FIS 99 INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA
Primer Parcial (II – 2022)

SOLUCIONARIO

****

1. (7 pts) El periodo de un péndulo simple está dado por la siguiente ecuación:
$$T = k\, L^a g^b$$
donde L es longitud, g es la aceleración de la gravedad, k es una constante numérica, a y b son exponentes. Hallar el valor de $a + b$.
a) 0
b) 1
c) 2
d) Ninguna de las anteriores

Solución

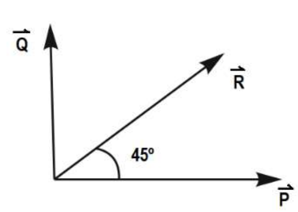
Usando las ecuaciones dimensionales:
$$[T] = [k\, L^a g^b]$$
$$[T] = [k][L]^a[g]^b$$
$$T = (1)L^a(LT^{-2})^b$$
$$T = L^{a+b}T^{-2b}$$

Dando forma y comparando exponentes:
$$L^0T^1 = L^{a+b}T^{-2b} \Rightarrow \begin{cases} a+b=0 \\ -2b\ =1 \end{cases}$$

De las ecuaciones: $a = \frac{1}{2}$ y $b = -\frac{1}{2}$

Por lo tanto: $\boxed{a + b = 0}$

2. (7 pts) Dados los vectores $\vec{P}$, $\vec{Q}$ y $\vec{R} = m\vec{P} + n\vec{Q}$ tal como se indica en la figura: si la magnitud de P, Q y R son 3, 5 y 10 unidades respectivamente. Determinar la relación m/n
a) 1/2
b) 3/5
c) 5/3
d) Ninguna de las anteriores



Solución

Expresando cada vector en función de sus vectores unitarios $\hat{\imath}$ y $\hat{\jmath}$:
$$\vec{P} = 3\,\hat{\imath}\,, \qquad \vec{Q} = 5\,\hat{\jmath}$$
$$\vec{R} = 10\cos 45°\ \hat{\imath} + 10\,\mathrm{sen}\,45°\ \hat{\jmath}$$

Según el enunciado tenemos:
$$10\cos 45°\ \hat{\imath} + 10\,\mathrm{sen}\,45°\ \hat{\jmath} = m(3\hat{\imath}) + n(5\hat{\jmath})$$
$$10\frac{\sqrt{2}}{2}\ \hat{\imath} + 10\frac{\sqrt{2}}{2}\ \hat{\jmath} = 3m\,\hat{\imath} + 5n\,\hat{\jmath}$$

Comparando los vectores unitarios
$$5\sqrt{2} = 3m\,; \qquad 5\sqrt{2} = 5n$$
$$m = \tfrac{5\sqrt{2}}{3}; \qquad n = \sqrt{2}$$

Por lo tanto: $\frac{m}{n} = \frac{\frac{5\sqrt{2}}{3}}{\sqrt{2}}$
$$\boxed{\frac{m}{n} = \frac{5}{3}}$$

3. (7 pts) Dos móviles A y B partiendo del reposo, cruzan el mismo puente que tiene una longitud d con movimiento rectilíneo y aceleración constante. Si el móvil B emplea la mitad del tiempo que emplea el móvil A para cruzar el puente. Calcular la relación de aceleraciones a_A/a_B.
a) 1/2
b) 1/4
c) 1/8
d) Ninguna de las anteriores

Solución

Ambos móviles describen MRUV, y recorren igual distancia.
$$t_B = \frac{1}{2}t_A$$
$$\frac{t_B}{t_A} = \frac{1}{2}$$

Ahora
$$d_A = d_B$$
$$v_{0A}t_A + \frac{1}{2}a_At_A^2 = v_{0B}t_B + \frac{1}{2}a_Bt_B^2$$

Pero por el dato del problema: $v_{0A} = v_{0B} = 0$

$$\frac{1}{2}a_A t_A^2 = \frac{1}{2}a_B t_B^2$$

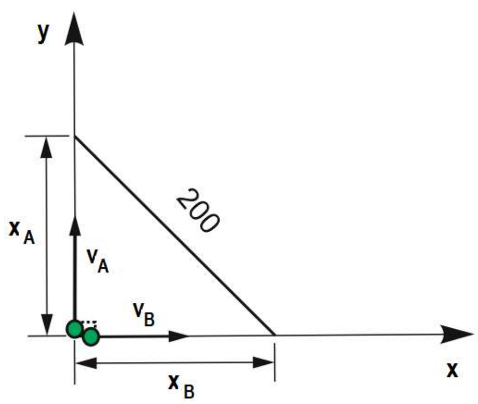
$$\frac{a_A}{a_B} = \left(\frac{t_B}{t_A}\right)^2$$

$$\frac{a_A}{a_B} = \left(\frac{1}{2}\right)^2$$

$$\boxed{\frac{a_A}{a_B} = \frac{1}{4}}$$

4. (7 pts) Dos vehículos "A" y "B" pasan por un mismo punto, siguiendo trayectorias rectilíneas perpendiculares entre sí, con velocidades constantes de 6 [m/s] y 8 [m/s] respectivamente ¿Después de que tiempo en segundos ambos móviles estarán separados 200 [m]?
   a) 2 [s]
   b) 20 [s]
   c) 40 [s]
   d) Ninguna de las anteriores

Solución



Por Pitágoras:

$$(X_A)^2 + (X_B)^2 = 200^2$$

$$(v_A t)^2 + (v_B t)^2 = 200^2$$

$$(6\,t)^2 + (8\,t)^2 = 200^2$$

$$6^2 t^2 + 8^2 t^2 = 200^2$$

$$t^2(6^2 + 8^2) = 200^2$$

$$t^2 = \frac{200^2}{(6^2 + 8^2)}$$

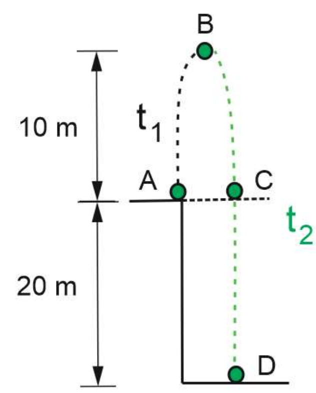
$$t^2 = \frac{40000}{100}$$

$$t = \sqrt{\frac{40000}{100}}$$

$$\boxed{t = 20\ [s]}$$

5. (7 pts) Una pelota se lanza hacia arriba desde una altura de 20 m y alcanza una altura máxima (desde el suelo) de 30 m en un tiempo t_1. Si t_2 es el tiempo que demora el cuerpo en caer al suelo desde la altura máxima, calcular t_2/t_1
   a) $\sqrt{1/2}$
   b) $\sqrt{2}$
   c) $\sqrt{3}$
   d) Ninguna de las anteriores

Solución



Analizando t_1, como el tiempo del tramo de subida A a B, este tiempo es el mismo del tiempo de bajada B a C, por lo tanto, tenemos:

$$10\ [m] = \frac{1}{2}g t_1^2$$

$$20\ [m] = g t_1^2 \quad ....(1)$$

Analizando t_2, desde el tramo B a D, podemos formular la siguiente relación:

$$30\ [m] = \frac{1}{2}g t_2^2$$

$$60\ [m] = g t_2^2 \ ....(2)$$

Dividiendo la ecuación (2) y (1)

$$\frac{g t_2^2}{g t_1^2} = \frac{60}{20}$$

$$\frac{t_2^2}{t_1^2} = 3$$

$$\left(\frac{t_2}{t_1}\right)^2 = 3$$

$$\boxed{\frac{t_2}{t_1} = \sqrt{3}}$$