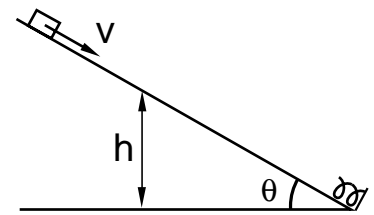


Prova di esonero di Fisica 1 per Scienze Biologiche

12 Aprile 2002

1. Un blocchetto scende con velocità costante v lungo un piano inclinato scabro avente coefficiente di attrito dinamico $\mu = 0,5$.
 - a) Calcolare l'angolo θ che il piano fa con l'orizzontale. Arrivato alla base del piano inclinato il blocchetto rimbalza su di una molla, invertendo così la sua velocità; Il blocchetto riparte verso l'alto sul piano inclinato e si ferma ad una quota $h = 50$ cm.
 - b) Calcolare la velocità v .



2. Un blocco di alluminio di massa $m = 150$ g, temperatura $T_1 = 250$ °C e calore specifico 896 J/(kg °C), viene posto a contatto con un blocco di ghiaccio a temperatura $T_2 = 0$ °C. Assumendo che il calore venga scambiato solo tra l'alluminio ed il ghiaccio, calcolare:
 - a) la massa di ghiaccio disciolta, all'equilibrio termico;
 - b) la variazione di entropia dell'alluminio;
 - c) la variazione di entropia del ghiaccio fuso.

SOLUZIONI

1. Dato che il moto è rettilineo uniforme, la risultante delle forze agenti sul blocchetto è nulla.

Considerando la componente delle forze lungo un asse parallelo al piano inclinato si ha:

$$F_{\text{peso}} = mg \sin\theta$$

$$F_{\text{att}} = \mu mg \cos\theta$$

Da cui:

$$mg \sin\theta = \mu mg \cos\theta$$

$$\tan\theta = \mu$$

$$\theta = \arctg(\mu) = \arctg(0.5) = 26.6^\circ$$

Nella risalita il teorema dell'energia cinetica dice che:

$$\frac{1}{2} m v^2 = L_{\text{peso}} + L_{\text{att}} = mgh + \mu mg \cos\theta h / \sin\theta$$

Da cui :

$$v = \sqrt{2gh (1 + \mu / \tan\theta)} = 4,43 \text{ m/s}$$

2. Il calore ceduto dall'alluminio è uguale al calore assorbito dal ghiaccio:

$$Q = m_{\text{al}} c_{\text{al}} (T_f - T_i) = m_{\text{ghi}} \lambda$$

Da cui:

$$m_{\text{ghi}} = m_{\text{al}} c_{\text{al}} (T_f - T_i) / \lambda = 0.1 \text{ kg}$$

La variazione di entropia dell'alluminio è:

$$\Delta S_{\text{al}} = m_{\text{al}} c_{\text{al}} \ln(T_f / T_i) = - 87,4 \text{ J/K}$$

La variazione dell'entropia del ghiaccio è:

$$\Delta S_{\text{ghi}} = m_{\text{ghi}} \lambda / T_{\text{ghi}} = 123 \text{ J/K}$$