

UNIVERSITA' DI VERONA

FACOLTA' DI SCIENZE MM. FF. NN.

**CORSO DI LAUREA IN
MATEMATICA APPLICATA**

ESAME DI FISICA I

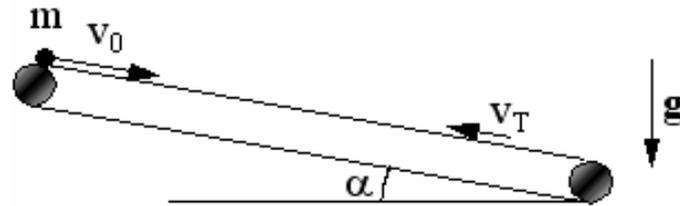
PROVA SCRITTA del 06 Luglio 2010

Cognome e Nome (in stampatello):

Numero di matricola:

Problema n. 1: Un nastro trasportatore è inclinato di un angolo $\alpha = 10^\circ$ rispetto al piano orizzontale e si muove in direzione tale da sollevare un eventuale carico con velocità lineare V_T di modulo $V_T = 1 \text{ ms}^{-1}$. Un punto materiale di massa $m = 2 \text{ kg}$ striscia lungo il nastro con coefficiente di attrito dinamico $\mu_d = 0.4$. Il punto materiale viene lanciato dal punto più alto del nastro, verso il basso e in direzione di massima pendenza, con velocità iniziale v_0 di modulo $v_0 = 2 \text{ ms}^{-1}$. Tutte le velocità sono qui espresse in un sistema di riferimento fisso rispetto al suolo. Si determini:

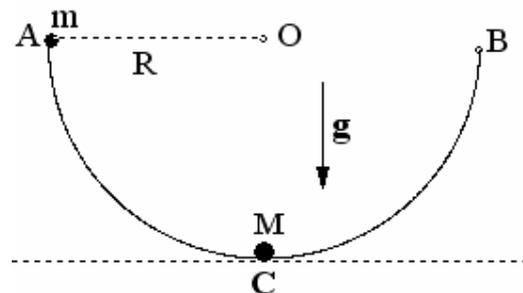
- l'accelerazione del punto materiale nel sistema di riferimento solidale al nastro;
- la legge oraria del punto materiale nel sistema di riferimento solidale al nastro;
- il tempo impiegato dal punto materiale a fermarsi rispetto al nastro;
- la distanza percorsa dal punto materiale nel sistema di riferimento solidale al nastro;
- il lavoro fatto dalla forza di attrito fra l'istante iniziale e quello in cui il punto materiale si è fermato rispetto al nastro;
- il lavoro fatto dal motore, che fa girare il nastro, fra l'istante iniziale e quello in cui il punto materiale, ormai fermo rispetto al nastro, viene riportato da questo nella posizione iniziale.



Problema n. 2: Un corpo puntiforme di massa $M = 1.95 \text{ kg}$ può muoversi senza attrito su un profilo semicircolare liscio, assimilabile ad una guida, disposto nel piano verticale e avente raggio $R = 0.4 \text{ m}$, rimanendo costantemente a contatto con il profilo. Inizialmente la massa M giace in quiete nella sua posizione di equilibrio stabile appoggiata al fondo del profilo. Un secondo corpo puntiforme di massa $m = 0.15 \text{ kg}$, pure vincolato a muoversi senza attrito sullo stesso profilo, senza mai staccarsi da esso, viene lasciato cadere sotto l'azione della sua forza peso dalla posizione A con velocità iniziale nulla. La massa m , dopo aver percorso l'arco di circonferenza AC , urta centralmente il corpo puntiforme di massa M rimanendovi solidalmente attaccata, formando così un unico sistema puntiforme di massa $m+M$. Determinare:

- la velocità v della massa m immediatamente prima dell'urto;

- la reazione della guida immediatamente prima dell'urto;
- la velocità V del sistema $m+M$ subito dopo l'urto;
- l'energia dissipata durante l'urto;
- la reazione vincolare subito dopo l'urto;
- l'altezza massima raggiunta dal sistema dopo l'urto, calcolata rispetto al fondo della guida;
- l'equazione del moto del sistema dopo l'urto;
- la legge oraria del moto del sistema dopo l'urto.



Problema 3: Una mole di gas ideale biatomico in equilibrio termodinamico alla pressione p_A e volume $V_A = 12$ litri, si espande in condizioni adiabatiche contro la pressione esterna costante $p_0 = 10^5$ Pa fino a raggiungere lo stato di equilibrio termodinamico B avente volume $V_B = 25$ litri. Il gas viene successivamente compresso mediante una trasformazione isoterma reversibile fino allo stato di equilibrio C. Nella trasformazione BC il gas cede la quantità di calore $Q_{BC} = - 6270$ J. Il gas viene quindi riportato allo stato iniziale A, mediante una trasformazione reversibile CA compiendo un lavoro $W_{CA} = + 6500$ J. Determinare:

- a) la temperatura iniziale T_A del gas;
- b) il volume V_C ;
- c) il calore scambiato dal gas durante la trasformazione CA;
- d) la rappresentazione schematica nel piano p - V della trasformazione complessiva;
- e) la variazione di energia interna del gas nella trasformazione complessiva;
- f) il rendimento del ciclo.