



Symboliczne oznaczenia elementów obwodu stosowane na schematach

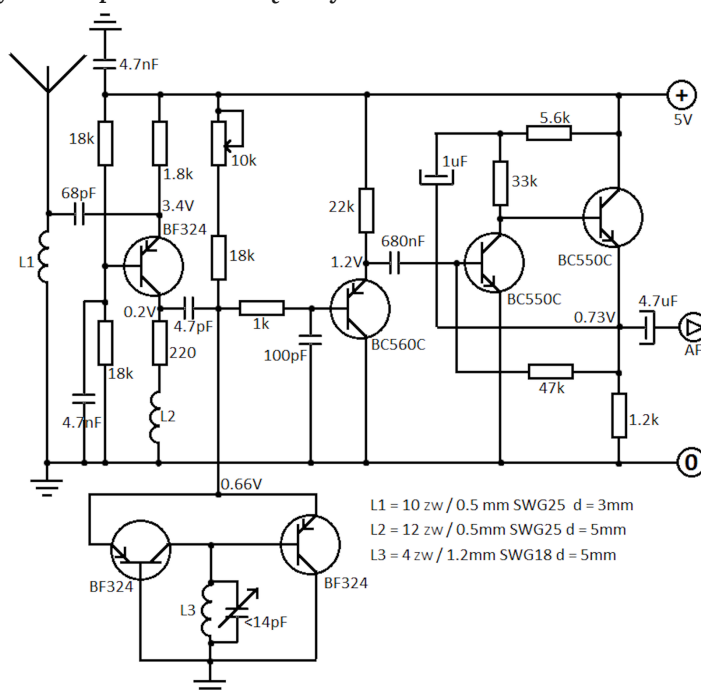
- Wprowadzenie
- Przeczytaj
- Grafika interaktywna
- Sprawdź się
- Dla nauczyciela

Symboliczne oznaczenia elementów obwodu stosowane na schematach

Źródło: dostępny w internecie: <https://lovepik.com/image-605724391/blue-big-data-internet-banner-poster-background.html> [dostęp 12.07.2022].

Czy to nie ciekawe?

Wyobraźmy sobie, że bierzesz do ręki schemat instalacji elektrycznej w swoim domu lub schemat urządzenia elektrycznego. Jeśli chcesz poznać znaczenie narysowanych tam symboli – zapraszamy do zapoznania się z tym e-materiałem.



Rys. a. Schemat prostego radioodbiornika.

Zbudowanie własnego radia wydaje się trudne, ale tylko jeśli nie rozumiemy symboli użytych na schemacie. Gdy wiemy, co oznaczają, to zadanie upodobnia się do układania klocków LEGO.

Źródło: Politechnika Warszawska Wydział Fizyki, licencja: CC BY 4.0. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pl>.

Twoje cele

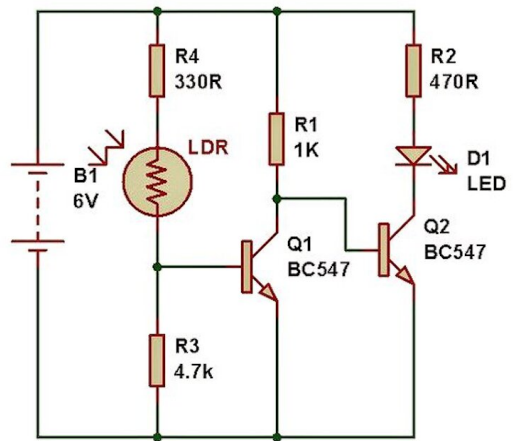
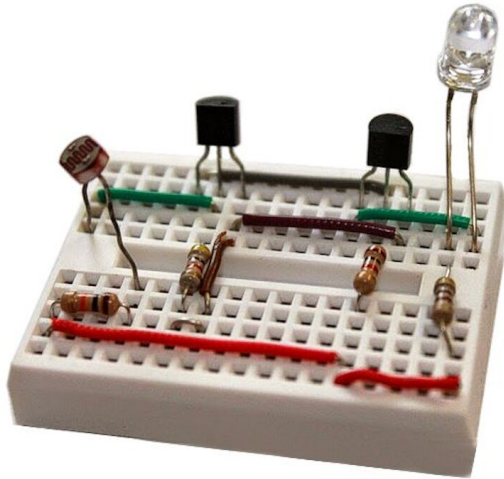
Pracując z tym e-materiałem:

- poznasz symboliczne oznaczenia elementów obwodu stosowane na schematach;
- przeanalizujesz przeznaczenie wybranych elementów elektrycznych i elektronicznych;
- zastosujesz zdobytą wiedzę do rozwiązywania zadań.

Przeczytaj

Warto przeczytać

Obwód elektryczny to układ połączonych ze sobą elementów, umożliwiający przepływ prądu. Schemat obwodu jest jego symbolicznym obrazem, narysowanym w celu przekazania informacji dotyczącej szczegółów jego budowy. Aby schemat był prosty i czytelny, elementy obwodu oznacza się na nim za pomocą umownych symboli (Rys. 1.).

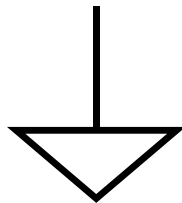
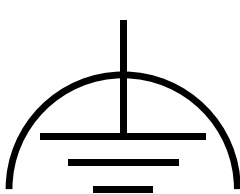


Rys. 1. Prosty obwód elektryczny i jego schemat.

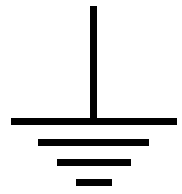
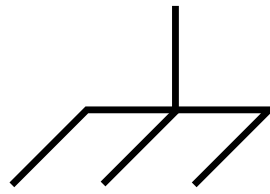
Źródło: Politechnika Warszawska Wydział Fizyki, licencja: CC BY 4.0. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pl>.

Niekiedy jeden element ma kilka zamiennie używanych oznaczeń, tak jak pokazano to na Rys. 2.

Symbole masy



Symbole uziemienia

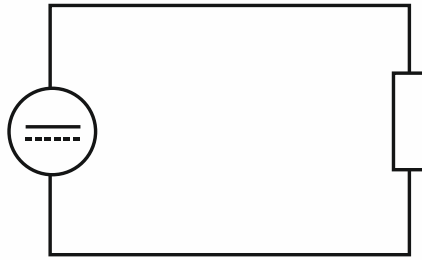


Rys. 2. Różne symbole "masy" i uziemienia.

Źródło: Politechnika Warszawska Wydział Fizyki, licencja: CC BY 4.0. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pl>.

Najczęściej element obwodu należy także opisać, podając jego parametry. Na przykład nie wystarczy narysować symbol opornika – trzeba podać również wartość jego oporu.

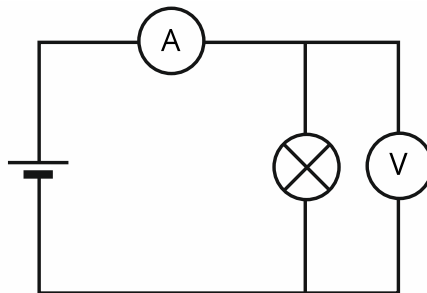
Jednym z najprostszych obwodów elektrycznych jest przedstawiony na Rys. 3. obwód złożony ze źródła napięcia, przewodów i opornika. Na pokazanym przykładzie symbol źródła (okrąg z dwiema równoległymi liniami, w tym jedną przerywaną) oznacza, że jest to źródło prądu stałego. Symbol z falą w kółku oznaczałby źródło prądu zmiennego.



Rys. 3. Jeden z najprostszych obwodów elektrycznych.

Źródło: Politechnika Warszawska Wydział Fizyki, licencja: CC BY 4.0. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pl>.

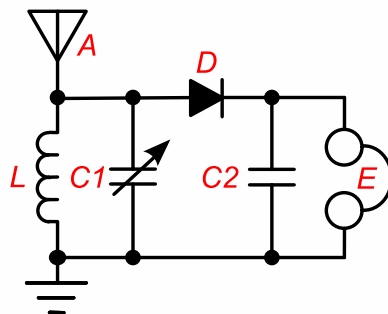
Nieco bardziej rozbudowanym przykładem obwodu elektrycznego jest obwód przeznaczony do badania tzw. [charakterystyk napięciowo-prądowych](#) różnych elementów. Na Rys. 4. elementem takim jest żarówka oznaczona okręgiem z dwiema skrzyżowanymi liniami. Na rysunku tym pojawiają się również: amperomierz i woltomierz (oznaczone okręgami z literami odpowiednio: A i V), a także bateria lub akumulator (w miejscu poprzedniego źródła prądu).



Rys. 4. Układ do pomiaru charakterystyki prądowo-napięciowej żarówki.

Źródło: Politechnika Warszawska Wydział Fizyki, licencja: CC BY 4.0. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pl>.

Ostatni przykład to najprostsze radio – radio kryształkowe (Rys. 5.). Jego zaletą jest niezależność od zasilania: całą energię odbiornik czerpie z anteny (oznaczonej literą A). Było to też wadą takiego odbiornika – był mało czuły i selektywny oraz wymagał dużej anteny i dobrego uziemienia. Na schemacie widzimy kilka nowych elementów. Układ L-C1 pozwala na selekcję fal o wybranej częstotliwości. Symbol L oznacza cewkę, a C1 – regulowany [kondensator](#) – właśnie dzięki regulacji jego pojemności możemy wybierać częstotliwość odbieranych fal. Następnie mamy [diode](#) oznaczoną symbolem D, prostującą prąd przemienny indukowany przez fale radiowe wychwytywane przez antenę. Następnie widzimy zwykły kondensator C2, którego zadaniem jest wygładzenie sygnału i wreszcie słuchawki E. Jeśli mieszkasz blisko nadajnika radiowego, możesz spróbować zbudować takie radio w domu!



Rys. 5. Najprostsze radio kryształkowe.

Źródło: Politechnika Warszawska Wydział Fizyki, licencja: CC BY 4.0. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pl>.

Słowniczek

Charakterystyka napięciowo-prądowa

(ang. *voltage-current characteristics*) – zależność napięcia na końcach elementu od natężenia prądu płynącego przez ten element.

kondensator elektryczny

(ang.: *electric capacitor*) układ dwóch przewodników (zwanymi elektrodami lub okładkami kondensatora) rozdzielonych cienką warstwą dielektryka, mający zdolność gromadzenia ładunku elektrycznego.

dioda

(ang. *diode*) – element elektroniczny, który przewodzi prąd elektryczny w sposób niesymetryczny, tj. bardziej w jednym kierunku niż w przeciwnym. Istotą działania większości diod jest przewodzenie prądu w jednym kierunku (zwanym kierunkiem przewodzenia) i znaczne blokowanie jego przepływu w drugim (kierunku zaporowym). Właściwość tę wykorzystuje się do prostowania napięcia przemiennego oraz demodulacji sygnałów w odbiornikach radiowych.

Grafika interaktywna

Kategorie oznaczeń elementów obwodu stosowanych na schematach

Liczba różnych elementów elementów obwodu umieszczanych na schematach jest ogromna. Dlatego celowe jest ich grupowanie w kategorie. Taką kategorię mogłyby stanowić – to przykład – źródła światła. Miałyby wtedy oznaczenia w postaci podobnych elementów graficznych, które różniłyby się szczegółami. Te szczegóły pozwalałyby odróżnić różne rodzaje źródeł światła: żarowe, halogenowe, LED i inne.

Dziewięć kategorii oznaczeń

Zacznij od zabawy: przypisz angielskim nazwom dziewięciu kategorii nazwy polskie. Nie korzystaj ze słownika. Zapisz za to, ile czasu Ci to zajęło i ile masz trafnych przypisań. Następnie zapoznaj się z grafiką, wykonaj kolejne polecenia. Na końcu znajdziesz podobne zadanie – sprawdzisz, czy pójdzie Ci lepiej.

Polecenie 1

Wstaw polskie nazwy dla kategorii elementów obwodu, odpowiadające nazwom angielskim.

Nazwa angielska	Nazwa polska
Sources, connectors	
Diodes (semiconductor)	
Linear components	
Transformers	
Transistors	
Semiconductor devices	
Basic logic blocks	
Mechanical switches	
Vacuum tubes	

elementy półprzewodnikowe

przełączniki mechaniczne

tranzystory

elementy liniowe

bramki logiczne

transformatory

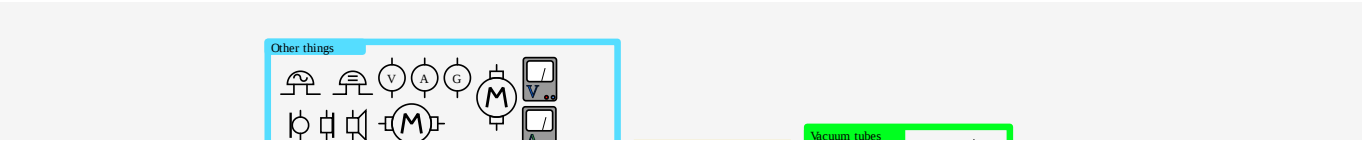
lampy próżniowe

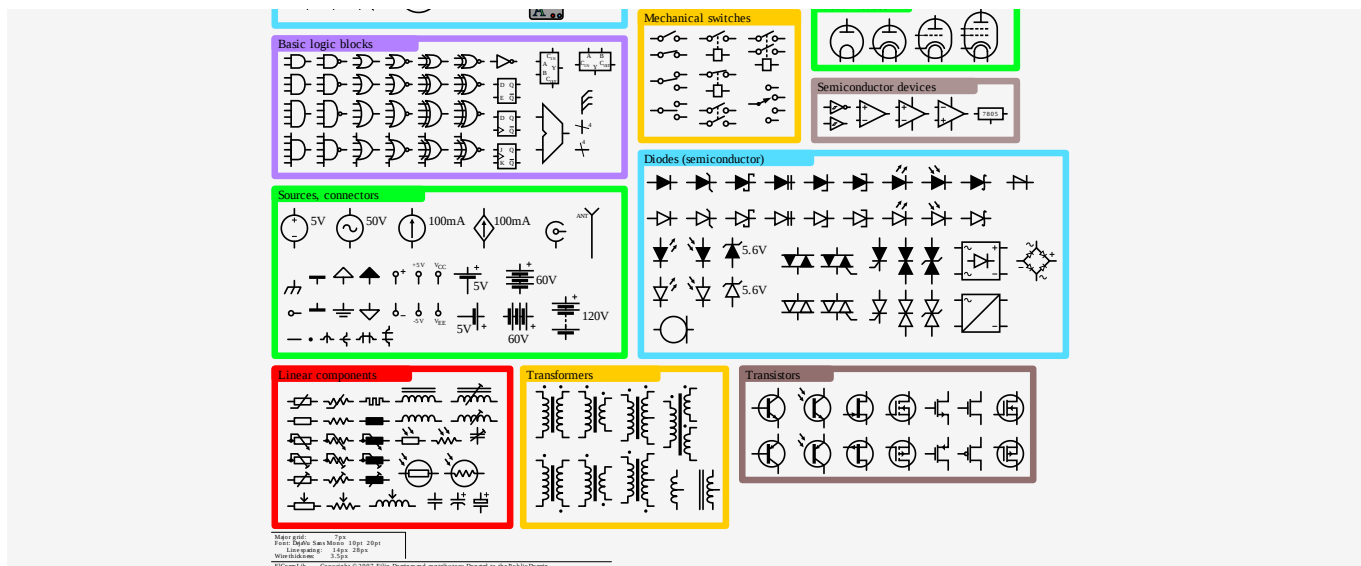
źródła, złącza

diody półprzewodnikowe

Grafika Interaktywna

Poniższa grafika zawiera, oprócz wymienionych wcześniej dziewięciu kategorii, jeszcze dziesiątą: „Inne elementy”. W ten sposób dysponujesz zestawem najczęściej stosowanych symboli do oznaczania elementów obwodów elektrycznych. Są one wykorzystywane w oprogramowaniu typu CAD (*ang: Computer Aided Design* - Projektowanie wspomagane komputerowo), które służy do projektowania różnych układów i systemów elektrycznych. Klikając w liczby w kółkach obok rysunku, obejrzyysz opis danego zestawu elementów obwodu.



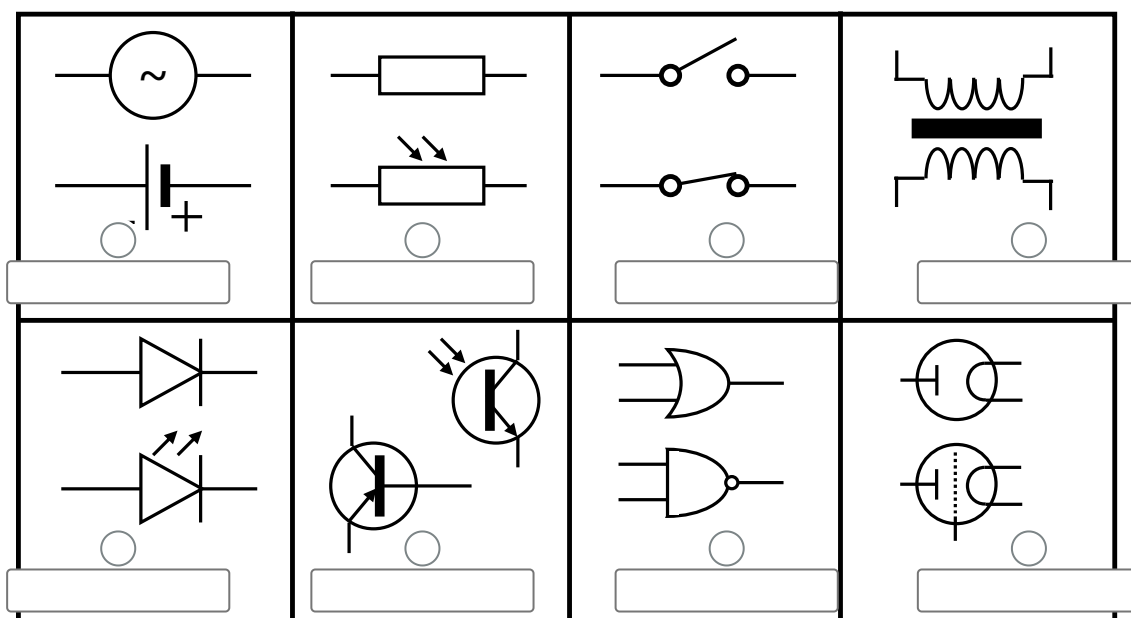


Źródło: Filip Dominec, domena publiczna.

Często występujące oznaczenia

Polecenie 2

W tabeli pokazano oznaczenia najczęściej używanych reprezentantów ośmiu kategorii (spośród dziesięciu omawianych w grafice). Na tej podstawie podpisz kategorię nieco uproszczoną jej nazwą.



bramki logiczne

diody

tranzystory

żarówki

przełączniki

bezpieczniki

rezystory

transformatory

źródła

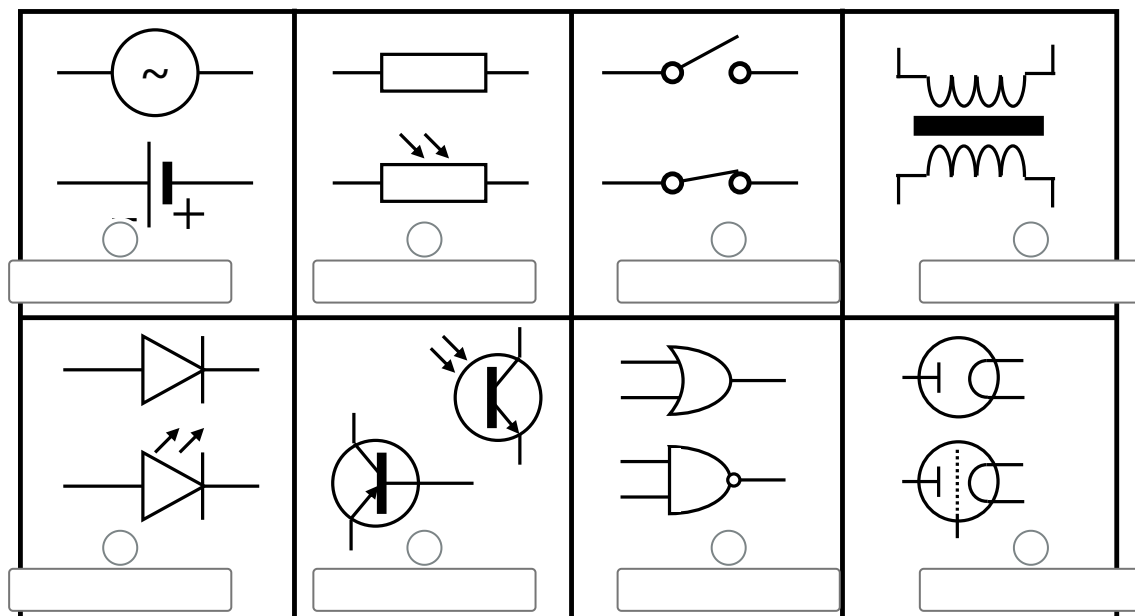
lampy

Źródło: Politechnika Warszawska Wydział Fizyki, licencja: CC BY 4.0. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pl>.

Angielski nie jest trudny

Polecenie 3

Wykonaj to samo, co w poleceniu 2, ale tym razem po angielsku.



Logic blocks

Transformers

Vacuum tubes

Sources

Resistors

Lamps

Fuses

Diodes

Switches

Transistors

Polecenie 4

Możesz teraz wrócić do pierwszego polecenia i sprawdzić, czy uzyskasz lepszy wynik - więcej trafnych przypisań i krótszy czas wykonania.

Niezależnie od tego, sprawdź się w podobnym zadaniu, choć w nieco trudniejszej formie.

Połącz w pary nazwy polskie i angielskie.

Vacuum tubes

elementy półprzewodnikowe

Sources, connectors

tranzystory

Transistors

przełączniki mechaniczne

Transformers

lampy próżniowe

Linear components

źródła, złącza

Basic logic blocks

elementy liniowe

Diodes (semiconductor)

transformatory

Semiconductor devices

bramki logiczne

Mechanical switches

diody półprzewodnikowe

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



W jakim celu rysuje się schematy elektryczne?

- ☐ By wyrazić siebie.
- ☐ By rozwiązać problem.
- ☐ By wyjaśnić zasadę działania.
- ☐ By przekazać informację.

Ćwiczenie 2



Przyporządkuj nazwy symbolom elementów obwodu elektrycznego.

1		8	
2		9	
3		10	
4		11	
5		12	
6		13	
7		14	

1

Tranzystor NPN

2

Łącznik grupowy (pot. włącznik światła z dwoma przyciskami)

3

Dioda Zenera

4

Przewód połączeniowy

5

Silnik prądu stałego

6

Wyłącznik nadprądowy (pot. bezpiecznik automatyczny)

7

Dioda LED (świecąca)

8

Przewód trójżyłowy

9

Źródło prądu stałego (np. akumulator)

10

Wypust oświetleniowy (np. do przyłączenia żyrandola)

11

Źródło prądowe (utrzymujące stałe
natężenie prądu)

12

Żarówka

13

Uziemienie

14

Opornik

Źródło: Politechnika Warszawska Wydział Fizyki, licencja: CC BY 4.0.
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pl>.

Ćwiczenie 3



Pogrupuj poniższe elementy obwodu, przypisując je do wskazanych kategorii.

1		8	
2		9	
3		10	
4		11	
5		12	
6		13	
7		14	

Półprzewodniki

11784313

109121421

56

Osprzęt domowej instalacji elektrycznej

Źródła

Odbiorniki

Połączenia

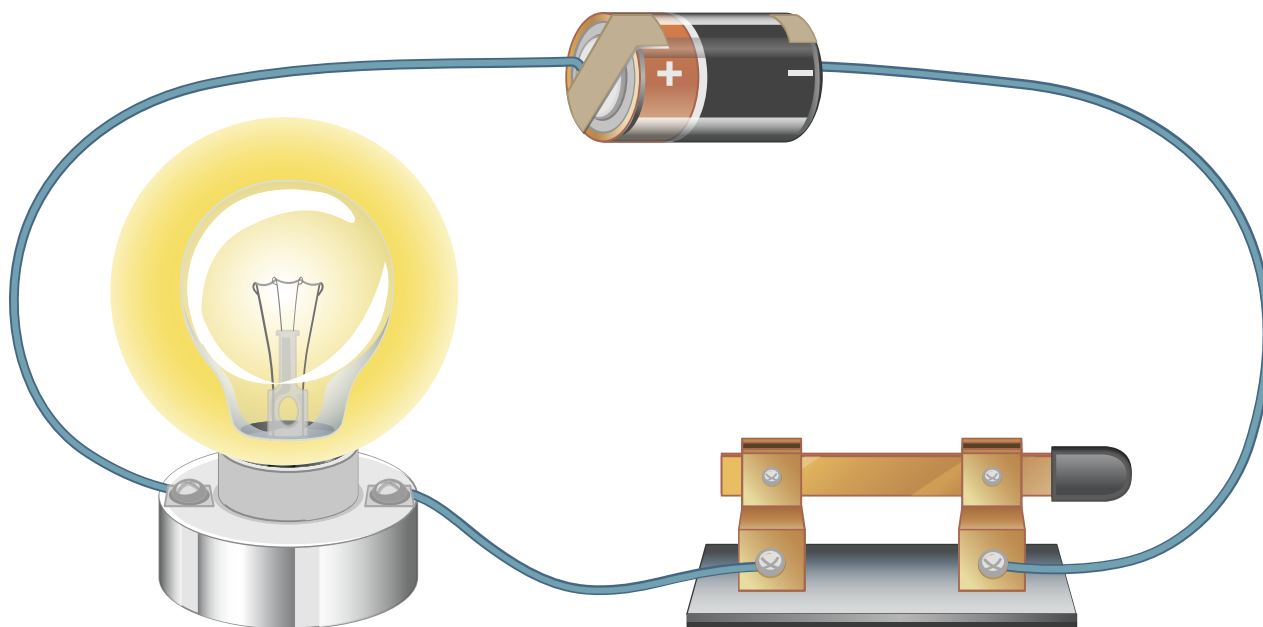
Źródło: Politechnika Warszawska Wydział Fizyki, licencja: CC BY 4.0.

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pl>.

Ćwiczenie 4



Narysuj schemat obwodu elektrycznego pokazanego na rysunku. Porównaj swój rysunek z naszą odpowiedzią.

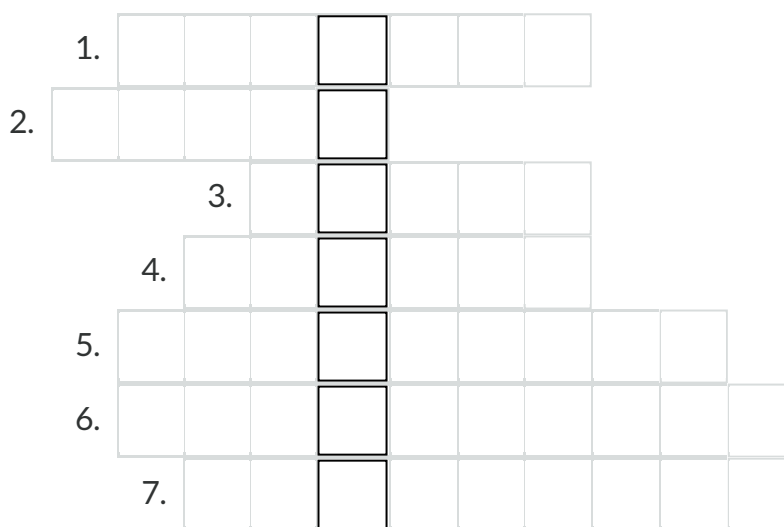


Źródło: Politechnika Warszawska Wydział Fizyki, dostępny w internecie: <https://pl.freepik.com/wektory/tlo> [dostęp 12.07.2022].

Ćwiczenie 5



Rozwiąż krzyżówkę.

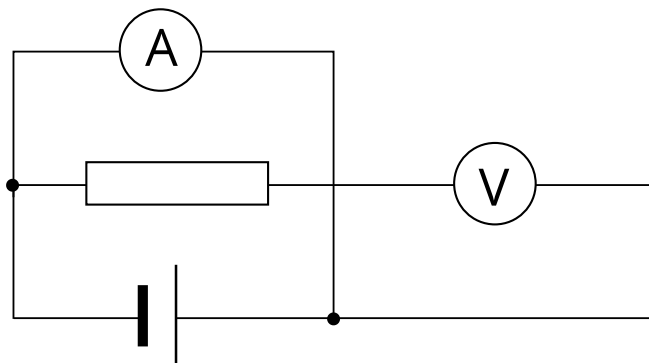
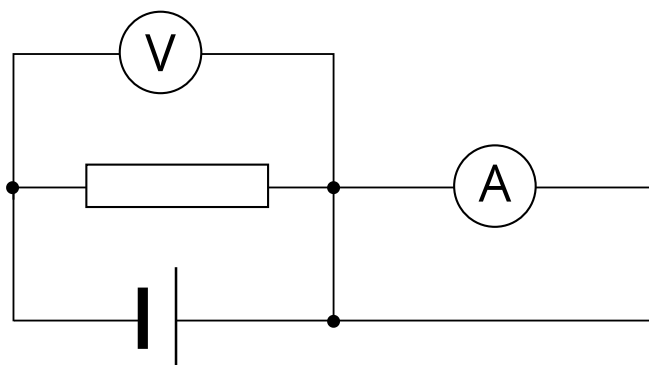
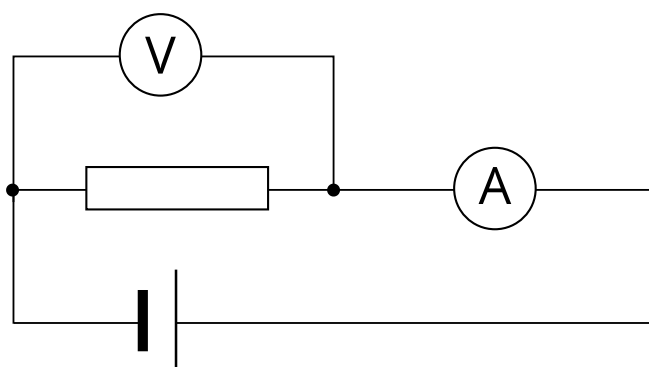
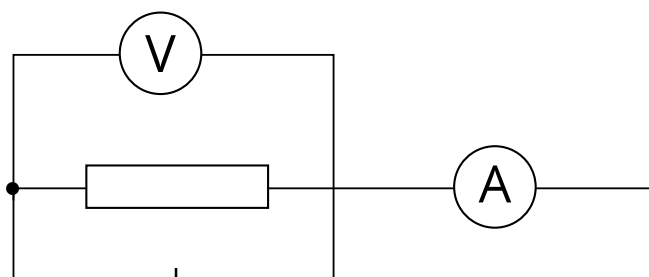


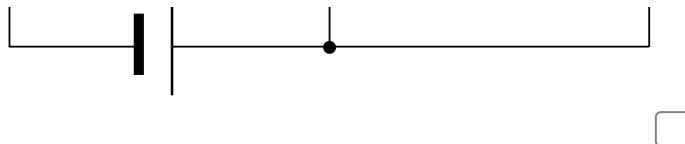
1. Element, którego symbolem na schematach jest linia prosta.
2. Potoczna nazwa przewodu.
3. Amerykański fizyk, którego odkrycie jest podstawą działania diody o symbolu zawierającym literę L (niekiedy w lustrzanym odbiciu).
4. Znak oznaczający element obwodu elektrycznego na schemacie.
5. Urządzenie oznaczane na schematach literą G w kółku.
6. Element, który w zależności od konstrukcji oznaczamy na schematach w kółku lub bez.
7. Jeden z elementów półprzewodnikowych, którego symbol zawiera dwie strzałeczki.

Ćwiczenie 6



Analizując poniższe schematy obwodów elektrycznych i opierając się o swoją dotychczasową wiedzę wskaż, które z nich zawierają poprawnie włączone oba mierniki.

☐☐☐

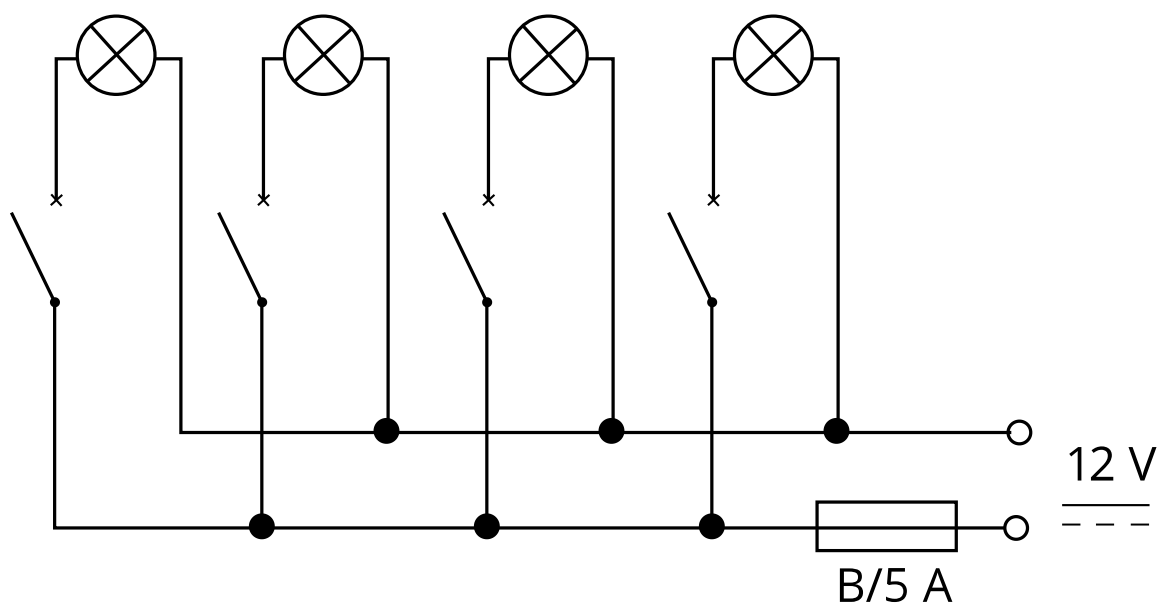


Źródło: Politechnika Warszawska Wydział Fizyki, licencja: CC BY 4.0.
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pl>.

Ćwiczenie 7



Jaka może być największa moc każdej z czterech jednakowych żarówek, aby nie doprowadzić do przekroczenia natężenia prądu, przy którym bezpiecznik odłącza zasilanie?



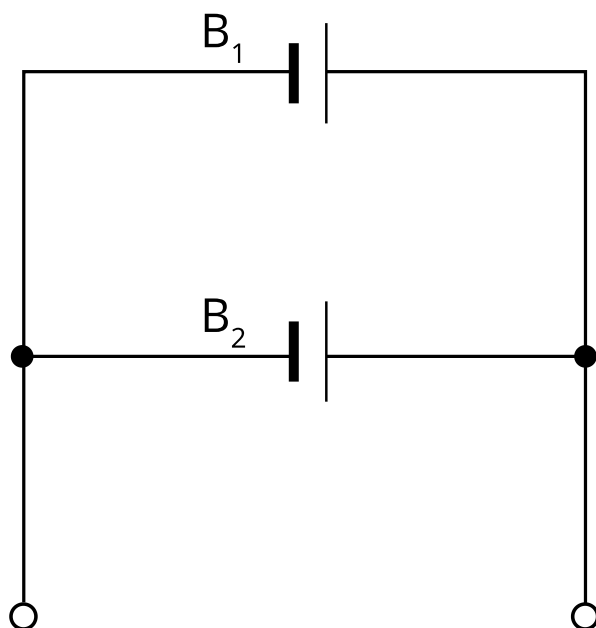
Źródło: Politechnika Warszawska Wydział Fizyki, licencja: CC BY 4.0.
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pl>.

P = W

Ćwiczenie 8



Korzystając z informacji zawartych na schemacie poniżej, oblicz natężenie prądu przepływającego przez baterię B1.



$$B_1: \text{SEM} = 6 \text{ V}, R_w = 1 \Omega$$

$$B_2: \text{SEM} = 12 \text{ V}, R_w = 2 \Omega$$

Źródło: Politechnika Warszawska Wydział Fizyki, licencja: CC BY 4.0.
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pl>.

$I =$ A

Dla nauczyciela

Imię i nazwisko autora:	Tomasz Sobiepan
Przedmiot:	Fizyka
Temat zajęć:	Symbole używane na schematach instalacji elektrycznych
Grupa docelowa:	III etap edukacyjny, liceum, technikum, zakres rozszerzony
Podstawa programowa:	Cele kształcenia – wymagania ogólne I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości. Zakres rozszerzony Treści nauczania – wymagania szczegółowe I. Wymagania przekrojowe. Uczeń: 7) wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; przedstawia te informacje w różnych postaciach. VIII. Prąd elektryczny. Uczeń: 11) opisuje sieć domową jako przykład obwodu rozgałęzionego; wyjaśnia funkcję bezpieczników różnicowych i przewodu uziemiającego.
Kształtowane kompetencje kluczowe:	Zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady UE z 2018 r.: • kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji, • kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii, • kompetencje cyfrowe, • kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

Cele operacyjne:	Uczeń: 1. pozna symboliczne oznaczenia elementów obwodu stosowane na schematach; 2. przeanalizuje przeznaczenie wybranych elementów elektrycznych i elektronicznych; 3. zastosuje zdobytą wiedzę do rozwiązywania zadań.
Strategie nauczania:	gamifikacja
Metody nauczania	gra edukacyjna
Formy zajęć:	praca w grupach, praca indywidualna
Środki dydaktyczne:	grafika interaktywna, zestaw zadań
Materiały pomocnicze:	e-materiał: „Symboliczne oznaczenia elementów obwodu stosowane na schematach”
PRZEBIEG LEKCJI	
Faza wprowadzająca:	
Zaciekawienie uczniów wg części „Czy to nie ciekawe?”. Uzgodnienie z uczniami celów do osiągnięcia na lekcji. Przed lekcją uczniowie powinni zapoznać się z grafiką interaktywną, aby zapamiętać jak najwięcej symbolicznych oznaczeń elementów, stosowanych na schematach elektrycznych.	
Faza realizacyjna:	
Uczniowie pracują w trzyosobowych grupach. Jedna osoba zadaje pytanie, druga odpowiada, a trzecia jest arbitrem. Zadający pytania pokazuje symbole w wybranej przez siebie kolejności, a odpowiadający podaje nazwę elementu. Można pokazywać palcem na ekranie, a potem myszką sprawdzać rozwiązanie lub przygotować oddzielną prezentację komputerową. Uczniowie zamieniają się rolami tak, że każdy, po kolei, odpowiada na pytania. Grupa wybiera najlepszego zawodnika, który nie popełnia błędów i jest najszybszy. Będzie on reprezentował grupę podczas zawodów finałowych na arenie klasy. Runda finałowa odbywa się na zasadach teleturnieju „Jeden z dziesięciu”. Poprzedni, który udzielił dobrej odpowiedzi wyznacza następnego odpowiadającego. Pierwszy raz odpowiada ten, który zgłosił się najszybciej. Nauczyciel wyświetla symbol, a odpowiadający podaje nazwę elementu. Na odpowiedź ma 5 sekund. Ten, kto przekroczył czas lub udzielił błędnej odpowiedzi, odpada z gry. Poprawna odpowiedź oznacza dopisanie punktu na konto odpowiadającego. Gra toczy się, aż pozostaną w niej 2 osoby i wtedy zwycięża ten, kto ma więcej punktów.	
Faza podsumowująca:	

Nauczyciel wręcza nagrody zwycięzcom.

Uczniowie odnoszą się do postawionych sobie celów lekcji, ustalają które osiągnęli, a które wymagają jeszcze pracy, jakiej i kiedy. W razie potrzeby nauczyciel dostarcza im informację zwrotną kształtującą.

Praca domowa:

Odnaleźć w Internecie 5 symboli elementów obwodów elektrycznych lub elektronicznych, których nie zawiera grafika interaktywna.

**Wskazówki
metodyczne
opisujące różne
zastosowania danego
multimedium**

Grafika może być użyta jako materiał pomocniczy lub biblioteka symboli na każdej lekcji z działu „prąd elektryczny”.