



FÍSICA

Cada uno de los bloques de preguntas puntúa (2,5 puntos). El alumno/a deberá de contestar razonadamente a 4 de cualesquiera de los 6 bloques. Recomendamos que el alumno/a lea por completo cada bloque antes de iniciar su respuesta.

Diversas constantes: Constante dieléctrica del vacío: $8,85 \times 10^{-12} \text{ F m}^{-1}$. Constante de la gravitación universal: $6,67 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$
Aceleración de la gravedad en la superficie terrestre: $9,8 \text{ m s}^{-2}$

Bloque 1

- a) Las hipótesis tradicionales sobre el lanzamiento de proyectiles permiten expresar el alcance, x , en función de la velocidad inicial, v_0 ; de la intensidad del campo gravitatorio, g ; de la masa del proyectil, m , y del ángulo de disparo, α , en la forma:

$$x = v_0^a g^b m^c f(\alpha)$$

siendo $f(\alpha)$ una función adimensional. Hallar los valores de los exponentes a , b y c mediante análisis dimensional.

- b) A la vista del resultado, ¿qué velocidad inicial habría que suministrar a un proyectil de masa $m/2$ para lograr el mismo alcance que otro de masa m , siendo iguales los ángulos de lanzamiento? Justificar la respuesta.

Bloque 2

Un cuerpo de masa 1,4 kg se conecta a uno de los extremos de un muelle de masa despreciable y constante elástica $k=15$ newtons/metro. El otro extremo del muelle está fijo, de forma que el cuerpo está oscilando sobre una superficie horizontal. Si la amplitud del movimiento es de 2 cm y el rozamiento es despreciable, calcular:

- La energía mecánica del sistema oscilante.
- Las energías cinética y potencial cuando el cuerpo está situado a 1,3 cm respecto a la posición de reposo.
- La velocidad máxima del cuerpo.

Bloque 3

- Se dispone de dos cilindros que tienen la misma masa, 14 kg, y el mismo radio, 30 cm. Un cilindro es macizo y posee la masa uniformemente distribuida en todo su volumen; el otro cilindro es hueco y la masa está concentrada en su corteza, siendo el espesor de la corteza despreciable frente al radio. Justificar y razonar qué cilindro tiene el mayor momento de inercia respecto a su eje (eje de simetría longitudinal del cilindro).
- Calcular el momento de inercia del cilindro hueco del apartado a) respecto a un eje, que es paralelo al eje de simetría longitudinal del cilindro, si la distancia entre ambos ejes es de 90 cm.

DATO: Expresión general del momento de inercia de un sólido que gira alrededor de un eje de simetría: $I = \int r^2 dm$.

Bloque 4

- Establecer las relaciones matemáticas que permiten expresar la velocidad de propagación de una onda en función de su período, de su frecuencia y de su longitud de onda. Expresar las unidades en el Sistema Internacional.
- En el Sistema Internacional, la ecuación de una onda que se propaga en el sentido positivo del eje x es:

$$y(x,t) = 0,03 \text{sen} 2\pi \left(\frac{t}{0,1} - \frac{x}{1,2} \right)$$

Obtener la frecuencia y la velocidad de propagación de la onda. Determinar su elongación, y , en la coordenada $x=0$ y en el instante $t=0,15$ s.

Bloque 5

- Enunciar y expresar matemáticamente la ley de Gauss para el campo electrostático creado por una carga eléctrica puntual $+q$ situada en el vacío. Utilizar esquemas y representaciones gráficas que ilustren dicha ley.
- Dos esferas conductoras de radios R y $2R$, muy alejadas, poseen sus centros separados una distancia d ($d \gg R$). Las esferas están cargadas y presentan la misma densidad superficial homogénea de carga eléctrica, σ , positiva. Si las esferas están en el vacío, hallar el campo y el potencial electrostáticos en un punto del segmento que une los centros de ambas esferas y que dista $d/2$ del centro de cada esfera.

Bloque 6

Dos resistencias, de valores R y $2R$, se conectan entre sí en paralelo. El conjunto se conecta a una batería, cuya resistencia interna es despreciable, y que proporciona una fuerza electromotriz de 12 V, tal y como muestra la figura.

- Obtener, en función de R , la intensidad de corriente a través de cada una de las resistencias.
- Calcular la potencia disipada en cada resistencia y la potencia total disipada.
- Repetir los apartados a) y b), si las resistencias se conectan en serie.

