

# MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE

Allievi meccanici AA.2017-2018 prova del 11-09-2018

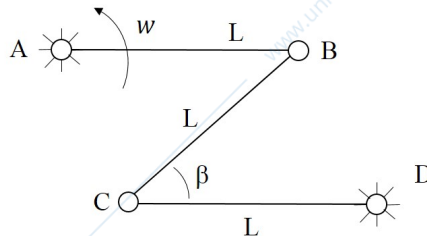
## Problema 1.1

Per un punto materiale di massa  $m = 0.5 [Kg]$  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  $t = 3 [s]$ .

$$\vec{s}(t) = (1 + 4t^2)\vec{i} + 6t\vec{j}$$

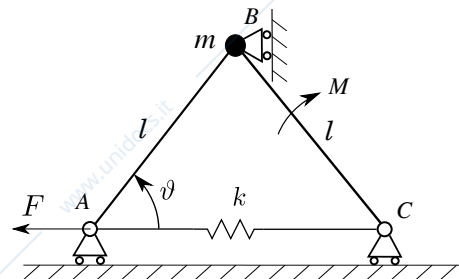
## Problema 1.2

Il meccanismo in figura è posizionato nel piano verticale ed è composto da tre aste di egual misura  $L = 2 [m]$ . L'asta AB è incernierata a terra nel punto A, mentre l'asta CD è incernierata a terra nel punto D. Per la posizione del meccanismo assegnato (aste AB e CD orizzontali e asta BC con angolo  $\beta = 45 [deg]$  rispetto all'orizzontale), assegnata una velocità angolare **costante** all'asta AB pari a  $\omega = 3 [rad/s]$  si determini applicando il **teorema dei moti relativi** i vettori velocità ed accelerazione del punto C.



## Problema 1.3

Il sistema in figura, posto nel piano verticale, è costituito da due aste di egual lunghezza  $l$  e prive di massa, le cui estremità in B sono collegate ad un carrello che le vincola a compiere una traiettoria verticale. Al carrello B è inoltre presente una massa puntiforme  $m$ . Sul punto A è applicata una forza orizzontale di modulo  $F$ . Sull'asta BC è applicata una coppia  $M$  oraria. Determinare la posizione di equilibrio statico  $\theta_{st}$  del sistema, considerando la molla indeformata per  $\theta = 0$ .

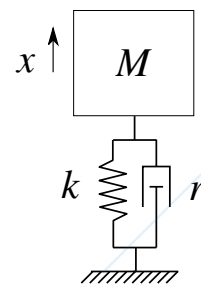


## Problema 1.4

Il sistema vibrante rappresentato in figura possiede una risposta al moto libero descritta dalla seguente espressione:

$$x(t) = 10e^{-2t} \cos(8t + 2)$$

Sapendo che la massa  $M = 10 [kg]$ , determinare la rigidità  $k$  e lo smorzamento  $r$  del sistema.

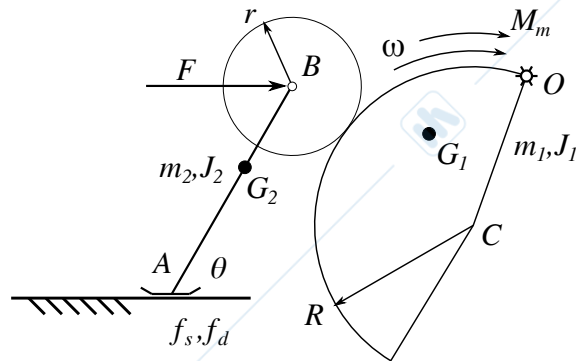


## MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE

Allievi meccanici AA.2017-2018 prova del 11-09-2018

### Problema 2

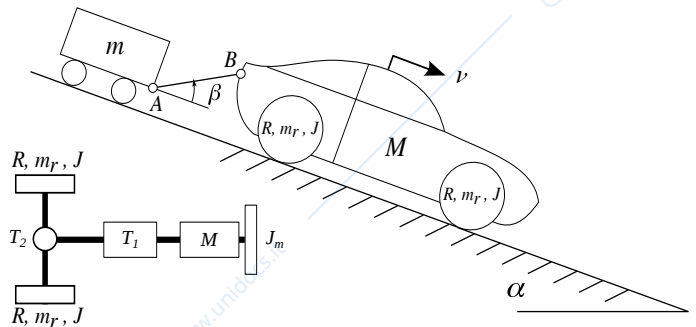
Il meccanismo rappresentato in figura è posto nel piano verticale e le sue caratteristiche geometriche sono note. Inoltre, sono noti la massa  $m_1$  e momento d'inerzia baricentrico  $J_1$  del corpo 1 incernierato in  $O$  con baricentro  $G_1$  e la massa  $m_2$  e momento d'inerzia baricentrico  $J_2$  dell'asta con baricentro  $G_2$ . Il disco di centro  $B$  e raggio  $r$ , di massa e momento d'inerzia trascurabili, rotola senza strisciare sulla circonferenza esterna di raggio  $R$  del corpo 1; al centro del disco è applicata una forza  $F$  orizzontale. Sono noti il coefficiente di attrito statico  $f_s$  e dinamico  $f_d$  fra la guida a terra ed il pattino  $A$  che presenta un'inclinazione  $\theta$  rispetto alla verticale. Sapendo che il corpo 1 possiede una velocità angolare costante  $\omega$  nota, si determi:



- 2.1) velocità ed accelerazione del pattino (punto A);
- 2.2) il momento  $M_m$  tale da garantire il moto imposto;
- 2.3) le reazioni vincolari nel pattino.

### Problema 3

Il sistema in figura rappresenta un'automobile che procede in discesa lungo un piano inclinato, con vincoli di puro rotolamento tra ruote e piano. Siano  $M$  la massa totale del veicolo (comprese le ruote) mentre  $m_r$  e  $J$  la massa ed il momento di inerzia di ciascuna delle quattro ruote di raggio  $R$ . Si consideri una resistenza al rotolamento fra le ruote del veicolo ed il piano inclinato pari a  $f_v$ . Il moto è garantito da un motore  $M$  di caratteristica assegnata  $C_m = C_{m0} - K\omega_m^2$ . Il sistema di trasmissione a valle del motore è costituito da due trasmissioni in serie  $T_1$  e  $T_2$ . La prima di rapporto  $\tau_1$  e rendimenti  $\eta_{d1}$ ,  $\eta_{r1}$ , la seconda di rapporto  $\tau_2$  e rendimenti  $\eta_{d2}$ ,  $\eta_{r2}$ . Gli alberi in uscita dalla seconda trasmissione, collegati alle due ruote posteriori, hanno la medesima velocità angolare. Un rimorchio di massa  $m$  è collegato tramite un'asta priva di massa incernierata in  $A$  ed in  $B$  con un'inclinazione fissa  $\beta$  rispetto al piano inclinato. La resistenza a rotolamento delle ruote del rimorchio sono trascurabili. Discutendo la condizione di moto ove necessario e sapendo che  $\tan(\alpha) > f_v$  si richiede di determinare:



- 3.1) la velocità  $v$  di discesa a regime.

Annullando la coppia motrice ( $C_m = 0$ ), determinare:

- 3.2) l'accelerazione  $a$  allo spunto del veicolo;
- 3.3) il tempo di arresto dell'automobile nota la coppia frenante  $C_F$  costante da applicare alle ruote posteriori sapendo che la velocità iniziale è quella di regime;
- 3.4) la verifica di aderenza sulle ruote motrici nelle condizioni al punto 3.2.