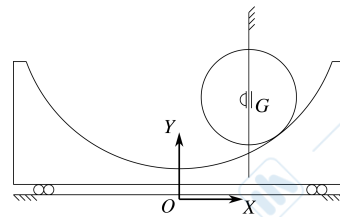


MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE

Allievi meccanici AA.2016-2017 prova del 06-07-2017

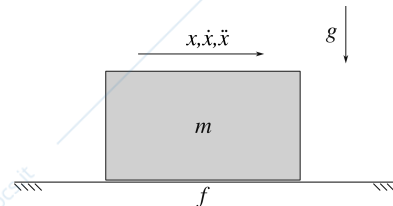
Problema 1.1

Il disco di raggio r , il cui centro G è vincolato a scorrere lungo l'asse verticale y fisso, rotola senza strisciare all'interno del profilo semicircolare di raggio R mobile lungo l'asse X con velocità \dot{x} . Esprimere in funzione di x e \dot{x} la velocità angolare del disco.



Problema 1.2

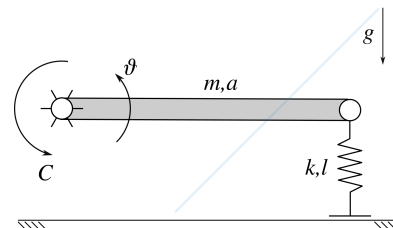
Il sistema posto in figura giace nel piano verticale e presenta una massa a contatto con un pavimento. La massa ($m = 10$ kg) ha velocità iniziale $\dot{x}(t = 0) = 1$ m s⁻¹ e presenta un coefficiente di attrito con il pavimento pari a $f = 0.1$. Si richiede di :



1. scrivere l'equazione di moto del sistema;
2. calcolare l'istante temporale in cui la velocità della massa risulta nulla;
3. rappresentare qualitativamente in un grafico l'andamento della velocità della massa in funzione del tempo.

Problema 1.3

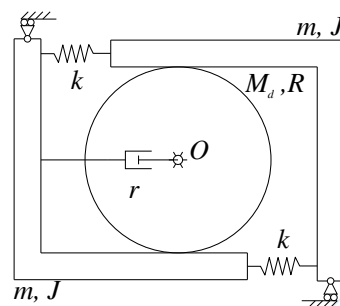
Il sistema in figura è posto nel piano verticale ed è composto da un'asta di lunghezza $a = 1$ m e massa $m = 10$ kg con baricentro posto in mezzzeria. All'asta è applicata alla cerniera una coppia $C = C_0 \cos(\theta)$ con $C_0 = 200$ N m ed è collegata all'altro estremo ad una molla di rigidezza $k = 4000$ N m⁻¹. Si richiede di calcolare la lunghezza della molla nella posizione di equilibrio sapendo che nella configurazione per $\theta = 0^\circ$ la sua lunghezza è pari a $l(\theta = 0^\circ) = 0.1$ m.



Problema 1.4

Il sistema posto nel piano orizzontale è composto da un disco, di massa $M_d = 100$ kg e raggio $R = 0.2$ m, incernierato a terra in O e da due slitte che traslano senza strisciare sul suddetto disco. Le slitte, di massa $m = 10$ kg e momento d'inerzia $J = 0.1$ kg m², sono collegate tra loro da due molle di rigidezza $k = 100$ N m⁻¹ mentre uno smorzatore di caratteristiche $r = 10$ N m⁻¹ s collega una delle due slitte alla cerniera a terra.

Scrivere l'equazione di moto riferita alla rotazione del disco e calcolare la frequenza propria del sistema smorzato.

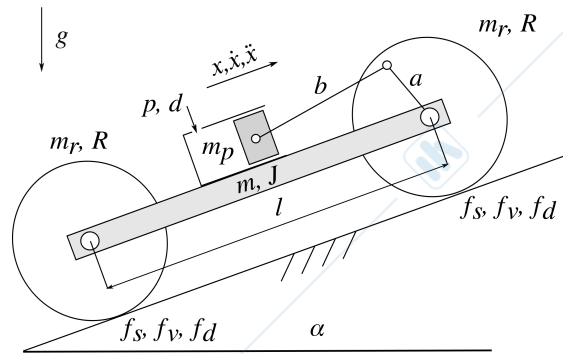


MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE

Allievi meccanici AA.2016-2017 prova del 06-07-2017

Problema 2

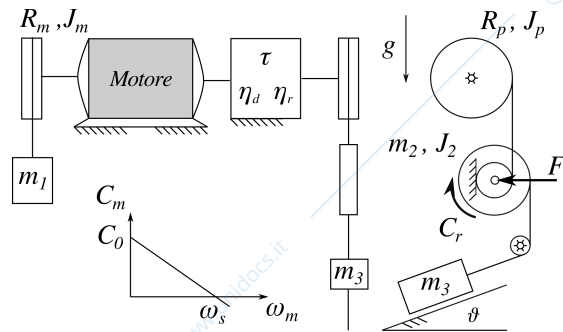
Il veicolo posto in figura giace nel piano verticale e si muove in salita su di un piano inclinato di un angolo α con legge di moto nota x, \dot{x}, \ddot{x} . Il veicolo è costituito da un telaio di massa m e momento d'inerzia J con baricentro in mezz'interasse l tra le ruote, da due coppie di ruote all'anteriore e al posteriore di pari caratteristiche (m_r, R, f_s, f_d, f_v), da un manovellismo incernierato all'asse anteriore e realizzato con manovella, a , e biella, b , entrambi di massa trascurabile e da un pistone di massa m_p e di sezione circolare con diametro d su cui agisce la pressione del gas p . Considerando tutte le grandezze geometriche non riportate note e assegnati i valori di posizione, velocità ed accelerazione del telaio, all'istante considerato, si richiede di:



1. ricavare la velocità e l'accelerazione assoluta del pistone;
2. ricavare la pressione p tale da garantire la legge di moto;
3. ricavare le reazioni vincolari tra ruota motrice e terreno.

Problema 3

Il sistema di sollevamento rappresentato in figura è azionato da un motore elettrico che eroga una coppia motrice C_m con $C_0 = 100 \text{ Nm}$ e $\omega_s = 1000 \text{ rad s}^{-1}$. Sul motore è calettato un volano di raggio $R_m = 0.05 \text{ m}$ 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 $m_1 = 1 \text{ kg}$. La trasmissione di caratteristiche $\tau = 0.05$, $\eta_d = 0.9$ e $\eta_r = 0.8$ aziona una puleggia di raggio $R_p = 0.8 \text{ m}$ e momento d'inerzia $J_p = 0.1 \text{ kg m}^2$ che attraverso una serie di funi inestensibili è collegata alla massa $m_3 = 30 \text{ kg}$ tramite un disco ($m_2 = 10 \text{ kg}$, $J_2 = 0.2 \text{ kg m}^2$, $R_i = 0.1 \text{ m}$ e $R_e = 0.2 \text{ m}$), che rotola senza strisciare su una guida verticale ($f_s = 0.8$), su cui agisce una forza $F = 1000 \text{ N}$ ed una coppia resistente $C_r = 30 \text{ Nm}$. Sapendo che la massa m_1 è in discesa all'avvio del motore e che la massa m_3 striscia su un piano inclinato $\theta = 30^\circ$ con coefficiente di attrito radente $f_d = 0.3$:



1. calcolare la coppia motrice e velocità angolare in condizione di regime;
2. nella condizione al punto 1, calcolare la coppia torcente sull'albero a valle della trasmissione e prima della puleggia J_p ;
3. eseguire la verifica di aderenza del disco nella condizione di regime;
4. dalla condizione di regime e sapendo che il motore non eroga coppia motrice, calcolare la coppia frenante C_f applicata lato motore affinché il sistema deceleri con $\dot{\omega}_m = -0.1 \text{ rad s}^{-1}$.