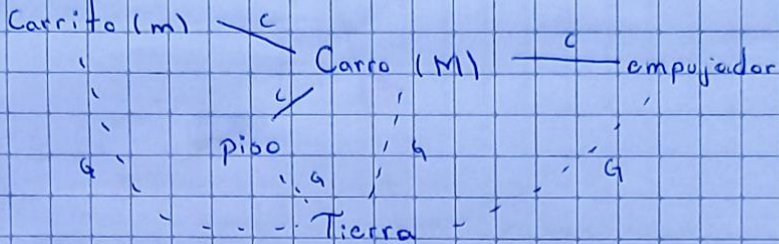


Tarea 3  
Diego Bahamondes / paralelo 21

- Pregunta 1

A)

- Diagrama de interacciones



- Inventario de fuerzas

$N_1$  contacto  
 $M \rightarrow m$

$F$  contacto  
empujador  $\rightarrow M$

$P_1$  gravitacional  
Tierra  $\rightarrow m$

$F_1$  contacto  
 $m \rightarrow M$

$N_2$  contacto  
piso  $\rightarrow M$

$P_2$  gravitacional  
Tierra  $\rightarrow M$

" $N_1$  y  $F_1$  son pares acción y reacción".



Tarea 3  
Diego Bahamondes / paralelo 21

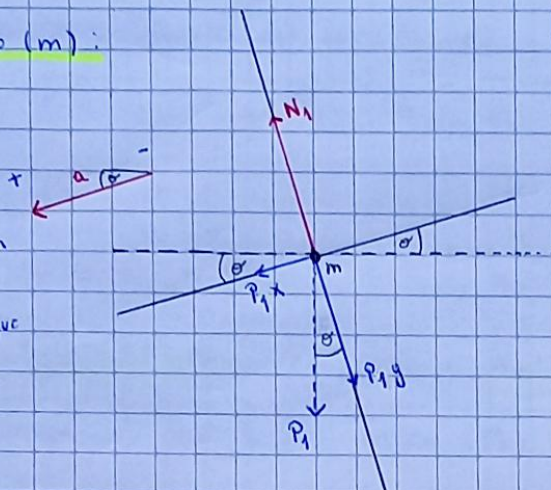
Pregunta 1

A) Continuación

Diagramas de cuerpo libre y predicción de aceleración

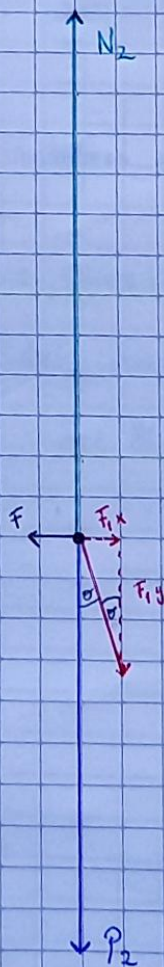
Carrito (m):

La aceleración  
tiene igual  
dirección que  
 $P_1 x$ .



carro (M):

El carro no posee  
aceleración.





Tarea 3  
Diego Bahamondes / paralelo 21

Pregunta 1

A) continuación

Ecuaciones de movimiento

- Analizando el D.C.L del carrito (m).

$$P_{1x} = P_1 \sin(\theta) \quad \text{y} \quad P_{1y} = P_1 \cos(\theta)$$

$$\sum F_x = P_{1x} = m \cdot a$$

$$P_1 \sin(\theta) = m \cdot a$$

$$m \cdot g \cdot \sin(\theta) = m \cdot a$$

$$g \sin(\theta) = a$$

$$\sum F_y = N_1 - P_{1y} = 0$$

$$N_1 = P_{1y}$$

$$N_1 = P_1 \cos(\theta)$$

$$N_1 = m \cdot g \cdot \cos(\theta)$$

- Analizando el D.C.L del carro (M)

$$F_{1x} = F_1 \sin(\theta) \quad \text{y} \quad F_{1y} = F_1 \cos(\theta)$$

$$\sum F_x = F_{1x} - F = 0$$

$$F_{1x} = F$$

$$F_1 \sin(\theta) = F \rightarrow \text{Sabemos que } F_1 = N_1 \Rightarrow F_1 = P_1 \cos(\theta)$$

$$F = m \cdot g \cdot \sin(\theta) \cdot \cos(\theta)$$

Finalmente usando los datos disponibles

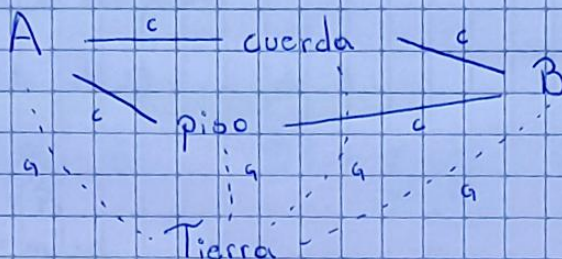
$$a = 10 \sin(\theta) \quad \text{y} \quad F = 80 \sin(\theta) \cos(\theta)$$



Pregunta 2

A)

Diagrama de interacciones



Inventario de fuerzas

$F_{\text{contacto}}$   
 $F_1 \text{ piso} \rightarrow A$

$F_{\text{contacto}}$   
 $F_2 \text{ piso} \rightarrow B$

$T_{\text{contacto}}$   
 $T_1 \text{ cuerda} \rightarrow A$

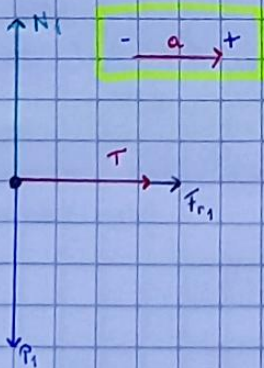
$T_{\text{contacto}}$   
 $T_2 \text{ cuerda} \rightarrow B$

$P_{\text{gravitacional}}$   
 $P_1 \text{ Tierra} \rightarrow A$

$P_{\text{gravitacional}}$   
 $P_2 \text{ Tierra} \rightarrow B$

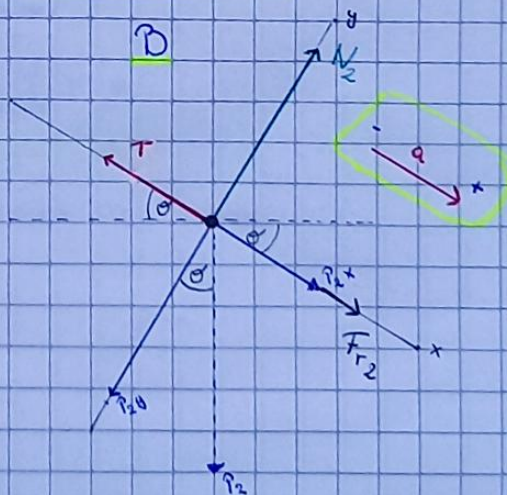
Diagrama de cuerpo libre y predicción de la aceleración

A



$N_1$  y  $F_{r1}$  son componentes de  $F_1$ .

B



$N_2$  y  $F_{r2}$  son componentes de  $F_2$ .



Tarea 3  
Diego Bahamondes / paralelo 21

• Pregunta 2

a) Continuación

- Ecuaciones de movimiento

Analizando el D.C.L de A:

$$\sum F_y = N_1 - P_1 = 0$$

$$N_1 = P_1$$

$$N_1 = m_A \cdot g$$

$$\sum F_x = T + F_{r1} = m_A \cdot a$$

$$\frac{T + F_{r1}}{m_A} = a$$

Sabemos que  $F_r = \mu \cdot N$

Reemplazando el valor obtenido  $\leftarrow \frac{T + \mu N_1}{m_A} = a$



$$a = \frac{T + \mu \cdot m_A \cdot g}{m_A}$$

Analizando el D.C.L de B:

•  $P_{2x} = P_2 \sin(\theta)$  y  $P_{2y} = P_2 \cos(\theta)$

$$\sum F_y = N_2 - P_{2y} = 0$$

$$N_2 = P_{2y}$$

$$N_2 = P_2 \cos(\theta)$$

$$N_2 = m_B \cdot g \cdot \cos(\theta)$$

$$\sum F_x = P_{2x} + F_{r2} - T = m_B \cdot a$$

$$\frac{P_{2x} + F_{r2} - T}{m_B} = a$$

Al reemplazar

$$\frac{m_B \cdot g \cdot \sin(\theta) + \mu \cdot m_B \cdot g \cdot \cos(\theta) - T}{m_B} = a$$

Luego para calcular la tensión igualamos ambas ecuaciones.



### Tarea 3

Diego Bahamondes / paralelo 21

#### • Pregunta 2

Al Continuación

- Solución de ecuaciones

$$a = \frac{T + M \cdot m_A \cdot g}{m_A} \Rightarrow a = \frac{T + 0,2 \cdot 20 \cdot 10}{20} \Rightarrow \underline{T + 40 = a}$$

$$a = \frac{m_B \cdot g \cdot \sin(\theta) + M \cdot m_B \cdot g \cdot \cos(\theta) - T}{m_B} \Rightarrow$$

$$a = \frac{30 \cdot 10 \cdot \sin(30^\circ) + 0,2 \cdot 30 \cdot 10 \cdot \cos(30^\circ) - T}{30} \Rightarrow a = \underline{\frac{201,96 - T}{30}}$$

$$\text{Igualamos: } \frac{T + 40}{20} = \frac{201,96 - T}{30} \rightarrow 30T + 1200 = 4039,2 - 20T \rightarrow$$

$$50T = 2839,2 \Rightarrow \underline{T = 56,78 \text{ [N]}}$$

$$a = \frac{T + 40}{20} \Rightarrow a = \frac{56,78 + 40}{20} \rightarrow \underline{a = 4,84 \text{ [m/s}^2\text{]}}$$

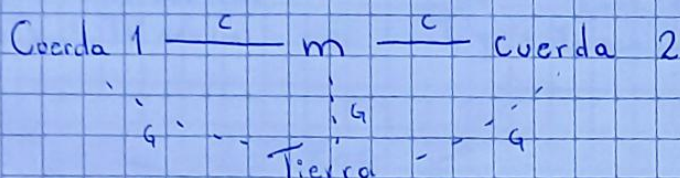


Tarea 3  
Diego Bahamondes / paralelo 21

Pregunta 3

A)

Diagrama de interacciones



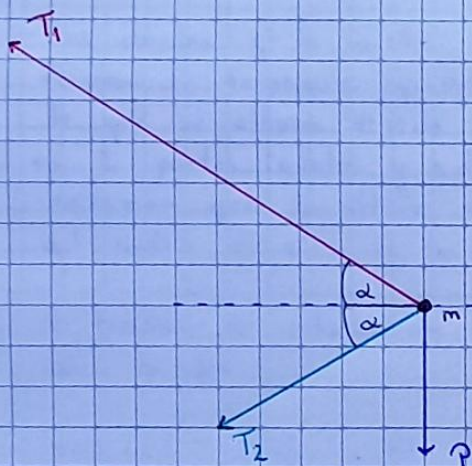
Inventario de fuerzas

$T_{\text{contacto}}$   
 $T_1 \text{ cuerda}_1 \rightarrow m$

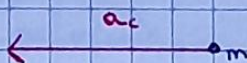
$T_{\text{contacto}}$   
 $T_2 \text{ cuerda}_2 \rightarrow m$

$P_{\text{gravitacional}}$   
 $\text{Tierra} \rightarrow m$

Diagrama de cuerpo libre



b) La aceleración de la masa  $m$  posee la dirección.





Tarea 3  
Diego Bahamondes / paralelo 21

Pregunta 3

c) Al descomponer  $T_1$  y  $T_2$  obtenemos:

$$\bullet T_{1x} = T_1 \cos(\alpha)$$

$$\bullet T_{2x} = T_2 \cos(\alpha)$$

$$\bullet T_{1y} = T_1 \sin(\alpha)$$

$$\bullet T_{2y} = T_2 \sin(\alpha)$$

$$\sum F_y = T_{1y} + T_{2y} - P = 0$$

$$T_1 \sin(\alpha) + T_2 \sin(\alpha) - P = 0$$

$$\sin(\alpha) (T_1 + T_2) = P$$

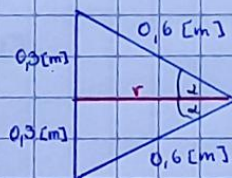
$$\sum F_x = T_{1x} + T_{2x} = m \cdot a$$

$$T_1 \cos(\alpha) + T_2 \cos(\alpha) = m \cdot a_c$$

$$\cos(\alpha) (T_1 + T_2) = m \cdot \omega^2 \cdot r$$

d)

Las cuerdas y la varilla vertical forman un triángulo equilátero por lo que su altura divide su base en 2 partes iguales y además notamos que la altura corresponde al radio de giro de la masa  $m$ .



A través de pitágoras  $\rightarrow r = \sqrt{0,6^2 - 0,3^2} \approx 0,52 \text{ [m]}$ , por lo que:

$$\cos(\alpha) = \frac{0,52}{0,6} = 0,87$$

$$\sin(\alpha) = \frac{0,3}{0,6} = 0,5$$

Sabemos que  $m$  da 90 vueltas por minuto = 1,5 vueltas por segundo

$$1,5 \cdot 2\pi = 9,42 \rightarrow \omega = 9,42 \text{ [rad/s]}$$



Tarea 3  
Diego Bahamondes / paralelo 21

Pregunta 3

d) Continuación

Ahora reemplazamos los valores en las ecuaciones

$$\sin(\alpha)(T_1 - T_2) = P \rightarrow 0,5(T_1 - T_2) = 0,5 \cdot 10$$

$$T_1 = 10 + T_2$$

$$\cos(\alpha)(T_1 + T_2) = m \cdot \omega^2 \cdot r \rightarrow 0,87(T_1 + T_2) = 0,5 \cdot 9,42^2 \cdot 0,62$$

$$0,87(T_1 + T_2) = 23,07 \rightarrow T_1 + T_2 = 26,51 \rightarrow T_1 = 26,51 - T_2$$

Iguálamos:

$$10 + T_2 = 26,51 - T_2$$

$$2T_2 = 16,51$$

$$T_2 = 8,25 \text{ [N]}$$

$$T_1 = 10 + 8,25 \rightarrow T_1 = 18,25 \text{ [N]}$$