

UNIVERSITA' DI VERONA

FACOLTA' DI SCIENZE MM. FF. NN.

**CORSO DI LAUREA IN
MATEMATICA APPLICATA**

ESAME DI FISICA I

PROVA SCRITTA del 2 Febbraio 2012

Cognome e Nome (in stampatello):

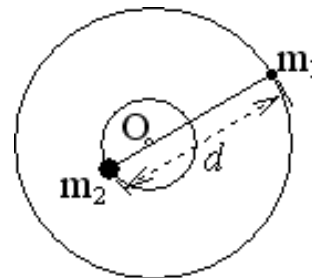
Numero di matricola:

Problema n. 1: Un corpo di massa m si muove di moto rettilineo, partendo inizialmente ($t_0 = 0$) in quiete nel punto P_0 di ascissa curvilinea s_0 . Il modulo della sua quantità di moto varia nel tempo in accordo alla legge $p(t) = ct^2$, con c costante. Tale moto può essere prodotto indifferentemente da una forza di intensità $F(t)$ dipendente dal tempo o da una forza di intensità $F(s)$ dipendente dalla posizione del corpo, con s ascissa curvilinea. Derivare:

- le dimensioni della costante c ;
- l'espressione dell'intensità $F(t)$ della forza in funzione del tempo;
- l'espressione dell'intensità $F(s)$ della forza in funzione della posizione;
- l'espressione dell'energia cinetica $E_k(t)$ in funzione del tempo;
- l'espressione dell'energia cinetica $E_k(s)$ in funzione della posizione del corpo.

Problema n. 2: Due stelle, assimilabili a punti materiali, di massa $m_1 = 10^{27}$ kg e $m_2 = 3m_1$ poste in una regione dell'universo molto lontana da altri corpi celesti, così da poter essere considerate formare un sistema isolato, ruotano sotto l'azione della forza gravitazionale ($\gamma = 6.67 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$) su orbite circolari attorno al loro centro di massa mantenendosi costantemente a una distanza relativa $d = 5 \times 10^{10}$ km. Determinare nel sistema di riferimento in coordinate polari ($\mathbf{u}_r, \mathbf{u}_\theta$) con origine O nel centro di massa del sistema:

- l'equazione del moto di ciascuna delle due particelle;
- l'equazione del moto del sistema in termini della loro massa ridotta m ;
- il periodo di rotazione delle due stelle attorno al loro centro di massa;
- l'energia meccanica totale del sistema;
- il momento angolare totale rispetto al centro di massa.



Problema n. 3: Un'asta rigida, sottile e omogenea di lunghezza $L = 1.2$ m e massa $M = 2.5$ kg può ruotare, senza incontrare attrito alcuno, nel piano verticale attorno ad un asse passante per il suo punto medio O , posto ad un'altezza $h > L/2$ dal suolo. Inizialmente l'asta è in quiete nella configurazione orizzontale. Un punto materiale di massa $m = 0.25$ kg, lanciato verticalmente dal basso verso l'alto, colpisce l'asta ad una distanza $d = 0.4$ m dal punto O e rimane ad essa attaccato. La velocità di m nell'istante dell'urto ha modulo $v_0 = 20 \text{ ms}^{-1}$. Determinare:

- la velocità angolare di rotazione del sistema subito dopo l'urto;
- l'energia meccanica dissipata nell'urto;
- l'energia cinetica interna del sistema subito dopo l'urto;
- la velocità angolare del sistema dopo una rotazione di 90° attorno all'asse passante per O ;
- la reazione \mathbf{R}_O , sviluppata dal vincolo in O , quando il sistema si trova nella configurazione di cui al punto c);

