$3^{ième}$ Licence Construction Mécanique Nom : ....Prénom ....

Interrogation écrite N°2 en Théorie des Mécanismes

Corrigé type

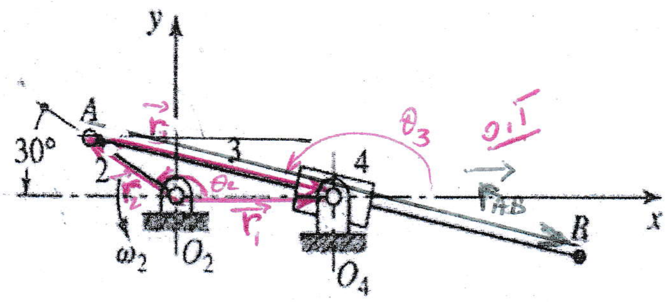
On considère le mécanisme à coulisse de la figure ci – dessous. Sachant que la pièce motrice **2** tourne à une vitesse constante $\omega_2 = 20\ rad/s$, résoudre les problèmes de positions et de vitesses du mécanisme. En déduire la vitesse du point B de la pièce **3**.

On donne :

$AO_2 = 75mm$; $BA = 400mm$.

$O_4O_2 = 125mm$;

7/7



Soit $\theta_2 = \pi - 30° = 150°$

Solution

1. Déplacements

$\vec{r_2} - \vec{r_3} - \vec{r_1} = \vec{0}$ 0,5

$\Leftrightarrow r_2 e^{i\theta_2} - r_3 e^{i\theta_3} - r_1 = \vec{0}$ (*)

$$\begin{cases} r_3\cos\theta_3 = r_2\cos\theta_2 - r_1 & 0,5 \quad (1) \\ r_3\sin\theta_3 = r_2\sin\theta_2 & 0,25 \quad (2) \end{cases}$$

$(1)^2 + (2)^2 \to r_3 = (r_1^2 + r_2^2 - 2r_1r_2\cos\theta_2)^{1/2}$ 0,5

$\theta_3 = \text{arctg}\left[\dfrac{r_2\sin\theta_2}{r_2\cos\theta_2 - r_1}\right]$ 0,5

A.N. : $r_3 = 193,62$ mm. 0,25

$\theta_3 = -11,16°$

$\theta_3 = ?$ → $\sin > 0$ et $\cos < 0$

$\Rightarrow \theta_3 = \pi - 11,16 = 168,84°$

0,5 $\theta_3 = 168,84°$ Pour notre config.

2. Vitesse

$\frac{d}{dt}(*) = 0 \to + r_2\omega_2 i e^{i\theta_2} - r_3\omega_3 i e^{i\theta_3} - \dot r_3 e^{i\theta_3} = 0$ (**)

$$\to \begin{cases} r_3\sin\theta_3\cdot\omega_3 - \cos\theta_3\cdot\dot r_3 = r_2\omega_2\sin\theta_2 & (3) \quad 0,5 \\ r_3\cos\theta_3\cdot\omega_3 + \sin\theta_3\cdot\dot r_3 = r_2\omega_2\cos\theta_2 & (4) \quad 0,5 \end{cases}$$

forme matricielle de (3) et (4)

$$\underbrace{\begin{bmatrix} r_3\sin\theta_3 & -\cos\theta_3 \\ r_3\cos\theta_3 & \sin\theta_3 \end{bmatrix}}_{A} \underbrace{\begin{bmatrix} \omega_3 \\ \dot r_3 \end{bmatrix}}_{X} = \underbrace{\begin{bmatrix} r_2\omega_2\sin\theta_2 \\ r_2\omega_2\cos\theta_2 \end{bmatrix}}_{b}$$

$\det(A) = r_3$

$\omega_3 = \dfrac{\begin{vmatrix} r_2\omega_2\sin\theta_2 & -\cos\theta_3 \\ r_2\omega_2\cos\theta_2 & \sin\theta_3 \end{vmatrix}}{r_3}$ 0,5

$\Leftrightarrow \omega_3 = \dfrac{r_2\omega_2}{r_3}(\sin\theta_2\sin\theta_3 + \cos\theta_2\cos\theta_3)$

$\dot r_3 = \dfrac{\begin{vmatrix} r_3\sin\theta_3 & r_2\omega_2\sin\theta_2 \\ r_3\cos\theta_3 & r_2\omega_2\cos\theta_2 \end{vmatrix}}{r_3}$ 0,5

$\dot r_3 = r_2\omega_2(\sin\theta_3\cos\theta_2 - \cos\theta_3\sin\theta_2)$

A.N. :

$\omega_3 = 7.33$ rad/s 0,5

$\dot r_3 = 484.39$ mm/s 0,5

Rque : $\dot r_3 \equiv$ vitesse de la pièce 3 au pt O_4

$\vec{V_B} = ?$ $\quad \vec{r_{AB}} = r_{AB}e^{i\theta_3'}$; avec $\theta_3' = 2\pi - 11,16 = 348,84$

$r_{AB} = |\vec{AB}| = 400$ mm. $\quad \vec{V_B} = \dfrac{d\vec{r_{AB}}}{dt} = r_{AB}\, i\,\omega_3\, e^{i\theta_3'}$

$\to V_B = r_{AB}\cdot\omega_3 = 2932$ mm/s 0,75