



PREMIO EXTRAORDINARIO DE BACHILLERATO 2011-2012

PRUEBA DE

FÍSICA

Criterios generales de calificación:

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

Criterios de calificación específicos de la materia:

1. El elemento clave para considerar un apartado como bien resuelto es demostrar 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 aquellas 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. Si una respuesta es manifiestamente ininteligible, el corrector podrá descontar la puntuación que estime conveniente.
5. 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.
6. Se dispone de una tabla de constantes físicas, donde podrá encontrar, en su caso, los valores que necesite.

Puntuación asignada por ejercicios y apartados:

Ejercicio 1- Contiene dos apartados, 1 punto cada uno de ellos.
Ejercicio 2- Contiene tres apartados, 1 punto cada uno de ellos.
Ejercicio 3- Contiene dos apartados, 1 punto cada uno de ellos.
Ejercicio 4- Contiene tres apartados, 1 punto cada uno de ellos.

Especificaciones para la realización del ejercicio

1. Se podrá utilizar calculadora científica, no programable y sin memoria permanente.
2. Queda prohibido realizar el ejercicio con teléfonos móviles, PDA o demás instrumentos electrónicos similares en las proximidades de la mesa.
3. Se adjunta una 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 Nº 1 (2 puntos)

Una onda transversal plana se propaga sobre la superficie de un lago en la dirección del eje OX de un sistema de referencia cartesiano y su ecuación de onda, en unidades del Sistema Internacional, viene dada por la expresión:

$$y(x, t) = A \cdot \text{sen}(1,57 \cdot t + 10,47 \cdot x)$$

Si la amplitud se reduce de 10 cm a 2 cm entre dos frentes de onda separados por una distancia de 10 m.

- Calcular su velocidad de propagación. (1 punto)
- ¿Cuál es el valor del coeficiente de absorción del agua? (1 punto).

EJERCICIO Nº 2 (3 puntos)

Contestar las siguientes cuestiones, justificando la respuesta:

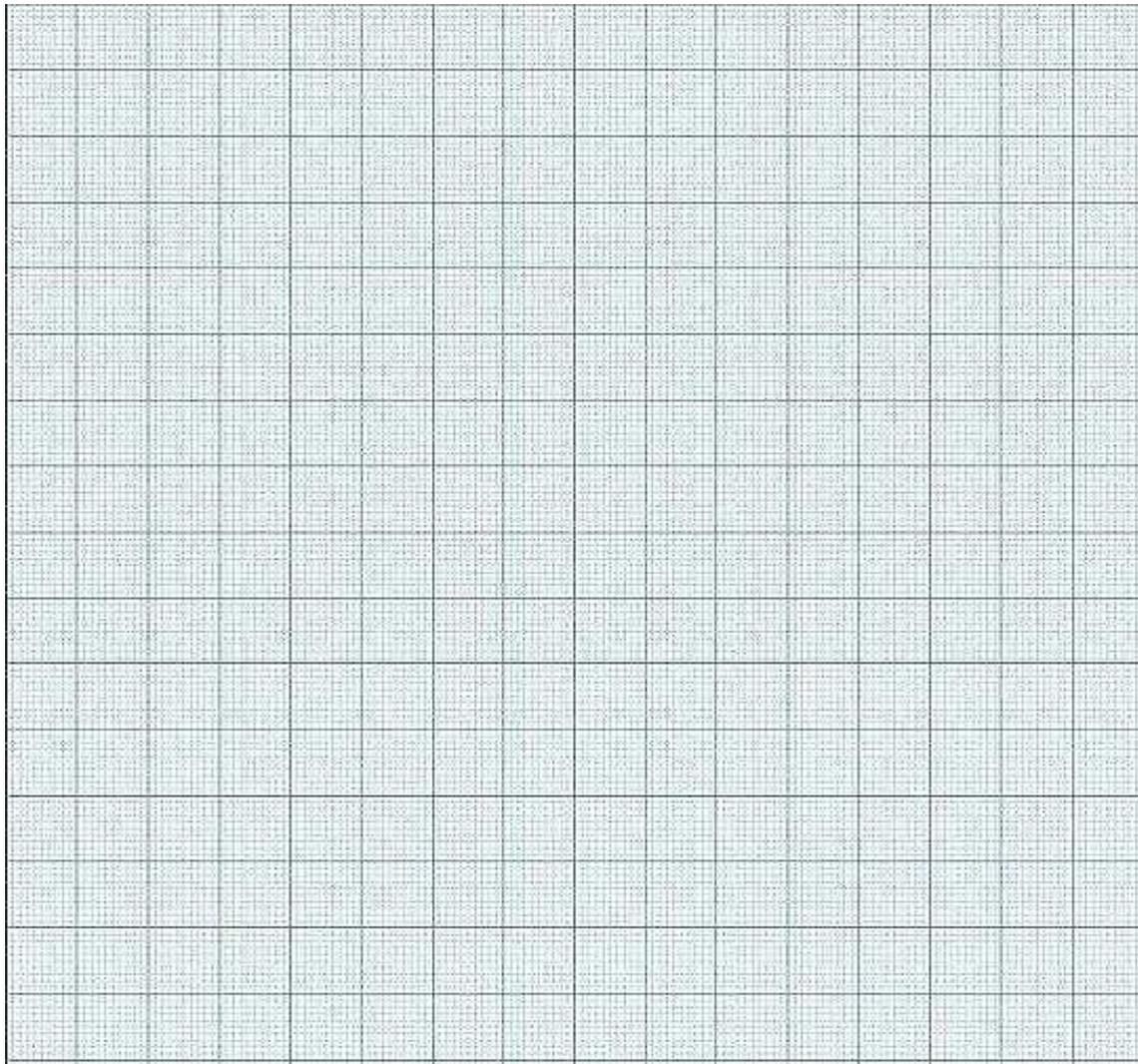
- ¿Puede ser el índice de refracción de una sustancia menor que la unidad? (1 punto).
- ¿De dónde procede la energía necesaria para generar una corriente inducida mediante el desplazamiento de un imán respecto a una bobina? (1 punto).
- ¿Es correcta la siguiente equivalencia entre la masa y la energía?:
 $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV}$ (1 punto).



EJERCICIO Nº 3 (2 puntos)

Un sistema óptico centrado está formado por dos lentes delgadas convergentes de igual distancia focal, 10 cm, separadas 40 cm. Un objeto lineal de altura 1 cm se coloca delante de la primera lente a una distancia de 15 cm. Utilizar el papel milimetrado adjunto y determinar:

- a) La posición, tamaño y naturaleza de la imagen formada por la primera lente. (1 punto).
- b) La posición de la imagen final del sistema, efectuando su construcción geométrica. (1 punto).





EJERCICIO Nº 4 (3 puntos)

Leer la noticia de prensa para luego responder las preguntas de la página siguiente:

El kilogramo se basará en la constante de Planck

<http://elpais.com/>

La decisión de la Oficina Internacional de Pesos y Medidas esperará a que se completen los experimentos.

La definición de kilogramo se basará en la constante de Planck, una constante fundamental de la física cuántica, han decidido los expertos en metrología convocados por la Oficina Internacional de Pesos y Medidas. Así lo ha comunicado en Londres el físico Michael Stock, de la citada oficina, con motivo de una reunión convocada por la Royal Society para evaluar el progreso en este tema: "Se ha alcanzado el consenso para que en el futuro cercano se redefina el kilogramo, basado en un valor fijo de la constante de Planck".

Hasta hace poco había otra posibilidad, que exploraba el Proyecto Avogadro, y era que el kilogramo se basara en las masas atómicas. Sin embargo, los resultados de este proyecto, que se acaban de publicar, son complementarios de los experimentos en torno a la constante de Planck para redefinir la unidad.

Según Stock, los científicos llevan años realizando experimentos con la llamada balanza de Watt, que establecen una relación entre la masa y la citada constante mediante la comparación de medidas de potencia eléctrica y mecánica, pero la nueva definición no puede entrar en vigor hasta que estas medidas den resultados idénticos, para lo que son necesarias más balanzas de Watt, un instrumento muy complicado.

El kilogramo es la única unidad del Sistema Internacional de Unidades que todavía se define en base a un objeto físico, un prototipo de platino e iridio que se mantiene guardado en la sede la citada oficina en París. El resto de las unidades (metro, segundo, amperio, kelvin, mol y candela) se basan en cantidades físicas (el metro se define sobre la velocidad de la luz), aunque el kelvin está en fase de redefinición igualmente.

Las medidas del prototipo del kilogramo en el último siglo han indicado que su masa ha variado ligerísimamente, y ahora es unos 50 microgramos inferior a cuando fue fabricada en 1879. El objetivo final de los trabajos es que todas las unidades del sistema internacional sean estables y universales.



Réplica del prototipo de kilogramo guardado en París.



- a) Explicar cuáles son los argumentos que se emplean en el texto para cambiar la definición de kilogramo. (1 punto).
- b) ¿Se puede considerar que la idea de redefinir la unidad kilogramo es una cuestión importante en el avance del conocimiento científico o es más bien un puro entretenimiento de poca transcendencia de científicos aburridos? (1 punto).
- c) En el siguiente texto se ha cometido un error importante; mostrar cuál es y dar una justificación apropiada en la respuesta. (1 punto):

“La nueva alternativa de la medida del kilogramo consiste en fijar el valor de la constante de Planck y luego mediante mediciones eléctricas se materializa el kilogramo utilizando un dispositivo denominado balanza de wat, que aunque su funcionamiento es difícil de explicar, permite determinar a qué masa equivale un kilo. Para ello, la balanza determina cuánta energía es necesaria para generar una fuerza electromagnética que sea capaz de equilibrar la atracción gravitatoria de un objeto de un kilo de masa. La principal ventaja de este aparato de medición es su precisión, ya que su incertidumbre se calcula ya en 5 entre 1.000 millones. Un margen de error muy respetable, pero que sigue sin embargo lejos de las 2 partes entre 1.000 millones que exige la Oficina para jubilar al cilindro metálico”.