

Examen Final - Febrero 2014 Tema A Clave de corrección

Ejercicios

1).- Si un campo tiene una superficie de 12 acres, ¿cuál es su equivalencia en hectáreas y en  $m^2$ ? Utilice los siguientes datos:  $1Ha=10.000m^2$ ;  $1acre=43.600pie^2$ ;  $1pie=0,3048m$

Respuesta:

A partir de los datos proporcionados, obtenemos la equivalencia de  $1pie^2$  con  $1m^2$ :

$$1pie^2 = (0,3048m)^2 = 0,093m^2$$

Planteamos ahora la equivalencia de la siguiente manera:

$$1 \cancel{acre} \times 43.600 \frac{pie^2}{\cancel{acre}} \times \frac{0,093m^2}{1pie^2} = 4.050 m^2$$

$$12 \cancel{acres} \times \frac{4.050m^2}{\cancel{acre}} \times \frac{1Ha}{10.000m^2} = 4,86Ha \approx 4,9Ha$$

$$12 \cancel{acres} \times \frac{4.050m^2}{\cancel{acre}} = 48600m^2$$

2).- Encuentre las tensiones que soportan la cuerda A y el puntal B en el siguiente sistema:

Respuesta:

Dibujamos en un sistema de coordenadas con el origen en el punto C, que es el punto de concurrencia de las tres fuerzas,  $T_A$ ,  $T_B$ , y  $P$

Las componentes de  $T_A$  y  $T_B$  son:

$$T_{Ax} = T_A \cos 135^\circ = -0,707T_A$$

$$T_{Ay} = T_A \sen 135^\circ = 0,707T_A$$

$$135^\circ \text{ sale de: } 135^\circ = 90^\circ + 45^\circ$$

$$T_{Bx} = T_B \cos 45^\circ = 0,707T_B$$

$$T_{By} = T_B \sen 45^\circ = 0,707T_B$$

Planteamos condiciones de equilibrio por componentes:

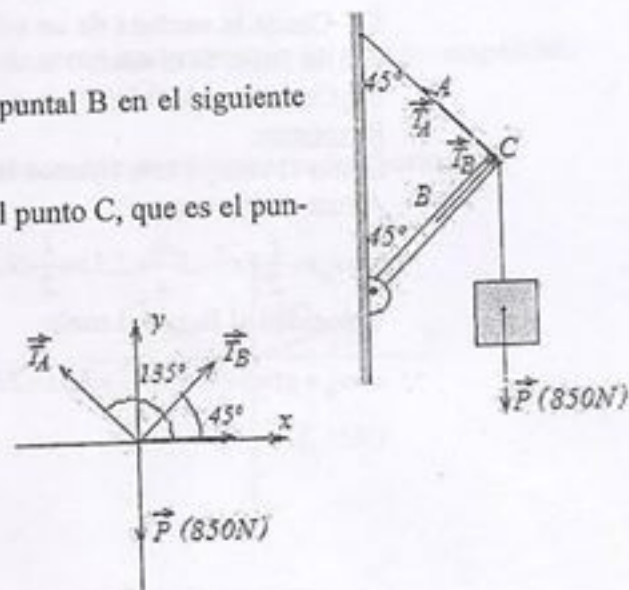
$$\sum F_x = T_{Bx} + T_{Ax} = 0 = 0,707T_B - 0,707T_A \quad (1)$$

$$\sum F_y = T_{By} + T_{Ay} - P = 0 = 0,707T_B + 0,707T_A - 850N \quad (2)$$

$$\text{De (1): } T_B = \frac{0,707}{0,707} T_A ; T_B = T_A$$

De (2), como  $T_B = T_A$  Hacemos la sustitución:

$$0,707T_B + 0,707T_B = 850N ; 1,414T_B = 850N ; T_B = \frac{850N}{1,414} = 601N = T_A$$



3).- Un cuerpo es frenado por la fuerza constante  $F$  indicada en el dibujo, mientras recorre  $75m$ . Determine el trabajo realizado por a) La fuerza  $F$ , b) el peso del cuerpo. c) La fuerza  $F$ , ¿levanta el cuerpo por encima del suelo?

Respuesta:

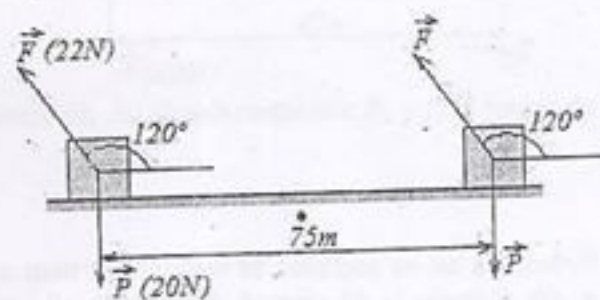
Calculamos las componentes de la fuerza  $F$  respecto a un sistema de coordenadas:

$$F_x = F \cos 120^\circ = -0,5 \times 22N = -11N$$

$$F_y = F \sen 120^\circ = 0,866 \times 22N = 19N$$

Determinamos:

$$a) W_F = F \cos 120^\circ \times d = -11N \times 75m = -825J \text{ Este trabajo}$$



jo es negativo

b)  $W_p = P \cos 270^\circ \times d = 0J$  Este trabajo es cero pues P es perpendicular al desplazamiento

c) La fuerza F no levanta al cuerpo pues su componente vertical es menor que el peso.

4).- La enfermera de un hospital, partiendo de la enfermería, camina 18m por la sala de cuidados para llegar hasta un paciente internado demorando 0,4min en el trayecto. Durante 5 minutos atiende al paciente, regresando a la enfermería con la misma rapidez. a) ¿Cuál fue la rapidez promedio? b) ¿Cuál fue la velocidad promedio? Determine el resultado en m/s y en m/min

Respuesta:

El tiempo total invertido por la enfermera en desplazarse fue:

Ida  $\longrightarrow$  0,4 minutos

Regreso  $\longrightarrow$  0,4 minutos

Atención paciente  $\longrightarrow$  5 minutos

Tiempo total 5,8 minutos

La distancia total recorrida fue:

$$d_T = 18m + 18m = 36m$$

$$\text{La rapidez promedio: } v = \frac{36m}{5,8min} = 6,2 \frac{m}{min} = 6,2 \frac{m}{min} \times \frac{1min}{60s} = 0,10 \frac{m}{s}$$

5).- Desde la ventana de un edificio alto, es arrojado un cuerpo verticalmente hacia abajo con una velocidad de 5m/s. Si el cuerpo tarda 2,5s en caer, a) ¿desde qué altura respecto al suelo, fue arrojado el cuerpo? b) ¿Con qué velocidad llega al suelo? (velocidad justo antes de tocar el suelo)

Respuesta:

Como el cuerpo cae, fijamos la referencia desde la ventana hacia el suelo y aplicamos la ecuación:

Altura de la ventana:

$$y = v_o t + \frac{1}{2} g t^2 = 5 \frac{m}{s} \times 2,5s + \frac{1}{2} \times 9,8 \frac{m}{s^2} \times (2,5s)^2 = 43,1m$$

Velocidad al llegar al suelo:

$$v = v_o + g t = 5 \frac{m}{s} + 9,8 \frac{m}{s^2} \times 2,5s = 29,5 \frac{m}{s}$$



Examen Final - Febrero 2014 Tema B Clave de corrección

Ejercicios

1).- Un automóvil consume  $25 \frac{\text{millas}}{\text{galón}}$ . Realice la conversión a  $\frac{\text{km}}{\text{litro}}$ ,  $\frac{\text{m}}{\text{cm}^3}$  y  $\frac{\text{pie}}{\text{cuarto}}$

Datos:  $1 \text{ milla} = 1.609 \text{ km}$  ;  $1 \text{ galón} = 3,785 \text{ litros}$  ;  $1 \text{ cuarto} = 946,3 \text{ cm}^3$  ;  $1 \text{ pie} = 0,3048 \text{ m}$  ;  
 $1 \text{ litro} = 1.000 \text{ cm}^3$

Respuesta:

Planteamos lo siguiente:

$$25 \frac{\text{millas}}{\text{galón}} \times \frac{1,609 \text{ km}}{1 \text{ milla}} \times \frac{1 \text{ galón}}{3,785 \text{ litros}} = \frac{25 \times 1,609 \text{ km}}{3,785 \text{ litro}} = 10,63 \frac{\text{km}}{\text{litro}}$$

$$10,63 \frac{\text{km}}{\text{litro}} \times \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ litro}}{1000 \text{ cm}^3} = 10,63 \frac{\text{m}}{\text{cm}^3}$$

$$10,63 \frac{\text{m}}{\text{cm}^3} \times \frac{946,3 \text{ cm}^3}{1 \text{ cuarto}} \times \frac{1 \text{ pie}}{0,3048 \text{ m}} = 33003 \frac{\text{pie}}{\text{cuarto}}$$

2).- Encuentre las tensiones que soportan las cuerdas A y B, como consecuencia del cuerpo suspendido según se muestra en el dibujo.

Respuesta:

Trazamos un sistema de coordenadas con el origen en C, el punto de concurrencia de las fuerzas:

Las componentes de  $T_A$  y de  $T_B$  son:

$$T_{Ax} = T_A \cos 15^\circ = 0,97 T_A$$

$$T_{Ay} = T_A \sin 15^\circ = 0,26 T_A$$

$$T_{Bx} = T_B \cos 165^\circ = -0,97 T_B$$

$$T_{By} = T_B \sin 165^\circ = 0,26 T_B$$

Las condiciones de equilibrio por componentes son:

$$\sum F_x = T_{Ax} + T_{Bx} = 0,97 T_A - 0,97 T_B = 0 \text{ Despejando } T_A$$

$$T_A = \frac{0,97}{0,97} T_B ; T_A = T_B$$

$$\sum F_y = T_{Ay} + T_{By} - P = 0 ; 0,52 T_B = P \text{ Observe que } T_A \text{ y } T_B \text{ son iguales:}$$

$$T_B = \frac{P}{0,52} = \frac{125 \text{ N}}{0,52} = 240 \text{ N} = T_A$$



3).- Un cajón se desplaza 57m, mientras actúa una fuerza  $F$  de 45N en dirección de  $37^\circ$ , más una fuerza de rozamiento  $f$  de 10N en sentido contrario al desplazamiento, tal como es indicado en la figura. Determine el trabajo neto realizado.

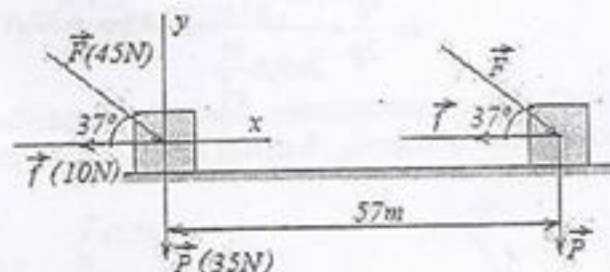
Respuesta:

Descomponemos las fuerzas en sus componentes

$$F_x = F \cos(-37^\circ) = 0,8 F = 0,8 \times 45 \text{ N} = 36 \text{ N}$$

$$F_y = F \sin(-37^\circ) = -0,6 F = -0,6 \times 45 \text{ N} = -27 \text{ N}$$

Tomamos negativo el ángulo, porque  $F$  está por debajo del eje  $+x$



Para el trabajo neto, vemos que actúan dos fuerzas en la dirección del desplazamiento:  $F_x$  y  $f$ , la fuerza de rozamiento que se opone al desplazamiento

$$W_{\text{neto}} = (F \cos \theta - f) \cdot d = (36 \text{ N} - 10 \text{ N}) \times 57 \text{ m} = 1482 \text{ J}$$

4).- Durante un recorrido turístico por el sur argentino, un matrimonio que se conduce en un automóvil recorre 450km en 10h durante el primer día. Hace un promedio de 45km/h durante 8h el segundo día, y

transita 600km a un promedio de 50km/h durante el tercer día a) Determine cuál fue la rapidez promedio del viaje sin contar los tiempos de descanso y b) calcule la rapidez promedio teniendo en cuenta el tiempo total del viaje

Respuesta:

Calculamos la distancia total recorrida. Para esto tenemos que determinar la distancia recorrida en el segundo tramo:

$$d_2 = 45 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times 8\text{h} = 360\text{km}$$

Distancia total recorrida  $d = 450\text{km} + 360\text{km} + 600\text{km} = 1410\text{km}$

Ahora debemos determinar el tiempo empleado de viaje neto, pero para eso necesitamos determinar primero el tiempo del tercer tramo:

$$t_3 = \frac{600\text{km}}{50 \frac{\text{km}}{\text{h}}} = 12\text{h}$$

El tiempo de viaje es entonces:  $t = 10\text{h} + 8\text{h} + 12\text{h} = 30\text{h}$

La rapidez promedio sin contar los tiempos de descanso es:

$$a) v = \frac{1410\text{ km}}{30\text{h}} = 47 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

b) computando el tiempo total empleado:

Tardó 3 días, es decir 72h:

$$v = \frac{1410\text{ km}}{72\text{h}} = 19,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

5).- Al costado de un edificio es lanzado un objeto desde el suelo y verticalmente hacia arriba, con una velocidad de 25m/s. Una persona ubicada en la azotea observa que el cuerpo alcanza justo la altura del techo. a) ¿Qué altura tiene el edificio? b) ¿Cuánto tiempo tarda el objeto en llegar al techo?

Respuesta:

Como el cuerpo sube, elegimos el sistema de referencia en el suelo. Cuando llega al techo  $v = 0$ ; por lo tanto:

$$0 = v_0 - g \cdot t \quad t = \frac{v_0}{g} = \frac{25 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 2,55\text{s}$$

$$y = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2 = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times 2,55\text{s} - \frac{1}{2} \times 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times (2,55\text{s})^2 = 31,88\text{m} \approx 32\text{m}$$

Otra alternativa es emplear la expresión:

$v^2 - v_0^2 = 2gh$  Como  $v = 0$  en el punto más alto de la trayectoria:

$$h = \frac{v_0^2}{2g} = \frac{(25 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2}{2 \times 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 31,88\text{m} \approx 32\text{m}$$



Examen Final - Febrero 2014 Tema C Clave de corrección

Ejercicios

1).- Convierta  $60 \frac{\text{millas}}{\text{h}}$  a  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  y  $\frac{\text{pie}}{\text{s}}$ . Resuelva este problema con los siguientes datos:  
 $1 \text{ milla} = 1609 \text{ m} = 1,609 \text{ km}$  ;  $1 \text{ pie} = 0,3048 \text{ m}$  ;  $1 \text{ hora} = 3600 \text{ s}$

Respuesta:

Planteamos la conversión de la siguiente manera:

$$60 \frac{\text{millas}}{\text{h}} \times \frac{1,609 \text{ km}}{1 \text{ milla}} = 96,5 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$60 \frac{\text{millas}}{\text{h}} \times \frac{1609 \text{ m}}{1 \text{ milla}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 26,8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$60 \frac{\text{millas}}{\text{h}} \times \frac{1609 \text{ m}}{1 \text{ milla}} \times \frac{1 \text{ pie}}{0,3048 \text{ m}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 88 \frac{\text{pie}}{\text{s}}$$

2).- Encuentre las tensiones que soportan las cuerdas A y B, como consecuencia del cuerpo suspendido según se muestra en el dibujo.

Respuesta:

Dibujamos un sistema de coordenadas con el centro en C, que es el punto de concurrencia de  $T_A$ ,  $T_B$  y  $P$

Las componentes de  $T_A$  y  $T_B$  son:

$$T_{Ax} = T_A$$

$$T_{Ay} = 0$$

$$T_{Bx} = T_B \cos 112^\circ = -0,37 T_B$$

El ángulo de  $112^\circ = 90^\circ + 22^\circ$

$$T_{By} = T_B \sin 112^\circ = 0,93 T_B \quad (1)$$

Planteamos el equilibrio por componente:

$$\sum F_x = T_A - 0,37 T_B = 0$$

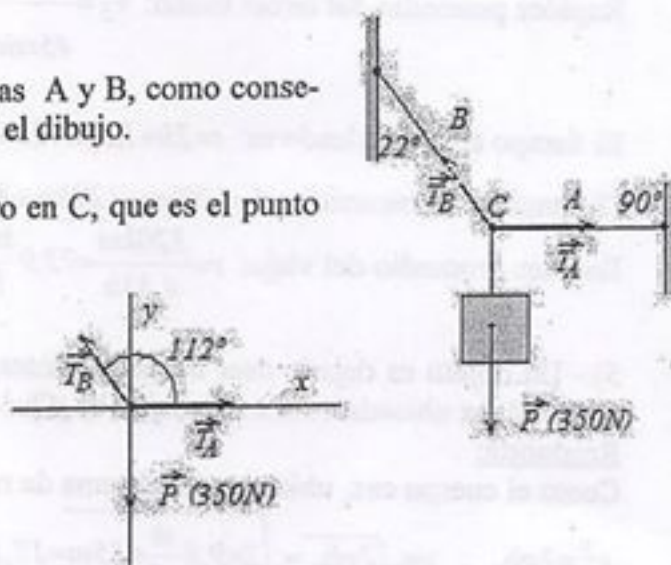
$$T_A = 0,37 T_B$$

$$\sum F_y = T_{Ay} + T_{By} - P = 0 \quad \text{Como } T_{Ay} = 0$$

$$T_{By} = P = 350 \text{ N} \quad \text{Despejando de (1):}$$

$$T_B = \frac{T_{By}}{0,93} = \frac{350 \text{ N}}{0,93} = 376 \text{ N}$$

$$T_A = 0,37 T_B = 0,37 \times 376 \text{ N} = 139 \text{ N}$$



3).- Una caja es arrastrada por un piso áspero, mediante la fuerza  $F$  indicada en la figura. La fricción o rozamiento con el suelo está representada por la fuerza  $f$ , que actúa en sentido contrario al desplazamiento. Determine a) el trabajo de la fuerza  $F$  b) el trabajo neto o total. c) ¿Levanta al cuerpo del suelo la fuerza  $F$ ?

Respuesta:

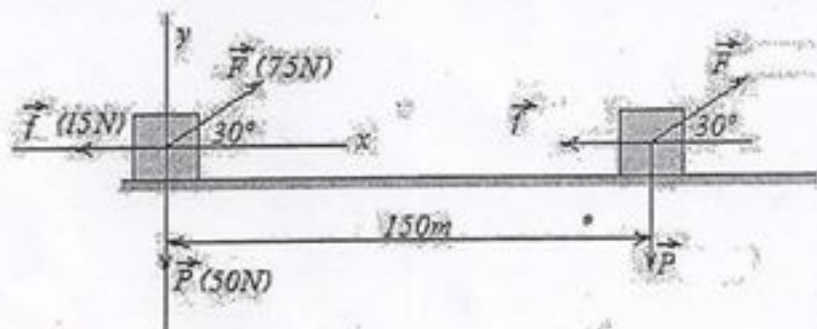
Conviene descomponer la fuerza  $F$  en un sistema de coordenadas:

$$F_x = F \cos 30^\circ = 75 \text{ N} \times 0,866 = 65 \text{ N}$$

$$F_y = F \sin 30^\circ = 75 \text{ N} \times 0,5 = 37,5 \text{ N}$$

Calculamos ahora los trabajos:

a)



$$W_F = F \cos \theta \cdot d = 65 \text{ N} \times 150 \text{ m} = 9743 \text{ J} \approx 9750 \text{ J}$$

$$\text{b) } W_{\text{neto}} = (F \cos \theta - f) \cdot d = (65 \text{ N} - 15 \text{ N}) \times 150 \text{ m} = 7493 \approx 7500 \text{ J}$$

c) La fuerza  $F$  no levanta el cuerpo, pues su componente vertical es menor que el peso del cuerpo.

4).- Un automóvil se desplaza por una carretera durante 2h, con una rapidez de 60km/h. El tramo siguiente de 120km, lo hace a 90km/h. Después de detenerse durante 15 minutos, recorre 80km en 45 minutos. ¿Cuál será la rapidez promedio del viaje?

Respuesta:

$$\text{Distancia recorrida en el primer tramo: } 60 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times 2 \text{ h} = 120 \text{ km}$$

$$\text{Tiempo transcurrido durante el segundo tramo: } t_2 = \frac{120 \text{ km}}{90 \frac{\text{km}}{\text{h}}} = 1,33 \text{ h}$$

$$\text{Rapidez promedio del tercer tramo: } v_3 = \frac{80 \text{ km}}{45 \text{ min} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}}} = 107 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$\text{El tiempo total empleado es: } t = 2 \text{ h} + 1,33 \text{ h} + 15 \text{ min} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} + 45 \text{ min} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = 4,33 \text{ h}$$

$$\text{Distancia total recorrida: } d = 120 \text{ km} + 120 \text{ km} + 80 \text{ km} = 320 \text{ km}$$

$$\text{Rapidez promedio del viaje: } v = \frac{320 \text{ km}}{4,33 \text{ h}} = 73,9 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

5).- Un objeto es dejado caer desde la azotea de un edificio ( $v_0 = 0$ ). a) ¿Con qué rapidez pasará frente a una ventana ubicada 15m más abajo? b) ¿Qué altura tiene el edificio, si tarda 4,5s en llegar al suelo?

Respuesta:

Como el cuerpo cae, ubicamos el sistema de referencia sobre la azotea. Empleamos la expresión:

$$v^2 = 2gh_v ; v = \sqrt{2gh_v} = \sqrt{2 \times 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times 15 \text{ m}} = 17,1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

La altura del edificio se obtiene a partir de:

$$h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \times 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times (4,5 \text{ s})^2 = 99 \text{ m}$$



**Examen Final - Febrero 2014 - Tema D Clave de corrección**

**Ejercicios**

1).- La velocidad del sonido en el aire es de 330m/s. ¿Cuál es la velocidad de un avión que viaja al doble de la velocidad del sonido? Exprese el resultado en  $\frac{km}{h}$ ,  $\frac{milla}{h}$  y  $\frac{pie}{s}$ . Datos:

$1milla=1609m=1,609km$  ;  $1pie=0,3048m$  ;  $1h=3600s$

Respuesta:

La velocidad del avión es:  $330\frac{m}{s} \times 2 = 660\frac{m}{s}$

$$660\frac{m}{s} \times \frac{1km}{1000m} \times \frac{3600s}{1h} = 2376\frac{km}{h}$$

$$660\frac{m}{s} \times \frac{1milla}{1609m} \times \frac{3600s}{1h} = 1477\frac{millas}{h}$$

$$660\frac{m}{s} \times \frac{1pie}{0,3048m} = 2165\frac{pie}{s}$$

2).- Encuentre las tensiones que soportan las cuerdas A y B, como consecuencia del cuerpo suspendido según se muestra en el dibujo.

Respuesta:

Planteamos un sistema de coordenadas con origen en C, punto de concurrencia de las tres fuerzas:

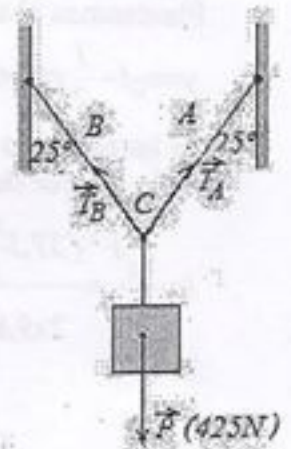
Las componentes de  $T_A$  y  $T_B$  son:

$$T_{Ax} = T_A \cos 65^\circ = 0,42T_A$$

$$T_{Ay} = T_A \sen 65^\circ = 0,91T_A$$

$$T_{Bx} = T_B \cos 115^\circ = -0,42T_B$$

$$T_{By} = T_B \sen 115^\circ = 0,91T_B$$



Las condiciones de equilibrio por componentes:

$$\sum F_x = T_{Ax} + T_{Bx} = 0,42T_A - 0,42T_B = 0$$

$$T_A = \frac{0,42}{0,42} T_B ; T_A = T_B$$

$$\sum F_y = T_{Ay} + T_{By} - P = 0,91T_A + 0,91T_B - P = 0$$

Como  $T_A = T_B$   $1,82T_A = P$   $T_A = \frac{P}{1,82} = \frac{425N}{1,82} = 234N = T_B$

3).- Un objeto es izado verticalmente, una altura de 37,5m, mediante la acción de una fuerza de 42N, como se muestra en la figura. Determine: a) El trabajo neto.

b) El trabajo del peso

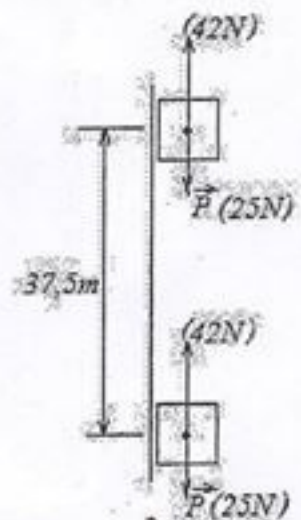
Respuesta:

La fuerza neta vale:

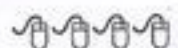
$$F_n = 42N - P = 42N - 25N = 17N$$

a) Trabajo neto:  $W_n = 17N \times 37,5m = 637,5J$

b) Trabajo del peso:  $W_p = 25N \times 37,5m \times \cos 180^\circ = -937,5J$



4).- Un cohete espacial que lleva un satélite para colocarlo en órbita, acelera alejándose verticalmente de la superficie terrestre. Transcurridos los primeros 1,15s después del despegue, deja la plataforma de lanzamiento de 65m de altura, y desde esta posición luego de otros 4,75s más,



alcanza la altura de 1km. a) Determine la rapidez promedio del primer tramo; hasta que deja la plataforma de lanzamiento (65m) b) la rapidez promedio del segundo tramo; desde 65m de altura hasta que alcanza 1km y b) la rapidez promedio total desde nivel de suelo hasta 1km de altura

Respuesta:

a) la rapidez promedio para el primer tramo es:

$$v = \frac{65m}{1,15s} = 56,5m/s$$

b) Calculamos la distancia recorrida en el segundo tramo:

$$1.000m - 65m = 935m$$

Rapidez promedio en el segundo tramo:

$$v = \frac{935m}{4,75s} = 197m/s$$

Rapidez promedio total desde el inicio:

$$v = \frac{1.000m}{1,15s + 4,75s} = 169m/s$$

5.- Un cuerpo es lanzado hacia arriba con una velocidad de 37,5m/s, tardando 2,1s en pasar por una ventana del edificio a) A qué altura se encuentra la ventana? b) ¿Cuánto mide el edificio?

Respuesta:

Planteamos el sistema de referencia desde el suelo, ya que el cuerpo es lanzado hacia arriba.

$$y = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2 = 37,5 \frac{m}{s} \times 2,1s - \frac{1}{2} \times 9,8 \frac{m}{s^2} \times (2,1s)^2 = 57,1m$$

Se ha supuesto que la altura del edificio coincide con el recorrido del cuerpo; por lo tanto, podemos obtenerla a partir de::

$$h = \frac{v_0^2}{2g} = \frac{(37,5 \frac{m}{s})^2}{2 \times 9,8 \frac{m}{s^2}} = 71,7m$$

