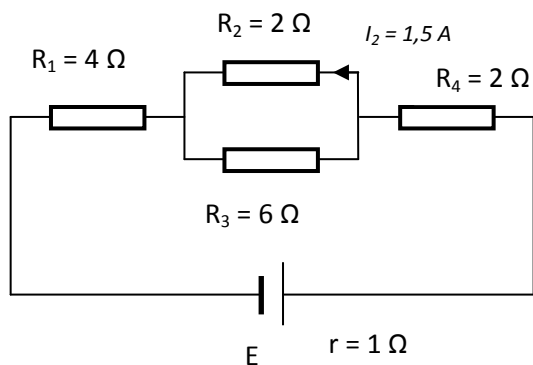


46-POWTÓRKA 8

PRĄD STAŁY

Zadanie 1

Oblicz i wpisz do tabeli

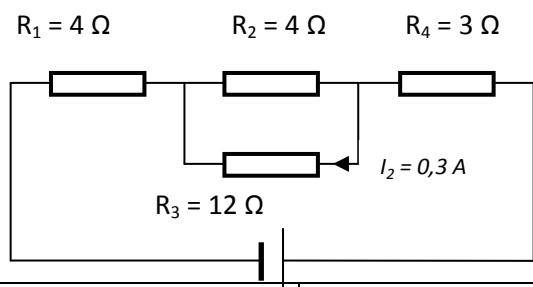


	U [V]	I [A]	P [W]
$R_1 = 4 \, \Omega$			
$R_2 = 2 \, \Omega$			
$R_3 = 6 \, \Omega$			
$R_4 = 2 \, \Omega$			
$r = 1 \, \Omega$			

SEM ogniwa wynosi

Odpowiedź: NA KOŃCU konspektu

Zadanie 1 – DOMOWE



	U [V]	I [A]	P [W]
$R_1 = 4 \, \Omega$			
$R_2 = 4 \, \Omega$			
$R_3 = 12 \, \Omega$			
$R_4 = 3 \, \Omega$			

napięcie ogniwa wynosi

Odpowiedź: NA KOŃCU konspektu

Zadanie 2

Drut miedziany o długości 10 cm ma pole przekroju poprzecznego $S = 0,1 \text{ mm}^2$. Opór właściwy miedzi wynosi $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \text{m}$. Drut ten podłączono do napięcia $U = 1,5 \text{ V}$. Jaki prąd popłynął przez ten drut? Jaki prąd całkowity popłynąłby w obwodzie, gdyby z tego drutu wykonano pierścień i napięcie przyłożono do pierścienia w punktach, leżących na średnicy drutu?

Odpowiedź: $0,88 \text{ A}$; $3,52 \text{ A}$

Zadanie 2 – DOMOWE

Drut miał opór $R = 10 \Omega$. Przecięto go na pięć równych części i te pięć kawałków zwinięto w jedną całość. Jaki opór teraz stanowi ten drut?

Odpowiedź: $0,4 \Omega$

Zadanie 3

Trzy żarówki podłączono szeregowo do źródła prądu o pewnym nieznanym napięciu. Następnie jedną żarówkę wyjęto a pozostałe dwie znów przyłączono do tego samego napięcia. Jak zmieniło się natężenie prądu w obwodzie?

Odpowiedź: Wzrosło 1,5 razy.

Zadanie 3 - DOMOWE

Trzy żarówki podłączono równolegle do źródła prądu o pewnym nieznanym napięciu. Następnie jedną żarówkę wyjęto a pozostałe dwie znów przyłączono do tego samego napięcia. Jak zmieniło się natężenie prądu w obwodzie?

Odpowiedź: Zmalało 1,5 raza.

Zadanie 4

Jaki błąd względny popełnimy używając amperomierza o oporze wewnętrznym $R_A = 5 \Omega$ w obwodzie, w którym siła elektromotoryczna źródła prądu wynosiła $E = 1,5 \text{ V}$, opór ogniwa wynosił $r = 0,1 \Omega$, a opornik zewnętrzny miał wartość $R = 100 \Omega$?

Odpowiedź: $0,48\%$

Zadanie 4 – DOMOWE

Jaki błąd względny popełnimy używając woltomierza o oporze wewnętrznym $R_V = 1 \text{ k}\Omega$ w obwodzie, w którym mierzymy napięcie na obwodzie zewnętrznym $R = 100 \Omega$. Siła elektromotoryczna źródła prądu wynosiła $E = 1,5 \text{ V}$, opór ogniwa wynosił $r = 0,1 \Omega$.

Odpowiedź: 0,01%

Zadanie 5

Dwa przewodniki wykonane jeden ze stali, a drugi z aluminium mają jednakowe masy i opory. Który przewodnik jest dłuższy i ile razy? Gęstość stali $d_1 = 7800 \text{ kg/m}^3$, a aluminium $d_2 = 2700 \text{ kg/m}^3$, opór właściwy stali $\rho_1 = 1,5 \cdot 10^{-7} \Omega\text{m}$, a aluminium $\rho_2 = 0,28 \cdot 10^{-7} \Omega\text{m}$.

Odpowiedź: Przewodnik aluminiowy jest dłuższy ok. 3,9 razy

B. Mendel, J. Mendel – Zbiór zadań z fizyki dla klasy II szkół średnich- WSiP – 1998 – strona 77 zadanie 14:13

Zadanie 5 – DOMOWE

Miedziany przewodnik elektryczny o długości $l = 1000 \text{ m}$, którego pole przekroju poprzecznego $S_1 = 6,2 \text{ mm}^2$ ma całkowity opór R . Jaki przekrój poprzeczny powinien mieć przewodnik aluminiowy o tej samej długości i takim samym oporze całkowitym? Ile wynosi opór każdego z przewodników? Opór właściwy miedzi wynosi $\rho_1 = 1,68 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$, a aluminium $\rho_2 = 2,7 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$

Odpowiedź: 10 mm^2 ; $2,7 \Omega$

B. Mendel, J. Mendel – Zbiór zadań z fizyki dla klasy II szkół średnich- WSiP – 1998 – strona 77 zadanie 14:12

Zadanie 6

Woltomierz może mierzyć maksymalne napięcie $U_1 = 15 \text{ V}$ i wtedy płynie przez niego prąd o natężeniu $I = 30 \text{ mA}$. Jaki opornik należy włączyć szeregowo z woltomierzem, aby można było mierzyć napięcie $U_2 = 150 \text{ V}$?

Odpowiedź: $4,5 \text{ k}\Omega$

B. Mendel, J. Mendel – Zbiór zadań z fizyki dla klasy II szkół średnich- WSiP – 1998 – strona 87 zadanie 16.1

Zadanie 6 – DOMOWE

Jaki prąd płynie w gałęzi obwodu elektrycznego przez opornik o oporze $R = 1000 \, \Omega$, jeżeli po szeregowym włączeniu w obwód miliamperomierza o oporze wewnętrznym $R_w = 100 \, \Omega$ pokazuje on natężenie prądu $I_0 = 25 \, \text{mA}$

Odpowiedź: $27,5 \, \text{mA}$

B. Mendel, J. Mendel – Zbiór zadań z fizyki dla klasy II szkół średnich- WSiP – 1998 – strona 87 zadanie 16.2

Zadanie 7

Cztery odbiorniki energii elektrycznej o oporze R każdy połączono szeregowo i tak powstały układ zasilono napięciem U . Jak zmieni się moc pobierana przez te odbiorniki, jeśli połączyć je równolegle i powstały układ zasilić takim samym napięciem?

Odpowiedź: $\frac{P_{\text{równolegle}}}{P_{\text{szeregowe}}} = 16$

B. Mendel, J. Mendel – Zbiór zadań z fizyki dla klasy II szkół średnich- WSiP – 1998 – strona 87 zadanie 15.41

Zadanie 7 – DOMOWE

Dwa odbiorniki o różnych oporach $R_1 = 40 \, \Omega$ i $R_2 = 200 \, \Omega$ połączono raz równolegle, a raz szeregowo. Powstałe układy zasilano kolejno jednakowym napięciem $U = 24 \, \text{V}$. Jaka ilość ciepła wydzieli się w jednostce czasu w każdym z odbiorników?

Odpowiedź: szeregowo: $P_1 = 0,4 \, \text{W}$; $P_2 = 2 \, \text{W}$ równolegle: $P_1 = 14,4 \, \text{W}$; $P_2 = 2,88 \, \text{W}$.

B. Mendel, J. Mendel – Zbiór zadań z fizyki dla klasy II szkół średnich- WSiP – 1998 – strona 87 zadanie 15.42

Zadanie 8

Grzejniki elektryczne mają moce $P_1 = 1,5 \, \text{kW}$ i $P_2 = 2 \, \text{kW}$ i są dostosowane do napięcia $230 \, \text{V}$. Połączono te grzejniki na godzinę łącząc je najpierw szeregowo, a potem równolegle. Ile energii elektrycznej w kilowatogodzinach zużyto w obu wypadkach?

Odpowiedź: szeregowo - $P_s = \frac{P_1 P_2}{P_1 + P_2} = 0,857 \, \text{kW}$, energia $0,857 \, \text{kWh}$;

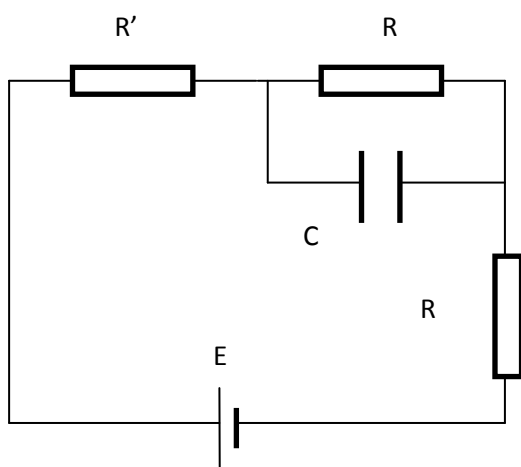
równolegle - $P_r = P_1 + P_2 = 3,5 \, \text{kW}$, energia $3,5 \, \text{kWh}$

Zadanie 8 – DOMOWE

Żelazko ma moc 1 kW i jest dostosowane do napięcia 230 V. Ile energii elektrycznej w kilowatogodzinach zużyje on w ciągu dwóch godzin pracy, jeśli napięcie w sieci jest słabsze i wynosi 220 V?

Odpowiedź: 0,915 kW

Zadanie 9



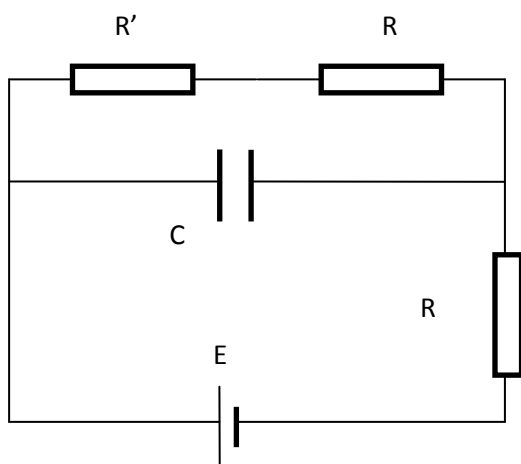
Wartość oporów $R = 100 \Omega$, $R' = 200 \Omega$. Na kondensatorze o pojemności $C = 1 \mu\text{F}$ zgromadził się ładunek $Q = 10 \mu\text{C}$.

Oblicz siłę elektromotoryczną źródła prądu, jeśli jego opór wewnętrzny można pominąć.

Jaka jest moc wydzielona na oporze R' oraz na obu oporach R .

Odpowiedź: $E = 40 \text{ V}$. Moc na oporze R' , $P' = 2 \text{ W}$, na obu oporach moce wynoszą po $P = 1 \text{ W}$

Zadanie 9 – DOMOWE



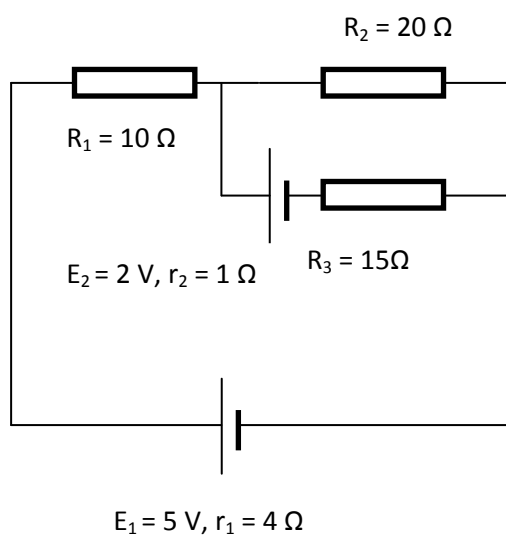
Wartość oporów $R = 100 \Omega$, $R' = 400 \Omega$. Na kondensatorze o pojemności $C = 1 \mu\text{F}$ zgromadził się ładunek $Q = 10 \mu\text{C}$.

Oblicz siłę elektromotoryczną źródła prądu, jeśli jego opór wewnętrzny można pominąć.

Jaka jest moc wydzielona na oporze R' oraz na obu oporach R .

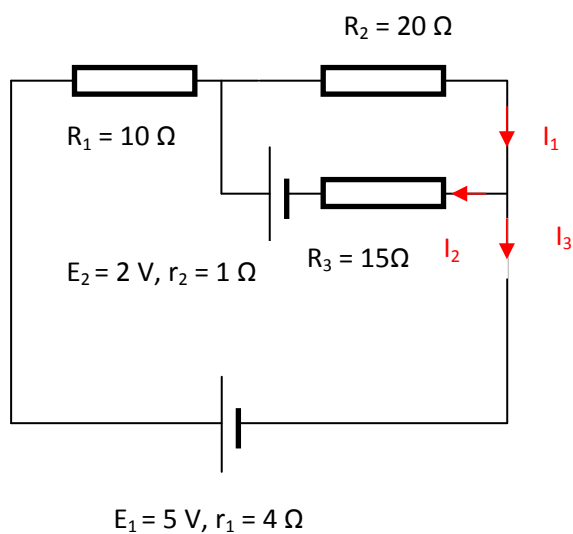
Odpowiedź: $E = 12 \text{ V}$. Moc na oporze R' , $P' = 16 \text{ W}$, na obu oporach moce wynoszą po $P = 4 \text{ W}$

Zadanie 10



Oblicz natężenia prądów w gałęziach.

Odpowiedź:



$$E_2 - I_2 r_2 - I_1 R_2 - I_1 R_3 = 0$$

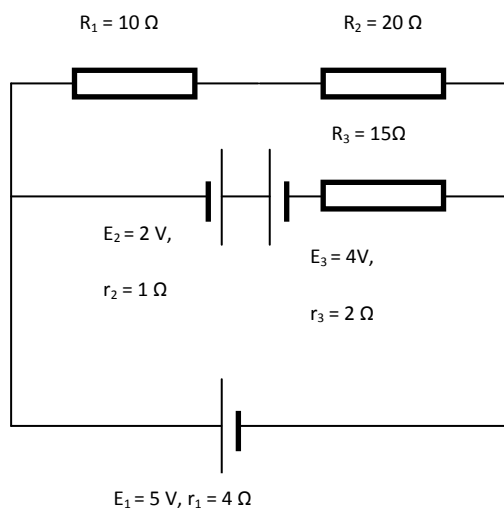
$$E_1 - I_3 r_1 - I_3 R_1 - I_1 R_2 = 0$$

$$I_1 = I_2 + I_3$$

$$I_1 = -0,220 \, \text{A}; \quad I_2 = 1,346 \, \text{A}; \quad I_3 = -1,566 \, \text{A}$$

A więc dwa kierunki prądu okazały się przeciwnie niż na rysunku.

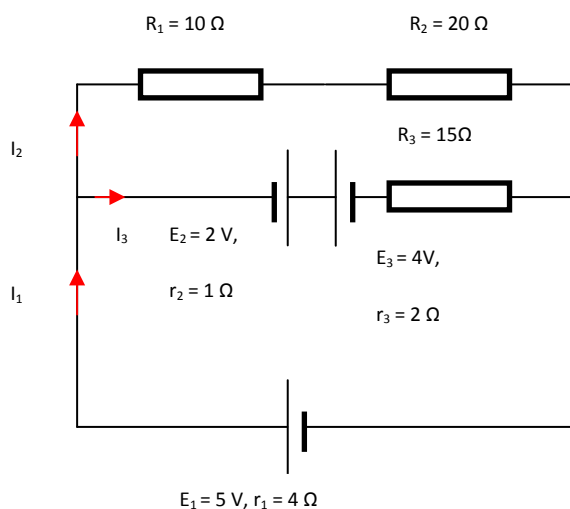
Zadanie 10 – DOMOWE



Oblicz natężenia prądów w gałęziach oraz napięcia na każdym z oporników oraz źródeł prądu.

Odpowiedź:

Zadanie 10 – DOMOWE



$$E_3 + I_3 r_3 - E_2 + I_3 r_2 - I_2 R_1 - I_2 R_2 - I_2 R_3 = 0$$

$$E_1 - I_1 r_1 - I_2 R_1 - I_2 R_2 = 0$$

$$I_1 = I_2 + I_3$$

$$I_1 = 2,30 \text{ A}; \quad I_2 = 0,08 \text{ A}; \quad I_3 = 2,566 \text{ A}$$

ODPOWIEDŹ DO ZADANIA 1

	U [V]	I [A]	P [W]
$R_1 = 4 \Omega$	8	2	16
$R_2 = 2 \Omega$	3	1,5	4,5
$R_3 = 6 \Omega$	3	0,5	1,5
$R_4 = 2 \Omega$	4	2	8
$r = 1 \Omega$	2	2	4

SEM ogniwa wynosi 17 V.

ODPOWIEDŹ DO ZADANIA 1 - DOMOWEGO

	U [V]	I [A]	P [W]
$R_1 = 4 \Omega$	4,8	1,2	5,76
$R_2 = 4 \Omega$	3,6	0,9	3,24
$R_3 = 12 \Omega$	3,6	0,3	1,08
$R_4 = 3 \Omega$	3,6	1,2	4,32

napięcie ogniwa wynosi 12 V.