



1) Una sfera omogenea di massa $m=16$ g viene abbandonata, inizialmente in quiete, ad un'altezza $h=140$ cm da un piano orizzontale rimbalzando su di esso varie volte. Le successive altezze massime a cui la sfera risale dopo ogni urto costituiscono una progressione geometrica di ragione $q=0.81$. Calcolare per ogni urto:

- il rapporto fra i moduli delle velocità della sfera immediatamente dopo e immediatamente prima dell'urto;
 - l'energia meccanica persa in ciascun urto;
 - gli intervalli di tempo fra ogni urto ed il successivo.
-

2) Una macchina termica ciclica utilizza soltanto tre sorgenti alle temperature $t_1=100$ °C, $t_2=20$ °C, $t_3=-30$ °C; le quantità di calore scambiate in ogni ciclo con le prime due sono $Q_1=55$ cal e $Q_2=-7$ cal rispettivamente. Calcolare:

- i possibili valori della quantità di calore Q_3 ;
 - i possibili valori del lavoro compiuto in ogni ciclo;
 - i possibili valori del rendimento η .
-

3) Due quantità di uno stesso liquido, di massa $m_1=5$ kg e $m_2=7$ kg, sono inizialmente in equilibrio alle temperature $T_1=260$ K e $T_2=310$ K rispettivamente; dopo vengono mescolate in un recipiente a pareti adiabatiche raggiungendo uno stato di equilibrio finale in un determinato intervallo di tempo. Calcolare:

- la temperatura finale T_f ;
- la variazione di entropia ΔS dell'intero sistema.

a) e b) devono essere calcolate sia nell'ipotesi che il calore specifico del liquido abbia valore costante c , sia nell'ipotesi che dipenda dalla temperatura termodinamica assoluta T nel modo seguente:

$$c(T)=c_0+\alpha T$$

con $c_0=1.8 \cdot 10^3$ J/kg K ed $\alpha=1.4$ J/kg K² per $T_1 \leq T \leq T_2$.