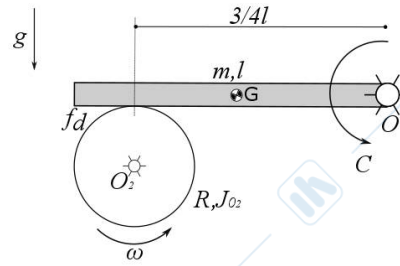


MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE

Allievi meccanici AA.2016-2017 prova del 20-07-2017

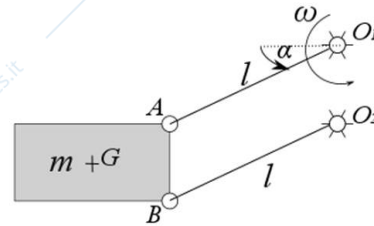
Problema 1.1

Il sistema in figura è posto nel piano verticale. Il disco di raggio $R = 0.2$ m è incernierato a terra nel centro O_2 , e ruota con velocità angolare secondo il verso indicato. Un'asta di massa omogenea $m = 0.3$ kg e lunghezza $l = 0.8$ m, incernierata a terra in O , è appoggiata al disco per frenarlo, sfruttando il coefficiente di attrito radente $fd = 0.1$. Calcolare il valore della coppia C da applicare all'asta per generare una decelerazione angolare del disco pari a $\dot{\omega} = -2$ rad s⁻².



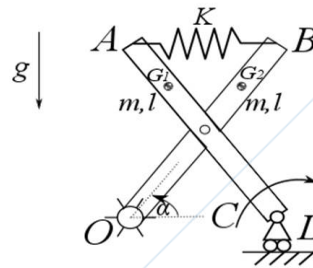
Problema 1.2

Il meccanismo rappresentato in figura è un parallelogramma articolato. Le aste AO_1 e BO_2 sono prive di massa. La lunghezza delle aste $AO_1 = BO_2 = l = 1$ e $AB = O_1O_2$. Noti $\alpha = 30^\circ$ e la velocità angolare costante dell'asta AO_1 , $\omega = 1$ rad s⁻¹, calcolare le azioni di inerzia della massa $m = 1$ kg.



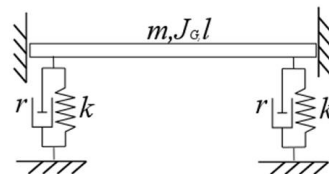
Problema 1.3

Il sistema in figura è posto nel piano verticale ed è composto da due aste di lunghezza $l = 1$ m e massa $m = 10$ kg, con baricentro posto a $3/4$ della lunghezza l come indicato in figura. Le aste sono incernierate tra di loro nel punto di mezziera. L'asta OB è vincolata a terra in O mediante una cerniera, mentre l'asta AL è vincolata a terra in L mediante un carrello. Una coppia C di modulo incognito e verso indicato in figura è applicata all'asta AL . Una molla di rigidità $k = 200$ N m⁻¹ collega i punti A e B delle due aste. Si richiede di calcolare il valore della coppia C necessario a garantire la posizione di equilibrio per $\alpha = 45^\circ$, sapendo che la configurazione di molla indeformata si ha per $\alpha = 90^\circ$.



Problema 1.4

L'asta omogenea in figura è vincolata a traslare nel piano verticale. La massa $m = 300$ kg, la lunghezza $l = 2$ m. L'asta è collegata a terra tramite due gruppi molla smorzatore di costanti $k = 5000$ N m⁻¹ e r incognito. Calcolare il valore del coefficiente di smorzamento r necessario per avere smorzamento adimensionale del sistema $h = 0.02$.

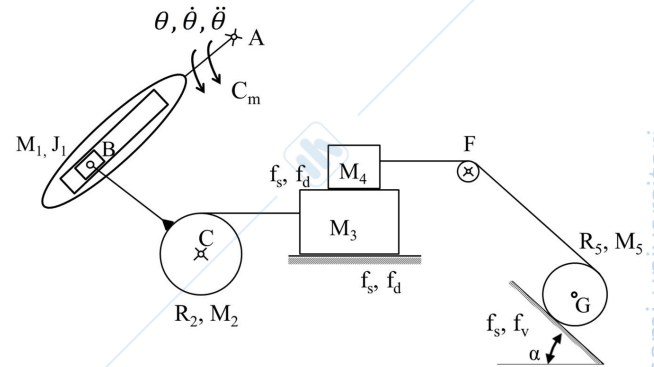


MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE

Allievi meccanici AA.2016-2017 prova del 20-07-2017

Problema 2

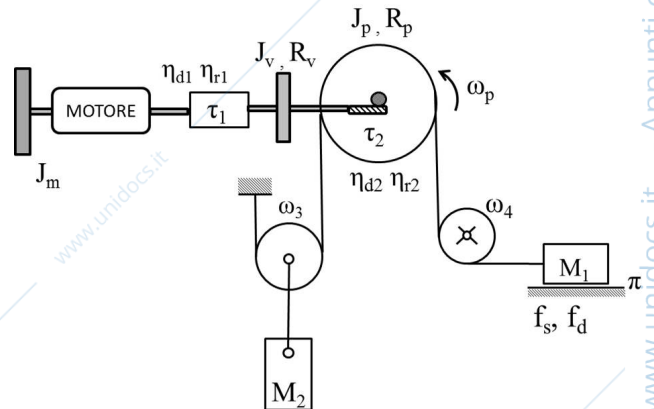
Il sistema in figura è azionato da un glifo di massa trascurabile incernierato a terra in A, che si muove con legge di moto nota $\theta, \dot{\theta}, \ddot{\theta}$. Il corpo di massa M_1 e momento di inerzia baricentrico J_1 scorre all'interno del glifo in assenza di attrito radente, ed è incernierato ad un'asta priva di massa, incastrata all'estremità opposta ad una puleggia omogenea di centro C, massa M_2 e raggio R_2 . Una fune inestensibile si avvolge sulla puleggia, movimentando la massa M_3 , che striscia sul piano in presenza di attrito radente (f_d). Il carico M_4 è appoggiato alla massa M_3 con un contatto caratterizzato dal coefficiente di attrito statico f_s . Una seconda fune vincola M_4 al disco omogeneo di raggio R_5 e massa M_5 , che rotola senza strisciare su un piano inclinato di α rispetto all'orizzontale (attrito statico f_s e coefficiente di resistenza al rotolamento f_v). Considerando note tutte le grandezze geometriche non esplicitate, si richiede di ricavare per l'atto di moto rappresentato in figura:



1. i vettori velocità e accelerazione angolare ($\omega_5, \dot{\omega}_5$) del disco M_5 in funzione del moto del corsoio ($\theta, \dot{\theta}, \ddot{\theta}$), sotto l'ipotesi di aderenza tra le masse M_3 e M_4 ;
2. la coppia C_M , necessaria a movimentare la massa M_5 con accelerazione nota pari a $\dot{\omega}_{5s}$;
3. la massima accelerazione $\dot{\omega}_{5max}$ che è possibile imprimere al disco M_5 garantendo l'aderenza tra le masse M_3 e M_4 .

Problema 3

Il sistema rappresentato in figura, posto in un piano verticale, è costituito da due trasmissioni in serie, fra le quali è interposto un volano con momento d'inerzia $J_v = 6 \text{ kg m}^2$ e raggio $R_v = 2 \text{ m}$. Sull'albero in uscita dalla seconda trasmissione è calettata una puleggia di raggio $R_p = 0.8 \text{ m}$ e momento di inerzia $J_p = 0.1 \text{ kg m}^2$, su cui si avvolge una fune inestensibile. Tale fune si avvolge sul lato sinistro ad una carrucola di massa e momento di inerzia trascurabili, movimentando un carico sospeso $M_2 = 5 \text{ kg}$. L'estremo opposto della fune è riavviato da un'ulteriore puleggia, di massa trascurabile, e collegata quindi alla massa $M_1 = 50 \text{ kg}$ che viene trascinato lungo il piano orizzontale π , in presenza di attrito radente caratterizzato da coefficiente $f_d = 0.3$. Sono noti inoltre la caratteristica del motore $C_m = C_{m0} - 0.1\omega_M$, con $C_{m0} = 100 \text{ N m}$, la sua inerzia $J_m = 0.01 \text{ kg m}^2$ e i rapporti di trasmissione e i rendimenti di moto diretto e retrogrado per ciascuno stadio $\tau_1 = 0.1$, $\tau_2 = 0.2$, $\eta_{1d} = 0.9$, $\eta_{1r} = 0.75$, $\eta_{2d} = 0.88$ e $\eta_{2r} = 0.78$. Per la direzione di velocità indicata, si richiede di:



1. calcolare l'accelerazione della massa M_1 allo spunto;
2. calcolare la velocità dell'albero motore a regime;
3. calcolare la coppia motrice a regime considerando $M_2 = 2 * M_1$;

Si discuta la condizione di moto diretto o retrogrado per ciascun punto e per ogni trasmissione.