

SOLUZIONI ESAME DI FISICA PER SCIENZE BIOLOGICHE
4 Febbraio 2002

ESERCIZIO N. 1

Un corpo di massa $m = 3$ kg inizialmente fermo, cade da un'altezza $h = 12$ m. Durante la caduta, l'atmosfera esercita sul corpo una forza d'attrito $F_A = 7$ N.

Calcolare

- 1) l'accelerazione del corpo durante la caduta ,
- 2) l'energia cinetica del corpo subito prima che tocchi terra ,
- 3) il calore prodotto per attrito.

$$1) a = (mg - F_A) / m = 7.47 \text{ m/s}^2$$

$$2) K = (mg - F_A) h = 268.8 \text{ J}$$

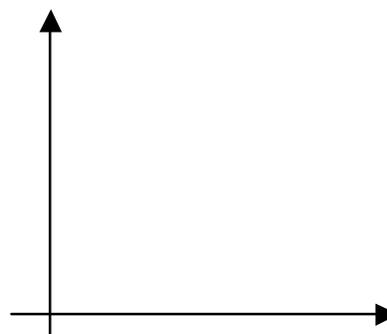
$$3) Q = F_A h = 84 \text{ J}$$

ESERCIZIO N. 2

Una mole di gas perfetto monoatomico compie il ciclo reversibile ABC indicato in figura, passando dallo stato A ($T_A = 500$ K) allo stato B ($V_B = 2 V_A$) con un'espansione isoterma, da B a C con una isocora, ed infine da C ad A con una compressione adiabatica.

Calcolare :

- 1) la variazione di entropia nelle trasformazioni AB, CA e BC,
- 2) la temperatura T_C del gas nello stato C,
- 3) il rendimento del ciclo .



$$1) \Delta S_{AB} = n R \ln V_B / V_A = 5.76 \text{ J/k}$$

$$\Delta S_{CA} = 0, \quad \text{essendo} \quad \Delta S_{\text{ciclo}} = \Delta S_{AB} + \Delta S_{CA} + \Delta S_{BC} = 0,$$

$$\Delta S_{BC} = -\Delta S_{AB} = -5.76 \text{ J/k}$$

$$2) \quad g = 5/3 \quad T_C = T_A (V_A / V_C)^{g-1} = 314.98 \text{ k}$$

$$3) \quad \eta = 1 - [n c_V (T_B - T_C)] / [n R T_A \ln V_B / V_A] = 19,9 \%$$

ESERCIZIO N. 3

Una spira circolare di raggio $r = 7.96 \text{ cm}$, è formata da un filo di rame di sezione $A = 0.78 \text{ mm}^2$ ed è immersa in un campo magnetico uniforme e perpendicolare alla superficie della spira. L'intensità del campo è variabile nel tempo con legge: $B = a t$, con $a = 10^{-2} \text{ T/s}$.

Sia $\rho = 1.69 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ la resistività del rame.

Calcolare:

- 1) la resistenza del filo,
 - 2) la corrente che circola nella spira,
 - 3) la potenza dissipata in calore.
-

$$1) R = \rho L / A, \quad L = 2 \pi r = 0.5 \text{ m}, \quad R = 1.08 \cdot 10^{-2} \Omega$$

$$2) i = [S (dB/dt)] / R, \text{ dove } S \text{ è la superficie della spira } S = \pi r^2 = 1.99 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2$$

$$i = [S a] / R = 1.84 \cdot 10^{-2} \text{ A}$$

$$3) P = i^2 R = 3.67 \cdot 10^{-6} \text{ W}$$