

NOME:.....

COGNOME:.....

MATRICOLA:.....

Ai fini della valutazione, consegnare: il presente foglio compilato con nome, cognome, matricola e risultati numerici negli appositi spazi e i fogli protocollo con lo svolgimento dei calcoli.

Problema 1

Il sistema articolato rappresentato in figura è costituito da tre corpi rigidi: l'asta AB (di inerzia trascurabile), il corpo rettangolare (baricentro G, massa m , momento di inerzia baricentrale J), e l'asta CD (di inerzia trascurabile). Da un punto di vista cinematico, ABCD costituisce un quadrilatero articolato. Una forza esterna orizzontale F (incognita) è applicata a G. Il sistema si muove nel piano verticale ed è soggetto alla forza di gravità. Nell'atto di moto raffigurato è nota la configurazione del sistema (α, β, γ) e i valori di $\dot{\alpha}$, $\ddot{\alpha}$.

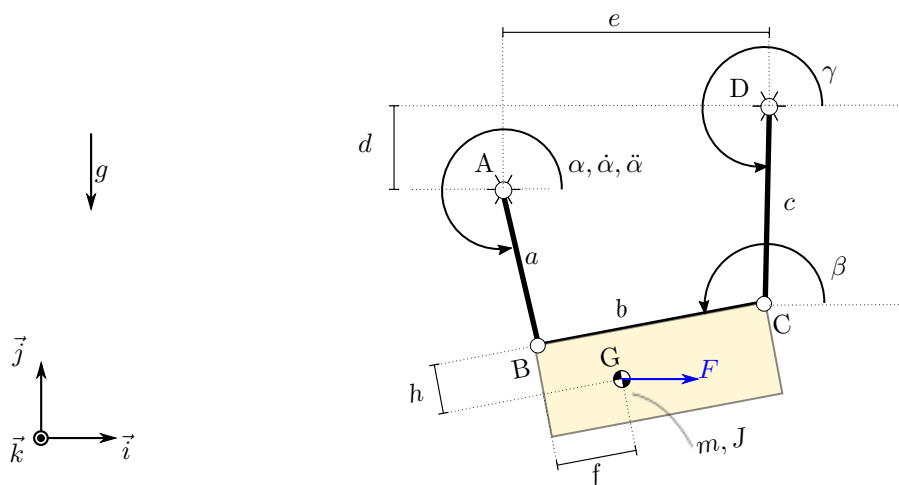


Figura 1:

Per l'atto di moto raffigurato, si chiede di:

1. calcolare la velocità e l'accelerazione angolare delle aste BC e CD;
2. calcolare la velocità e l'accelerazione di G;
3. calcolare il valore di F , applicando il teorema dell'energia cinetica;
4. calcolare la reazione vincolare in A.

Dati

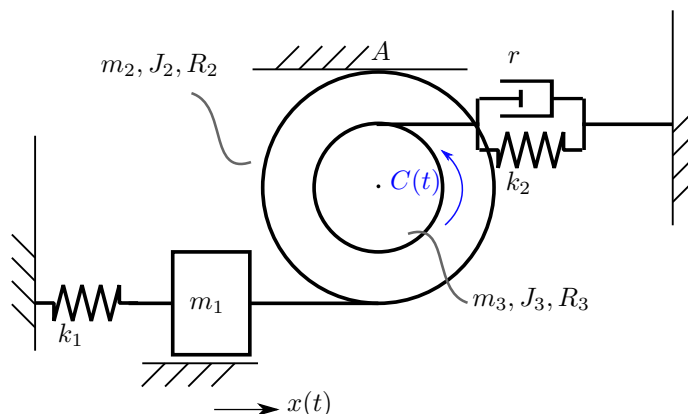
$a = 0.475 \text{ m}$, $b = 0.346 \text{ m}$, $c = 0.443 \text{ m}$, $d = 0.198 \text{ m}$, $e = 0.469 \text{ m}$, $h = 0.115 \text{ m}$, $f = 0.299 \text{ m}$, $\alpha = 293 \text{ deg}$, $\beta = 214 \text{ deg}$, $J = 0.20 \text{ kgm}^2$, $m = 1.5 \text{ kg}$, $\dot{\alpha} = 2 \text{ rad/s}$, $\ddot{\alpha} = 0.3 \text{ rad/s}^2$.

Risposte

1. $\vec{\omega}_{BC} = \dots \vec{k} \text{ rad/s}$; $\vec{\omega}_{CD} = \dots \vec{k} \text{ rad/s}$;
2. $\vec{\dot{\omega}}_{BC} = \dots \vec{k} \text{ rad/s}^2$; $\vec{\dot{\omega}}_{CD} = \dots \vec{k} \text{ rad/s}^2$;
3. $\vec{v}_G = \dots \vec{i} + \dots \vec{j} \text{ m/s}$; $\vec{a}_G = \dots \vec{i} + \dots \vec{j} \text{ m/s}^2$
4. $F = \dots \text{ N}$
5. $\vec{R}_A = \dots \vec{i} + \dots \vec{j} \text{ N}$;

Problema 2

Il sistema in figura, posto nel piano orizzontale, è costituito da due dischi uniformi e concentrici saldati tra loro (costituiscono un unico corpo rigido) ed una massa traslante m_1 . Il disco di diametro maggiore è vincolato a terra in A , mediante un vincolo di puro rotolamento. Il disco più grande ha raggio R_2 , massa m_2 , momento di inerzia baricentrale J_2 ; l'altro disco ha raggio R_3 , massa m_3 , momento di inerzia baricentrale J_3 . La massa m_1 è vincolata tramite una fune inestensibile che si avvolge senza strisciare sul disco di raggio R_2 da un lato e con una molla k_1 a terra dall'altro lato. Un gruppo molla-smorzatore di rigidezza k_2 e smorzamento r è vincolato tramite una fune inestensibile che si avvolge senza strisciare sulla periferia del disco di raggio R_2 da un lato e a terra dall'altro. Una coppia $C(t) = C_0 \cos(\Omega t)$ è applicata al disco. Si utilizza la coordinata $x(t)$, traslazione della massa m_1 , per descrivere il grado di libertà del sistema. Quando $x(t) = 0$ il sistema si trova in equilibrio statico con le molle indeformate.



Si chiede di calcolare:

1. l'equazione di moto del sistema, usando come coordinata libera $x(t)$.
2. la pulsazione propria del sistema non smorzato ω_0 ed il coefficiente di smorzamento h
3. l'integrale particolare $x_P(t)$

Dati

$m_1 = 8.0$ kg, $m_2 = 7.7$ kg, $m_3 = 5.8$ kg, $J_2 = 9.6 \text{ kgm}^2$, $J_3 = 6.7 \text{ kgm}^2$, $R_2 = 3.8$ m, $R_3 = 1.6$ m, $r = 36 \text{ Ns/m}$, $k_1 = 8846 \text{ N/m}$, $k_2 = 3438 \text{ N/m}$, $C_0 = 240.6 \text{ Nm}$, $\Omega = 10.5 \text{ rad/s}$,

Risposte

1. eq. di moto: $\dots\dots\dots \ddot{x} + \dots\dots\dots \dot{x} + \dots\dots\dots x = \dots\dots\dots \cos(\Omega t)$
2. $\omega_0 = \dots\dots\dots \text{ rad/s}$; $h = \dots\dots\dots$
3. $x_P(t) = \dots\dots\dots \cos(\Omega t + \dots\dots\dots)$

Domande di teoria

Discutere dei seguenti argomenti in maniera discorsiva, facendo eventualmente anche uso di equazioni, di dimostrazioni, di esempi.

1. Risposta nel tempo in risonanza di un sistema a 1 grado di libertà non smorzato e forzato da una forzante armonica.
2. Descrivere i metodi per la soluzione delle equazioni di moto di sistemi vibranti a 2 gradi di libertà forzati da forzanti armoniche.