

PROPUESTA A

Cuestiones teóricas

1. Cantidad de movimiento: teorema de conservación.

- Definición de momento lineal. 0.5p
- Ecuación fundamental de dinámica traslación. 0.5p
- Teorema de conservación. 0.5p
- Papel de fuerzas externas/internas. 0.5p

2. Ley de inducción electromagnética.

- Enunciado 1.0p
- Expresión matemática 0.5p
- Explicación sentido (Lenz) 0.5p

3. Leyes de Kepler para el movimiento planetario.

- De que hablan (contexto) 0.5p
- Primera ley (elipse) 0.5p
- Segunda ley (velocidad areolar) 0.5p
- Tercera ley (proporcionalidad T^2 y d^3) 0.5p

Problemas

1. a) Si parte de $x=4$ con velocidad nula esa será precisamente su amplitud: $A=4$ cm. El tiempo de cada oscilación es el periodo, que se da como dato. La frecuencia angular es $\omega=2\pi/T=3.0$ rad/s

- *Determinar A: 0.5 puntos*
- *Calcular ω : 0.5 puntos*

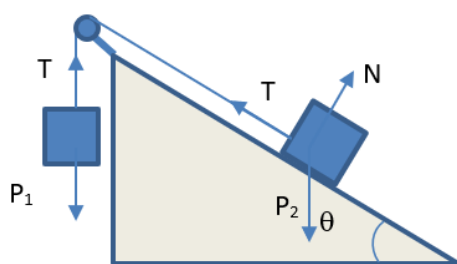
b) La expresión general del MAS es $y=A\cdot\text{sen}(\omega t+\varphi)$. En este caso $y=4\cdot\text{sen}(3t+\varphi)$ cm
Como $y(0)=4$ cm (dato) $\rightarrow 4\cdot\text{sen}(\varphi)=4 \rightarrow \varphi=\pi/2$. Por tanto $y=4\cdot\text{sen}(3t+\pi/2)$

- *Expresión posición MAS: 0.5 puntos*
- *Cálculo desfase: 0.5 puntos*

c) La velocidad de oscilación es la derivada de la posición: $v=4\cdot 3\cdot\cos(3t+\pi/2) = 12 \cos(3t+\pi/2)$ cm/s. Al estar acotado el coseno entre ± 1 el valor máximo es 12 cm/s
Esta velocidad se alcanza cada vez que pasa por el punto de equilibrio ($x=0$) lo cual ocurre en múltiples ocasiones: $\text{sen}(3t+\pi/2)=0$. La primera $3t+\pi/2=\pi \rightarrow t=\pi/6$ s

- *Expresión de velocidad: 0.25 puntos*
- *Valor de velocidad máxima: 0.25 puntos*
- *v_{max} en posición equilibrio: 0.25 puntos*
- *Valor de t para v máx: 0.25 puntos*

2. A partir del diagrama de fuerzas adjunto aplicamos la segunda ley de Newton a los dos cuerpos por separado:



La componente paralela al plano de P_2 es $m_2g\cdot\text{sen}(\theta)$

$m_2g\cdot\text{sen}(\theta)-T=m_2\cdot a \rightarrow$ ecuación cuerpo 2

$T-m_1g=m_1a \rightarrow$ ecuación cuerpo 1

Resolviendo se obtiene $a=6.12$ m/s², $T=110.2$ N

- *Ecuación cuerpo 1: 0.5 puntos*
- *Ecuación cuerpo 2: 0.5 puntos*
- *Obtención a: 0.5 puntos*
- *Obtención T: 0.5 puntos*

(c) El trabajo es $W=F\cdot\Delta x\cdot\cos(\alpha)$ (\rightarrow 0.25 puntos) donde α es el ángulo que forma la fuerza con el desplazamiento (\rightarrow 0.25 puntos).

En el caso de P_1 son paralelos: $W_1=m_1g\cdot\cos(0)=m_1g=294$ N \rightarrow 0.25 puntos

En el caso de P_2 forman $\pi/2-\theta=60^\circ$ $W_2=m_2g\cdot\cos 60^\circ=49$ N \rightarrow 0.25 puntos

3. (a) Las resistencias de $200\ \Omega$ y $400\ \Omega$ están en serie y equivalen a una de $600\ \Omega$ (\rightarrow 0.5 puntos). La corriente que circulará por ellas según la Ley de Ohm es $I=9V/600\Omega =0.015\ A$ (\rightarrow 0.5 puntos)
- (b) La energía disipada es $E=R\cdot I^2\cdot t$ (\rightarrow 0.5 puntos). La intensidad en este caso $I'=9/100=0.09A$ por tanto $E=100\cdot 0.09^2\cdot 60 =48.6\ J$ (\rightarrow 0.5 puntos)
- (c) Según Ley Ohm $\Delta V=R\cdot I=200\cdot 0.015$ (calculada antes)= $3V$ (\rightarrow 1 punto)

PROPUESTA B

Cuestiones teóricas

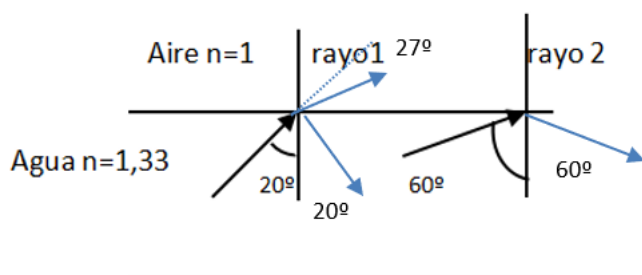
- Magnitudes escalares y vectoriales.**
 - Concepto de magnitud escalar 0.5p
 - Concepto de magnitud vectorial (modulo, dirección , sentido) 1.0p
 - Ejemplos 0.5p
- Cinemática y dinámica del movimiento oscilatorio armónico simple.**
 - Ecuación de movimiento 0.5p
 - Expresión de la posición 0.5p
 - Expresión de la velocidad 0.5p
 - Expresión de la aceleración 0.5p
- Ley de Coulomb. Campo eléctrico de cargas puntuales. Potencial eléctrico.**
 - Fuerza de Coulomb (expresión, atractiva/repulsiva- signo) 1.0p
 - Concepto de campo 0.5p
 - Concepto de potencial 0.5p

Problemas

- (a) La relación entre el intercambio de calor y el cambio de temperatura es $Q=m\cdot c\cdot\Delta T$ (\rightarrow 0.25 puntos). En este caso $Q=2\cdot 4180\cdot 20=167200\ J$ (\rightarrow 0.25 puntos)
Una vez a $0^\circ C$ hay que seguir quitando calor para cambiar de fase a razón de $Q=L\cdot m$ (\rightarrow 0.25 puntos). En este caso $Q=333\cdot 2=666\ J$ (\rightarrow 0.25 puntos)

(b) Para pasar de hielo a $0^\circ C$ a hielo a $-20^\circ C$ seguimos retirando calor pero el calor específico cambia...
 $Q'=m\cdot c'\cdot\Delta T=2\cdot 2056\cdot 20=82240\ J$ (\rightarrow 0.5 puntos)
En total necesitamos $167200+666000+82240=915440\ J$ (\rightarrow 0.5 puntos)

(c) La potencia es $P=E/t$ (\rightarrow 0.5 puntos) y la energía se extrae en forma de calor... por tanto
 $t=Q/P=915440/500=1830.9\ s=30.5\ minutos$ (\rightarrow 0.5 puntos)
- (a) La primera Ley de Snell dice que el ángulo de reflexión es igual al de incidencia (\rightarrow 0.25 puntos). La segunda Ley de Snell establece las condiciones para la refracción: $n_1\cdot\text{sen}(\theta_1)=n_2\cdot\text{sen}(\theta_2)$ (\rightarrow 0.25 puntos)
En el caso del rayo 1 será $1.33\cdot\text{sen}(20)=1\cdot\text{sen}(\theta_1) \rightarrow \theta_1=27^\circ$ y el reflejado 20° (\rightarrow 0.5 puntos)



(b) En el caso de la luz $v = \lambda \cdot \nu$ y el índice de refracción es precisamente el cociente entre la velocidad de la luz en el vacío y en el medio correspondiente:

$$n = c/v.$$

En este caso $v = c/n = 2.25 \cdot 10^8$ m/s (\rightarrow 0.5 puntos)

$$\lambda = v/\nu = 2.25 \cdot 10^8 / 4.3 \cdot 10^{14} = 5.24 \cdot 10^{-7} = 524 \text{ nm}$$

(\rightarrow 0.5 puntos)

(c) La segunda ley aplicada al segundo caso no tiene solución ya que $1.33 \cdot \sin(60) = 1.15$ y ningún ángulo tiene un seno mayor que 1. Esto significa que en este caso NO hay refracción. (\rightarrow 0.5 puntos)
Se produce reflexión total, y solo hay haz reflejado, que sale formando 60° con la normal. (\rightarrow 0.5 puntos)

3. En este problema tenemos la caída libre de un cuerpo

(a) Como la aceleración de caída es constante $g = 9.8$ m/s², $v = g \cdot t$ pero no conocemos el tiempo de caída así que usamos la otra expresión alternativa $v^2 = 2gh \rightarrow v = 17.14$ m/s (\rightarrow 1.0 puntos)

(b) Como $v = g \cdot t$ ahora sí podemos usarla para obtener $t = v/g = 17.14/9.8 = 1.75$ s (\rightarrow 1.0 puntos)

(c) $E_p = mgy$. En el segundo piso la altura es 6m (3m cada piso). Tomando como referencia el suelo $E_p = 5.88$ J. {Si tomamos como referencia el punto inicial sería $0.1 \cdot 9.8 \cdot (-9m) = -8.82$ J... También es válido} (\rightarrow 0.5 puntos)

$E_c = 0.5 \cdot m \cdot v^2$. La velocidad podemos calcularla con la expresión del apdo (a) usando para el espacio recorrido hasta llegar al segundo piso: 9m $v = 13.28$ m/s $\rightarrow E_c = 8.82$ J (\rightarrow 0.5 puntos)