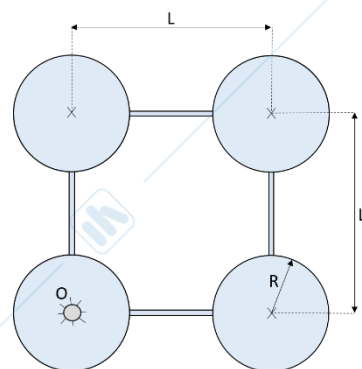


MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE

Allievi meccanici A.A. 2018-2019 prova del 17-02-2020

Problema 1.1

Il corpo mostrato in figura è composto da quattro dischi omogenei uguali fra loro di raggio R , spessore **unitario** e densità ρ_d e quattro aste omogenee uguali fra loro di densità ρ_a . La distanza L rappresentata in figura è pari a 2 m.

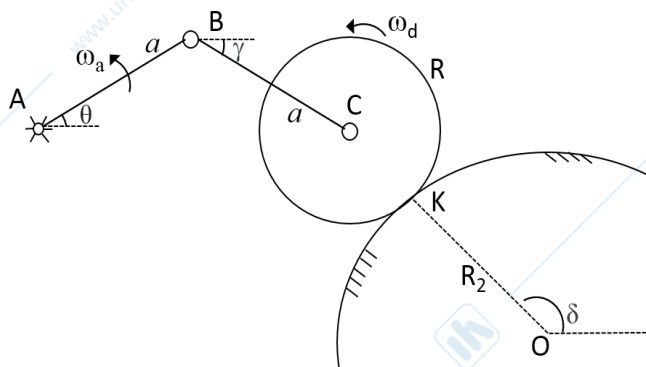


Valutare:

- 1) La posizione del baricentro dell'intero corpo nel piano;
- 2) Il momento di inerzia baricentrico dell'intero corpo;
- 3) Il momento di inerzia rispetto al polo O dell'intero corpo;

R	0.5 m	ρ_d	2700 kg/m ³	ρ_a	1200 kg/m	L	2 m
-----	-------	----------	------------------------	----------	-----------	-----	-----

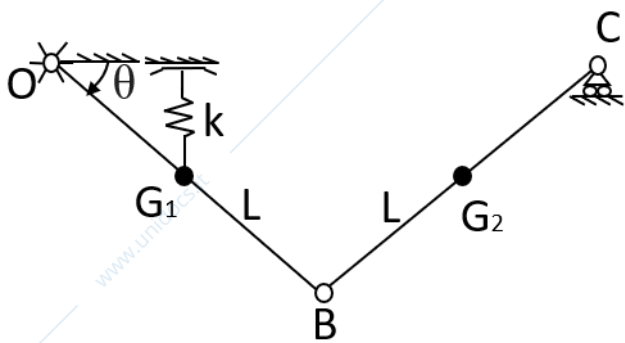
Problema 1.2



Un'asta AB di lunghezza a è incernierata a terra nel punto A . L'estremo B dell'asta è connesso, tramite una cerniera ad un'ulteriore asta BC di lunghezza a . Nell'estremo C è inoltre incernierato un disco, che rotola senza strisciare su una guida circolare di raggio R_2 . Nota la velocità angolare dell'asta AB ω_a e la velocità angolare del disco ω_d , determinare, nell'atto di moto rappresentato in figura e con il **teorema dei moti relativi**, il modulo della velocità angolare dell'asta BC e disegnare il **CIR** dell'asta BC .

ω_a	1 rad/s	ω_d	2 rad/s	R	1 m	a	1 m
R_2	3 m	γ	30°	θ	30°	δ	120°

Problema 1.3



Il sistema meccanico rappresentato in figura è posto nel piano verticale. Un'asta OB di lunghezza L è incernierata a terra in O e in B ad un'altra asta BC di lunghezza L . L'asta BC è vincolata a terra all'estremo C tramite un carrello. I punti C e O si trovano sullo stesso piano. Nel baricentro G_1 dell'asta OB è connessa una molla di rigidità k che nell'altra sua estremità è vincolata tramite un pattino a scorrere sul piano CO . Entrambe le aste sono omogenee e dotate di massa m .

Determinare l'angolo θ per il quale il sistema si trova in equilibrio statico.

m	1 kg	L	2 m	k	50 N/m
-----	------	-----	-----	-----	--------

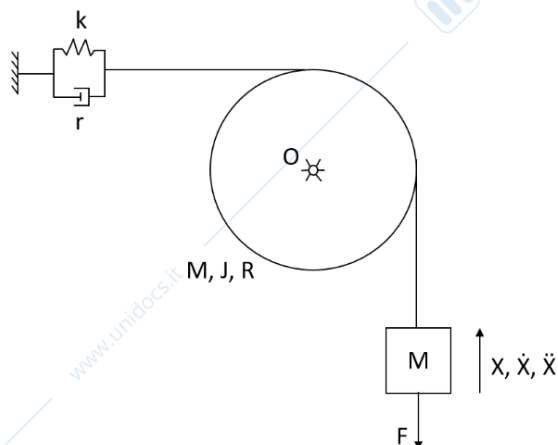
Problema 1.4

Il sistema meccanico rappresentato in figura è posto nel piano verticale. Un disco di baricentro e centro O , massa m e momento di inerzia baricentrico J è incernierato a terra nel suo centro. Sul suo perimetro è avvolta una fune inestensibile. Ad un estremo della fune è connessa una massa M , mentre all'altro estremo sono collegati un elemento elastico di rigidità k e uno smorzatore viscoso di coefficiente r . Sulla massa M agisce una forza costante F , nel verso indicato dal disegno.

Utilizzando la coordinata libera X indicata in figura:

- 1) determinare l'equazione di moto del sistema;
- 2) disegnare qualitativamente la risposta nel tempo del sistema, sapendo che $h < 1$, $X(0) = 0$ e $\dot{X}(0) = 0$ (indicare il valore numerico della risposta a regime).

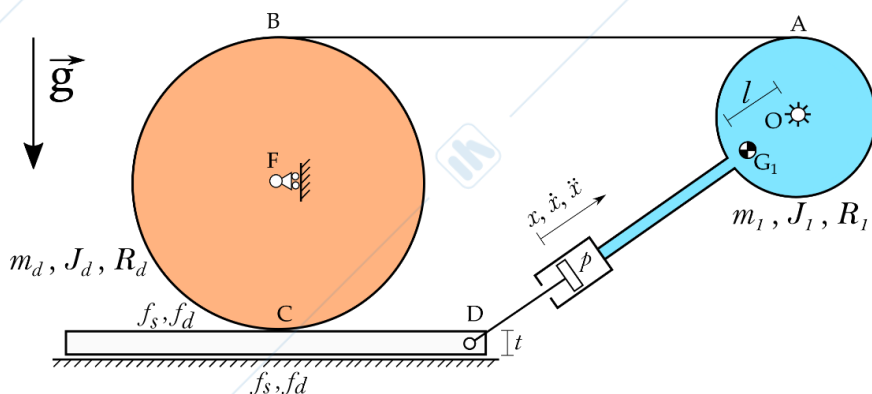
M	2 kg	k	20 N/m	F	20 N
-----	------	-----	--------	-----	------



MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE

Allievi meccanici A.A. 2018-2019 prova del 17-02-2020

Problema 2



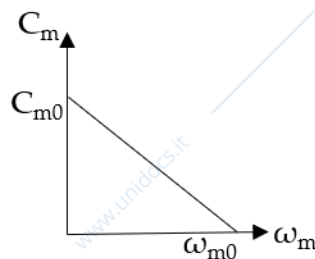
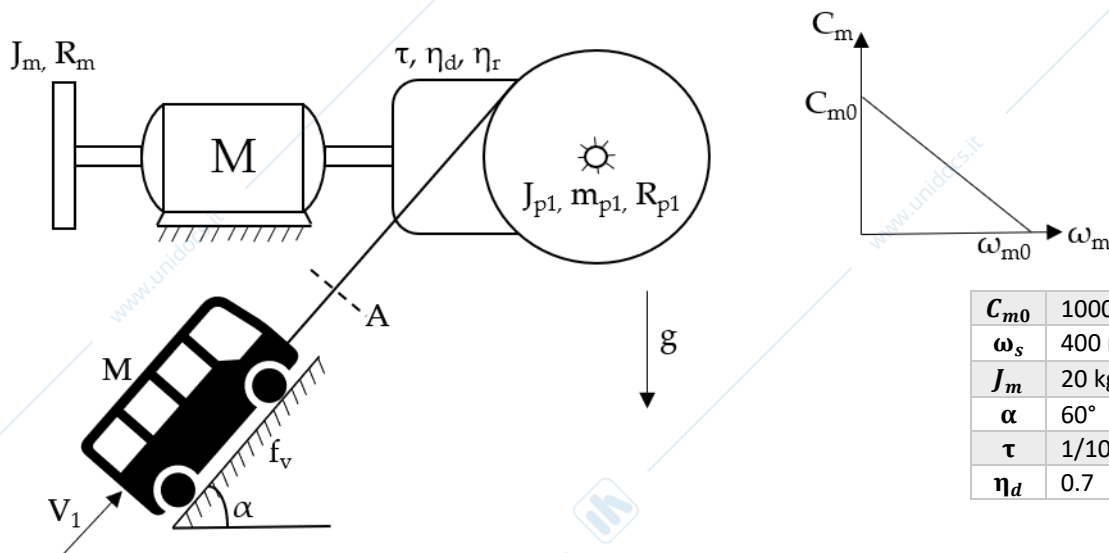
In figura è riportato lo schema di un sistema meccanico, posto nel piano verticale. Il sistema è costituito da un corpo rigido di massa m_1 e momento d'inerzia baricentrico J_1 incernierato a terra in O , il cui baricentro G_1 si trova a distanza l dal centro O . Ad un'estremità esso è collegato rigidamente ad un cilindro all'interno del quale scorre senza attrito un pistone di superficie S . Il pistone è connesso ad un'asta che, a sua volta, è incernierata in D ad un corpo di massa trascurabile e di spessore t che trasla su un piano orizzontale. Sul corpo incernierato

in O si avvolge una fune inestensibile che connette il punto A al punto B di un disco di massa m_d , momento d'inerzia baricentrico J_d e raggio R_d . Il centro F di questo disco è vincolato a terra tramite un carrello, mentre nel punto C è vincolato ad essere in **contatto** con il corpo di spessore t .

Nota la geometria del sistema nell'atto di moto rappresentato in figura e note velocità e accelerazione di sfilo del pistone, (\dot{x}, \ddot{x}) determinare:

- 1) La velocità del baricentro G_1 e la velocità angolare del disco di raggio R_d ;
- 2) La velocità di strisciamento in C ;
- 3) L'accelerazione del baricentro G_1 e l'accelerazione angolare del disco di raggio R_d ;
- 4) Disegnare tutte le forze agenti sul sistema;
- 5) Trascurando sia l'attrito in C sia l'attrito tra il corpo di spessore t e il piano, la pressione p necessaria a garantire il moto;
- 6) Considerando sia l'attrito in C sia l'attrito tra il corpo di spessore t e il piano, la pressione p necessaria a garantire il moto;

Problema 3



C_{m0}	1000 Nm	η_r	0.6
ω_s	400 rad/s	J_{p1}	25 kg m ²
J_m	20 kg m ²	R_{p1}	1,5 m
α	60°	M	500 kg
τ	1/10	f_v	0.04
η_d	0.7		

La funicolare rappresentata in figura, posta nel piano verticale, è azionata da un motore elettrico che eroga una coppia motrice C_m con caratteristica lineare, come mostrato nel grafico. Sul motore è calettato un volano di momento di inerzia J_m . La trasmissione, di rapporto di trasmissione τ e rendimenti di moto diretto e retrogrado η_d e η_r , è connessa a una puleggia omogenea di momento di inerzia J_{p1} , e raggio R_{p1} . Sulla puleggia si avvolge una fune inestensibile collegata a una funicolare di massa M . Le ruote di quest'ultima hanno momento d'inerzia trascurabile e rotolano senza strisciare su un piano inclinato di un angolo α , con un coefficiente di resistenza al rotolamento f_v . Noti i dati indicati in tabella si richiede di:

- 1) calcolare la velocità angolare ω_m del motore a regime con la funicolare di massa M **in salita**;
- 2) rappresentare il punto di funzionamento a regime sul grafico della curva caratteristica del motore e valutarne la stabilità;
- 3) calcolare l'accelerazione angolare $\dot{\omega}_m$ del motore allo spunto con la funicolare di massa M **in salita**;
- 4) calcolare il tiro della fune nella **sezione A** nelle condizioni del punto 3.