

# MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE

Allievi meccanici AA.2016-2017 prova del 02-02-2018

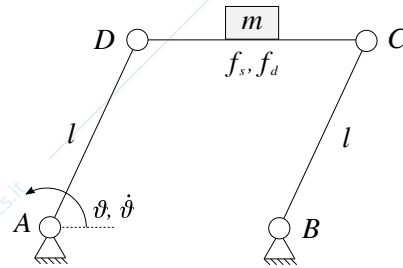
## Problema 1.1

Per un punto materiale di massa  $m = 0.1$  kg che si muove secondo la seguente legge di moto, calcolare i versori tangente  $\vec{t}$  e normale  $\vec{n}$  alla traiettoria e la potenza della forza di inerzia all'istante  $t = 2$  s.

$$\vec{s}(t) = (2 + 3t^2)\vec{i} + 8t\vec{j}$$

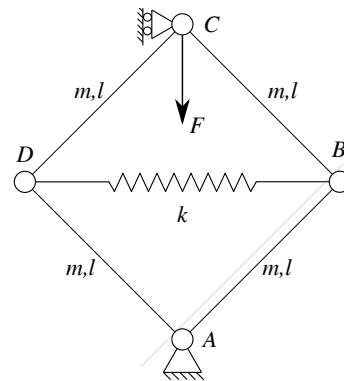
## Problema 1.2

Nel piano verticale è posto il sistema articolato costituito da 3 aste di lunghezza pari a  $l = 1$  m la cui massa è trascurabile. Sull'asta  $DC$  viene posto un corpo di massa  $m = 10$  kg; le proprietà al contatto sono rispettivamente  $f_s = 0.8$  e  $f_d = 0.6$ . Per la configurazione rappresentata in figura, con  $\theta = 60^\circ$  calcolare il valore massimo di velocità angolare  $\dot{\theta}$  oltre il quale si perde aderenza della massa con l'asta  $DC$ , considerando nulla l'accelerazione angolare ( $\ddot{\theta} = 0$  rad/s<sup>2</sup>).



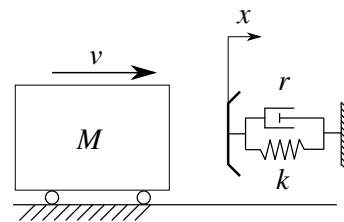
## Problema 1.3

Il sistema articolato, posto nel piano verticale, è costituito da quattro aste omogenee di lunghezza  $l = 1$  m e massa  $m = 0.5$  kg collegate tra di loro tramite le cerniere  $A$ ,  $B$ ,  $C$  e  $D$ . La cerniera  $A$  è fissa a terra mentre i punti  $B$  e  $D$  sono collegati da una molla di costante  $k = 1000$  N/m. Sapendo che la lunghezza indeformata delle molla  $l_0$  è nulla, calcolare le possibili configurazioni di equilibrio quando sul nodo  $C$  agisce una forza verticale  $F = -50\vec{j}$  N



## Problema 1.4

Un corpo di massa  $M = 10$  kg scorre orizzontalmente verso un respingente di massa trascurabile, fattore di smorzamento  $r = 5$  Ns/m e rigidità  $k = 2560$  N/m arrivando all'istante dell'impatto con velocità  $v = 4$  m/s. Ipotizzando che il transitorio del contatto sia istantaneo, e che la massa  $M$  rimanga solidale con il respingente, si richiede di calcolare l'ampiezza di vibrazione  $x$  dopo un quarto di periodo e disegnare qualitativamente il suo andamento nel tempo.

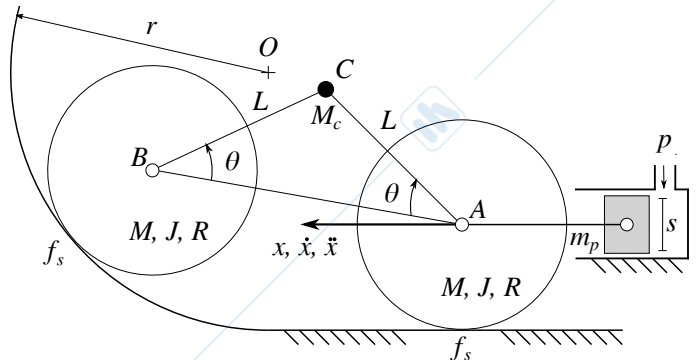


## MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE

Allievi meccanici AA.2016-2017 prova del 02-02-2018

### Problema 2

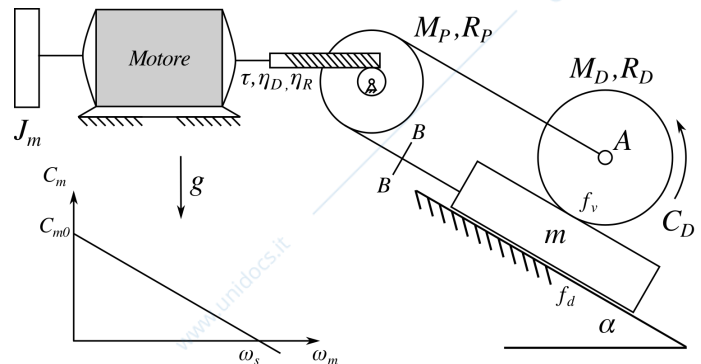
Il sistema in figura, posto in un piano verticale, è composto da 2 dischi omogenei di massa  $M$ , raggio  $R$  e momento d'inerzia  $J$ , collegato tra di loro tramite un il corpo  $ACB$  con lunghezza  $AC = L$  e  $BC = L$  di massa trascurabile. Nel punto  $C$  è presente una massa concentrata  $M_c$ . Entrambi i dischi rotolano senza strisciare rispettivamente su una guida rettilinea ed una guida circolare di raggio  $r$  e centro in  $O$ . Il contatto tra ciascun disco e la superficie è caratterizzato da un coefficiente di attrito statico  $f_s$ . Infine, un pistone idraulico di massa  $m_p$  e sezione  $S$  impone il moto della cerniera  $A$  che si muove con posizione, velocità ed accelerazione  $x, \dot{x}, \ddot{x}$  note. Si richiede di:



1. determinare la velocità  $\omega_B$  e l'accelerazione angolare  $\dot{\omega}_B$  del disco di centro  $B$ ;
2. determinare la pressione  $p$  necessaria per realizzare la condizione di moto in figura;
3. verificare l'aderenza del disco di centro  $B$ .

### Problema 3

Il sistema meccanico, posto nel piano verticale, è composto da un motore con caratteristica assegnata e inerzia  $J_m$ . La trasmissione è caratterizzata da un rapporto di trasmissione  $\tau$ , rendimento diretto  $\eta_D$  e rendimento retrogrado  $\eta_R$ . Ad essa è collegata una puleggia di massa  $M_P$  e raggio  $R_P$ , collegata mediante una fune, ad un corpo di massa  $m$  che striscia su un piano inclinato di un angolo  $\alpha$ . All'altro estremo della fune è collegato un disco di massa  $M_D$  e raggio  $R_D$  che rotola senza strisciare sul corpo di massa  $m$ . Al disco è applicata una coppia costante  $C_D$ . Il contatto corpo-piano inclinato è caratterizzato da un coefficiente di attrito dinamico  $f_d$ , mentre il contatto disco-corpo è caratterizzato da un coefficiente di resistenza al rotolamento  $f_v$ . Nell'ipotesi di corpo di massa  $m$  in salita e sapendo che  $m = M_D$ , si richiede di determinare:



1. l'accelerazione allo spunto del punto  $A$ ;
2. la coppia motrice a regime;
3. a partire dalla condizione di regime, la coppia frenante  $C_F$  da applicare alla puleggia necessaria a garantire l'accelerazione assegnata del punto  $A$ , quando  $C_m = 0$ ;
4. il tiro della fune nella sezione  $B - B$  nelle condizioni del punto 1.