

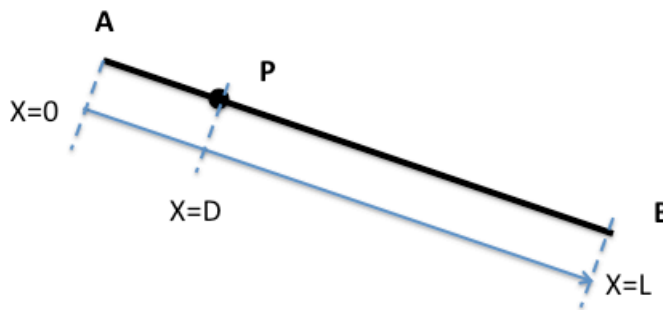
**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BRESCIA**  
**Scritto di Fisica Sperimentale B e Fisica Sperimentale B – 26 Agosto 2015**

1. Una particella di massa  $m_1=2\text{kg}$  si muove alla velocità di  $4\text{m/s}$  su un piano orizzontale privo di attriti ed urta una seconda particella di massa  $m_2=3\text{kg}$  ferma. Dopo l'urto la prima particella si muove con una velocità  $v_1'=2\text{m/s}$  formante un angolo  $\theta=30^\circ$  con la direzione iniziale. Calcolare la velocità della seconda particella e l'energia dissipata durante l'urto.



[Risultati:  $v_2 = (1.51 \text{ m/s}; -1 \text{ m/s})$ ;  $\Delta E = -7.92 \text{ J/K}$ ]

2. Un'asta di lunghezza  $L=10 \text{ cm}$  è posta su un piano orizzontale privo di attriti ed è vincolata a ruotare intorno al perno  $P$  posto ad una distanza  $D=1\text{cm}$  dall'estremo  $A$  dell'asta. L'asta è disomogenea e presenta una densità di massa per unità di lunghezza  $\lambda$  che varia linearmente secondo la lunghezza dell'asta con la seguente legge:  $\lambda=\lambda_0+\alpha x$ , dove  $\lambda_0=10 \text{ g/cm}$ ,  $\alpha=5\text{g/cm}^2$ , mentre  $x=0$  nell'estremo  $A$  ed  $x=L$  nell'estremo  $B$ . Considerando l'asta in rotazione intorno a  $P$  con velocità angolare costante  $\omega=2 \text{ rad/s}$ , determinare:
- La posizione del centro di massa dell'asta (distanza  $x$  rispetto all'estremo  $A$ );
  - Il momento d'inerzia dell'asta rispetto al perno  $P$ ;
  - L'energia cinetica dell'asta.



[Risultati:  $x_{CM}=6.19\text{cm}$ ;  $I_p=1.06 \cdot 10^{-3} \text{ kgm}^2$ ;  $K=2.12 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ ]

3. Si consideri un cilindro chiuso con un pistone mobile, tutte le pareti del cilindro (incluso il pistone) sono adiabatiche. Inizialmente il pistone è completamente sollevato ed il volume interno del cilindro è suddiviso da una membrana rigida sottile in 2 scomparti di volume  $V_1=1\text{lt}$  e  $V_2=2\text{lt}$ . In  $V_1$  è contenuto una mole di gas perfetto monoatomico alla temperatura  $T_0=300\text{ K}$ , mentre in  $V_2$  si ha il vuoto. Si ipotizzi che sul gas venga compiuto un ciclo termodinamico secondo le seguenti trasformazioni:
- Un'espansione libera ottenuta rimuovendo istantaneamente la membrana tra i volumi  $V_1$  e  $V_2$ ;
  - Una compressione irreversibile in cui il pistone mobile compie sul gas un lavoro pari a  $1000\text{ J}$  comprimendolo fino a ridurre il suo volume al volume  $V_1$ .

Determinare:

- a. Pressione, volume e temperatura del gas alla fine dell'espansione libera e la variazione di entropia del gas in tale trasformazione;
- b. Pressione, volume e temperatura del gas alla fine della compressione irreversibile e la variazione di entropia del gas in tale trasformazione.

**[Risultati: 1)  $T=300\text{K}$ ;  $p=831\text{kPa}$ ;  $V=3\cdot 10^{-3}\text{m}^3$ ;  $\Delta S=9.15\text{J/K}$ ; 2)  $T=380\text{K}$ ;  $p=3159\text{kPa}$ ;  $V=3\cdot 10^{-3}\text{m}^3$ ;  $\Delta S=-6.2\text{J/K}$ ]**