MECCANICA APPLICATA

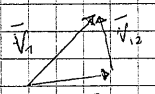
01/03

PROGRAMMA:

- MACCHINE E MECCANISMI
- CINEMATICA
- MECCANICA DEI CONTATTI
- CONTATTI LUBRIFICATI
- TRASMISSIONI MECCANICHE
- DINAMICA DELLE MACCHINE
- DINAMICA DEI SISTEMI VIBRANTI

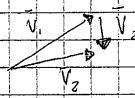
MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

$\bar{V}$, $\bar{F}$ → grandezze vettoriali (somme tra vettori)
m, T → " scalari

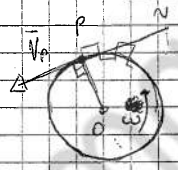


$\bar{V}_{12} = \bar{V}_1 - \bar{V}_2$ $\quad \bar{V}_{21} = -\bar{V}_{12}$

$\bar{V}_{21} = \bar{V}_2 - \bar{V}_1$



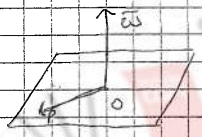
prodotto vettoriale



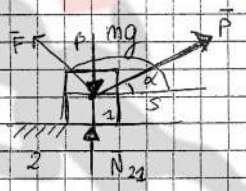
velocità tangente alla traiettoria (ortogonale ai raggi)

$\bar{V}_P = \bar{\omega} \wedge \bar{OP}$

$V_P = \omega \, OP$



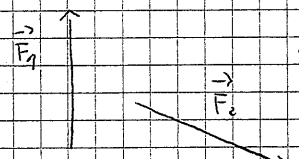
prodotto scalare



$L_P = \bar{P} \cdot \bar{s} = P s \cos\alpha \quad > 0$

$L_F = \bar{F} \cdot \bar{s} = F s \cos\beta \quad < 0$

03/03

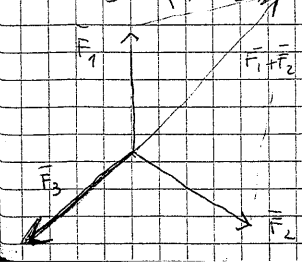


VETTORI LIBERI → no punto di applicaz. definito

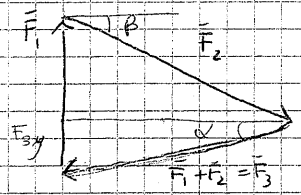
note 2 forze che agiscono su un corpo quanto deve valere una terza forza ($\bar{F}_3$) per far sì che la somma sia zero

- $\sum \bar{F} = \bar{0}$
- $\bar{R} = F_1 + F_2 + F_3 = \bar{0}$

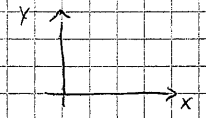
$\bar{F}_3 = -(\bar{F}_1 + \bar{F}_2)$ ← Triangolo



altro modo:



$\bar{F}_1 = (F_{1x}, F_{1y}) \longrightarrow F_1 = \sqrt{F_{1x}^2 + F_{1y}^2}$
$\bar{F}_2 = (F_{2x}, F_{2y}) \longrightarrow \bar{F}_2 \cdot \bar{F}_1 = F_1^2$
} NOTI



Componenti con regno

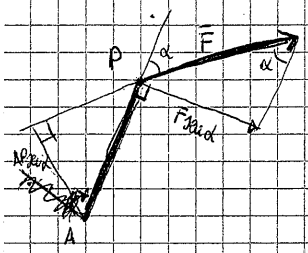
$\bar{F}_3 = (F_{3x}, F_{3y})$ ⇝ INCOGNITE

F_3 « α

$$\begin{cases} \bar{F}_{1x} + \bar{F}_{2x} + \bar{F}_{3x} = 0 \\ \bar{F}_{1y} + \bar{F}_{2y} + \bar{F}_{3y} = 0 \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} \bar{F}_2 \cos\beta + \bar{F}_3 \cos\alpha = 0 \\ \bar{F}_1 - \bar{F}_2 \operatorname{sen}\beta - \bar{F}_3 \operatorname{sen}\alpha = 0 \end{cases}$$

$\tan\alpha = \dfrac{\bar{F}_{3y}}{\bar{F}_{3x}}$

$\bar{F}_3 = \sqrt{\bar{F}_{3x}^2 + \bar{F}_{3y}^2}$

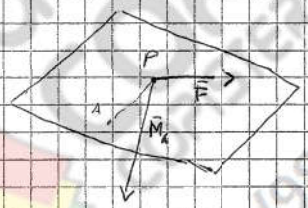


$\bar{M}_A = \overline{AP} \wedge \bar{F}$

$M_A = AP \cdot F \cdot \operatorname{sen}\alpha$

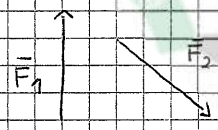
$AP(F\operatorname{sen}\alpha)$

$F(AP\operatorname{sen}\alpha)$



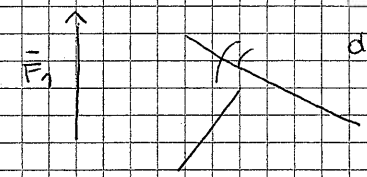
6/03

ALTRO MODO PER RISOLVERE PROBLEMI DI STATICA

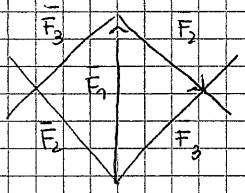


$\bar{F}_1 + \bar{F}_2 + \bar{F}_3 = 0$
↳ incognita

Un altro problema potrebbe essere



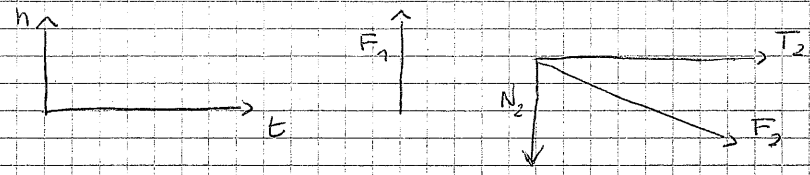
direzioni degli altri due vettori



F_2 e $\bar{F}_3$ (in modulo) incogniti

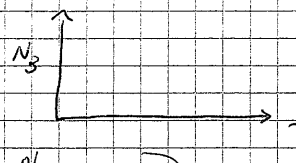
Conoscendo le direzioni, impostando il problema, posso trovare 2 incognite

Tornando al problema precedente



nel caso di F_1:
$N_1 = F_1$
$T_1 = 0$

F_3 avrà due incognite:



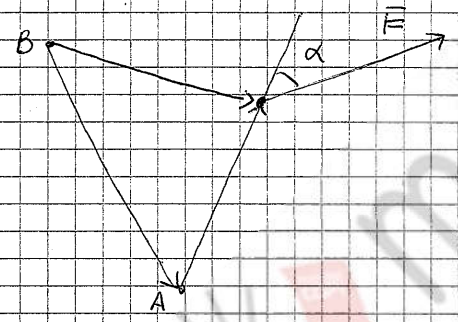
MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

$$\uparrow \quad N_1 - N_2 + N_3 = 0 \implies N_3 = N_2 - N_1$$

$$\rightarrow \quad T_2 + T_3 = 0 \implies T_3 = -T_2$$

in questo caso se sbaglio il verso di F_3, me ne accorgo dal segno

MOMENTI

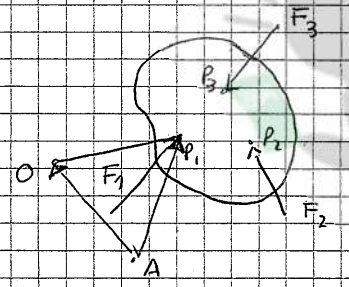


⊗ VETTORE ENTRANTE

⊙ VETTORE USCENTE

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

⊙ $\bar{M}_B = \bar{BP} \wedge \bar{F} = (\bar{BA} + \bar{AP}) \wedge \bar{F} = \bar{BA} \wedge \bar{F} + \bar{M}$



I° equazione cardinale della statica:

$$\bar{R}_e = \sum_{j=1}^{n} \bar{F}_j = 0$$

II° equazione cardinale della statica:

$$\bar{M}_{eO} = \sum_{j=1}^{n} \bar{OP}_j \wedge \bar{F}_j = 0$$

$$\bar{OP}_1 \wedge \bar{F}_1 + \bar{OP}_2 \wedge \bar{F}_2 + \dots$$

$$\bar{M}_{eA} = \sum_{j=1}^{n} \bar{AP}_j \wedge \bar{F}_j = \sum (\bar{AO} + \bar{OP}_j) \wedge \bar{F}_j =$$

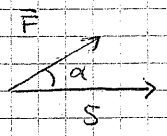
$$= \bar{AO} \wedge \underbrace{\sum \bar{F}_j}_{R_e} + \sum \bar{OP}_j \wedge \bar{F}_j =$$

$$= \bar{AO} \wedge \bar{R}_e + \bar{M}_{eO}$$

Dim. del fatto che posso scegliere il polo che voglio nei problemi di statica

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

LAVORO



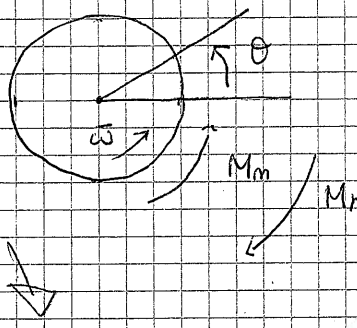
$L = \bar{F} \cdot \bar{s} \ (\cos\alpha)$

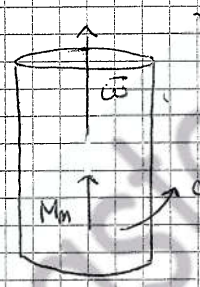
$F s \cos\alpha$ $\begin{cases} > 0 \text{ per } 0 \le \alpha \le \pi/2 \longrightarrow \text{lavoro motore} \\ < 0 \text{ per } \frac{\pi}{2} \le \alpha \le \pi \longrightarrow \text{lavoro resistente} \end{cases}$

POTENZA

Supponendo $\bar{F}$ costante la potenza è così def. $\quad W = \frac{dL}{dt} = \bar{F} \cdot \frac{d\bar{s}}{dt} = \bar{F} \cdot \bar{v}$

Nel caso di una rotazione:





$L_m = \bar{M}_m \cdot \bar{\theta} = M_m \theta$

$L_r = \bar{M}_r \cdot \bar{\theta} = -M_r \theta$

$W_m = \frac{dL_m}{dt} = M_m \omega$

$W_r = \frac{dL_r}{dt} = -M_r \omega$

MACCHINE E MECCANISMI

macchina: qualsiasi sistema in grado di trasformare energia (meccanica, termica, chimica, ecc.)

Si suddividono in:

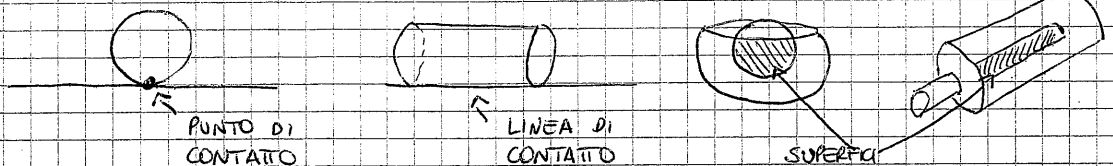
- MACCHINE MOTRICI: l'energia uscente è di tipo meccanico (motore elettrico, turbina, motore a combustione interna)
- MACCHINE OPERATRICI: l'energia entrante è di tipo meccanico (pompa, compressore)

Le macchine di interesse per la meccanica sono in grado di assorbire e/o produrre un certo LAVORO, perciò gli ORGANI (o ELEMENTI o MEMBRI) che compongono la macchina saranno collegati in modo da permettere dei movimenti relativi e da trasmettersi delle forze e/o dei momenti

Piuttosto che di macchina, si parla più spesso di meccanismo, quando si considera l'aspetto cinematico, ovvero del movimento indipendentemente dalle ~~cause~~ cause che lo producono.

COLLEGAMENTI TRA ELEMENTI DI UN MECCANISMO

Due membri di un meccanismo collegati tra loro possono essere a contatto su porzioni di superfici più o meno ampie, al limite riconducibili teoricamente a un punto o ad un segmento.



PUNTO DI CONTATTO
SFERA SU PIANO

LINEA DI CONTATTO
CILINDRO SU PIANO

SUPERFICI DI CONTATTO
SFERA ENTRO SEDE SFERICA

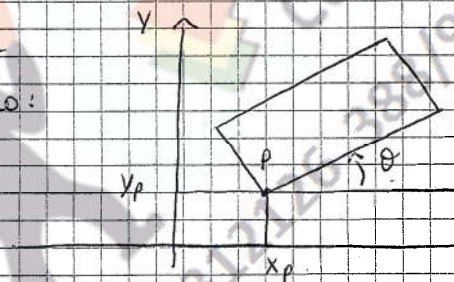
CILINDRO ENTRO SEDE CILINDRICA

Anche quando si considera il contatto fra una sfera ed una sede sferica o fra un cilindro e una sede cilindrica, il contatto non avviene su tutta la sup. sferica o cilindrica, ma su una porzione di essa, in modo da garantire un minimo gioco che consenta il movimento relativo tra due elementi

La parte dei membri nella zona del contatto reciproco prende il nome di coppia cinematica

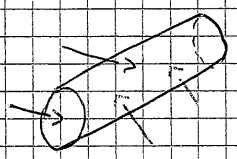
Un corpo rigido non vincolato ha nel piano 3 gradi di libertà e 6 gradi di libertà nello spazio, ciò significa che occorre fissare 3 coordinate x determinare la posizione rispetto al piano considerato fisso e 6 rispetto allo spazio. Una coppia cinematica può quindi ~~~~~ VINCOLARE AL PIÙ 2 GRADI DI LIBERTÀ NEL PIANO e 5 NELLO SPAZIO, altrimenti si avrebbe un collegamento rigido

Determinazione della posizione di un corpo rigido nel piano:

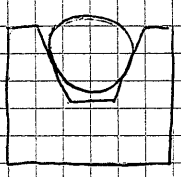


MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

Ciò che contraddistingue un tipo di ~~coppia~~ coppia da un'altra è la possibilità di movimenti relativi permessi piuttosto che la forma delle superfici a contatto.
Una coppia che lascia due gradi di libertà è la coppia costituita da un cilindro entro cavità cilindrica (rotazione attorno all'asse e spostamento nella direzione dell'asse), ma i seguenti dispositivi sono EQUIVALENTI a quest'ultimo in quanto CONSENTONO LA STESSA CAPACITÀ DI MOTI RELATIVI e costituiscono dunque, in pratica, la stessa coppia cinematica



CILINDRO VINCOLATO DA 4 CONTATTI LOCALIZZATI



SUPPORTO CON SCANALATURA A V