

MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE

Allievi meccanici AA.2017-2018 prova del 18-02-2019

Problema 1.1

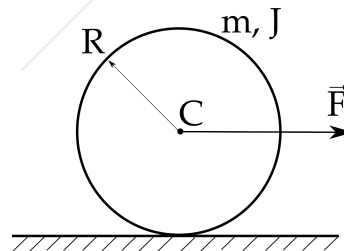
Un punto P si muove sul piano XY secondo la seguente legge di moto:

$$\begin{cases} x(t) = -\cos(2\pi t) \\ y(t) = 6t \end{cases}$$

Disegnare la traiettoria percorsa dal punto P e determinare le componenti normale e tangenziale dell'accelerazione all'istante $t = 2$ s.

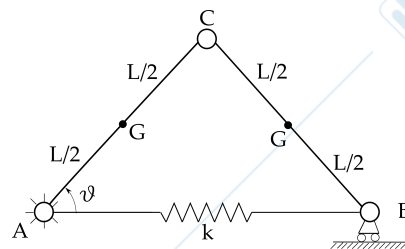
Problema 1.2

Un disco omogeneo e di spessore costante di massa $m = 10$ kg e raggio $R = 0.4$ m rotola senza strisciare su un piano orizzontale. Nel centro del disco è applicata una forza costante orizzontale $\vec{F} = 20$ N. All'istante $t = 0$ s il disco è fermo; considerando che il coefficiente di resistenza al rotolamento è $f_v = 0.01$, determinare l'istante t in cui la velocità del disco è di 2 m s⁻¹ e calcolare l'energia cinetica in tale istante.



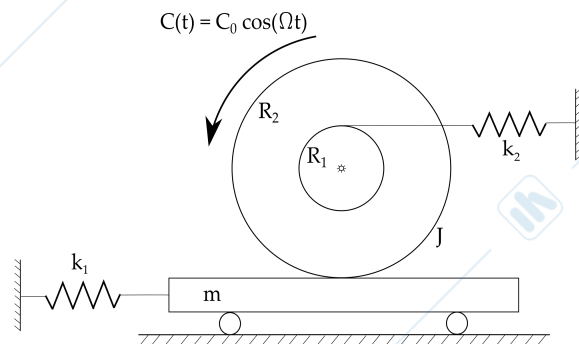
Problema 1.3

Il sistema articolato in figura posto nel piano verticale è composto da due aste omogenee di lunghezza $L = 0.5$ m e massa $m = 3$ kg; i punti A e B sono collegati da una molla di rigidezza $k = 30$ N m⁻¹. Considerando come variabile indipendente l'angolo θ come indicato in figura e sapendo che la molla è indeformata per $\theta = \frac{\pi}{2}$, calcolare l'angolo θ per cui il sistema è in equilibrio statico ($0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$).



Problema 1.4

Il sistema in figura è composto da una coppia di dischi solidali tra loro aventi raggio interno $R_1 = 0.2$ m ed esterno $R_2 = 0.6$ m. Il momento d'inerzia della coppia di dischi è J è pari a 0.9 kg m². Il disco di raggio esterno R_2 rotola senza strisciare su una slitta di massa $m = 4$ kg. Sul disco di raggio interno R_1 si avvolge una fune inestensibile e di massa trascurabile a sua volta collegata a a terra tramite una molla di rigidezza $k_2 = 1000$ N m⁻¹. La slitta è collegata a terra con una molla di rigidezza k_1 incognita. Sulla coppia di dischi agisce un momento esterno $C(t) = C_0 \cos \Omega t$, con $C_0 = 20$ N m e $\Omega = 60$ rad s⁻¹. Considerando che nella posizione di equilibrio statico le molle sono indeformate, determinare la rigidezza k_1 tale per cui l'ampiezza della deformazione Δl_1 a regime sia ≤ 0.0015 m in zona sismografica.

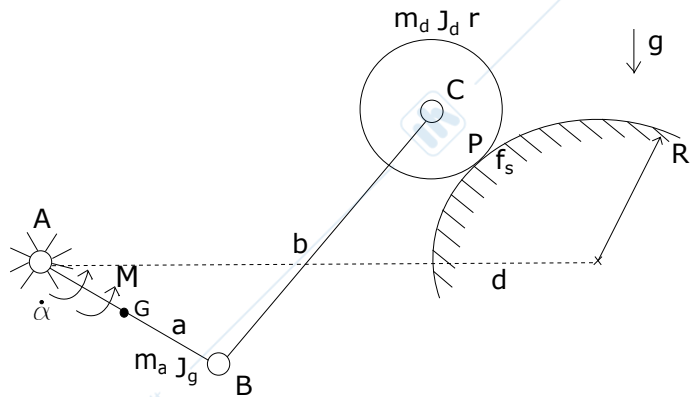


MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE

Allievi meccanici AA.2017-2018 prova del 18-02-2019

Problema 2

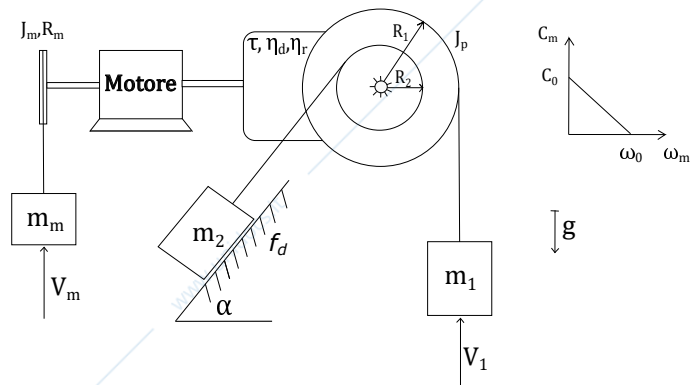
Il sistema meccanico illustrato in figura è posto nel piano verticale. Esso è formato da una manovella AB (lunghezza a , massa m_a e momento di inerzia baricentrico J_G), una biella BC (lunghezza b e massa trascurabile) e da un disco di raggio r (massa m_d e momento di inerzia baricentrico J_d). Il disco rotola senza strisciare su una guida circolare fissa di raggio R in assenza di resistenza al rotolamento. La manovella è incernierata a terra in A ; la biella è incernierata alla manovella in B e al centro del disco in C . Nota la velocità angolare costante della manovella $\dot{\alpha}$, calcolare per l'atto di moto rappresentato in figura:



1. la velocità angolare ω_d del disco;
2. il valore della coppia M da applicare alla manovella per garantire la velocità angolare $\dot{\alpha}$ costante;
3. le reazioni vincolari sul disco nel punto di contatto P ;
4. verificare la condizione di assenza di strisciamento del disco sulla guida nel punto P .

Problema 3

Il sistema di sollevamento rappresentato in figura, posto nel piano verticale, è azionato da un motore elettrico che eroga una coppia motrice C_m con caratteristica lineare come mostrato in figura ($C_0 = 100 \text{ N m}$, $\omega_0 = 1000 \text{ rad s}^{-1}$). Sul motore è calettato un volano di raggio $R_m = 0.5 \text{ m}$ e momento d'inerzia $J_m = 0.01 \text{ kg m}^2$ su cui si avvolge una fune inestensibile al cui estremo è collegata una massa $m_m = 5 \text{ kg}$. La trasmissione, di caratteristiche $\tau = 0.3$, $\eta_d = 0.9$ e $\eta_r = 0.8$, aziona una puleggia di momento d'inerzia $J_p = 0.1 \text{ kg m}^2$ composta da due dischi solidali fra loro di raggi R_1 e R_2 , con $R_1 = 2 * R_2 = 0.8 \text{ m}$. Al raggio esterno della puleggia si avvolge una fune inestensibile a cui è collegata la massa $m_1 = 10 \text{ kg}$; al raggio interno si avvolge una seconda fune inestensibile a cui è collegata una massa m_2 ($m_1 = m_2$). Considerando sia la massa m_1 sia la massa m_m in salita allo spunto e che la massa m_2 striscia su un piano inclinato di un angolo $\alpha = \frac{\pi}{6}$ e con coefficiente di attrito dinamico $f_d = 0.15$:



1. calcolare l'accelerazione del motore $\dot{\omega}_m$ allo spunto con m_1 in salita (m_m in salita), considerando, per semplicità una condizione di attrito dinamico tra la massa m_2 e la superficie inclinata;
2. calcolare la velocità angolare a regime del motore ω_m con m_1 in salita (m_m in salita).
3. Partendo dalla condizione 2 si richiede di studiare il caso in cui istantaneamente la coppia motrice si annulli e di calcolare il tempo di arresto del sistema.