

UNIVERSITA' DI VERONA

FACOLTA' DI SCIENZE MM. FF. NN.

**CORSO DI LAUREA IN
MATEMATICA APPLICATA
(Nuovo Ordinamento)**

ESAME DI FISICA I

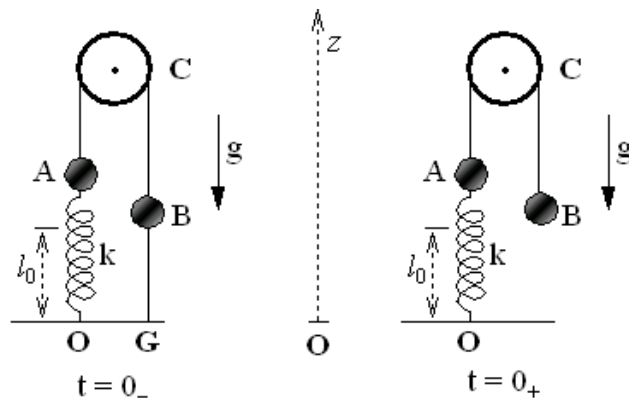
PROVA SCRITTA del 1 Febbraio 2011

Cognome e Nome (in stampatello):

Numero di matricola:

Problema n. 1: Nel sistema rappresentato in figura un corpo A di massa $m = 2 \text{ kg}$ è fissato all'estremità di una molla, avente lunghezza di riposo $l_0 = 0.5 \text{ m}$ e costante elastica $k = 216 \text{ Nm}^{-1}$ disposta verticalmente e avente l'altra estremità fissata ad un punto fisso O del piano orizzontale. Un filo ideale di massa trascurabile passa nella gola di una puleggia C, assimilabile ad un disco di massa $M = 4 \text{ kg}$ e raggio $R = 0.25 \text{ m}$ disposta verticalmente e impernata ad un asse di rotazione orizzontale fisso, passante per il suo centro. Il filo, che non scivola sulla puleggia, collega il corpo A al corpo B pure di massa $m = 2 \text{ kg}$ che pende verticalmente essendo fissato pure ad una fune che lo collega ad un gancio G solidale al piano orizzontale. Le masse della fune, del filo, della molla sono trascurabili rispetto alla massa dei due corpi A e B, e della puleggia C. Il sistema è mantenuto inizialmente in condizioni di equilibrio statico e in tale condizione la molla ha lunghezza $z_0 = 0.6 \text{ m}$. All'istante $t = 0$ la fune si rompe e i due corpi A e B iniziano a muoversi in direzione verticale, mettendo altresì in rotazione attorno al suo asse di simmetria principale la puleggia tramite il filo che non può scivolare su di essa. Calcolare nel sistema di riferimento Oz:

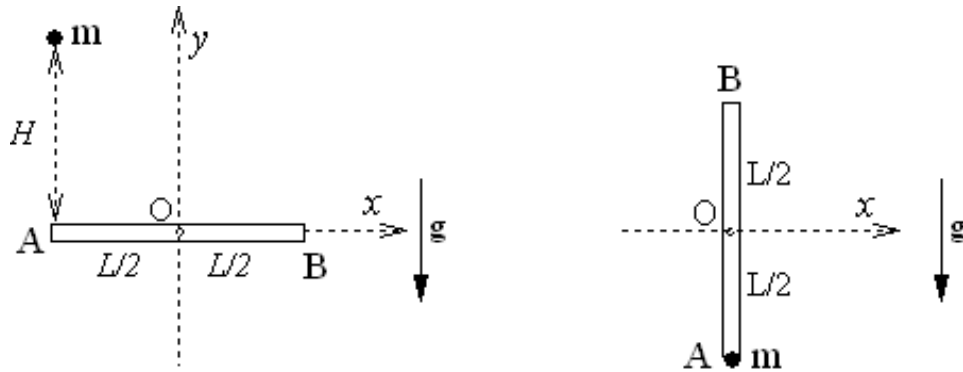
- la tensione iniziale del filo che collega i due corpi A e B;
- la tensione iniziale della fune che collega il corpo B al gancio G,
- la reazione iniziale sviluppata dall'asse di rotazione passante per il centro della puleggia;
- l'equazione del moto del sistema per $t > 0$;
- la legge oraria del moto del corpo A per $t > 0$;
- il periodo di oscillazione del sistema;
- il valore massimo dell'accelerazione angolare del disco.



Problema n. 2: Un'asta AB rigida, sottile e omogenea, di lunghezza $L = 1.2 \text{ m}$ e massa $M = 5 \text{ kg}$ è vincolata a ruotare, senza attrito alcuno, nel piano verticale attorno ad un asse orizzontale fisso passante per il suo punto medio O. Inizialmente l'asta si trova in configurazione tale da formare un angolo di 0° con l'asse orizzontale x. All'istante $t = 0$ una particella di massa $m = 1 \text{ kg}$, in moto di caduta libera e avente velocità istantanea di modulo $v_0 = 5 \text{ ms}^{-1}$, urta l'estremità A dell'asta che si trova alla quota più alta, rimanendovi attaccata. Determinare nel sistema di riferimento Oxyz, con il piano xy coincidente con il piano verticale:

- la reazione iniziale \mathbf{R}_O sviluppata dall'asse passante per il punto O prima dell'urto;
- l'altezza H di caduta della particella, calcolata rispetto all'asse orizzontale, nell'ipotesi che la particella inizi a cadere da ferma;
- l'energia dissipata durante l'urto;
- la velocità angolare del sistema nell'istante in cui l'asta risulta aver ruotato di un angolo di 90° rispetto alla configurazione iniziale;
- l'energia cinetica interna del sistema in tale istante;

- f) il momento angolare del sistema rispetto al suo centro di massa nello stesso istante;
 g) la reazione \mathbf{R}_O' sviluppata dall'asse passante per il punto O quando il manubrio raggiunge la configurazione di cui al punto d).



Problema n. 3: Cinque moli di gas perfetto biatomico, inizialmente in equilibrio termodinamico alla temperatura ambiente $T = 304.5 \text{ K}$ e alla pressione $p = 1 \text{ Atm}$ vengono compresse adiabaticamente e reversibilmente in un recipiente di volume $V_0 = 25 \text{ litri}$. Dopo un certo tempo il gas ritorna alla temperatura ambiente T , a causa dell'imperfetto isolamento termico del recipiente. Determinare:

- la rappresentazione schematica della trasformazione complessiva nel piano p-V;
- la massima pressione raggiunta dal gas durante la trasformazione completa;
- la massima temperatura raggiunta;
- la pressione finale del gas;
- il lavoro fatto sul gas per comprimerlo nel recipiente;
- il calore totale scambiato dal gas durante la trasformazione completa;
- la variazione dell'energia interna del gas durante la trasformazione completa.