

06.02.2020

Teoria delle Vibrazioni

Si consideri il sistema meccanico rappresentato in Figura 1. Nell'ipotesi che non vi sia strisciamento fra i corpi in movimento, si chiede di:

1. scrivere l'equazione di moto del sistema con il metodo di Lagrange, utilizzando come coordinata libera la traslazione x della slitta;
2. calcolare la frequenza propria non smorzata del sistema;
3. calcolare la costante c dello smorzatore in modo che il sistema abbia un fattore di smorzamento $\xi = 40\%$;
4. utilizzando le condizioni iniziali sotto indicate e supponendo nulla la forza esterna $F(t)$ calcolare il movimento della slitta in funzione del tempo e darne una rappresentazione grafica qualitativa;
5. determinare ampiezza e fase nel moto a regime della slitta quando viene applicata la forza $F(t) = F_{max} \sin \Omega t$;
6. supponendo che lo smorzatore venga scollegato, calcolare nuovamente l'ampiezza di vibrazione nel moto forzato a regime con forzante sinusoidale;
7. operando sempre in assenza di smorzamento e supponendo che la forza esterna applicata alla slitta subisca una variazione a gradino (da zero al valore F_{max}), calcolare il moto della slitta, supponendo nulle le condizioni iniziali.

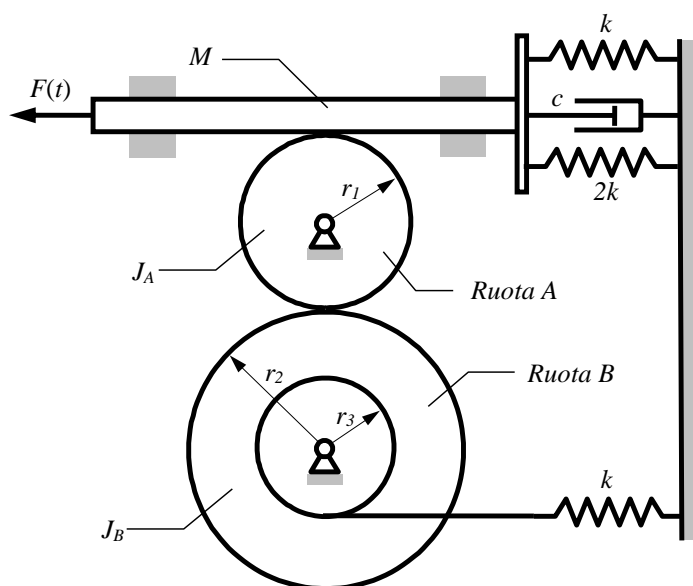


Figura 1

Dati

- Massa della slitta $M = 15 \text{ kg}$
- Momenti d'inerzia $J_A = 0.12 \text{ kg m}^2 \dots J_B = 1.2 \text{ kg m}^2$
- Raggi $r_1 = 150 \text{ mm} \dots r_2 = 280 \text{ mm} \dots r_3 = 120 \text{ mm}$
- Rigidezza $k = 12 \text{ kN/m}$
- Condizioni iniziali (da utilizzare solo per la domanda 4) $x(0) = 70 \text{ mm} \dots \dot{x}(0) = 1 \text{ m/s}$
- Valore massimo della forza applicata $F_{max} = 200 \text{ N}$
- Pulsazione della forza applicata $\Omega = 15 \text{ rad/s}$