

UNIVERSITA' DI VERONA

FACOLTA' DI SCIENZE MM. FF. NN.

**CORSO DI LAUREA IN
MATEMATICA APPLICATA**

ESAME DI FISICA I

PROVA SCRITTA del 03 Settembre 2013

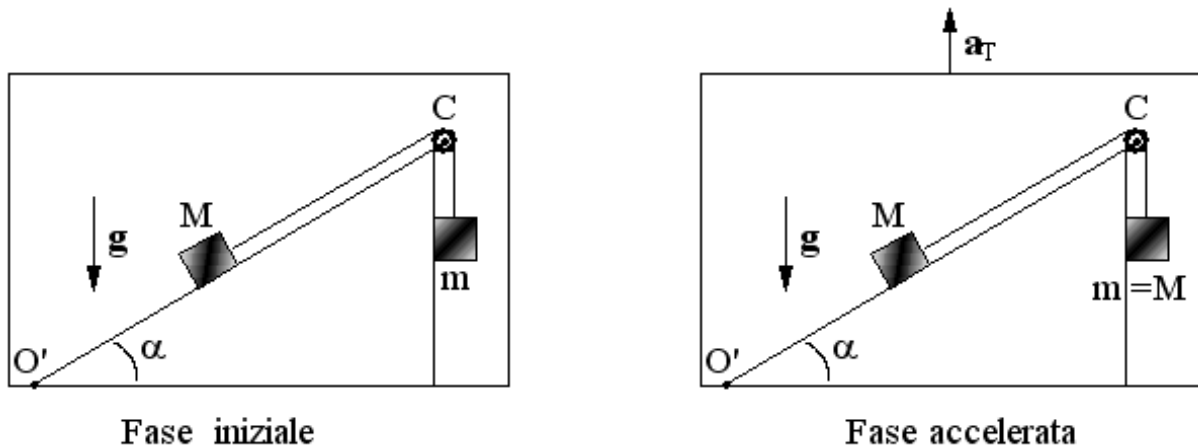
Cognome e Nome (in stampatello):

Numero di matricola:

Problema n. 1: Un blocco di massa $M = 10 \text{ kg}$, assimilabile ad un punto materiale, è posto su un cuneo inclinato di un angolo $\alpha = 30^\circ$ rispetto al piano orizzontale ed è collegato ad un altro blocco di massa m , pure assimilabile ad un punto materiale, tramite un filo inestensibile, di massa trascurabile che può scorrere, senza incontrare attrito alcuno, nella gola di una carrucola anch'essa di massa trascurabile. Tra la superficie inclinata del cuneo e la massa M si esercita un attrito statico di coefficiente $\mu_s = 0.3$, mentre il coefficiente di attrito dinamico è $\mu_d = 0.2$. Il blocco di massa m è a contatto con la parete verticale del cuneo, che non oppone alcun attrito.

Sapendo che inizialmente i due blocchi sono entrambi in quiete, determinare:

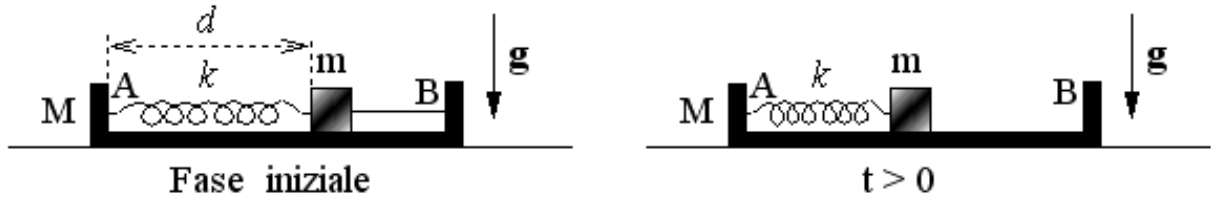
- il diagramma delle forze agenti sui due blocchi;
 - l'intervallo dei valori di m per i quali la condizione di quiete dei due blocchi è soddisfatta.
- Supponendo che all'improvviso il cuneo venga messo in moto traslatorio in direzione verticale verso l'alto con accelerazione costante $a_T = g/2 = 4.9 \text{ ms}^{-2}$, come indicato in figura, determinare:
- il diagramma di tutte le forze (vere e apparenti) agenti sui due blocchi;
 - in modulo dell'accelerazione dei due blocchi in un sistema di riferimento solidale al cuneo, nel caso in cui la massa m abbia lo stesso valore della massa M ;
 - la tensione della fune nelle condizioni di cui al punto d);
 - il modulo della reazione vincolare R_C della carrucola nelle condizioni di cui al punto d).



Problema n. 2: Un blocco, assimilabile ad un corpo puntiforme, di massa $m = 5 \text{ kg}$ è posto sopra una piastra di massa $M = 20 \text{ kg}$, appoggiata a sua volta su un piano orizzontale perfettamente liscio. Il corpo è ancorato all'estremità di una molla di costante elastica $k = 144 \text{ Nm}^{-1}$ e lunghezza a riposo $l_0 = 0.8 \text{ m}$, avente asse principale di simmetria orizzontale e l'altra estremità vincolata ad un punto A solidale alla piastra. Il corpo si trova inizialmente fermo ad una distanza $d = 1.2 \text{ m}$ dal punto A, dove viene mantenuto da un filo ideale teso, disposto orizzontalmente e fissato ad un punto B, pure solidale alla piastra M , ma posto all'estremità opposta rispetto al punto A. Il sistema blocco più piastra è inizialmente in quiete rispetto ad un osservatore solidale al piano orizzontale. All'istante $t = 0$ il filo si rompe e la molla, non più in equilibrio, mette in moto traslatorio rettilineo il blocco sulla piastra. L'attrito tra il corpo e la piastra è trascurabile. Determinare nel sistema di riferimento del centro di massa:

- la tensione iniziale del filo;
- l'energia interna iniziale del sistema corpo + piastra;
- la velocità relativa dei due corpi nell'istante in cui la molla, durante la prima fase di contrazione, raggiunge la sua lunghezza di riposo;
- la quantità di moto di ciascuno dei due corpi in tale istante;
- l'equazione del moto relativo dei due corpi (blocco + piastra) in termini della loro massa ridotta per $t > 0$;
- la legge oraria del moto relativo dei due corpi per $t > 0$;

g) le leggi orarie del moto dei singoli corpi per $t > 0$.



Problema n. 3: Un manubrio asimmetrico è costituito da due corpi puntiformi di massa $M = 3.2 \text{ kg}$ e $m = 1.6 \text{ kg}$, rispettivamente, collegati da un'asta rigida, di massa trascurabile e di lunghezza $L = 0.8 \text{ m}$. Inizialmente il manubrio è posto in quiete sul piano orizzontale, supposto perfettamente liscio. Una particella di massa $m_0 = 1.6 \text{ kg}$, in moto rettilineo uniforme con velocità $\mathbf{v}_0 = 20 \text{ ms}^{-1} \mathbf{u}_p$ sul piano orizzontale in direzione perpendicolare all'asta, urta centralmente la massa m rimanendovi attaccata. Determinare nel sistema di riferimento del laboratorio:

- la velocità \mathbf{V}_{CM} del centro di massa del sistema (manubrio + particella) immediatamente prima dell'urto;
- l'energia cinetica interna del sistema (manubrio e particella) subito prima dell'urto;
- il momento angolare totale del sistema (manubrio e particella) $\mathbf{L}_{CM,S}$ rispetto al suo centro di massa subito prima dell'urto;
- la velocità del centro di massa del sistema (manubrio con particella attaccata) dopo l'urto;
- la velocità angolare $\boldsymbol{\omega}$ di rotazione del sistema dopo l'urto;
- l'energia cinetica totale $E_{k,S}$ del sistema dopo l'urto;
- l'energia dissipata nell'urto;
- il modulo della tensione T dell'asta dopo l'urto.

