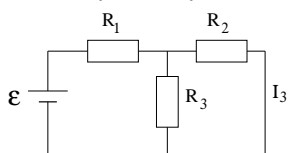


- prąd elektryczny stały, zmienny;

- Końcówki baterii o nieznanym napięciu  $V$  i znikomym oporze wewnętrznym połączone są opornikiem  $R$ . Amperomierz w obwodzie wskazuje natężenie 4 A. Jeśli połączymy szeregowo opornik  $R$  z opornikiem 10-omowym, to odczytywane natężenie spadnie do 3 A. Ile wynoszą wartości  $R$  i  $V$ ?
  - Prąd płynie w obwodzie składającym się z baterii o sile elektromotorycznej  $\varepsilon = 4$  V i oporze wewnętrznym  $r = 1.5 \Omega$  oraz opornika  $R$ . Dla jakiej wartości  $R$  energia cieplna wydzielana na oporze  $R$  będzie maksymalna i ile ona wynosi?
- W schemacie jak na rys. znamy  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $I_3$ . Znaleźć natężenia prądów w pozostałych gałęziach oraz SEM baterii  $\varepsilon$ . Podaj wartości dla konkretnych danych:  $R_1 = 10 \Omega$ ,  $R_2 = 20 \Omega$ ,  $R_3 = 40 \Omega$ ,  $I_3 = 100$  mA.



- Dwanaście oporników o oporności  $R = 100 \Omega$  każdy połączono tak, że utworzyły one szkielet sześcianu. Jaki będzie opór elektryczny między doprowadzeniami dołączonymi do wierzchołków najbardziej odległych od siebie (po głównej przekątnej).
- Oblicz opór elektryczny przewodnika wykonanego z grafitu, jeśli jego długość wynosi  $L = 60$  mm i ma on kształt stożka ściętego, którego podstawa dolna ma średnicę  $2r_1 = 20$  mm, a górna –  $2r_2 = 50$  mm. Przyjąć oporność właściwą grafitu  $\rho = 0.0005 \Omega \cdot \text{m}$ . (wskaz.: podziel cały przewodnik na małe oporniki połączone szeregowo)
- Prąd zmienny. a) Rozładowanie kondensatora  $C$  o początkowym ładunku  $q_0$  przez opór  $R$ . Ułóż wynikające z prawa Kirchoffa równanie różniczkowe, które rządzi tym procesem. Pokaż, że jego rozwiązaniem jest  $q(t) = q_0 \exp(-\frac{t}{RC})$ . Sporządź wykresy  $q(t)$  w skali liniowej i logarytmicznej  
b) Ładowanie kondensatora przy użyciu baterii o stałej sile elektromotorycznej  $\varepsilon$ . Pokaż analogicznie, że obwód  $RC + \varepsilon$  opisuje równanie  $\frac{1}{C}q(t) + R \frac{dq(t)}{dt} = \varepsilon$ , a jego rozwiązaniem jest:  $q(t) = \varepsilon C (1 - \exp(-\frac{t}{RC}))$ , przy założeniu, że kondensator na początku nie był naładowany. Sporządź wykres.
- Opornik o oporze  $10 \text{ k}\Omega$ , kondensator i baterię o SEM  $10 \text{ V}$  połączono szeregowo. Jeśli napięcie na kondensatorze wzrasta do  $5 \text{ V}$  w czasie  $1 \mu\text{s}$ , to: a) jaka jest pojemność kondensatora, b) ile wynosi stała czasowa  $\tau$  obwodu i jaką ma ona interpretację?
- Kondensator o pojemności  $C = 1 \mu\text{F}$  i zmagazynowanej początkowo energii  $W = 0.5 \text{ J}$  rozładowano przez opór  $R = 1 \text{ M}\Omega$ . Jaki prąd popłynie w chwili początkowej? Obliczyć napięcie na kondensatorze ( $V_C$ ), na oporniku ( $V_R$ ) i tempo gromadzenia ciepła w oporniku w funkcji czasu i przedstawić te wielkości na wykresach.