3. Lezione 5 ottobre

lunedì 5 ottobre 2020 09:56

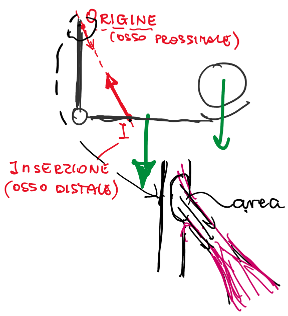
Cosa abbiamo imparato nella lezione scorsa

Problemi di statica muscolo-scheletrica

1) Incertezze sui dati (massa segm, baricentro, lunghezze…)
2) Muscoli schematizzati come funi (origine-inserzione)
3) Muscoli agonisti - antagonisti (+stabilizzatori)
4) Probl.iperstatici -> num incognite > num. Equaz
5) Soluz. Con metodo riduzione: stessa tensione

CONCETTI IMPORTANTI IN QUESTA LEZIONE

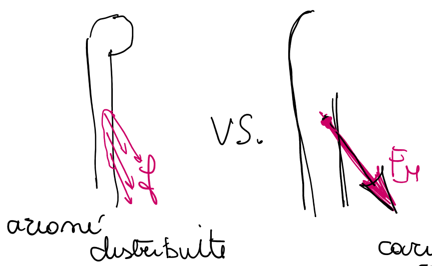
- Conoscere zone origine e inserzione muscoli con eskeletons
- Importanza ipotesi corpo rigido
- Impostazione problema statica in forma vettoriale
- Notazioni per punti, sistemi di riferimento e coordinate
- Gradi di libertà



- m_{m+a} (Clauser, Dempster) baricentro
- DIREZIONE FORZE MUSCOLARI NOT

area inserzione tendine osso
→ si riduce a baricentro geometrico → un punto
area $\xrightarrow{APPR}$ PUNTO

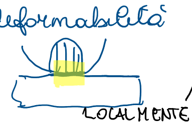
ESKELETONS.ORG I, O ?



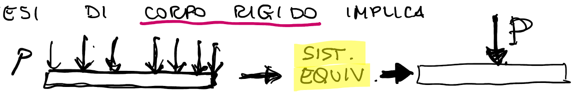
IPOTESI:

▷ OSSA corpi rigidi

È modulo elastico ?? ↳ deformabilità



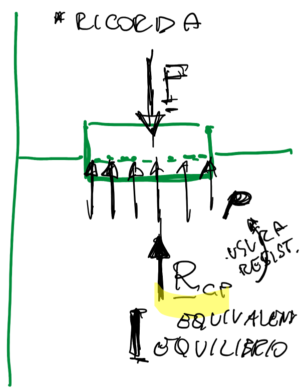
- IPOTESI DI CORPO RIGIDO IMPLICA



stessa soluzione in statica e dinamica

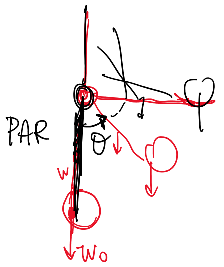
IPOT f uniforme → F_M baricentro geometrico

wrapping surface / carrucola
superficie di avvolgim. tendini/muscoli



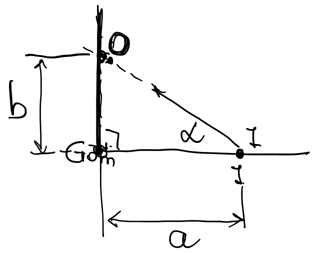
ANGOLO FLESSIONE GOMITO

ROM $0° < \theta < 130°$



→ statica

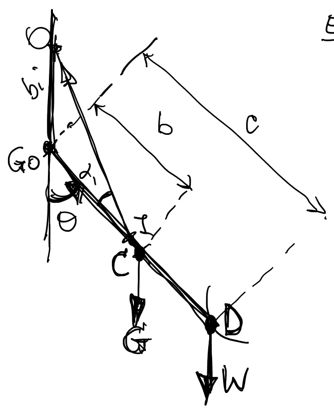
- al variare di θ
- calcolo $\underline{F}_M$ + $\underline{R}_a$



$\alpha(\theta)$

→ stimare b da dato α per $\theta = 90°$

$\frac{b}{a} = tg(\alpha) \rightarrow b = a\, tg(\alpha)$



EQ.NI CARDINALI STATICA

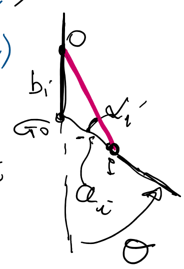
- 2^a CARDINALE + METODO DI RIDUZ.

$$\downarrow$$
$$\underline{F}_M$$
$$\downarrow$$
$$1^a \text{ CARDINALE}$$
$$\downarrow$$
$$\underline{R}_{\text{EAZ}} \text{ GOMITO}$$

2^a CARDINALE (θ)

$$G_0 \circlearrowleft \quad -G\, b \sin\theta - W\, c \sin\theta + \sum_{i=1}^{3} F_{M_i}\, a_i \cdot \sin(\underbrace{\alpha_i}_{\alpha_i(\theta)}) = 0$$

(1_bic 2_bra 3_brd)



1ª VIA) α_i ? teor. seni $O G_0 I$

$\overline{IO}_i = \sqrt{a_i^2 + b_i^2 - 2 a_i b_i \cos(\pi - \theta)}$ teor. Carnot

$\sin\alpha_i : b_i = \sin(\pi - \theta) : \overline{IO}_i$

2ª VIA)

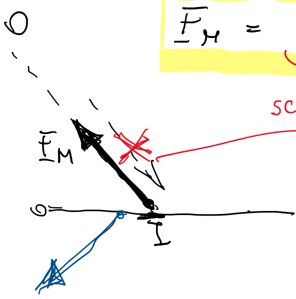
$$\overrightarrow{G_0C} \wedge \underline{G} + \overrightarrow{G_0D} \wedge \underline{W} + \overrightarrow{G_0I_1} \wedge \underline{F}_{M_1} + \overrightarrow{G_0I_2} \wedge \underline{F}_{M_2} + \overrightarrow{G_0I_3} \wedge \underline{F}_{M_3} = \underline{0}$$

- forma vettoriale ⊕
  - √ VALIDA 3D
  - coord. Punti $\overrightarrow{G_0C} = C - G_0$

$\underline{F}_M \; // \; \overrightarrow{IO}$

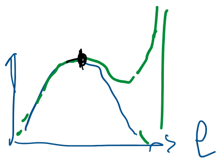
$$\boxed{\underline{F}_M = \underbrace{F_M}_{\text{scalare}} \text{ vers}(\underbrace{\overrightarrow{IO}}_{\text{punti}})} \quad (F_M \geq 0)$$

$F_{MAX} \geq F_M \geq 0$



FORZA MASSIMA CHE IL MUSCOLO PUO' SVILUPPARE (FISIOLOGICA) $0 \leq a \leq 1$

FORZA MASSIMA CHE IL MUSCOLO PUO' SVILUPPARE (FISIOLOGICA) $0 \le a \le 1$



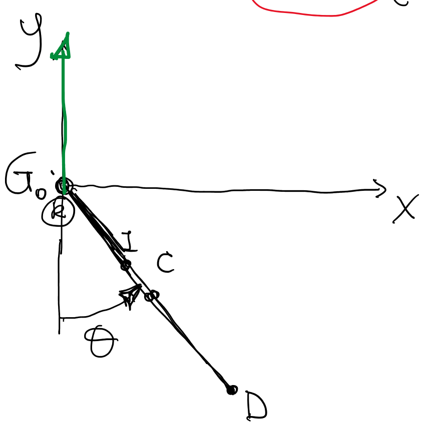
$$F_M = F_0 \, \underbrace{f_V(v)}_{\text{velocità}} \, \underbrace{f_L(\ell)}_{\text{lunghezza}} \, \underbrace{a(t)}_{\text{attivazione}}$$

$F_0 = F_{MAX}$

→ SCRIVERE COORDINATE PUNTI IN FUNZIONE DI θ

SDR { ORIGINE ≡ G_0
3 assi ortogonali, devogira
regola mano destra
→ $\underline{i} \wedge \underline{j} = \underline{k}$

$S = \{G_0; x, y, z\}$



C, **D**, **I**; variano con θ

$$[D]_{\underset{\text{SDR}}{S}} = c \begin{bmatrix} \sin\theta \\ -\cos\theta \\ 0 \end{bmatrix}$$

NOTAZIONE COORDINATE IN S

* GRADI DI LIBERTA'

num min param NEC e SUFF a definire la posizione del sist / corpo.

(AVAMBR + MANO) → 1 CORPO RIGIDO
- GDL = 3 — 2D
- GDL = 6 — 3D

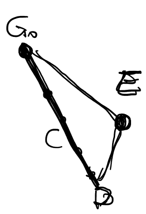
| NON VINCOLATO LIBERO

GOMITO → 1 COPPIA ROTOIDALE

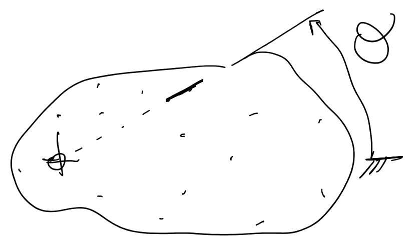
$GDL_{VINC} = GDL_{LIBERO} - \text{COND. VINCOLO} = 1$

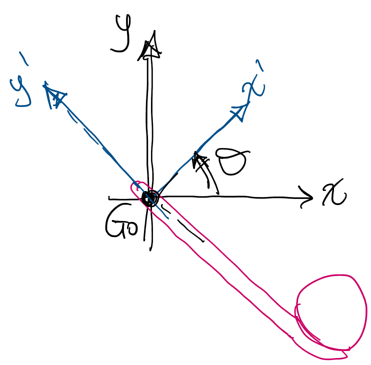
1 parametro x definire posizione avam + mano

$\boxed{\theta}$



$[E]_S$ DIP. DA θ





$S' = \{G_0; x', y', z'\}$ $z' \equiv z$ | SOLIDALE AVAMBRACCIO

OSSERVO CHE
- $\theta = 0$ $S \equiv S'$