UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, GESTIÓN EMPRESARIAL E INFORMÁTICA
CARRERA SOFTWARE
CUESTIONARIO DE FÍSICA

Estudiante: Ariel Alejandro Calderón

VECTORES

1. De las siguientes, ¿Cuáles son cantidades vectoriales y cuáles son cantidades escalares?

a) Su edad
b) Aceleración
c) Velocidad
d) Rapidez
e) Masa

2. Las magnitudes de los dos vectores A y B son A = 12 unidades y B = 8 unidades. ¿Cuál de los siguientes pares de números representa los posibles valores máximo y mínimo para la magnitud del vector resultante R = A + B?

a) 14.4 unidades, 4 unidades
b) 12 unidades, 8 unidades
c) 20 unidades, 4 unidades
d) Ninguna de estas respuestas

3. Elija la respuesta correcta para que la oración sea verdadera: Un componente de un vector es:

a) Siempre
b) Nunca *mayor que la magnitud del vector*
c) A veces mayor que la magnitud del vector

4. Un libro se mueve una vez alrededor del perímetro de una mesa con las dimensiones 1.0 m x 2.0 m.Si el libro termina en su posición inicial, ¿Cuál es su desplazamiento? ¿Cuál es la distancia recorrida?

Perímetro = 2 * (longitud + ancho)
Perímetro = 6.0 m

Entonces, el perímetro de la mesa es de 6.0 metros.

El **desplazamiento** del libro será cero porque termina en su posición inicial.

La **distancia recorrida** es igual al perímetro de la mesa, que es 6.0 metros.

5. El resultado de la siguiente operación (A × B) × C = A × (B × C) es un vector o un escalar. Justifique.

El resultado puede ser tanto un escalar como un vector, dependiendo de la naturaleza de A, B, y C. Por ejemplo:

Si A=2 (escalar), B=3 (escalar), y C=4 (escalar), entonces:

(A×B)×C=(2×3)×4=24 (escalar) y A×(B×C)=2×(3×4)=24 (escalar).

Si A=[1,2] (vector), B=[3,4] (vector), y C=2 (escalar), entonces:

(A×B)×C=[1×3+2×4]×2=[11,22] (vector) y

A×(B×C)=[1,2]×([3×2,4×2])=[1,2]×[6,8]=[1×6,2×8]=[6,16] (vector).

PROBLEMAS

1. Encuentre la suma de los siguientes cuatro vectores en (a) notación de vector unitario, y como (b) magnitud y (c) ángulo con respecto a + x. Además, (d) Represente todos los vectores gráficamente escogiendo un sistema de referencia y una escala adecuada.

a) C : 10.0 m, 25. 0o en sentido positivo desde + x
b) A : 12.0 m, 10. 0o en sentido positivo desde + y
c) R : 8.0 m, 20. 0o en sentido negativo desde - y
d) O : 9.0 m, 40. 0o en sentido positivo desde – y

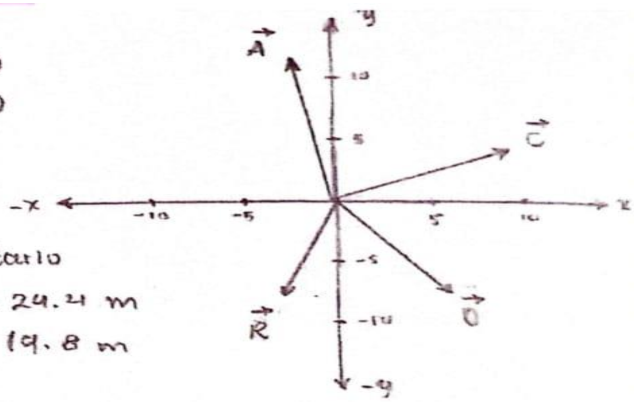
COMPONENTES:

$C_x = 10 \cdot \cos(25°)$ $R_x = 8 \cdot \cos(-20°)$

$C_y = 10 \cdot \sin(25°)$ $R_y = 8 \cdot \sin(-20°)$

$A_x = 12 \cdot \sin(10°)$ $O_x = 9 \cdot \sin(40°)$

$A_y = 12 \cdot \cos(10°)$ $O_y = 9 \cdot \cos(40°)$



a) Suma en notación de vector unitario

$S_x = C_x + A_x + R_x + O_x \Rightarrow S_x = 24.4 \text{ m}$

$S_y = C_y + A_y + R_y + O_y \Rightarrow S_y = 19.8 \text{ m}$

$S = (24.4\vec{i} + 19.8\vec{j})$

b) magnitud

$M = \sqrt{S_x^2 + S_y^2}$

$M = \sqrt{(24.4)^2 + (19.8)^2}$

$M = \sqrt{988.37}$

$M = 31.4 \text{ m}$

c) Ángulo con respecto a + x.

$\tan\theta = \dfrac{S_y}{S_x} \Rightarrow \theta = \tan^{-1}\dfrac{19.8}{24.4}$

$\theta = 38.2°$

b) Ángulo formado entre $\vec{A}$ y $\vec{B}$

$\cos\theta = \dfrac{A \cdot B}{|A| \cdot |B|}$

$A \cdot B = (-1)(3) + (3)(-2) + 4(-8)$

$A \cdot B = -41$

$\theta = \cos^{-1}\dfrac{-41}{\sqrt{26} \cdot \sqrt{77}}$

$|A| = \sqrt{(-1)^2 + (3)^2 + (4)^2}$

$|A| = \sqrt{26}$

$\theta = 156.4°$

$|B| = \sqrt{(3)^2 + (-2)^2 + (-8)^2}$

$|B| = \sqrt{77}$

2. Dados dos vectores: A=-1i +3j +4k B=3i -2j -8k C=4i +4j +4k a)Determinar si hay alguna diferencia entre los productos A x (B x C) y (A x B) x C . (b) Encuentre el ángulo formado entre A y B .

$\quad x \quad y \quad z$

$\vec{A} = -i + 3j + 4K$

$\vec{B} = 3i - 2j - 8K$

$\vec{C} = 4i + 4j + 4K$

$B \times C = (-2(4) - (-8)(4))i - (3(4) - (-8)(4))j + (3(4) - 4(-2))K$

$B \times C = (-8 + 32)i - (12 + 32)j + (12 + 8)K$

$B \times C = 24i - 44j + 20K$

$A \times (B \times C) = (3(20) - 4(-44))i - (-1(20) - 4(24))j + (-1(-44) - 3(24))K$

$A \times (B \times C) = (60 + 176)i - (-20 - 95)j + (44 - 72)K$

$\rightarrow A \times (B \times C) = 236i + 116j - 28K_{//}$

$A \times B = (3(-8) - 4(-2))i - (-1(-8) - 3(4))j + (-1(-2) - 3(3))K$

$A \times B = (-24 + 8)i - (8 - 12)j + (2 - 9)K$

$A \times B = -16i + 4j - 7K$

$(A \times B) \times C = (4(4) - (-7)(4))i - (-16(4) - 4(-7))j + (-16(4) - 4(4))K$

$(A \times B) \times C = (16 + 28)i - (-64 + 28)j + (-64 - 16)K$

$\rightarrow (A \times B) \times C = 44i + 36j - 80K_{//}$

* Se demuestra que $A \times (B \times C)$ y $(A \times B) \times C$ dan resultados DISTINTOS.

Ángulo entre dos vectores A y B

$$\boxed{\cos\theta = \frac{A \cdot B}{|A| \cdot |B|}}$$

Producto escalar $A \cdot B$

$A \cdot B = -1(3) + 3(-2) + 4(-8)$

$A \cdot B = -41$

Magnitudes (A y B)

$|A| = \sqrt{(-1)^2 + 3^2 + 4^2} = 5$

$|B| = \sqrt{3^2 + (-2)^2 + (-8)^2} = 8{,}77$

Angulo entre A y B

$$\boxed{\theta = \cos^{-1}\left(\frac{A \cdot B}{|A| \cdot |B|}\right)}$$

$$\theta = \cos^{-1}\left(\frac{-41}{5 \cdot 8{,}77}\right)$$

$\theta = 159.23°$

3. Dados 4 vectores coplanares de 8, 12, 10 y 6 unidades de longitud respectivamente; los 3 últimos hacen con el primer vector ángulos de 70°, 150° y 200°, respectivamente. Hallar la magnitud y dirección del vector resultante.

COMPONENTES

$A_x = 8 \cdot \cos(0)$

$A_y = 8 \cdot \sin(0)$

$B_x = 12 \cdot \cos(70°)$

$B_y = 12 \cdot \sin(70°)$

$C_x = 10 \cdot \cos(150°)$

$C_y = 10 \cdot \sin(150°)$

$D_x = 6 \cdot \cos(200°)$

$D_y = 6 \cdot \sin(200°)$

$S_x = A_x + B_x + C_x + D_x$

$S_y = A_y + B_y + C_y + D_y$

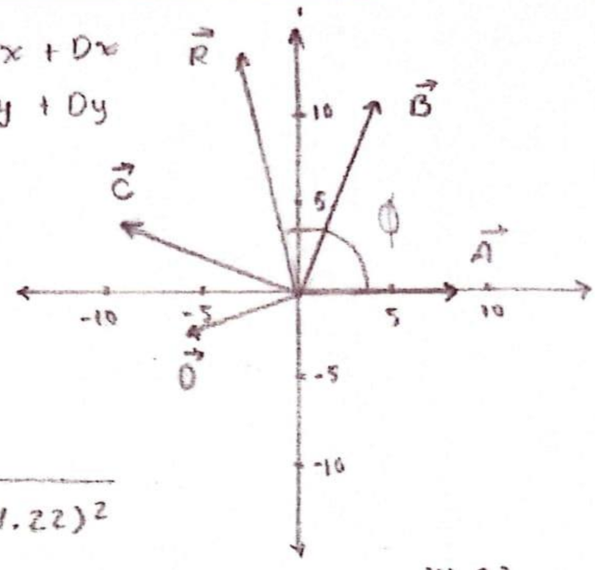
$\theta = \tan^{-1} \frac{S_y}{S_x}$

$\vec{S} = \sqrt{S_x^2 + S_y^2}$

$S_x \approx -2.19$

$S_y \approx 14.22$

$\vec{S} = \sqrt{(-2.19)^2 + (14.22)^2}$



Magnitud $\longrightarrow$ $\vec{S} = 14.05\ m$

$\vec{R} = (14.05m, 98.8°)$

Angulo $\Rightarrow$ $\theta = \cos^{-1} \frac{14.22}{-2.19}$

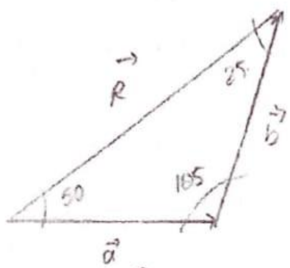
$\theta = -81.2 \rightarrow \Phi = 180 - 81.2$

$\Phi = 98.8_{//}$

4. El vector resultante de dos vectores tiene 30 unidades de longitud y hace ángulos de 25° y 50° con ellos. Hallar la magnitud de los dos vectores.

LEY DE SENOS

$$\boxed{\frac{a}{\sin 25} = \frac{b}{\sin 50^\circ} = \frac{R}{\sin 105}}$$

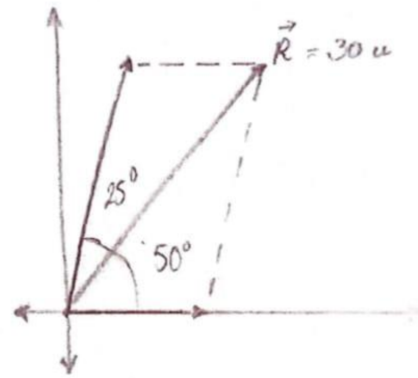


$$\frac{a}{\sin 25^\circ} = \frac{R}{\sin 105^\circ}$$

$a = 13.1\ u$

$$\frac{a}{\sin 50^\circ} = \frac{R}{\sin 105}$$

$b = 23.8\ u$

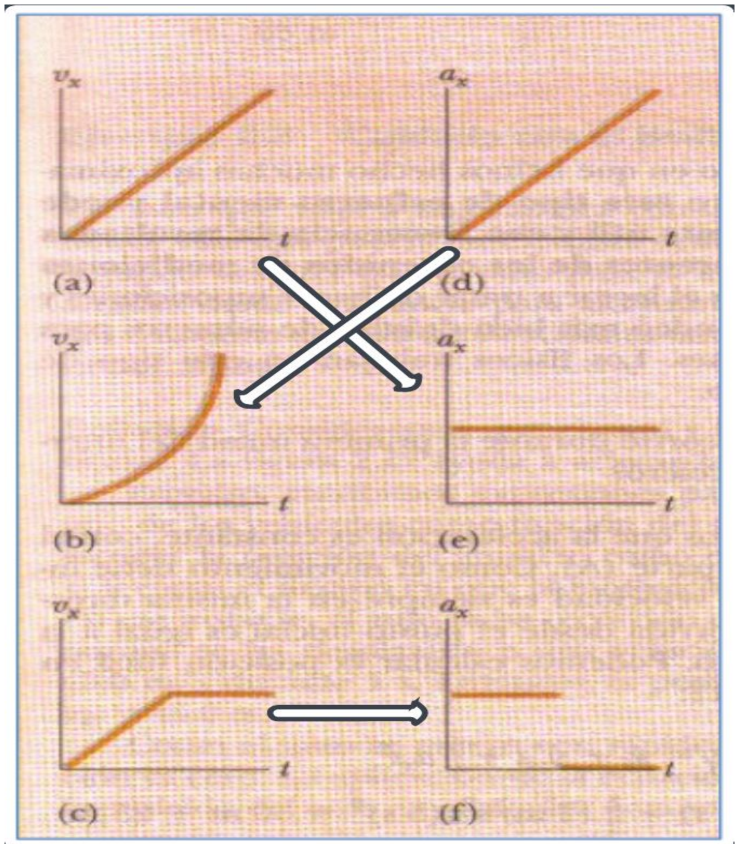


CINEMÁTICA

1. Si un auto se mueve hacia el este y reduce su velocidad. ¿Cuál es la dirección de la fuerza sobre el auto que hace que reduzca su velocidad?

a) Hacia el este
b) Hacia el oeste
c) Ninguna de éstas

2. En la figura adjunta relacione cada gráfica V× t de la izquierda con la gráfica a × t de la derecha que mejor describa el movimiento.



3. Una pelota se lanza hacia arriba. Cuando la pelota está en caída libre, la aceleración:

a. Aumenta
b. Disminuye. Aumenta y luego disminuye
d. Disminuye y luego aumenta
e. Permanece constante

4. Supongamos que el estudiante está corriendo a velocidad constante y desea lanzar una pelota de modo que pueda atraparla cuando baje. ¿En qué dirección debe lanzar la pelota respecto a sí mismo?

a. En línea recta hacia arriba
b. A un ángulo respecto al suelo que dependa de su rapidez de carrera
c. En dirección hacia delante

5. Una partícula se mueve en una trayectoria circular de radio r con rapidez v. Entonces aumenta su rapidez a 2v mientras se desplaza a lo largo de la misma trayectoria circular. La aceleración centrípeta de la partícula a cambiado en un factor de:

a. 0.25
b. 0.5
c. 2
d. 4
e. Imposible de determinar

$$a_{c_1} = \frac{v^2}{r}$$

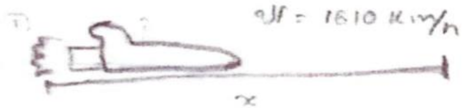
$$a_{c_2} = \frac{(2v)^2}{r}$$

$$\text{Factor: } \frac{a_{c_2}}{a_{c_1}}$$

$$\frac{\frac{4v^2}{r}}{\frac{v^2}{r}} = \frac{4\cancel{v^2}\,\cancel{r}}{\cancel{r}\,\cancel{v^2}} = 4$$

PROBLEMAS

1. Para investigar los efectos fisiológicos de grandes aceleraciones sobre seres humanos se usa un trineo impulsado por cohetes que se mueve en una vía recta horizontal. Uno de esos trineos puede alcanzar una velocidad de 1610 km/h en 1.8 s a partir del reposo.
a) Encontrar el valor de la aceleración suponiendo que es constante y compárela con la aceleración de la gravedad y b) ¿Cuál es la distancia recorrida en ese tiempo?



$v_f = 1610\ km/h$ $\quad t = 1.8\ s$

$x = ?$

$$1610\ \frac{km}{h} \cdot \frac{1h}{3600\ s} \cdot \frac{1000\ m}{1\ Km}$$

$\to 447.2\ m/s$

a) $\boxed{v = v_0 + at}$

$$a = \frac{v}{t} \Rightarrow a = \frac{447.2}{1.8}$$

$a = 248.4\ m/s^2$

* Esta aceleración es como ex[illegible] 25 veces la aceleración d[illegible] el ocupante debería sentirse [illegible] si una masa 25 veces mayor qu[illegible] suya se le montara encima

b) $\boxed{\Delta x = \frac{1}{2} a \cdot t^2} \Rightarrow \Delta x = 402.5\ m$

2. Supóngase que lo llamarán para dar su opinión a un abogado respecto a los principios físicos que intervienen en el siguiente caso: "Se trata de saber si el conductor de un vehículo llevaba una velocidad superior a la velocidad límite de 44 pies/s, antes de que tuviera que hacer una parada de emergencia con los frenos trabados y las ruedas patinando. La longitud de las marcas del patinazo sobre la carretera fue de 19.2 pies. El policía hace la suposición razonable, de que la máxima retardación del auto no pudo exceder a la aceleración de un cuerpo que cae libremente y arresto al conductor por exceso de velocidad". Diga si la velocidad del conductor era o no era excesiva.

(2) Distancia de frenado $\boxed{d = \frac{v_0^2}{2a}}$ $a = 9.8 \frac{m}{s^2} \Rightarrow a = 32 \ pies/s^2$

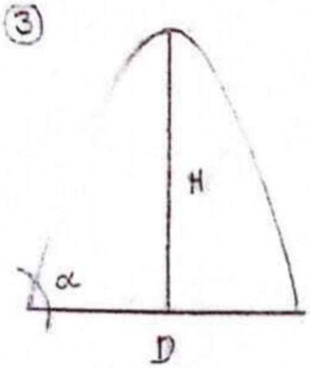
$$19.2 = \frac{v_0^2}{2(32)}$$

El conductor NO supera el límite

$$v_0^2 = 19.2 \cdot 2(32) \Rightarrow v_0 = \sqrt{1228.8} \Rightarrow v_0 = 35.05 \ pies/s$$

3. Encontrar el ángulo de disparo para el cual el alcance horizontal es igual a la máxima altura de un proyectil.

(3)



$$\boxed{H = \frac{v_0^2 \cdot \sin^2(\theta)}{2g}} \qquad \boxed{D = \frac{v_0^2 \cdot \sin(2\theta)}{g}}$$

* Igualamos magnitudes:

$$\frac{\cancel{v_0^2} \cdot \sin^2(\theta)}{2\cancel{g}} = \frac{\cancel{v_0^2} \cdot \sin(2\theta)}{\cancel{g}}$$

IDENTIDAD

$$\boxed{\sin(2\theta) = 2\sin(\theta)\cos(\theta)}$$

$$\frac{\sin^2(\theta)}{2} = \sin(2\theta)$$

IDENTIDAD

$$\boxed{\tan\theta = \frac{\sin\theta}{\cos\theta}}$$

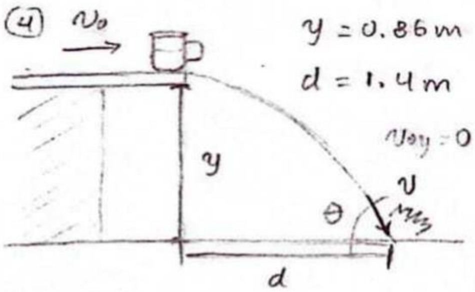
$$\frac{\sin^{\cancel{2}}(\theta)}{2} = 2\cancel{\sin(\theta)}\cos(\theta)$$

$$\frac{\sin(\theta)}{2} = 2\cos(\theta) \Rightarrow \frac{\sin(\theta)}{\cos(\theta)} = 4$$

$$\tan\theta = 4 \rightarrow \theta = \tan^{-1} 4 \rightarrow \theta \approx 76^\circ$$

4. En un bar local, un cliente hace deslizar un tarro vacío de cerveza sobre la barra para que vuelvan a llenarlo. El cantinero esta momentáneamente distraído y no ve el tarro, el cual cae de la barra y golpea el piso a 1,4 metros de la base de la misma. Si la altura de la barra es 0,86 metros.
a) ¿Con que velocidad abandono el tarro la barra?
b) ¿Cual fue la dirección de la velocidad del tarro justo antes de chocar con el piso?

(4)



$y = 0.86\,m$

$d = 1.4\,m$

$v_{oy} = 0$

a) $\boxed{y = v_{oy} \cdot t + \frac{1}{2} a t^2}$

$-0.86 = \frac{1}{2}(-9.8)\,t^2 \Rightarrow t = \sqrt{0.17} \rightarrow t = 0.4\,s$ //

$\boxed{d = v_{ox} \cdot t}$: $v_{ox} = v_0$

$1.4 = v_0 \cdot (0.4)$

$v_0 = 3.34\,\frac{m}{s}$ //

b) $\boxed{\theta = \tan^{-1} \frac{v_y}{v_x}}$

$\boxed{v_y = v_0 + a t}$

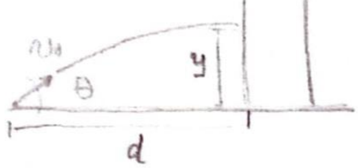
$v_y = -3.92\,m/s$

$\theta = \tan^{-1} \frac{-3.92}{3.34}$

$\theta = -49.6°$ //

5.Un bombero a 50 metros de un edificio en llamas dirige un chorro de agua de una manguera a un ángulo de 30o sobre la horizontal, como se muestra en la figura adjunta. Si la velocidad inicial de la corriente es 40 m/s. ¿A qué altura el agua incide en el edificio?

(5)



$v_0 = 40\,m/s$

$\theta = 30°$

$d = 50\,m$

$y = ?$

a) TIEMPO IMPACTO $\boxed{t = \frac{d}{v_{ox}}}$

$v_{ox} = 40 \cdot \cos(30°)$

$v_{ox} = 34.6\,m/s$

$t = 50 / 34.6 \Rightarrow t = 1.44\,s$ //

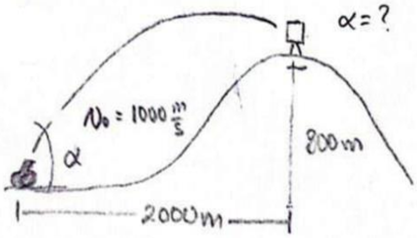
*ALTURA DE IMPACTO $\boxed{y = v_{oy} \cdot t + \frac{1}{2} a t^2}$: $v_{oy} = 40 \cdot \sin(30) \Rightarrow$

$v_{oy} = 20\,m/s$

$y = 20 \times 1.44 + \frac{1}{2}(-9.8)(1.44)^2 \rightarrow$

$y = 18.6\,m$

6. Un cañón que tiene una velocidad de orificio de 1000 m/s se usa para destruir un blanco en la cima de una montaña. El blanco se encuentra a 2000 metros del cañón horizontalmente y a 800 metros sobre el nivel del suelo. ¿A qué ángulo relativo al suelo, debe dispararse el cañón? Ignore la fricción del aire.



Distancia recorrida (x) = 2000 m

Altura de impacto (y) = 800 m

Velocidad inicial (V_0) = 1000 $\frac{m}{s}$

* ORDENO ECUACIÓN CUADRÁTICA

$20 \tan\alpha^2 - 2000 \tan\alpha + 820 = 0$

$\tan\alpha = \frac{+2000 \pm \sqrt{(2000)^2 - 4(20)(820)}}{2(20)}$

$\tan\alpha = \frac{2000 \pm 1983.5}{40}$

$\tan\alpha_1 = 99.5 \Rightarrow \alpha = 99.3$

$\tan\alpha_2 = 0.41 \Rightarrow \alpha = 24.7$

* Tiempo de impacto

$x = V_0 \cdot \cos(\alpha) \cdot t$

$t = \frac{x}{V_{0x}}$

$t = \frac{2000}{1000 \cos\alpha}$

$\boxed{t = \frac{2}{\cos\alpha}}$

* Calculamos tiempo con ambos valores de α

$t = \frac{2}{\cos\alpha_1} \Rightarrow t = 181.9\ s$

$t = \frac{2}{\cos\alpha_2} \Rightarrow t = 2.16\ s$ — Este es el tiempo más lógico

* Altura cuando impacto

$\boxed{y = V_{0y} \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2}$ Reemplazo t

$y = V_0 \cdot \sin\alpha \left(\frac{2}{\cos\alpha}\right) + \frac{1}{2}(-10) \cdot \left(\frac{2}{\cos\alpha}\right)^2$

$y = \frac{2000 \cdot \sin\alpha}{\cos\alpha} - \frac{10(2)^2}{2\cos\alpha^2}$

$800 = 2000 \cdot \tan\alpha - \frac{20}{\cos\alpha^2}$

$2000 \cdot \tan\alpha = 800 + \frac{20}{\cos\alpha^2}$

$2000 \cdot \tan\alpha = 800 + 20 \sec\alpha^2$

$2000 \cdot \tan\alpha = 800 + 20(\tan\alpha^2 + 1)$

$2000 \cdot \tan\alpha = 800 + 20\tan\alpha^2 + 20$

* IDENTIDADES

- $\tan\alpha = \frac{\operatorname{sen}\alpha}{\cos\alpha}$
- $\frac{1}{\cos\alpha^2} = \sec\alpha^2$
- $\sec\alpha^2 = \tan\alpha^2 + 1$

RESPUESTA: 24.7°

ESTÁTICA y DINÁMICA

1. Un cuerpo no experimenta aceleración ¿Cuál de lo siguiente no puede ser verdadero para el cuerpo?

a. Una sola fuerza actúa sobre el cuerpo
b. Ninguna fuerza actúa sobre el cuerpo
c. Actúan fuerzas sobre el cuerpo, pero se cancelan

2. Usted empuja un objeto, inicialmente en reposo, sobre un piso sin fricción con una fuerza constante durante un intervalo de tiempo Δt, lo que resulta en una rapidez final de v para el cuerpo. Se repite el experimento, pero con una fuerza que es el doble de grande. ¿Qué intervalo de tiempo se requiere ahora para alcanzar la misma rapidez final v?

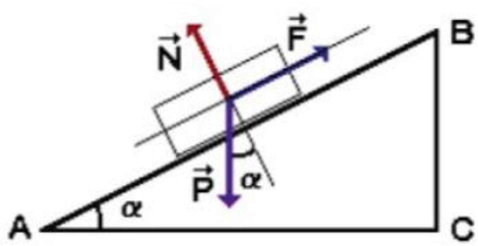
a) 4Δt
b) 2Δt
c) Δt
d) Δt⁄2
e) Δt⁄4

3. Suponga que usted está hablando por un teléfono interplanetario a su amigo que vive en la luna. Él le dice que acaba de ganar 1 N de oro en un concurso. Emocionado le dice que usted entro a la versión terrícola del mismo concurso y también gano 1 N de oro. ¿Quién es más rico?

a) Usted
b) Su amigo
c) Usted y su amigo son igualmente ricos

4. A un cuerpo de 10 kg de masa que se encuentra sobre un plano inclinado 30° se le aplica una fuerza de 60 N paralela al plano y hacia arriba. El coeficiente de rozamiento es de 0.3; entonces:

4.1. ¿Que ocurrirá con el cuerpo?

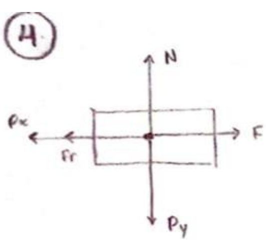


a) Subirá por el plano
b) Bájará por el plano
c) No se moverá

4.2.. ¿Cuánto vale el valor de la fuerza de rozamiento?

a) 11.0 N oponiéndose a que el bloque suba
b) 25.46 N oponiéndose a que el bloque baje
c) 25.46 N oponiéndose a que el bloque suba
d) NA

4.



$P = m \cdot a$

$a = ?$

$F_{neta} = F - (Fr + P_x)$

$Fr = \mu \cdot P_y$

$P_x = P \cdot \sin \alpha$

$P_y = P \cdot \cos \alpha$

$\alpha = 30°$ $m = 10\ kg$

$F = 60 N$

$P = 98 N$

$P_x = 98 \cdot \sin 30°$

$P_x = 49 N$

$P_y = 98 \cdot \cos 30°$

$P_y = 84.9 N$

$Fr = 0.3\ (84.9)$

$\boxed{Fr = 25.47 N}$

$F_{neta} = 60 - 25.47 - 49$

$m \cdot a = -14.5 \rightarrow a = -14.5 / 10$

$\boxed{a = -1.45\ m/s^2}$

* Aceleración negativa
- El objeto desciende.

Fuerza de rozamiento
- Oposición para que el objeto suba.

5. Debido al rozamiento con el piso, un cuerpo pasa de 70 km/h a 0 km/h en 15 min.

5.1. El tiempo de frenado es:
a) 1,54 s
b) 2.82 s
c) 0.72 s

d) NA

5.2. Y el coeficiente de rozamiento estático es:

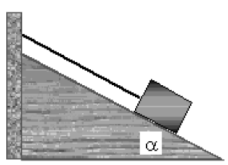
a) 1.28
b) 0.34
c) 2.07
d) NA

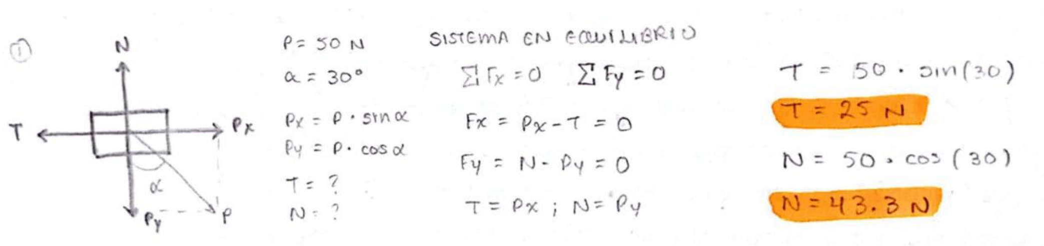
6. Si una mosca choca con el parabrisas de un autobús que se mueve con rapidez, ¿Cuál objeto experimenta la mayor aceleración?

a) La mosca
b) b) El autobús
c) c) La misma aceleración es experimentada por ambos

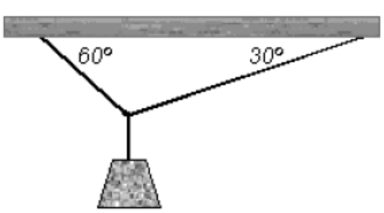
PROBLEMAS

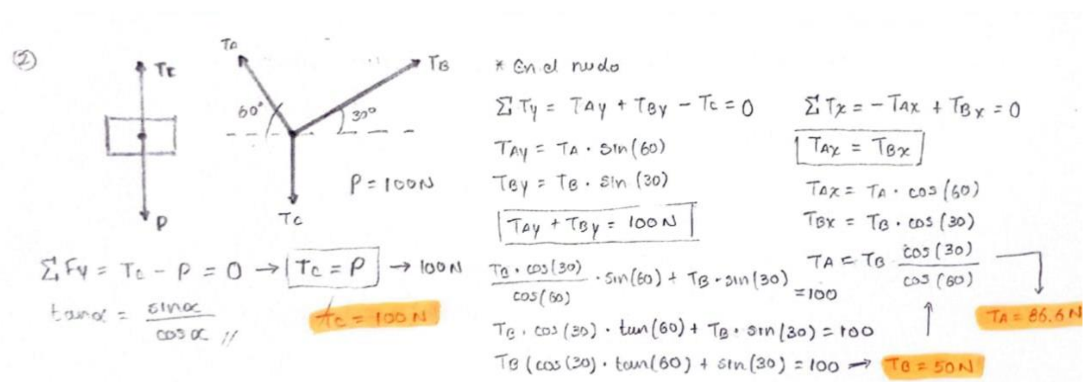
1. Un bloque de 50N de peso se ubica sobre un plano inclinado en un ángulo α de 30o con la horizontal. El bloque se sujeta con una cuerda ideal que se encuentra fija en la parte superior del plano inclinado, como se muestra en la figura. calcular la tensión de la cuerda y la fuerza normal.



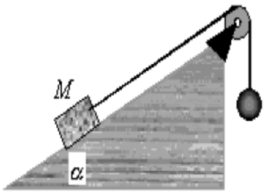


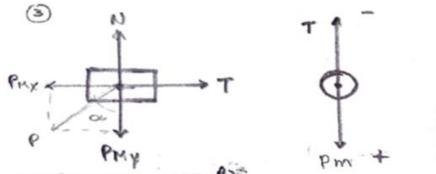
2. El sistema de la figura se encuentra en equilibrio. Los cables forman ángulos De 30o y 60o con la horizontal y el bloque pesa 100 N. Calcular la tensión en los cables.





3. En el sistema mecánico de la figura, el bloque de masa M se ubica sobre el plano liso inclinado en un ángulo α. La polea por donde cuelga otro bloque de masa m conectado a M es ideal y la cuerda se considera inextensible y de masa despreciable. Calcular la aceleración de las masas M y m y la tensión de la cuerda.





$\boxed{T - P_{Mx} = M \cdot a}$

$P_{Mx} = M \cdot g \cdot \sin\alpha$

$P_{My} = M \cdot g \cdot \cos\alpha$

$\boxed{P_m - T = m \cdot a}$

$m \cdot g - T = m \cdot a$

* Sumar ecuaciones

$\cancel{T} - M \cdot g \cdot \cos\alpha + m \cdot g - \cancel{T} = M \cdot a + m \cdot a$

$g(m - M \cdot \cos\alpha) = a(M + m)$

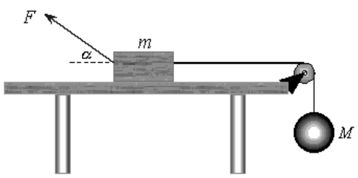
$$\boxed{a = \frac{g(m - M \cdot \cos\alpha)}{M + m}}$$

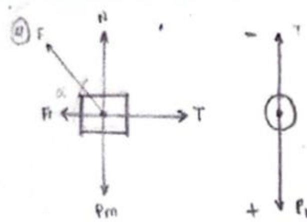
Aceleración

$\longrightarrow$ * Tension: $\boxed{T = m \cdot g - m \cdot a}$

$$T = m \cdot g - m\left(\frac{g(m - M \cdot \cos\alpha)}{M + m}\right)$$

4. En el sistema mecánico de la figura 4.10a, se aplica una fuerza F inclinada un ángulo α sobre el cuerpo de masa m, ubicado sobre la mesa horizontal con coeficiente de roce μ. La polea por donde cuelga otro bloque de masa M no tiene roce y la cuerda se considera inextensible y de masa despreciable. Calcular la aceleración de las masas y la tensión de la cuerda.





$F_x = F\cos\alpha$

$F_y = F\sin\alpha$

$P_m = m \cdot g$

$P_M = M \cdot g$

$F_r = \mu \cdot N$

$\sum \vec{F_x} = T - F_x - F_r = m \cdot a$ ①

$\sum \vec{F_y} = N + F_y - P_m = 0$ ②

$\sum \vec{F_y} = P_M - T = Ma$ ③

* Despejo N de ②

$N = m \cdot g - F\sin\alpha$

* Calculo Fr

$F_r = \mu(m \cdot g - F\sin\alpha)$ ④

* Despejo T en ③

$\boxed{T = M \cdot g - M \cdot a}$ ⑤

* Reemplazo ④ y ⑤ en ①

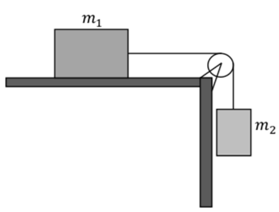
$M \cdot g - M \cdot a - F\cos\alpha - \mu(m \cdot g - F\sin\alpha) = m \cdot a$

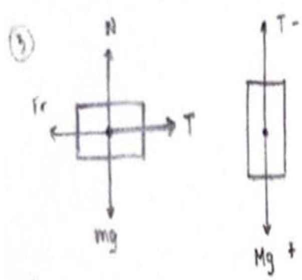
$Mg - \mu mg + \mu F\sin\alpha - F\cos\alpha = ma + Ma$

$g(M - \mu m) + F(\mu\sin\alpha - \cos\alpha) = a(m + M)$

$$\boxed{a = \frac{g(M - \mu m) + F(\mu\sin\alpha - \cos\alpha)}{m + M}}$$

5. Calcular la tensión en el cable que une la masa 2 con la masa 1, este pasa por una polea de tipo despreciable, masa 1 es igual a 3 kg, masa 2 es igual a 1 kg. Además calcular la aceleración que tiene el sistema.





$m = 3\,kg$

$M = 1\,kg$

$\mu = 0$

$\sum \vec{F_x} = T - F_r = m \cdot a$

$\sum \vec{F_y} = N - mg = 0$

$\sum \vec{F_y} = Mg - T = Ma$

$F_r = \mu \cdot N$

$F_r = \mu(m \cdot g)$

$N = m \cdot g$

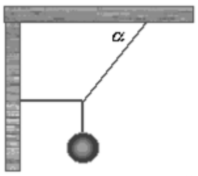
$T - \mu(m \cdot g) + Mg - \cancel{T} = Ma + ma$

$g(M - \mu m) = a(M + m) \Rightarrow a = \frac{g(M - \mu m)}{M + m}$

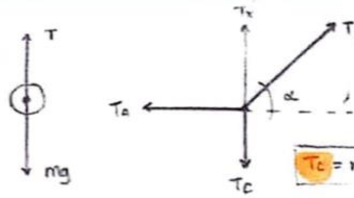
$a = \frac{9.8(1 - 3(0))}{3 + 1} \Rightarrow a = 2.45\ m/s^2$

$\rightarrow \boxed{T = Mg - Ma} \Rightarrow T = 1(9.8) - 3(2.45) \Rightarrow T = 2.45\,N$

6. Calcular la tensión en cada cuerda en los sistemas que se muestran en las figuras. Las masas son de m k g y la inclinación de los planos es α grados. Hacer todas las suposiciones necesarias.



(6)



$\boxed{T_C = m\cdot g}$

* Equilibrio

$\boxed{\sum \vec{T_x} = T_A + T_{Bx} = 0}$

$\boxed{\sum \vec{T_y} = T_{By} - T_C = 0}$

$T_{Bx} = T_B \cdot \cos\alpha$

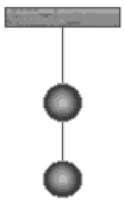
$T_{By} = T_B \cdot \sin\alpha$

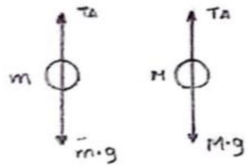
$\boxed{T_{By} = T_C} \Rightarrow T_B \cdot \sin\alpha = m \cdot g$

$\Rightarrow \boxed{T_B = \frac{m\cdot g}{\sin\alpha}}$

$\boxed{T_A = T_{Bx}} \Rightarrow T_A = \frac{m\cdot g}{\sin\alpha} \cdot \cos\alpha$

$\boxed{T_A = m\cdot g\cdot \tan\alpha}$





* Equilibrio

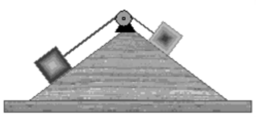
m : $\sum \vec{T_y} = T_A - m\cdot g = 0$

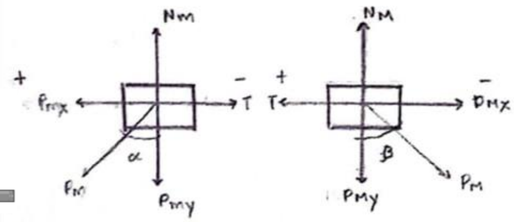
M : $\sum \vec{T_y} = T_A - M\cdot g = 0$

* Sumatoria del sistema

$\sum \vec{T_y} = T_A - m\cdot g - M\cdot g = 0$

$\boxed{T_A = g(m+M)}$





$P_{mx} = P_m \cdot \sin\alpha$

$P_{my} = P_m \cdot \cos\alpha$

$P_{Mx} = P_M \cdot \sin\beta$

$P_{My} = P_M \cdot \cos\beta$

$P_m = m\cdot g$

$P_M = M \cdot g$

* Sumar ecuaciones $\sum \vec{T_x}$:

$P_{mx} - \cancel{T} + \cancel{T} - P_{Mx} = Ma + ma$

$m\cdot g\cdot \sin\alpha - M\cdot g\cdot \sin\beta = a(m+M)$

$\boxed{a = \frac{g(m\cdot\sin\alpha - M\sin\beta)}{m+M}}$ //

m :

$\sum \vec{T_x} = P_{mx} - T = m\cdot a$

$\sum \vec{T_y} = N_m - P_{my} = 0$

M :

$\sum \vec{T_x} = T - P_{Mx} = M\cdot a$

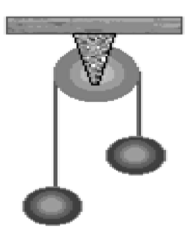
$\sum \vec{T_y} = N_M - P_{My} = 0$

$T = M\cdot a + M\cdot g\cdot \sin\beta$

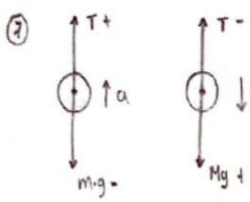
$\boxed{T = M\left(\frac{g(m\cdot \sin\alpha - M\sin\beta)}{m+M} - \sin\beta\right)}$

7. Dos bloques de masas 1 y 2 kg cuelgan de los extremos de una cuerda ligera y flexible que pasa por una polea sin roce, sujeta al techo; el sistema se llama máquina de Atwood. Si en el instante inicial los cuerpos se encuentran en reposo y a 1 y 2 m respectivamente del suelo,

a) Dibujar el diagrama de cuerpo libre para cada bloque.
b) Escribir las ecuaciones de movimiento para cada cuerpo.
c) Determinar la posición y la velocidad de cada cuerpo un segundo después de empezar a moverse.
d) Calcular el valor de la tensión de la cuerda cuando el sistema está en movimiento.



(7)



$m = 1\ kg$ $\quad M = 2\ kg$

$h_m = 1\ m$ $\quad h_M = 2\ m$

m :

$\sum \vec{F_y} = T - mg = ma$

M :

$\sum \vec{F_y} = Mg - T = Ma$

* Calcular aceleración

$\cancel{T} - mg + Mg - \cancel{T} = ma + Ma$

$a = \frac{g(M-m)}{m+M} \Rightarrow a = 3.26\ m/s^2$

* Posiciones al segundo (1s) :

$\boxed{y = y_0 + \frac{1}{2} a t^2}$

$h_m = 1 + 0.5(3.26)(1)^2$

$h_m = 2.63\ m$ // $\Delta y = 1.63$

$h_M = 2 + 0.5(-3.26)(1)^2$

$h_M = 0.37\ m$ // $\Delta y = -1.63$

* Velocidad al segundo (1s) :

$\boxed{\Delta x = \left(\frac{v_f + v_0}{2}\right) t} \Rightarrow v_f = \frac{2\Delta y}{t}$

$v_m = 3.26\ m/s$ $\quad v_M = -3.26\ m/s$

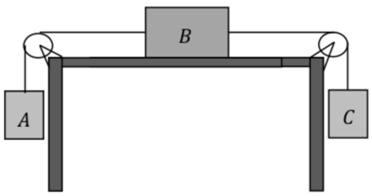
* Tensión del sistema

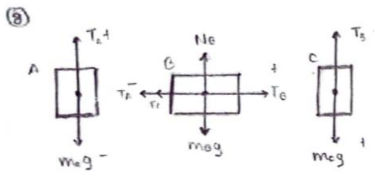
$\boxed{T = mg + ma} \Rightarrow T = 1(9.8) + 1(3.26)$

$T = 13\ N$

8. El bloque A de la figura pesa 3 lb y el B, 30 lb. El coeficiente cinético es igual a 0.01.

a) ¿Cuál es el peso del bloque C cuando la aceleración en B es igual a 6 ft/s2? (hacia la derecha)
b) ¿Cuál es la tensión de cada cuerda cuando b tiene la aceleración indicada?





A: $\Sigma \vec{F_y} = T_A - m_A g = m_A a$ $m_A = 3 lb \Rightarrow 1.36 Kg$

B: $\Sigma \vec{F_x} = T_B - T_A - F_r = m_B a$ $m_B = 30 lb \Rightarrow 13.6 Kg$

$\Sigma \vec{F_y} = N_B - m_B g = 0$ $\mu_c = 0.01$

C: $\Sigma \vec{F_y} = m_C g - T_B = m_C a$ $a = 6 ft/s^2 \Rightarrow 1.82 m/s^2$

$\boxed{F_r = \mu N}$: $N = m_B g \Rightarrow F_r = 1.33 N$

* Sumar ecuaciones (hallar peso de C)

$\cancel{T_A} - m_A g + \cancel{T_B} - \cancel{T_A} - F_r + m_C g - \cancel{T_B} = m_A a + m_B a + m_C a$

$m_C g - m_C a = m_A g + F_r + m_A a + m_B a$

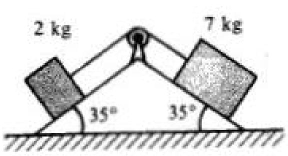
$m_C (g - a) = 41.88 N \Rightarrow m_C = 4.94 Kg \Rightarrow P_C = 48.48 N$

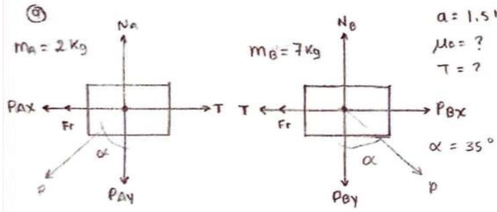
* Hallar tensiones

$T_A = m_A g + m_A a \Rightarrow T_A = 15.8 N$

$T_B = m_C g - m_C a \Rightarrow T_B = 57.4 N$

9. Se observa que el sistema descrito en la figura tiene una aceleración de 1.5 m/s2, cuando los planos inclinados son ásperos. Suponga que los coeficientes de rozamiento cinético entre cada bloque y los planos inclinados son los mismos. Halle
a) el coeficiente de rozamiento cinético y b) la tensión en la cuerda.





$a = 1.5 m/s^2$
$\mu_c = ?$
$T = ?$
$\alpha = 35°$

* Suma de ecuaciones

$\cancel{T} - P_{Ax} - Fr_A + P_{Bx} - \cancel{T} - Fr_B = m_A \cdot a + m_B \cdot a$

$\rightarrow m_A g \cdot \cos(35) - \mu m_A g \cdot \cos(35) + m_B g \cdot \sin(35) - \mu m_B g \cdot \cos(35) = m_A \cdot a + m_B \cdot a$

$\rightarrow -\mu \cdot \cos(35)(m_A g + m_B g) = m_A a + m_B a - m_A g \cdot \cos(35) - m_B g \cdot \sin(35)$

$\rightarrow \mu = -\frac{m_A a - m_B a + m_A g \cdot \cos(35) + m_B g \cdot \sin(35)}{\cos(35)(m_A g + m_B g)}$

m_A: ①

$\Sigma \vec{F_x} = T - P_{Ax} - Fr_A = m_A \cdot a$

$\Sigma \vec{F_y} = N_A - P_{Ay} = 0 \Rightarrow N_A = P_{Ay}$

$P_{Ax} = m_A \cdot g \cdot \sin(35)$

$P_{Ay} = m_A \cdot g \cdot \cos(35)$

$Fr_A = \mu N_A \Rightarrow Fr_A = \mu(m_A \cdot g \cdot \cos(35))$

m_B:

$\Sigma \vec{F_x} = P_{Bx} - T - Fr_B = m_B \cdot a$

$\Sigma \vec{F_y} = N_B - P_{Bx} = 0 \Rightarrow N_B = P_{Bx}$

$P_{Bx} = m_B \cdot g \cdot \sin(35)$

$P_{By} = m_B \cdot g \cdot \cos(35)$

$Fr_B = \mu N_B \Rightarrow Fr_B = \mu(m_B \cdot g \cdot \cos(35))$

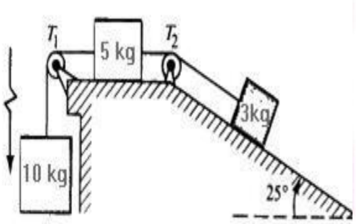
$\mu = \frac{41.9}{72.24} \Rightarrow \mu_c = 0.5$

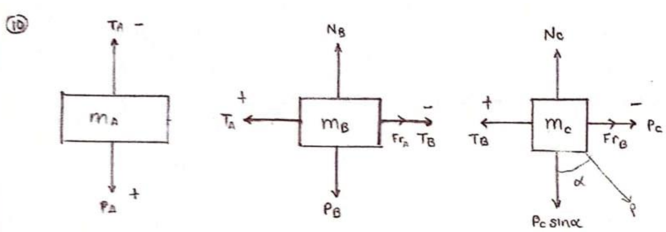
* Tensión de la cuerda

$\boxed{T = m_A a + P_{Ax} + Fr_A}$ ①

$T = 27 N$

10. Los tres bloques de la figura están conectados por medio de cuerdas ligeras que pasan sobre poleas sin fricción. La aceleración del sistema es 2 m/s 2 y las superficies son ásperas. Calcule las tensiones en las cuerdas y el coeficiente de rozamiento.





$m_A = 10 Kg$ $a = 2 m/s^2$

$m_B = 5 Kg$ $T_A = ?$ $T_B = ?$

$m_C = 3 Kg$ $\mu_c = ?$

$Fr_B = \mu_c N_B \Rightarrow Fr_B = \mu_c P_B$

$Fr_C = \mu_c N_C \Rightarrow Fr_C = \mu_c P_C \sin\alpha$

m_A: ①

$\Sigma \vec{F_y} = P_A - T_A = m_A a$

m_B:

$\Sigma \vec{F_x} = T_A - Fr_A - T_B = m_B a$ ②

$\Sigma \vec{F_y} = N_B - P_B = 0 \rightarrow N_B = P_B$

m_C:

$\Sigma \vec{F_x} = T_B - Fr_B - P_C \cos\alpha = m_C a$ ③

$\Sigma \vec{F_y} = N_C - P_C \sin\alpha = 0 \rightarrow N_C = P_C \sin\alpha$

* Suma de ecuaciones

$P_A - \cancel{T_A} + \cancel{T_A} - Fr_A - \cancel{T_B} + \cancel{T_B} - Fr_B - P_C \cos\alpha = m_A a + m_B a + m_C a$

$+ Fr_A + Fr_B = +35.35 \Rightarrow \mu_c P_B + \mu_c P_C \sin\alpha = 35.35 \Rightarrow \mu_c = 0.6$

* Calcular tensiones

① $T_A = P_A - m_A a$ ③ $T_B = m_C a + Fr_B + P_C \cos\alpha$

$T_A = 78 N$ $T_B = 33.25 N$