

**UNIVERSITA' DI VERONA**

**FACOLTA' DI SCIENZE MM. FF. NN.**

**CORSO DI LAUREA IN  
INFORMATICA E BIOINFORMATICA**

**ESAME DI FISICA**

**PROVA SCRITTA – 03 Aprile 2009**

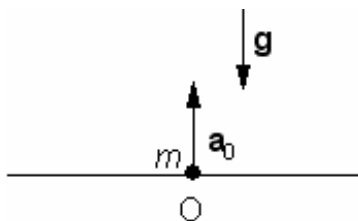
Cognome e Nome (in stampatello): .....

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:

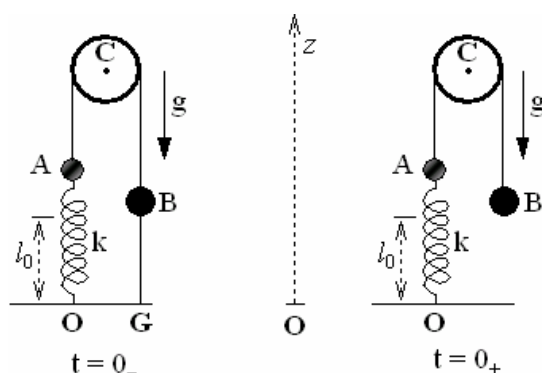
- il modulo della velocità del razzo nell'istante in cui il combustibile si esaurisce;
- la massima altezza raggiunta dal razzo rispetto al suolo durante il suo volo;
- il tempo di volo del razzo;
- il modulo della sua velocità di impatto al suolo.

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



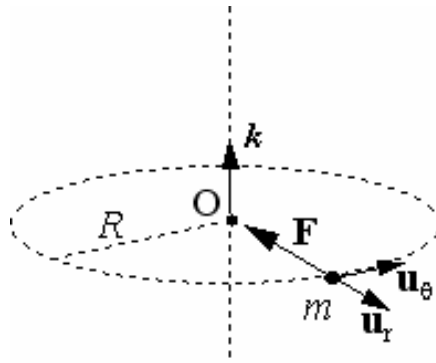
**Problema n. 2:** Nel sistema rappresentato in figura un corpo A di massa  $m = 2 \text{ kg}$  è fissato all'estremità di una molla, avente lunghezza di riposo  $l_0 = 0.4 \text{ m}$  e costante elastica  $k = 196 \text{ Nm}^{-1}$  disposta verticalmente e avente l'altra estremità fissata ad un punto 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  $t > 0$ .



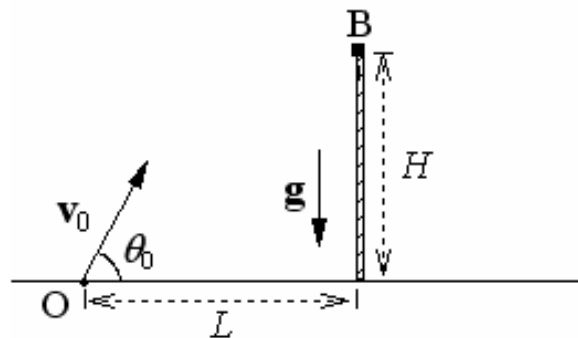
**Problema n. 3:** Una particella di massa  $m = 10^{-6} \text{ kg}$  si muove sotto l'azione di una sola forza attrattiva che dipende dalla distanza  $r$  dal centro di forza O secondo la legge  $\mathbf{F}(r) = -(k/r^2) \mathbf{u}_r$  ( $k = 6.67 \times 10^{-11} \text{ kg m}^3 \text{ s}^{-2}$ ) e descrive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



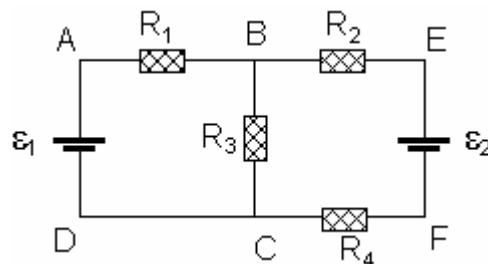
**Problema n. 4:** Un blocco di legno di massa  $M = 0.9 \text{ kg}$  posto sulla cima di un palo ad un'altezza  $H = 12 \text{ m}$  viene colpito da un proiettile di massa  $m = 0.1 \text{ kg}$  sparato, a livello del suolo, da una distanza  $L = 20 \text{ metri}$  dalla base palo. Il proiettile raggiunge 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.