



UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID
PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD
PARA MAYORES DE 25 AÑOS

Curso 2015-2016

MATERIA: Física

INSTRUCCIONES Y CRITERIOS GENERALES DE CALIFICACIÓN

La prueba consta de dos **opciones A y B**, cada una de las cuales incluye cinco ejercicios.

El alumno deberá elegir **la opción A o la opción B**. Nunca se deben resolver ejercicios de opciones distintas.

Calificación: Cada ejercicio debidamente justificado y razonado con la solución correcta se calificará con un máximo de dos puntos. En los ejercicios que consten de varios apartados, la calificación será la misma para todos ellos. Se podrá hacer uso de la calculadora.

TIEMPO: 90 minutos

OPCIÓN A

Ejercicio 1.-

Alrededor de un planeta de 4100 km de radio un satélite describe una órbita circular, a una altura de 500 km de su superficie y con periodo de 2 días. Calcular:

- La masa del planeta.
- La velocidad de escape de un objeto lanzado desde la superficie del planeta.

Nota: Cte. de gravitación Universal: $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$.

Ejercicio 2.-

Un objeto de 2 kg de masa unido al extremo de un muelle oscila a lo largo del eje X con una amplitud de 20 cm sobre una superficie horizontal sin rozamiento. El objeto tarda 9 s en completar 30 oscilaciones. Determinar:

- La constante del muelle.
- La energía cinética máxima del objeto y la energía mecánica.

Ejercicio 3.-

Un objeto de 4 cm de altura se sitúa a 6 cm por delante de la superficie cóncava de un espejo esférico. Si la imagen obtenida tiene 10 cm de altura, es positiva y virtual:

- ¿Cuál es la distancia focal del espejo?
- Realizar un diagrama de rayos del sistema descrito.

Nota: El diagrama debe indicar, de forma explícita, la distancia a la que se sitúa el objeto (S_1), la distancia a la que se forma la imagen (S_2) y la distancia focal (f).

Ejercicio 4.-

Al iluminar con luz de frecuencia 8.0×10^{14} Hz una superficie metálica se obtienen fotoelectrones con una energía cinética máxima de 1.6×10^{-19} J. Calcular:

- La función de trabajo del metal (expresar su valor en unidades de eV).
- La longitud de onda máxima de los fotones que producirían fotoelectrones en dicho material.

Datos: Cte. de Planck: $h = 6.62 \times 10^{-34}$ J s. $1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19}$ J. Velocidad de la luz en el vacío: $c = 3 \times 10^8$ m/s, $1 \text{ nm} = 10^{-9}$ m; valor absoluto de la carga del electrón: $e = 1.6 \times 10^{-19}$ C

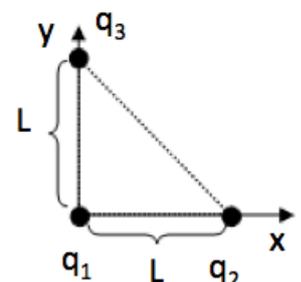
Ejercicio 5.-

Se dispone de tres cargas eléctricas puntuales en los vértices de un triángulo rectángulo cuyos catetos tienen una longitud L , como indica la figura. Calcular:

- La fuerza (vector) ejercida por las cargas: a) q_1 sobre la carga q_3 ; b) q_2 sobre la carga q_3 .
- El trabajo necesario para llevar la carga q_3 desde su posición actual $(0,L)$ al punto P de coordenadas (L,L) .

Datos: $L = 1.2$ m; $q_1 = q_2 = 5$ nC; $q_3 = -5$ nC.

Nota: Las coordenadas están expresadas en metros. Cte. de Coulomb: $K = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2}$



OPCIÓN B

Ejercicio 1.-

Un satélite artificial está situado en una órbita circular en torno a la Tierra a una altura de su superficie de 2500 km. Si el satélite tiene una masa de 1100 kg:

- Calcular el periodo y la energía cinética del satélite.
- Si el satélite quedara repentinamente detenido en esa órbita, calcular su energía mecánica al detenerse, y la velocidad que tendría al impactar sobre la superficie de la Tierra.

Datos: Masa de la Tierra: $M_T = 5.98 \times 10^{24} \text{ kg}$; Cte. de gravitación Universal: $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$; Radio de la Tierra: $R_T = 6.37 \times 10^6 \text{ m}$.

Ejercicio 2.-

Una onda armónica con una amplitud de 1.5 m y una frecuencia de 100 Hz viaja a una velocidad de propagación $v = 200 \text{ m/s}$ en la dirección positiva del eje X y oscila en la dirección del eje Y. En el instante $t = 0$ la elongación es máxima y positiva en el origen ($x = 0$). Determinar:

- La longitud de onda λ y el número de onda k de la onda.
- La expresión matemática que representa la onda.

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

Ejercicio 3.-

Un objeto de 5 cm de altura se sitúa a 14 cm de una lente convergente de 10 dioptrías.

- Calcular la altura de la imagen formada, determinar su naturaleza e indicar a qué distancia de la lente se formará la imagen.
- Realizar un diagrama de rayos de la formación de la imagen.

Nota: El diagrama debe indicar de forma explícita la distancia a la que se sitúa el objeto (S_1), la distancia a la que se forma la imagen (S_2) y la distancia focal (f). La dioptría es una unidad que expresa el poder de refracción de una lente y corresponde con el inverso de su longitud focal (distancia focal) expresada en metros.

Ejercicio 4.-

En un laboratorio se reciben 100 g de un isótopo desconocido. Transcurridas 2 horas se ha desintegrado el 20 % de la masa inicial del isótopo. Calcular:

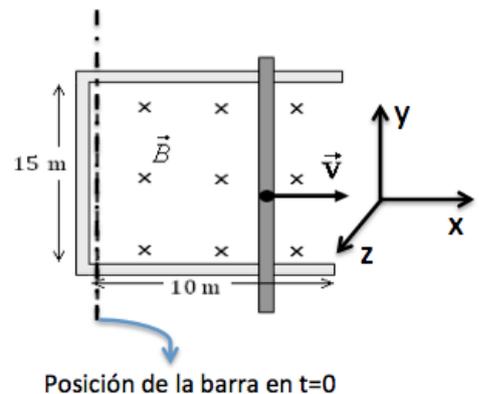
- La constante radiactiva y el periodo de semidesintegración del isótopo.
- La masa que quedará del isótopo original transcurridas 20 horas.

Ejercicio 5.-

Se tiene el circuito de la figura en forma de rectángulo, formado por una barra conductora vertical que se desliza horizontalmente hacia la derecha (sentido positivo de las x) con velocidad constante $v = 2.5 \text{ m/s}$ sobre dos barras conductoras paralelas fijas conectadas en forma de U. Perpendicular al plano del circuito hay un campo magnético uniforme y constante $\vec{B} = -0.5 \text{ k T}$ cuyo sentido es entrante en el plano del papel. Si en el instante inicial $t = 0$ la barra se encuentra en el vértice izquierdo del circuito:

- Indicar el sentido de la corriente que se inducirá en el circuito a partir de $t=0$, razonando la respuesta.
- Calcular la fuerza electromotriz en el circuito. ¿Cuál sería su valor si la barra se deslizase con la misma velocidad pero en sentido contrario (sentido negativo del eje X)?

Nota: Las coordenadas están expresadas en metros.



CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

MATERIA: FÍSICA

-Los ejercicios deben contestarse razonadamente valorando en su resolución una adecuada estructuración y rigor en su desarrollo.

-Se valorará la inclusión de pasos detallados así como la realización de esquemas, diagramas o dibujos.

-En la corrección de los ejercicios se tendrá en cuenta el proceso seguido en la resolución de los mismos.

-Se valorará la destreza en la obtención de resultados precisos y el uso correcto de las unidades.

-La puntuación máxima de cada ejercicio es de dos puntos, y si constan de distintos apartados, la puntuación de cada uno de ellos será la misma.