

Dane:

$$M = 26 \text{ kg}$$

$$m = 4 \text{ kg}$$

$$r = 16 \text{ cm} = 0,16 \text{ m}$$

$$R = 80 \text{ cm} = 0,8 \text{ m}$$

a) \vec{F}_N - siła nacisku niżej
 $\vec{F}_{g,m}$ - siła ciężkości

$$F_{g,m} = mg$$

$$F_{g,M} = Mg$$

Użyjemy 2 zasady dynamiki dla ruchu postępowego

$$F_N + F_N = F_{g,m} + F_{g,M}$$

$$2 F_N = mg + Mg \quad | : 2$$

$$F_N = \frac{1}{2} mg + \frac{1}{2} Mg$$

$$F_N = \frac{1}{2} g (m + M)$$

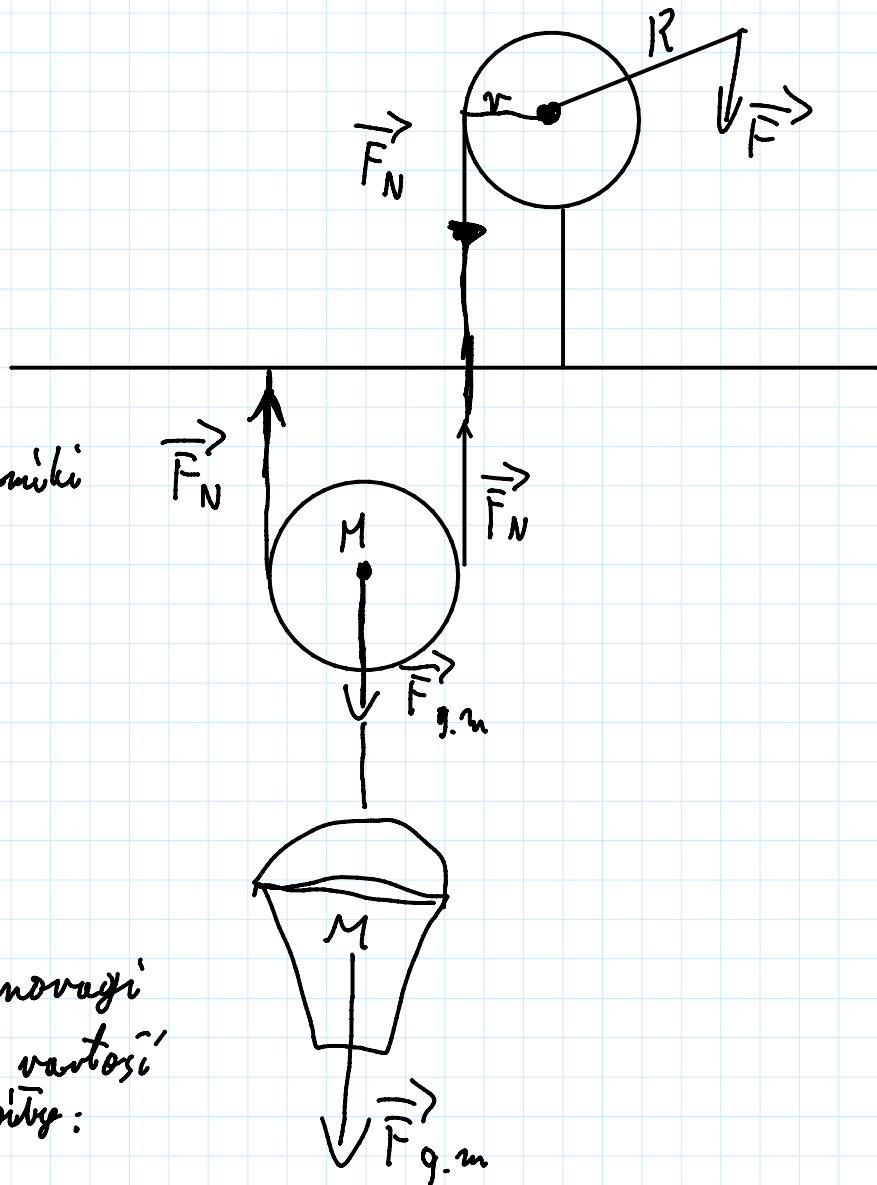
Używając 2 warunku równowagi dla kątów wyznaczamy wartości siły:

$$RF = rF_N$$

$$RF = r \frac{1}{2} (m + M) g \quad | : R$$

$$F = \frac{r}{2R} (m + M) g$$

Oblizujemy ile razy siła działająca na korbę jest mniejsza od siły ciężkości niżej:



...
wzrostu prędkości: $v = \omega r$

$$\frac{F_{g.M}}{F} = \frac{Mg}{\frac{r}{2R}(m+M)g}$$

$$\frac{F_{g.M}}{F} = \frac{M}{\frac{r}{2R}(m+M)}$$

$$\frac{F_{g.M}}{F} = \frac{2R}{r} \cdot \frac{M}{m+M}$$

$$\frac{F_{g.M}}{F} = \frac{2 \cdot 0,8 \text{ m}}{0,16 \text{ m}} \cdot \frac{26 \text{ kg}}{26 \text{ kg} + 6 \text{ kg}}$$

$$\frac{F_{g.M}}{F} = 10 \cdot \frac{26}{30}$$

$$\frac{F_{g.M}}{F} = 10 \cdot \frac{13}{15}$$

$$\frac{F_{g.M}}{F} = \frac{26}{3}$$

$$\frac{F_{g.M}}{F} \approx 8,7$$

Sila działająca jest około 8,7 raza mniejsza od siły ciężkości
b)

$L = 2\pi r$ - długość zwiniętej nici w czasie 1 obrotu koła

$h + h = L$ - gdy nić skraca się o wysokość blozka

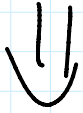
$$2h = 2\pi r$$

$$h = \pi r$$

$$h = 3,14 \cdot 0,16 \text{ m} = 0,5024 \text{ m} \approx 0,5 \text{ m}$$

c) $W = E_p$ - gdy uśrednienie jest w 100% sprawne

c) $W = E_p$ - gdyż utrudzenie jest o 100% sprawnie



$$W = (m + M) gh$$

$$W = (4 \text{ kg} + 26 \text{ kg}) \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,5 \text{ m}$$

$$W \approx 30 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,5 \text{ m}$$

$$W \approx 300 \text{ kg} \cdot 0,5 \text{ s}^2$$

$$W \approx 150 \text{ J}$$

$W_m = \vec{F}_{g,m} h = mgh$ - praca przeciwdziałania siły ciężkości bloku

$W_M = \vec{F}_{g,M} h = Mgh$ - " " - " " - " " - " " - praca przeciwdziałania siły ciężkości podwieszki

Zatem całkowita praca wynosi:

$$W_c = W_m + W_M$$

$$W_c = mgh + Mgh$$

$$W_c = (m + M) gh$$

$$W_c = (4 + 26) \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,5 \text{ m}$$

$$W_c = 30 \cdot 10 \cdot 0,5$$

$$W_c = 150 \text{ J}$$

A więc:

$$W = W_c = 150 \text{ J}$$