



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: $8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F m}^{-1}$. Constante de la gravitación universal: $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$
Aceleración de la gravedad en la superficie terrestre: $9,8 \text{ m s}^{-2}$
Masa terrestre: $6,0 \cdot 10^{24} \text{ kg}$. Radio terrestre: 6370 km

Bloque 1

La velocidad de propagación, v , de una onda transversal en una cuerda es $v = T^\alpha \mu^\beta$, siendo T la tensión de la cuerda, en newtons, y μ la densidad de la misma, en kg/m:

- Determinar, mediante análisis dimensional, los valores de los exponentes α y β .
- Dos cuerdas, que designamos como 1 y 2, se ven sometidas a la misma tensión al paso de una onda transversal. Si la densidad de la cuerda 1 es cuatro veces mayor que la densidad de la cuerda 2, determinar la relación entre las velocidades de propagación de la onda en ambas cuerdas.

Bloque 2

Un punto material, de masa m , describe una trayectoria circular de radio R , con velocidad angular constante, ω . Razonar y demostrar si son ciertas las siguientes afirmaciones:

- El punto material no tiene aceleración tangencial.
- Toda la aceleración del punto material es aceleración normal.
- La fuerza que actúa sobre el punto material se puede expresar en la forma: $m\omega^3 R$.
- La energía cinética del punto material es $(1/2) m\omega^3 R^2$.

Bloque 3

Un meteorito de 1000 kg de masa se encuentra inicialmente en reposo, a una distancia sobre la superficie terrestre igual a 6 veces el radio de la Tierra. a) ¿Cuánto pesa en ese punto? b) ¿Cuánta energía mecánica tiene? c) Si cae a la Tierra, ¿con qué velocidad llegará a la superficie? ¿Dependerá esa velocidad de la trayectoria seguida? Demostrar y razonar cada respuesta.

Bloque 4

Una perturbación que se propaga sin amortiguamiento, en el sentido positivo del eje x , verifica la solución de onda:

$$y(x,t) = 10 \sin(\omega(20t - x))$$

Si las unidades vienen expresadas en el Sistema Internacional, determinar:

- El período, la frecuencia, la longitud de onda y la velocidad de propagación de la perturbación (de la onda).
- La diferencia de fase entre dos puntos separados entre sí 4 m. A la vista del resultado, ¿qué se puede afirmar del estado de la perturbación en ambos puntos?

Bloque 5

Dos cargas eléctricas puntuales, una de +6 microcoulombios y otra de -4 microcoulombios, están situadas, respectivamente, en el origen de coordenadas, (0,0), y en el punto (10,0) de un sistema cartesiano xy . Si las cargas están rodeadas por el vacío y las unidades se expresan en el Sistema Internacional:

- Encontrar un punto del eje x donde el campo eléctrico sea nulo.
- Hallar el potencial electrostático en el punto (0,5). ¿Qué representa dicho potencial desde el punto de vista físico?
- Calcular la energía potencial electrostática de una carga puntual de +3 microcoulombios situada en el punto (0,5). ¿Qué representa dicha energía potencial desde el punto de vista físico?

Bloque 6

Tres bombillas iguales, de resistencia R , se conectan como indica la figura. Al aplicar una diferencia de potencial de 60 V entre los extremos de la conexión, se observa que el amperímetro A señala una intensidad de 2 A.

- Hallar el valor de la resistencia R que presenta cada bombilla.
- Calcular la potencia disipada por cada bombilla y la energía que disipan las tres bombillas al cabo de 1 hora.
- Si se mantuviese constante la diferencia de potencial en 60 V, representar gráficamente la corriente que señalaría el amperímetro en función de la resistencia R .

