

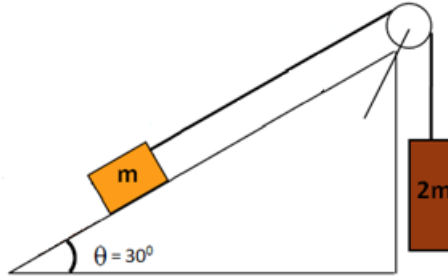
Segundo Examen Parcial - Fisica ARQ TEMA1

Problema 1:

Considere los dos bloques conectados que se muestran en la figura ($m= 5 \text{ Kg}$). Las cuerdas son ideales y la polea tiene masa despreciable;

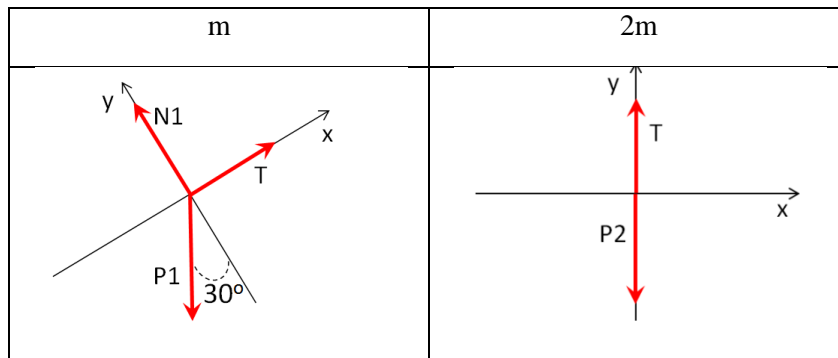
- Si no hay fricción entre los cuerpos y el plano inclinado determine:

- a) La aceleración del sistema.
- b) La tensión de cada cuerda.



Resolución:

Realizamos el DCL para cada bloque



Aplicamos la segunda ley de Newton ($\sum \vec{F} = m \vec{a}$) y junto con el DCL obtenido se tienen las siguientes ecuaciones:

m	2m
En la dirección x: $-P_1 \text{ sen}(30) + T = ma$ $-m g \text{ sen}(30) + T = ma$ (1)	En la dirección y: $T - P_2 = -2 m a$ $T - 2 m g = -2 m a$ (2)
	Despejando T $T = 2 m g - 2 m a$ (3)

Reemplazando la ec. (3) en (1)

$$\begin{aligned}
 -m g \text{ sen}(30) + (2 m g - 2 m a) &= ma \\
 -m g \text{ sen}(30) + 2 m g &= ma + 2 m a \\
 -m g \text{ sen}(30) + 2 m g &= 3 m a \\
 -m g \text{ sen}(30) + 2 m g &= 3 m a \\
 \frac{-g \text{ sen}(30) + 2 g}{3} &= a \\
 \frac{-g \text{ sen}(30) + 2 g}{3} &= a \\
 \frac{-g \text{ sen}(30) + 2 g}{3} &= a \\
 4.9 \frac{m}{\text{seg}^2} &= a
 \end{aligned}$$

Ahora reemplazamos este valor en la ecuación (3)

$$T = 2 * 5 \text{ kg} * 9.8 \frac{m}{\text{seg}^2} - 2 * 5 \text{ kg} * 4.9 \frac{m}{\text{seg}^2} = 49 \text{ N} = T$$

a) el módulo de la aceleración que adquiere cada bloque es $4.9 \frac{m}{\text{seg}^2}$

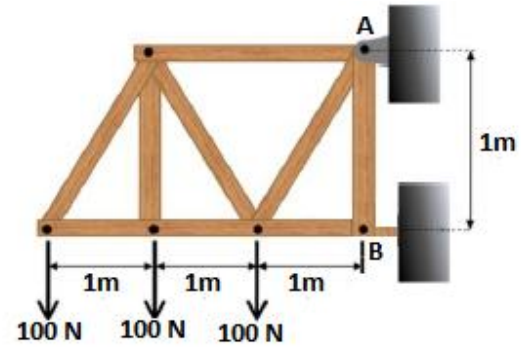
Segundo Examen Parcial - Fisica ARQ TEMA1

b) la tensión de la cuerda es 49 N

Problema 2:

a) Determinar las reacciones en el perno A y la reacción en el apoyo simple B. Sobre la viga actúan tres fuerzas de igual modulo tal como se muestran en la figura.

b) si el apoyo simple B, solo puede soportar 1 kN, cual deberían ser las máximas cargas que puede soportar la viga, suponiendo que las tres cargas tienen igual modulo.

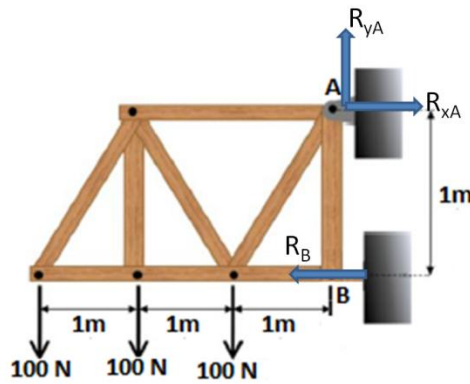


Resolución:

a) La estructura se encuentra en equilibrio, con lo cual se debe cumplir:

$$\sum \vec{F} = 0 \text{ y } \sum \vec{\tau} = 0$$

Las fuerzas que están actuando son

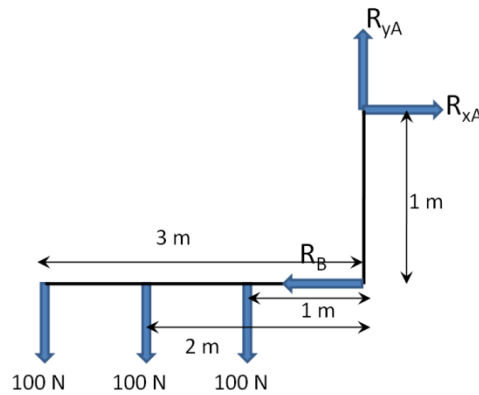


De la sumatoria de fuerzas se tiene

dirección x: $R_{xA} - R_B = 0 \rightarrow R_{xA} = R_B$ (1)

dirección y: $-100 \text{ N} - 100 \text{ N} - 100 \text{ N} + R_{yA} = 0 \rightarrow R_{yA} = 300 \text{ N}$

Planteando la ecuación de torque en el punto A



$$100 \text{ N} * 3 \text{ m} + 100 \text{ N} * 2 \text{ m} + 100 \text{ N} * 1 \text{ m} - R_B * 1 \text{ m} = 0$$

$$600 \text{ N m} - R_B * 1 \text{ m} = 0$$

$$R_B = 600 \text{ N}$$

de (1) $R_{xA} = R_B = 600 \text{ N}$

b) Ahora $R_B = 1 \text{ kN} = 1000 \text{ N}$

lo cual la ecuación de Torque queda

$$F * 3 \text{ m} + F * 2 \text{ m} + F * 1 \text{ m} - R_B * 1 \text{ m} = 0$$

$$6 \text{ m} * F - R_B * 1 \text{ m} = 0$$

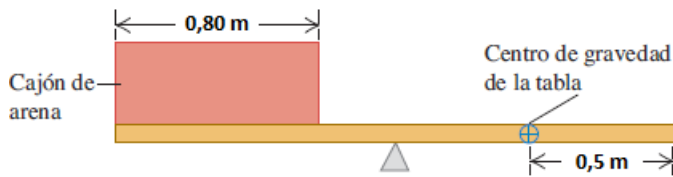
$$6 \text{ m} * F - 1000 \text{ N} * 1 \text{ m} = 0$$

$$F = 166.7 \text{ N}$$

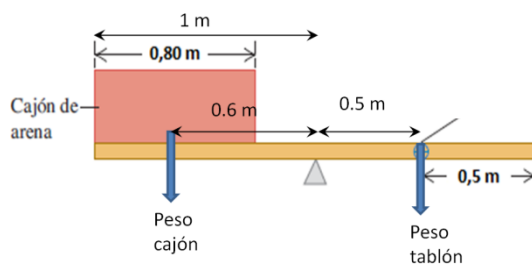
Segundo Examen Parcial - Fisica ARQ TEMA1

Problema 3:

Un cajón de masa despreciable está en reposo en el extremo izquierdo de una tabla de 25 kg y 2 m de longitud. El ancho del cajón es de 0,8 m y se va a distribuir arena uniformemente, situando su centro de masa en el centro del cajón. El centro de gravedad de la tabla no uniforme está a 0,5 m del extremo derecho, tal como se muestra en la figura. ¿Qué masa de arena debería colocarse en el cajón para que la tabla se equilibre horizontalmente sobre el apoyo, que está colocado exactamente debajo de su punto medio de la tabla?



Resolución:



Para que el sistema esté en equilibrio el módulo del torque producto del peso del cajón debe ser igual al módulo del torque que produce el peso del tablón. Entonces

$$P_{cajón} * 0.6 m = P_{tablón} * 0.5 m$$

$$m_{arena} * g * 0.6 m = m_{tablón} * g * 0.5 m$$

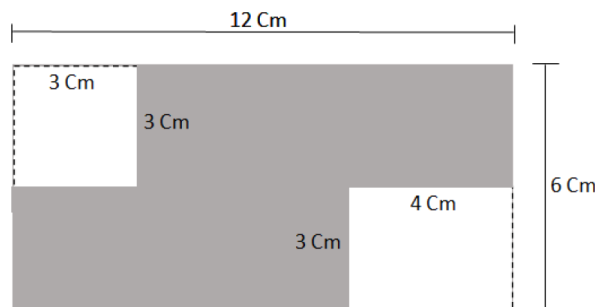
$$m_{arena} = \frac{m_{tablón} * 0.5 m}{0.6 m}$$

$$m_{arena} = \frac{25 kg * 0.5 m}{0.6 m}$$

$$m_{arena} = 20.8 kg$$

Problema 4:

Calcular el centroide de la siguiente figura compuesta:



Resolución:

Existen (al menos) dos caminos de resolver este problema:

- [1] Pensando a la figura como dos rectángulos superpuestos desfasados (zonas grises 1 y 2 de la figura a)).
- [2] Considerando un rectángulo principal (zona 1 gris de la figura b)), restándole dos zonas (2 y 3 en rayado en la figura b)), también rectangulares.

Segundo Examen Parcial - Fisica ARQ_TEMA1

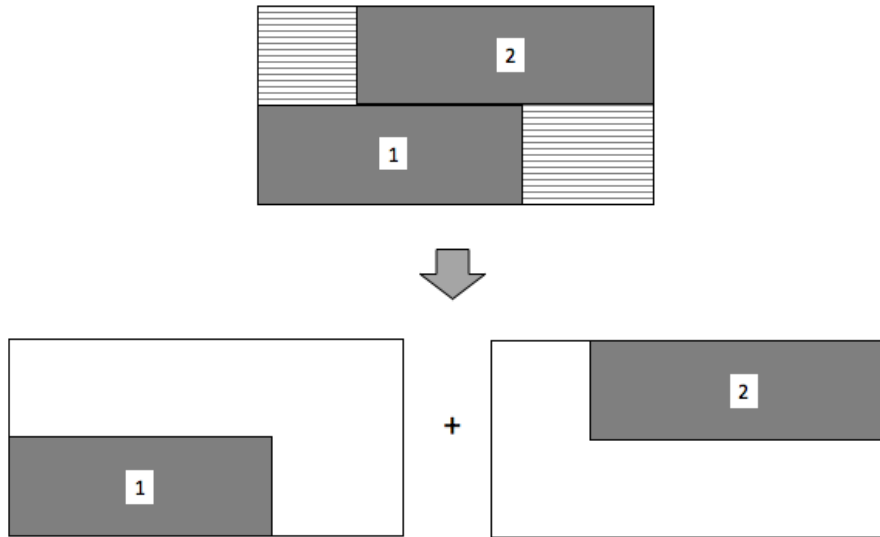


Figura a)

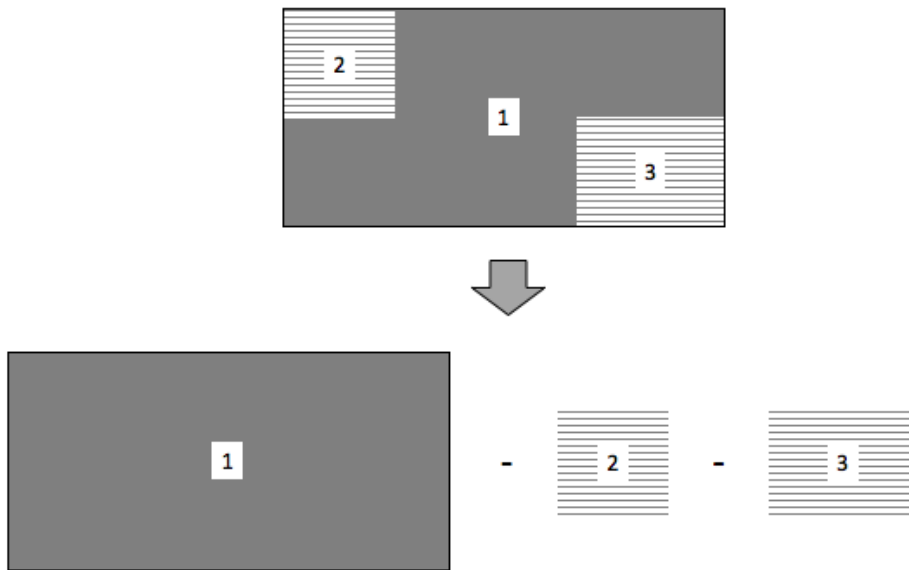
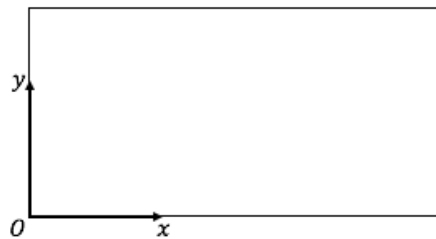


Figura b)

Primero debemos elegir un sistema de coordenadas (cartesianas) con origen en O .



Esta será nuestra referencia a partir de la cual determinaremos las posiciones de las dimensiones medias de cada figura geométrica.

Veamos como quedarían las expresiones de las componentes del sistema en cada caso:

Segundo Examen Parcial - Fisica ARQ TEMA1

[1]

Componentes	$A (cm^2)$	$\bar{x} (cm)$	$\bar{y} (cm)$	$A\bar{x} (cm^3)$	$A\bar{y} (cm^3)$
Rectángulo 1	27	7.5	4.5	202.5	121.5
Rectángulo 2	24	4	1.5	96	36
Σ	51			298.5	157.5

Con lo cual:

$$\bar{X} = \frac{\Sigma A\bar{x}}{\Sigma A} = \frac{298.5 \text{ cm}^3}{51 \text{ cm}^2} = 5.8 \text{ cm}$$

e

$$\bar{Y} = \frac{\Sigma A\bar{y}}{\Sigma A} = \frac{157.5 \text{ cm}^3}{51 \text{ cm}^2} = 3.1 \text{ cm}$$

[2]

Componentes	$A (cm^2)$	$\bar{x} (cm)$	$\bar{y} (cm)$	$A\bar{x} (cm^3)$	$A\bar{y} (cm^3)$
Rectángulo 1	72	6	3	432	216
Rectángulo 2	-12	10	1.5	-120	-18
Rectángulo 3	-9	1.5	4.5	-13.5	-40.5
Σ	51			298.5	157.5

Con lo cual obtenemos los mismos resultados que antes:

$$\bar{X} = \frac{\Sigma A\bar{x}}{\Sigma A} = \frac{298.5 \text{ cm}^3}{51 \text{ cm}^2} = 5.8 \text{ cm}$$

e

$$\bar{Y} = \frac{\Sigma A\bar{y}}{\Sigma A} = \frac{157.5 \text{ cm}^3}{51 \text{ cm}^2} = 3.1 \text{ cm}$$