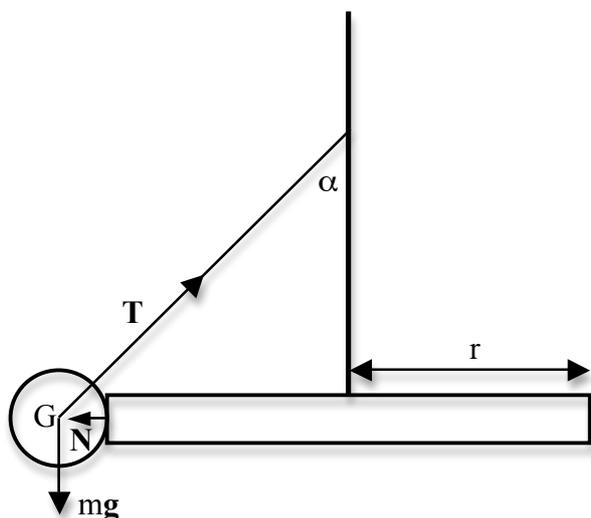


**Corso di Studi in Fisica**  
**Corso di Dinamica e Termodinamica**  
**Prova Scritta – 24 gennaio 2012**

**I Esercizio**

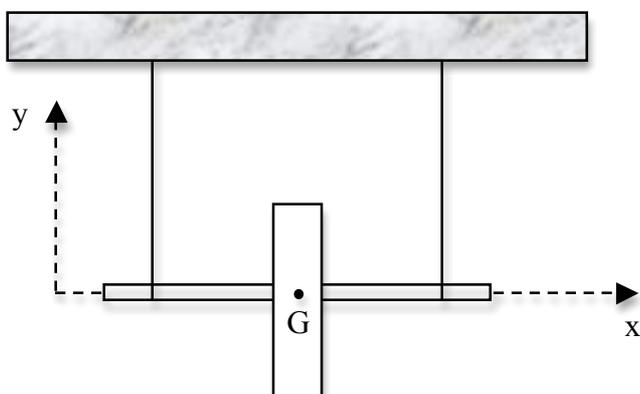
Una sfera omogenea di raggio  $R = 5$  cm e massa  $m = 1$  kg, appoggiata alla superficie laterale liscia di un cilindro con asse verticale, di raggio  $r = 27$  cm, è appesa all'estremo di un filo lungo  $l = 35$  cm il cui secondo estremo è fissato ad un'asta sottile coassiale al cilindro. La sfera, inizialmente in quiete, viene posta in rotazione attorno al cilindro con velocità angolare  $\omega_0 = 1$  rad/s. Calcolare, in modulo:



- a) la tensione  $T$  del filo;
- b) la reazione  $N$  esercitata dal cilindro sulla sfera;
- c) la velocità angolare limite per cui si annulla la forza esercitata dalla sfera sulla parete del cilindro.

**II Esercizio**

Un dispositivo è costituito da un disco omogeneo di raggio  $R = 4$  cm e massa  $M = 100$  g, fissato rigidamente a due sbarre omogenee uguali di massa  $m = 10$  g e raggio  $r = 0.1$  cm, coassiali al disco. Il sistema è sospeso ad un supporto con due fili inestensibili di masse e spessore trascurabili e di ugual lunghezza. Si avvolgono i fili simmetricamente attorno alle sbarre e si lascia il sistema, inizialmente fermo, libero di cadere. Calcolare:



- a) il modulo dell'accelerazione lineare del sistema;
- b) il modulo della tensione dei fili.

**III Esercizio**

Una mole di gas biatomico ideale compie il ciclo ABCDA, costituito dalle seguenti trasformazioni:

AB -> Espansione isobara irreversibile ( $T_A = 0^\circ\text{C}$ ,  $p_A = 1$  atm,  $V_B = 2 \cdot V_A$ )

BC -> Espansione adiabatica reversibile ( $V_C = 3 \cdot V_A$ )

CD -> Compressione isobara reversibile

DA -> Compressione isoterma reversibile

Sapendo che durante l'espansione isobara irreversibile il calore assorbito è 7000 J, si calcolino:

- a) Il calore ed il lavoro per ogni trasformazione;
- b) il rendimento del ciclo;
- c) il rendimento del ciclo nell'ipotesi in cui l'espansione isobara sia reversibile;
- d) il rendimento massimo ottenibile avendo a disposizione i termostati utilizzati nel ciclo;
- e) la variazione di entropia dell'universo (MA SOLO DOPO AVER RISOLTO TUTTO IL RESTO).

Tempo: 2 ore

Risultati e data orali: <http://www.tasc-infm.it/research/ssr/staff/comelli.htm>