

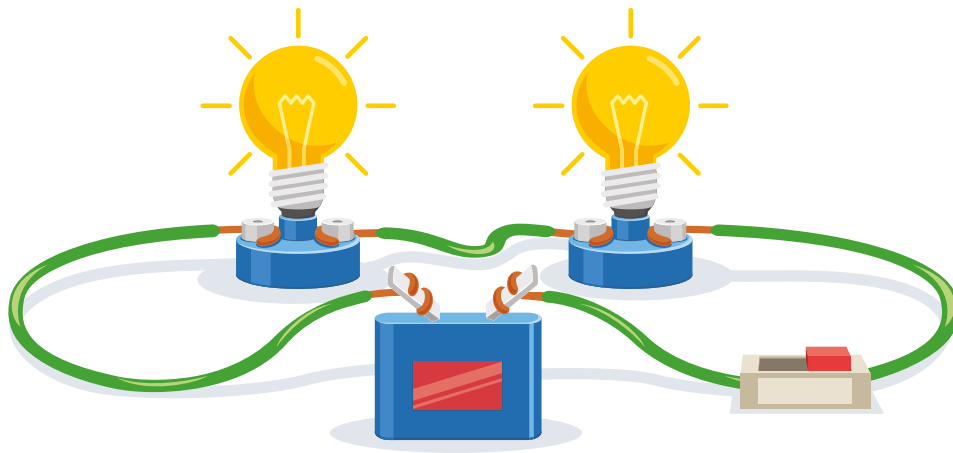
Obwód elektryczny

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Grafika interaktywna \(schemat\)](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Czy to nie ciekawe?

Trudno wyobrazić sobie dzisiejszy świat bez energii elektrycznej. Aby urządzenie mogło ją jednak wykorzystać, musi zostać włączone do zamkniętego obwodu elektrycznego. Wydaje się to oczywiste, ale jeśli chcesz poznać różne sposoby konstruowania takich obwodów – musisz zapoznać się z tym e-materiałem.



Rys. a. Prosty obwód elektryczny

Twoje cele

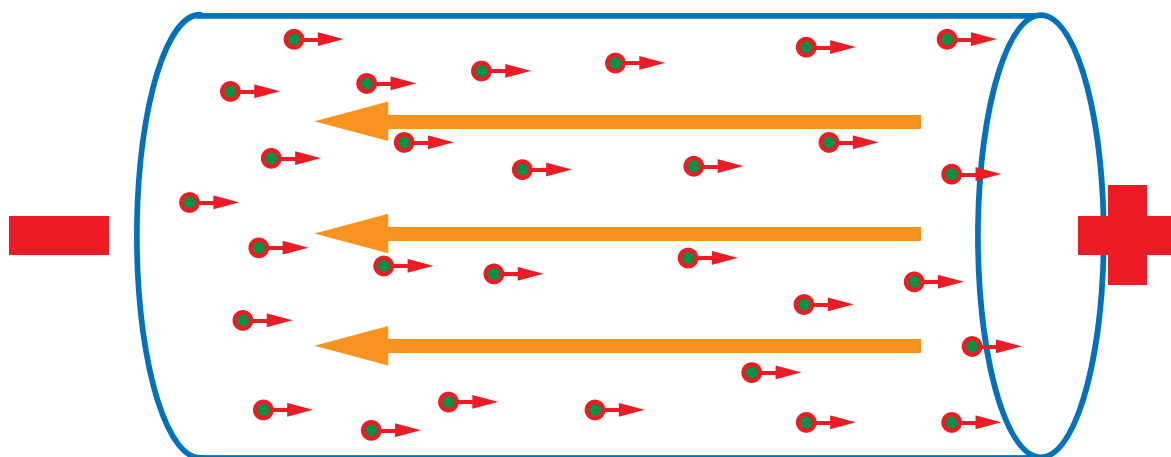
- dowiesz się, co to jest obwód elektryczny,
- przeanalizujesz warunki, jakie muszą być spełnione, by popłynął w nim prąd,
- zastosujesz zdobytą wiedzę do rozwiązania zadań pojęciowych i rachunkowych.

Przeczytaj

Warto przeczytać

Aby energia elektryczna pochodząca ze źródła zasilila odbiornik, trzeba ją w jakiś sposób przetransportować. Energia ta to w istocie potencjalna energia elektryczna, którą posiadają poruszające się nośniki **prądu elektrycznego**, a wykonywanie pracy w odbiorniku to wykorzystywanie tej energii. Aby ten proces był możliwy, konieczne jest więc, by w odbiorniku:

1. znajdowały się nośniki ładunku elektrycznego;
2. panowało pole elektryczne, które nadaje tym ładunkom potencjalną energię elektrostatyczną.



Rys. 1. Aby odbiornik mógł wykorzystać energię elektryczną, muszą znajdować się w nim elektrony poruszające się pod wpływem pola elektrycznego, wytworzonego wskutek różnicy potencjałów panującej na końcach odbiornika

Materiałami, w których jest wystarczająco dużo swobodnych elektronów, doskonałych nośników prądu, są na przykład metale. W półprzewodnikach nośnikami ładunku są elektrony lub dziury (czyli puste miejsca po elektronach). Elementy czynne urządzeń elektrycznych najczęściej są więc wykonane z tych materiałów. Wyjątkiem są urządzenia wytwarzające lub korzystające z energii chemicznej, w których nośnikami prądu są jony elektrolitu oraz odbiorniki wykorzystujące przepływ prądu w gazach za pośrednictwem jonów lub cząstek naładowanych.

Aby elektrony poruszały się w odbiorniku, trzeba je do niego jednak dostarczyć z jednej strony, a odebrać z drugiej. Rozwiązaniem jest połączenie źródła i odbiornika metalowymi przewodami. Są one bowiem bardzo dobrymi przekazywanymi zarówno elektronów, jak i pola elektrycznego, a dodatkowo mają mały opór elektryczny, czyli przekazywanie to wiąże się z małymi stratami energii.

Ale nie jest to jedyne rozwiązanie. Ziemia jest bowiem praktycznie nieskończonym zbiornikiem elektronów. Można więc połączyć zarówno źródło jak i odbiornik z jednej strony do ziemi i w ten sposób zrealizować warunek dostarczania lub odbierania elektronów z urządzenia. Wymaga to jednak zbudowania uziemienia dobrej jakości, stąd ze względów praktycznych to rozwiązanie stosuje się najczęściej w sieciach energetycznych przy przesyłaniu energii elektrycznej na duże odległości.

Jak wynika z naszych rozważań, aby możliwe było korzystanie z energii elektrycznej, trzeba zbudować układ, który oprócz źródła i odbiornika będzie zawierał połączenie elektryczne między nimi. Układ ten musi być zamknięty. Przerwanie połączenia uniemożliwi bowiem przekazywanie ładunków elektrycznych.

Napisaliśmy wyżej, że drugim warunkiem wykorzystywania energii elektrycznej jest powstanie w odbiorniku pola elektrycznego, by można było korzystać z energii potencjalnej elektronów. Wymaga to wytworzenia różnicy potencjałów na końcach odbiornika. Tę różnicę potencjałów wytwarza źródło, ale odbiornik musi być połączony z obydwojoma jego biegunami. To drugi powód, dla którego połączenie tych obu elementów musi być układem zamkniętym. Zastosowanie przewodów wykonanych z metalu zapewnia, że potencjał połączonych nimi elementów jest taki sam. Można jednak wykorzystać fakt, że ziemia w każdym swoim punkcie ma ten sam potencjał (przyjmujemy, że równy zero). Może więc stanowić połączenie jednej pary biegunów źródła i odbiornika, gdyż w tym przypadku, konieczna różnica potencjałów w odbiorniku będzie wytworzona między ziemią a drugim połączeniem, zrealizowanym za pomocą metalowego przewodu.

Nasze rozważanie można podsumować następująco:

Obwód elektryczny to układ zamknięty zawierający co najmniej jedno źródło i co najmniej jeden odbiornik, połączone ze sobą w sposób umożliwiający przepływ ładunków elektrycznych i zapewniający ten sam potencjał połączonych biegunów.

Warto zauważyć, że ładunki elektryczne mogą się poruszać wzdłuż obwodu albo stale w tę samą stronę (jak w przypadku prądu stałego), albo raz w jedną, a raz w drugą stronę (jak dla prądu przemiennego).

Szybkość przemieszczania się ładunków wzdłuż obwodu nie jest duża i wynosi zwykle ułamek milimetra na sekundę. Jednak wyrównywanie się potencjałów elektrycznych (inaczej mówiąc, rozchodzenie się pola elektrycznego w elementach obwodu) odbywa się z szybkością światła.

Na koniec wspomnimy, że przesyłanie energii elektrycznej ze źródła do odbiornika może odbywać się także bez wykorzystania obwodu elektrycznego, za pośrednictwem pola elektrycznego i magnetycznego. W ten sposób działają na przykład ładowarki indukcyjne i wszelkie urządzenia wykorzystujące fale elektromagnetyczne: radio, telewizja, sieci telefonów komórkowych itp.

Słowniczek

Prąd elektryczny

(ang. *electric current*) – uporządkowany ruch ładunków elektrycznych pod wpływem pola elektrycznego.

Grafika interaktywna (schemat)

Obwód elektryczny



Grafika interaktywna pozwala przyjrzeć się przykładowemu obwodowi elektrycznemu. Składa się on ze źródła, trzech odbiorników połączonych w różny sposób, wyłącznika oraz połączeń, z których jedno zrealizowane jest poprzez uziemienie.

Kliknij na rysunek i poruszaj się w kolejności wzrastających numerów, by poznać szczegóły procesu przepływu prądu w zamkniętym obwodzie elektrycznym.

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

Polecenie 1

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Ćwiczenie 2



Ćwiczenie 3



Ćwiczenie 4



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

Ćwiczenie 5



Ćwiczenie 6



Wiadomo, że Ziemia jest uznawana za nieskończony zbiornik elektronów, dlatego może być zastosowana jako element połączenia w obwodzie elektrycznym zamiast metalowego przewodu. W takim razie, czy można użyć tego połączenia z obu stron odbiornika energii elektrycznej? Dlaczego? Porównaj swoją odpowiedź z naszą propozycją.

Ćwiczenie 7



Ćwiczenie 8



Pociągi elektryczne korzystają z prądu stałego płynącego w przewodzie trakcji elektrycznej. Wagony metra czerpią energię z pojedynczej, trzeciej szyny, odizolowanej od ziemi i biegnącej wzdłuż torów. W obu przypadkach – to tylko jeden biegun. Czy systemy zasilania pojazdów szynowych stanowią wobec tego zamknięty obwód elektryczny? Porównaj swoją odpowiedź z naszą propozycją.



Dla nauczyciela

Imię i nazwisko autora:	Tomasz Sobiepan
Przedmiot:	Fizyka
Temat zajęć:	Co to jest obwód elektryczny?
Grupa docelowa:	III etap edukacyjny, liceum, technikum, zakres rozszerzony
Podstawa programowa:	<p>Cele kształcenia – wymagania ogólne</p> <p>I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.</p> <p>II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.</p> <p>Zakres rozszerzony</p> <p>Treści nauczania – wymagania szczegółowe</p> <p>I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:</p> <p>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;</p> <p>19) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu.</p> <p>VIII. Prąd elektryczny. Uczeń:</p> <p>11) opisuje sieć domową jako przykład obwodu rozgałęzionego; wyjaśnia funkcję bezpieczników różnicowych i przewodu uziemiającego.</p>
Kształtowane kompetencje kluczowe:	<p>Zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady UE z 2018 r.:</p> <ul style="list-style-type: none">• 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:	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. wyjaśni, co to jest obwód elektryczny; 2. przeanalizuje warunki, jakie muszą być spełnione, by popłynął w nim prąd; 3. zastosuje zdobytą wiedzę do rozwiązania zadań pojęciowych i rachunkowych.
Strategie nauczania:	gamifikacja
Metody nauczania:	decyzyjna
Formy zajęć:	praca w grupach
Środki dydaktyczne:	grafika interaktywna, zestaw zadań
Materiały pomocnicze:	e-materiał: „Obwód elektryczny”
PRZEBIEG LEKCJI	
Faza wprowadzająca:	
<p>Zaciekawienie uczniów wg części „Czy to nie ciekawe?”.</p> <p>Uzgodnienie z uczniami celów do osiągnięcia na lekcji.</p>	
Faza realizacyjna:	

Lekcja ma formę turnieju pomiędzy trzyosobowymi grupami uczniów.

- Etap 1. Grupy losują kolory: zielony, niebieski, szary, czarny, biały.
Uczniowie w grupach oglądają grafikę interaktywną i mają za zadanie ułożyć wypowiedź składającą się z 5 zdań, dotyczącą elementów w grafice zaznaczonych wylosowanym kolorem. Uczniowie, którzy wylosowali kolor biały stanowią wraz z nauczycielem jury i otrzymują maksymalną liczbę punktów.
Po wysłuchaniu prezentacji jury ustala kolejność miejsc zajętych przez zespoły i przydziela punkty. Najmniejsza liczba to 10 pkt, każda wyższa lokata to o 10 pkt. więcej.
Nauczyciel wygłasza komentarz podsumowujący tę część lekcji.
- Etap 2. Rozwiązywanie zadań w grupach.
Zasady zdobywania punktów za rozwiązania zadań są następujące. Grupa wybiera po kolei dowolne zadanie z zestawu i próbuje je rozwiązać. Za każde prawidłowe rozwiązanie otrzymuje 10 punktów. Za skorzystanie z podpowiedzi lub błędne rozwiązanie grupa traci 4 pkt. Za jednorazowe skorzystanie z tekstu „Warto przeczytać” trzeba „zapłacić” 3 pkt. Grupy mogą też podpowiadać sobie nawzajem ustalając swoje własne ceny transakcji wyrażone w przekazywanych sobie punktach. Jeżeli grupa skorzysta z zamieszczonego rozwiązania, otrzymuje 2 pkt. za to zadanie.
Wygrywa ta grupa, która zgromadzi najwięcej punktów.
Nauczyciel pełni rolę arbitra podczas gry.

Faza podsumowująca:

Nauczyciel wygłasza komentarz podsumowujący lekcję, odnoszący się zarówno do wiedzy, jak i do sposobu uczenia się.
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:

Uczniowie mogą zdobywać dodatkowe punkty wykonując pracę w domu. Prawidłowe rozwiązanie przez każdego ucznia zadania, którego grupa nie zdążyła rozwiązać na lekcji i przysłanie rozwiązania (nie samego wyniku) nauczycielowi mailem w ciągu dwóch dni jest nagradzane dopisaniem 2 pkt dla grupy.

**Wskazówki
metodyczne
opisujące różne
zastosowania danego
multimedium**

Grafika interaktywna może być użyta także jako wstęp do lekcji o prądzie elektrycznym lub jako pomoc dodatkowa na każdej lekcji z tego działu.