

UNIVERSITA' DI VERONA

FACOLTA' DI SCIENZE MM. FF. NN.

CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA

ESAME DI FISICA

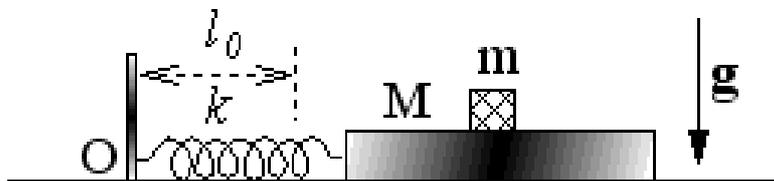
PROVA SCRITTA del 16 Luglio 2012

Cognome e Nome (in stampatello):

Numero di matricola:

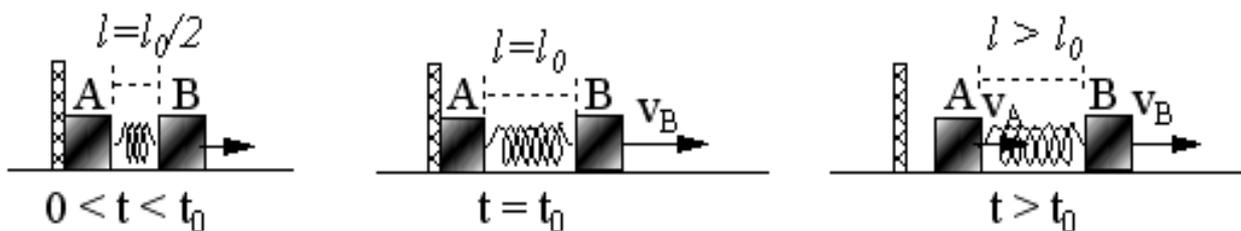
Problema n. 1: Un blocco di massa $m = 1.22 \text{ kg}$ è posto in quiete su una piastra di massa $M = 8.73 \text{ kg}$ a sua volta appoggiata su di un piano orizzontale liscio. Il coefficiente di attrito statico fra blocco e piastra vale 0.42 . Alla piastra è attaccata a una molla ideale, di costante elastica $k = 344 \text{ Nm}^{-1}$ e di lunghezza a riposo $l_0 = 0.6 \text{ m}$ massa trascurabile con l'altra estremità fissata ad un punto O di una parete verticale fissa. Con riferimento al moto lungo il piano orizzontale del sistema, costituito dalla piastra e dal blocco posto su di essa, determinare:

- il diagramma delle forze agenti su ciascuno dei due corpi;
- l'equazione del moto di ciascuno dei due corpi;
- la deformazione massima della molla in assenza di moto relativo fra blocco e piastra;
- l'equazione del moto del sistema in assenza di moto relativo fra blocco e piastra;
- la legge oraria del moto del sistema, nell'ipotesi che il sistema all'istante iniziale sia in moto con velocità $v = 0.59 \text{ ms}^{-1}$ e la molla non sia deformata.



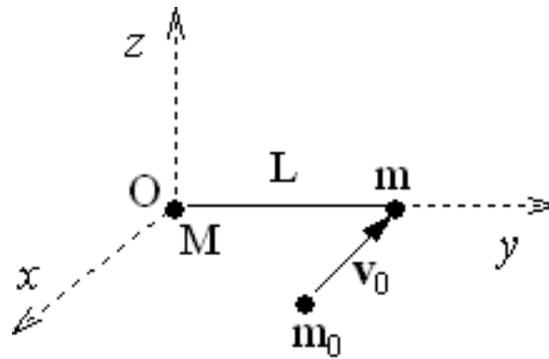
Problema n. 2: Due punti materiali A e B , di eguale massa $m = 1.6 \text{ kg}$, sono collegati tra di essi da una molla di costante elastica $k = 1000 \text{ Nm}^{-1}$ e lunghezza a riposo $l_0 = 0.4 \text{ m}$. Il sistema è posto sopra un piano orizzontale liscio. Inizialmente i due corpi puntiformi sono mantenuti in quiete a una distanza l'uno dall'altro pari a metà della lunghezza di riposo della molla tramite un filo che li collega, e il corpo A è a contatto con un parete verticale pure liscia. All'istante $t = 0$ il filo che collega i due corpi e che tiene compressa la molla si rompe e il punto B inizia a muoversi sul piano orizzontale e nell'istante $t = t_0$ in cui la distanza tra A e B vale esattamente l_0 viene meno il contatto tra il corpo A e la parete verticale, per cui anche A si mette in moto. Determinare:

- la tensione iniziale del filo che collega i due corpi;
- la velocità del punto materiale B all'istante $t = t_0$;
- la velocità del centro di massa del sistema per $t > t_0$;
- il valore massimo dell'energia cinetica del sistema dei due corpi nel sistema di riferimento del laboratorio;
- il valore minimo dell'energia cinetica del sistema dei due punti materiali nel sistema di riferimento del laboratorio;
- il valore massimo dell'energia cinetica del sistema dei due punti materiali nel sistema di riferimento del centro di massa.



Problema n. 3: Una particella di massa $m_0 = 1.2 \text{ kg}$ in moto rettilineo uniforme sul piano orizzontale, perfettamente liscio, con velocità costante $v_0 = 6 \text{ ms}^{-1}$ urta una seconda particella di massa $m = m_0$, in quiete sul piano orizzontale, rimanendovi attaccata. La massa m è collegata tramite un'asta rigida di massa trascurabile e di lunghezza $L = 0.8 \text{ m}$ ad una massa $M = 2 m_0$ pure in quiete sul 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:

- il modulo della velocità v_{CM} del centro di massa del manubrio dopo l'urto;
- il modulo della velocità angolare di rotazione del manubrio dopo l'urto;
- l'energia cinetica del manubrio dopo l'urto;
- l'energia dissipata nell'urto;
- il modulo della velocità relativa delle due masse che formano il manubrio;
- la tensione dell'asta dopo l'urto.



Quesiti:

- Enunciare e dimostrare il teorema dell'energia cinetica di un punto materiale, discutendone i limiti di validità.
- Enunciare la seconda legge cardinale della dinamica dei sistemi di punti materiali, e dimostrare che essa vale anche nel caso in cui si assume come polo di riferimento il centro di massa del sistema.