

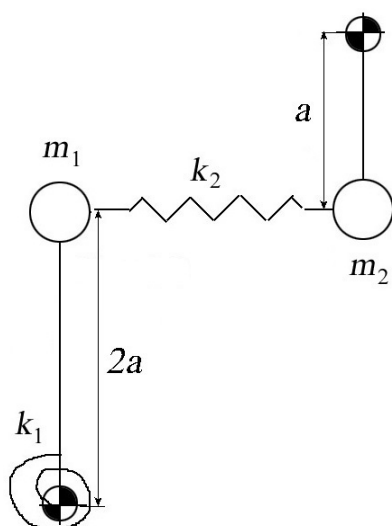


Pisa, 29 giugno 2010

ESAME DI MECCANICA – solo SECONDA PARTE

Corsi di Laurea in Ingegneria Biomedica e in Ingegneria Nucleare e della Sicurezza e Protezione

Esercizio 1

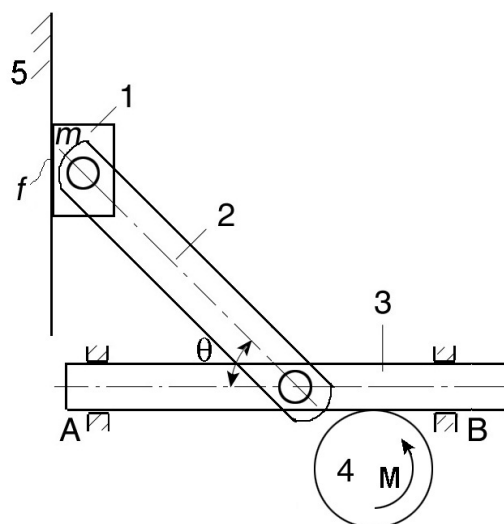


Il sistema mostrato in figura è libero di oscillare su un piano verticale (piccole oscillazioni). Le aste sono di massa trascurabile. L'asta 1 è lunga $2a$, la 2 è lunga a . Sia $m_1 = \sqrt{2}m$, $m_2 = m$, $k_1 = 2\sqrt{2}mga$ e $k_2 = mg/a$.

1. Si scrivano le equazioni di D'Alembert di equilibrio del sistema indicando chiaramente i sistemi di riferimento scelti ed il significato fisico di ogni termine.
2. Si ricavino le espressioni delle pulsazioni proprie del sistema.
3. Si ricavino le espressioni della legge del moto delle due masse sapendo che all'istante iniziale l'asta collegata alla massa m_1 si trovi nella posizione di riposo, quella collegata alla massa m_2 si trovi spostata di un angolo α rispetto alla condizione di riposo del sistema ed entrambe le masse siano ferme.
4. Si spieghi cosa sono i modi principali di oscillazione del sistema e cosa comporta la condizione d'ortogonalità dei modi stessi.

Esercizio 2

La macchina schematizzata in figura permette di sollevare la massa m verticalmente mediante l'applicazione di un momento motore M su una ruota dentata con passo p , angolo di pressione α e numero di denti z che ingrana con una dentiera solidale con l'asta orizzontale 3 (accoppiata prismaticamente al telaio e rotoidalmente con l'asta 2, a sua volta collegata con coppia rotoidale alla massa). Sia f il coefficiente d'attrito nell'accoppiamento fra la massa 1 e la parete verticale 5 (tutti gli altri accoppiamenti sono privi d'attrito). Il peso e lo spessore delle aste sono trascurabili. In funzione dell'angolo θ formato dalle due aste:



1. Si indichino chiaramente le forze che agiscono sul corpo 1 e si scrivano le equazioni di equilibrio ricavando le espressioni delle forze incognite.
2. Si ricavino il modulo della forza agente fra i denti e l'espressione del modulo della momento motore M in funzione dei dati del problema.
3. Si ricavi l'espressione del rendimento della macchina.
4. Si spieghi che cos'è il moto retrogrado e come si può procedere per valutarne la possibilità o meno.