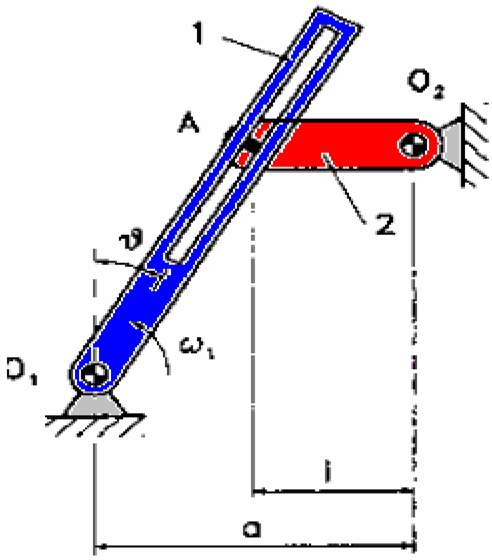
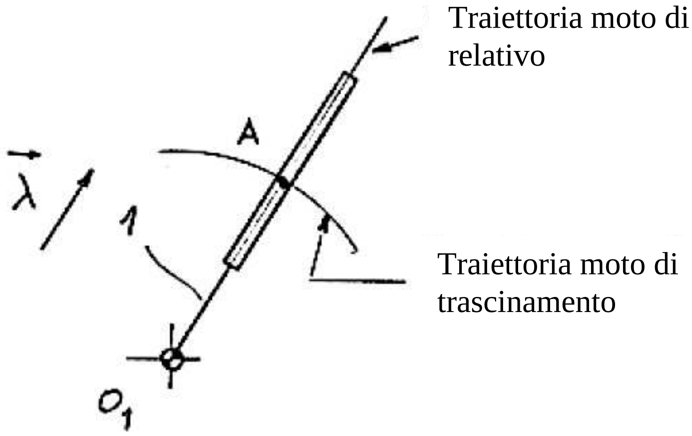
Nel meccanismo a glifo raffigurato, il perno *A* è solidale col braccio *2* ed è costretto a scorrere lungo una scanalatura longitudinale presente sul braccio *1*.



Dati:
a = 500 mm;
l = 250 mm;
$\vartheta = 30°$, braccio *2* orizzontale;
$\omega_1 = 5$ *rad/s* antioraria, costante;

Determinare:
1. la velocità del perno *A* relativa al braccio 1;
2. la velocità angolare del braccio 2;
3. l'accelerazione di *A* relativa al braccio 1;
4. l'accelerazione angolare del braccio 2.

Calcolo delle velocità
Si considerino i corpi 1 e 2 separati come in figura 1.
Il punto A appartiene al corpo 2, quindi il suo moto assoluto, cioè rispetto a un sistema di riferimento solidale con il piano del foglio, è una rotazione intorno ad O_2.
Il corpo 1 si muove rispetto al piano del foglio ruotando intorno ad O_1.
Il punto A si muove rispetto al corpo 1 (moto relativo rispetto ad 1) traslando lungo l'asse della scanalatura.
Il moto di trascinamento si ottiene immaginando il punto A solidale al corpo 1 nella posizione indicata in figura, cioè supponendo di annullare il moto relativo; tale moto è una rotazione del punto A intorno al centro O_1 per effetto del trascinamento da parte del corpo 1.



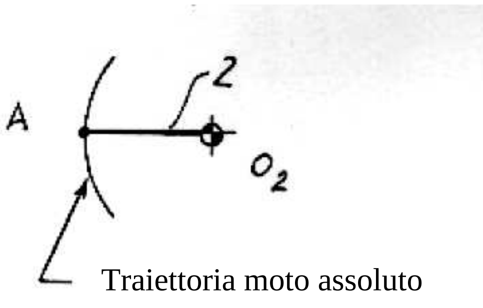


Figura 1

velocità relativa di A

velocità assoluta di A

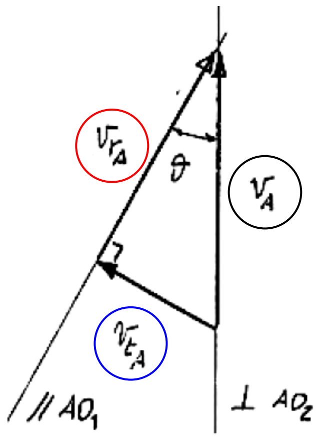
velocità di trascinamento di A

$$\vec{v}_A = \vec{v}_{r_A} + \vec{v}_{t_A}$$

$\omega_2 AO_2$?	?	$\omega_1 AO_1$	M
$\perp AO_2$	$// AO_1$	$\perp AO_1$	D
?	?	$\nwarrow$	V

L'equazione vettoriale è rappresentata dal disegno dei vettori in figura 2:

Figura 2



La figura permette di valutare i versi dei vettori i cui moduli sono:

$$v_{r_A} = \frac{v_{t_A}}{\tan\vartheta} = \frac{\omega_1 O_1 A}{\tan\vartheta} = 4.33 \ m/s$$

$$v_A = \frac{v_{t_A}}{\sin\vartheta} = \frac{\omega_1 O_1 A}{\sin\vartheta} = 5 \ m/s$$

Essendo $O_1 A = \frac{a-l}{\sin\vartheta} = 0.5 \ m$ si ha:

$$\vec{v}_{r_A} = 4.33\vec{\lambda} \ m/s$$

$$\omega_2 = \frac{v_A}{AO_2} = 20 \ rad/s$$ con $\omega 2$ oraria come indica il verso di v_A in figura 2.

Calcolo delle accelerazioni

L'accelerazione del punto A può essere espressa sia considerando A appartenente al corpo 2 (moto assoluto) sia considerando il moto di A rispetto al corpo 1:

$$\vec{a}_A = \vec{a}_{r_A} + \vec{a}_{t_A} + \vec{a}_{c_A}$$

Per l'accelerazione complementare di Coriolis si ha l'espressione:

$$\vec{a}_{c_A} = 2\vec{\omega}_1 \wedge \vec{v}_{r_A}$$

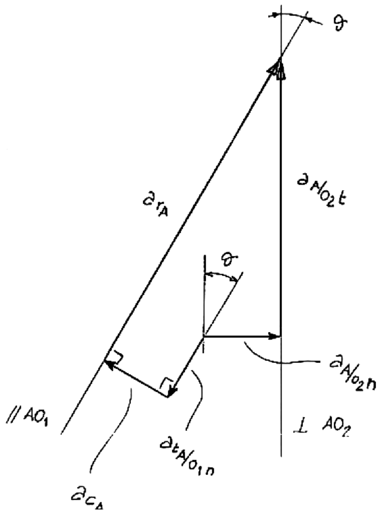
I vettori a_A e a_{At} sono accelerazioni di moti a traiettoria circolare: il primo moto è un moto assoluto di A intorno al punto fisso O_2 , il secondo moto è quello di trascinamento intorno a O_1. L'accelerazione, in entrambi in moto, avrà una componente tangenziale al moto ed una normale centripeta:

$$\vec{a}_{A/O_{1n}} + \vec{a}_{A/O_{2t}} = \vec{a}_{r_A} + \vec{a}_{t_A/O_{1n}} + \vec{a}_{t_A/O_{1t}} + \vec{a}_{C_A}$$

$\omega_2^2 AO_2$	$\dot{\omega}_2 AO_2$?	?	$\omega_1^2 AO_1$	$\dot{\omega}_1 AO_1 = 0$	$2\omega_1 v_{r_A}$	M
$// AO_2$	$\perp AO_2$	$// AO_1$	$// AO_1$	-	$\perp AO_1$	D
$A \rightarrow O_2$	?	?	$A \rightarrow O_1$	-	$\nwarrow$	V

La relazione tra i vettori è rappresentata in figura 3:

Figura 3



Dalla figura 3 si ricavano i versi dei vettori a_{Ar} e $a_{A/O2t}$ e se ne calcolano i loro moduli.

Si considerano, ora, le proiezioni dei vettori del poligono di figura 3 su due direzioni, l'una orizzontale e l'altra verticale, al fine del calcolo delle componenti.

Proiettando il poligono di vettori della figura 2.3 su una retta orizzontale (parallela a AO_2) si ottiene:

$$a_{r_A} \sin\vartheta = a_{C_A} \cos\vartheta + a_{t_A/O_{1n}} \sin\vartheta + a_{A/O_{2n}}$$

$$a_{r_A} = \frac{2\omega_1 v_{rA} \cos\vartheta + \omega_1^2 AO_1 \sin\vartheta + \omega_2^2 AO_2}{\sin\vartheta} = 287.5 \ m/s^2$$

$$\vec{a}_{r_A} = 287.5\vec{\lambda} \ m/s^2$$

Proiettando il poligono di vettori della figura 2.3 su una retta verticale (perpendicolare a AO_2) si ottiene:

$$a_{r_A} \cos\vartheta + a_{c_A} \sin\vartheta = a_{A/O_{2t}} + a_{t_A/O_{1n}} \cos\vartheta$$

$$\dot{\omega}_2 = \frac{a_{A/O_{2t}}}{AO_2} = \frac{a_{r_A} \cos\vartheta + 2\omega_1 v_{r_A} \sin\vartheta - \omega_1^2 AO_1}{AO_2} = 1039.2 \ rad/s \qquad \text{oraria}$$

il verso della $\dot{\omega}_2$ è dedotto dal verso della $a_{A/O2t}$.