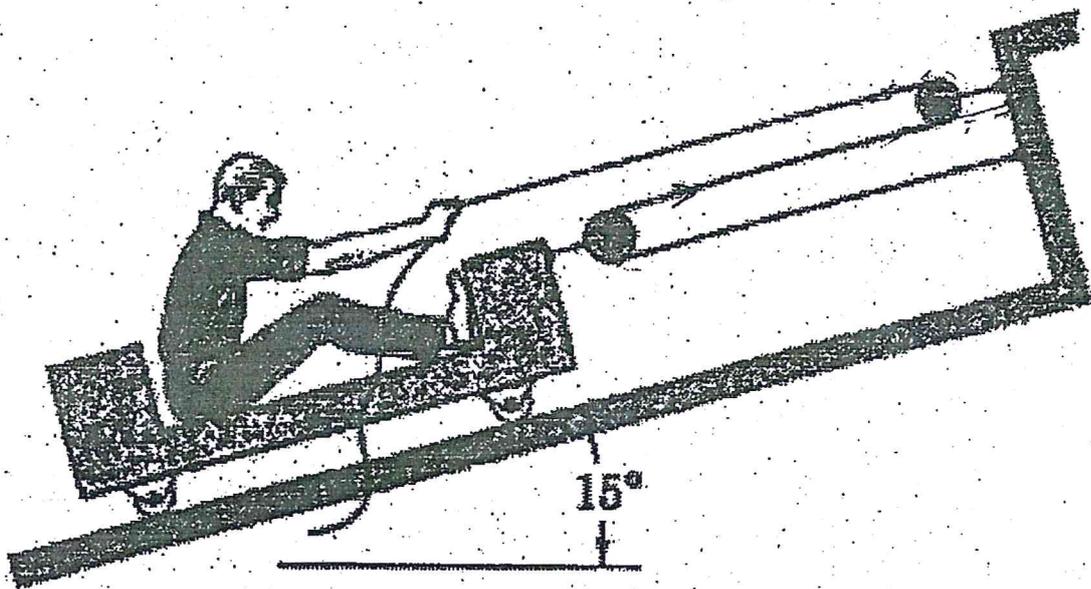


L'uomo e il carrello rappresentati in figura stanno risalendo il piano inclinato di 15° .

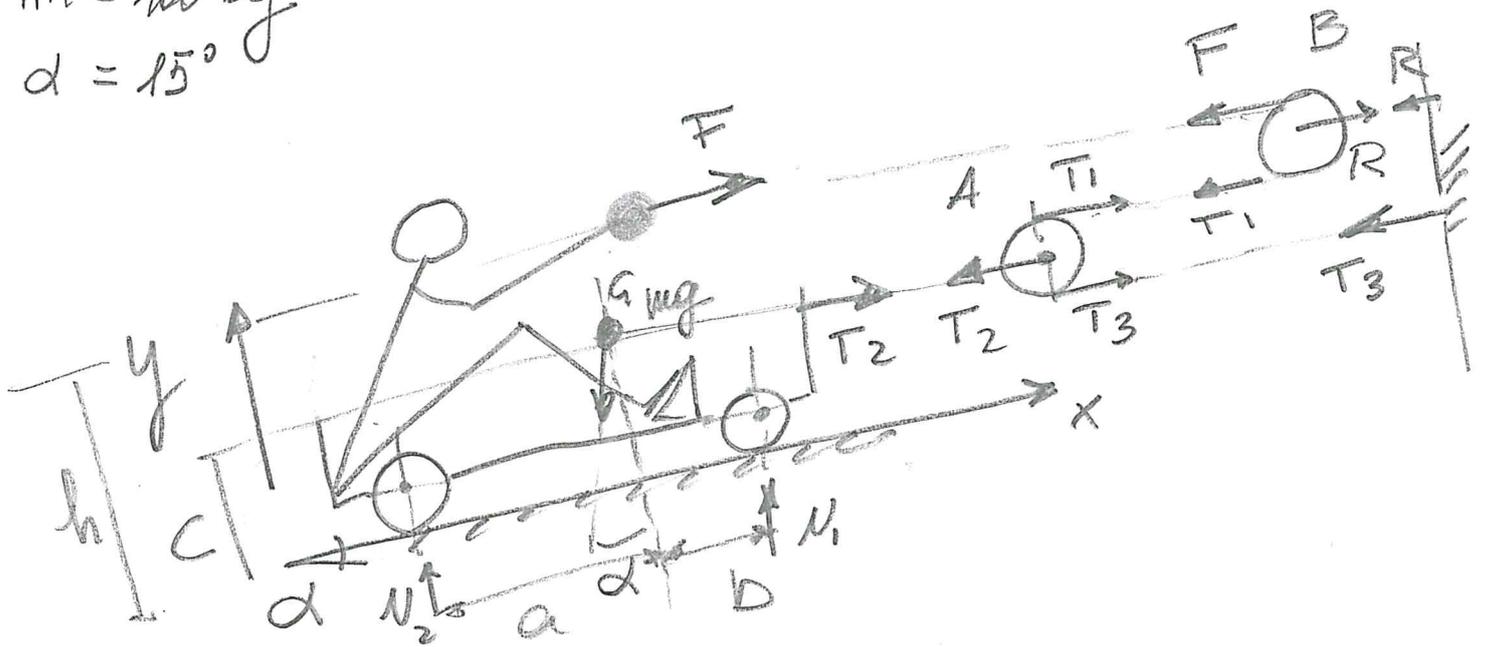
La massa complessiva uomo+carrello è di 100 kg . Trascurando gli attriti e le masse della fune e delle pulegge, determinare la forza di trazione che l'uomo deve esercitare sulla fune per mantenere il carrello fermo.

Determinare inoltre l'accelerazione del carrello, quando la forza di trazione sulla fune è pari a 250 N .



$$M = 100 \text{ kg}$$

$$\alpha = 15^\circ$$



$$x) \quad F + T_2 - mg \sin \alpha = 0$$

$$y) \quad N_1 + N_2 - mg \cos \alpha = 0 \quad *$$

$$a) \quad N_1 b - N_2 a - F(h - c) = 0 \quad *$$

$$T_1 \cdot \hat{z}_A - T_3 \cdot \hat{z}_A = 0$$

$$T_1 + T_3 - T_2 = 0$$

$$0 = 0 \quad *$$

$$F \cdot \hat{z}_B - T_1 \cdot \hat{z}_B = 0$$

$$R - F - T_1 = 0 \quad *$$

$$0 = 0 \quad *$$

PULEGGIA "A"

PULEGGIA "B"

$$F + T_2 - mg \sin \alpha = 0$$

$$T_1 = T_3$$

$$F = T_1$$

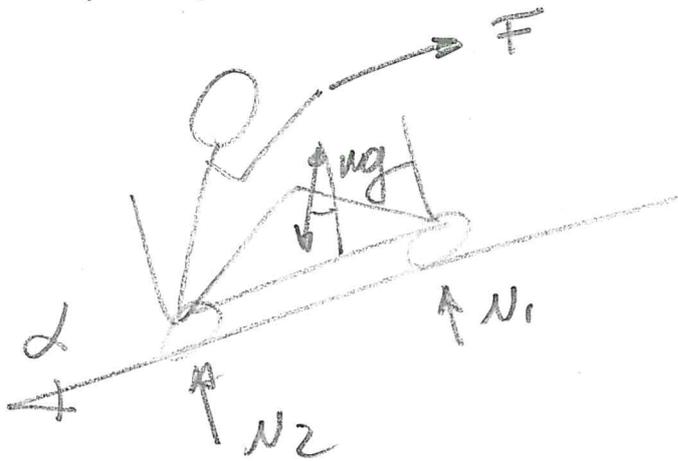
$$T_1 + T_3 - T_2 = 0$$

$$T_2 = 2F$$

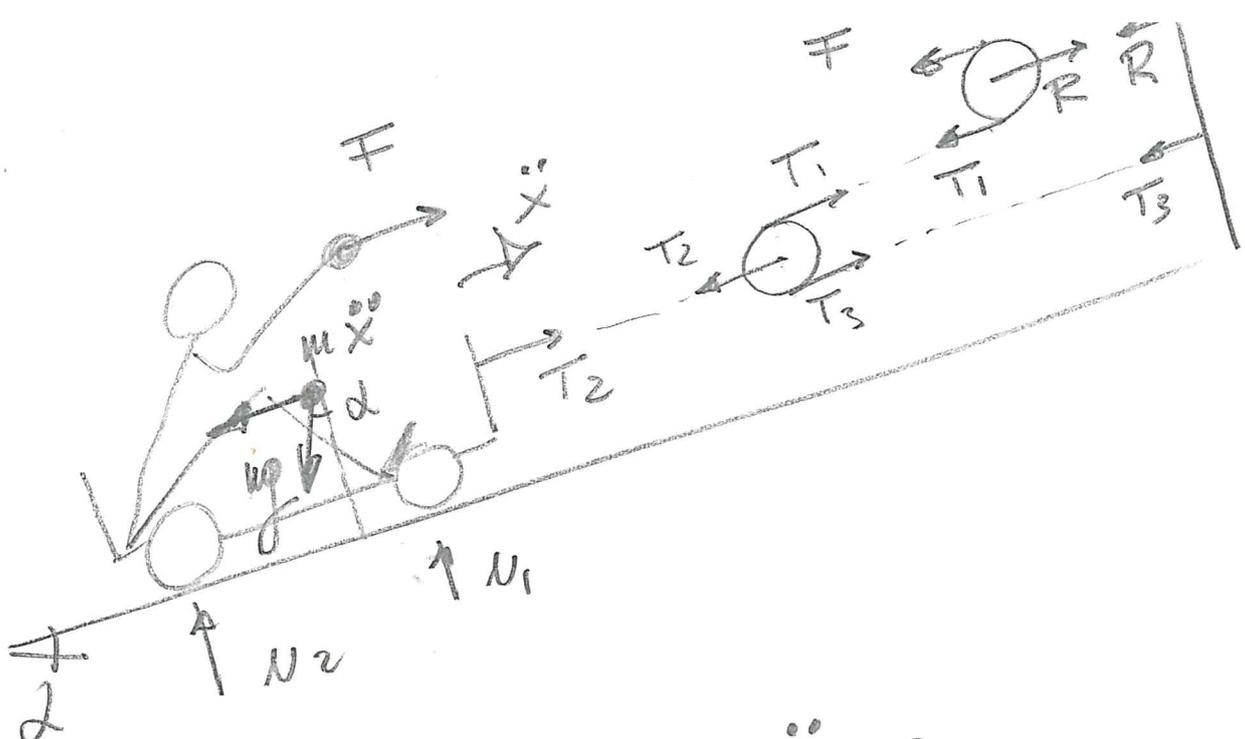
$$3F = mg \sin \alpha$$

$$F = \frac{mg \sin \alpha}{3} = 84,63 \text{ N}$$

IN ASSENZA DI PIANO



$$F = mg \sin \alpha = 253,90 \text{ N}$$



$$F + T_2 - mg \sin \alpha - m \ddot{x} = 0$$

$$\begin{cases} T_1 = T_3 \\ T_2 = T_1 + T_3 \end{cases} \Rightarrow T_2 = 2T_1$$

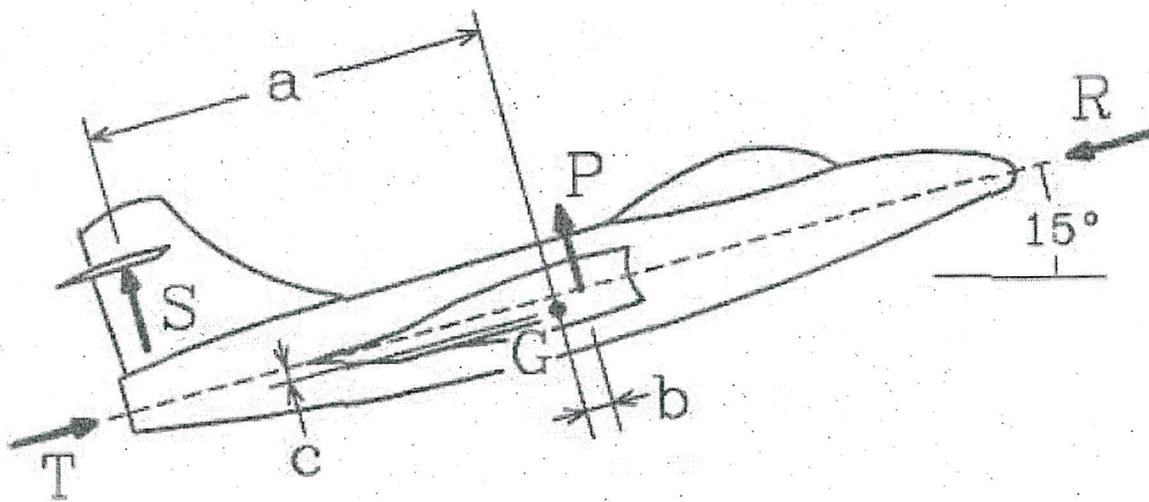
$$F = T_1$$

$$F + 2F - mg \sin \alpha - m \ddot{x} = 0$$

$$\ddot{x} = \frac{1}{m} (-mg \sin \alpha + 3F)$$

$$\ddot{x} = \frac{1}{100} (3 \cdot 250 - 981 \sin 15^\circ) = 4,96 \frac{m}{s^2}$$

In figura è rappresentato un aereo di massa $m=30000 \text{ kg}$ che sale a velocità costante con un'angolazione di 15° sull'orizzontale. Si conoscono il valore della resistenza all'avanzamento $R=10 \text{ kN}$ e la posizione del baricentro G rispetto alle forze principali a cui è soggetto l'aereo ($a=9 \text{ m}$, $b=200 \text{ mm}$, $c=180 \text{ mm}$).
 Calcolare: la spinta T richiesta al motore, la forza di sostentamento P e la forza S agente sullo stabilizzatore posteriore.



$$m = 30000 \text{ kg}$$

$$R = 10 \text{ kN}$$

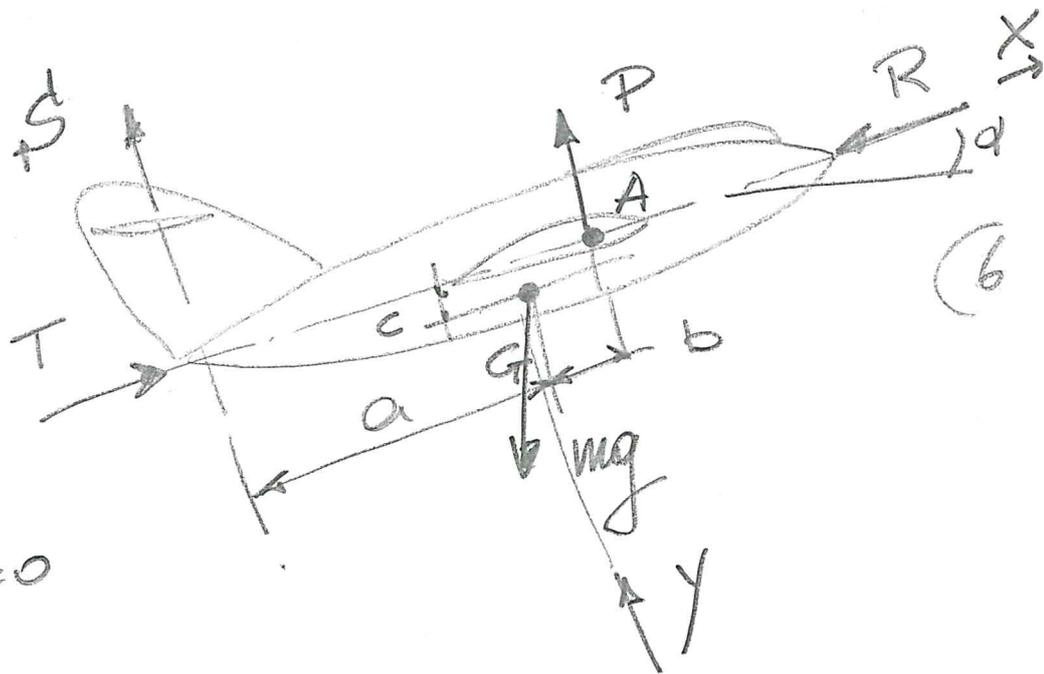
$$a = 9 \text{ m}$$

$$b = 0,2 \text{ m}$$

$$c = 0,18 \text{ m}$$

$$\alpha = 15^\circ$$

$$T, P, S \quad \ddot{x} = 0$$



$$x) \quad T - R - mg \sin \alpha = 0$$

$$y) \quad P + S - mg \cos \alpha = 0$$

$$A) \quad mg \cos \alpha \cdot b - mg \sin \alpha \cdot c - S'(a+b) = 0$$

incognite T, P, S

$$T = R + mg \sin \alpha = 10 \cdot 10^3 + 30 \cdot 10^3 \cdot 9,81 \cdot \sin 15^\circ$$

$$T = 86170 \text{ N}$$

$$S = \frac{1}{(a+b)} mg (b \cos \alpha - c \sin \alpha) = \frac{30 \cdot 10^3 \cdot 9,81}{9 + 0,2} \cdot (0,2 \cdot \cos 15^\circ - 0,18 \sin 15^\circ) = 4689,53 \text{ N}$$

$$P = mg \cos \alpha - S = 30 \cdot 10^3 \cdot 9,81 \cdot \cos 15^\circ - 4689,53 = 279582,44 \text{ N}$$

$$\ddot{x} = 0,19 \text{ m/s}^2$$

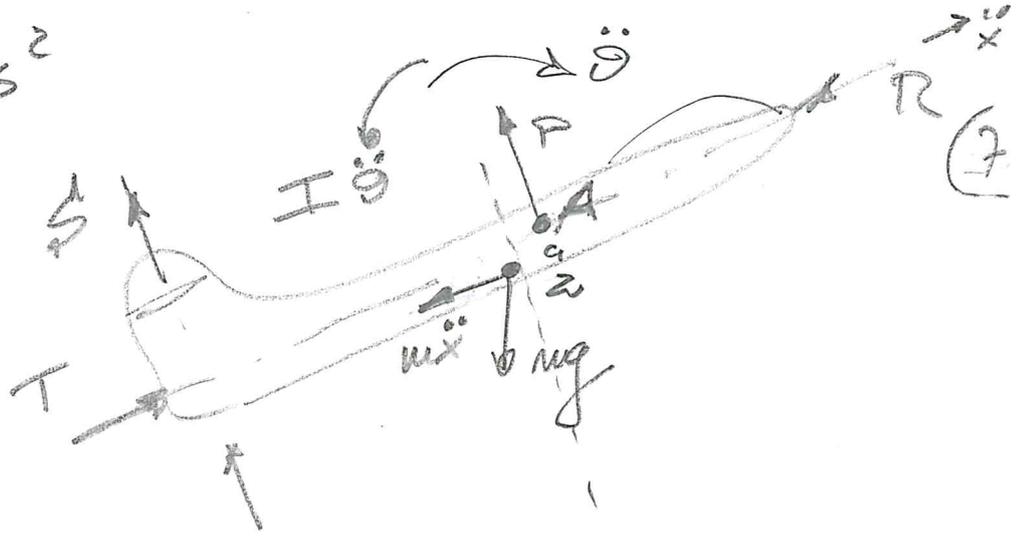
$$\ddot{\theta} = 0,1 \text{ rad/s}^2$$

$$m = 30'000 \text{ kg}$$

$$e_{G_2} = 5 \text{ m}$$

$$I_{G_2} = m e_{G_2}^2$$

$$I_{G_2} = 30 \cdot 10^3 \cdot 5^2 = 750'000 \text{ kg m}^2$$



$$x) \quad T - R - mg \sin \alpha - m \ddot{x} = 0$$

$$y) \quad P + S - mg \cos \alpha = 0$$

$$A) \quad mg \cos \alpha b - mg \sin \alpha c - m \ddot{x} c - S(a+b) + I \ddot{\theta} = 0$$

$$T = R + m(g \sin \alpha + \ddot{x}) = 10 \cdot 10^3 + 30 \cdot 10^3 (9,81 \sin 15^\circ + 1) =$$

$$= 116170,44 \text{ N}$$

$$S = [mg(b \cos \alpha - c \sin \alpha) - m \ddot{x} c + I \ddot{\theta}] / (a+b)$$

$$= [30 \cdot 10^3 \cdot 9,81 (0,2 \cos 15^\circ - 0,18 \sin 15^\circ) - 30 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot 0,18 +$$

$$+ 750 \cdot 10^3 \cdot 0,1] / (9 + 0,2) =$$

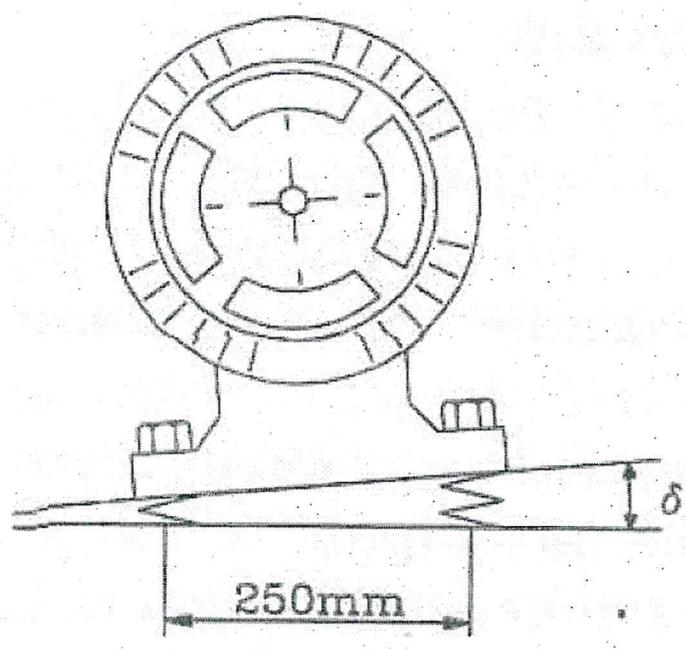
$$= [43143,7 - 5400 + 750 \cdot 10^2] / 9,2 =$$

$$= 12254,75 \text{ N}$$

$$P = mg \cos \alpha - S = 30 \cdot 10^3 \cdot 9,81 \cdot \cos 15^\circ - 12254,75 =$$

$$= 272017,22 \text{ N}$$

Il motore elettrico mostrato in figura eroga, ad un utilizzatore, una potenza pari a 5 kW a 1500 giri/min . Il motore è montato su quattro supporti ognuno avente una rigidezza $k=15\text{ kN/m}$. Determinare l'angolo δ di cui ruota il telaio esterno del motore (lo statore) e in quale verso ruota il rotore.

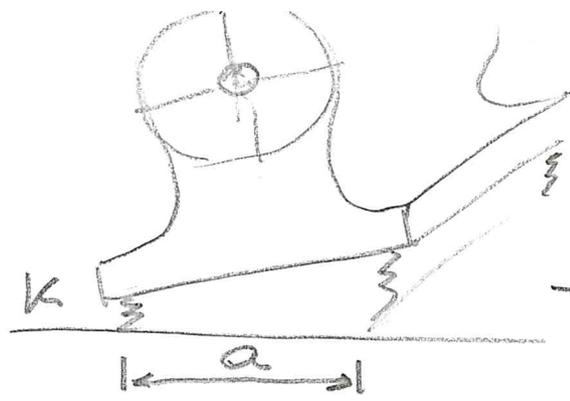


$$a = 0,25 \text{ m}$$

$$P = 5 \text{ kW}$$

$$m = 1500 \text{ g/l}$$

$$k = 15 \text{ kN/m}$$

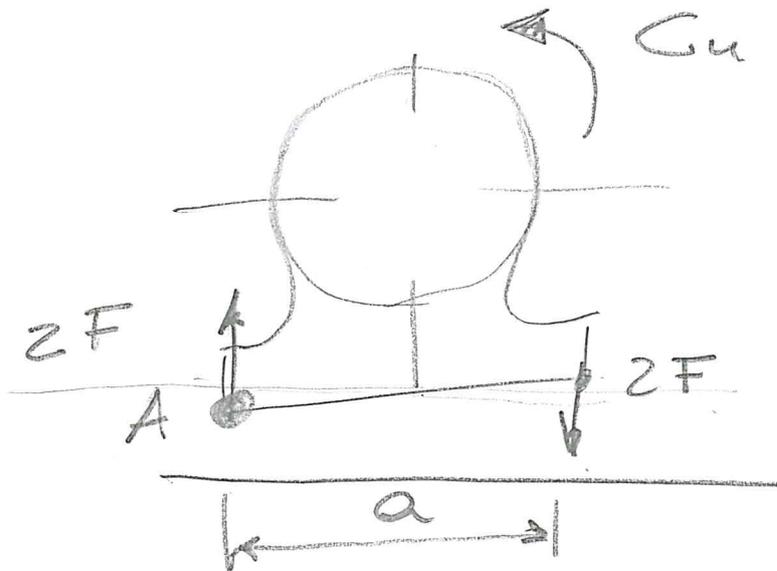


$$k = \text{tg} \alpha$$

$$P = C \cdot \omega$$

$$\omega = \frac{2\pi n}{60} = \frac{2\pi \cdot 1500}{60} = 157,08 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$C = \frac{P}{\omega} = \frac{5 \cdot 10^3}{157,08} = 31,83 \text{ N}\cdot\text{m}$$



$$2F \cdot a - C = 0$$

$$F = \frac{C}{2a} = \frac{31,83}{2 \cdot 0,25} = 63,66 \text{ N}$$

$$F = kx \quad x = \frac{F}{k} = 4,2 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$\delta = \text{atan} \frac{8,4}{250} = 1,92^\circ$$

