

# SOLUZIONI

## 16 Giugno 2005

- 1 a)** Non essendoci attrito nel tratto AB, possiamo applicare la conservazione dell'energia meccanica:

$$\frac{1}{2} m v_A^2 + mgh = \frac{1}{2} m v_B^2$$

da cui:

$$v_B = \sqrt{v_A^2 + 2gh} = 5,3 \text{ m/s}$$

- b)** Nel tratto BC di lunghezza  $l$ , è presente l'attrito. Pertanto possiamo applicare il teorema dell'energia cinetica:

$$\frac{1}{2} m v_B^2 = \mu mgl$$

da cui:

$$l = v_B^2 / (2\mu g) = 7,3 \text{ m}$$

- 2 a)** Il blocco di ferro passa da  $T_{\text{iniziale}} = 25 \text{ }^\circ\text{C} = 298 \text{ K}$  a  $T_{\text{finale}} = 0 \text{ }^\circ\text{C} = 273 \text{ K}$ , cedendo perciò al ghiaccio la quantità di calore  $Q$ :

$$Q = Mc \Delta T = m\lambda$$

$$m = Mc \Delta T / \lambda = 23,4 \text{ g}$$

- b)** La variazione di entropia del ferro è pari a:

$$\Delta S_1 = Mc \ln(T_{\text{finale}} / T_{\text{iniziale}}) = -26,3 \text{ J/K}$$

La variazione di entropia del ghiaccio è:

$$\Delta S_2 = Q / T_{\text{ghiaccio}} = +27,5 \text{ J/K}$$

La variazione totale di entropia sarà dunque:

$$\Delta S = \Delta S_1 + \Delta S_2 = +1,2 \text{ J/K}$$

- 3 a)** Dalla legge di Biot e Savart si ha:

$$B = (\mu_0 / 2\pi) I / d$$

$$\text{Da cui } I = (2\pi / \mu_0) B d = 0,27 \text{ A}$$

- b)** La resistenza del filo sarà data da  $R = \rho l / s = f / I$

da cui:

$$\rho = f S / (I l) = 8,3 \cdot 10^{-7} \text{ } \Omega\text{m}$$

- c)** Se  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$  è la carica di un elettrone, la carica totale che passa nel tempo  $\Delta t$  è :

$$Q = I \Delta t = N e$$

da cui:

$$\Delta t = N e / I = 178 \text{ s}$$

- 4 a)** Il campo elettrico in P dovuto al piano carico è:

$$E_1 = \sigma / (2\epsilon_0) = 11,3 \text{ V/m} \text{ diretto verso destra, ortogonalmente al piano.}$$

Il campo elettrico in P dovuto alla carica Q vale:

$$E_2 = 1 / (4\pi\epsilon_0) (Q / d^2) = 6,75 \text{ V/m, diretto verso l'alto, parallelamente al piano.}$$

Il campo totale in P sarà dunque

$$E = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = 13,2 \text{ V/m}$$

Poiché la carica Q, è alla stessa distanza da A e da P, essa non contribuisce a  $V_P - V_A$  che quindi è dato solo da:

$$V_P - V_A = E_1 \cdot d = 2,26 \text{ V}$$