

UNIVERSITA' DI VERONA

FACOLTA' DI SCIENZE MM. FF. NN.

**CORSO DI LAUREA IN
INFORMATICA MULTIMEDIALE E
MATEMATICA APPLICATA**

ESAME DI FISICA I

PROVA SCRITTA – 10 Luglio 2007

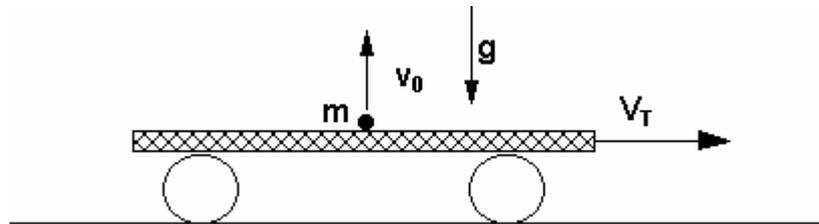
Cognome e Nome (in stampatello):

Numero di matricola:

Problema n. 1: Un corpo, assimilabile a un punto materiale, di massa $m = 0.5 \text{ kg}$, solidalmente appoggiato sul pavimento di un vagone ferroviario in moto rettilineo traslatorio uniforme lungo il piano orizzontale con velocità $V_T = 57.6 \text{ km/h}$, viene lanciato in aria in direzione verticale verso l'alto con velocità relativa $v_0 = 11 \text{ m/s}$. Trascurando l'attrito con l'aria, calcolare:

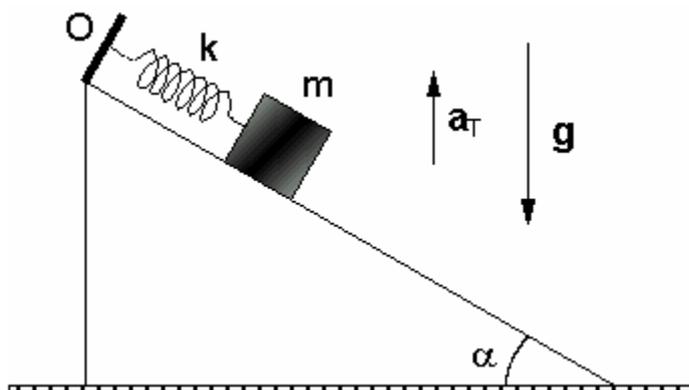
- il modulo e la direzione della velocità v_A del corpo nell'istante del lancio, rispetto ad un osservatore solidale al suolo.
- l'equazione della traiettoria del corpo nel sistema di riferimento solidale al suolo;
- l'energia dissipata nell'urto, supposto completamente anelastico, della pallina con il pavimento del vagone.

Suggerimento: Scegliere l'origine O del sistema di riferimento Oxy solidale al suolo in modo che l'asse y passi per la posizione occupata dal corpo all'istante $t = 0$, istante in cui il corpo viene lanciato in aria.

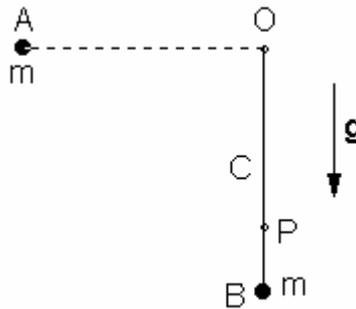


Problema n. 2: Un corpo puntiforme di massa $m = 0.75 \text{ kg}$ è attaccato all'estremità di una molla ideale avente lunghezza di riposo $l_0 = 32 \text{ cm}$ e costante elastica $k = 29.4 \text{ N/m}$. Massa e molla sono montate in modo da consentire al corpo puntiforme di muoversi lungo il piano inclinato liscio di un cuneo fissato sul fondo della cabina di un ascensore, formando un angolo $\alpha = 30^\circ$ con il piano orizzontale, essendo l'altra estremità della molla fissata ad un punto O di una parete solidale al piano inclinato, situata sulla sommità di esso. Al tempo $t < 0$ l'ascensore è in quiete e il corpo si trova nella condizione di equilibrio statico. All'istante $t = 0$ l'ascensore viene messo in moto lungo la direzione verticale con accelerazione $a_T = 2.4 \text{ m/s}^2$, verso l'alto. Determinare nel sistema di riferimento cartesiano ortogonale Oxy , avente l'origine nel punto O di aggancio della molla e l'asse x parallelo al piano inclinato:

- le coordinate della posizione di equilibrio del corpo puntiforme al tempo $t < 0$;
- l'equazione del moto del corpo per $t > 0$;
- la legge oraria del moto del corpo, tenendo conto delle condizioni al tempo $t = 0$.



- Problema n. 3:** Una pallina di dimensioni trascurabili e di massa $m = 0.25 \text{ kg}$ è attaccata all'estremità di una corda ideale di lunghezza $L = 1.2 \text{ m}$ e avente l'altra estremità impernata ad un punto fisso O di un parete verticale, attorno a cui il sistema palla + corda può ruotare. Un piolo P è piantato alla stessa parete verticale ad una distanza $H = 3L/4$ direttamente sotto il punto O . Inizialmente la pallina è mantenuta in quiete nella posizione A , alla stessa quota del punto O con la corda tesa. All'istante $t = 0$ la pallina viene lasciata andare con velocità iniziale nulla e negli istanti successivi compie un moto circolare nel piano verticale. Calcolare:
- la velocità della pallina nel punto più basso (punto B) del suo percorso;
 - la velocità della pallina nel punto (C) più alto della sua traiettoria circolare attorno al piolo P ;
 - la tensione della corda quando la pallina raggiunge il punto C .



- Problema n. 4:** Un manubrio asimmetrico è costituito da due corpi puntiformi di massa $M = 3.6 \text{ kg}$ e $m = 2.4 \text{ kg}$, rispettivamente, connessi da un'asta rigida, di massa trascurabile e di lunghezza $L = 150 \text{ cm}$. Il sistema ruota in un piano orizzontale xy perfettamente liscio attorno al suo centro di massa con velocità angolare $\omega_0 = +10 \text{ rad/s } \mathbf{k}$. Calcolare:
- il lavoro W che si deve compiere sul sistema per arrestarlo;
 - il momento angolare totale \mathbf{L}'_{CM} del sistema rispetto al centro di massa;
 - la tensione \mathbf{T} dell'asta.



- Problema n. 5:** Una mole di He in equilibrio termodinamico alla temperatura iniziale $T_0 = 300 \text{ K}$ occupa inizialmente il volume $V_0 = 10^{-3} \text{ m}^3$. Al gas viene fatta compiere una trasformazione termodinamica reversibile costituita da una espansione isoterma che ne raddoppia il volume, e poi da una compressione adiabatica che lo riporta alla pressione iniziale. Determinare:
- la temperatura finale del gas;
 - il lavoro termodinamico fatto dal gas durante la trasformazione complessiva;
 - la variazione di entropia del gas durante la trasformazione complessiva.

Dimostrazione: Dimostrare che il modulo V_F della velocità di fuga di un corpo dalla superficie della terra è data da $V_F = (2 \gamma M_T / R_T)^{1/2}$

Quesito: Enunciare e dimostrare il teorema di König per l'energia cinetica, e illustrarne il significato, anche sulla base di qualche esempio.