

PROVA d'ESAME DI FISICA - Soluzioni
del 21-12-2010 - PROVA (2) - FOGLI 3 e 4

QUESITI

1. $s = \frac{1}{2} a_0 t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2s}{a_0}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 500 \text{ m}}{8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}} = 11,2 \text{ s}$

RISPOSTA GIUSTA (b)

2. $v_f = v_0 + a_0 t = a_0 t = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 11,2 \text{ s} = 89,6 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 323 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

RISPOSTA GIUSTA (b)

3. $S_1 v_1 = S_2 v_2$, legge di continuità

$$S_1 = \pi \left(\frac{d_1}{2} \right)^2$$

$$S_2 = \pi \left(\frac{d_2}{2} \right)^2$$

$$v_2 = \frac{S_1 v_1}{S_2} = \frac{\pi \left(\frac{d_1}{2} \right)^2 \cdot v_1}{\pi \left(\frac{d_2}{2} \right)^2} = \frac{(6 \text{ cm})^2 \cdot 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{(3 \text{ cm})^2} = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

RISPOSTA GIUSTA (c)

4. $v = \lambda f \Rightarrow \lambda = \frac{v}{f} = \frac{2,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{40 \text{ Hz}} = 0,05 \text{ m} = 5 \text{ cm}$

RISPOSTA GIUSTA (b)

5. $F_1 = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$

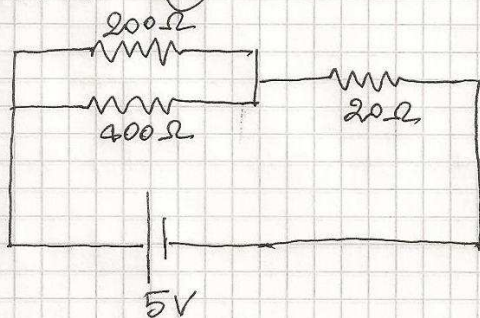
$$F_2 = k \frac{Q_1 \cdot 2Q_2}{r^2} = 2 k \frac{Q_1 Q_2}{r^2} = 2 F_1$$

RISPOSTA GIUSTA (a)

$$6. \frac{\Delta Q}{\Delta t} = k A \frac{\Delta T}{l} = 0,224 \frac{W}{m^{\circ}C} \cdot 17,5 m^2 \cdot \frac{(20-8)^{\circ}C}{0,15 m} = 313,6 W$$

Risposta giusta (d)

PROBLEMA ①



$$R_1 = 200 \Omega$$

$$R_2 = 400 \Omega$$

$$R_3 = 20 \Omega$$

a) Calcolare P nell'intero circuito:

$$P = \frac{V^2}{R_{eq}}$$

Mi calcolo R_{eq} :

$$R_{12} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{200 \Omega \cdot 400 \Omega}{600 \Omega} = 133 \Omega$$

$$R_{eq} = R_{12} + R_3 = 133 + 20 \Omega = 153 \Omega$$

$$\Rightarrow P = \frac{(5V)^2}{153 \Omega} = 0,16 W$$

b) Calcolo V_{12} :

$$i = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{5V}{153 \Omega} = 0,032 A \quad (\text{corrente su } R_{12} \text{ e } R_3)$$

$$\Rightarrow V_{12} = i R_{12} = 0,032 A \cdot 133 \Omega = 4,26 V$$

$$P_1 = \frac{V_{12}^2}{R_1} = \frac{(4,26)^2}{200 \Omega} = 0,091 W$$

$$P_2 = \frac{V_{12}^2}{R_2} = \frac{(4,26 V)^2}{400 \Omega} = 0,045 W$$

$$P_3 = i^2 R_3 = (0,032 A)^2 \cdot 20 \Omega = 0,020 W$$

PROBLEMA ②

$$m = 1,6 \text{ Kg}$$

$$k = 10,0 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

$$\Delta x = 2,0 \text{ cm}$$

① Sfruttiamo la conservazione dell'energia:

eu. pot. elastica \rightarrow eu. cinetica

$$\frac{1}{2} k (\Delta x)^2 = \frac{1}{2} m v^2$$

$$v = \sqrt{\frac{k (\Delta x)^2}{m}} = \sqrt{\frac{10,0 \frac{\text{N}}{\text{m}} \cdot (0,020 \text{ m})^2}{1,6 \text{ Kg}}} = 0,05 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

② $F_{\text{att.}} = 0,02 \text{ N}$

Nella conservazione dell'energia adesso dobbiamo tenere in conto che parte dell'energia potenziale elastica viene dispersa in attrito.

$$\frac{1}{2} k (\Delta x)^2 = L_{\text{att.}} + \frac{1}{2} m v^2$$

Lavoro dovuto
alle forze d'attrito

$$L_{\text{att.}} = F_{\text{att.}} \cdot \Delta x$$

$$\frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} k (\Delta x)^2 - L_{\text{att.}}$$

$$v = \sqrt{\frac{\frac{1}{2} k (\Delta x)^2 - L_{\text{att.}}}{\frac{1}{2} m}} =$$

$$= \sqrt{\frac{\frac{1}{2} \cdot 10 \frac{\text{N}}{\text{m}} \cdot (0,02 \text{ m})^2 - 0,02 \text{ N} \cdot 0,02 \text{ m}}{\frac{1}{2} \cdot 1,6 \text{ Kg}}} =$$

$$= 0,045 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

\leftarrow torna che ora la massa
abbia velocità inferiore
a prima!

② A causa dell'attrito, tutta l'en. potenziale elastica viene trasformata nel lavoro in cui si arresta la molla in lavoro dovuto alle forze di attrito.

$$\frac{1}{2} k (\Delta x)^2 = F_{\text{att}} \cdot s$$

↑
Spazio totale
fatto dalla molla

$$s = \frac{\frac{1}{2} k (\Delta x)^2}{F_{\text{att}}} = \frac{\frac{1}{2} \cdot 10,0 \frac{\text{N}}{\text{m}} \cdot (0,020 \text{ m})^2}{0,02 \text{ N}} = 0,1 \text{ m}$$

PROBLEMA ③

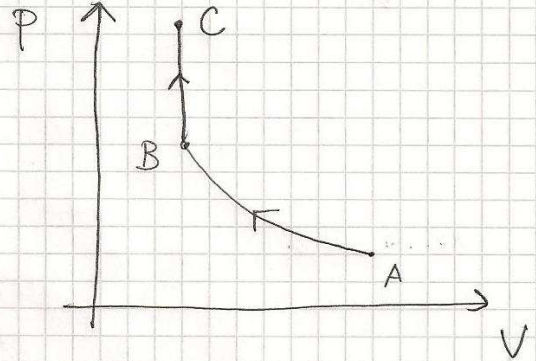
$m = 2,5 \text{ moli}$

$V = 80 \text{ litri} = 80 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 = 0,080 \text{ m}^3$

$P_A = 1,5 \text{ atm}$

$P_B = 1,8 \text{ atm}$

$T_c = 620 \text{ K}$



Abbiamo 2 trasformazioni:

① ISOTERMA (A→B): il problema dice che c'è una compressione → il volume diminuisce!

$$P_A V_A = P_B V_B \Rightarrow V_B = \frac{P_A V_A}{P_B}$$

② ISOCORA (B→C): il volume è costante: $V_B = V_C$

Per il punto B vale: $P_B V_B = m R T_B$ (PRIMA)

" " C " : $P_C V_C = m R T_C$ (DOPO)

↑
 $V_B = V_C, m, R$
 sono costanti

$$\Rightarrow \frac{P_B}{T_B} = \frac{P_C}{T_C}$$

Posso quindi ricavarmi P

$$P_C = \frac{T_C P_B}{T_B} = \frac{T_C \cdot P_B}{\frac{P_B V_B}{m R}} = \frac{T_C P_B}{\frac{P_B \left(\frac{P_A V_A}{P_B} \right)}{m R}} \rightarrow \text{Dall'isoterme}$$

Dall'equazione dei gas perfetti

$$\Rightarrow P_C = \frac{T_C P_B}{P_A V_A} \cdot m R = \frac{620 \text{ K} \cdot 1,8 \text{ atm} \cdot 2,5 \text{ moli} \cdot 8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol K}}}{1,5 \text{ atm} \cdot 0,080 \text{ m}^3} = 1,91 \text{ atm}$$