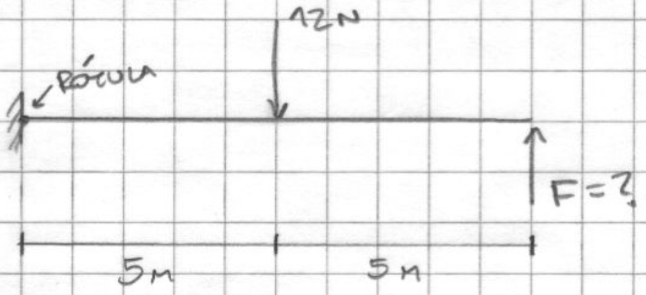
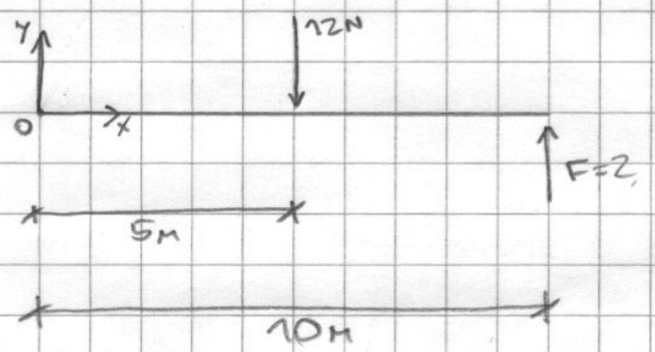
TORQUE

Fecha / Date: 17/12/20

(P1) DETERMINE LA FUERZA NECESARIA PARA QUE EL SISTEMA SE MANTENGA EN EQUILIBRIO.



SOL: EN ESTE CASO, CONVIENE FIJAR EL SISTEMA DE COORDENADAS EN EL PUNTO DE ROTACIÓN (RÓTULA).



PARA QUE EL SISTEMA SE MANTENGA EN EQUILIBRIO, LA SUMA DE TORQUES DEBE SER CERO.

$\tau_1 = -12N \times 5m = -60 N{\cdot}m$ (LA FUERZA ES NEGATIVA Y EL BRAZO ES POSITIVO)

$\tau_2 = F \times 10m$ (LA FUERZA Y EL BRAZO SON POSITIVOS)

$$\Sigma\tau = \tau_1 + \tau_2 = 0$$

$$-60N{\cdot}m + F \times 10m = 0$$

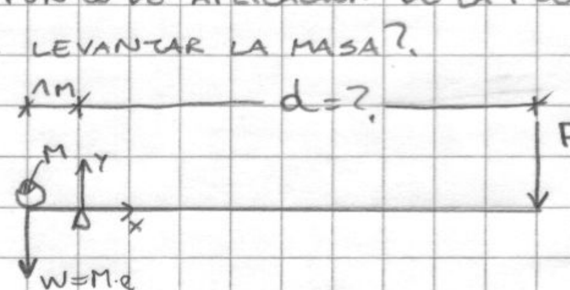
$$F \times 10\cancel{m} = 60N{\cdot}\cancel{m}$$

$$F = \frac{60N}{10} \Rightarrow \boxed{F = 6N}$$

Notas / Notes:

Fecha / Date:

(P2) SE QUIERE LEVANTAR UNA MASA $M = 50$ KG CON UNA PALANCA. SEGÚN LOS DATOS EN LA FIGURA, ¿QUÉ DISTANCIA DEBERÍA HABER ENTRE EL PUNTO DE APLICACIÓN DE LA FUERZA Y EL PUNTO DE GIRO PARA PODER LEVANTAR LA MASA?.



SOL: SI LA MASA ES DE 50 KG, SU PESO ES $W = 500N$.

POR OTRO LADO, EL SISTEMA DE COORDENADAS LO PONEMOS EN EL PUNTO DE GIRO.

PARA LEVANTAR LA MASA, PRIMERO EL SISTEMA DEBE ESTAR EN EQUILIBRIO. ASÍ, ENCONTRAMOS $\underline{d}$ PARA QUE SE OBTENGA EL EQUILIBRIO, O SEA, SERÍA EL MÍNIMO VALOR NECESARIO PARA LEVANTAR LA MASA.

$\tau_1 = -W \times (-) 1m$ (W Y EL BRAZO SON NEGATIVOS)

$\tau_1 = -500N \times (-) 1m$

$\tau_1 = 500 N \cdot m$ //

$\tau_2 = -10N \times d$ (F ES NEGATIVO Y d ES POSITIVO)

$\Sigma \tau = \tau_1 + \tau_2 = 0$ (EQUILIBRIO)

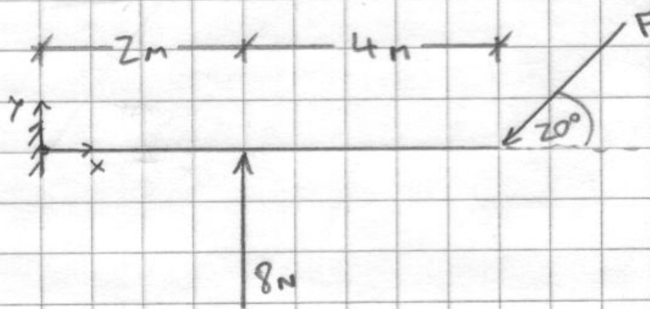
$= 500 N \cdot m - 10 N \cdot d = 0$

$500 \cancel{N} \cdot m = 10 \cancel{N} \cdot d$

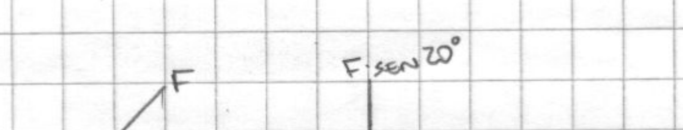
$\boxed{50m = d}$ DISTANCIA O BRAZO MÍNIMO PARA PODER LEVANTAR LA MASA.

Notas / Notes:

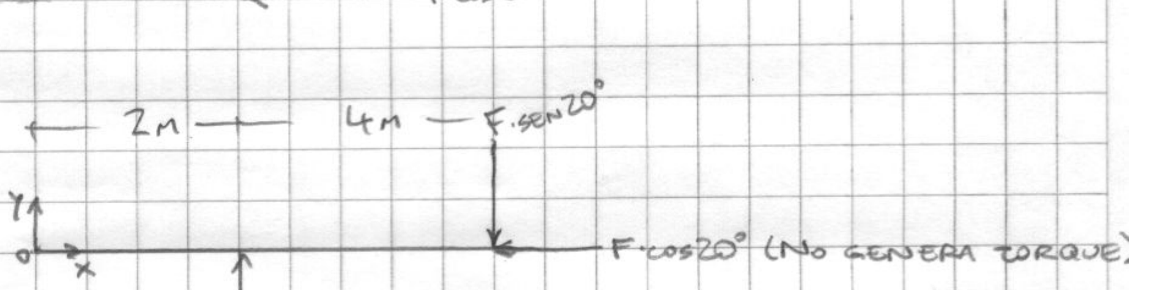
(P3) EN EL SISTEMA DE LA FIGURA, DETERMINE EL VALOR DE F PARA EVITAR QUE EL SISTEMA ROTE (O SEA, QUE SE MANTENGA EN EQUILIBRIO).



SOL: EL TORQUE SÓLO LO PRODUCE LA COMPONENTE DE LA FUERZA QUE ES PERPENDICULAR AL BRAZO:



O SEA, QUEDARÍA ASÍ:



EQ: $\Sigma \tau = 0 = 8N \cdot 2m + (-) F \cdot sen 20° \times 6m = 0$

$16 N\cdot m - F \cdot 0{,}342 \times 6m = 0$

$16 N\cancel{m} - F \times 2{,}05 \cancel{m} = 0$

$16 N = F \times 2{,}05$

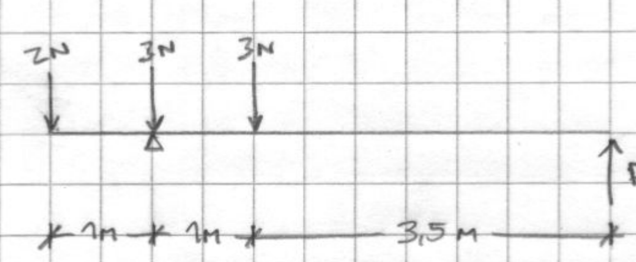
$\frac{16}{2{,}05} N = F$

$\boxed{7{,}8 N = F}$ //

PROPUESTOS

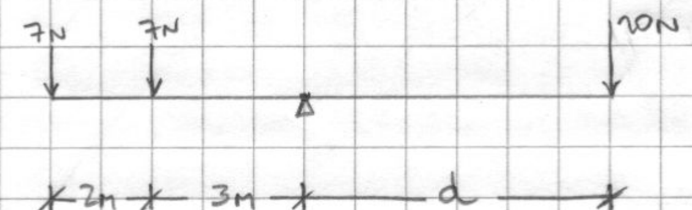
Fecha / Date:

(P4) DETERMINE F PARA QUE EL SISTEMA SE MANTENGA EN EQUILIBRIO.



R: $\boxed{F = 0{,}22\,N}$

(P5) DETERMINE d PARA QUE EL SISTEMA SE MANTENGA EN EQUILIBRIO.

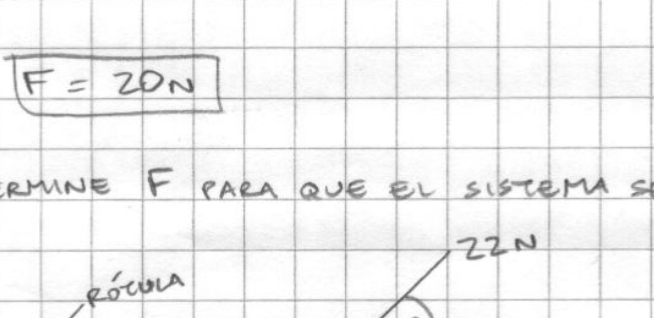


R: $\boxed{d = 5{,}6\,m}$

(P6) SE DEBE APRETAR UNA TUERCA CON UNA LLAVE DE 25 cm DE LONGITUD. EL TORQUE NECESARIO ES DE 5 N·m. DETERMINE LA FUERZA QUE DEBE APLICAR A LA LLAVE.

R: $\boxed{F = 20\,N}$

(P7) DETERMINE F PARA QUE EL SISTEMA SE MANTENGA EN EQUILIBRIO.



R: $\boxed{F = 11{,}9\,N}$

Notas / Notes:

ENERGÍA MECÁNICA

Fecha / Date: 17/12/201

(P1) SE SOSTIENE UNA PELOTA CON UNA ALTURA DE 200 m SOBRE EL SUELO. LA MASA DE LA PELOTA ES DE 1,2 kg. DETERMINE:

a) LA ENERGÍA POTENCIAL (E_p) DE LA PELOTA.
b) LA ENERGÍA MECÁNICA DE LA PELOTA (E_M).
c) CUANDO LLEGA AL SUELO, DETERMINE SU ENERGÍA CINÉTICA (E_c).
d) PARA EL CASO c), DETERMINE LA VELOCIDAD DE LA PELOTA.

SOL:

a) LA E_p SERA: $E_p = m \cdot g \cdot H = 1{,}2\,kg \cdot g \cdot 200\,m = 1{,}2\,kgf \cdot 200\,m$

$$= 240\,kgf \cdot m = 2.400\,N \cdot m$$

$$\boxed{E_p = 2.400 \text{ JOULE}} \quad \text{A } 200\,m$$

b) LA E_M ES LA SUMA DE LA E_p Y LA E_c: $E_M = E_p + E_c$
SI LA PELOTA SE SOSTIENE A UNA ALTURA CONSTANTE, SU VELOCIDAD ES CERO ($v=0$). EN ESE CASO, SU E_c SERÁ: $E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2 = 0$
LUEGO:

$$E_M = E_p + E_c = 2.400 \text{ JOULE} + 0 \text{ JOULE}$$

$$\boxed{E_M = 2.400 \text{ JOULE}}$$

c) CUANDO LLEGA AL SUELO, SU ALTURA ES CERO, POR LO QUE: $E_p = m g \cancel{H}^{0} = 0$
COMO LA E_M SIEMPRE SE CONSERVA, TENEMOS:

$$E_M = E_p + E_c = 0 + E_c$$

$$E_M = \boxed{E_c = 2.400 \text{ JOULE}}$$

d) TENEMOS EL VALOR DE E_c: $E_c = 2.400$ JOULE.
POR OTRO LADO, $E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2$. POR LO TANTO, IGUALAMOS:

$$\frac{1}{2} \overset{\text{MASA}}{m} \cdot v^2 = 2.400 \text{ JOULE} = 2.400\,N \cdot m = 2.400 \left(\frac{kg \cdot m}{s^2}\right) m = 2.400 \frac{kg \cdot m^2}{s^2}$$

$$\frac{1}{2} \cdot 1{,}2\,\cancel{kg}\, v^2 = 2.400\,\cancel{kg} \cdot \frac{m^2}{s^2} \Rightarrow 0{,}6 v^2 = 2.400 \frac{m^2}{s^2} \Rightarrow v^2 = 4.000 \frac{m^2}{s^2}$$

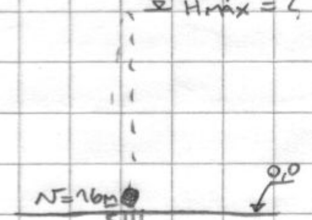
Notas / Notes:

$$\boxed{v = 63{,}24 \frac{m}{s}}$$

Fecha / Date:

(P2) SE LANZA UNA PIEDRA HACIA ARRIBA CON UNA VELOCIDAD DE 16 M/S. SI LA MASA DE LA PIEDRA ES DE 20 KG, DETERMINE LA ALTURA MÁXIMA QUE ALCANZA.

SOL:



SI SUPONEMOS QUE LA PIEDRA SE LANZA DESDE EL NIVEL 0, ENTONCES $E_p = Mg\cancel{H}^{0} = 0$ Y

$$E_c = \frac{1}{2} M v^2 = \frac{1}{2} \cdot 20\,KG \cdot \left(16 \frac{M}{S}\right)^2 = 10\,KG \cdot 256 \frac{M^2}{S^2}$$

$$E_c = 2.560\,KG \cdot \frac{M^2}{S^2} = 2.560 \text{ JOULE} = E_M$$

POR OTRO LADO, CUANDO ALCANZA SU ALTURA MÁXIMA, $v = 0$, POR LO QUE $E_c = \frac{1}{2} M \cdot \cancel{v^2}^{0} = 0$

COMO E_M SE CONSERVA, CUANDO LA PIEDRA ALCANZA SU ALTURA MÁXIMA, $E_M = 2.560 \text{ JOULE} = E_p + \cancel{E_c}^{0}$, LUEGO, $E_p = 2.560$ JOULE.
POR OTRO LADO, $E_p = M g H_{máx}$ SI IGUALAMOS:

$$M g H_{máx} = 20\,KG \cdot g \cdot H_{máx} = 2.560 \text{ JOULE} = 2.560\,N \cdot M$$

$$20\,KGF \cdot H_{MAX} = 2.560\,N \cdot M$$

$$200\,\cancel{N} \cdot H_{máx} = 2.560\,\cancel{N} \cdot M$$

$$H_{máx} = \frac{2.560\,M}{200}$$

$$\boxed{H_{máx} = 12,8\,M}$$

(P3) PARA EL CASO ANTERIOR, DETERMINE LA VELOCIDAD DE LA PELOTA CUANDO ALCANZA UNA ALTURA DE 10 M.

SOL: E_M SE CONSERVA SIEMPRE. POR OTRO LADO, $E_p = MgH$

$$E_p = 20\,KG \cdot g \cdot 10\,M = 20\,KGF \cdot 10\,M = 200\,N \cdot 10\,M = 2.000\,N \cdot M$$

$E_p = 2.000$ JOULE (A 10 M DE ALTURA)

POR OTRO LADO: $E_M = 2.560 \text{ JOULE} = E_p + E_c = 2.000 \text{ JOULE} + E_c$

$$E_c = 560 \text{ JOULE} = 560\,N \cdot M = 560\,KG \cdot \frac{M}{S^2} \cdot M$$

ADEMÁS, $E_c = \frac{1}{2} M v^2$, IGUALAMOS,

$$\frac{1}{2} M \cdot v^2 = \frac{1}{2} 20\,\cancel{KG} \cdot v^2 = 560\,\cancel{KG} \cdot \frac{M^2}{S^2} \Rightarrow 10 v^2 = 560 \frac{M^2}{S^2}$$

$$v^2 = 56 \frac{M^2}{S^2} \Rightarrow \boxed{v = 7,48 \frac{M}{S}}$$

Notas / Notes:

Fecha / Date:

(P4) UN OBJETO VA CAYENDO CON UNA VELOCIDAD DE 24 M/s CUANDO ESTÁ A UNA ALTURA DE 24 M DEL SUELO. DETERMINE LA VELOCIDAD QUE TENDRÁ CUANDO LLEGUE AL SUELO. $M = 5\,kg$

SOL: EN ESTE CASO, CUANDO EL OBJETO ESTÁ A UNA ALTURA DE 24 M DEL SUELO TIENE TANTO E_p COMO E_c. AMBAS SUMADAS DEBERÁN DAR E_M: $E_M = E_p + E_c$.

$$E_p = m \cdot g \cdot H = 5\,kg \cdot g \cdot 24\,m = 50\,N \cdot 24\,m = 1.200\,N \cdot m$$

$$E_p = 1200 \text{ JOULE} \quad \text{(A 24 M DE ALTURA)}$$

$$E_c = \frac{1}{2} M \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot 5\,kg \cdot (24\,m/s)^2 = 2{,}5\,kg \cdot 576\,\frac{m^2}{s^2} = 1.440\,N \cdot m$$

$$E_c = 1.440 \text{ JOULE} \quad \text{(A 24 M DE ALTURA)}$$

$$E_M = E_p + E_c = 1.200 \text{ JOULE} + 1.440 \text{ JOULE}$$

$$E_M = 2.640 \text{ JOULE} \quad \text{(SE CONSERVA)}$$

CUANDO EL CUERPO LLEGA AL SUELO, $H = 0$, POR LO QUE $E_p = 0$.

LUEGO:

$$E_M = \cancel{E_p}^{\,0} + E_c \Rightarrow E_M = E_c \quad (\text{CUANDO } H = 0)$$

$$\Rightarrow E_c = 2{,}460 \text{ JOULE} = 2460\,N \cdot m = 2.460 \left(kg \cdot \frac{m}{s^2}\right) \cdot m$$

POR OTRO LADO, $E_c = \frac{1}{2} M \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot 5\,kg \cdot v^2 = 2{,}5\,kg \cdot v^2$

IGUALAMOS AMBOS TÉRMINOS:

$$2{,}5\,\cancel{kg} \cdot v^2 = 2.460 \left(\cancel{kg} \cdot \frac{m}{s^2}\right) \cdot m$$

$$2{,}5 \cdot v^2 = 2.460\,\frac{m^2}{s^2}$$

$$v^2 = \frac{2.460}{2{,}5}\,\frac{m^2}{s^2} = 984\,\frac{m^2}{s^2} \quad /\sqrt{\ }$$

$$\boxed{v = 31{,}37\,\frac{m}{s}} \quad \text{(VELOCIDAD DEL OBJETO CUANDO LLEGA AL SUELO)}$$

Notas / Notes: