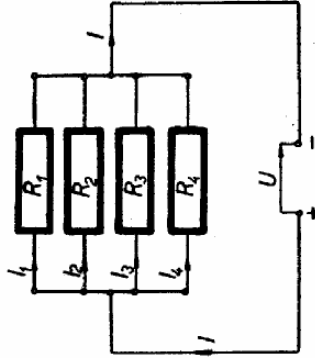


52. Měděné vinutí cívky má při normální teplotě odpor $R = 15 \Omega$. Jaký bude odpor téhož vinutí při 100°C ? ($\alpha = 0,004$). *118,52*
53. Odpor měděného drátu při normální teplotě $R = 1,75 \Omega$. Jaký bude odpor téhož drátu, klesne-li teplota na 0°C ? *1,61*
54. Vedení z bronzového drátu ($\rho = 0,021$) má průměr $d = 3 \text{ mm}$, délku 1 km . Jaký je odpor vedení při teplotě 35°C ? ($\alpha = 0,004$).
55. O kolik Ω se zvýší odpor hliníkového drátu při zahřátí na teplotu 220°C , má-li při 20°C odpor $1,2 \Omega$? ($\alpha = 4 \cdot 10^{-3}$). *6,52, 6,56*
56. Vláknová uhlíková žárovka má zastudena odpor 173Ω . Jaký je jeho odpor při provozní teplotě 1900°C , jestliže teplotní odporový činitel $\alpha = -0,0003$?
57. Měděné vinutí cívky má při teplotě 60°C odpor $1,015 \Omega$. Vypočítejte odpor téhož vinutí při normální teplotě (20°C). *0,943 \Omega*
58. Jaká teplota t odpovídá zvýšení odporu z hodnoty 800Ω (při normální teplotě) na hodnotu 825Ω ? ($\alpha = 0,004$).
59. S jakým oteplením vinutí elektrického stroje počítáme, jestliže místo hodnoty měrného odporu $0,0175$ bereme hodnotu $0,02$?
60. Při teplotě 15°C má vodič odpor $R = 2 \Omega$, který při zvýšení teploty na 111°C stoupne na $R_t = 2,75 \Omega$. Jakou hodnotu má teplotní odporový činitel α ? *$\alpha = 0,0059$*
61. Hliníkový drát má při teplotě 50°C odpor $R_t = 11,2 \Omega$. Vypočítejte jeho délku, jestliže jeho průřez $S = 10 \text{ mm}^2$, měrný odpor $\rho = 0,0285$ a teplotní odporový činitel $\alpha = 0,004$. *$\Delta T = 9,44$*
62. Odpor hliníkového drátu při normální teplotě (20°C) je $0,3 \Omega$. Vyjádřete graficky odpor téhož vodiče jako lineární funkci teploty, jestliže změnou teploty o 10°C se jeho odpor změní o $0,011 \Omega$. Zvolte dva příklady užití grafu.
63. Vypočítejte odpor měděného vodiče ($S = 10 \text{ mm}^2$, $l = 1 \text{ km}$) při teplotě $t = 0^\circ\text{C}$ a stanovte změnu jeho odporu při změně teploty o 10°C . Vypočtené hodnoty použijte pro sestavení grafu (lineární funkce). Uveďte alespoň dva příklady užití grafu.

3. Řazení odporů

Příklad 12. Obrázek I-3 udává schéma paralelního spojení odporů $R_1 = 5 \Omega$, $R_2 = 8 \Omega$, $R_3 = 10 \Omega$, $R_4 = 20 \Omega$. Jaká je výsledná vodivost G a jaký je výsledný odpor R_c ?



Obr. I-3

Řešení. Výsledná vodivost při paralelním spojení odporů

$$G = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots \quad [S; \Omega]$$

$$G = \frac{1}{5} + \frac{1}{8} + \frac{1}{10} + \frac{1}{20} = 0,475 [S]$$

$$R_c = \frac{1}{G} = \frac{1}{0,475} = 2,1 [\Omega]$$

Příklad 13. Jak veliký odpor R_2 je třeba paralelně přiřadit k odporu $R_1 = 1,5 \Omega$, jestliže celkový odpor nemá překročit hodnotu $0,9 \Omega$?

Řešení. Pro dva paralelně spojené odpory platí vztahy

$$\frac{1}{R_c} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}, \quad R_c = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}.$$

Po úpravě dostaneme:

$$R_2 = \frac{R_c \cdot R_1}{R_1 - R_c} = \frac{0,9 \cdot 1,5}{1,5 - 0,9} = \frac{1,35}{0,6} = 2,25 [\Omega]$$

Příklad 14. V elektrickém obvodu jsou paralelně zapojeny tři dráty z téhož materiálu, jejichž průřezy jsou v poměru $6 : 3 : 2$. Máme vypočítat odpory těchto drátů, známe-li celkovou vodivost $G = \frac{1}{6} S$.

K řešení. Známe celkový odpor $R_0 = \frac{1}{G} = 6 \Omega$. Poměr odporů je opačný než poměr průřezů, tj. $R_1 = 2x, R_2 = 3x, R_3 = 6x$. Platí:

$$R_1 : R_2 : R_3 = \frac{1}{2} : \frac{1}{3} : \frac{1}{6}$$

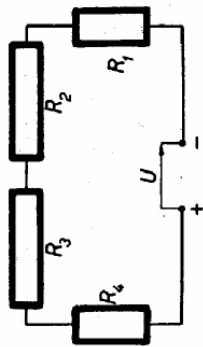
$$\frac{1}{R_0} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{6}$$

Platí tedy lineární rovnice

$$\frac{1}{6} = \frac{1}{2x} + \frac{1}{3x} + \frac{1}{6x}, x = 6, \text{ takže}$$

$$R_1 = 12 \Omega, R_2 = 18 \Omega, R_3 = 36 \Omega.$$

Zkoušku můžeme provést výpočtem celkového odporu.



Obr. I-4

64. Jaký je celkový odpor za sebou (v sérii) spojených odporů podle schématu na obrázku I-4, jestliže $R_1 = 0,75 \Omega, R_2 = 11,25 \Omega, R_3 = 118 \Omega$ a $R_4 = 1 \text{ k}\Omega$?

65. Pro výpočet celkového odporu dvou paralelně spojených odporů platí vztahy uvedené v příkladu 13. Proveďte postupnou úpravu těchto vztahů tak, abyste dostali výsledný vzorec pro výpočet celkového odporu (je použit v končném výpočtu příkladu 13, upravte na společného jmenovatele).

66. Zapište vztah pro určení celkového odporu tří paralelně spojených odporů (podle příkladu 12) a odvoďte rovněž vzorec pro výpočet celkového odporu R_0 (převedte na společného jmenovatele).

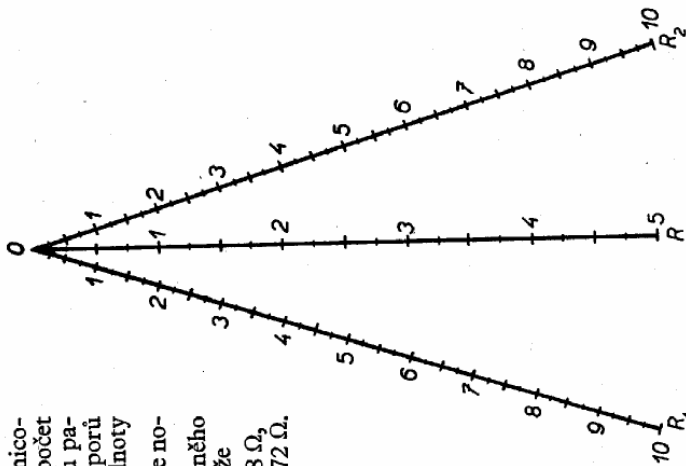
67. Vypočítejte celkový odpor dvou paralelně spojených odporů $R_1 = \frac{1}{4} \Omega$ a $R_2 = \frac{1}{5} \Omega$.

68. Podle vztahu v příkladu 13 vypočítejte celkový (výsledný) odpor dvou paralelně spojených odporů $R_1 = 0,6 \Omega$ a $R_2 = 5 \Omega$.

69. Na obrázku I-5 je spojnicový nomogram pro výpočet výsledného odporu dvou paralelně spojených odporů (obecně pro určení hodnoty $x = \frac{a \cdot b}{a + b}$). Prostudujte nomogram a stanovte z něho celkový odpor R_0 , jestliže

a) $R_1 = 6,5 \Omega, R_2 = 8 \Omega,$

b) $R_1 = 0,46 \Omega, R_2 = 0,72 \Omega.$



Obr. I-5

Nomogram na obrázku I-5 je možné použít pro hodnoty odporů desetkrát, stokrát atd. větší nebo menší. Zkontrolujte podle něho výsledky úloh 67 a 68.

70. Jaký celkový odpor dávají vedle sebe spojené odpory $R_1 = 3 \Omega, R_2 = 5 \Omega$ a $R_3 = 6 \Omega$? (obrázek I-3)

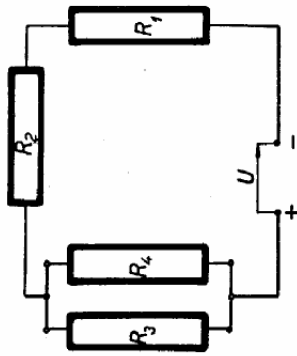
71. Dvě různé žárovky mají odpory $R_1 = 12 \Omega, R_2 = 16 \Omega$. Jaký je celkový odpor, jestliže je spojíme: a) za sebou (v sérii), b) vedle sebe (paralelně)?

72. Čtyři odpory mají hodnoty $5 \Omega, 10 \Omega, 25 \Omega$ a 50Ω . Jaký je celkový odpor při paralelním spojení?

73. Jaký bude celkový odpor, jestliže odpory $0,75 \Omega, 4 \Omega$ a $1,5 \Omega$ spojíme: a) do série b) paralelně?

74. Ze vztahu $R_0 = \frac{R}{n}$ vypočítejte, kolik žárovek je paralelně spojeno, jestliže odpor každé z nich je $R = 128,4 \Omega$ a výsledný odpor $R_0 = 10,7 \Omega$.

75. Automobilový akumulátor napájí žárovku brzdového světla s odporem 12Ω , houkačku s odporem 2Ω a žárovku světlometru s odporem 1Ω . Jaký je celkový odpor při paralelním spojení?
76. Bleskosvodné zařízení má 3 zemnicí desky, které vykazují proti zemi odpory $R_1 = 20 \Omega$, $R_2 = 10 \Omega$ a $R_3 = 5 \Omega$. Jaký je celkový přechodový odpor při paralelním spojení desek?
77. Vypočítejte celkový odpor při paralelním spojení 14 stejných elektrických hodin s odporem $R = 200 \Omega$.



Obr. I-6

78. Na obrázku I-6 je schéma proudového obvodu, v němž jsou paralelně zapojeny odpory $R_3 = 12 \Omega$, $R_4 = 48 \Omega$, k nimž jsou do série připojeny odpory $R_1 = \frac{1}{6} \Omega$ a $R_2 = 4\frac{2}{3} \Omega$ (smíšené spojení odporů). Jaký je celkový odpor obvodu?
79. Vypočet celkového odporu tří smíšeně zapojených odporů můžeme zapsat vztahem $R_o = R_1 + \frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$. Vypočítejte R_o , jestliže $R_1 = 3 \Omega$, $R_2 = 2 \Omega$ a $R_3 = 8 \Omega$.
80. Spojíme-li paralelně dva různé odpory, z nichž odpor R_1 je třikrát větší než odpor R_2 , dostaneme celkový odpor $R_o = 3,75 \Omega$. Vypočítejte velikosti odporů R_1 a R_2 .
81. Velikosti tří paralelně spojených odporů jsou v poměru $R_1 : R_2 : R_3 = 2 : 3 : 4$. Vypočítejte velikost každého z nich, jestliže celkový odpor $R_o = 4\frac{8}{13} \Omega$.
82. Jak veliký odpor můžete paralelně zapojit k odporu 10Ω , nemá-li celkový odpor obvodu překročit hodnotu 6Ω ?

83. Při paralelním spojení dvou žárovek byl naměřen celkový odpor $R_o = 421,8 \Omega$. Vypočítejte neznámý odpor žárovky, má-li druhá žárovka odpor 3235Ω .

84. Paralelním spojením dvou různých odporů dostaneme celkový odpor 12Ω . Jak veliký je každý odpor, jestliže jsou jejich velikosti v poměru $1 : 3$?

85. Při paralelním spojení čtyř stejně velikých odporů byl zjištěn celkový odpor $R_o = 2 \Omega$. Jak veliký je každý odpor?

86. Tři stejné elektrické spotřebiče (odpory) jsou spojeny paralelně a dávají celkový odpor $R_o = 4 \Omega$. Jaký odpor má každý spotřebič?

87. V elektrickém obvodu jsou paralelně zapojeny 4 dráty stejné délky, zhotovené ze stejného materiálu. Vypočítejte odpory těchto drátů, jestliže jejich průřezy jsou v poměru $1 : 2 : 5 : 10$ a celková vodivost obvodu $G = \frac{1}{3} S$.

88. Pro paralelní spojení tří různých odporů platí rovnice:

$$\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{5}{6}$$

$$\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{7}{12}$$

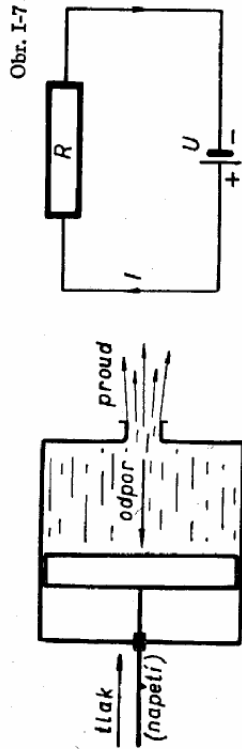
$$\frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_1} = \frac{3}{4}$$

Vypočítejte odpory R_1 , R_2 a R_3 .

I - 3. OHMŮV ZÁKON

1. Závislost proudu, odporu a napětí

Příklad 15. Jaké napětí se ztrácí v elektrickém vedení o celkovém odporu $R = 0,75 \Omega$, teče-li jím proud $I = 20 A$?



Obr. I-7