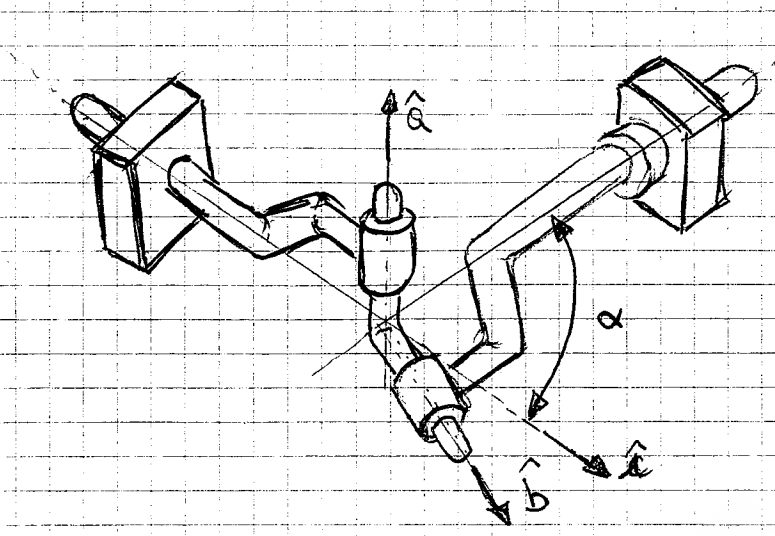
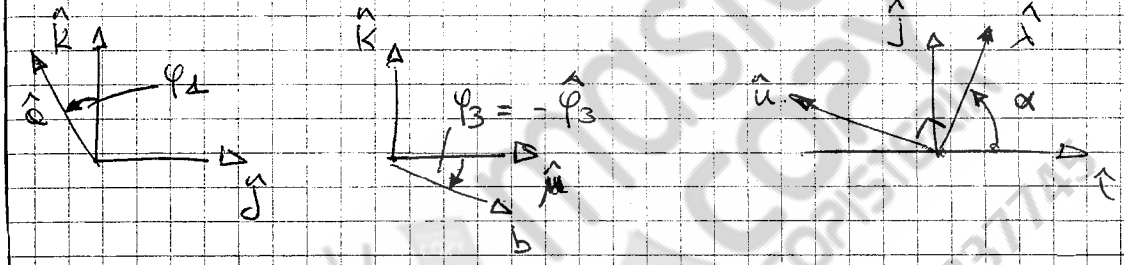
GIUNTO CARDANICO



- Noto:
  $\hat{a} \perp \hat{b}$
  $\hat{a} \perp \hat{c}$
  $\hat{b} \perp \hat{\lambda}$

Definiamo $\hat{k} = \dfrac{\hat{c} \wedge \hat{\lambda}}{\sin(\alpha)}$



Abbiamo le terne DX $(\hat{\lambda}, \hat{j}, \hat{k})$ $(\hat{\lambda}, \hat{\mu}, \hat{k})$

e possiamo descrivere

$\hat{a} = -\sin(\varphi_1)\,\hat{j} + \cos(\varphi_1)\,\hat{k}$

$\hat{b} = \cos(\varphi_3)\,\hat{\mu} - \sin(\varphi_3)\,\hat{k}$

$\hat{\mu} = \cos(\alpha)\,\hat{j} - \sin(\alpha)\,\hat{c}$

$\Rightarrow \hat{b} = \cos(\varphi_3)\left[\cos(\alpha)\,\hat{j} - \sin(\alpha)\,\hat{i}\right] - \sin(\varphi_3)\,\hat{k}$

$\hat{a} \cdot \hat{b} \equiv 0 \rightarrow \hat{a} \cdot \hat{b} = -\cos(\varphi_3)\cos(\alpha)\sin(\varphi_1) - \cos(\varphi_1)\sin(\varphi_3) = 0$

$\hat{\varphi}_3 = -\varphi_3 \rightarrow$

$$\begin{cases} tg(\varphi_3) = \cos(\alpha)\, tg(\varphi_1) & \leftarrow (1) \\ \dfrac{\cos(\alpha)}{\cos^2(\varphi_1)} \cdot \omega_1 = \dfrac{\omega_3}{\cos^2(\varphi_3)} & \leftarrow (2) \end{cases}$$

φ_1 e φ_2 sono in relazione di t

(2): Derivata in dt di (1) con $\dot{\varphi}_1 = \omega_1$ e $\dot{\varphi}_3 = \omega_3$

Indichiamo con RAPPORTO DI TRASMISSIONE il rapporto tra vel. ang. di ingresso e di uscita.

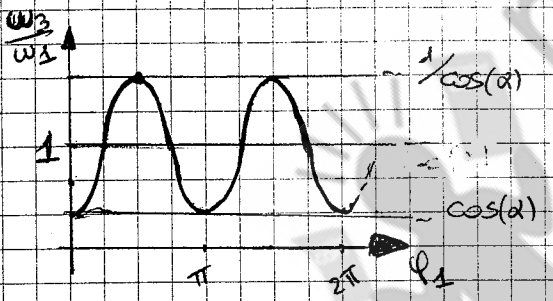
$$\frac{\omega_3}{\omega_1} = \frac{\cos(\alpha)}{1 - \sin^2(\varphi_1)\sin^2(\alpha)}$$

- Il $\cos(\alpha)$ e il $\sin(\alpha)$ sono fissi in quanto α dipende dalla struttura.

$\varphi_1(t)$ invece cambia con il tempo, per cui il RAPP. di TRASMISSIONE è mediamente costante (fanno lo stesso n° di giri) ma si creano accelerazioni durante il moto.

Infatti quando $\varphi_1(t) = 0 + K\pi \rightarrow \frac{\omega_3}{\omega_1} = \cos(\alpha)$

se $\varphi_1(t) = \frac{\pi}{2} + K\pi \rightarrow \frac{\omega_3}{\omega_1} = \frac{1}{\cos(\alpha)}$



DOPPIO GIUNTO CARDANICO

- Accoppiando in serie 2 giunti CARDANICI con uguale $\cos(\alpha)$ (ovvero $\alpha_1 = \pm\alpha_2$) si ha una trasmissione iniziale che crea una disomogeneità sulla velocità angolare, annullata poi dal secondo giunto perché esso crea un fenomeno uguale e opposto rispetto al primo.

master COPY COPISTERIA

Ogni funzione (periodica) si può approssimare ad un'altra funzione utilizzando lo SVILUPPO DI FOURIER : $f(x) = \sum_{K=0}^{\infty} \left(a_K \cdot \sin(K \cdot x) + b_K \cdot \cos(K \cdot x) \right)$

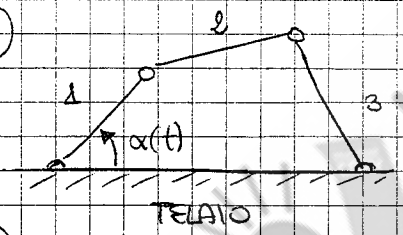
ogni K-esimo elemento è chiamato ARMONICA, maggiori sono le armoniche e più simile sarà lo sviluppo alla funzione iniziale.

∃ un metodo chiamato Fasto Fourier Trasform (FFT) che riesce ad identificare gli a_K, b_K dello sviluppo di Fourier.

master COPY COPISTERIA

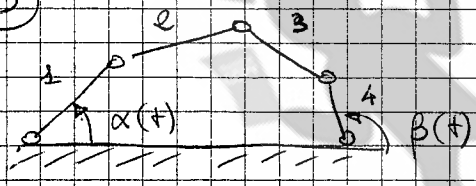
MECCANISMI

(A)



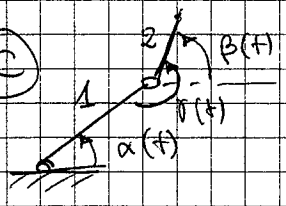
1 GDL : $\alpha(t)$ descrive ogni moto di un punto P ∈ 1, 2, 3 sapendo le varie relazioni geometriche

(B)



2 GDL : $\alpha(t)$, $\beta(t)$ coord. lagrang.

(C)



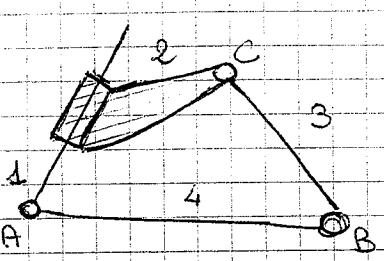
2 GDL : servono 2 coord. lagr.
- $\alpha(t)$ descrive 1, $\gamma(t)$ o $\beta(t)$ 2 ma $\gamma(t)$ è un angolo relativo meglio prendere un angolo assoluto

(A) e (B) sono definiti MECCANISMI IN CATENA CHIUSA

(C) è detto invece MECCANISMO IN CATENA APERTA

Si definisce CATENA CINEMATICA quella serie di corpi di cui non conosci il telaio

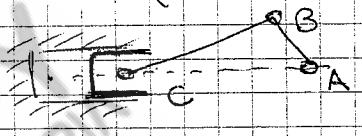
GUIDA DI FAIRBAIN



Qualsiasi sia il telaio la struttura ha sempre 1 GDL

- Fissando il telaio la CATENA CINEMATICA diventa un MECCANISMO

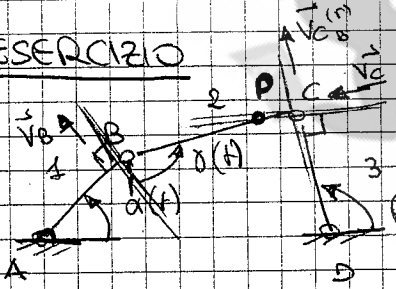
Per esempio il meccanismo BIELLA-MANOVELLA è ottenuto bloccando la guida della coppia prismatica (elemento 1) nella GUIDA DI FAIRBAIN vista sopra



CINEMATICA

$\vec{V}_P = \vec{V}_P^{(r)} + \vec{V}_P^{(t)}$ ⟶ usando la formula della cinematica rigido ⟶ $\vec{V}_P = V_A + \vec{\omega} \wedge \vec{AB}$

ESERCIZIO



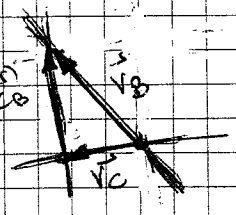
$\vec{V}_B = \cancel{\vec{V}_A} + \dot{\alpha}\hat{K} \wedge \vec{AB} = \dot{\alpha}\hat{K} \wedge \vec{AB}$ ($\vec{V}_A = 0$)

$\left.\begin{aligned} \vec{V}_C &= \vec{V}_B + \dot{\gamma}\hat{K} \wedge \vec{BC} \\ &= \cancel{V_D} + \dot{\beta}\hat{K} \wedge \vec{DC} \end{aligned}\right\} \vec{V}_B + \dot{\gamma}\hat{K} \wedge \vec{BC} = \dot{\beta}\hat{K} \wedge \vec{DC}$ ($V_D = 0$)

Ricavo: $\dot{\alpha}\hat{K} \wedge \vec{AB} + \dot{\gamma}\hat{K} \wedge \vec{BC} = \dot{\beta}\hat{K} \wedge \vec{DC}$

↳ INCOGNITE

$\begin{cases} \vec{V}_B \perp 1 \\ \vec{V}_C \perp 3 \\ \vec{V}_{CB}^{(r)} \perp 2 \end{cases} \Rightarrow$

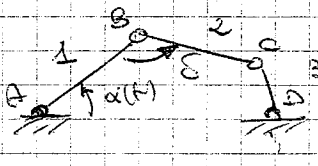


Si può fare una costruzione grafica delle velocità poiché i VETTORI VELOCITÀ sono vett. LIBERI

$\vec{V}_C = \vec{V}_B + \vec{V}_{CB}^{(r)}$

$\vec{V}_C^{(t)}$ $\quad$ $\vec{V}_C^{(r)}$

- Se avessimo preso un angolo relativo tra 1 e 2 ?



noto che $\dot{\gamma} = \dot{\alpha} + \dot{\delta}$

per comp. vel. ang. $\quad \omega^{(t)} \quad \omega^{(2)}$

- avevamo $\vec{V}_C = \vec{V}_B + \dot{\gamma}\hat{k} \wedge \vec{BC} = \dot{\beta}\hat{k} \wedge \vec{DC} \longrightarrow \vec{V}_B + (\dot{\alpha}+\dot{\delta})\hat{k} \wedge \vec{BC} = \dot{\beta}\hat{k} \wedge \vec{DC}$

$\dot{\alpha}\hat{k} \wedge \vec{AB}$

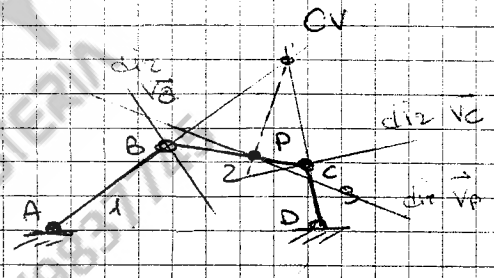
$\hookrightarrow \dot{\alpha}\hat{k} \wedge (\vec{AB}+\vec{BC}) + \dot{\delta}\hat{k} \wedge \vec{BC} = \dot{\beta}\hat{k} \wedge \vec{DC}$

$\Longrightarrow \dot{\alpha}\hat{k} \wedge \vec{AC} + \dot{\delta}\hat{k} \wedge \vec{BC} = \dot{\beta}\hat{k} \wedge \vec{DC}$ in questo caso l'è ~~è~~ corpo 1

I PUNTI NOTEVOLI sono quei punti di cui conosco a priori la direzione della velocità.

Un punto $P \in 2$ in questo caso NON è notevole non sapendo niente su $\vec{V}_P$

- Trovato le C.V. di un corpo però posso descrivere le moto di ogni suo punto, diventando tutti p.ti NOTEVOLI



! CV ha velocità nulla ma accelerazione non per forza nulla (quasi mai)

master COPY COPISTERIA 050/631126 348/9857174