

## **FONDAMENTI DI MECCANICA E BIOMECCANICA [IN/0165]**

**Lezione del 12 ottobre 2017.**

**Titolo:**

Analisi di meccanismi articolati.

**Contenuti:**

Analisi di quadrilatero articolato.

Calcolo della distribuzione di velocità individuando il centro di istantanea rotazione ed utilizzandolo come centro delle velocità. Calcolo della distribuzione di velocità con la formula di Galileo.

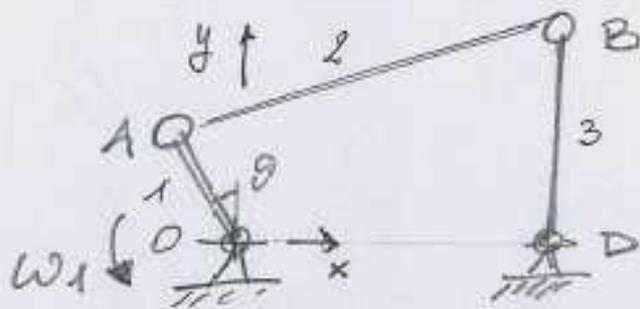
Calcolo della distribuzione delle accelerazioni con il teorema di Rivals.

**Riferimento:**

Ferraresi C., Raparelli T. "Meccanica applicata - Terza edizione", CLUT, 2007.

Cap. 1 - Elementi di cinematica.

Pagg. 31 - 33



12.x.17 1

$$3 \times 3 = 9 \text{ g.d.l.}$$

$$\frac{2}{C} + \frac{2}{A} + 2_B + 2_D \text{ VINCOLI } 8$$

1 g.d.l. NECESSARIO

$$x_A = -60 \text{ mm}$$

$$y_A = 80 \text{ mm}$$

$$OA = 100 \text{ mm}$$

$$BD = 180 \text{ mm}$$

$$AB = 260 \text{ mm}$$

$$OD = 180 \text{ mm}$$

$$\omega_1 = 10 \text{ rad/s} \text{ COST}$$

$$V_A = \omega_1 OA = 10 \cdot 0,1 = 1 \text{ m/s}$$

$$V_A = \omega_2 AC$$

$$d = \alpha \tan \frac{|x_A|}{|y_A|} = \alpha \tan \frac{60}{80}$$

$$d = 36,86^\circ$$

$$AC = OA + OC$$

$$OC = OD / \sin d = 300 \text{ mm}$$

$$AC = 100 + 300 = 400 \text{ mm} = 0,4 \text{ m}$$

$$\omega_2 = \frac{V_A}{AC} = \frac{1}{0,4} = 2,5 \text{ rad/s}$$

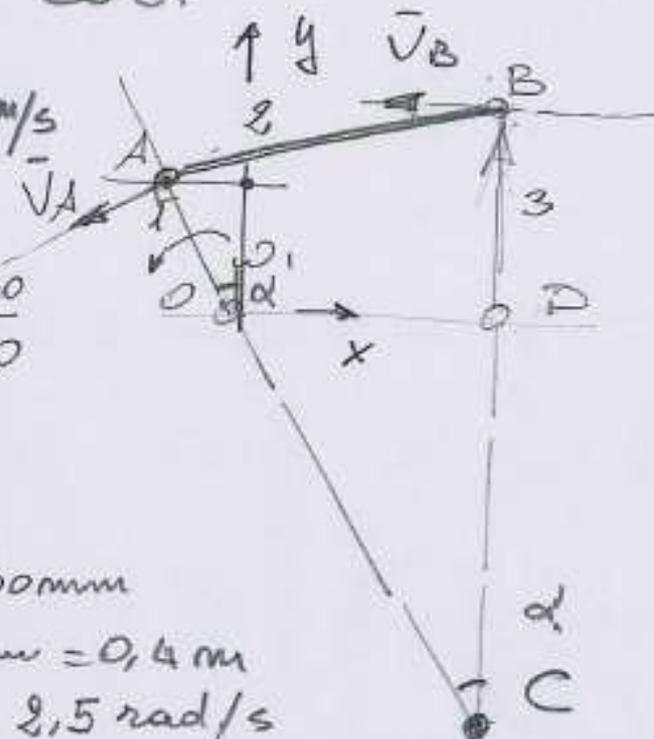
$$\vec{\omega}_2 = \omega_2 \vec{k}$$

$$V_B = \omega_2 CB; \quad CB = DB + CD; \quad CD = \frac{OD}{\tan d}$$

$$CB = 180 + \frac{180}{\tan 36,86} = 420,1 \text{ mm} = 0,42 \text{ m}$$

$$V_B = 2,5 \cdot 0,42 = 1,05 \text{ m/s}$$

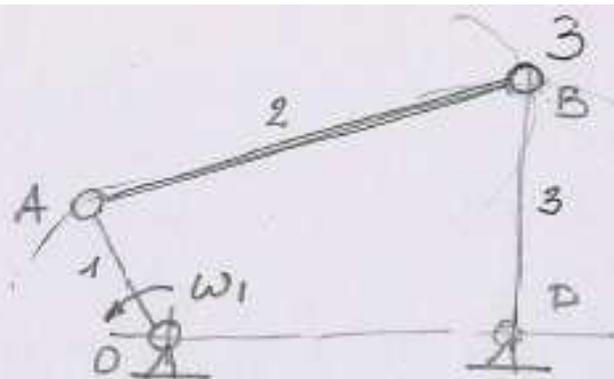
$$\omega_3 = \frac{V_B}{BD} = \frac{1,05}{0,18} = 5,83 \frac{\text{rad}}{\text{s}}; \quad \vec{\omega}_3 = \omega_2 \vec{k}$$





$$\bar{a}_A = \bar{a}_{Am} + \bar{a}_{At}$$

	$\omega_1^2 OA = 10 \text{ m/s}^2$	$\dot{\omega}_1 OA$	M
	$\parallel OA$	$\checkmark$	D
	$A \rightarrow O$	$\checkmark$	V

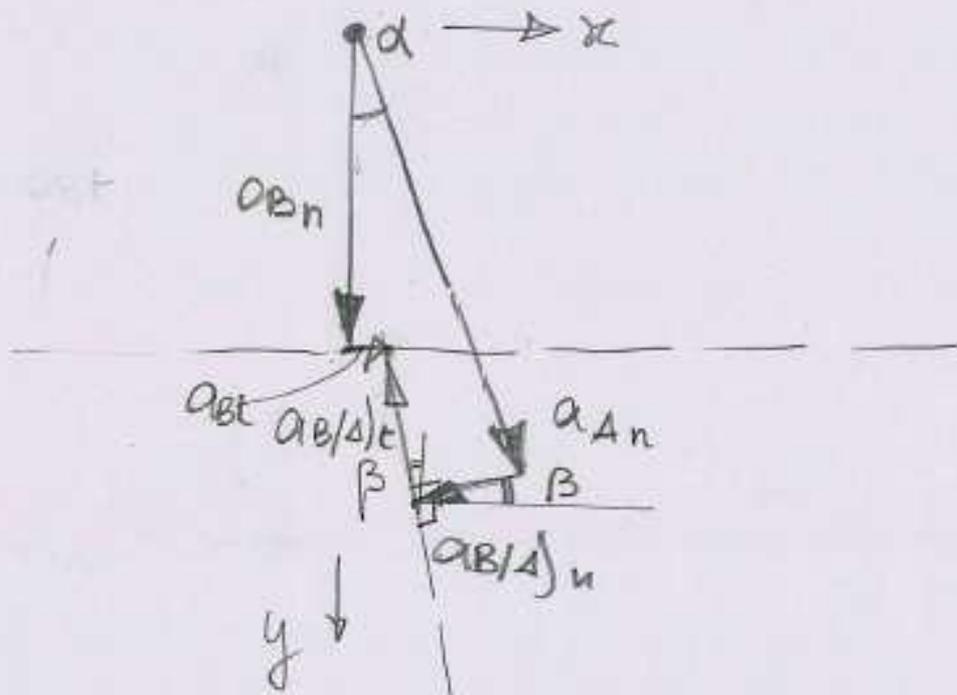
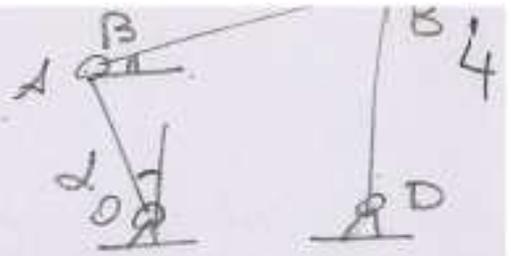


$$\bar{a}_B = \bar{a}_{Bn} + \bar{a}_{Bt}$$

	$\omega_3^2 BD = 6.12 \text{ m/s}^2$	$\dot{\omega}_3 BD$	M
	$\parallel BD$	$\perp BD$	D
	$B \rightarrow D$	$?$	V

$$\bar{a}_B = \bar{a}_{Bn} + \bar{a}_{Bt} = \bar{a}_A^{(n)} + \bar{a}_{B/A}^{(m)} + \bar{a}_{B/A}^{(t)}$$

$\omega_3^2 BD = 6.12 \text{ m/s}^2$	$\omega_3^2 BD$	$\omega_1^2 OA = 10 \text{ m/s}^2$	$\omega_2^2 AB = 1.625 \text{ m/s}^2$	$\dot{\omega}_2 AB$	M
$\parallel BD$	$\perp BD$	$\parallel OA$	$\parallel AB$	$\perp AB$	D
$B \rightarrow D$	$?$	$A \rightarrow O$	$B \rightarrow A$	$?$	V



$$x) a_{A,n} \sin \alpha - a_{B/A,n} \cos \beta - a_{B/A,t} \sin \beta - a_{B,t} = 0$$

$$y) a_{A,n} \cos \alpha + a_{B/A,n} \sin \beta - a_{B/A,t} \cos \beta - a_{B,n} = 0$$

$$\dot{\omega}_2 = \frac{a_{B/A,t}}{AB} = 10,72 \text{ rad/s}^2; \quad \vec{\omega}_2 = \dot{\omega}_2 \vec{k}$$

$$\dot{\omega}_3 = \frac{a_{B,t}}{BD} = 19,2 \text{ rad/s}^2; \quad \vec{\omega}_3 = \dot{\omega}_3 (-\vec{k})$$