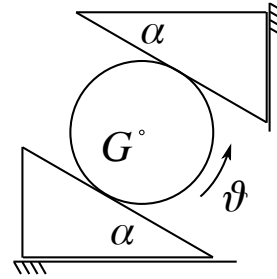


MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE

Allievi meccanici AA.2015-2016 prova del 06-09-2016

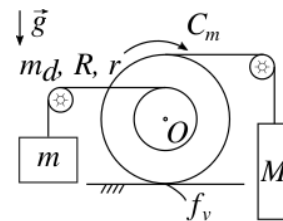
Problema 1.1

Per il sistema rappresentato in figura, verificare che abbia un grado di libertà sapendo che il disco, con raggio $R = 1$ m, rotola senza strisciare lungo i piani inclinati ($\alpha = 30^\circ$) di due triangoli rettangoli. Esprimere inoltre la velocità del centro del disco G e la velocità del triangolo superiore in funzione della velocità del triangolo inferiore sapendo che $\dot{\vartheta} = 2 \text{ rad s}^{-1}$.



Problema 1.2

La coppia esterna C_m è applicata ad un disco la cui massa m_d è uniformemente distribuita. Tramite due funi inestensibili, sul raggio esterno R è collegata una massa M mentre sul raggio interno r è collegata una massa m . In presenza di attrito volvente f_v , calcolare l'accelerazione allo spunto del centro del disco.



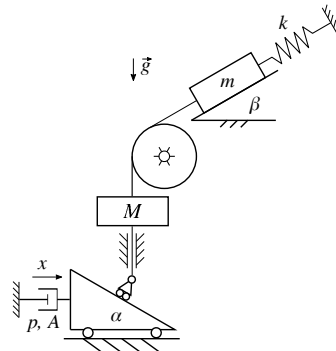
$$C_m = 50 \text{ N m} \quad M = 100 \text{ kg} \quad m = 20 \text{ kg} \quad m_d = 50 \text{ kg} \quad f_v = 0.01 \quad R = 0.75 \text{ m} \quad r = R/2$$

Problema 1.3

L'impianto di sollevamento riportato in figura presenta un attuttore idraulico che attraverso un sistema di trasmissione permette di movimentare la massa m . Considerando la molla scarica nella configurazione riportata, si richiede di determinare la posizione del cilindro ($A = 0.01 \text{ m}^2$) per cui il sistema risulti in equilibrio statico.

$$M = 100 \text{ kg} \quad m = 1000 \text{ kg} \quad k = 10 \text{ kN m}^{-1}$$

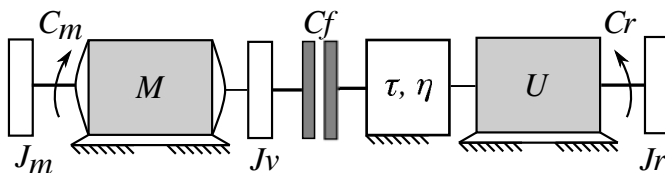
$$p = 10 \text{ bar} \quad \alpha = 40^\circ \quad \beta = 20^\circ$$



Problema 1.4

Un motore elettrico, sul cui albero vengono calettati due volani di caratteristiche J_m e J_v , parte da fermo e raggiunge la velocità angolare ω_{m0} . Nell'istante in cui $\omega_m = \omega_{m0}$, viene innestata la frizione che fornisce una coppia costante C_f azionando così, tramite una trasmissione meccanica (τ, η), il lato utilizzatore che presenta un'inerzia J_r ed una coppia resistente costante C_r . Sapendo che il motore eroga una coppia costante C_m , si richiede di calcolare:

1. il tempo della fase di transitorio di innesto della frizione e diagrammare le velocità angolari;
2. l'energia dissipata per attrito della frizione.



$$\omega_0 = 25 \text{ rad/s} \quad J_m = J_v = 0.5 \text{ kg m}^2$$

$$C_m = 75 \text{ N m} \quad C_f = 100 \text{ N m}$$

$$C_r = 30 \text{ N m} \quad J_r = 2 \text{ kg m}^2$$

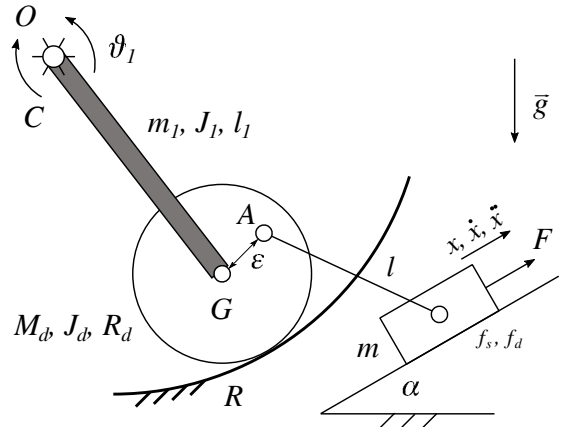
$$\eta = 0.95 \quad \tau = 0.3$$

MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE

Allievi meccanici AA.2015-2016 prova del 06-09-2016

Problema 2

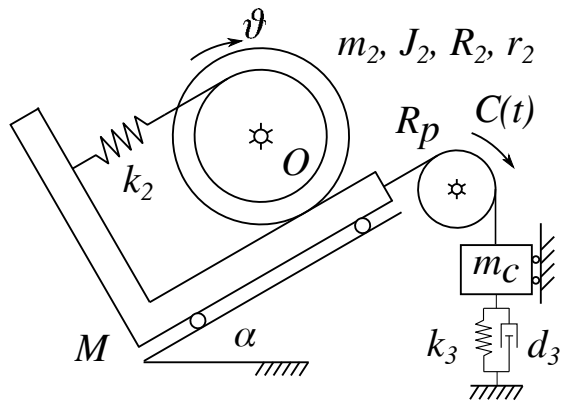
Il sistema meccanico riportato in figura è composto da una slitta di massa m posta su un piano inclinato con angolo pari ad α e coefficienti di attrito statico f_s e dinamico f_d ed è soggetta ad una forza F diretta parallelamente al piano. Il disco omogeneo di massa M_d , momento d'inerzia baricentrico J_d e raggio R_d che giace su una guida circolare di raggio R in condizioni di puro rotolamento, è collegato alla slitta tramite un'asta priva di massa e lunghezza l con una cerniera collocata ad una distanza ϵ dal centro del disco. Un'asta di massa m_1 , momento d'inerzia baricentrico J_1 e lunghezza l_1 collega la cerniera in G ad un'altra cerniera a terra in O su cui è applicata una coppia C nota. Considerando noti tutti i parametri geometrici rispetto alla configurazione riportata in figura, si determinino:



1. ϑ_1 , $\dot{\vartheta}_1$ e $\ddot{\vartheta}_1$ della manovella \overline{OG} considerando noto il moto della slitta;
2. la forza F necessaria a garantire il moto della slitta in assenza di attrito;
3. la forza F necessaria a garantire il moto della slitta in presenza di attrito;
4. calcolare le reazioni vincolari nella cerniera A .

Problema 3

Il sistema rappresentato in figura giace nel piano orizzontale. Un disco, di massa m_2 e momento d'inerzia J_2 incernierato a terra in O , rotola senza strisciare su un carrello di massa M libero di muoversi lungo un piano inclinato $\alpha = 30^\circ$ ed a sua volta collegato tramite una molla di rigidità k_2 al suddetto disco di raggio esterno R_2 e raggio interno r_2 . Inoltre, una fune inestensibile collega il carrello ad una puleggia di massa trascurabile e raggio R_p su cui viene applicata una coppia esterna $C(t)$. La puleggia movimentata la massa m_c vincolata a terra tramite un gruppo molla-smorzatore di rigidità k_3 e viscosità d_3 .



Considerando ϑ la variabile libera, si richiede di:

1. scrivere l'equazione di moto del sistema forzato sapendo che $C(t) = C_0 e^{i\Omega t}$;
2. determinare il valore dello smorzatore d_3 affinché il sistema risulti critico, noti i valori di:

$$\begin{array}{llllll} M = 10 \text{ kg} & m_2 = 3 \text{ kg} & J_2 = 0.1 \text{ kg m}^2 & m_c = 2 \text{ kg} & R_p = 0.2 \text{ m} \\ R_2 = 1 \text{ m} & r_2 = 0.7 \text{ m} & k_2 = 100 \text{ N m}^{-1} & k_3 = 200 \text{ N m}^{-1} & \end{array}$$

3. determinare la risposta del sistema libero e rappresentarla qualitativamente date le condizioni iniziali $\vartheta(t=0) = -\pi \text{ rad}$ e $\dot{\vartheta}(t=0) = 0 \text{ rad s}^{-1}$.