
VERMES MIKLÓS Fizikaverseny

II. forduló

2018. március 26.

X. osztály

JAVÍTÓKULCS

I. feladat

1) $M = 45 \cdot 10^3 \text{ kg}$

$$v = 20 \text{ m/s}$$

$$l = 150 \text{ m}$$

$$S = 100 \text{ cm}^2 = 10^{-2} \text{ m}^2$$

$$Q = ?$$

$$Q = L_{\text{súrlódási}} = Mv^2/2 = 9 \cdot 10^6 \text{ J}$$

2 p

$$M_{\text{kerék}} = \rho_{\text{Fe}} \pi D^2 d / 4 = 919 \text{ kg}$$

1 p

$$M_{\text{sin}} = \rho_{\text{Fe}} l S = 11700 \text{ kg}$$

1 p

$$m_{\text{tuskó}} = \rho_{\text{Fe}} V = 4,05 \text{ kg}$$

1 p

$$M_{\text{sin}} \gg M_{\text{kerék}} \gg m_{\text{tuskó}}$$

$$\Delta T_{\text{sin}} \ll \Delta T_{\text{kerék}} \ll \Delta T_{\text{tuskó}}$$

1 p

„Hőterkép”: a felszínhez közel, a hőmérséklet sokkal magasabb mint a mélyebb rétegekben.

Ahogy telik az idő a hőmérsékletkülönbségek mind kisebbek lesznek.

1 p

2) $m_{\text{tea}} = 250 \text{ g} = 0,25 \text{ kg}$

$$\Delta t = 60^\circ\text{C}$$

$$m_{\text{ember}} = 60 \text{ kg}$$

$$h = ?$$

$$m_{\text{ember}} g h = m_{\text{tea}} c \Delta t$$

2 p

$$h = m_{\text{tea}} c \Delta t / m_{\text{ember}} g = 105 \text{ m}$$

1 p

II. feladat

$$p_2 = 2p_1$$

$$V_2 = 2V_1$$

$$V_3 = V_2$$

a) $2 \rightarrow 3$ állapotváltozás izochor és a $3 \rightarrow 1$ állapotváltozás izobár.

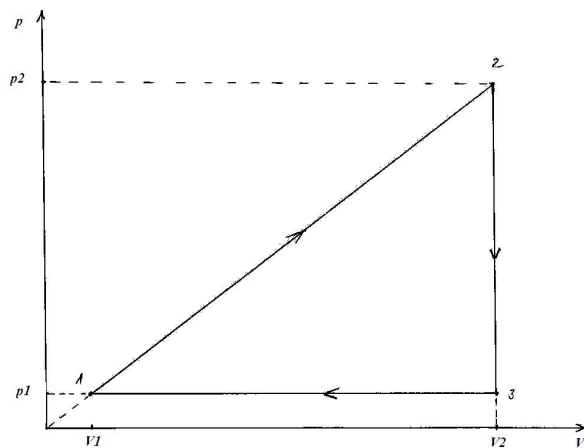
1 p

$$1 \rightarrow 2 \text{ állapotváltozásnál } p_1/V_1 = p_2/V_2$$

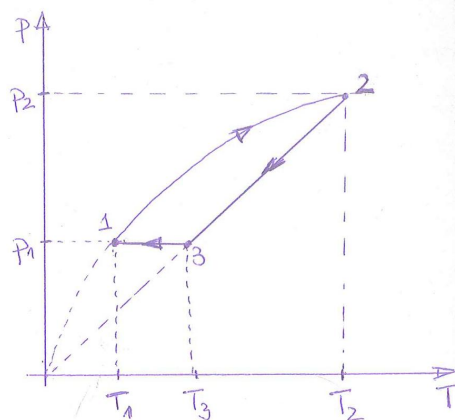
$$\text{vagy } p = aV, \text{ ahol } a \text{ állandó, vagy } p^2 = \text{áll. T}$$

1 p

b) A körfolyamat grafikus képe p-V és p-T koordináta-rendszerben:



1 p



1 p

- c) $L = 1/2(p_2 - p_1)(V_2 - V_1) = 1/2\nu RT_1$, 1 p
 $V_3/V_1 = T_3/T_1$, $T_3 = 2T_1$ 1 p
 $p_2/p_3 = T_2/T_3$, $T_2 = 2T_3$ 1 p
 $Q_{\text{fel}} = 1/2(p_2 + p_1)(V_2 - V_1) + \nu C_V(T_2 - T_1) = 3/2\nu RT_1 + 15/2\nu RT_1 = 18/2\nu RT_1$ 1 p
 $\eta = L/Q_{\text{fel}}$, $\eta = 1/18$ 1 p
- d) a nemesgázok egyatomosak, tehát $C_V = 3/2R$, így $Q_{\text{fel}} = 12/2\nu RT_1$ 0,5 p
 $L = 1/2(p_2 - p_1)(V_2 - V_1) = 1/2\nu RT_1$
 $\eta = L/Q_{\text{fel}}$, $\eta = 1/12$ 0,5 p

III. feladat

- a) A hűtés során: $p_0 L_0 S / T_0 = p_1 L_0 S / 2T_1$ 1 p
 $p_1 = p_0 - k L_0 / 2S$ 1 p
 $p_0 L_0 S / T_0 = p_2 3L_0 S / 2T_2$ 1 p
 $p_2 = p_0 + k L_0 / 2S$ 1 p
 $k L_0 / 2S = p_0 / 7$ 1 p
 $T_1 = 6T_0 / 14 = 240 \text{ K}$ 1 p
 $T_2 = 24T_0 / 14 = 4T_1 = 960 \text{ K}$ 1 p
- b) $\Delta U_1 = \nu C_V(T_1 - T_0)$ 1 p
 $\Delta U_2 = \nu C_V(T_2 - T_0)$ 1 p
 $\Delta U_1 / \Delta U_2 = (T_1 - T_0) / (T_2 - T_0)$ 0,5 p
 $\Delta U_2 = 1325 \text{ J}$ 0,5 p