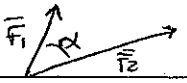
MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

MACCHINE e MECCANISMI

$\bar{F}_1 \cdot \bar{F}_2$ prodotto scalare $= F_1 \cdot F_2 \cdot \cos\alpha$

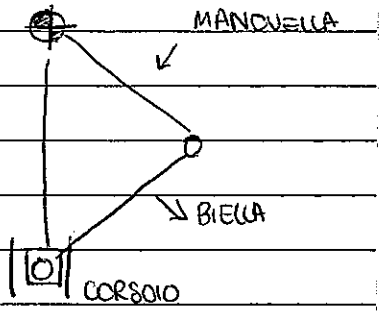


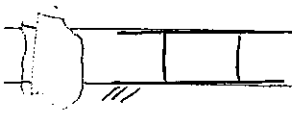
$\bar{F}_1 \wedge \bar{F}_2$ prodotto vettoriale $= F_1 \cdot F_2 \cdot \text{sen}\,\alpha$

Momento di un vettore rispetto al polo: $\bar{M}_A = \overline{AP} \wedge \bar{F} \longrightarrow M_A = AP \cdot F \cdot \text{sen}\,\alpha$

MACCHINE e MECCANISMI

- coppia rotoidale che accoppia manovella al telaio è fissa.
- coppia rotoidale che accoppia manovella a biella è mobile.





coppia prismatica: vite a cuneo che scorre in una guida

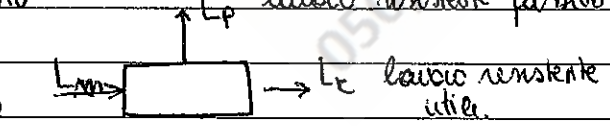
- COPPIE ELICOIDALI: lasciano un grado di libertà (rotazione + traslazione considerate un unico movimento)

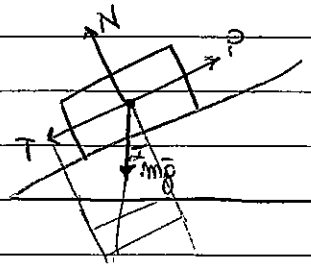
$GDL \geq 3(m-1) - 2n_2 - 1n_1$

coppia rotoidale toglie 2 gdl
coppia prismatica toglie 2 gdl

quadrilatero articolato: 1 gdl
Manovellismo di spinta: 1 gdl

RENDIMENTO

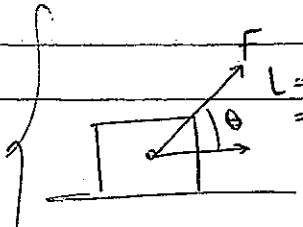




$dL_m = \bar{P} \cdot d\bar{x} = P\,dx$

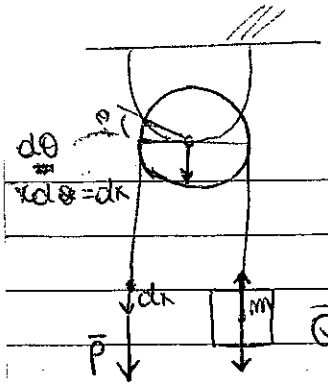
$dL_r = mg\,dx = mg\,dx\cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = -mg\,\text{sen}\,\alpha\,dx$

$L_m + |L_r| - |L_p| = \Delta E$



$L = \bar{F} \cdot \bar{s}$
$= F s \cos\theta$

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745



$dL_m = P \cdot dx$

$dL_r = -Q\,dx$

$dL_p = -M\,d\theta = -M \cdot \frac{dx}{r}$

Sono e prego = 0

allora $P = Q + \frac{M}{r}$

RENDIMENTO: $\eta = \frac{|L_r|}{L_m}$ in presenza di attrito

$$\eta = \frac{L_m - |L_p|}{L_m} = \boxed{1 - \frac{|L_p|}{L_m}}$$

CONDIZIONI DI REGIME $L_m - |L_r| - |L_p| = 0$

CASO IDEALE: $L_{m0} - |L_r| = 0$

$$\eta = \frac{L_{m0}}{L_m} = \frac{\bar{P}_0 \cdot d\bar{s}}{\bar{P} \cdot d\bar{s}} = \frac{P_0 \cdot ds \cdot \cos\beta}{P \cdot ds \cos\beta} = \frac{P_0}{P}$$

L_{m0}: lavoro caso ideale

in assenza di attrito

$P_0 < P$

MOTO RETROGRADO

$$\eta'_{ett} = \frac{|L_{r'}|}{L_{m'}} = \frac{|L_{r'}|}{L_r} = \frac{|L_{r'}|}{L_{m_0}} = \frac{P'}{P_0}$$

$|L_{r'}|$: fatta da P' reattiva

L_{m_0}: fatto da P

$P' < P_0 < P$

$\eta'_{ett} > 0$: moto retr. possibile

$\eta' > 0$ se $\eta > \frac{k}{k+1}$ dove $k = \frac{|L_p|}{L_P}$ CONDIZIONE MOTO RETROGRADO

MACCHINE IN SERIE *

$$\eta = \frac{|L_{r_n}|}{L_{m_n}} = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \cdots \eta_n = \frac{|L_{r_n}|}{L_{m_1}}$$

MACCHINE IN PARALLELO

$$\eta = \frac{|L_r|}{L_m} = \frac{\eta_1 \cdot L_{m_1} + \eta_2 \cdot L_{m_2} + \cdots + \eta_n \cdot L_{m_n}}{L_m}$$

* Rendimento di ogni singola macchina influisce in ugual misura sul rendimento totale, quindi basta che una sola macchina della serie abbia un basso rendimento per abbassare quello di tutto il sistema.

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

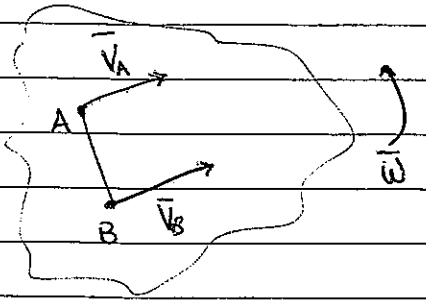
CINEMATICA

Velocità

Velocità relativa $\bar{v}_{SP}$ di S rispetto a P : $\bar{v}_{SP} = \bar{v}_S - \bar{v}_P$

$\bar{v}_S = \bar{v}_{SP} + \bar{v}_P$

$\bar{v}_S = \bar{v}_P + \omega \wedge \overline{PS}$



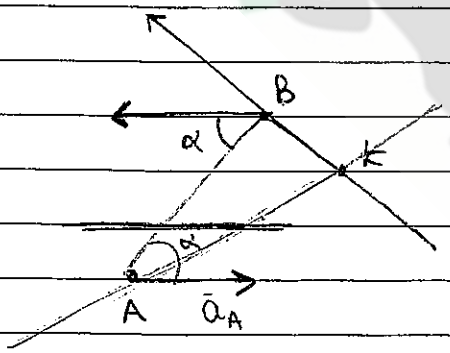
$$\bar{V}_B = \bar{V}_A + \bar{\omega} \wedge \overline{AB} = \bar{V}_A + \bar{V}_{BA}$$

UTILIZZANDO $\bar{v}_S = \bar{v}_C + \bar{v}_S = \bar{v}_{SC} = \omega \wedge CS$
PUNTO C

CENTRO DELLE VELOCITA' = CENTRO ISTANTANEA ROTAZIONE $\rightarrow v = 0$

Accelerazione

TEOREMA DI RIVALS: $\bar{a}_B = \bar{a}_A + \underbrace{\dot{\bar{\omega}} \wedge \overline{AB}}_{\bar{a}_{BA,n}} + \underbrace{\omega^2 \cdot \overline{BA}}_{\bar{a}_{BA,t}}$



accelerazione angolare ha segno opposto a $\dot{\omega}$ a $tg\alpha$

$$tg\alpha = \frac{\dot{\omega} AB}{\omega^2 BA} = \frac{\dot{\omega}}{\omega^2}$$

$$a_C = a_O + a_{CO} = a_O + a_{CO_n} + a_{CO_t} = a_O + \omega^2 \cdot CO + \dot{\omega} \wedge CO = \omega^2 \cdot CO$$

POLARE FISSA e
POLARE MOBILE $\rightarrow$ Si incontrano in C, centro delle velocità

es circonferenza che si sposta nel tempo

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

TRAIETTORIA

formula di Eulero-Savary $\frac{1}{CO_f} - \frac{1}{CO_m} = \left(\frac{1}{CO_p} - \frac{1}{CP}\right)\cdot\cos\phi$

O_p centro di curvatura della traiettoria del punto P

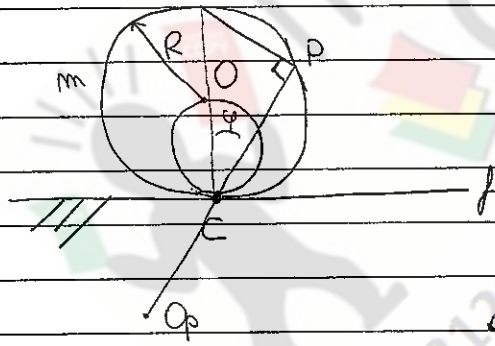
$$\frac{1}{CO_f} - \frac{1}{CO_m} = \left(-\frac{1}{CF}\right)\cos\phi$$

Se P ha traiettoria rettilinea, il centro di curvatura va a ∞

$CO_f \to \infty$

Tutti i punti F che soddisfano questa relazione stanno su una circonferenza, detta CIRCONFERENZA DEI FLESSI di diametro Δ

$$CF = \left(\frac{1}{CO_m} - \frac{1}{CO_f}\right)^{-1}\cdot\cos\phi = \Delta\cos\phi$$

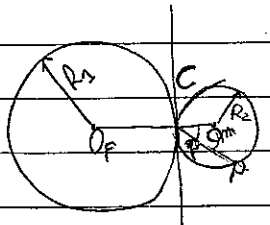


$$\frac{1}{CO} - \frac{1}{R} = \left(\frac{1}{CO_p} - \frac{1}{2R\cos\varphi}\right)\cos\varphi$$

$$= -\frac{1}{R} = \frac{\cos\varphi}{CO_p} - \frac{1}{2R}$$

$$CO_p = -2R\cos\varphi$$

da cui $\Delta = R$



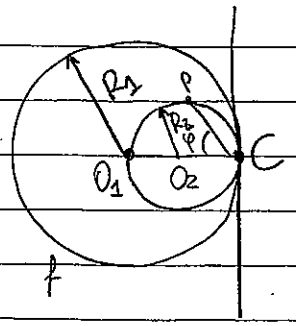
In questa volta, nel ribaltamento

$CO_f = -R_1 \quad CO_m = R_2 \quad CP = 2R_2\cdot\cos\varphi$

Applico Eulero Savary: $-\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \left(\frac{1}{CO_p} - \frac{1}{2R_2\cos\varphi}\right)\cdot\cos\varphi$

$$-\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{\cos\varphi}{CO_p} - \frac{1}{2R_2} \to \frac{\cos\varphi}{CO_p} = \frac{1}{2R_2} - \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$CO_p = \frac{-2R_1R_2}{2R_2 + R_1}\cdot\cos\varphi$$



$CO_p = R_1$

$CO_{p_1} = R_2$

$CP = 2R\cos\varphi$

$$\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} + \left(\frac{1}{CO_p} - \frac{1}{2R_2\cos\varphi}\right)\cdot\cos\varphi = \frac{\cos\varphi}{CO_p} - \frac{1}{2R_2}$$

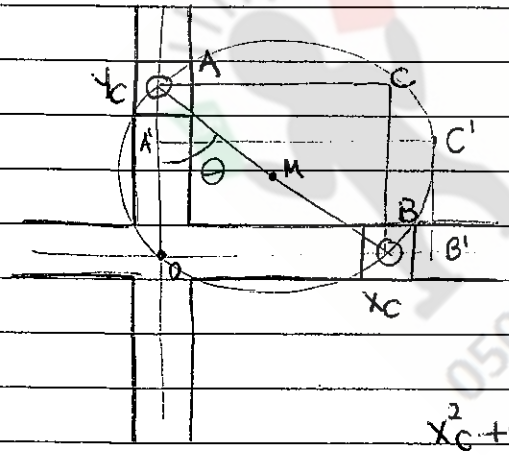
$$\rightarrow \frac{1}{R_1} - \frac{1}{2R_2} = \frac{\cos\varphi}{CO_p} \rightarrow \frac{2R_2 - R_1}{2R_1R_2} = \frac{\cos\varphi}{CO_p}$$

$$CO_p = \frac{2RR_2\cdot\cos\varphi}{2R_2 - R_1}$$

Se $2R_2 > R_1 \rightarrow CO_p > 0$, O_p a sx

$2R_2 < R_1 \rightarrow CO_p < 0$, O_p a dx

Cisoide a Cuna



Polare fissa: circonferenza di centro O e raggio $\overline{AB}$

Polare mobile: circonferenza di centro M e raggio $\frac{AB}{2}$

$AB = a$

$X_C = a\cdot\operatorname{sen}\theta$

$Y_C = b\operatorname{sen}\theta$

$X_C^2 + y_C^2 = a^2(\operatorname{sen}^2\theta + \cos^2\theta) = 1$ POLARE FISSA

$x'_C = a\cdot\operatorname{sen}\theta\cdot\operatorname{sen}\theta = a\cdot\left(\frac{1-\cos 2\theta}{2}\right)$

$y'_C = a\cos\theta\cdot\cos\theta = a\left(\frac{\operatorname{sen}2\theta}{2}\right)$

POLARE MOBILE: $\left(x'_C - \frac{a}{2}\right)^2 - y'^2_C = \frac{a^2}{4}$

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745