

X =   1  

#### Esercizio 4

Si consideri il sistema vibrante disposto nel piano orizzontale, rappresentato in scala in figura 4 (le quote sono in cm) nelle sue condizioni di equilibrio statico. Al sistema rigido è applicata una legge oraria  $s(t) = s_{\max} \sin \omega t$  nel carrello O. Assumendo che  $\rho = \omega / \omega_n = 1.5$ ,  $\xi = c / c_{\text{critico}} = 0.5$ ,  $M = (100 + X) \text{ kg}$ ,  $\omega = (50 + X) \text{ rad/s}$  (i dati geometrici sono riportati sul disegno),  $s_{\max} = (1 + 0.1X) \text{ mm}$ , e trascurando gli attriti negli accoppiamenti si determini, nell'ipotesi di piccole oscillazioni, in condizioni di regime:

- 18 il valore della costante elastica  $k$  [N/m]
- 19 il coefficiente di smorzamento  $c$  [Ns/m]
- 20 l'ampiezza  $\theta_{\max}$  delle oscillazioni del sistema rigido [rad]
- 21 lo sfasamento  $\varphi$  [rad] delle oscillazioni del disco rispetto alla legge in O  $s(t) = s_{\max} \sin \omega t$
- 22 l'ampiezza della componente lungo x della reazione  $F_O$  della cerniera oscillante in O.

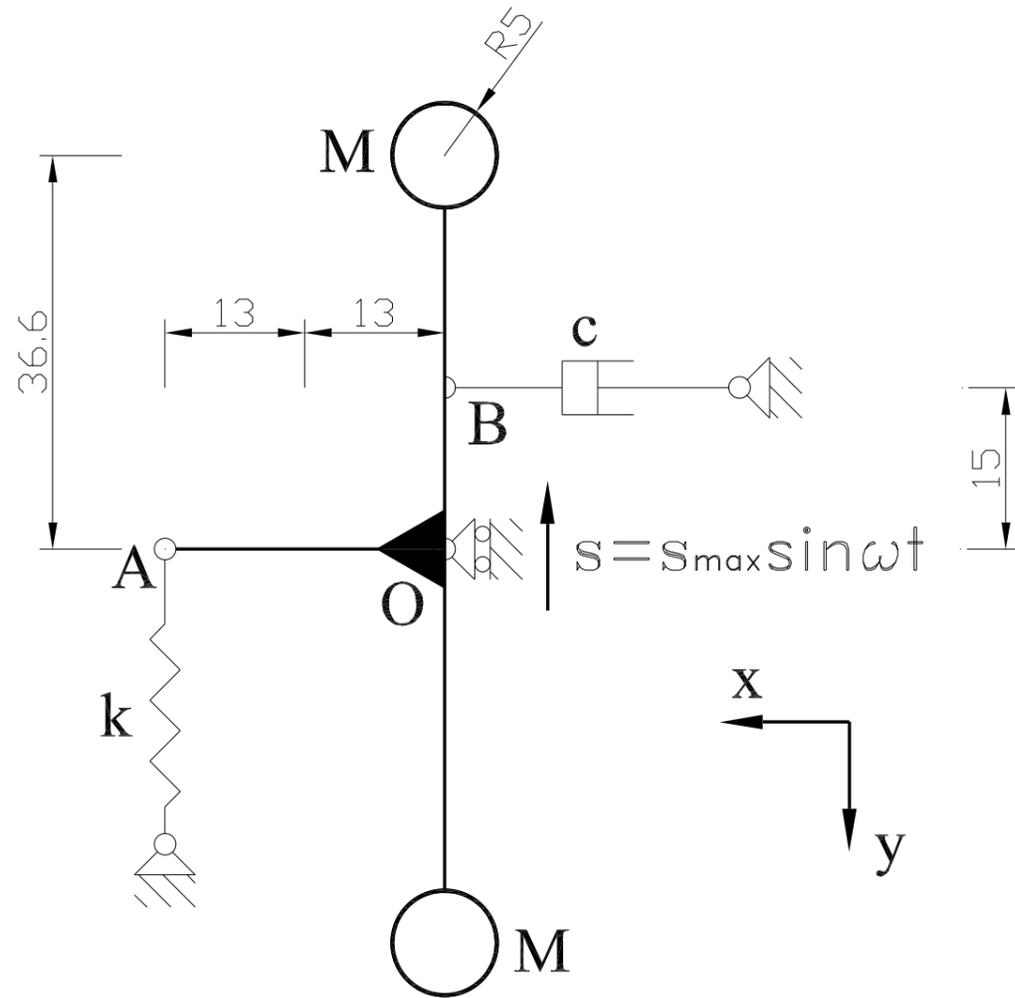


Fig. 4

Quesito 1	$ V(B)  = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s } 1.2$
Quesito 2	$\omega_{2z} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ rad/s } 1.368$
Quesito 3	$\omega_{4z} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ rad/s } 0.3843$
Quesito 4	$\dot{\omega}_{2z} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ rad/s}^2 3.0872$
Quesito 5	$\dot{\omega}_{4z} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ rad/s}^2 -26.72$
Quesito 6	$C_{1z} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ N m } -9.772$
Quesito 7	$ F_{12}(D)  = \underline{\hspace{2cm}} \text{ N } 87.14$
Quesito 8	$\omega_6 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ rad/s } -2.2552$
Quesito 9	$\omega_U = \underline{\hspace{2cm}} \text{ rad/s } 0.8783$
Quesito 10	$C_M = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Nm } 8.4455$
Quesito 11	$M_P = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Nm } 116.55$
Quesito 12	$ F_{78}  = \underline{\hspace{2cm}} \text{ N } 140.9$
Quesito 13	$\omega_2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ rad/s } 1506.2$
Quesito 14	$ C_{2,\max}  = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Nm } 26.07$
Quesito 15	$M_{\min} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kg } 5340$
Quesito 16	$T_{\max} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ N } 42427$
Quesito 17	$\theta_2^* = \underline{\hspace{2cm}} \text{ rad } 0.7813$
Quesito 18	$k = \underline{\hspace{2cm}} \text{ N/m } 467045$
Quesito 19	$c = \underline{\hspace{2cm}} \text{ N s/m } 41271$
Quesito 20	$\theta_{\max} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ rad } 0.002167$
Quesito 21	$\varphi = \underline{\hspace{2cm}} \text{ rad } 2.2655$
Quesito 22	$F_{0x\text{MAX}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ N } 684.1$

#### Esercizio 1

Nel sistema riportato in Fig. 1, in scala con le quote in mm, il corpo 1 è posto in rotazione da un motore avente velocità angolare costante di componente lungo z pari a  $\omega_1 = -(1 + 2X) \text{ rad/s}$ . Nel punto P, appartenente al corpo 4, è applicata una forza come in figura di modulo  $F = (50 + 3X) \text{ N}$ . Trascurando gli attriti in tutti gli accoppiamenti e la massa di tutti i corpi, si calcolino:

- 1 La velocità del centro della cerniera B.
- 2 La velocità angolare del corpo 2.
- 3 La velocità angolare del corpo 4.

- 4 La componente lungo z dell'accelerazione angolare del corpo 2.
- 5 La componente lungo z dell'accelerazione angolare del corpo 3.
- 6 La componente lungo z della coppia da applicare al corpo 1 per garantire l'equilibrio dinamico del sistema.
- 7 La forza che il corpo 1 applica al corpo 4 tramite la cerniera D.

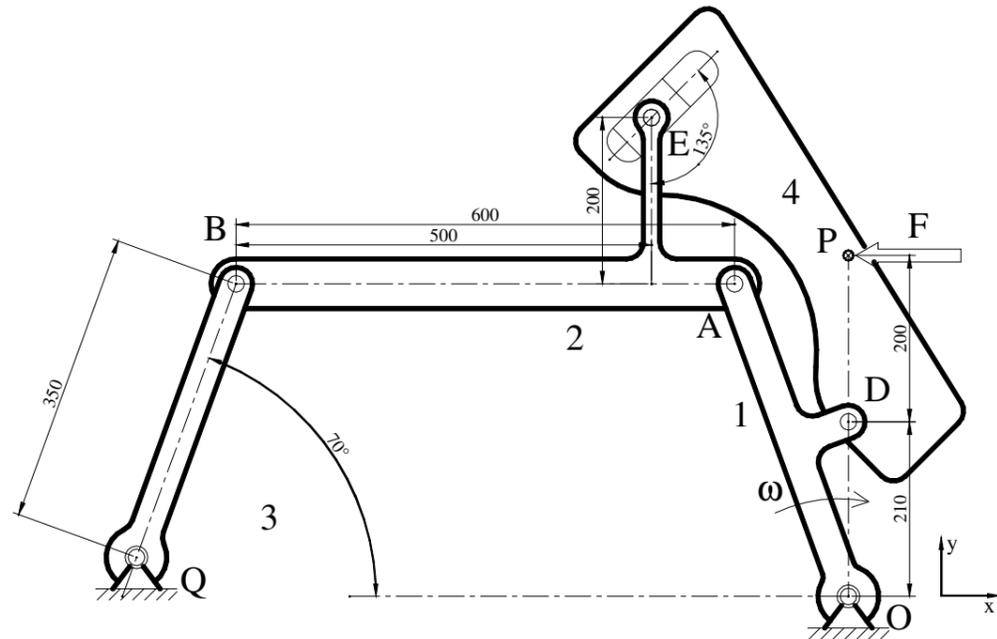


Fig. 1

**Esercizio 2**

In Fig. 2 è rappresentato lo schema di un cambio epicicloidale ove il motore M ha una velocità costante  $\omega_M = (11 + 2X)$  rad/s. L'utilizzatore U assorbe una coppia  $C_U = (120 + 5X)$  Nm. Considerando che tutte le ruote sono cilindriche ad asse dente rettilineo e hanno modulo  $m = 10$  mm ed angolo di pressione  $\theta = 20^\circ$ , che presentano i seguenti numeri di denti  $z_1 = 19$ ;  $z_2 = 21$ ;  $z_3 = 16$ ;  $z_5 = 19$ ;  $z_7 = z_7' = 25$ , si determini con riferimento al verso positivo indicato in figura:

- 8 La velocità di rotazione della ruota 6.
- 9 La velocità angolare dell'albero U.
- 10 La componente della coppia che deve applicare il motore al cambio per garantire l'equilibrio dinamico.
- 11 La componente del momento di serraggio espletato dal vincolo P.
- 12 Il modulo della forza totale scambiata tra le ruote 7 e 8.

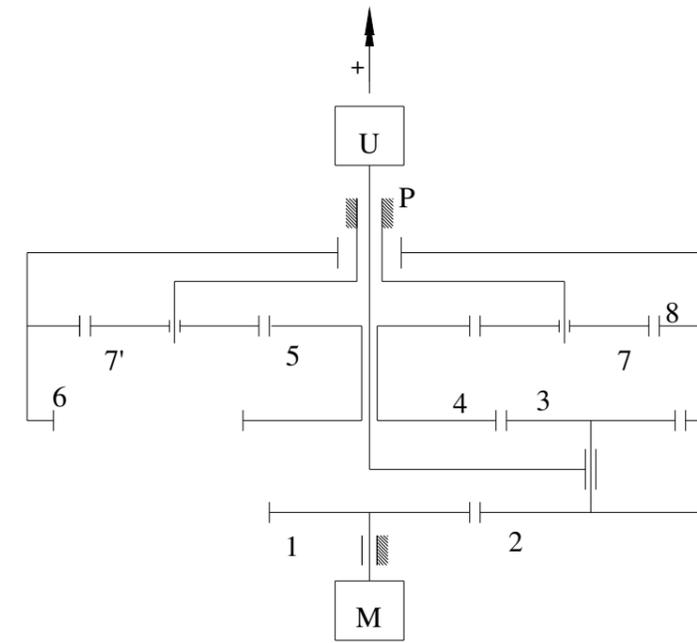


Fig. 2

**Esercizio 3**

In Fig. 3 è rappresentata, in scala e giacente nel piano verticale, una trasmissione con cinghia avente la funzione di trasferire potenza dall'albero solidale alla ruota 1 all'utente solidale con le ruote 2. Il motore applicato alla puleggia 1 ha una velocità costante  $\omega_1 = 22 (5 + 10 X)$  rad/s e sviluppa una coppia  $C_M = (12 + 2 X)$  Nm. Le pulegge hanno i raggi  $R_1 = 150$  mm,  $R_2 = 230$  mm,  $R_3 = 50$  mm. Il sistema di forzamento presenta una massa M e sulla pulegge 3 è applicata una coppia dovuta all'attrito nell'accoppiamento rotoidale, di modulo  $C_3 = 5$ . Supponendo che la cinghia abbia una massa lineare  $m = 0,35$  kg/m e che il coefficiente d'attrito con le pulegge risulti  $f = 0,42$ , calcolare, in condizione di incipiente slittamento (si consideri  $X = 10$ ):

- 13 la velocità angolare dalle puleggia 2;
- 14 la massima coppia resistente applicabile alla ruota 2;
- 15 la massa minima M da applicare al sistema di forzamento;
- 16 la massima tensione a cui è sottoposto il flessibile nelle condizioni del quesito precedente;
- 17 l'angolo di scorrimento sulla puleggia 2 in tali condizioni.

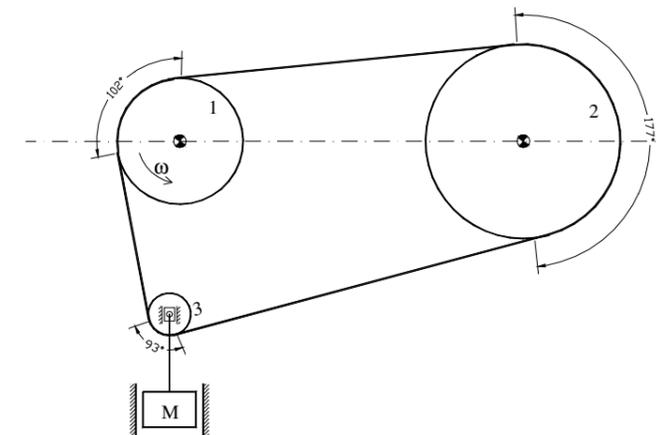


Fig. 3