

## Závěrečná zkouška z fyziky 2018

### A

1. Vnitřní objem auta je  $2,5 \text{ m}^3$ . Během slunečného dne se vzduch v autě ohřeje z  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  na  $55 \text{ }^\circ\text{C}$ . Kolik molekul vzduchu uniklo z auta, když tlak zůstal konstantní  $p = 101 \text{ kPa}$ . ( $N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ,  $R_m = 8,31 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\text{K}^{-1}$ )

$$\Delta N = \frac{pV\Delta TN_A}{R_m T_1 T_2} = 6,64 \cdot 10^{24}$$

2. Měděný drát s průměrem  $1,5 \text{ mm}$  a délkou  $100 \text{ km}$  má teplotu  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ . Jaké nejmenší množství tepla je potřeba, aby se tento drát roztavil? (teplota tání  $t_t = 1085 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $c = 385 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\text{K}^{-1}$ ,  $l_t = 205 \text{ kJ/kg}$ ,  $\rho = 9000 \text{ kg/m}^3$ )

$$Q = \rho \frac{\pi d^2 l}{4} (c\Delta t + l_t) = 975 \text{ MJ}$$

3. Záporný náboj  $q$  leží na přímce spojující dva pevné kladné náboje  $Q_1 = 4|q|$  a  $Q_2 = |q|$ . Vzdálenost mezi náboji  $Q_1$  a  $Q_2$  je  $a$ . Určete vzdálenost náboje  $q$  od náboje  $Q_1$ , ve které bude výsledná elektrostatická síla působící na náboj  $q$  nulová.

$$x = \frac{2a}{3}$$

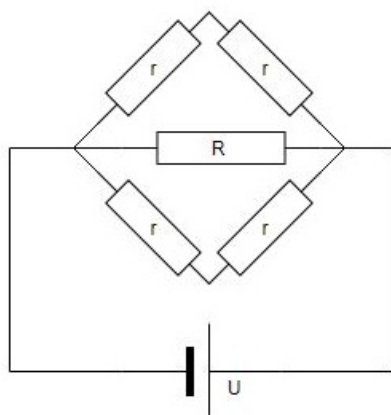
4. V obvodu na obrázku 1 je  $r = 12 \text{ } \Omega$  a  $R = 6 \text{ } \Omega$  a  $U = 84 \text{ V}$ .

(a) Určete celkový odpor zapojení.

$$R_c = 4 \text{ } \Omega$$

(b) Spotřebič  $R$  je varná konvice, která obsahuje  $1 \text{ kg}$  vody  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  teplé. Za jakou dobu se tato voda ohřeje na teplotu  $27 \text{ }^\circ\text{C}$ ? ( $c_{\text{voda}} = 4200 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\text{K}^{-1}$ )

$$t = \frac{mc\Delta t R}{U^2} = 25 \text{ s}$$



obrázek 1

5. Určete, v jaké vzdálenosti od středu tenké rozptylky s ohniskovou vzdáleností  $20 \text{ cm}$  vzniká čtyřikrát zmenšený obraz předmětu.

$$a' = -15 \text{ cm}$$

## Závěrečná zkouška z fyziky 2018

### B

1. Nádoba s plynem exploduje, když vnitřní tlak dosáhne hodnoty 600 kPa. Objem nádoby je 0,3 litru a nádoba obsahuje  $3 \cdot 10^{22}$  molekul ideálního plynu. Při jaké teplotě nádoba exploduje? Výsledek napište ve stupních Celsia. ( $N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ,  $R_m = 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \text{K}^{-1}$ )

$$T = \frac{pVN_A}{NR_m} = 433 \text{ K} = 160^\circ \text{ C}$$

2. V nádobě je 50 stejných kostek ledu o hraně 2,2 cm a teplotě  $0^\circ \text{C}$ . Kolik tepla jim musíme dodat, aby se přeměnily na vodu teploty  $10^\circ \text{C}$ ? (teplota tání  $t_t = 0^\circ \text{C}$ ,  $c = 4200 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \text{K}^{-1}$ ,  $l_t = 334 \text{ kJ/kg}$ ,  $\rho = 920 \text{ kg/m}^3$ )

$$Q = 50 \rho a^3 (c \Delta t + l_t) = 184 \text{ kJ}$$

3. Záporný náboj  $q$  leží na přímce spojující dva pevné kladné náboje  $Q_1 = 9|q|$  a  $Q_2 = |q|$ . Vzdálenost mezi náboji  $Q_1$  a  $Q_2$  je  $a$ . Určete vzdálenost náboje  $q$  od náboje  $Q_2$ , ve které bude výsledná elektrostatická síla působící na náboj  $q$  nulová.

$$x = \frac{a}{4}$$

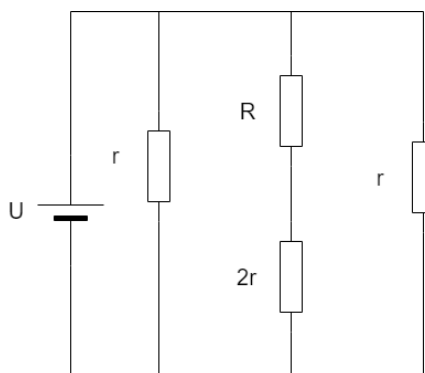
4. V obvodu na obrázku 1 je  $r = 18 \Omega$  a  $R = 36 \Omega$  a  $U = 180 \text{ V}$ .

(a) Určete celkový odpor zapojení.

$$R_c = 8 \Omega$$

(b) Spotřebič  $R$  je varná konvice, která obsahuje 1 kg vody  $10^\circ \text{C}$  teplé. Za jakou dobu se tato voda ohřeje na teplotu  $100^\circ \text{C}$ ? ( $c_{\text{voda}} = 4200 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \text{K}^{-1}$ )

$$t = \frac{4mc\Delta t R}{U^2} = 28 \text{ minut}$$



obrázek 1

5. Určete, v jaké vzdálenosti od středu tenké spojky s ohniskovou vzdáleností 20 cm vzniká čtyřikrát zvětšený reálný obraz předmětu.

$$a' = 100 \text{ cm}$$