

UNIVERSITA' DI VERONA

FACOLTA' DI SCIENZE MM. FF. NN.

**CORSO DI LAUREA IN
INFORMATICA E BIOINFORMATICA**

ESAME DI FISICA

PROVA SCRITTA – 20 Giugno 2007

Cognome e Nome (in stampatello):

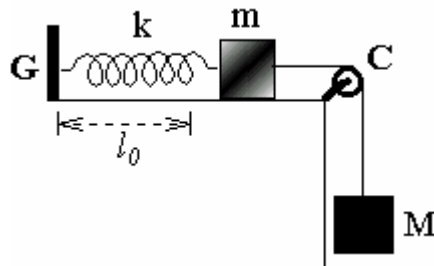
Numero di matricola:

Problema n. 1: Un motoscafo con il motore a regime costante percorre un tratto rettilineo di lunghezza $L = 1800$ m di fiume, prima con il favore della corrente e poi controcorrente. Si determini:

- il modulo della velocità V della corrente del fiume e della velocità v del motoscafo se gli intervalli di tempo impiegati per percorrere il tratto nei due casi sono $T_1 = 400$ s e $T_2 = 1200$ s;
- il modulo V della velocità della corrente del fiume per cui l'intervallo di tempo di andata e ritorno del motoscafo risulta minimo.

Problema n. 2: Nel sistema rappresentato in figura un corpo di massa $m = 2$ kg, posto su un piano orizzontale liscio, è collegato con un filo inestensibile avente massa trascurabile ad un altro corpo di massa $M = 3$ kg, che pende verticalmente da una carrucola C , ed è fissato all'estremità di una molla, avente lunghezza di riposo $l_0 = 0.5$ m e costante elastica $k = 147$ N/m. L'altra estremità della molla è fissata ad un gancio G solidale al piano orizzontale. Le masse del filo, della molla e della carrucola C sono trascurabili rispetto alle masse dei due corpi. Il sistema è in condizioni di equilibrio. Calcolare, usando un sistema di riferimento Oxy con l'origine O ancorata al gancio G :

- la posizione di equilibrio del corpo di massa m sul piano orizzontale;
- la tensione del filo
- le componenti, parallela e perpendicolare al piano orizzontale, delle reazioni vincolari \mathbf{R}_1 e \mathbf{R}_2 sviluppate dal gancio G e dalla carrucola C , rispettivamente.

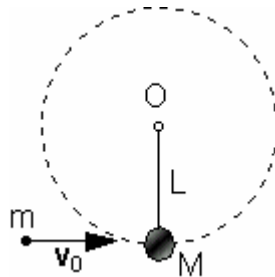


Problema n. 3: Un corpo di massa $m = 2$ kg, inizialmente in moto uniforme con velocità $\mathbf{v}_0 = +13.5$ m/s \mathbf{i} su una guida rettilinea orizzontale liscia, viene sottoposto a partire dall'istante $t = 0$ ad una forza di intensità variabile linearmente nel tempo e diretta costantemente lungo la guida secondo la legge $\mathbf{F}(t) = -kt \mathbf{i}$, con $k = 1.5$ N/s. Calcolare:

- la quantità di moto \mathbf{p} del corpo all'istante $\tau = 6$ s;
- il lavoro compiuto dalla forza in corrispondenza allo spostamento del corpo durante l'intervallo di tempo $(0, \tau)$.

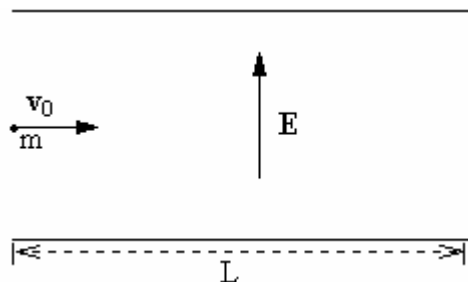
Problema n. 4: Un proiettile di massa $m = 0.1 \text{ kg}$ sparato da un fucile impatta con velocità v_0 diretta orizzontalmente contro un pendolo di massa $M = 0.9 \text{ kg}$ conficcandosi istantaneamente in esso. Assumendo che la massa M sia appesa all'estremità libera di un filo ideale di lunghezza $L = 0.8 \text{ m}$ avente l'altra estremità impernata ad un punto fisso O del piano verticale, si determini:

- il valore minimo di v_0 affinché il sistema, dopo l'urto, riesca a fare un giro completo attorno al punto O ;
- l'energia dissipata nell'urto, in corrispondenza a tale valore di v_0 ;
- la tensione T del filo immediatamente dopo l'urto.



Problema n. 5: Un elettrone (carica $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$, massa $m_e = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}$) avente energia cinetica $E_k = 160 \text{ eV}$ penetra orizzontalmente in una regione vuota di lunghezza $L = 1.5 \text{ m}$ in cui è presente un campo elettrico uniforme e costante diretto verticalmente verso l'alto $E = 2.4 \text{ V/cm}$. Determinare:

- modulo direzione e verso dell'accelerazione dell'elettrone all'interno della regione;
- l'angolo tra la direzione in uscita e quella in ingresso dell'elettrone;
- la variazione di energia cinetica subita dall'elettrone in uscita dalla regione.



Dimostrazione: Una particella di massa m , in moto rettilineo uniforme su un piano orizzontale liscio con velocità v_0 , urta frontalmente ed elasticamente un'altra particella di massa M , maggiore di m , avente quantità di moto uguale ed opposta. Dimostrare che la velocità della particelle di massa m dopo l'urto è:

$$v_{m,d} = -v_0$$

Quesito: Enunciare e dimostrare il teorema del momento della quantità di moto per un punto materiale, indicandone i limiti di validità in riferimento al polo O scelto.