

Fisica I  
Prova scritta del 2/5/2012

- 1) Una sfera cava di massa  $M$  è collegata a una molla ideale di massa trascurabile.

Si osserva che:

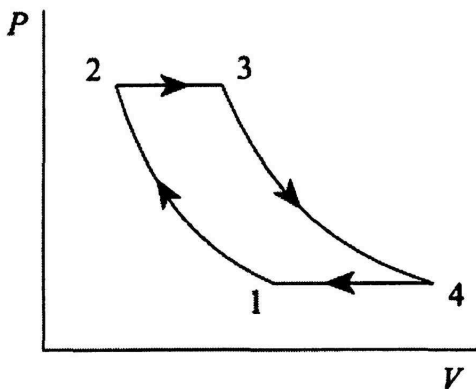
- a) se si rilascia la sfera dopo averla spostata dalla posizione di equilibrio nella direzione della molla, questa compie oscillazioni con periodo  $T=1,00$  s e ampiezza che si dimezza ogni tre oscillazioni;
- b) quando sulla sfera agisce, nella direzione della molla, la forza periodica

$$F(t) = F_A \cos(2\pi t / T_A) \quad (1)$$

con  $T_A=2,00$  s, essa compie oscillazioni di ampiezza  $A=0,05$  m attorno alla posizione di equilibrio.

Successivamente la cavità della sfera viene riempita portando la massa totale a  $4M$  (non si modificano le forze di attrito). Si chiede quale sia l'ampiezza delle oscillazioni della sfera quando su di essa agisce la forza (1).

- 2) Una mole di gas ideale, inizialmente a temperatura  $T_1$  e pressione  $p_1$  viene raffreddata a volume costante fino a raggiungere  $p_2 = p_1/x$ . Viene poi fatta espandere a pressione costante fino a quando la temperatura dello stato finale coincide con la temperatura iniziale  $T_1$ .
- a. Quanto lavoro compie il gas?
  - b. Qual è la differenza di entropia del gas tra stato finale e stato iniziale?
- 3) In figura è schematizzato un ciclo composto da due isobare reversibili congiunte da due adiabatich reversibili. Si determini il rendimento del ciclo in funzione:
- a. delle quattro temperature
  - b. della pressione superiore  $p_2$  e della pressione inferiore  $p_1$ .



- 4) Una colonna di gas isoterma, su cui agisce la forza di gravità, è costituita da due sostanze A e B, rispettivamente di massa molecolare  $M_A$  e  $M_B=4M_A$ . Ad altezza  $z=0$  la pressione parziale di B è pari a  $2,0 \cdot 10^{-5} p_0$ . Ad altezza  $z=h$  la pressione del gas dimezza. Quanto vale la pressione parziale di B ad altezza  $h$ ?