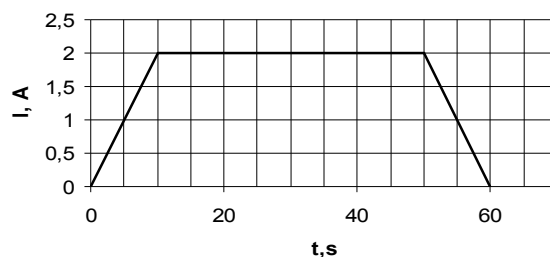


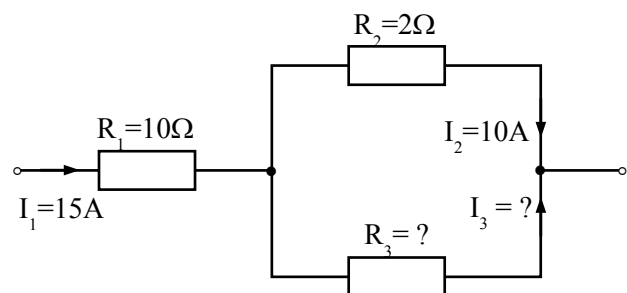
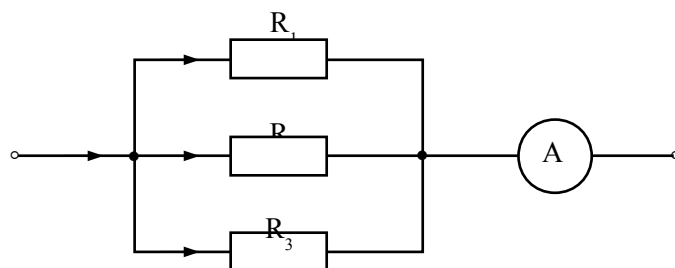
PRĄD STAŁY - ZADANIA

Brakujące dane (ładunek elektronu, opory właściwe, gęstość, ciepło właściwe) wyszukaj w podręczniku.

- Ile elektronów przepływa przez poprzeczny przekrój przewodnika w czasie 1s, jeżeli natężenie prądu wynosi $16\mu\text{A}$?
- W czasie 2h przez poprzeczny przekrój przewodnika przepłynął ładunek 36C. Oblicz opór przewodnika, jeżeli napięcie na jego końcach wynosiło 12V.
- Przewodnik ma opór $0,5\text{k}\Omega$. Ile wynosi spadek napięcia na jego końcach, jeżeli natężenie prądu wynosi $0,96\mu\text{A}$? W jakim czasie przepływa przez niego 10^6 elektronów?
- Ile wynosi spadek napięcia na końcach przewodnika o oporze 360Ω , w którym przez jego poprzeczny przekrój w czasie 12min przepływa ładunek 24C?
- Oblicz ładunek, jaki przepłynął przez poprzeczny przekrój przewodnika w czasie 1min, jeżeli:
 - natężenie prądu wynosi 2A;
 - natężenie prądu zależy od czasu jak to przedstawia wykres.
 Wskazówka: Sporządź wykres zależności $I(t)$ w części a) i sprawdź, czy można obliczać ładunek geometrycznie.
- Oblicz opór stumetrowego drutu miedzianego o średnicy 1mm.
- Dwa przewodniki jednakowej grubości - stalowy i glinowy - mają takie same opory. Który z przewodników jest dłuższy? Dlaczego?
- Jak zmieni się opór przewodnika, gdy jego długość zwiększymy n razy, a przekrój zmniejszymy k razy?
- Jeżeli przewodnik o przekroju $S_1=0,5\text{mm}^2$ i długości $l_1=2\text{m}$ ma opór $R_1=8\Omega$, to jaki opór ma przewodnik wykonany z tego samego materiału o przekroju $S_2=2\text{mm}^2$ i długości $l_2=10\text{m}$?
- Czteryżyłową linkę o długości 0,5m i oporze 5Ω rozkręcono, a otrzymane kawałki połączono w jeden przewód o długości 2m. Ile wynosi opór tak otrzymanego przewodnika?
- Jaki jest opór przewodnika aluminiowego o średnicy 2mm, jeżeli jego masa jest równa 10 kg?
- Do końców przewodnika o długości 6m i przekroju poprzecznym 2mm^2 przyłożono różnicę potencjałów 10V. Oblicz opór właściwy przewodnika, jeżeli natężenie prądu wynosi 3A.
- $R_1=6\Omega$, $R_2=12\Omega$, $R_3=18\Omega$

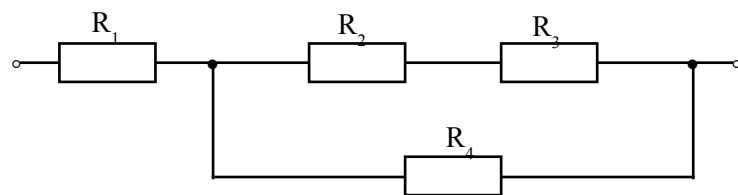


- W którym z oporów płynie prąd o największym natężeniu?
- Ile razy natężenie prądu w oporze R_2 jest mniejsze od natężenia wskazywanego przez amperomierz?
- Jaka jest relacja między napięciami U_1 , U_2 i U_3 ?



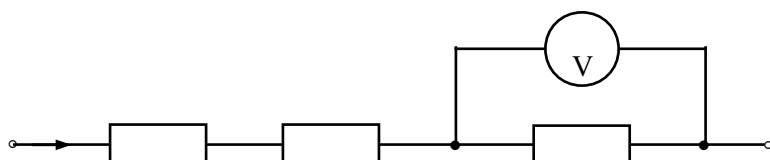
- Jaki jest opór opornika R_3 i natężenie płynącego w nim prądu?
- Na którym oporze napięcie jest najmniejsze?
- Oblicz opór zastępczy układu i napięcie źródła.

- Na końcach obwodu panuje napięcie 100V. Oblicz ciepło wydzielone w czasie 1s w oporze R_1 , napięcie na oporze R_4 i natężenie prądu w oporniku R_2 . $R_1=R_2=10\Omega$, $R_3=R_4=20\Omega$.



- W oporniku o oporze 5Ω płynie prąd o natężeniu 3A. Ile wynosi natężenie prądu w oporniku o oporze 15Ω dołączonym do niego równolegle?

- Spadek napięcia na jednym z trzech jednakowych oporów połączonych jak na rysunku wynosi 5V. Oblicz napięcie źródła prądu.



18. Żarówka o oporze 240Ω wymaga prądu o natężeniu $0,5A$. Jaki dodatkowy opór należy włączyć i w jaki sposób, jeżeli napięcie źródła wynosi $220V$?
19. Żarówkę o danych nominalnych $100W$; $220V$ podłączono pod napięcie $110V$. Jaka moc wydzieli się w żarówce? Zakładamy, że opór żarówki nie zależy od temperatury.
20. Ile razy opór żarówki na napięcie $220V$ jest większy od oporu żarówki o tej samej mocy, przystosowanej do napięcia $127V$?
21. Oblicz opór drutu, w którym w czasie $10s$ wydzieliło się $400J$ ciepła, jeżeli natężenie prądu wynosi $2A$.
22. Silnik elektryczny o sprawności 80% wykonał w czasie $20s$ pracę $1100J$. Oblicz natężenie prądu, jeżeli pracuje on pod napięciem $220V$.
23. W jakim czasie można zagotować $0,5kg$ wody o temperaturze początkowej $\tau_1=20^\circ C$ pod normalnym ciśnieniem grzałką o oporze 50Ω podłączoną do napięcia $220V$? Straty energii zaniedbać.
24. Ogniwo o sile elektromotorycznej $1,1V$ i oporze wewnętrznym 1Ω zamknięto oporem 10Ω . Oblicz napięcie i natężenie prądu.
25. Bateria połączona z oporem 10Ω daje prąd o natężeniu $3A$. Jeżeli tą samą baterię połączymy z oporem 20Ω , to natężenie prądu wynosi $1,6A$. Oblicz siłę elektromotoryczną i opór wewnętrzny baterii.
26. Oblicz natężenie prądu zwarcia w ogniwie o oporze wewnętrznym $0,1\Omega$ i sile elektromotorycznej $2V$.
27. Trzy ogniwa każde o SEM $1,5V$ i oporze wewnętrznym $0,3\Omega$ połączono w szereg i użyto do zasilania żarówki o oporze 15Ω . Oblicz natężenie prądu w żarówce.

ODPOWIEDZI

1. $n = It/e = 10^{14}$
2. $R = Ut/q = 2,4k\Omega$
3. $U = IR = 0,48mV$; $t = ne/I \approx 1,67 \cdot 10^{-7}s$
4. $U = Rq/t = 12V$
5. a) $120C$ b) $100C$
6. $R = 4\rho l/\pi d^2 = 204\Omega$
7. aluminiowy $I_{Al}/I_{st} = \rho_{st}/\rho_{Al} > 1$
8. Wzrośnie n_k razy
9. $R_2 = R_1 S_1 l_2 / (l_1 S_2)$
10. $R_2 = R_1 n l_2 / l_1 = 80\Omega$
11. $R = 16mp / (\pi^2 D^4 d) \approx 8,9\Omega$ D – średnica ρ - gęstość
12. $\rho = US/Il = 1,1 \cdot 10^{-6}\Omega \cdot m$.
13. a) w oporniku R_1 b) $n = (R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3) / R_1 R_3 \approx 3,7$
 c) $U_1 = U_2 = U_3$
14. a) 4Ω ; $5A$ b) na R_2 i R_3 c) $R \approx 11,3\Omega$; $170V$
15. $Q = [U^2 R_1 t (R_2 + R_3 + R_4)^2] / [R_1 (R_2 + R_3 + R_4) + (R_2 + R_3) R_4] \approx 2,1 \cdot 10^3 J$
 $U_4 = U \{ 1 - (R_2 + R_3 + R_4) R_1 / [R_1 (R_2 + R_3 + R_4) + (R_2 + R_3) R_4] \} \approx 55V$
 $I_2 = U_4 / (R_2 + R_3) \approx 1,8A$
16. $1A$
17. $15V$
18. $R_1 = (U - IR) / I = 200\Omega$, szeregowo
19. $P_2 = U_2^2 P_1 / U_1^2 = 25W$
20. $n = (U_1 / U_2)^2 \approx 3$
21. 10Ω
22. $I = W / (\eta Ut) \approx 0,3A$
23. $t = cmR(\tau_2 - \tau_1) / U^2 = 2min\ 53s$
24. $I = \varepsilon / (R+r) = 0,1A$ $U = \varepsilon R / (R+r) = 1V$
25. $\varepsilon = I_1 I_2 (R_2 - R_1) / (I_1 - I_2) \approx 34V$
 $r = (R_2 I_2 - R_1 I_1) / (I_1 - I_2) \approx 1,4\Omega$
26. $20A$
27. $I = n\varepsilon / (R+nr) = 0,28A$