

UNIVERSITA' DI VERONA

FACOLTA' DI SCIENZE MM. FF. NN.

**CORSO DI LAUREA IN
INFORMATICA E BIOINFORMATICA**

ESAME DI FISICA

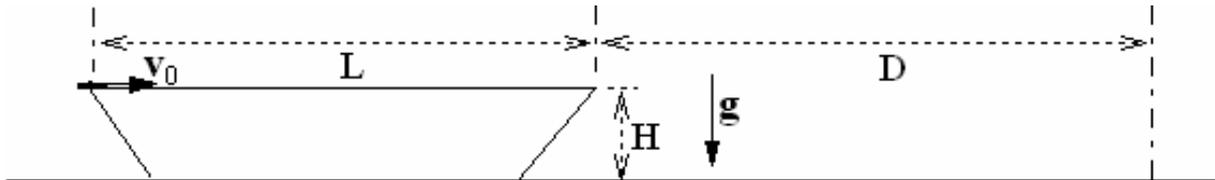
PROVA SCRITTA – 02 Settembre 2008

Cognome e Nome (in stampatello):

Numero di matricola:

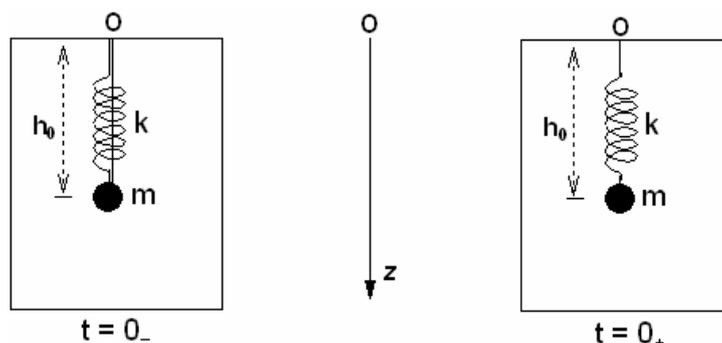
Problema n. 1: Un aereo atterra senza carrello sul ponte di lunghezza $L = 200$ m di una portaerei che si trova in quiete sul mare. All'istante $t = 0$ in cui tocca il ponte della portaerei l'aereo possiede una velocità di modulo $v_0 = 100$ m/s diretta orizzontalmente lungo l'asse del ponte stesso. Se il coefficiente di attrito dinamico fra l'aereo e la superficie del ponte è $\mu_d = 0.2$, calcolare:

- la velocità con cui l'aereo raggiunge l'estremità del ponte;
- l'altezza H di quest'ultimo sul livello del mare, sapendo che l'aereo cade a una distanza $D = 216$ m dalla fine del ponte della portaerei;
- il tempo totale trascorso tra l'istante in cui l'aereo tocca il ponte e quello in cui cade in mare.
- Il vettore velocità \mathbf{v} con cui l'aereo impatta sulla superficie del mare.



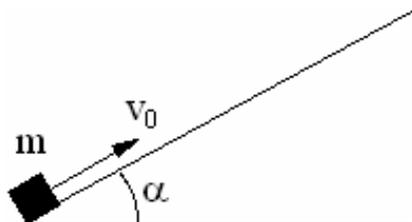
Problema n. 2: Un corpo puntiforme di massa $m = 5$ kg pende verticalmente dal soffitto di una stanza essendo attaccato all'estremità inferiore di una molla di costante elastica $k = 196$ N/m e lunghezza a riposo $l_0 = 0.60$ m, disposta verticalmente e avente l'estremità superiore vincolata ad un punto fisso O del soffitto. Il corpo viene mantenuto in quiete a una distanza $h_0 = 0.75$ m dal punto O mediante un filo inestensibile e privo di massa che pende esso stesso dal punto O . All'istante $t = 0$ il filo si spezza e il corpo inizia a muoversi di moto oscillatorio. Calcolare nel sistema di riferimento Oz , con l'asse z orientato verso il basso:

- la tensione \mathbf{T} del filo per $t < 0$;
- l'equazione del moto del corpo per $t > 0$;
- la legge oraria del moto oscillatorio per $t > 0$, tenendo conto delle condizioni al tempo $t=0$;
- la velocità \mathbf{v} del corpo quando passa per la seconda volta dalla sua posizione di equilibrio.



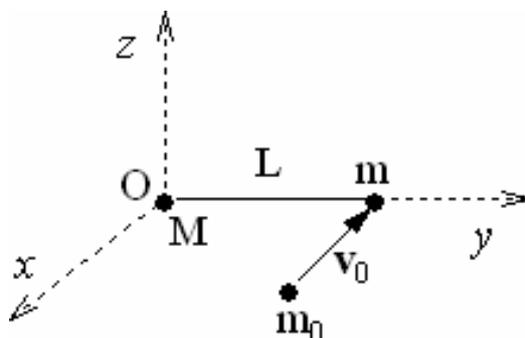
Problema n. 3: Un blocco, assimilabile a un corpo puntiforme di massa $m = 4$ kg è posto in quiete alla base di un piano inclinato scabro, molto lungo, formante un angolo $\alpha = 30^\circ$ con il piano orizzontale. All'istante $t = 0$ il blocco viene lanciato dalla base di un piano inclinato con velocità iniziale di modulo $v_0 = 10$ m/s parallela alla direzione di massima pendenza del piano stesso. Sapendo il coefficiente di attrito dinamico che tra il blocco e il piano inclinato è $\mu_d = 0.4$ (mentre quello di attrito statico vale $\mu_s = 0.7$), calcolare con riferimento allo spostamento del blocco tra la posizione iniziale e quella di arresto:

- il lavoro totale fatto da tutte le forze agenti sul blocco;
- il lavoro della forza di attrito agente sul blocco;
- il tempo impiegato dal blocco per compiere tale spostamento;
- l'energia meccanica della massa m nella posizione di arresto.



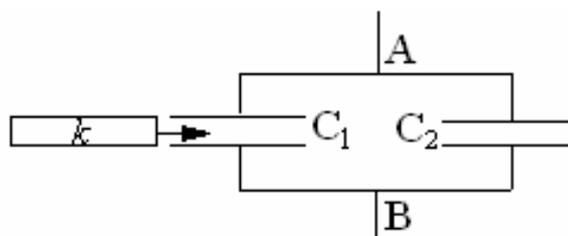
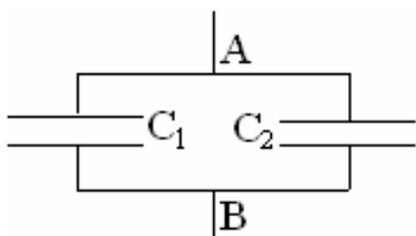
Problema n. 4: Una particella di massa $m_0 = 0.5 \text{ kg}$ in moto rettilineo uniforme sul piano orizzontale, perfettamente liscio, con velocità costante $v_0 = 4.8 \text{ m/s}$ urta all'istante $t = 0$ una seconda particella di massa $m = m_0$, in quiete sul piano orizzontale, rimanendovi attaccata. La massa m è vincolata tramite un'asta rigida di massa trascurabile e di lunghezza $L = 0.8 \text{ m}$ ad una particella $M = 2 m_0$ imperniata a un asse verticale fisso z passante per il punto O del piano orizzontale. Nell'ipotesi che la particella m_0 prima dell'urto si sposti in direzione perpendicolare all'asta che congiunge le due masse m e M , calcolare nel sistema $Oxyz$ indicato in figura:

- la velocità v_{CM} del centro di massa del sistema immediatamente prima dell'urto (istante $t = 0_-$);
- la velocità angolare ω di rotazione del manubrio subito dopo l'urto (istante $t = 0_+$);
- l'energia cinetica interna E_k^{INT} del sistema dopo l'urto;
- il momento angolare interno L_{CM}^{INT} del sistema dopo l'urto.



Problema n. 5: Due condensatori di capacità $C_1 = 200 \text{ pF}$ e $C_2 = 1 \text{ nF}$, collegati in parallelo, vengono caricati ad una differenza di potenziale $\Delta V = 400 \text{ V}$ fra i punti A e B e quindi isolati. Successivamente lo spazio tra le armature di C_1 viene completamente riempito da una piastra di materiale dielettrico, avente costante dielettrica relativa $\kappa = 80$. Calcolare:

- il valore della carica iniziale Q_1 e Q_2 sulle armature dei due condensatori C_1 e C_2 ;
- la variazione della differenza di potenziale ΔV tra i punti A e B;
- la variazione della carica ΔQ_1 sulle armature di C_1 .



Quesito: Enunciare e dimostrare il teorema del momento della quantità di moto per un corpo puntiforme, discutendo i limiti di validità di tale teorema e illustrando le conseguenze di tale teorema sul moto di un corpo puntiforme soggetto all'azione di un campo di forze centrale.