

UNIVERSITA' DI VERONA

FACOLTA' DI SCIENZE MM. FF. NN.

**CORSO DI LAUREA IN
INFORMATICA E BIOINFORMATICA**

ESAME DI FISICA

PROVA SCRITTA – 10 Luglio 2007

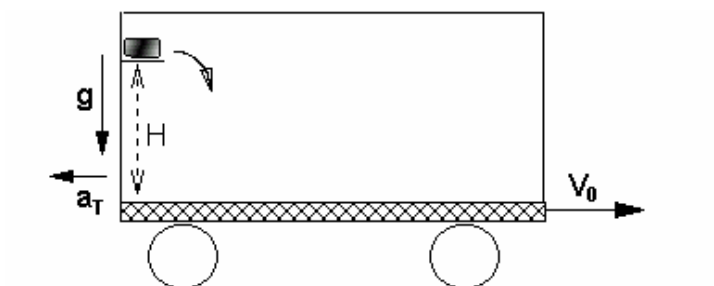
Cognome e Nome (in stampatello):

Numero di matricola:

Problema n. 1: Un treno in moto rettilineo uniforme con velocità di modulo $v_0 = 50.4 \text{ km/h}$ rallenta bruscamente con decelerazione costante di modulo $a_T = 2.45 \text{ m/s}^2$. Come conseguenza della frenata una valigia posta sul portapacchi ad un'altezza $H = 2 \text{ m}$ cade istantaneamente e finisce sul pavimento del treno. Determinare l'equazione della traiettoria della valigia durante il moto di caduta rispetto a:

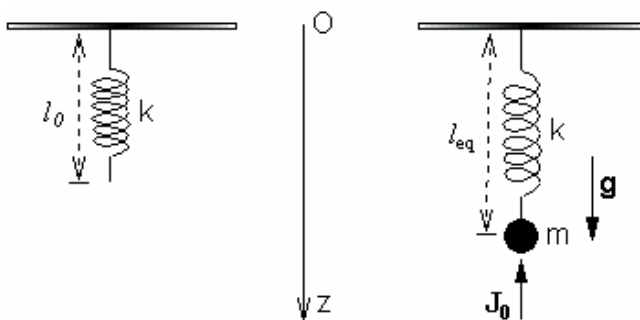
- un osservatore O fermo a terra;
- un osservatore O' solidale al treno.

Suggerimento: Scegliere l'origine O del sistema di riferimento Oxy solidale al suolo in modo che l'asse y passi per la posizione occupata dalla valigia all'istante $t = 0$ in cui inizia la frenata del treno. Scegliere l'origine O' del sistema di riferimento $O'x'y'$ solidale al treno in modo che l'asse y' passi per la posizione occupata dalla valigia all'istante $t = 0$ in cui inizia la frenata del treno.



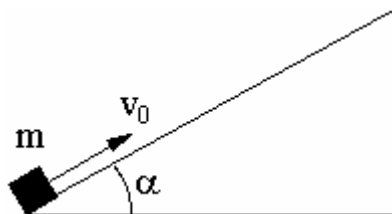
Problema n. 2: Un corpo puntiforme di massa $m = 5 \text{ kg}$ pende verticalmente essendo attaccato all'estremità inferiore di una molla di costante elastica $k = 100 \text{ N/m}$ e lunghezza a riposo $l_0 = 0.6 \text{ m}$, disposta verticalmente e avente l'estremità superiore vincolata ad un punto fisso O del soffitto. Inizialmente il corpo si trova in condizioni di equilibrio statico. All'istante $t = 0$ il corpo subisce un impulso di intensità $J_0 = 12.5 \text{ kg m/s}$ agente in direzione verticale e rivolto verso l'alto. Calcolare in un sistema di riferimento Oz orientato verso il basso:

- la posizione di equilibrio iniziale del corpo;
- l'equazione del moto del corpo per $t > 0$,
- la legge oraria del moto oscillatorio del corpo tenendo conto delle condizioni al tempo $t = 0$.



Problema n. 3: Un blocco, assimilabile a un corpo puntiforme di massa $M = 4 \text{ kg}$ è posto in quiete alla base di un piano inclinato scabro, formante un angolo $\alpha = 30^\circ$ con il piano orizzontale. All'istante $t = 0$ il blocco viene lanciato lungo il piano inclinato con velocità iniziale di modulo $v_0 = 6 \text{ m/s}$. Sapendo che il coefficiente di attrito dinamico μ_d tra il blocco e il piano inclinato vale 0.5 , calcolare con riferimento allo spostamento del blocco tra la posizione iniziale e quella di arresto:

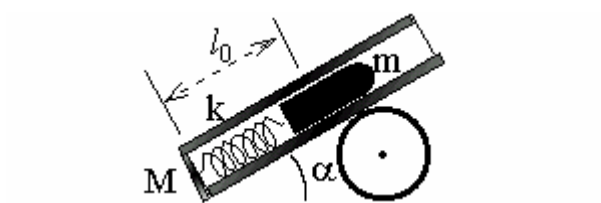
- il lavoro complessivo fatto dalle forze agenti sul blocco;
- il lavoro W' fatto dalla forza di attrito agente sul blocco.



Problema n. 4: Un cannone di massa $M = 10^3$ kg il cui affusto è appoggiato su un piano orizzontale scabro, con coefficiente di attrito dinamico $\mu_d = 0.6$, spara proiettili di massa $m = 10^2$ kg ad un angolo di tiro (alzo) $\alpha = 30^\circ$. La spinta durante lo sparo, supposto istantaneo, è fornita da una molla di costante elastica $K = 10^6$ N/m inizialmente compressa di un tratto $\Delta l = 10^{-1}$ m. Determinare in un sistema di riferimento Oxy solidale al piano orizzontale:

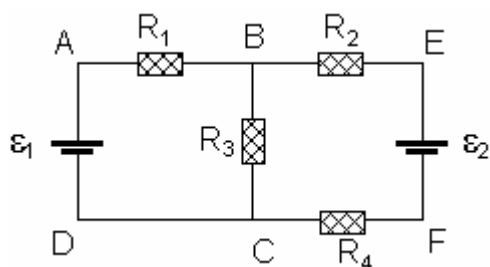
- la velocità di bocca v_0 del proiettile, essendo trascurabile qualsiasi attrito con l'affusto;
- la velocità iniziale V_0 di rinculo del cannone;
- la distanza percorsa dal cannone lungo il piano orizzontale durante il rinculo prima di fermarsi.

Nota: Cannone e proiettili sono da considerarsi come corpi puntiformi.



Problema n. 5: Nella rete rappresentata nella figura sotto le forze elettromotrici dei due generatori valgono $\varepsilon_1 = 18$ V, $\varepsilon_2 = 12$ V, rispettivamente, mentre le resistenze R_i dei quattro resistori sono $R_1 = 12 \Omega$, $R_2 = 2 \Omega$, $R_3 = 6 \Omega$, $R_4 = 4 \Omega$. Nell'ipotesi che le resistenze interne ai generatori siano trascurabili, determinare:

- l'intensità di corrente erogata da ciascun generatore;
- l'intensità di corrente i_3 attraverso il resistore 3;
- la potenza complessiva erogata dai due generatori.



Dimostrazione: Dimostrare che l'energia potenziale di un pendolo ideale di massa m e di lunghezza L si può scrivere come: $E_p = 2 mgL \sin^2(\theta/2)$.

Quesito: Enunciare e dimostrare il teorema del momento della quantità di moto, e discutere le conseguenze di tale teorema sul moto di un corpo soggetto all'azione di una forza centrale.