

# Tutorato 08-05

May 2023

## 1 Esercizio 1

Un pezzetto di ghiaccio di massa  $m_1 = 30 \text{ g}$  e alla temperatura  $T_1 = 258 \text{ K}$  viene immerso in  $m_2 = 50 \text{ g}$  di acqua alla temperatura  $T_2 = 333 \text{ K}$ . Si determini la temperatura di equilibrio del sistema. (calore latente di fusione del ghiaccio:  $3.3 \cdot 10^5 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ )

## 2 Esercizio 2

Una massa  $m = 3 \text{ kg}$  di ferro viene sottoposta ad una variazione di temperatura da  $T_1 = 18^\circ$  a  $T_2 = 20^\circ$ . Determinare la variazione di energia interna della massa, supponendo che la pressione esterna sia pari alla pressione atmosferica al livello del mare. Supporre che il lavoro compiuto dalla massa di ferro sia pari al prodotto della pressione interna per la variazione di volume.

Coefficiente di dilatazione lineare del ferro  $\lambda_{Fe} = 9.1 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ . Densità ferro  $\rho_{Fe} = 7.8 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .

Proprietà fisiche e chimiche del ferro qui. Calore specifico del ferro a temperatura ambiente:  $c_{Fe} = 448 \frac{\text{J}}{\text{kg K}}$ .

## 3 Esercizio 3

L'azoto liquido bolle a pressione atmosferica alla temperatura  $T_0 = -196^\circ$ . Il suo calore latente è pari a  $\lambda = 2 \cdot 10^{-5} \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ . Un corpo di massa  $m = 10^{-2} \text{ kg}$  con calore specifico  $c = 4 \cdot 10^2 \frac{\text{J}}{\text{kg K}}$ , a temperatura  $T = 24^\circ$ , viene immerso in un grande recipiente contenente azoto liquido bollente. Calcolare quanto azoto evapora.

## 4 Esercizio 4

Un proiettile di piombo avente velocità pari a  $v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ , e massa  $m = 5 \text{ g}$  penetra in un blocco di legno e si ferma. La temperatura iniziale del proiettile è  $T_0 = 20^\circ$ . Se si ammette che tutta l'energia persa dal proiettile provochi un

aumento di temperatura, qual è la temperatura finale del proiettile? E' maggiore della temperatura di fusione del piombo?

## 5 Esercizio 5

Una sbarra di alluminio lunga  $l_1 = 1.2 \text{ m}$  è posta accanto ad una sbarra di rame lunga  $l_2$ , quanto deve essere lunga la sbarra di rame se la differenza  $l_2 - l_1$  deve rimanere costante al variare della temperatura?

Coefficiente di dilatazione lineare dell'alluminio:  $\lambda_{Al} = 2.4 \cdot 10^{-5}$ . Coefficiente di dilatazione lineare del rame:  $\lambda_{Cu} = 1.7 \cdot 10^{-5}$

## 6 Esercizio 6

Un furgoncino dei gelati drifta alla velocità di  $v = 130 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ , il coefficiente d'attrito dinamico dell'asfalto è pari a  $\mu = 0.4$ , determinare il raggio della curva compiuta dal furgoncino.

## 7 Esercizio 7

Un cilindro di raggio  $r = 2 \text{ m}$  ruota su se stesso con velocità angolare  $\omega$ . Una massa puntiforme  $m = 2 \text{ g}$  è appoggiata sul bordo interno del cilindro. Sapendo che il coefficiente di attrito statico della superficie interna del cilindro è pari a  $\mu = 0.7$ , determinare il valore minimo della frequenza di rotazione  $f$  per cui la massa rimane attaccata al cilindro.

## 8 Esercizio 8

Un pendolo di lunghezza  $l = 1 \text{ m}$  è attaccato al soffitto tramite un perno rotante alimentato da un motore elettrico. In fondo al filo è attaccata una massa puntiforme. L'accelerazione tangenziale applicata dal motore alla massa è pari a  $0.3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ , determinare dopo quanto tempo il pendolo raggiunge un angolo con la verticale pari a  $30^\circ$ .