



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

Curso 2014-2015

MATERIA: FÍSICA

INSTRUCCIONES Y CRITERIOS GENERALES DE CALIFICACIÓN

Después de leer atentamente todas las preguntas, deberá escoger **una de las dos opciones** propuestas y responder a las cuestiones de la opción elegida.

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.

TIEMPO: 90 minutos.

Se podrá hacer uso de la calculadora.

OPCIÓN A

Ejercicio 1.-

Un satélite artificial de 500 kg de masa describe una órbita circular en torno a la Tierra a una velocidad de 6.5 km/s. Calcule:

a) La altura sobre la superficie de la Tierra a la que se encuentra.

b) Las energías potencial y mecánica del satélite.

Nota: 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 que se propaga en el sentido positivo del eje X tiene una amplitud de 2 cm, una longitud de onda de 4 cm y una frecuencia de 8 Hz. Calcule:

a) La velocidad de propagación de la onda y su fase inicial sabiendo que para $(x,t)=(0,0)$ la elongación $Y(x,t)$ es $Y(0,0) = 1 \text{ cm}$ y su velocidad es positiva.

b) La expresión matemática de la onda $Y(x,t)$.

Ejercicio 3.-

Un objeto de 20 cm de alto se encuentra situado a 25 cm de un espejo convexo cuya distancia focal es de 40 cm.

a) Calcule la posición y el tamaño de la imagen formada.

b) Dibuje el diagrama de rayos correspondiente.

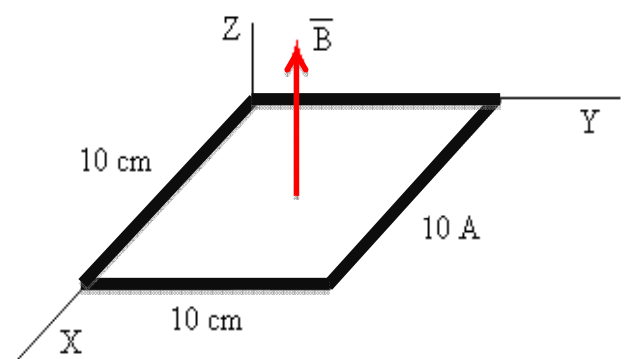
Nota: El diagrama debe indicar de forma explícita la distancia a la que se sitúa el objeto (S_1), la distancia a la que se forma la imagen (S_2) y la distancia focal (f).

Ejercicio 4.-

Una espira cuadrada de 10 cm de lado, inicialmente horizontal, gira a 1200 revoluciones por minuto en torno a uno de sus lados, en un campo magnético uniforme de 0.2 T y de dirección vertical.

a) Calcule el valor máximo de la fuerza electromotriz inducida en la espira. ¿Qué le ocurre a la fuerza electromotriz inducida si reducimos a la mitad la velocidad de rotación de la espira?

b) Represente, en función del tiempo, el flujo magnético a través de la espira y la fuerza electromotriz inducida.



Ejercicio 5.-

La vida media de un elemento radioactivo es de 20 años. Calcule:

a) La constante de desintegración.

b) El tiempo que tiene que transcurrir para que una muestra de dicho elemento radioactivo reduzca su actividad al 50%.

OPCIÓN B

Ejercicio 1.-

Una sonda de masa 500 kg se encuentra en una órbita circular a una altura sobre la superficie terrestre de $1.5 R_T$. Calcule:

- a) La velocidad y el período de la sonda en esa órbita.
- b) Las energías cinética, potencial y mecánica del satélite en esa órbita.

Nota: 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 partícula, de masa 40 g, realiza un movimiento armónico simple de periodo 0.32 s. Si el valor máximo de la fuerza responsable del movimiento es de 10N, calcule:

- a) La amplitud de la oscilación.
- b) La constante elástica del oscilador y su energía mecánica.

Ejercicio 3.-

Se tiene un objeto y un espejo (esférico) cóncavo de 30 cm de radio.

- a) Dibuje un diagrama de rayos que describa la formación de una imagen real y mayor que la del objeto.
- b) ¿A qué distancia frente al espejo debemos colocar el objeto si queremos que su imagen sea derecha y de doble de tamaño que el objeto?

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.-

Dos cargas, $Q_1=7.0 \text{ nC}$ y $Q_2=3.0 \text{ nC}$ se colocan en los puntos (0,3) y (4,0) del plano XY, respectivamente. Calcule:

- a) El vector campo eléctrico y el potencial eléctrico en el punto (4,3).
- b) La carga (valor y signo) que debemos colocar en el origen de coordenadas (0,0) para que el potencial eléctrico en el punto (4,3) se anule.

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

Ejercicio 5.-

El potencial de frenado de los electrones emitidos por la plata cuando incidimos sobre ella con una luz de longitud de onda de 200 nm es de 1.48 V. Calcule:

- a) El valor de la función de trabajo (trabajo de extracción) para la plata en unidades de eV.
- b) La longitud de onda umbral en nm para que se produzca el efecto fotoeléctrico.

Datos: Cte. de Planck: $h=6.62 \times 10^{-34} \text{ Js}$. $1 \text{ eV}=1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$. Velocidad de la luz: $c=3 \times 10^8 \text{ m/s}$, $1 \text{ nm}=10^{-9} \text{ m}$