

★
C Frey

OKTATÁSI MINISZTERIUM

Szakmai írásbeli vizsgatétel megoldás

M

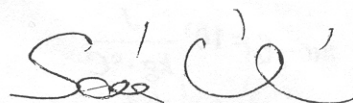
Szakképesítés azonosító száma, megnevezése:

52 5443 03 Épületgépész technikus

Kódszám: M I. 52 5443 03
A5 1

Tantárgy: Épületek fűtő és légtechnikai berendezései

Jóváhagyta:



Soós László
osztályvezető

2004



NEMZETI SZAKKÉPZÉSI INTÉZET

1. feladat

a.)

8 pont

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_b} + \sum \frac{d}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_k}}$$

$$k = \frac{1}{\frac{1}{8} + \frac{0,015}{0,81} + \frac{0,38}{0,3} + \frac{0,045}{0,12} + \frac{1}{24}} = 0,547 \frac{W}{m^2 \cdot K}$$

b.)

12 pont

$$Q_{fal} = A_{fal} \cdot k \cdot (t_i - t_k)$$

$$A_{fal} = (3 + 3,3) \cdot 2,7 - (1,2 \cdot 1,5 + 0,9 \cdot 1,5) = 13,86 m^2$$

$$k = 0,547 \frac{W}{m^2 \cdot K}$$

$$Q_{fal} = 13,86 \cdot 0,547 \cdot (22 + 15) = \underline{\underline{280,5W}}$$

$$Q_{abl} = A_{abl} \cdot k_{abl} \cdot (t_i - t_k)$$

$$A_{abl} = 1,2 \cdot 1,5 + 0,9 \cdot 1,5 = 3,15$$

$$Q_{abl} = 3,15 \cdot 2,5 \cdot (22 + 15) = \underline{\underline{291,4W}}$$

c.)

10 pont

$$Q_{filtr} = n \cdot V \cdot \rho \cdot c \cdot (t_i - t_k)$$

$$V = 3 \cdot 3,3 \cdot 2,7 = 26,73 m^3$$

$$n = 0,5 \frac{1}{h}$$

$$\rho = 1,35 \frac{kg}{m^3}$$

$$c = 10^3 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$$

$$Q_{filtr} = \frac{0,5}{3600} \cdot 26,73 \cdot 1,35 \cdot 10^3 \cdot (22 + 15) = \underline{\underline{185W}}$$

$$Q_{FH} = \underline{\underline{297W}}$$

$n = 0,8$

10 p

2. feladat

a.)

8 pont

$$\dot{m}_s = \frac{Q_1 + Q_2}{c \cdot \Delta t}$$

$$\dot{m}_s = \frac{2 + 1,5}{4,2 \cdot (80 - 60)} = \underline{\underline{0,04166 \frac{kg}{s}}}$$

$$\dot{m}_1 = \frac{Q_1}{c \cdot \Delta t_{R1}} = \frac{2}{4,2 \cdot 16} = \underline{\underline{0,02976 \frac{kg}{s}}}$$

$$\dot{m}_{x1} = \dot{m} - \dot{m}_1 = \underline{\underline{0,0119 \frac{kg}{s}}}$$

b.) 7 pont

$$t_k \cdot m_\delta = m_1 \cdot (t_e - \Delta t_{R1}) + \dot{m}_{x1} \cdot t_e$$

$$t_k = \frac{0,02976 \cdot (80 - 16) + 0,0119 \cdot 80}{0,04166} = \underline{\underline{68,57^\circ C}}$$

c.) 7 pont

$$Q = Q_n \cdot \left(\frac{\Delta t}{\Delta t_n} \right)^{1,18}$$

Mivel a $\frac{\Delta K}{\Delta N} > 0,5 \rightarrow \Delta t_n$ átlaggal történő számítás megengedett.

$$\Delta t = \frac{t_{e2} + t_{v2}}{2} - t_i = \frac{68,57 + 54,57}{2} - 24 = \underline{\underline{37,57^\circ C}}$$

$$\Delta t_n = \frac{90 + 70}{2} - 20 = 60^\circ C$$

$$Q_{R2} = \frac{Q_2}{\left(\frac{\Delta t}{\Delta t_n} \right)^{1,18}} = \frac{1,5}{\left(\frac{37,57}{60} \right)^{1,18}} = 2,6 kW = \underline{\underline{2600 W}}$$

A választott radiátor: DKN 6-112

3. feladat

a.) A szivattyú által szállítandó névleges térfogatáram:

$$V_\delta = \frac{Q_{F1} + Q_{F2}}{c \cdot \rho \cdot \Delta t} = \frac{45 + 65}{4,19 \cdot 10^3 \cdot (80 - 60)} \cdot 3,6 \cdot 10^3 = \underline{\underline{4,72 \frac{m^3}{h}}}$$

1,31 kg/s 6 pont

b.) Az EF és GH szakaszokban a fűtőközeg térfogatárama:

$$V_2 = \frac{Q_{F2}}{c \cdot \rho \cdot \Delta t} = \frac{65}{4,19 \cdot 10^3 \cdot (80 - 60)} \cdot 3,6 \cdot 10^3 = \underline{\underline{2,79 \frac{m^3}{h}}}$$

0,774 kg/s 10 pont

Az EF és GH szakaszokban a fűtőközeg sebessége:

$$v = \frac{V_2}{A} = \frac{V_2 \cdot 4}{d^2 \cdot \pi} = \frac{2,79 \cdot 4}{0,0406^2 \cdot 3,14} \cdot \frac{1}{3600} = \underline{\underline{0,6 \frac{m}{s}}}$$

Az EF és GH szakaszok ellenállása:

$$\Delta p_{EF} = \Delta p_{GH} = \frac{\lambda \cdot l \cdot v^2 \cdot \rho}{d \cdot 2} = \frac{0,0246 \cdot 10 \cdot 0,6^2 \cdot 10^3}{0,0406 \cdot 2} = \underline{\underline{1090 Pa}}$$

c.) A motoros szelep ellenállása:

6 pont

$$\Delta p_{sz} = \left(\frac{V_\delta}{k_{vs}} \right)^2 = \left(\frac{4,72}{14} \right)^2 = \underline{\underline{0,1136 bar = 11360 Pa}}$$

d.) A rendszer ellenállása:

6 pont

$$\begin{aligned}\Delta p &= \Delta p_K + \Delta p_{KA} + \Delta p_{sz} + \Delta p_{CE} + \Delta p_{EF} + \Delta p_{FG} + \Delta p_{GH} + \Delta p_{HL} + \Delta p_{LK} = \\ &= 7000 + 620 + 11360 + 700 + 1090 + 15000 + 1090 + 450 + 2400 = \underline{\underline{39710 \text{ Pa} = 3,97 \text{ mvo.}}}\end{aligned}$$

4. feladat

a.) Veszteségmentes áramlás esetén

10 pont

$$p_{\delta 1} = 250 \text{ Pa}$$

$$p_{d1} = \frac{\rho}{2} \cdot v_1^2 = \frac{1,2}{2} \cdot 10^2 = \underline{\underline{60 \text{ Pa}}}$$

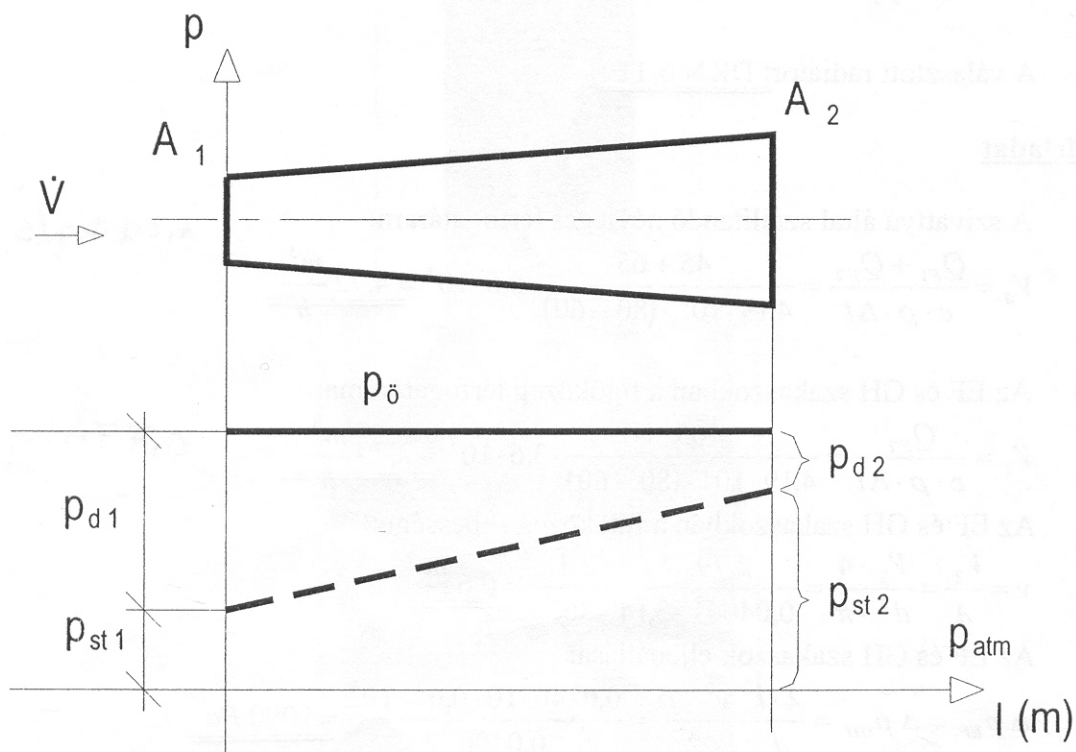
$$p_{st1} = p_{\delta 1} - p_{d1} = 250 - 60 = \underline{\underline{190 \text{ Pa}}}$$

$$p_{\delta 1} = p_{\delta 2} = \underline{\underline{250 \text{ Pa}}}$$

$$v_2 = \frac{A_1}{A_2} \cdot v_1 = \frac{1}{2} \cdot 10 = \underline{\underline{5 \frac{m}{s}}}$$

$$p_{d2} = \frac{\rho}{2} \cdot v_2^2 = \frac{1,2}{2} \cdot 5^2 = \underline{\underline{15 \text{ Pa}}}$$

$$p_{st2} = p_{\delta 2} - p_{d2} = 250 - 15 = \underline{\underline{235 \text{ Pa}}}$$



b.) Valóságos gáz áramlása esetén

$$p_{d1} = 60 \text{ Pa}$$

$$p_{\delta 1} = 250 \text{ Pa}$$

$$p_{st1} = 190 \text{ Pa}$$

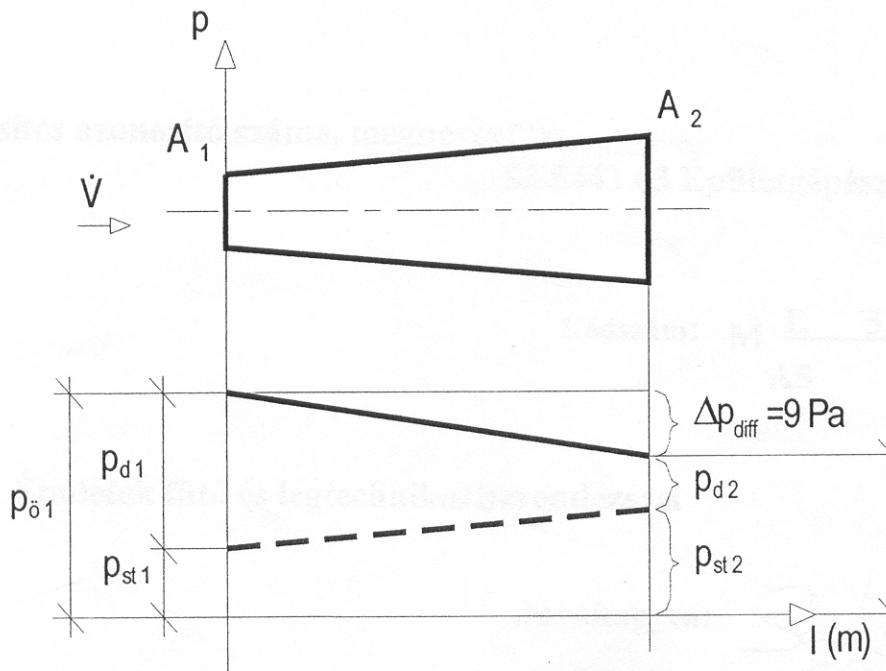
$$p_{d2} = 15 \text{ Pa}$$

$$\mu = \frac{\Delta p_{st}}{\Delta p_d} = \frac{p_{st2} - p_{st1}}{p_{d1} - p_{d2}}$$

$$p_{st2} = p_{st1} + \mu_D \cdot (p_{d1} - p_{d2}) = 190 + 0,8 \cdot (60 - 15) = 226 \text{ Pa}$$

$$p_{\delta 2} = p_{st2} + p_{d2} = 226 + 15 = 241 \text{ Pa}$$

$$\Delta p_{diff} = p_{\delta 1} - p_{\delta 2} = 250 - 241 = 9 \text{ Pa}$$



Értékelés:

86 - 100	pont	jeles (5)
70 - 85	pont	jó (4)
50 - 69	pont	közepes (3)
34 - 49	pont	elégséges (2)
0 - 33	pont	elégtelen (1)

A megoldási útmutatóban a feladatok egy lehetséges megoldását adtuk meg. A megoldási útmutatótól eltérő jó megoldást is el kell fogadni!