Řeš[illegible] okresního kola 59. ročníku Fyzikální olympiády

[illegible]

[illegible]

3 body

b) Protože pro délku kladí [illegible]

a také $t_1 = n \cdot k / v$, $t_2 =$ [illegible]

Odtud vyjádříme

[illegible] km/h. **4 body**

c) Pro vzdálenost d mým [illegible] dle v rovnici 1, např.

$$[illegible] = \left([illegible] \right) [illegible] \frac{2 n_1 n_2}{n_2 - n_1} =$$

$$= 2k \frac{56 \cdot 112}{56 \cdot 112} = 28k = 28 \cdot 0.75\,\mathrm{m} = 21\,\mathrm{m}.$$

3 body

FO59E2-2: Vaření brambor

a) [illegible] ohřátí obsahu hrnce je potřeba dodat teplo

$$Q = mc\Delta t = 1.5\,\mathrm{kg} \cdot 4\,200\,\mathrm{J/(kg \cdot {}^\circ C)} \cdot (100\,^\circ\mathrm{C} - 20\,^\circ\mathrm{C}) = 504\,000\,\mathrm{J} \doteq 500\,\mathrm{kJ}.$$

2 body

b) [illegible] dá teplo $Q_1 = HV = 0.054\,\mathrm{m^3} \cdot 40\,\mathrm{MJ} = 2.16\,\mathrm{MJ} = 2\,160\,000\,\mathrm{J}$. Účinnost vařiče bude

$$\eta = \frac{Q}{Q_1} = \frac{504\,000\,\mathrm{J}}{2\,160\,000\,\mathrm{J}} \doteq 0.233\,33 \doteq 23\,\%.$$ **2 body**

[illegible] °C. Zahřátí [illegible] °C [illegible]

[illegible]

Ušetříme tedy $V_{\ldots}$ [illegible] plynu. **2 body**

Poznámka: Část [illegible] násobení. [illegible] Q_2 potřebné na ohřátí [illegible] na 100 °C, tj. Δt [illegible]

$$Q_2 = mc\Delta t \ldots \text{[illegible]} \ldots °C = 352\,800\,\mathrm{J}$$

Při účinnosti vařiče [illegible] potřebnou energii

$$E \ldots \text{[illegible]} \ldots \mathrm{MJ}$$

Z výhřevnosti plynu [illegible]

$$V \doteq \frac{E}{H} \ldots \text{[illegible]} \doteq 0{,}038\,\mathrm{m}^3$$

Ušetřený objem opět [illegible] $\ldots 54\,\mathrm{m}^3 - 0{,}038\,\mathrm{m}^3 \doteq 0{,}016\,\mathrm{m}^3$.

d) Z objemu $V_2 = 0{,}016\,2\,\mathrm{m}^3$ [illegible] získat energii $E = V_2 H$ [illegible] o příkonu P_0 [illegible]

$$t = \frac{E}{P_0} = \frac{V_2 H}{P_0} = \ldots \text{[illegible]} \ldots = 54\,000\,\mathrm{s} = 15\,\mathrm{h}.$$ **2 body**

[illegible] uvedení vody do varu [illegible] udržovat teplotu na 100 °C. Energie dodaná [illegible] se neužitečně spotřebuje na vypařování vody (a na ztráty tepla do okolí). Protože je teplota páry pod pokličkou hrnce také 100 °C, není třeba, aby [illegible] byly zcela potopeny pod vodou. **2 body**

FO50EF2-3: Měření odporu

[illegible] v zapojení 1 ukazuje voltmetr součet napětí na ampérmetru a rezistoru [illegible] zapojení 1 patřit dvojice hodnot s vyšším napětím, tedy druhá dvojice [illegible] a 210 mA. Napětí v druhé dvojici hodnot (v zapojení 1) je také napětím [illegible] napětí zdroje je tedy 230 V. **2 body** [illegible] $= 0{,}223\,\mathrm{A}$. V zapojení [illegible]

[illegible] 2 body

V [illegible]

[illegible]

na odporu R [illegible] I_V. Pro odpor R [illegible]

$$[illegible] \doteq 947\,\Omega \qquad 2\ \text{body}$$

V zapojení 2 pak [illegible]

$$I_R = \frac{U_2}{R} = [illegible] = 0{,}203\,\mathrm{A}$$

odpor voltmetru [illegible]

$$R_V = [illegible] \doteq [illegible]\,\Omega. \qquad 2\ \text{body}$$

c) V zapojení 1 [illegible]

$$R = [illegible] \doteq 1100\,\Omega,$$

v zapojení 2

$$R_2 = \frac{U}{I} = [illegible] = 945{,}45\,\Omega \doteq 945\,\Omega.$$

Zapojení 2 je [illegible] se pro rezistory s malým odporem (mnohem menším než odpor voltmetru), zatímco zapojení 1 pro rezistory s velkým odporem. **2 body**

FO59E2 4: Injekční stříkačka

a) [illegible] vyjádříme v cm^3 jako $V_1 = 3.00\,\mathrm{cm}^3$ a $V_2 = 5.00\,\mathrm{cm}^3$. V prvním případě [illegible]

$$m_1 = m + \varrho V_1,$$

v druhém případě podobně

$$m_2 = m + \varrho V_2.$$

c) Za dobu t se píst posune [illegible] jídla ve stříkačce. Obj[illegible]

$$v = \frac{V_2}{S_1 t} = [illegible]$$ 2 body

Průřez jehly $S_2 = $ [illegible] stejný objem [illegible]

Odtud

$$[illegible] \frac{V_2}{S_2 t} [illegible] \doteq 4{,}17\,\mathrm{m/s}.$$ 2 body

d) [illegible] musí působit silou

$$F = pS_1 = 18\,700\,\mathrm{Pa} [illegible] \mathrm{m}^2 = 2{,}805\,\mathrm{N} \doteq 2{,}81\,\mathrm{N}.$$ 2 body

---

Úlohy připravila komise pro výběr úloh při ÚKFO České republiky ve složení Martin Kapoun, [illegible] Kastlová, Michaela Křížová, Miroslava Maňásková, Richard Polma, Jindřich Pulicar, Lukáš [illegible] ve spolupráci s autorem úloh Janem Thomasem.