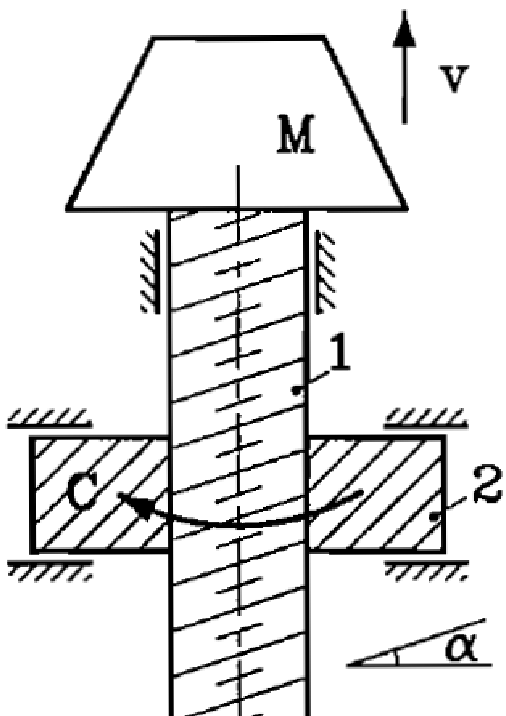
Il meccanismo vite-madrevite di figura è usato per sollevare il carico M. I vincoli del sistema consentono alla vite di traslare verticalmente e alla madrevite di ruotare.

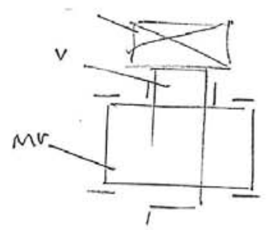
Sono dati: $M=100\ kg$ (massa del carico); $d=30\ mm$ (diametro medio dei filetti); $\alpha = 3°$ (angolo di inclinazione dei filetti); $f=0{,}1$ (coeff. di attrito tra i filetti). Si trascurino le masse di vite e madrevite e l'attrito sui vincoli.

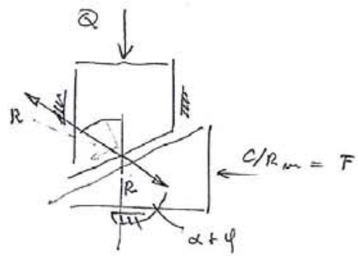
Calcolare il valore della coppia C da applicare alla madrevite per sollevare M a velocità costante.

Supponendo di applicare alla madrevite una coppia $C'=5\ Nm$, calcolare il valore dell'accelerazione del carico.



~~5.24~~
5.24.

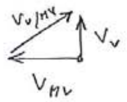




$Q = R\,c_{\alpha+\varphi}$ $\qquad \varphi = 5.71$

$F = R\,s_{\alpha+\varphi}$

$V_v = V_{MV} + V_{v/MV}$



$F = Q\,tg(\alpha+\varphi) = 150.3\ N$

$Q = mg$

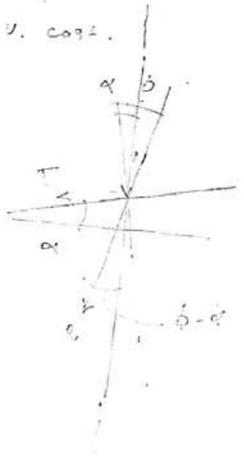
$C_M = F\,R_m = 2.25\ Nm.$

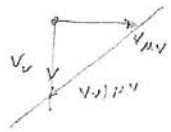
$(mg + m\ddot{x})\,\overbrace{tg(\alpha+\varphi)\,R_m}^{A} = C'$

$C' - mg \cdot A = m\ddot{x}\,A \qquad A = 2.298 \cdot 10^{-3}$

$2.74 = 0.102\,\ddot{x} \longrightarrow \ddot{x} = 11.95\ m/s^2$

discesa v. cost.



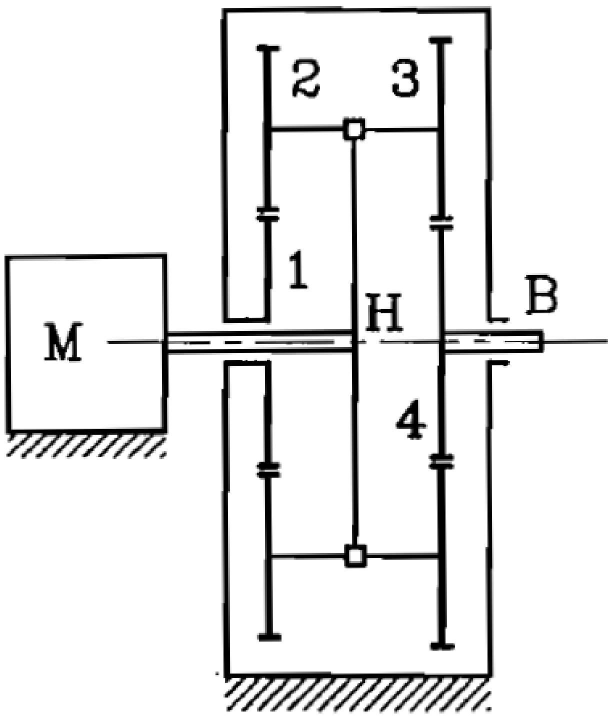


$C' = Q\,tg(\beta-\alpha)\,R_m = mg\,tg(\beta-\alpha)\,R_m = 0.70\ Nm.$

Un motore M eroga la potenza P alla velocità n. L'albero B dell'utilizzatore viene posto in rotazione attraverso un rotismo epicicloidale, formato dal portatreno H e dalle ruote dentate cilindriche a denti diritti 1, 2, 3 e 4. Al portatreno sono collegate complessivamente due coppie di ruote satelliti.

Dati: $z_1=97$, $z_2=17$, $z_3=18$ (numeri di denti delle ruote dentate 1, 2 e 3); $m=5\ mm$ (modulo di tutte le ruote dentate); $\alpha=20°$ (angolo di pressione); $P=1{,}2\ kW$; $n=300\ giri/min$.

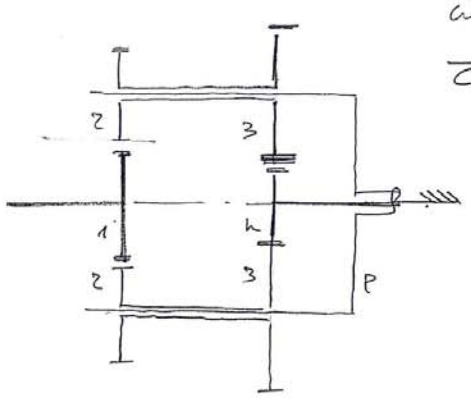
Calcolare: il rapporto di trasmissione $i=\omega_M/\omega_B$ realizzato dal riduttore; la coppia di reazione della struttura di sostegno C_R; le forze scambiate tra le coppie di ruote 1-2 e 3-4.

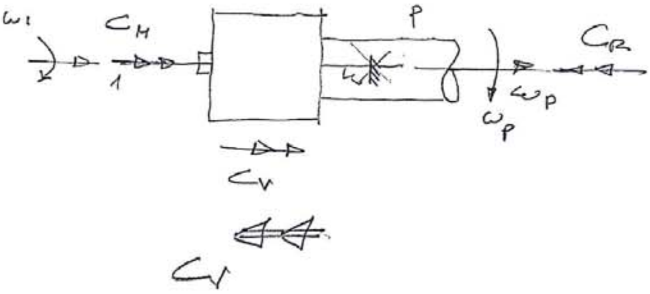


$\vec{\omega}_1 = 1 \frac{rad}{s} \vec{k}$ $z_1 = 25$

$\vec{C}_M = 1\ Nm\ \vec{k}$ $z_2 = 27$

$z_3 = 31$





$\vec{k}$ $\vec{\omega}_P = 3.73 \frac{rad}{s} \vec{k}$

$\vec{\omega}_P = ?$

$$i_0 = \frac{\omega_1 - \omega_P}{\underbrace{\omega_h}_{=0} - \omega_P} = -\frac{z_2}{z_1} \times -\frac{z_4}{z_3} = +\frac{z_2 z_4}{z_1 z_3} = \alpha = 0.7316$$

$$-\frac{\omega_1}{\omega_P} + 1 = \alpha \therefore \frac{\omega_1}{\omega_P} = 1 - \alpha \therefore \omega_P = \frac{\omega_1}{1-\alpha} = \frac{1}{1-0.7316} = 3.73 \frac{rad}{s}$$

dentatura uguale.

$R_1 + R_2 = R_3 + R_4$ $p \cdot z = 2\pi R$

$z_1 + z_2 = z_3 + z_4$ $m_1 = m_2 = m_3 = m_4 = m = \frac{p}{\pi}$

$z_4 = (z_1 + z_2) - z_3 = 21$ $m = \frac{2\pi R}{z \cdot \pi} \therefore R_i = \frac{m z_i}{2}$

$\vec{\omega}_3 = ?$ $\vec{\omega}_3 = 6.25 \frac{rad}{s} \vec{k}$

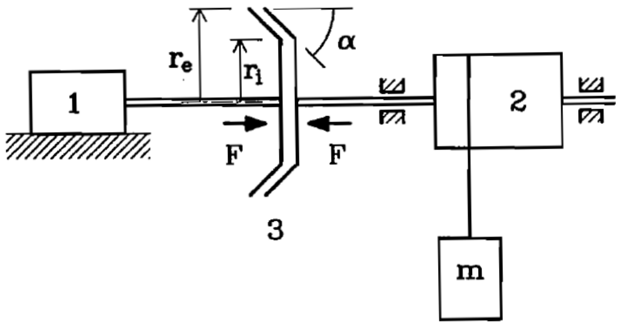
$$i_0' = \frac{\overset{0}{\omega_h} - \omega_P}{\omega_3 - \omega_P} = -\frac{z_3}{z_4}$$

$$\frac{\omega_3 - \omega_P}{\omega_P} = \frac{z_4}{z_3} \quad \frac{\omega_3}{\omega_P} = \frac{z_4}{z_3} + 1 \therefore \omega_3 = \omega_P\left(\frac{z_4}{z_3} + 1\right) = 6.25 \frac{rad}{s}$$

$$C_M + C_V - C_R = 0 \quad C_V = C_R - C_M = -0.73\ Nm$$

$$\eta = \frac{C_R \cdot \omega_P}{C_M \cdot \omega_1} \therefore C_R = \frac{C_M \cdot \omega_1}{\omega_P} \cdot \eta = C_M \cdot i \cdot \eta = 1 \times \frac{1}{3.73} \times 1 = 0.268\ Nm$$

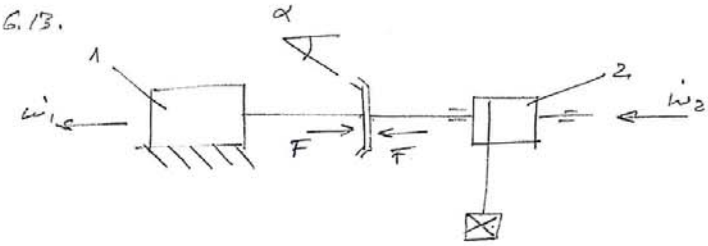
Il sistema di figura è costituito dal motore 1, dalla frizione conica 3 e dal tamburo 2, su cui si avvolge una fune per il sollevamento del carico m.

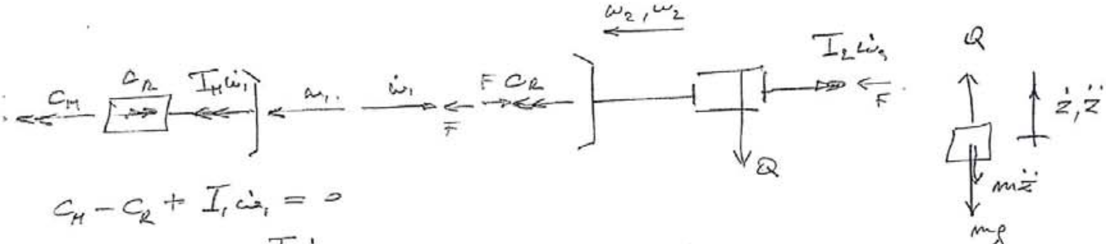


Sono dati: $F=100\ N$ (forza assiale d'innesto); $\alpha=45°$ (angolo di conicità); $f=0{,}7$ (coefficiente d'attrito della frizione); $r_i=150\ mm$, $r_e=250\ mm$ (raggi interno ed esterno della frizione); $d=160\ mm$ (diametro del tamburo);
$C_M=15\ Nm$ (coppia erogata dal motore, costante); $I_1=0{,}5\ kgm^2$ (momento d'inerzia del motore); $I_2=1\ kgm^2$ (momento di inerzia del tamburo); $m=10\ kg$ (massa del carico).
Nell'istante in cui viene innestata la frizione il carico è fermo, mentre il motore ruota alla velocità $\omega_{10}=1500$ *giri/min*.

Calcolare la coppia della frizione durante la fase di strisciamento, la durata della fase di strisciamento e la velocità del carico al termine di tale fase.

E 6.13.





$$C_M - C_R + I_1 \dot\omega_1 = 0$$

$$C_R - Q \cdot R_A = I_2 \dot\omega_2$$

$$Q = mg + m\ddot z$$

$$\ddot z = R_A \dot\omega_2$$

$$C_R = f F \frac{R_i + R_E}{2 \sin\alpha} = 19.8\ Nm$$

$$\dot\omega_1 = \frac{-C_M + C_R}{I_1} = 9.6\ \frac{rad}{s^2}$$

$$C_R - mg R_A - m R_A^2 \dot\omega_2 = I_2 \dot\omega_2 \ ; \quad C_R - mg R_A = I_{2T}\, \dot\omega_2 \ ; \ I_{2T} = I_2 + m R_A^2$$

$$\dot\omega_2 = \frac{C_R - mg R_A}{I_{2T}} = 11.23\ \frac{rad}{s^2}$$

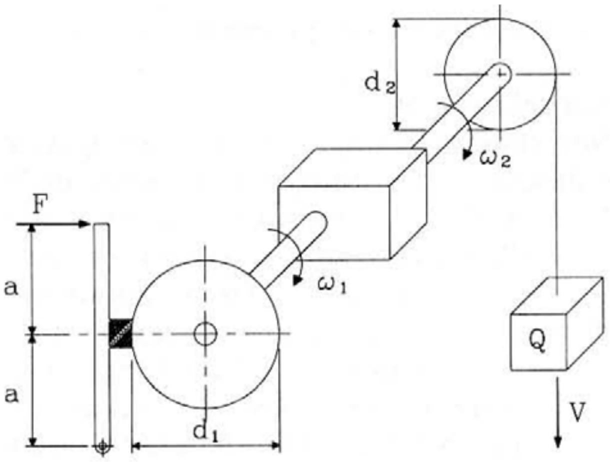
$$\omega_1 = -\dot\omega_1 t + \omega_{10} \qquad \omega_{10} = 1500\ giri/min. = 157.1\ \frac{rad}{s}$$

$$\omega_2 = \dot\omega_2 t + \omega_{20} \qquad \omega_{20} = 0$$

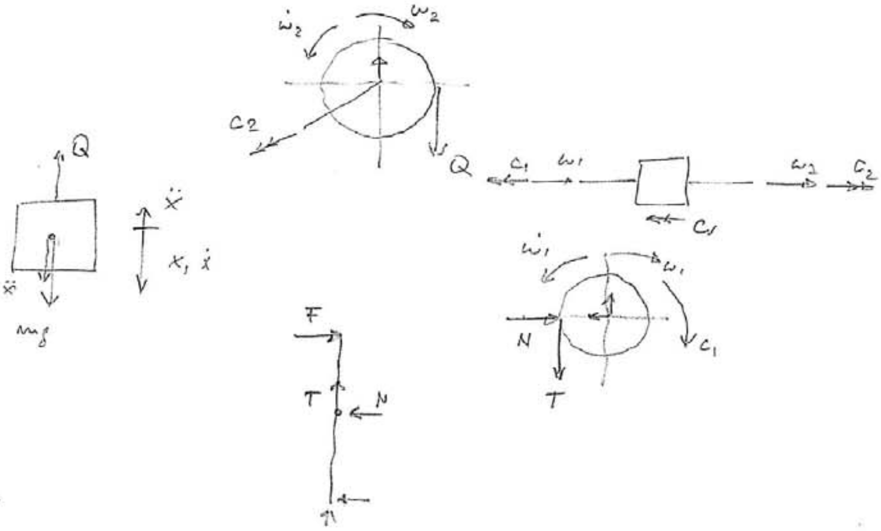
$$-\dot\omega_1 \tilde t + \omega_{10} = \dot\omega_2 \tilde t \ : \ (\dot\omega_2 + \dot\omega_1)\tilde t = \omega_{10} \ : \ \hat t = \frac{\omega_{10}}{\dot\omega_2 + \dot\omega_1} = 7.54\ s.$$

$$\tilde{\dot z} = R_A \tilde\omega_2 \equiv R_A \omega = R_A \cdot \dot\omega_2 \tilde t = 6.47\ m/s.$$

Il sistema freno-riduttore-tamburo riportato in figura viene utilizzato per frenare, durante la discesa, il carico Q. Dati: il diametro del freno d_1=*50 cm*, la semilunghezza a=*30 cm*, il diametro del tamburo d_2=*40 cm*, il rapporto di trasmissione $i = \omega_1/\omega_2 = 2$, il carico Q=*10 kN*, il coefficiente di attrito di strisciamento tra ceppo e tamburo f=*0.5*, la velocità di discesa iniziale del carico V_0=*2 m/s*, determinare la forza F necessaria a frenare il carico in uno spazio pari a *3 m*.



E.6.6.



1. $Q = m\ddot{x} + mg$
2. $Q \cdot R_T = C_2$
3. $\eta = \dfrac{C_1\omega_1}{C_2\omega_2} = 1$
4. $TR = C_1$
5. $Na = F2a$
6. $T = fN$

$\ddot{x}, Q, C_1, C_2, T, N, F = 7$

$\ddot{x} = \text{cost.}$

$\dot{x} = -\ddot{x}t + \dot{x}_0$

$x = -\dfrac{\ddot{x}t^2}{2} + \dot{x}_0 t$

$\tilde{\dot{x}} = 0 \quad -\ddot{x}\tilde{t} + \dot{x}_0 \;:\; \tilde{t} = \dfrac{\dot{x}_0}{\ddot{x}}$

$\tilde{x} = -\ddot{x}\dfrac{\dot{x}_0^2}{2\ddot{x}^2} + \dot{x}_0\dfrac{\dot{x}_0}{\ddot{x}} = \dfrac{1}{2}\dfrac{\dot{x}_0^2}{\ddot{x}}$

$\ddot{x} = \dfrac{1}{2}\dfrac{\dot{x}_0^2}{\tilde{x}} = 0.667 \ m/s^2$

$Q = m(g+\ddot{x}) = 10.68 \ kN \;:\; C_2 = \overset{2,136}{\cancel{2.62}} \cdot 10^3 \ Nm$

$C_1 = \eta\dfrac{C_2\omega_2}{\omega_1} = \eta C_2 \, i = 1 \cdot C_2 \cdot \dfrac{1}{2} = \overset{1,068}{\cancel{1.23}} \cdot 10^3 \ Nm$

$T = \dfrac{C_1}{R} = 4.27 \cdot 10^3 N \longrightarrow N = 8.544 \cdot 10^3 N \longrightarrow F = 4.27 \cdot 10^3 N$