Trieste, 15-1-2001

Prova scritta di Fisica Generale I
Univ. di Trieste – Facoltà di Ingegneria
A.A.1999-2000 – Sessione Invernale – I Appello

Problema 1

Un corpo di massa **m** scivola su un piano inclinato **AB**, che forma un angolo θ rispetto all'orizzontale, partendo dalla sommità **B** con velocità iniziale nulla. Il coefficiente μ_d di attrito dinamico tra corpo e piano è noto. Alla base del piano inclinato si trova una molla, di costante elastica **k** nota, con un estremo fissato in **A** e con il secondo estremo libero, in condizioni di riposo, nella posizione **C**, a distanza **L** nota da **B**, come indicato in Figura 1. Il corpo, quando viene a contatto con la molla, la comprime fino a che l'estremo libero raggiunge una posizione **C'** a distanza x_0 da **C**, e quindi inizia a risalire sotto la spinta della molla stessa.

a) Rappresentare tutte le forze applicate al corpo quando questo si trova a contatto con la molla, in una stessa posizione **C''** intermedia tra **C** e **C'**, con due diversi diagrammi di corpo libero: il primo corrispondente alla fase di discesa del corpo, il secondo a quello di risalita ;

Utilizzando il lavoro delle forze applicate al corpo, determinare:

b) la velocità **v** del corpo al passaggio per **C** durante la discesa;
c) la massima deformazione x_0 della molla;
d) la velocità **v** del corpo al passaggio per **C** durante la risalita.

Assumere nei calcoli:

m = 0.100 kg; θ = 30°; **L** = 1.00 m; μ_d = 0.10; **k** = 100 N/m; **g** = 9.81 m/s^2

Problema 2

Il diagramma di Figura 2 rappresenta la vista dall'alto di tre dischetti appoggiati su una superficie orizzontale priva di attrito. I dischetti di masse **m** e **2m**, collegati rigidamente da un'asta di massa trascurabile e lunghezza **L**, sono inizialmente in quiete. Il terzo dischetto, di massa **3m**, si muove con velocità **v** verso il disco di massa **m**, in direzione ortogonale all'asta; in seguito all'urto completamente anelastico, i dischi rimangono attaccati. Assumendo i tre corpi puntiformi, determinare in funzione di **m**, **L** e **v**, immediatamente dopo l'urto:

a) la posizione del centro di massa del sistema;
b) la velocità del centro di massa;
c) la velocità angolare di rotazione del sistema, in modulo e verso.

Determinare inoltre:

d) la frazione di energia cinetica totale del sistema persa nell'urto anelastico.

Problema 3

Una quantità pari a **n** moli di un gas ideale biatomico viene sottoposta a trasformazioni approssimabili come reversibili, che formano il ciclo rappresentato in Figura 3: nella trasformazione **AB** la pressione cresce linearmente all'aumentare del volume, la trasformazione **BC** è isoterma, la trasformazione **CA** è isobara. Sono note la pressione p_A ed il volume V_A nello stato **A**, e la pressione p_B ed il volume V_B nello stato **B**. Determinare, in unità S.I.:

a) Per ciascuna trasformazione il lavoro compiuto, il calore scambiato, la variazione di energia interna del gas;
b) Il rendimento del ciclo;
c) La variazione di entropia del gas per ciascuna trasformazione.

Assumere nei calcoli:

R = 8.31 J mol^{-1} K^{-1}; **n** = 0.10 mol; 1 atm = 1.013 $\times$ 10^5 Pa;

p_A = 1.0 atm; V_A = 2.5 litri ; p_B = 3.0 atm; V_B = 4.0 litri ;

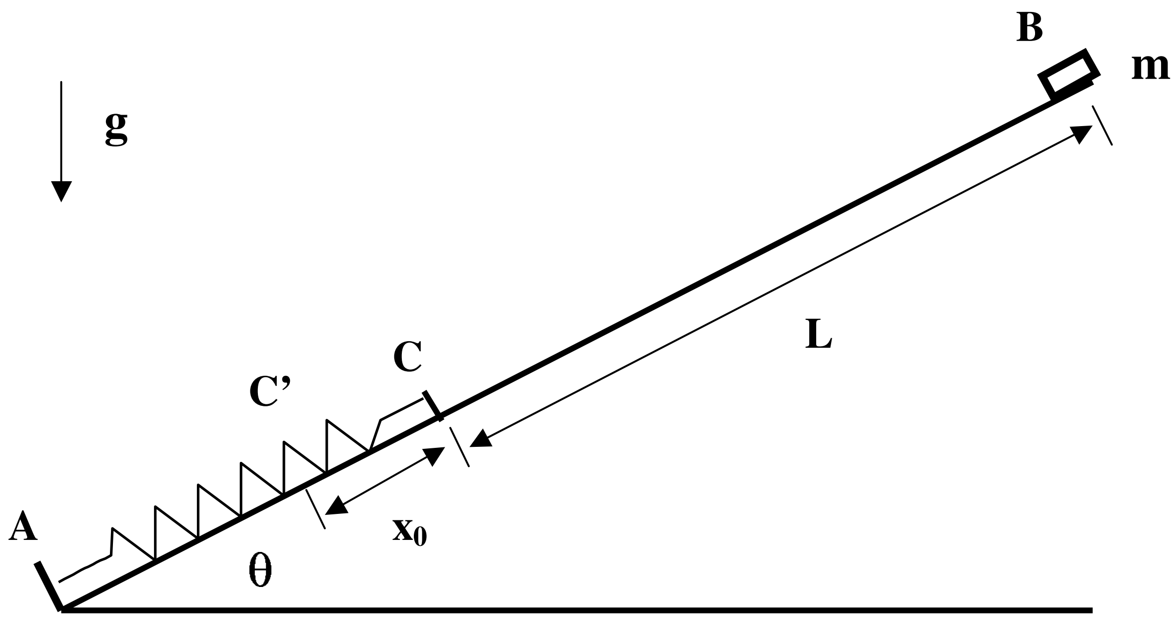

Figura 1

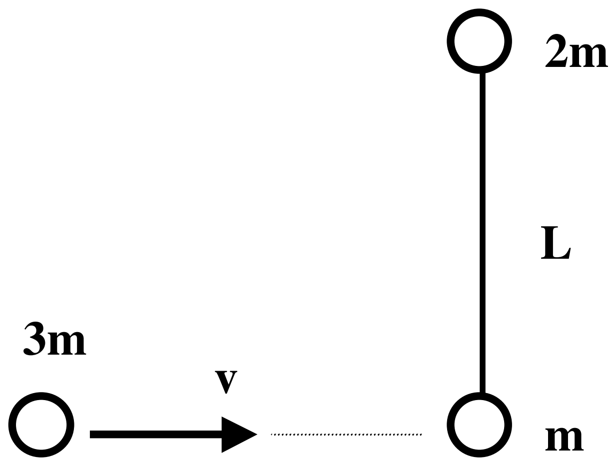

Figura 2

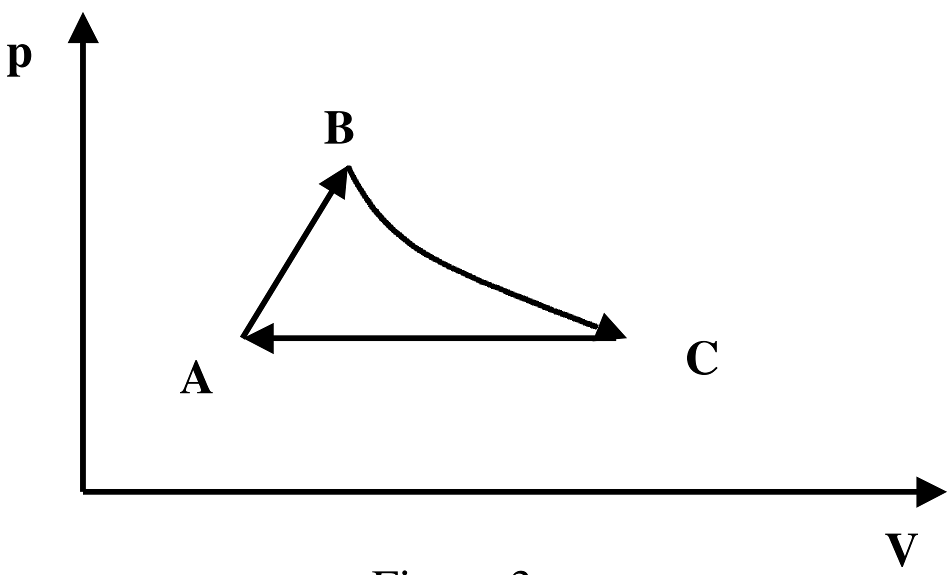

Figura 3