

UNIVERSITA' DI VERONA

FACOLTA' DI SCIENZE MM. FF. NN.

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

ESAME DI FISICA I

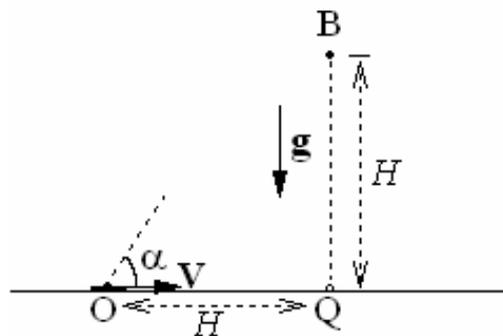
PROVA SCRITTA – 23 Giugno 2008

Cognome e Nome (in stampatello):

Numero di matricola:

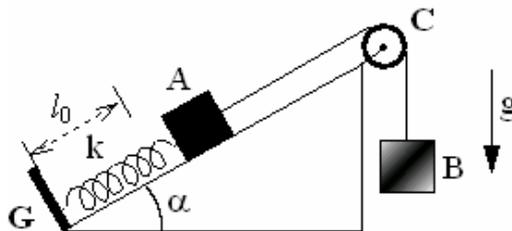
Problema n. 1: Un bersaglio di dimensioni trascurabili è posto in B ad un'altezza $H = 5$ m dal suolo; un carrellino in moto rettilineo uniforme sul piano orizzontale con velocità di modulo $V = 2$ m/s, si avvicina al punto Q, punto proiezione del bersaglio B sul piano orizzontale. Quando il carrellino si trova a distanza H dal punto Q viene lanciato dal carrellino stesso un sasso ad un angolo α rispetto al piano orizzontale che colpisce il bersaglio proprio nel punto più alto della sua traiettoria. Trascurando le dimensioni del carrellino rispetto ad H e considerando trascurabile l'attrito con l'aria, calcolare:

- le componenti v_{0x} e v_{0y} della velocità iniziale del sasso rispetto al suolo (velocità assoluta);
- l'angolo di lancio α ;
- il modulo delle velocità iniziali v' del sasso rispetto al carrello (velocità relativa);
- l'equazione della traiettoria descritta dal sasso rispetto ad un osservatore solidale al suolo.



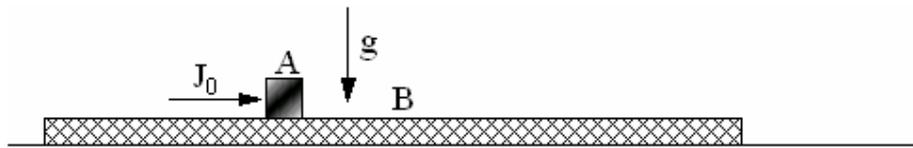
Problema n. 2: Nel sistema rappresentato in figura un corpo A di massa $m = 5$ kg, posto su un piano inclinato liscio formante un angolo $\alpha = 30^\circ$ con l'orizzontale, è fissato all'estremità di una molla, avente lunghezza di riposo $l_0 = 0.8$ m e costante elastica $k = 196$ N/m. L'altra estremità della molla è fissata ad un gancio G solidale al piano inclinato. Un filo inestensibile che passa nella gola di una carrucola disposta verticalmente collega il corpo A al corpo B, pure di massa $m = 5$ kg, che pende verticalmente. Le masse del filo, della molla e della carrucola C sono trascurabili rispetto alla massa dei due corpi. Il sistema è inizialmente in condizioni di equilibrio statico. All'istante $t = 0$ il filo si spezza e il corpo A inizia a muoversi lungo il piano inclinato. Calcolare nel sistema di riferimento cartesiano ortogonale Oxy con l'origine O ancorata al gancio G e l'asse x parallelo al piano inclinato:

- la tensione del filo per $t < 0$;
- la posizione di equilibrio del corpo A per $t < 0$;
- la sua equazione del moto lungo il piano inclinato per $t > 0$;
- la sua legge oraria del moto per $t > 0$.



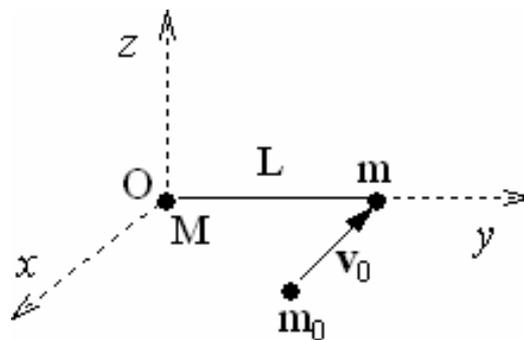
Problema n. 3: Un blocco A di massa $m = 4 \text{ kg}$ è appoggiato sopra una piastra B molto lunga di massa $M = 12 \text{ kg}$, disposta su un piano orizzontale liscio. Tra le superfici a contatto del blocco A e della piastra B il coefficiente di attrito dinamico vale $\mu_d = 0.25$. Inizialmente il blocco è in quiete rispetto alla piastra, che è a sua volta in quiete rispetto al piano orizzontale. All'istante $t = 0$ al corpo A viene applicato un impulso di intensità $J_0 = 40 \text{ kgm/s}$ in direzione orizzontale come indicato in figura. Calcolare nel sistema di riferimento Oxy solidale al piano orizzontale (sistema L):

- la velocità del corpo A subito dopo l'applicazione dell'impulso;
- la velocità finale del sistema A+B, quando A è di nuovo in quiete rispetto a B;
- il lavoro della forza d'attrito, finché non è stato raggiunto lo stato di cui al punto (b);
- dopo quanto tempo il corpo A e la piastra B si muovono con uguale velocità.



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 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:

- la velocità \mathbf{V}_{CM} del centro di massa del manubrio dopo l'urto;
- la velocità angolare di rotazione ω del manubrio dopo l'urto;
- l'energia cinetica del manubrio dopo l'urto;
- l'energia dissipata nell'urto.



Problema n. 5: Una mole di gas perfetto monoatomico, inizialmente in condizioni normali ($p_0 = 1 \text{ atm}$, $V_0 = 22.4 \text{ litri}$, $T_0 = 273.15 \text{ K}$), subisce una trasformazione ciclica reversibile consistente di un'espansione isobara, durante la quale il volume viene aumentato di un fattore $x = 1.2$, seguita da una trasformazione isocora in cui la pressione aumenta dello stesso fattore $x = 1.2$, da un'altra trasformazione isobara e da una successiva isocora in modo da ritornare allo stato iniziale. Calcolare:

- la temperatura massima raggiunta dal gas durante la trasformazione ciclica;
- il lavoro fatto dal gas durante il ciclo;
- la quantità di calore scambiato dal gas durante il ciclo;
- il rendimento η del ciclo percorso in senso inverso.