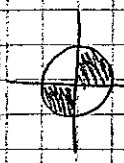
MECCANICA ~~APPLICATA~~

RICEVIMENTO: Martedì 10:30 - 11:30

- LIBRO: "Elementi di meccanica", E. Ciulli

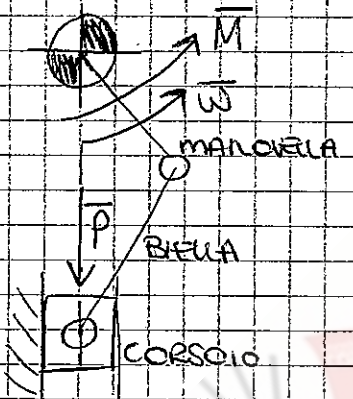
www.dimnp.unipi.it/enrico-ciulli

04/03

 meccanismo piano

meccanismo: si tiene conto solo del movimento cinematico

macchina: si tiene conto anche delle interazioni tra forze



Schematizzazione

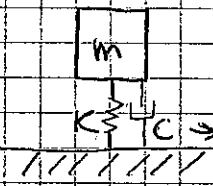
coppia rotoidale

Problema di statica se non si tiene conto delle masse.

Se si mette dell'olio si devono considerare le coppie lubrificate

Diventa un problema di inerzia se si considerano le masse

- Alcuni corpi si possono considerare rigidi, altri devono essere considerati deformabili, quindi si schematizzano con una molla



→ parte viscosa, forza proporzionale alla velocità

ARGOMENTI:

0) Richiami di algebra vettoriale

1) Macchine e meccanismi
   - collegamenti fra elementi
   - gradi di libertà
   - forze, rendimento

2) Cinematica
   - Velocità
   - Accelerazione
   - Traiettorie

3) Meccanica dei contatti
   - Attrito
   - Usura

4) Contatti lubrificati { - Fluidodinamica, - Fluidostatica, - Cuscinetti

5) Trasmissioni meccaniche { - Ruote dentate, - Camme, giunti e organi flessibili

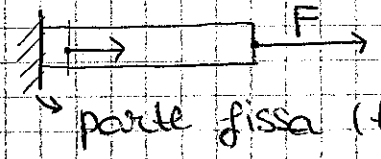
6) Dinamica delle macchine

7) Dinamica dei sistemi vibranti

RICHIAMI DI ALGEBRA VETTORIALE

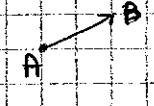
GRANDEZZA SCALARE: caratterizzata solo da un valore numerico

GRANDEZZA VETTORIALE: caratterizzata da modulo, direzione e verso



Se non considero rigido il corpo, applicare la forza in due punti diversi è una cosa diversa

$\bar{F}$ vettore F: modulo del vettore (sempre > 0)

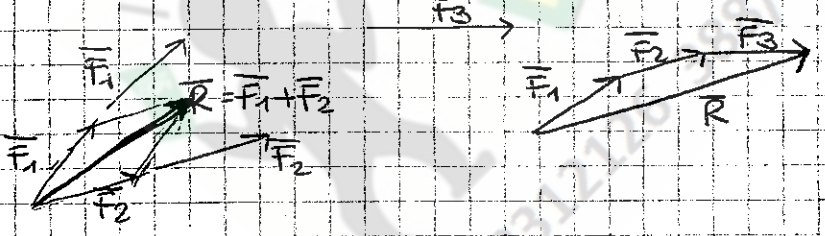


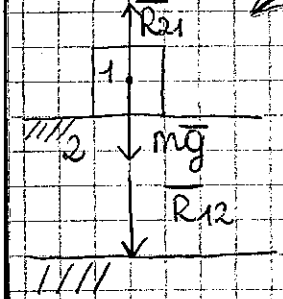
$\overline{AB}$ $B-A$ vettore che parte da A e arriva a B

$\overline{BA} = -\overline{AB}$ $BA = AB$

OPERAZIONI TRA VETTORI:

- Somma

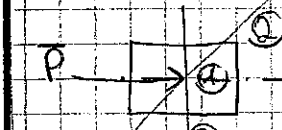




$\bar{R}_{21}$: forza che 2 esercita su 1

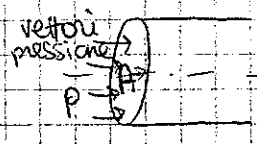
$\bar{R}_{21} = m\bar{g}$ $R_{21} = mg$ $\bar{R}_{21} + m\bar{g} = \bar{0}$

$\bar{R}_{12} = -\bar{R}_{21}$ $R_{12} = R_{21}$ principio di azione e reazione

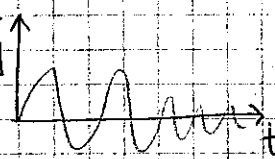


3 forze, una nota ed due note in direzione

$\bar{P} + \bar{R}_{21} + \bar{R}_{31} = \bar{0}$

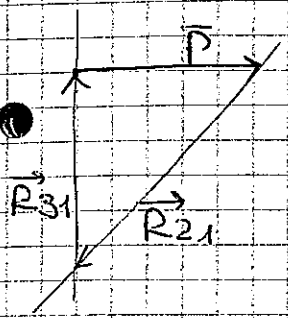


$P = pA$ $p = \frac{P}{A}$ N/m^2

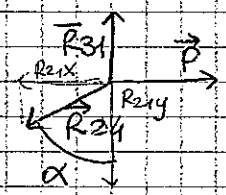


Si parte dal vettore noto $\bar{P}$ e si fa passare da questo la retta

di uno degli altri due. Dall'altra estremità si fa passare l'altro.



Questa costruzione permette di conoscere verso e modulo



α noto perché si conosce la direzione

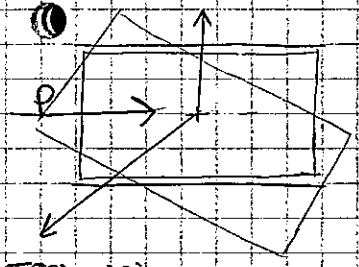
equazione lungo x → $P - R_{21x} = 0$

equazione lungo y → $R_{31} - R_{21y} = 0$

$R_{21x} = R_{21} \sin\alpha$

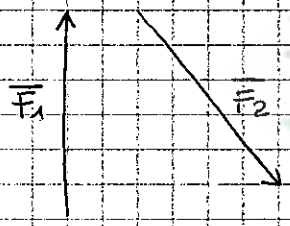
$R_{21y} = R_{21} \cos\alpha$

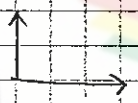
Se α non fosse noto, il problema avrebbe infinite soluzioni



il momento non è nullo quindi il corpo ruoterà

Esercizio



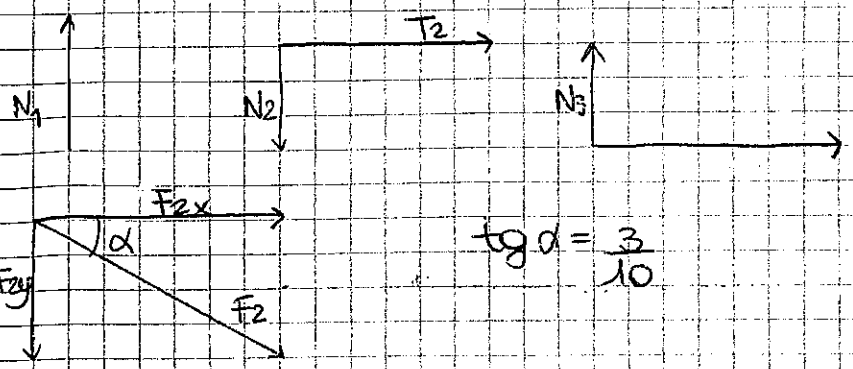


$\vec{F_1} = (0, 5)$

$\vec{F_2} = (10, -3)$

$\vec{F_3}$? tale che $\vec{F_1} + \vec{F_2} + \vec{F_3} = \vec{0}$

05/03



$\rightarrow T_2 + T_3 = 0 \rightarrow T_3 = -10$

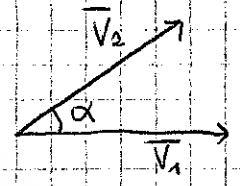
$\uparrow N_1 - N_2 + N_3 = 0 \rightarrow$
$N_3 = N_2 - N_1 = 3 - 5 = -2$

$$\tg\alpha = \frac{3}{10}$$

PRODOTTO SCALARE

$\bar{V}_1 \cdot \bar{V}_2 = V_1 V_2 \cos\alpha$

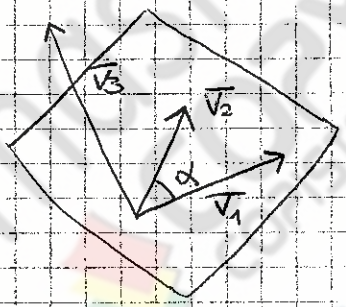
È maggiore di zero per $0 < \alpha < 90°$

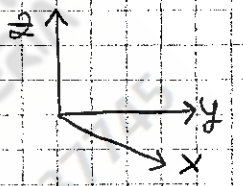


PRODOTTO VETTORIALE

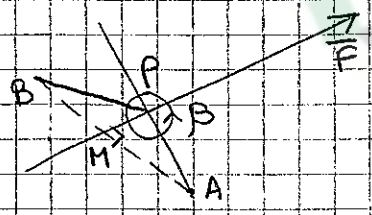
$\bar{V}_1 \wedge \bar{V}_2 = \bar{V}_3$
$= V_1 V_2 \sen\alpha \hat{k}$

$V = \sqrt{\bar{v} \cdot \bar{v}}$



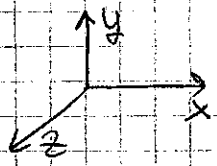


MOMENTO



$\bar{M}_A = \bar{AP} \wedge \bar{F}$

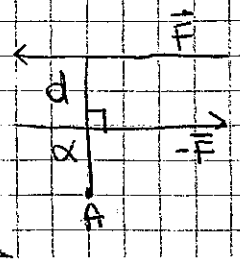
$$\bar{M}_A = \begin{vmatrix} \bar{i} & \bar{j} & \bar{k} \\ AP_x & AP_y & AP_z \\ F_x & F_y & F_z \end{vmatrix} = AP\,F\sen\alpha$$



$\bar{M}_B = \bar{BP} \wedge \bar{F}$

$\bar{BP} = \bar{BA} + \bar{AP} = \bar{BA} \wedge \bar{F} + \bar{AP} \wedge \bar{F} = \bar{BA} \wedge \bar{F} + \bar{M}_A$

$\bar{BA}$: vettore che congiunge i due poli

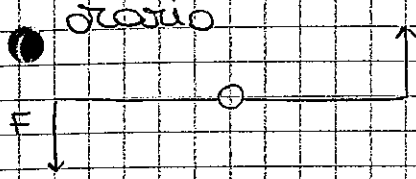


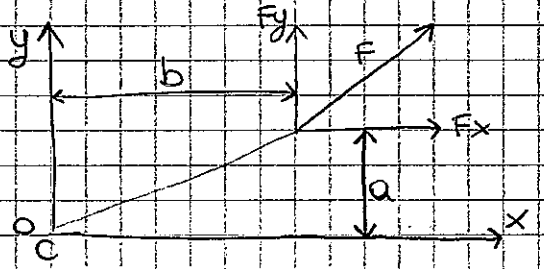
La risultante è $\bar{R} = \bar{0}$

$M = Fd$ Il valore del momento è, in questo caso, indipendente dal polo

$M_A = -Fa + F(a+d) = Fd$

F è positivo perché dà un momento che fa ruotare in senso orario

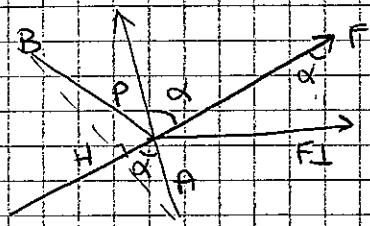




$M_A = \overbrace{AH}^{AP\sin\alpha} F = AP\,F_\perp$ (Senα)

$M_c = -Fx\,a + Fy\,b = -Fc$

$\overline{M}_o = -Fx\,a\,\bar{k} + Fy\,b\,\bar{k}$

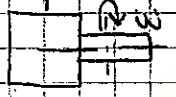


$F = \sqrt{Fx^2 + Fy^2}$

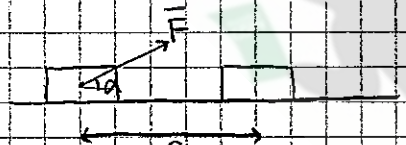
- MACCHINE MOTRICI: sono macchine in cui la potenza in uscita è di tipo meccanico

MACCHINE OPERATRICI: sono macchine in cui la potenza in entrata è di tipo meccanico

abbiamo qualcosa che ruota attorno ad un asse fisso



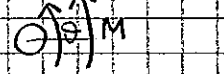
$W = M\omega$ (potenza) $\quad \overline{M} \rightarrow \quad \overline{\omega}$



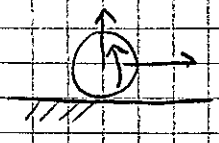
$L = \bar{F} \cdot \bar{S} = FS\cos\alpha$

- $W = \dfrac{\bar{F}\,\bar{S}}{\Delta t} = F\,\bar{v} \qquad \dfrac{dS}{dt} = v$

$L = \bar{M} \cdot \bar{\theta} = M\theta \qquad \dfrac{\theta}{\Delta t} = \bar{\omega}$



$W = M\omega \qquad \dot{\theta} = \dfrac{d\theta}{dt} = \omega$

1. 

CORPO RIGIDO: qualsiasi coppia di punti lado a considerare la loro distanza non cambia

Senza vincoli ho 3 gradi di libertà ↑ → ↻

- 2.  accoppiamento rotodall: nel piano ho un grado di libertà

1: coppia non conforme

2: coppia conforme