

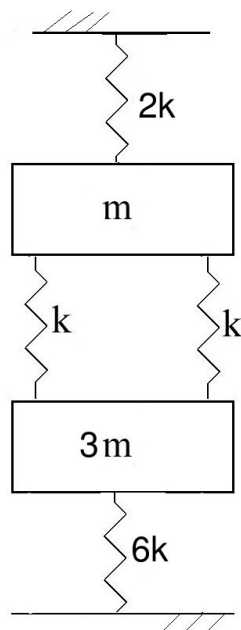


Pisa, 8 settembre 2011

**ESAME DI MECCANICA – solo SECONDA PARTE**

*Corsi di Laurea in Ingegneria Biomedica e Ing. Nucleare e della Sicurezza e Protezione*

**Esercizio 1**

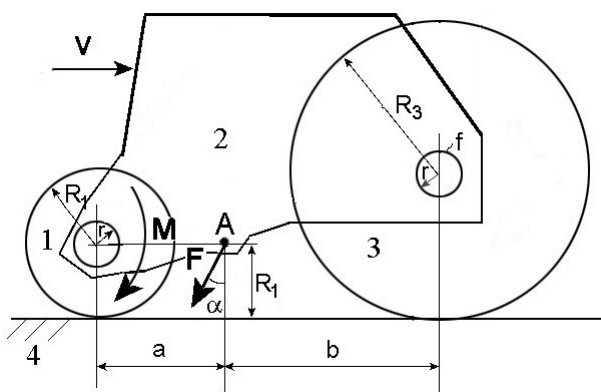


Il sistema mostrato in figura è libero di oscillare su un piano verticale.

1. Si scrivano le equazioni di D'Alembert di equilibrio del sistema indicando e spiegando chiaramente le scelte effettuate per i sistemi di riferimento ed il significato dei singoli termini.
2. Si ricavano le espressioni delle pulsazioni proprie del sistema.
3. Si ricavano le espressioni generali della legge del moto delle due masse.
4. Si ricavano le espressioni del punto 3 nel caso specifico in cui all'istante iniziale le due masse siano ferme ed entrambe spostate di una quantità  $s$  verso il basso dalla posizione di riposo; si traccino i grafici delle due funzioni.
5. Si spieghi cosa sono i modi principali di oscillazione del sistema e cosa comporta la condizione d'ortogonalità dei modi stessi.

**Esercizio 2**

Il veicolo schematizzato in figura avanza nel verso indicato dalla freccia. La ruota 1 è motrice, la 3 è trascinata. È nota la forza esterna  $F$  applicata nel punto A formando un angolo  $\alpha$  rispetto alla verticale. Siano  $\delta$  il parametro d'attrito volvente nel contatto di rotolamento fra le ruote ed il suolo 4,  $f$  il coefficiente d'attrito nelle coppie rotoidali di raggio  $r$  fra le ruote 1 e 3 ed il corpo 2.



1. Si ricavano graficamente le reazioni del suolo sul veicolo e si indicano tutte le azioni agenti sulle ruote 1 e 3 spiegando chiaramente i criteri adottati particolarmente riguardo agli accoppiamenti con attrito.
2. Si risolve il punto precedente nel caso in cui sia trascurabile l'attrito di rotolamento fra la ruota 3 e il suolo e quello nella coppia rotoidale fra 2 e 3, ricavando le espressioni analitiche delle forze agenti sulle ruote.
3. Si ricavano l'espressione del momento motore  $M$  e del rendimento  $\eta$  nel caso del punto precedente, calcolando anche il valore numerico del rendimento.
4. Si spieghi quale condizione deve essere rispettata per non aver strisciamento nel contatto fra ruota e suolo e si calcoli il valore che deve assumere il coefficiente di aderenza  $f_a$  affinché la condizione di non strisciamento sia verificata.

$a=40\text{cm}, b=24\text{cm}, \delta=(44-24\sqrt{3})\text{cm}, R_1=20\text{cm}, r=2\text{cm}, f=0.5, \alpha=30^\circ$