

NOME:.....

COGNOME:.....

MATRICOLA:.....

Ai fini della valutazione, consegnare: il presente foglio compilato con nome, cognome, matricola e risultati numerici negli appositi spazi e i fogli protocollo con lo svolgimento dei calcoli.

## Problema 1

Il sistema di sollevamento rappresentato in figura è azionato da un motore elettrico in corrente continua che eroga una coppia motrice  $C_m = AV - B\omega_m$ , con  $A$  e  $B$  costanti e  $\omega_m$  velocità angolare del motore. Sul motore è calettata una puleggia di raggio  $R_m$  e momento d'inerzia  $J_m$  collegata ad una massa  $m$  mediante una fune inestensibile. Tale massa è connessa a terra mediante uno smorzatore  $r$  e si trova a strisciare su un piano inclinato di  $\alpha$  dove è presente attrito dinamico  $f_d$ .

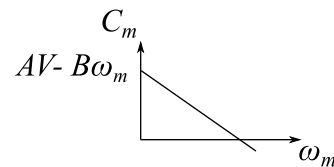
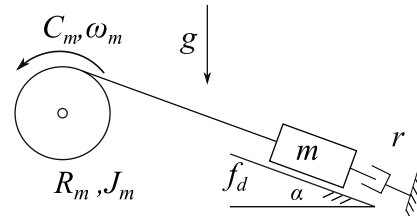


Figura 1:

1. Considerando il sistema quando la massa  $m$  sale a velocità costante con  $v_m$ , nota la curva di coppia  $C_m = AV - B\omega_m$ , calcolare la tensione ( $V$ ) con cui è necessario alimentare il motore;
2. a partire dalla condizione al punto 1, viene spento il motore ( $C_m = 0$ ). Calcolare l'accelerazione della massa  $m$ .
3. nella condizione al punto 2, calcolare il tiro della fune  $S$ .

## Dati

$v_m = 2.3 \text{ m/s}$ ,  $A = 26.0 \text{ Nm/V}$ ,  $B = 18.7 \text{ Nm/(rad/s)}$ ,  $J_m = 0.02 \text{ kgm}^2$ ,  $R_m = 0.2 \text{ m}$ ,  $m = 11.0 \text{ kg}$ ,  $\alpha = 27^\circ$ ,  $r = 11 \text{ Ns/m}$ ,  $f_d = 0.5 \text{ N/m}$ ,

## Risposte

1.  $V = \dots\dots\dots$  volt;
2.  $\vec{a}_m = \dots\dots\dots \text{ m/s}^2$ ;
3.  $S = \dots\dots\dots$  N;

## Problema 2

Il sistema posto nel piano orizzontale è composto da un disco uniforme, di massa  $M_d$ , momento di inerzia baricentrale  $J_d$  e raggio  $R$ , incernierato a terra in  $O$  e da due slitte che traslano senza strisciare sul suddetto disco. Le slitte, di massa  $m$  e momento d'inerzia  $J$ , sono collegate tra loro da due molle di rigidezza  $k$ , mentre uno smorzatore di caratteristiche  $r$  collega una delle due slitte alla cerniera a terra.

Scrivere l'equazione di moto riferita alla rotazione del disco e calcolare la pulsazione naturale  $\omega_0$  e il coefficiente di smorzamento  $h$ .

Una forza orizzontale armonica  $F(t) = F_0 \cos(\Omega t)$  è applicata ad una delle due slitte.

Si chiede di calcolare:

1. l'equazione di moto del sistema, usando come coordinata libera  $\theta(t)$ .
2. la pulsazione propria del sistema non smorzato  $\omega_0$  ed il coefficiente di smorzamento  $h$
3. l'integrale particolare (soluzione a regime)  $\theta_P(t)$ , quando  $\Omega = \omega_0$
4. rappresentare il diagramma di  $F(t)$  e di  $\theta_P(t)$ .

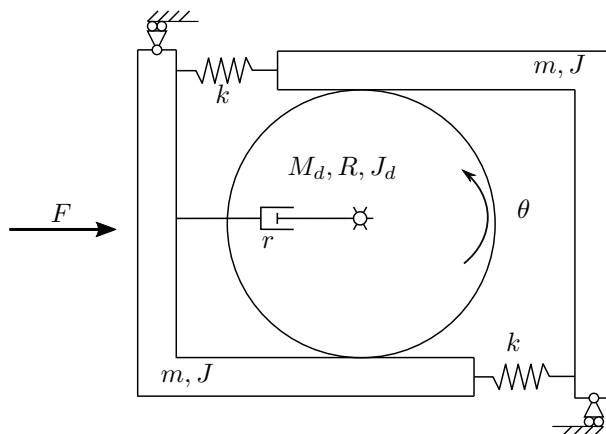


Figura 2:

## Dati

$m = 7.2 \text{ kg}$ ,  $J = 8.9 \text{ kgm}^2$ ,  $M_d = 1.7 \text{ kg}$ ,  $R = 1.4 \text{ m}$ ,  $J_d = 1.7 \text{ kgm}^2$ ,  $r = 34 \text{ Ns/m}$ ,  $k = 4157 \text{ N/m}$ ,  $F_0 = 174.6 \text{ N}$ ,

## Risposte

1. eq. di moto:  $\ddot{\theta} + \dots \dot{\theta} + \dots \theta = \dots$
2.  $\omega_0 = \dots \text{ rad/s}$ ;  $h = \dots$
3.  $\theta_P(t) = \dots$
4. grafico sul foglio protocollo;

## Domanda di teoria

Rispondere ad **UNA** delle tre domande di teoria a scelta:

1. Ricavare il teorema dei moti relativi nel piano per le velocità e le accelerazioni per la cinematica del punto;
2. Discutere l'effetto dello smorzamento in un sistema vibrante libero ad 1 g.d.l.;
3. Descrivere i metodi per la soluzione delle equazioni di moto di sistemi vibranti a 2 gradi di libertà forzati da forzanti armoniche.