Esame di Fisica Generale I per Elettronici (Primo modulo)

Prova del 14 gennaio 2000

Soluzioni dei problemi

PROBLEMA N.1

Il moto è rappresentato dall'equazione:

$$m\frac{\mathrm{d}v}{\mathrm{d}t} = -\gamma v \qquad \Rightarrow v(t) = v_0 e^{-t/\tau} \qquad \text{con } \tau = m/\gamma$$

$$\Rightarrow x(t) = v_0\tau\left(1 - e^{-t/\tau}\right)$$

1. Quando si ferma ($t \to \infty$), il punto ha percorso un tratto $2 \times 2\pi R = 4\pi R$:

$$x(\infty) = 4\pi R = v_0\tau = \frac{mv_0}{\gamma} \qquad \Rightarrow \gamma = \frac{mv_0}{4\pi R} = 7.96 \cdot 10^{-3}\ \mathrm{kg/s}$$

2. Si richiede che sia: $v(T) = \dfrac{v_0}{2}$, per cui

$$v_0 e^{-T/\tau} = \frac{v_0}{2} \qquad \Rightarrow T = \frac{4\pi R}{v_0}\log 2 = 0.87\ \mathrm{s}$$

3. Eliminando t dalle espressioni di $x(t)$ e di $v(t)$, si ha

$$x = (v_0 - v)\,\tau \qquad \Rightarrow v(x) = v_0 - \frac{x}{\tau}$$

Dopo un giro: $x = 2\pi R$, da cui $\qquad v_1 = \dfrac{v_0}{2} = 0.5\ \ \mathrm{m/s}$

PROBLEMA N.2

1. Il parametro α lo si ricava dalla condizione $T_1 = \alpha + \beta V_1$, per cui si ricava anche la temperatura finale:

$$T_2 = T_1 + \beta(V_2 - V_1) = 1050\ \mathrm{K}$$

2. $L = \displaystyle\int_{V_1}^{V_2} p\,\mathrm{d}V = R\int_{V_1}^{V_2} \frac{T}{V}\mathrm{d}V = R\int_{V_1}^{V_2}\left(\beta + \frac{\alpha}{V}\right)\mathrm{d}V = R\left[\beta(V_2 - V_1) + \alpha\log\frac{V_2}{V_1}\right] = 6.8\ \mathrm{kJ}$