Università degli Studi Roma Tre
Dipartimento di Matematica

Appello X
FS1, Dinamica e Termodinamica
A.A. 2003/2004

Roma, 13/09/2004

1) Un punto materiale P si muove con la seguente equazione oraria:

$$s(t) = L\,e^{-\beta t} - l\,e^{-\gamma t}$$

Descrivere e riportare in grafico il moto a partire dall'istante iniziale e determinare:

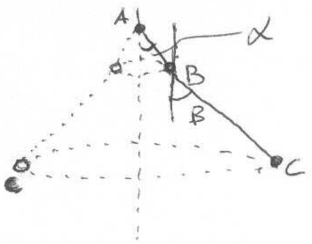
a) l'istante t_1 in cui la distanza fra P e l'origine è massima ed il valore di tale distanza massima;
b) l'istante t_2 in cui la componente tangenziale della velocità di P è minima ed il valore di tale componente minima.

($L = 40$ cm, $\beta = 0.3\ s^{-1}$, $l = 36$ cm, $\gamma = 0.5\ s^{-1}$)

---

2) Una corda inestensibile e di massa trascurabile ha un estremo collegato ad un punto fisso A e porta attaccate due sferette: l'una di massa $m = 170$ g si trova in un punto intermedio B che dista $l = 35$ cm da A ed $L = 60$ cm dall'altro estremo C; l'altra, di massa M incognita, si trova in C (vedi figura). Quando la corda è tesa i due tratti AB e BC giacciono in un piano verticale formando gli angoli $\alpha = 40°$ e $\beta = 50°$ con la verticale (vedi figura). L'intero sistema viene messo in movimento in modo che i due tratti di corda rimangano tesi e giacciano in un piano verticale che ruota, intorno all'asse fisso verticale passante per A, con una velocità angolare costante e con α e β costanti. Calcolare:

a) il modulo della velocità angolare;
b) le tensioni T_1 e T_2 della corda nei due tratti AB e BC;
c) la massa incognita M della sferetta che si trova in C.



---

3) Un recipiente cilindrico ha la superficie laterale ed una base adiabatiche, l'altra base diatermica ed all'interno un pistone ideale adiabatico; la distanza fra le due basi, tolto lo spessore del pistone, è $L = 1.17$ m (vedi figura). Nel volume compreso fra la base diatermica ed il pistone vi sono $n = 3.3$ mol di un gas perfetto monoatomico A, nel volume compreso fra il pistone e la base adiabatica vi sono $n' = 1.4$ mol di un gas perfetto biatomico B. Inizialmente il pistone è in quiete ad una distanza $x_0 = 2L/3$ dalla base diatermica avente una temperatura $T_{0A} = 258$ K. Successivamente, la temperatura della base diatermica viene fatta variare in modo che i gas eseguano delle trasformazioni quasi statiche per effetto dei piccoli movimenti del pistone. Calcolare:

a) le temperature T_{0B} iniziale e T_{1B} e finale del gas B quando la distanza tra la base diatermica ed il pistone è $x_1 = 3L/4$;
b) la temperatura T_{1A} della base diatermica quando la distanza tra essa ed il pistone è $x_1 = 3L/4$.