

UNIVERSITA' DI VERONA

FACOLTA' DI SCIENZE MM. FF. NN.

**CORSO DI LAUREA IN
INFORMATICA E BIOINFORMATICA**

ESAME DI FISICA

PROVA SCRITTA – 03 Aprile 2009

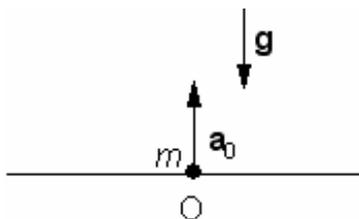
Cognome e Nome (in stampatello):

Numero di matricola:

Problema n. 1: Un piccolo razzo di massa m viene lanciato in direzione verticale dalla superficie terrestre e si allontana dal suolo con un'accelerazione verticale costante $a_0 = 24.5 \text{ ms}^{-2}$ per un intervallo di tempo pari a 60 secondi. In tale intervallo di tempo il combustibile viene completamente consumato e il razzo continua poi il suo volo come una particella soggetta unicamente al proprio peso. Trascurando l'attrito con l'aria, calcolare:

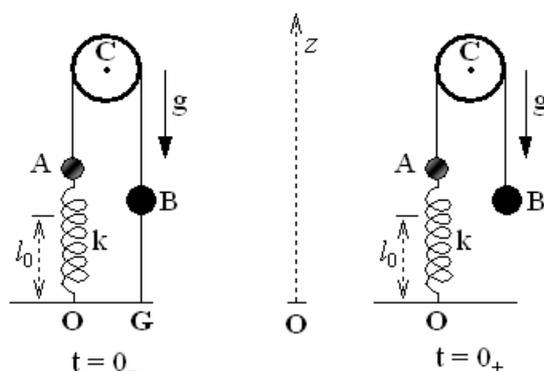
- il modulo della velocità del razzo nell'istante in cui il combustibile si esaurisce;
- la massima altezza raggiunta dal razzo rispetto al suolo durante il suo volo;
- il tempo di volo del razzo;
- il modulo della sua velocità di impatto al suolo.

Nota bene: si assuma che il modulo dell'accelerazione di gravità sia $g = 9.8 \text{ m s}^{-2}$.



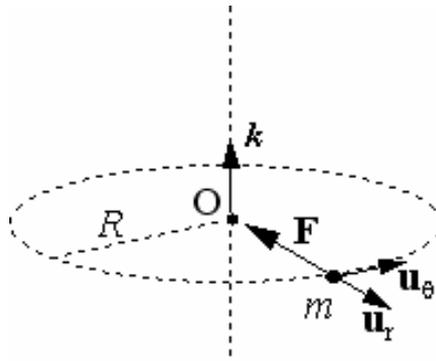
Problema n. 2: Nel sistema rappresentato in figura un corpo A di massa $m = 2 \text{ kg}$ è fissato all'estremità di una molla, avente lunghezza di riposo $l_0 = 0.4 \text{ m}$ e costante elastica $k = 196 \text{ Nm}^{-1}$ disposta verticalmente e avente l'altra estremità fissata ad un punto fisso O del piano orizzontale. Un filo inestensibile che passa nella gola di una carrucola disposta verticalmente collega il corpo A al corpo B di massa $M = 3 \text{ kg}$. Questo pende verticalmente essendo fissato pure all'estremità di una fune, pure disposta verticalmente, che lo vincola ad un gancio G solidale al piano orizzontale. Le masse della fune, del filo, della molla e della carrucola C sono trascurabili rispetto alla massa dei due corpi. Il sistema si trova inizialmente in condizioni di equilibrio statico e in tale condizione la molla ha lunghezza $z_0 = 0.6 \text{ m}$. All'istante $t = 0$ la fune si spezza e il sistema A+B inizia a muoversi in direzione verticale. Calcolare nel sistema di riferimento cartesiano ortogonale Oz indicato in figura:

- la tensione iniziale del filo che collega i due corpi A e B;
- la tensione della fune che collega il corpo B al gancio G;
- l'equazione del moto del sistema A+B per $t > 0$;
- la frequenza di oscillazione del sistema per $t > 0$.



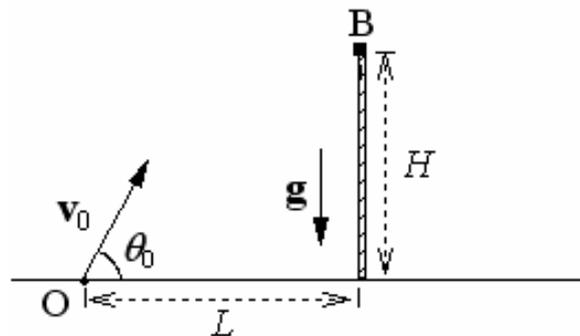
Problema n. 3: Una particella di massa $m = 10^{-6} \text{ kg}$ si muove sotto l'azione di una sola forza attrattiva che dipende dalla distanza r dal centro di forza O secondo la legge $\mathbf{F}(r) = -(k/r^2) \mathbf{u}_r$ ($k = 6.67 \times 10^{-11} \text{ kg m}^3 \text{ s}^{-2}$) e descrive una traiettoria circolare di raggio $R = 1.5 \text{ m}$. Calcolare:

- il modulo della velocità della particella;
- la sua energia totale meccanica;
- il suo momento angolare \mathbf{L}_O rispetto al polo O.



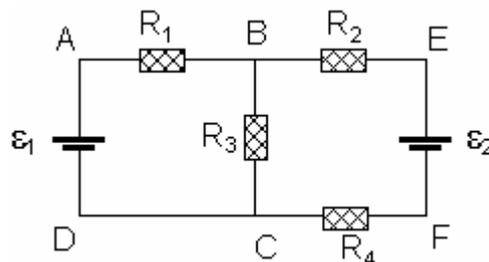
Problema n. 4: Un blocco di legno di massa $M = 0.9 \text{ kg}$ posto sulla cima di un palo ad un'altezza $H = 12 \text{ m}$ viene colpito da un proiettile di massa $m = 0.1 \text{ kg}$ sparato, a livello del suolo, da una distanza $L = 20 \text{ m}$ metri dalla base palo. Il proiettile raggiunge il blocco con una velocità di $v_p = 200 \text{ m/s}$ e, dopo l'urto, supposto istantaneo, rimane conficcato in esso. Calcolare:

- il modulo v_0 della velocità del proiettile al momento dello sparo;
- l'energia meccanica totale del sistema proiettile+blocco immediatamente prima dell'urto;
- l'energia dissipata durante l'urto;
- il modulo della velocità di impatto al suolo del sistema proiettile+blocco.



Problema n. 5: Nel circuito rappresentato in figura sotto le forze elettromotrici dei due generatori valgono $\varepsilon_1 = 12 \text{ V}$, $\varepsilon_2 = 18 \text{ V}$, 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.



Quesito:

Enunciare e dimostrare il principio azione e reazione per un sistema di punti materiali.