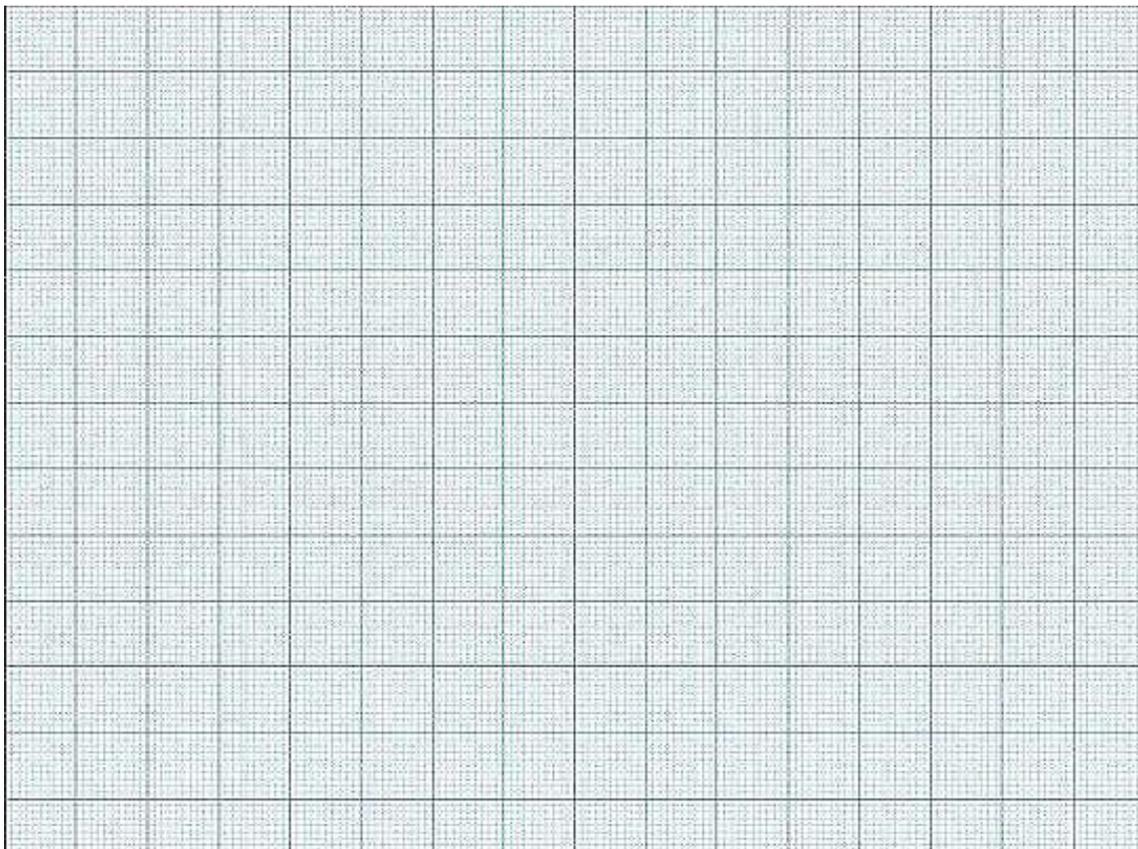
- Calcula la intensidad que circula por el hilo 2 y su sentido sabiendo que en el punto P el campo magnético resultante es nulo. **(1 punto)**.
- Con la intensidad calculada en el apartado anterior, determine la fuerza por unidad de longitud (módulo, dirección y sentido) que ejercen los dos hilos entre sí. **(1 punto)**.

EJERCICIO 2. Cuando se ilumina cierta superficie metálica con la luz de diferentes longitudes de onda, se miden los potenciales de detención que se muestran en la tabla adjunta:

V_0 (V)	1,48	1,15	0,93	0,62	0,36	0,24
$\lambda \cdot 10^{-7}$ (m)	3,66	4,05	4,36	4,92	5,46	5,79

Represente la gráfica del potencial de detención frente a la frecuencia de la luz en el papel milimetrado adjunto y calcule a partir de la gráfica:

- La frecuencia umbral **(1 punto)**.
- El trabajo de extracción del metal **(1 punto)**.
- El cociente h/e **(1 punto)**.



EJERCICIO 3: Da una respuesta debidamente justificada a cada una de las cuestiones siguientes:

a) ¿A qué se debe el fenómeno de la ingravidez que experimentan los astronautas en órbita alrededor de la Tierra? (**1 punto**).

b) En un satélite, que se mueve alrededor de la Tierra, un tornillo se va aflojando, y termina por desprenderse del satélite. Despreciando posibles resistencias atmosféricas, ¿cuál será el comportamiento dinámico de ese tornillo suelto? (**1 punto**).

EJERCICIO 4: Lee el siguiente texto sobre un fragmento de carácter histórico sobre las ondas luminosas, para responder, a continuación, a las siguientes preguntas:

*En 1803 el inglés **Thomas Young (1773-1829)** inicia sus experimentos de interferencias luminosas y en su explicación rescucita la fecunda idea de Huygens de la luz como oscilación. Compara la propagación de la luz con la del sonido, concibiendo las ondas luminosas como longitudinales, aunque no logra dar a su teoría una forma matemática, por lo que no pudo explicar satisfactoriamente el fenómeno de la difracción, que era el problema estelar de la época. Por el contrario, el francés **Etienne Louis Malus (1775-1812)**, en 1808, sorprende con su descubrimiento de la polarización y su explicación satisfactoria, en base a la teoría corpuscular de Newton. De esta forma la tesis ondulatoria de Young sufrió un duro golpe.*

*Más tarde, en Francia **Agustín Jean Fresnel (1788-1827)**, en su primer trabajo de 1815, estudia la difracción y en sus primeras conclusiones da respuestas en base a la teoría ondulatoria y, así, explica los fenómenos de la difracción y de la reflexión, y aplicando su teoría a la refracción llega a la conclusión de que la velocidad de la luz es inferior en el agua y en el vidrio que en el aire, contrariamente a la opinión de Newton. Sus estudios sobre la polarización le llevan a concluir que las vibraciones de la luz debían ser transversales y no longitudinales y, finalmente, desarrolla su hermosa interpretación de la doble refracción. No obstante, Fresnel no vivió para ver triunfar sus ideas, al morir con 39 años minado por la tuberculosis. La negativa de Laplace y Biot, principalmente, a adoptar la imagen fresneliana de las vibraciones transversales estaba motivada por las propiedades contradictorias que era menester atribuir al éter, portador de las ondas luminosas, pues las vibraciones transversales sólo se transmitían en cuerpos sólidos y no en líquidos y gases. Una larga discusión surgió en torno a las propiedades del éter y es Maxwell quien resuelve, más tarde, la cuestión al sustituir el definido éter elástico por su éter electromagnético.*

*En la década que siguió a la muerte de Fresnel la victoria de la teoría ondulatoria quedó definitivamente asentada y sus adversarios perdieron rápidamente terreno, y hacia 1850 la óptica fresneliana está universalmente aceptada, de esta forma comenzó, a continuación, la carrera por la determinación exacta de la velocidad de la luz, destacando los experimentos de **Hippolyte Fizeau (1819-1896)** y de **León Foucault (1819-1868)** de los años 1849 y 1850, respectivamente. El valor obtenido por Foucault es de una concordancia asombrosa con los valores obtenidos por Michelson en sus experimentos de 1882 y 1927. Además, Foucault determinó el valor de la velocidad de la luz en el agua, encontrando que su valor es menor que en el aire y dando, por tanto, la razón a la tesis ondulatoria.*

La siguiente cuestión suscitada tenía que ver con la relación entre la luz y el calor. Los experimentos de Herschel de 1800 entrevieron que los rayos calóricos obedecen las mismas leyes de la refracción de la luz, Ampère y Biot tienen el mérito de ser los primeros que enuncian la hipótesis de que los rayos luminosos y los calóricos son ondas del mismo éter y que las radiaciones del espectro son todas de la misma especie. En 1847, Fizeau y Foucault logran interferir los rayos calóricos, despejando de esta forma todas las dudas sobre su carácter ondulatorio.

- a) Explica cuáles son los argumentos que emplea Fresnel para sustentar su teoría ondulatoria sobre la luz. **(1 punto)**.
- b) ¿Se puede afirmar que en todos los avances científicos hay un hilo conductor entre unos y otros descubrimientos? **(1 punto)**.
- c) Da una explicación sobre la veracidad o no de las teorías corpuscular y ondulatoria de la luz. **(1 punto)**.