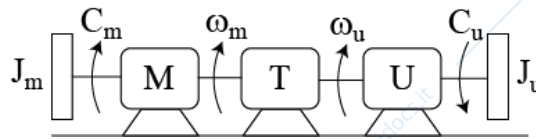


MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE
Allievi meccanici AA.2012-2013 prova del 03-07-2013

Problema N. 1.1

Il sistema MTU in figura è costituito da un motore di caratteristica lineare $C_m = C_0 \left(1 - \frac{\omega_m}{\omega_0}\right)$, con $C_0=500$ Nm e $\omega_0=300$ rad/s e da un utilizzatore su cui è applicata una coppia resistente $C_u=500\omega_u$. Sapendo che la trasmissione è caratterizzata da un rendimento $\eta=0.8$ e da un rapporto di trasmissione $\tau=1/10$ calcolare la velocità angolare del motore a regime e la potenza erogata dal motore a regime. I momenti di inerzia sul lato motore e sul lato utilizzatore sono assegnati e pari rispettivamente a: $J_m=10$ kgm² e $J_u=50$ kgm².



Problema N. 1.2

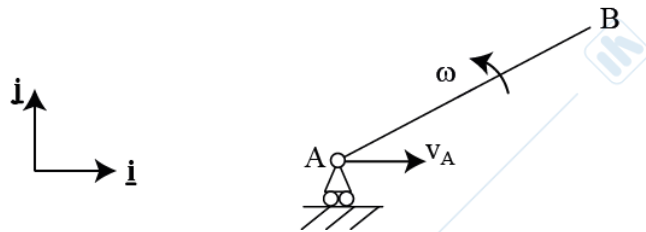
Calcolare i vettori velocità \underline{v}_B ed accelerazione \underline{a}_B del punto B nell'istante considerato, noti:

$$\underline{v}_A = 5 \underline{i} \quad [m/s]$$

$$\underline{a}_A = 0 \quad [m/s^2]$$

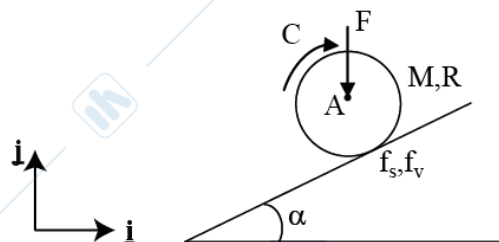
$$\underline{\omega} = 3 \underline{k} = \cos t \quad [rad/s]$$

$$(B-A) = \sqrt{3}/2 \underline{i} + 1/2 \underline{j} \quad [m]$$



Problema N. 1.3

Il disco in figura, posto nel piano verticale, rotola senza strisciare su un piano inclinato di angolo $\alpha=\pi/6$. Siano noti i valori del coefficiente di resistenza al rotolamento $f_V=0.01$, della forza F applicata al centro del disco $F=-200 \underline{i}$ [N] e del momento $C=100 \underline{k}$ [Nm]. Si determini il modulo dell'accelerazione del centro del disco A e si verifichi l'aderenza del disco stesso considerando un coefficiente di attrito statico $f_s=1.2$. Il disco è uniforme, ha raggio $R=0.3$ m e massa $M=30$ kg.

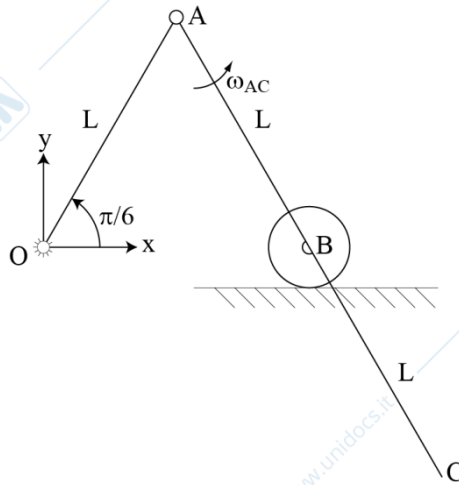


Problema N. 1.4

Dato il meccanismo in figura, per cui è assegnata la velocità angolare dell'asta AC $\underline{\omega}_{AC}=2 \underline{k}$ [rad/s] e la lunghezza $AC=2L=2$ m, individuare la posizione del centro di istantanea rotazione dell'asta

MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE
Allievi meccanici AA.2012-2013 prova del 03-07-2013

stessa e, tramite esso, scrivere le componenti del vettore \underline{v}_C velocità del punto C. Si noti che $OA=AB=L$.

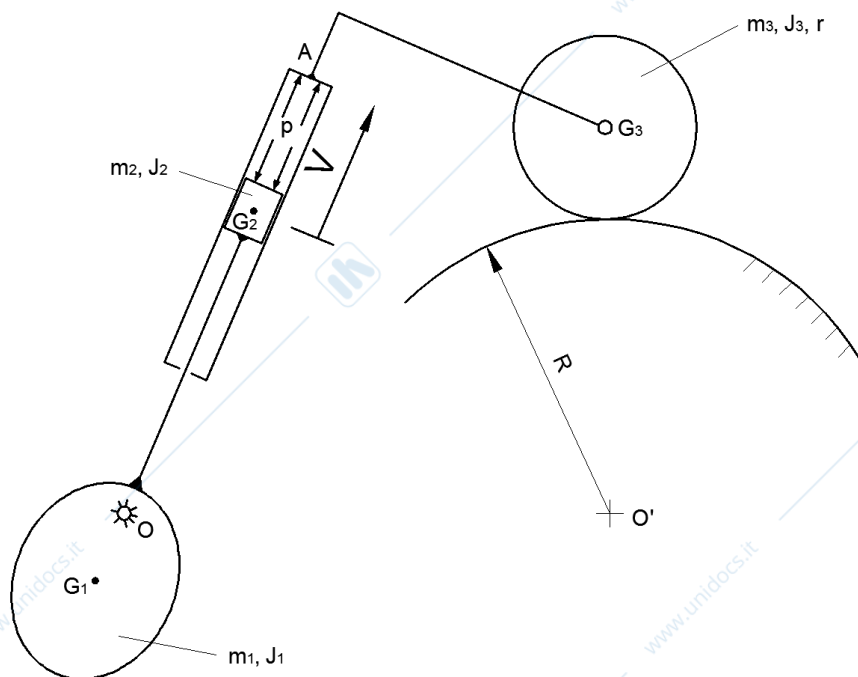


Problema N.2

Il sistema meccanico illustrato in figura giace nel piano verticale. L'asta OG_2 è incernierata a terra in O, all'estremità inferiore è presente una massa eccentrica con baricentro G_1 e caratteristiche m_1, J_1 . All'altra estremità vi è un pistone caratterizzato da baricentro G_2 , massa m_2 e momento d'inerzia J_2 . Il pistone scorre dentro un cilindro che a sua volta è rigidamente connesso in A ad un'asta ad L. L'estremità opposta dell'asta è collegata ad un disco tramite una cerniera posizionata in corrispondenza del baricentro G_3 . Il disco ha caratteristiche m_3, J_3, r e rotola senza strisciare sulla guida circolare di raggio R. Si consideri nulla la resistenza al rotolamento.

Nell'istante considerato, ritenendo note tutte le grandezze geometriche e considerando una velocità di sfilo V costante, si chiede di determinare:

- 1) i vettori velocità ed accelerazione del centro del disco G_3 ;
- 2) il valore della pressione p che garantisce l'atto di moto assegnato;
- 3) le reazioni vincolari in O e la verifica di aderenza del disco.



MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE

Allievi meccanici AA.2012-2013 prova del 03-07-2013

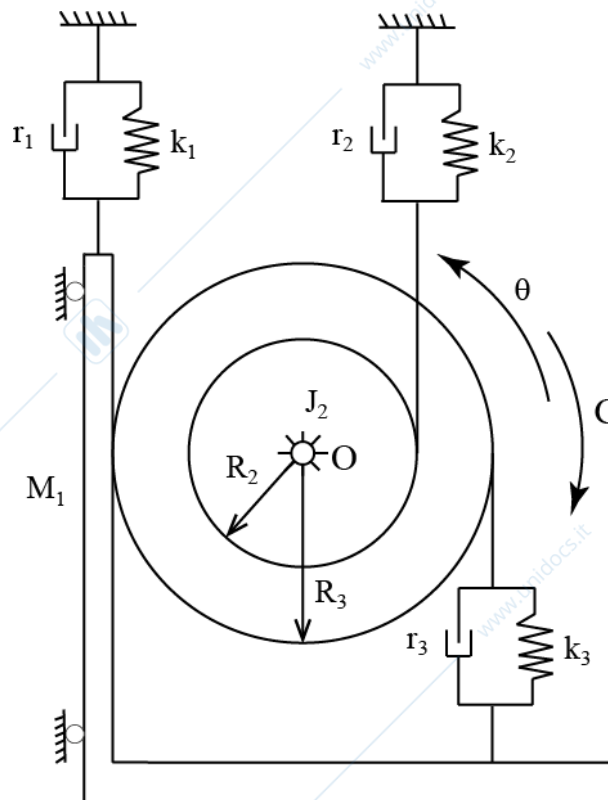
Problema N.3

Il sistema rappresentato in figura si trova nel piano verticale. Un corpo di massa M_1 scorre lungo una guida verticale ed è vincolato a terra attraverso un gruppo molla-smorzatore di rigidezza k_1 e smorzamento r_1 .

Una coppia di dischi concentrici, di momento di inerzia complessivo pari a J_2 , è incernierata a terra nel suo centro O e rotola senza strisciare sul corpo di massa M_1 . Una fune collega il disco interno di raggio R_2 a terra attraverso un gruppo molla-smorzatore di rigidezza k_2 e smorzamento r_2 . Un'altra fune si avvolge sul disco esterno di raggio R_3 ed è vincolata ad un altro gruppo molla-smorzatore di rigidezza k_3 e smorzamento r_3 che la collega al carrello.

Si richiede di determinare:

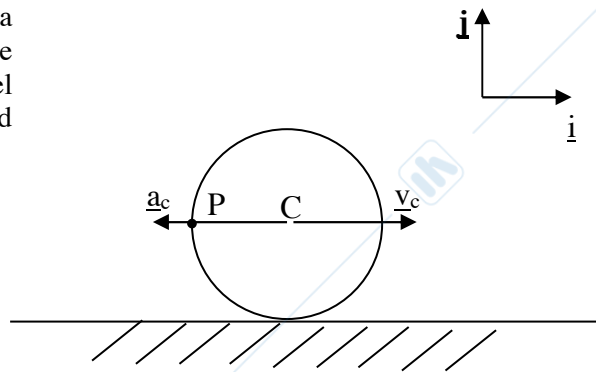
1. l'equazione di moto del sistema nell'intorno della posizione di equilibrio statico, utilizzando come variabile indipendente la rotazione θ indicata in figura, e la sua frequenza propria;
2. la risposta del sistema $\theta(t)$ a regime e la zona di funzionamento dello stesso, sapendo che $M_1=10$ kg, $J_2=20$ kgm², $R_2=0.2$ m, $R_3=0.3$ m, $k_1=3000$ N/m, $r_1=30$ Ns/m, $k_2=6000$ N/m, $r_2=60$ Ns/m, $k_3=12000$ N/m, $r_3=60$ Ns/m, $C(t)=C_0\cos(\Omega t)$ con $\Omega=60$ rad/s.



MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE
Allievi meccanici AA.2012-2013 prova del 16-07-2013

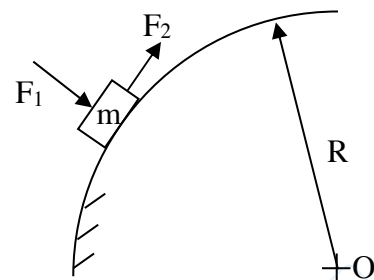
Problema 1.1

Il disco di raggio $R=0.5$ m rappresentato in figura rotola senza strisciare su una guida orizzontale. Note la velocità $\underline{v}_C=5\mathbf{i}$ m/s e l'accelerazione $\underline{a}_C=-2\mathbf{i}$ m/s² del centro del disco, si calcolino i vettori velocità ed accelerazione del punto P indicato in figura.



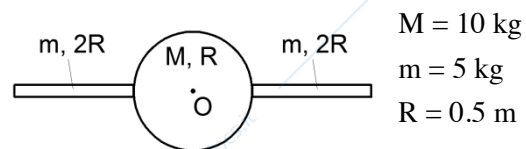
Problema 1.2

Il corpo di massa $m=2$ kg si muove su una guida circolare fissa di raggio $R=2$ m e centro O, posta nel piano orizzontale. Sul corpo sono applicate una forza $F_1=50$ N sempre orientata radialmente rispetto alla guida ed una forza F_2 sempre orientata tangenzialmente alla traiettoria. Calcolare la massima velocità raggiungibile dal corpo perché sia garantita una reazione normale nel contatto tra corpo e guida.



Problema 1.3

Calcolare il momento d'inerzia complessivo J_O del corpo rigido mostrato in figura. Il corpo è costituito da un disco omogeneo di massa M e raggio R e da due aste omogenee caratterizzate da massa m e lunghezza $2R$.



$$\begin{aligned} M &= 10 \text{ kg} \\ m &= 5 \text{ kg} \\ R &= 0.5 \text{ m} \end{aligned}$$

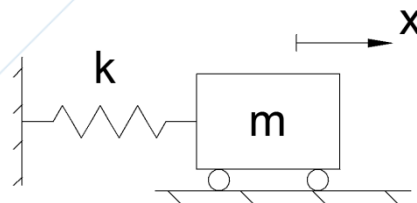
Problema 1.4

Calcolare l'ampiezza del moto libero del sistema vibrante mostrato in figura, date le seguenti condizioni iniziali:

$$\begin{cases} x_0 = 0 \\ \dot{x}_0 = V_0 \end{cases}$$

$$m = 5 \text{ kg}, \quad k = 500 \text{ N/m}$$

$$V_0 = 1 \text{ m/s}$$



Problema N.2

Il sistema meccanico illustrato in figura giace nel piano verticale. L'asta O_1A ha proprietà di massa trascurabili, è lunga L_1 ed è incernierata a terra in O_1 . L'estremità superiore di quest'ultima si collega, attraverso una cerniera nel punto A, all'asta a "L" ADB avente baricentro in G e caratteristiche inerziali M e J . Nel punto G è posta una seconda cerniera alla quale è collegata l'asta O_2G anch'essa avente massa e momento d'inerzia trascurabili. La lunghezza dell'asta O_2G è L_2 ed è collegata a terra mediante una cerniera in O_2 .

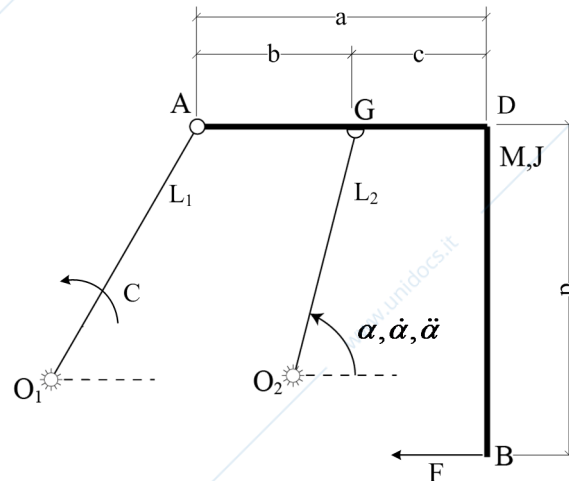
Sull'asta ADB agisce nel punto B una forza F orizzontale diretta come in figura.

MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE

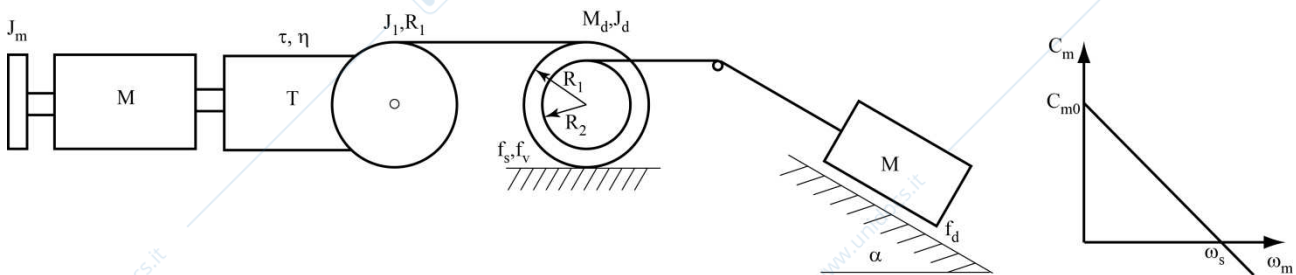
Allievi meccanici AA.2012-2013 prova del 16-07-2013

Nell'istante considerato, ritenendo note tutte le grandezze geometriche, la posizione del sistema nell'atto di moto considerato, la velocità $\dot{\alpha}$ e l'accelerazione angolare $\ddot{\alpha}$ dell'asta O_2G , si determinino i seguenti punti:

- 1) posizione del centro di istantanea rotazione dell'asta ADB (a livello grafico);
- 2) i vettori velocità ed accelerazione del punto di applicazione della forza F (punto B dell'asta ADB);
- 3) il valore della coppia C applicata all'asta O_1A necessaria per garantire l'atto di moto assegnato;
- 4) le reazioni vincolari in O_1 .



Problema 3



L'impianto di sollevamento rappresentato in figura è movimentato da un motore con curva caratteristica nota, collegato ad una trasmissione ad assi ortogonali con rendimento $\eta_d = \eta_r = \eta$ e rapporto di trasmissione τ . All'uscita della trasmissione è collegata una puleggia di momento di inerzia baricentrico J_1 e raggio R_1 . Sulla puleggia si avvolge senza strisciare una fune inestensibile la cui estremità si avvolge, a sua volta senza strisciare, su una seconda puleggia costituita da una coppia di dischi concentrici e rigidamente collegati tra loro di massa complessiva M_d e momento d'inerzia baricentrico J_d , raggio esterno R_1 ed interno R_2 . Il disco di raggio maggiore R_1 rotola senza strisciare su un piano orizzontale, si consideri un coefficiente di attrito statico pari a f_s e la resistenza al rotolamento tramite un coefficiente f_v . Sul disco di raggio minore R_2 si avvolge senza strisciare un'ulteriore fune inestensibile collegata ad una massa M che striscia con coefficiente di attrito dinamico f_d su un piano inclinato di un angolo α .

Si chiede di considerare la condizione di moto con massa M in salita e di discutere per ciascun punto la condizione di moto diretto o retrogrado.

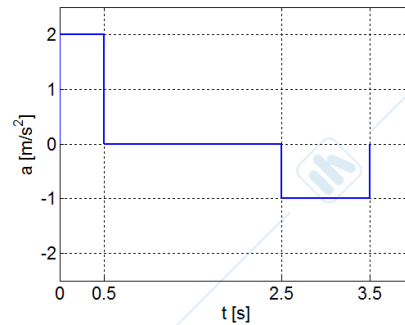
- 1) Si determini la velocità angolare della coppia di dischi di massa M_d in condizione di regime.
- 2) Partendo dalla condizione 1 si richiede di studiare il caso in cui istantaneamente la coppia motrice C_m si annulli e di calcolare il tempo di arresto del sistema.
- 3) Si effettui la verifica di aderenza della coppia di dischi di massa M_d nelle condizioni del punto 2.

MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE

Allievi meccanici AA.2012-2013 prova del 10-09-2013

Problema 1.1

Rappresentare in forma grafica l'andamento della velocità e dello spazio percorso corrispondenti all'accelerazione assegnata.



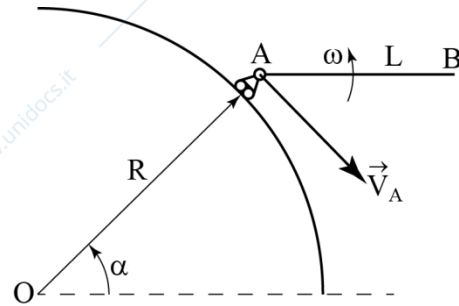
Problema 1.2

L'asta rigida AB, di lunghezza pari ad 1 m, si trova nel piano orizzontale, con il punto A vincolato a muoversi su una guida circolare fissa di raggio $R=2$ m e centro O. Noti il vettore velocità del punto A,

$$\vec{V}_A = 3 \cos\left(\frac{\pi}{4}\right) \vec{i} - 3 \sin\left(\frac{\pi}{4}\right) \vec{j},$$

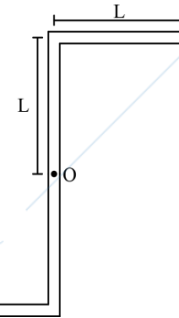
e la velocità angolare del corpo $\vec{\omega} = \frac{\sqrt{2}}{2} \vec{k}$, calcolare il

vettore velocità del punto B nell'atto di moto rappresentato in figura.



Problema 1.3

Calcolare il momento d'inerzia complessivo J_O del corpo rigido mostrato in figura, di cui è nota la lunghezza $L=2$ m. Il corpo è costituito da un insieme di aste omogenee di massa per unità di lunghezza pari a $m=4$ kg/m.

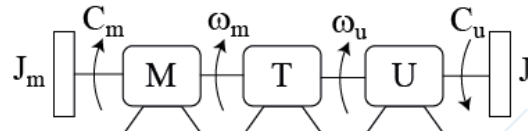


Problema 1.4

Il sistema MTU in figura è costituito da un motore di

caratteristica quadratica $C_m = C_0 \left(1 - \frac{\omega_m^2}{\omega_0^2}\right)$, con

$C_0=300$ Nm e $\omega_0=100$ rad/s, e da un utilizzatore su cui è applicata una coppia resistente con andamento parabolico $C_u=K\omega_u^2$, con $K = 30$ Nm/(rad/s)². Sapendo che la trasmissione è caratterizzata da un rendimento $\eta=0.95$ e da un rapporto di trasmissione $\tau=1/10$ calcolare la velocità angolare del motore a regime e la potenza erogata dal motore a regime.



Problema N.2

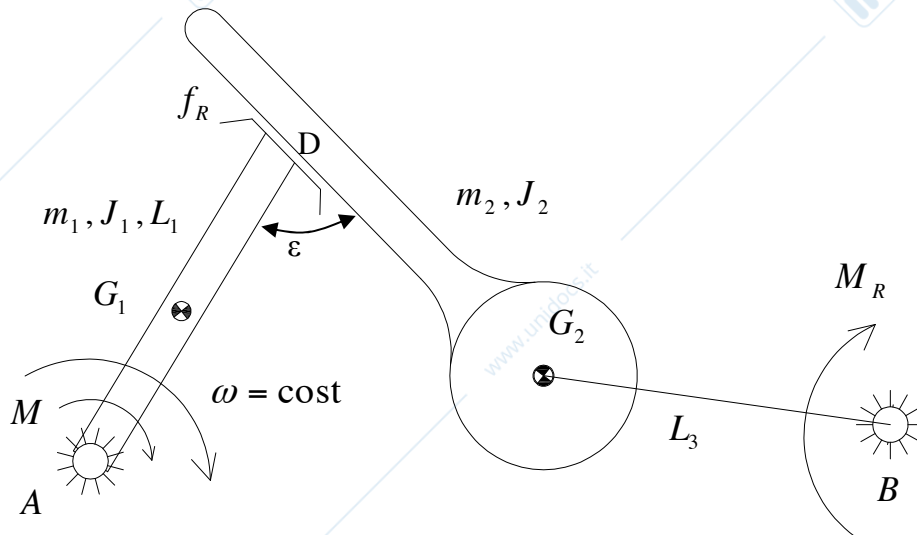
Il sistema in figura è posto nel piano verticale. E' composto da un'asta omogenea di massa m_1 , momento d'inerzia baricentrale J_1 e lunghezza L_1 , vincolata a terra tramite una cerniera all'estremità A. Un corpo di massa m_2 e momento d'inerzia baricentrico J_2 (con posizione del baricentro G_2 come in figura) è vincolato all'asta 1 tramite un pattino nel punto D, e ad una terza asta di massa trascurabile tramite una cerniera nel baricentro G_2 . Questa terza asta, di lunghezza L_3 , è poi vincolata a terra tramite cerniera all'estremità B.

MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE

Allievi meccanici AA.2012-2013 prova del 10-09-2013

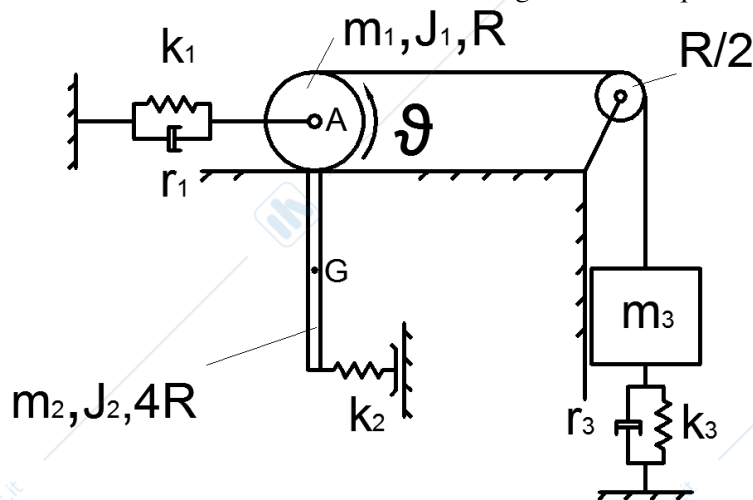
All'asta BG_2 è applicato un momento resistente M_r (noto), mentre all'asta AD è applicato un momento motore M che impone una rotazione $\omega = \text{cost}$ (nota) all'asta. Fra pattino e asta DG_2 è presente un coefficiente di attrito dinamico f_r . Si richiede di calcolare:

1. Modulo, direzione e verso dei vettori velocità e accelerazione dei baricentri G_1 e G_2 .
2. La coppia motrice M necessaria al moto nelle condizioni assegnate supponendo $f_r=0$
3. La coppia motrice M necessaria al moto nelle condizioni assegnate con attrito f_r .

**Problema 3**

Il sistema mostrato in figura si trova nel piano verticale. Un disco omogeneo di massa m_1 , momento d'inerzia baricentrico J_1 e raggio R rotola senza strisciare su una guida orizzontale. Ad esso è collegata rigidamente un'asta omogenea con baricentro G , massa m_2 , momento d'inerzia baricentrico J_2 e lunghezza $4R$. All'altra estremità dell'asta è collegata una molla di rigidezza k_2 . Il centro A del disco è collegato a terra mediante un sistema molla-smorzatore di caratteristiche k_1, r_1 . Sulla parte superiore del disco stesso si avvolge una fune inestensibile che, tramite una puleggia di raggio $R/2$ e priva di massa, si collega ad un corpo di massa m_3 . La massa sospesa è poi collegata a terra tramite un gruppo molla-smorzatore di caratteristiche k_3, r_3 . Si richiede di utilizzare la coordinata libera ϑ mostrata in figura per risolvere i quesiti assegnati.

- 1) Scrivere l'equazione di moto completa del sistema.
- 2) Scrivere l'equazione risolvibile l'equilibrio statico del sistema.
- 3) Esprimere in forma grafica i termini contenuti all'interno dell'equazione ricavata al punto 2 e indicare qualitativamente il valore della coordinata ϑ che garantisce l'equilibrio statico.



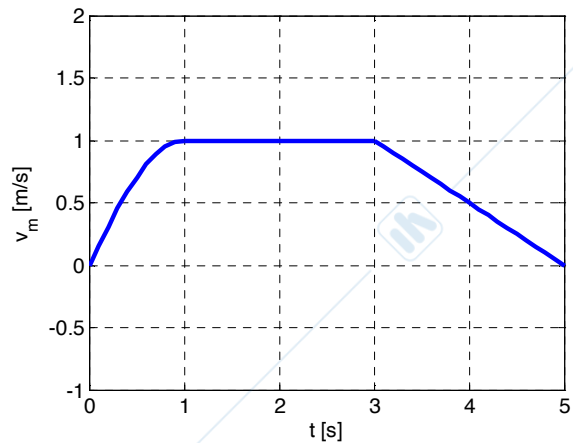
MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE

Allievi meccanici AA.2012-2013 prova del 24-09-2013

Problema 1.1

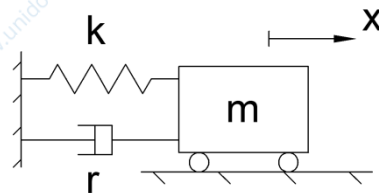
Assegnato l'andamento di velocità $v(t)$ in figura, si chiede di rappresentare in forma grafica l'andamento dell'accelerazione nel tempo, indicando gli opportuni valori numerici.

Si noti che nel primo tratto da 0 secondi ad 1 secondo vale $v(t) = \sin \frac{\pi}{2} t$.

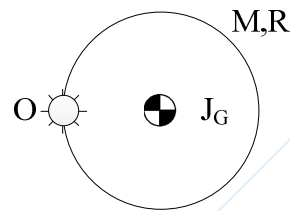
**Problema 1.2**

Dato il sistema vibrante rappresentato in figura, calcolare il valore minimo che deve assumere la costante di smorzamento r per ottenere una risposta al moto libero non oscillante.

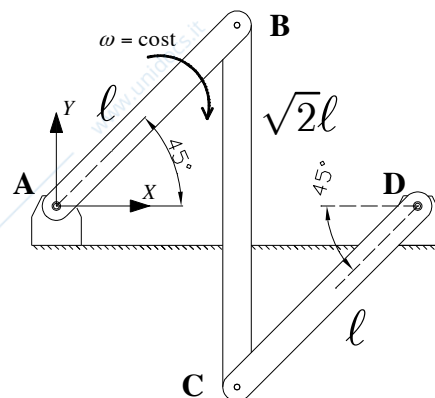
$$\begin{cases} m = 10 \text{ kg} \\ k = 1000 \frac{\text{N}}{\text{m}} \end{cases}$$

**Problema 1.3**

Determinare il momento d'inerzia intorno al polo O del disco omogeneo rappresentato in figura. $M=2 \text{ kg}$, $R=0.5 \text{ m}$

**Problema 1.4**

Determinare velocità e accelerazione (in modulo, direzione e verso) dei punti B e C del sistema in figura, sapendo che l'asta AB ruota di velocità angolare $\omega = \text{cost}$ con verso indicato. Valori numerici: $l=1 \text{ m}$. $\omega=5 \text{ rad/s}$.

**Problema N.2**

Il sistema meccanico illustrato in figura giace in un piano verticale. Un disco di massa M_m e raggio r è vincolato a terra attraverso la cerniera O. Su tale disco agisce la coppia motrice C_m tale da mantenere il disco in rotazione a una velocità angolare costante pari a ω .

Al primo disco sono collegati due dischi di raggio R e massa M_d incernierati a terra mediante le cerniere O_1 e O_2 . Il disco di raggio r è vincolato ai dischi di raggio R attraverso un vincolo di rotolamento senza strisciamento (si trascuri la resistenza al rotolamento).

Ai dischi di raggio R sono collegate, attraverso due cerniere poste nei punti A e C, due aste omogenee di ugual lunghezza L e aventi massa m . Le due aste si uniscono attraverso una cerniera nel punto B.

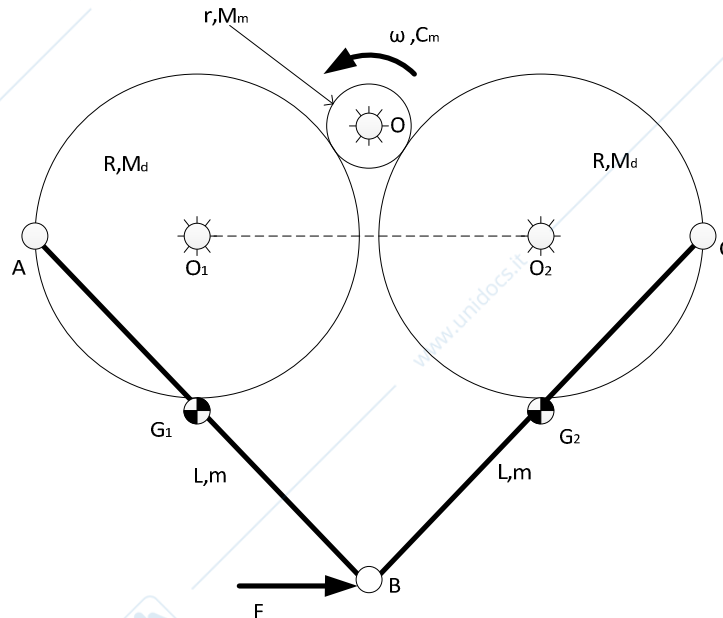
Sulla cerniera B agisce inoltre un carico concentrato F sempre diretto orizzontalmente.

MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE

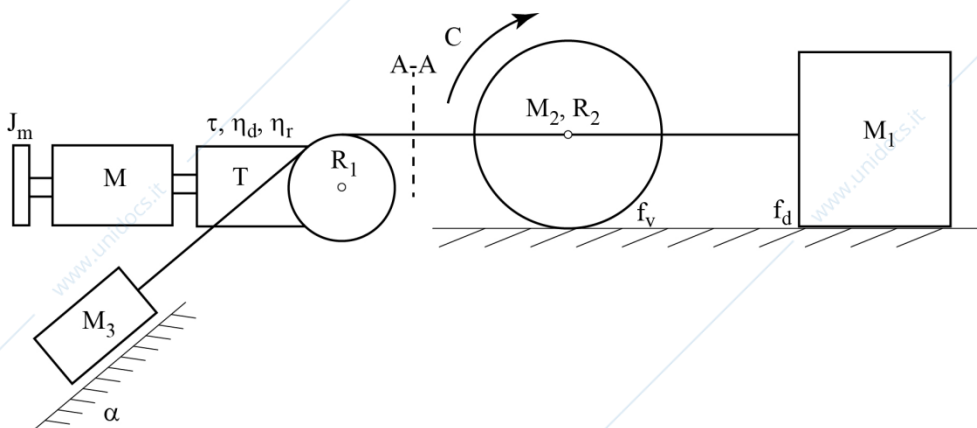
Allievi meccanici AA.2012-2013 prova del 24-09-2013

Supponendo note tutte le grandezze geometriche e la posizione del sistema nell'atto di moto rappresentato in figura, si chiede di:

- 1) determinare i vettori velocità angolare ed accelerazione angolare delle aste AB e BC;
- 2) determinare i vettori velocità ed accelerazione dei baricentri G_1 e G_2 relativi alle aste omogenee AB e BC;
- 3) calcolare la coppia motrice C_m necessaria a garantire le condizioni di moto assegnate;
- 4) determinare le reazioni vincolari nella cerniera A.



Problema N.3



M_1	5 kg
M_2	12 kg
M_3	1 kg
f_v	0.01
f_d	0.3
R_2	3 m
R_1	1 m
C	40 Nm
α	30°

L'impianto di sollevamento rappresentato in figura è movimentato da un motore collegato ad una trasmissione con rendimento $\eta_d = \eta_r = \eta$ e rapporto di trasmissione τ . All'uscita della trasmissione è collegata una puleggia di momento di inerzia trascurabile di raggio R_1 . Sulla puleggia si avvolge senza strisciare una fune inestensibile: ad una estremità di questa è collegata una massa M_3 che scorre su un piano inclinato di un angolo α , mentre all'altro capo è collegata un disco di massa M_2 e raggio R_2 , che rotola senza strisciare su una guida rettilinea ed a cui è applicata una coppia C nota. Al disco è inoltre vincolata tramite fune inestensibile una massa M_1 . Sia assegnato il coefficiente di attrito volvente f_v per il contatto disco guida e quello di attrito dinamico f_d tra massa M_1 e guida. **Noti inoltre i dati in tabella:**

- 1) Si determini la coppia motrice allo spunto per garantire un'accelerazione della massa M_3 in discesa pari a 0.2 m/s^2 .
- 2) Si determini la coppia motrice C_m per garantire il moto in discesa della massa M_3 in condizioni di regime;
- 3) Si determini nelle condizioni di moto al punto 1 il tiro della fune nella sezione A-A.

Si discuta per ciascun punto il tipo di moto.

MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE
Allievi meccanici AA.2012-2013 prova del 10-01-2014

Problema 1.1

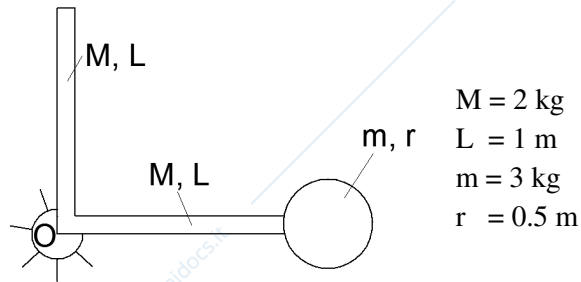
Dati i seguenti vettori velocità \vec{V} ed accelerazione \vec{a} , calcolare le componenti di accelerazione tangenziale e normale.

$$\vec{V} = 5\sqrt{3}\vec{i} + 5\vec{j}$$

$$\vec{a} = 2\vec{i} + 2\sqrt{3}\vec{j}$$

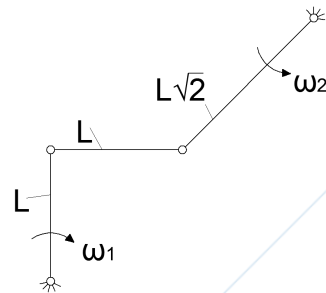
Problema 1.2

Calcolare il momento d'inerzia complessivo J_O , corrispondente al centro della cerniera a terra, del corpo rigido mostrato in figura. Il corpo è costituito da un insieme di aste omogenee di massa M e lunghezza L e di un disco omogeneo di massa m e raggio r .



Problema 1.3

Dato il sistema in figura, individuare la posizione del CIR nell'atto di moto considerato e, sfruttando tale informazione, calcolare poi il rapporto tra le due velocità angolari ω_1 e ω_2 .

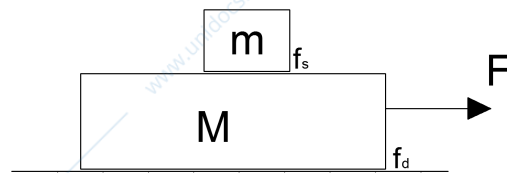


Problema 1.4

Dato il sistema di corpi rigidi in figura, calcolare la massima forza F applicabile al sistema senza che si verifichi moto relativo tra le masse m ed M (scivolamento della massa m sulla massa M).

$$m = 1 \text{ kg} \quad f_s = 0.8$$

$$M = 5 \text{ kg} \quad f_d = 0.3$$

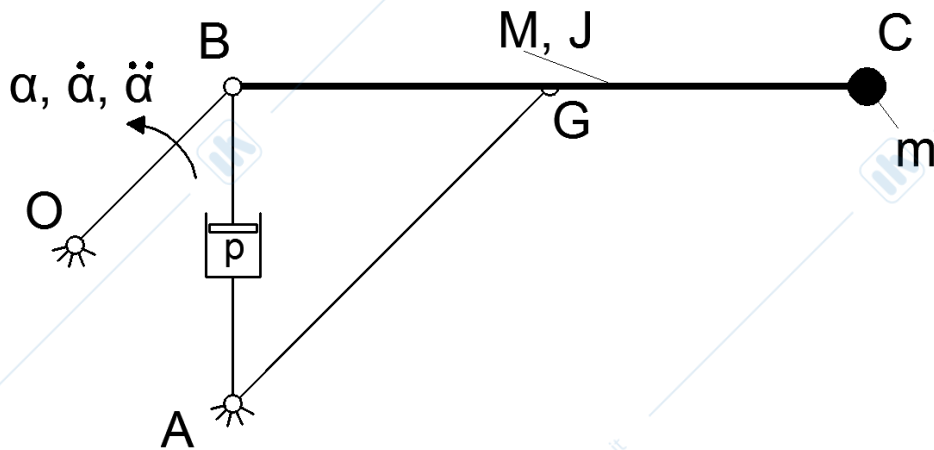


Problema 2

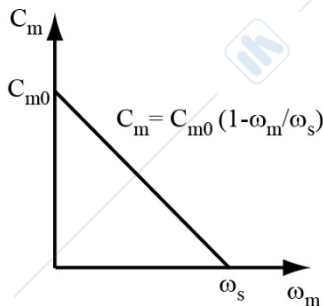
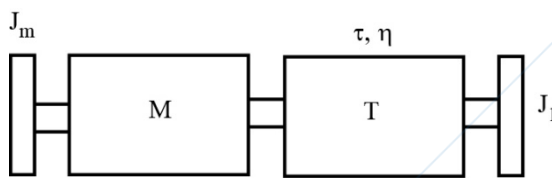
Il sistema in figura è posto nel piano verticale. L'asta OB è incernierata a terra in corrispondenza della cerniera O, è priva di massa e di essa sono note le grandezze cinematiche: $\alpha, \dot{\alpha}, \ddot{\alpha}$. In B vi è una cerniera mobile che collega le aste OB, BC e AB. L'asta BC, con baricentro G, è dotata di massa M e momento baricentrico J . All'estremità C si trova una massa concentrata m . L'asta AG è un'asta priva di massa e si collega all'asta BC tramite una cerniera mobile posta in G, mentre in A vi è una cerniera a terra. Tra gli estremi A e B si trova un attuatore in grado di modificare la lunghezza del segmento AB al variare della pressione interna p . Tutte le grandezze geometriche sono note nell'atto di moto considerato. Si richiede di calcolare:

1. Modulo, direzione e verso dei vettori velocità ed accelerazione relativa del pistone.
2. Modulo, direzione e verso dei vettori velocità ed accelerazione del punto C.
3. La pressione p necessaria a garantire il moto.
4. Le reazioni vincolari in B, considerando l'asta BC.

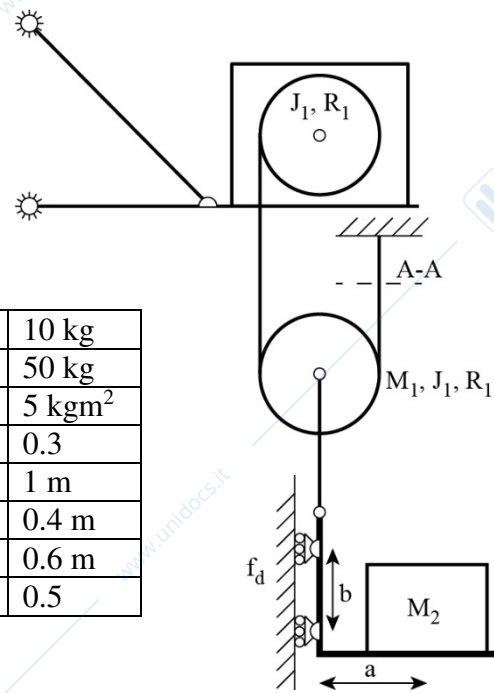
MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE
 Allievi meccanici AA.2012-2013 prova del 10-01-2014



Problema 3



M_1	10 kg
M_2	50 kg
J_1	5 kgm ²
f_d	0.3
R_1	1 m
a	0.4 m
b	0.6 m
τ	0.5



L'impianto di sollevamento rappresentato in figura è movimentato da un motore con curva caratteristica nota, collegato ad una trasmissione con rendimento $\eta_d = \eta_r = \eta$ e rapporto di trasmissione τ . All'uscita della trasmissione è collegata una puleggia di momento di inerzia baricentrico J_1 e raggio R_1 . Sulla puleggia si avvolge senza strisciare una fune inestensibile che si avvolge su un'ulteriore puleggia con massa M_1 , momento di inerzia baricentrico J_1 e raggio R_1 . L'estremità della fune è poi vincolata a terra.

Un'altra fune collega il centro della seconda puleggia ad una slitta a L con caratteristiche di massa trascurabili, vincolata al piano verticale con due carrelli. Con tale dispositivo si solleva un carico di massa M_2 .

Si consideri un coefficiente di attrito radente pari a f_d nei vincoli tra la slitta a L e il piano verticale.

Discutere per ciascun punto la condizione di moto diretto o retrogrado, sostituendo, quando necessario, i numeri forniti.

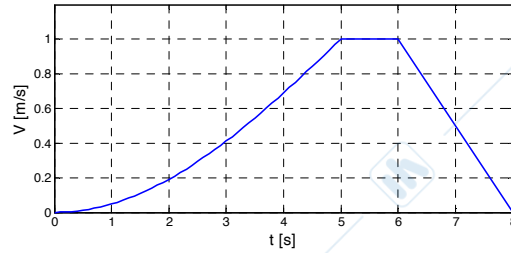
- 1) Nel caso di massa M_2 in salita, si determini la velocità di salita della massa M_2 in condizione di regime.
- 2) Considerando la massa M_2 in discesa, calcolare il valore della coppia frenante C_f , applicata lato motore, che garantisca una decelerazione della massa M_2 pari a 1 m/s^2 , nel caso in cui il motore sia elettricamente staccato.
- 3) Si calcoli il tiro della fune nella sezione A-A nelle condizioni del punto 2.

MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE

Allievi meccanici AA.2012-2013 prova del 07-02-2014

Problema 1.1

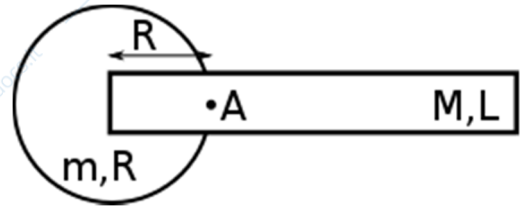
Data la legge di moto riportata in figura, disegnare il grafico dell'accelerazione. Nel primo tratto per $0 < t < 5s$ la velocità vale $V = 1 - \cos \frac{\pi}{10} t$.



Problema 1.2

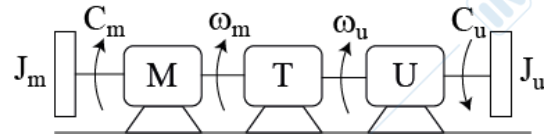
Calcolare il momento d'inerzia complessivo J_A del corpo rigido mostrato in figura. Il corpo è costituito da un'asta omogenea di massa M e lunghezza L e di un disco omogeneo di massa m e raggio R . Il punto A si trova ad una distanza R dal centro del disco. L'asta ha un estremo coincidente col centro del disco.

$$\begin{aligned} M &= 1 \text{ kg} \\ L &= 2 \text{ m} \\ m &= 5 \text{ kg} \\ R &= 0.5 \text{ m} \end{aligned}$$



Problema 1.3

Il sistema MTU in figura è costituito da un motore di caratteristica lineare $C_m = C_0 - k\omega_m$, e da un utilizzatore su cui è applicata una coppia resistente costante C_u .



Dati:

$$\begin{aligned} C_0 &= 10 \text{ Nm}, \quad k = 2 \frac{\text{Nm s}}{\text{rad}}, \quad C_u = 50 \text{ Nm} \\ \tau &= 0.5, \quad \eta = 0.95 \end{aligned}$$

Sapendo che la trasmissione è caratterizzata da un rendimento η e da un rapporto di trasmissione τ calcolare la coppia e la velocità angolare del motore a regime.

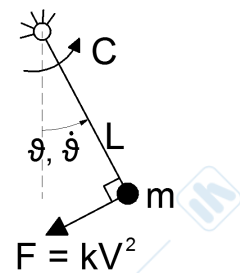
Problema 1.4

Dato un pendolo semplice nel piano verticale, costituito da un'asta di lunghezza L di massa trascurabile e da una massa m come in figura, calcolare l'espressione della coppia in funzione dell'angolo θ necessaria a mantenerlo in moto con velocità angolare costante. Sulla massa agisce una forza sempre perpendicolare all'asta e proporzionale al quadrato della velocità della massa.

Per quale valore di θ la coppia richiesta è massima?

Quanto vale la coppia massima per $\dot{\theta} = 10 \text{ rad/s}$?

$$m = 3 \text{ kg}, \quad L = 2 \text{ m}, \quad k = 0.2 \frac{\text{Ns}^2}{\text{m}^2}, \quad g = 9.81 \text{ m/s}^2$$



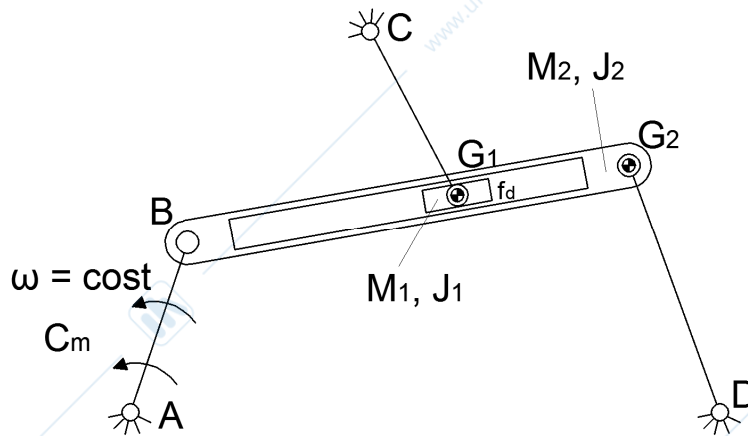
MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE

Allievi meccanici AA.2012-2013 prova del 07-02-2014

Problema 2

Il sistema in figura è posto nel piano verticale. L'asta AB, priva di massa, è incernierata a terra in corrispondenza della cerniera A e di essa è nota la velocità angolare ω costante. Sulla stessa è applicata una coppia motrice C_m . In B vi è una cerniera mobile che collega le aste AB e BG₂. Quest'ultima è dotata di massa M_2 e momento d'inerzia baricentrico J_2 . Il baricentro G₂ si trova in corrispondenza della cerniera mobile che collega l'asta BG₂ all'asta G₂D. L'asta G₂D è un'asta priva di massa e collegata a terra tramite la cerniera posta in D. All'interno dell'asta BG₂ scorre un corsoio dotato di baricentro G₁, massa M_1 e momento d'inerzia baricentrico J_1 . Si consideri un coefficiente di attrito dinamico f_d tra il corsoio e la guida. In corrispondenza del baricentro G₁ vi è una cerniera mobile che collega il corsoio all'asta CG₁. L'asta CG₁ è priva di massa e si collega a terra tramite la cerniera posta in C. Tutte le grandezze geometriche sono note nell'atto di moto considerato. Si richiede di calcolare:

1. Vettori velocità ed accelerazione angolare dell'asta BG₂.
2. Modulo, direzione e verso dei vettori velocità ed accelerazione del baricentro G₁.
3. La coppia motrice C_m necessaria a mantenere l'atto di moto assegnato.
4. Le reazioni vincolari in C.

**Problema 3**

Il sistema in figura, posto nel piano verticale, è costituito da due pulegge di massa M_1, M_2 e raggio R_1, R_2 su cui si avvolge senza strisciare una fune inestensibile. La puleggia di massa M_2 inoltre rotola senza strisciare su un'asta di massa M_3 che scorre su un piano verticale. Sia applicata all'asta una forza $F = F_0 \cos \Omega t$.

Considerando la coordinata libera θ e partendo dalla condizione di equilibrio statico, determinare:

- 1) L'equazione di moto del sistema.
- 2) La frequenza propria del sistema.
- 3) La risposta completa del sistema sapendo che $r^* < r_c$ e che $\theta(0) = 0$ $\dot{\theta}(0) = 0$.

