

Examen final- Marzo 2013 Tema A Clave de corrección

Ejercicios

1).- Una estudiante midió 18 pulgadas de largo al nacer. Ahora, a los 20 años tiene una estatura de 5pies y 6 pulgadas. ¿Cuántos centímetros ha crecido en promedio por año? (1pulg= 2,54cm; 1pie= 30,48cm)

Respuesta:

$$\text{Altura inicial} = 18 \text{ pulg.} \times 2,54 \text{ cm / pulg.} = 45,7 \text{ cm}$$

$$\text{Estatura actual} = 5 \text{ pie} \times 30,48 \text{ cm / pie} + 6 \text{ pulg.} \times 2,54 \text{ cm / pulg.} = 167,6 \text{ cm}$$

El crecimiento total fue de:

$$\Delta h = 167,6 \text{ cm} - 45,7 \text{ cm} = 121,9 \text{ cm}$$

El crecimiento promedio por año es:

$$\frac{121,9 \text{ cm}}{20 \text{ años}} = 6,1 \text{ cm / año}$$

2) Una partícula experimenta dos desplazamientos consecutivos: 4,70m hacia el norte y 15,0m hacia el oeste. ¿Cuál es el desplazamiento resultante en magnitud dirección y sentido? Resuélvalo por trigonometría

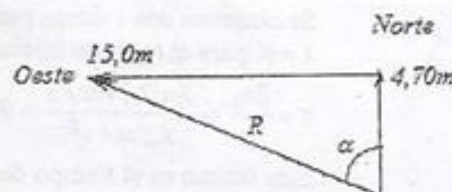
Respuesta:

El ángulo formado entre el primer desplazamiento y el segundo es de 90°, por lo tanto la magnitud de la resultante puede determinarse por el teorema de Pitágoras:

$$R = \sqrt{(4,70 \text{ m})^2 + (15,0 \text{ m})^2} = 15,7 \text{ m}$$

El desplazamiento resultante está orientado en dirección noroeste y el ángulo formado respecto al norte es:

$$\alpha = \text{arc. cos} \frac{4,70 \text{ m}}{R} = \text{arc. cos} \frac{4,70 \text{ m}}{15,7 \text{ m}} = 72,5^\circ$$



3) Una pelota de 25N suspendida de una cuerda A, es tirada en forma horizontal hacia la derecha, por otra cuerda B. El sistema se mantiene en equilibrio con A formando un ángulo de 35° respecto a la pared vertical. Determine las tensiones en las cuerdas A y B

Respuesta:

Dibujamos las componentes en un sistema de coordenadas

Aplicamos las condiciones de equilibrio:

$$\sum F_x = T_B - T_A \cos 55^\circ = 0$$

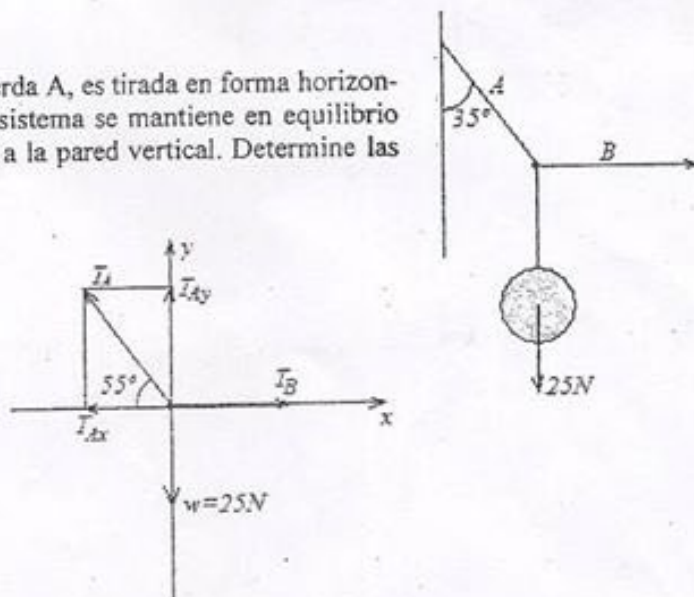
$$\sum F_y = T_A \sin 55^\circ - w = 0$$

De esta última expresión despejamos:

$$T_A = \frac{w}{\sin 55^\circ} = \frac{25 \text{ N}}{0,82} = 30,5 \text{ N}$$

De la primera:

$$T_B = T_A \cos 55^\circ = 30,5 \text{ N} \times 0,57 = 17,5 \text{ N}$$



4) Un estudiante universitario que realiza trabajos de jardinería durante el verano, empuja una cortadora de césped por una superficie horizontal, con una fuerza de constante de 200N, que forma un ángulo de 30° hacia abajo con respecto a la horizontal. ¿Qué desplazamiento sufre la podadora al efectuar, la fuerza, $1,44 \times 10^3 \text{ J}$ de trabajo?

Respuesta:

El trabajo vale:

$$W = F_d \cdot d = 200N \times \cos 30^\circ \times d = 1,44 \times 10^3 J$$

De aquí despejamos el desplazamiento:

$$d = \frac{W}{F_d} = \frac{1,44 \times 10^3 J}{200N \times \cos 30^\circ} = 8,3m$$

5) Si una pulga puede saltar 0,440m hacia arriba, ¿qué rapidez inicial tiene al despegarse del suelo?
¿Cuánto tiempo está en el aire?

Respuesta:

Trazamos un eje y con el origen en el suelo; g es negativa. Al llegar a la altura máxima, $v = 0$. A partir de la expresión:

$v^2 - v_0^2 = -2gh$, determinamos la velocidad inicial:

$$v_0 = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 9,8m/s^2 \times 0,440m} = 2,94m/s$$

Para el tiempo de vuelo aplicamos:

$$y = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2 = 0$$

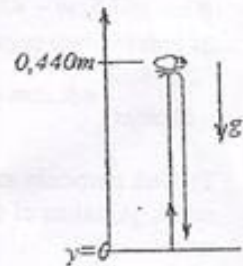
$$\frac{1}{2} g t^2 - v_0 t = 0 \quad ; \quad t(\frac{1}{2} g t - v_0) = 0$$

Se obtienen dos valores para t :

$t = 0$ para el instante inicial. ($y = 0$) y además:

$$t = \frac{2v_0}{g} = \frac{2 \times 2,94m/s}{9,8m/s^2} = 0,6s$$

Este último es el tiempo de vuelo de la pulga.



Ejercicios

1) Un terreno tiene un área de una milla cuadrada y contiene 640 acres. ¿Cuántos m² hay en un acre? (1mi. = 1609m). Recuerde: una milla cuadrada equivale a un terreno de 1milla de ancho por una milla de largo.

Respuesta:

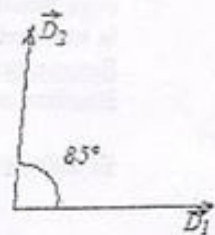
$$1mi^2 = (1609m \times 1609m) = 2588881m^2$$

Planteamos regla de tres:

$$640acres \rightarrow 2588881m^2$$

$$1acre \rightarrow \frac{2588881m^2}{640acres} = 4045m^2 / acre$$

2) Una partícula experimenta dos desplazamientos: el primero tiene una magnitud de 150cm, mientras que el segundo desplazamiento tiene una magnitud de 140cm y forma un ángulo de 85° respecto del primero, tal como se muestra en la figura. Halle la magnitud y ángulo del desplazamiento resultante respecto al primer desplazamiento, utilizando los teoremas del seno y del coseno. Sugerencia: por el extremo de \vec{D}_1 trace el vector \vec{D}_2 y forme el triángulo de vectores con el desplazamiento resultante. A partir de esta figura debe determinar el ángulo interior del triángulo, entre \vec{D}_1 y \vec{D}_2 .



Respuesta:

La construcción geométrica nos muestra que el ángulo interior del triángulo formado entre \vec{D}_1 y \vec{D}_2 es de 95°. Podemos aplicar el teorema del coseno:

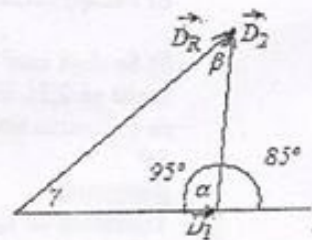
$$D_R = \sqrt{D_1^2 + D_2^2 - 2D_1 \cdot D_2 \cos 95^\circ}$$

$$\sqrt{(150cm)^2 + (140cm)^2 - 2 \times 150cm \times 140cm \times (-0,087)} = 214cm$$

El ángulo γ lo determinamos por el teorema del seno:

$$\frac{D_R}{\sin \alpha} = \frac{D_2}{\sin \gamma}$$

$$\sin \gamma = \frac{D_2 \sin 95^\circ}{D_R} = \frac{140cm}{214cm} \times 0,996 = 0,652; \quad \gamma = 40,7^\circ$$



3) Determine la tensión en cada cuerda A, B y C en el sistema de la figura, si el peso del objeto suspendido es de 50N. Utilice un sistema de coordenadas con el origen en el punto de unión de las cuerdas y la cuerda C a lo largo de -y. Determine los ángulos que forman las cuerdas respecto al eje +x. Utilice el método de las componentes.

Respuesta:

Determinamos las componentes de las tensiones en las cuerdas:

$$T_{Ax} = T_A \cos 210^\circ = -0,87T_A$$

$$T_{Ay} = T_A \sin 210^\circ = -0,5T_A$$

$$T_{Bx} = T_B \cos 45^\circ = 0,71T_B$$

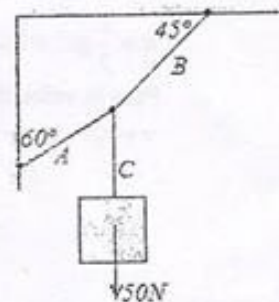
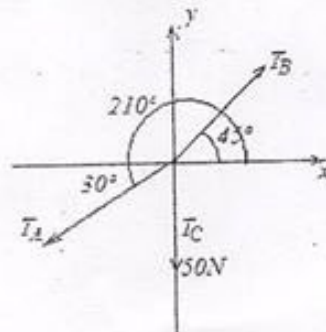
$$T_{By} = T_B \sin 45^\circ = 0,71T_B$$

$$T_{Cx} = T_C \cos 270^\circ = 0$$

$$T_{Cy} = T_C \sin 270^\circ = -T_C = -P$$

Aplicando la primera ley de Newton:

$$\sum F_x = 0 = T_{Ax} + T_{Bx} = 0. \text{ Reemplazando:}$$



$$-0,87T_A + 0,71T_B = 0$$

$$T_B = \frac{0,87}{0,71} T_A = 1,22T_A$$

$$\sum F_y = T_{Ay} + T_{By} + T_{Cy} = 0$$

$$-0,5T_A + 0,71T_B - P = 0 \text{ Reemplazando } T_B:$$

$$-0,5T_A + 0,71 \times 1,22T_A = 50N$$

$$0,37T_A = 50N \quad ; \quad T_A = \frac{50N}{0,37} = 135N$$

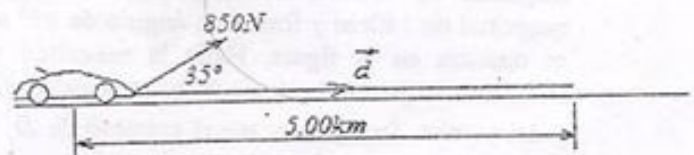
$$T_B = 1,22T_A = 1,22 \times 135N = 165N$$

4) Un camión de remolque tira de un auto móvil 5,00km por una carretera horizontal, usando un cable cuya tensión es de 850N. ¿Qué trabajo realiza el cable sobre el auto, si el cable forma 35° por encima de la horizontal? En dicho desplazamiento, ¿cuánto vale el trabajo realizado por el peso del automóvil?

Respuesta:

Realizamos un esquema de la situación:

El trabajo es:



$$W = 850N \times 5000m \times \cos 35^\circ = 3481396J = 3,48 \times 10^6 J$$

El trabajo realizado por el peso es cero, ya que esta fuerza actúa perpendicularmente al desplazamiento.

5) Se deja caer un ladrillo (rapidez inicial cero) desde la azotea de un edificio. El ladrillo choca contra el suelo en 2,5s. Se pide despreciar la resistencia del aire, así que el ladrillo está en caída libre. a) ¿Qué altura en metros tiene el edificio? b) ¿Qué magnitud tiene la velocidad del ladrillo justo antes de llegar al suelo?

Respuesta:

Tomamos un eje de referencia con origen en el piso. Planteamos entonces:

$$y = h - \frac{1}{2}gt^2 = 0$$

$$h = \frac{1}{2}gt^2 = 0,5 \times 9,8m/s^2 \times (2,5s)^2 = 30,6m$$

Para la velocidad del ladrillo justo antes de dar con el suelo ($v_0=0$):

$$v = v_0 - gt = -gt = -9,8m/s^2 \times 2,5s = -24,5m/s$$

