Università degli studi di Milano - Polo Bicocca
Corso di Laurea in Informatica
Corso di Fisica Generale I

Prova scritta

Milano 10 febbraio 1999, aula U7 - 11, ore 14.00 - 17-00
http://www.mi.infn.it/~nuclth/marco/corsofisica1

Problema 1 (punti 12)
Si consideri il sistema Sole – Terra, nell'approssimazione di orbita circolare:
a) derivare e calcolare la massa del Sole e della Terra, sapendo che il raggio medio dell'orbita terrestre è 1.50 x 10^{11} m, e il raggio medio terrestre è 6.37 x 10^6 m *(punti 4)*;
b) derivare e calcolare il rapporto fra le velocità di fuga dalla superficie terrestre e solare, sapendo che il raggio solare è 6.96 x 10^8 m *(punti 3)*;
c) calcolare e disegnare il *vettore* momento angolare intrinseco del Sole, sapendo che il momento di inerzia di una sfera è $I = 2/5\ M\ R^2$, e che il periodo di rotazione del Sole (misurato all'equatore) è 26 giorni; calcolare anche il vettore momento angolare orbitale della Terra rispetto al Sole *(punti 3)*;
d) calcolare la posizione del centro di massa del sistema, nel sistema di riferimento cartesiano centrato sul Sole. Il punto sta all'interno o all'esterno della superficie solare ? *(punti 2)*.

Problema 2 (punti 8)
a) Dimostrare il *Teorema di Torricelli*: dato un recipiente pieno di un fluido ideale fino all'altezza h, dotato di un foro alla base di sezione trascurabile rispetto a quella del recipiente, la velocità di efflusso del liquido dal foro è $v = (2gh)^{1/2}$ *(Suggerimento: partire dal teorema di Bernoulli; punti 4)*.
b) Confrontare la velocità di efflusso con quella che acquisterebbe il fluido cadendo dall'altezza h. *(punti 4)*.

Problema 3 (punti 12)
Una mole di gas monoatomico ideale è sottoposta ad una trasformazione ciclica reversibile composta dalle quattro trasformazioni successive: AB (isoterma), BC (isocora), CD (isobara), DA (isocora), con $p_C = 1$ atm, $p_A = 4p_C$, $V_A = 1\ m^3$, $V_B = 2V_A$. Calcolare:
a) la variazione di energia interna e di entropia durante un ciclo *(punti 2)*;
b) il calore assorbito ed il calore ceduto durante un ciclo *(punti 5)*;
c) il rendimento del ciclo ed il rendimento massimo possibile per il teorema di Carnot. *(punti 5)*

Problema 4 (punti 10)
Un corpo scivola verso il basso lungo un piano scabro, con un coefficiente di attrito dinamico $\mu_d = 0.5$, inclinato di un angolo α rispetto all'orizzontale, con velocità iniziale $v_0 = 3$ m/s. Si trovi:
a) il massimo valore di α per cui il corpo giunge ad arrestarsi sul piano inclinato *(punti 5)*;
b) per $\alpha = 15°$, la distanza percorsa dal corpo prima di arrestarsi *(punti 5)*.

***Avvertenze**: Svolgere al massimo 3 problemi a scelta sui 4 proposti. Tempo concesso tre ore, correzione alla fine. E' consentito l'uso della calcolatrice. E' vietato l'uso di qualsiasi libro. Usare solo fogli protocollo formato A4. Cognome e nome in stampatello. Fare bene le figure.*