

INSTRUKCJA UŻYTKOWANIA

Laboratorium elektryczne dla dzieci ZI-25



**Gratulujemy zakupu Laboratorium elektrycznego dla dzieci ZI-25.
Jeśli z jakiegoś powodu nie są Państwo w pełni usatysfakcjonowani
z zakupu na naszej aukcji, prosimy o kontakt telefoniczny –
postaramy się pomóc.**

Importer:

POL-KRUSZ Daniel Kruszyński

ul. Kasztanowa 6

62-410 Zagórz

NIP:6671768932

WWW.REGMAG.PL



Przed pierwszym użyciem produktu należy uważnie zapoznać się poniższą instrukcją.

OGÓLNE WSKAZÓWKI:

- Zestaw wykorzystuje do niektórych eksperymentów zasilanie bateryjne 3x AA 1,5V. Nie można używać zestawu z zasilaniem sieciowym.
- Eksperymenty elektryczne możliwe do przeprowadzenia za pomocą niniejszego zestawu są w pełni bezpieczne i kontrolowalne.
- Niniejsza instrukcja opisuje ogólne sposoby przeprowadzania eksperymentów. Zdjęcia zawarte w instrukcji służą wyłącznie celom informacyjnym. Model i skład zestawu opisany w instrukcji powinien odpowiadać rzeczywistemu produktowi, lecz producent zastrzega sobie prawo do zmian bez wcześniejszego informowania.

UWAGI BEZPIECZEŃSTWA:

1. Zestaw przeznaczony jest dla dzieci powyżej 8 roku życia.
2. Produkt wymaga do niektórych eksperymentów zasilania w postaci baterii AAA 1,5V. Podczas zabawy dzieci lub osoby wymagające stałej opieki powinny przez cały czas być pod nadzorem osoby dorosłej.
3. Po wyjęciu produktu z opakowania wszelkie elementy niebędące jego częścią należy umieścić w odpowiednim pojemniku na odpady. Fragmenty folii lub taśmy mogą stanowić ryzyko uduszenia.
4. Nie należy wkładać żadnego z elementów zestawu do ust.
5. Produkt należy utrzymywać z dala od wszelkich źródeł ciepła oraz ognia, gdyż grozi to ryzykiem wystąpienia zagrożenia.
6. Produkt należy przechowywać w suchym miejscu, z dala od bezpośredniego światła słonecznego.
7. Pod żadnym pozorem nie należy wrzucać żadnego z elementów zestawu do wody ani przechowywać go w wilgotnym lub mokrym środowisku.
8. Nie należy czyścić elementów zestawu pod bieżącą wodą ani silnymi środkami czyszczącymi.
9. Opakowanie produktu nie jest zabawką i nie należy udostępniać go dzieciom.
10. Należy regularnie kontrolować stan produktu. W przypadku stwierdzenia jakichkolwiek nieprawidłowości należy przerwać z korzystania.
11. Uszkodzony produkt należy umieścić w odpowiednim pojemniku na odpady.
12. Instrukcja zawiera ważne informacje, należy więc ją zachować na wypadek wystąpienia jakichkolwiek wątpliwości.

UWAGI BEZPIECZEŃSTWA DOTYCZĄCE BATERII:

- Należy trzymać baterie poza zasięgiem dziecka.
- Instalację i wymianę baterii powinna zajmować się wyłącznie osoba dorosła.
- Należy wymieniać baterie tylko na nowe i wcześniej nieużywane.
- Nie należy mieszać baterii różnych firm, różnych rodzajów lub o nierównym stanie naładowania.
- Należy zawsze sprawdzać, czy baterie nie są uszkodzone. Uszkodzenie folii izolacyjnej na baterii może doprowadzić do zwarcia i silnego nagrzania się baterii lub sprężynki.

- Należy korzystać tylko z wysokiej jakości baterii alkalicznych. Dopuszczalne jest jedynie stosowanie baterii w rozmiarze AA i napięciu 1,5V.
- Nie należy mieszać starych i nowych baterii.
- Należy sprawdzić polaryzację baterii (+/-) przed ich włożeniem.
- Nie wolno ładować baterii zwyczajnych bądź alkalicznych - może dojść do wycieku elektrolitu lub eksplozji.
- Nie należy wystawiać baterii na działanie gorąca, promieni słońca bądź innych źródeł ciepła.
- Nie należy wrzucać baterii do ognia.
- Jeśli zabawka nie jest używana przez dłuższy okres, należy wyjąć z niej baterie.
- Zużyte baterie należy wyjąć z urządzenia i odpowiednio zutylizować.
- Nie należy wyrzucać zużytych baterii do odpadów domowych, należy je oddać w miejsce zapewniające odpowiednią ich utylizację.
- Nie należy zwierać zacisków zasilania w bateriach.

Spis treści:

1. Jak zbudować prosty obwód.
2. Zrozumienie obwodów szeregowych i równoległych.
3. Pomiar prądu amperomierzem.
4. Czym są przewodniki i izolatory?
5. Schemat obwodu.
6. Zasada działania obwodów szeregowych.
7. Zasada działania obwodów równoległych.
8. Pomiar napięcia woltomierzem.
9. Napięcie w obwodach szeregowych.
10. Napięcie w obwodach równoległych.
11. Napięcie akumulatorów podłączonych szeregowo.
12. Napięcie akumulatorów podłączonych równolegle.
13. Pomiar prądu w diodzie elektroluminescencyjnej (LED).
14. Czynniki wpływające na rezystancję przewodnika.
15. Zmiana jasności światła za pomocą reostatu.
16. Prawo Ohma.
17. Pomiar rezystancji za pomocą woltomierza i amperomierza.
18. Pomiar mocy małej żarówki za pomocą woltomierza i amperomierza.
19. Zrozumienie prostych zjawisk magnetycznych.
20. Pole magnetyczne i linia indukcji magnetycznej.
21. Eksperyment Oersteda.
22. Solenoid i prawo Ampere'a.
23. Elektromagnes.
24. Zrozumienie zasady działania dzwonka elektrycznego.
25. Wpływ pola magnetycznego na przewodnik elektryczny.
26. Poznanie zasady działania generatora napędzanego korbą ręczną.
27. Eksperymentalna aparatura do badania prawa rezystancji.
28. Poznanie silnika DC (prądu stałego).
29. Eksperyment z owocami generującymi elektryczność.

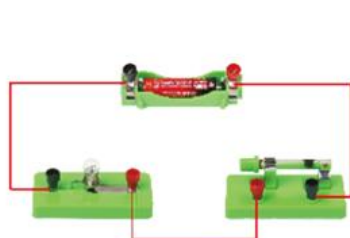
1. Jak zbudować prosty obwód

Cele eksperymentu:

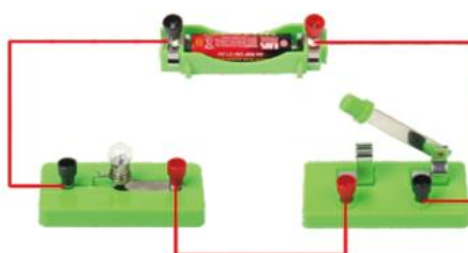
1. Poznanie podstawowych elementów obwodu elektrycznego i funkcji działania każdej części.
2. Opanowanie trzech stanów obwodu elektrycznego: zamknięty, otwarty, zwarcie obwodu.
3. Zrozumienie zagrożenia powodowanego przez zwarcia i zastosowania lokalnych zwarć.

Potrzebne elementy: Komora na baterię, Bateria, Łącznik, Uchwyt na żarówkę, Żarówka, Przewody.

W naszych domach jest wiele urządzeń elektrycznych, które działają, gdy są połączone w obwód. Jak więc utworzyć obwód? Jakie elementy tworzą obwód? Użyjmy małych żarówek jako urządzeń elektrycznych w próbie utworzenia najprostszego obwodu.



Rys. 1-1: Obwód zamknięty (Żarówka świeci)



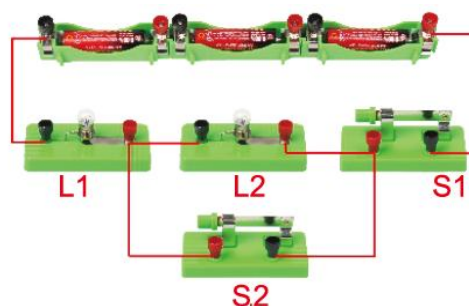
Rys. 1-2: Obwód otwarty (Żarówka nie świeci)



Rys. 1-3: Błędne połączenie, brak odbiornika w obwodzie. Zamknięcie łącznika spowoduje zwarcie i uszkodzenie baterii.

Opis eksperymentu:

1. Utwórz obwód jak na rysunkach 1-1 i 1-2, a następnie zamknij przełącznik, aby obwód zaczął działać. Zastanów się: z jakich elementów składa się najbardziej podstawowy obwód? Jaka jest rola każdego z elementów?
2. Rysunek 1-3 pokazuje zwarcie obwodu. Dlaczego takie połączenie jest błędne? Jaki będzie efekt takiego podłączenia? Zastanów się nad wszystkimi trzema stanami obwodów.



Rys. 1-4:
Zamknięte przełączniki S1 i S2,
zwarcie żarówki L2

Rozszerzenie eksperymentu:

Złóż obwód zgodnie z rysunkiem 1-4. Zamknij przełącznik S2, by zobaczyć, co się stanie ze światłem żarówek. Następnie zamknij przełącznik S1 i ponownie zwróć uwagę na światło żarówek.

Eksperyment pozwala na analizę działania przełączników w różnych stanach obwodu.

Porady użytkowania dotyczące komór na baterie:

Rysunek 1-4 przedstawia połączenie trzech baterii w szeregu za pomocą łączenia komór z zestawu. Należy mieć na uwadze, że plastikowe elementy mogą na początku ciężiej się za sobą łączyć – jest to normalna właściwość produktu. Po kilku wykonanych połączeniach szeregowych lub równoległych plastikowe elementy odrobinę się wyrobią i będą łatwiejsze do łączenia i rozłączania.

Schemat szeregowego i równoległego połączenia baterii:



Rys. 1-5: Szeregowe połączenie baterii



Rys. 1-6: Równoległe połączenie baterii

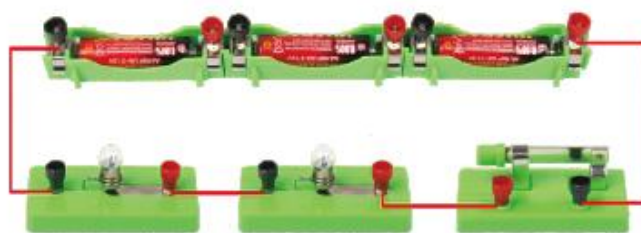
2. Zrozumienie obwodów szeregowych i równoległych

Cele eksperymentu:

1. Poznanie obwodów szeregowych i sposobu ich podłączenia.
2. Zrozumienie podstawowych cech charakterystycznych dla obwodu szeregowego (ścieżka prądowa, położenie przełącznika w obwodzie).
3. Poznanie obwodów równoległych i sposobu podłączenia podstawowego obwodu równoległego.
4. Zrozumienie charakterystyki obwodów równoległych, rozróżnienie pomiędzy główną ścieżką a odgałęzieniami, poznanie roli przełącznika ścieżki głównej i przełącznika odgałęzienia.

Potrzebne elementy: Komora na baterię, Bateria, łącznik, Uchwyt na żarówkę, Żarówka, Przewody.

W poprzednim eksperymencie mała żarówka służyła jako urządzenie elektryczne w celu stworzenia podstawowego obwodu elektrycznego. W codziennych zastosowaniach możemy mieć jednak wiele urządzeń elektrycznych podłączonych do jednego obwodu. W jaki sposób możemy połączyć wiele urządzeń do tego samego obwodu? Jakiego rodzaju są to połączenia? Użyjmy ponownie małych żarówek w celu imitowania urządzeń elektrycznych podłączonych do obwodu, by sprawdzić sposób ich połączenia.



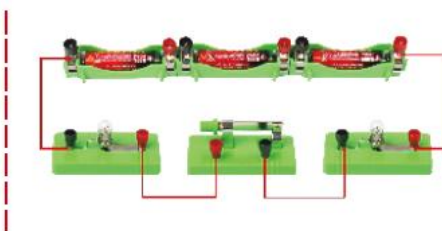
Rys. 2-1

Opis eksperymentu:

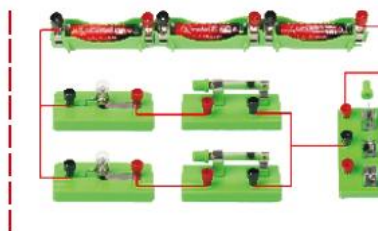
1. Stwórz obwód zgodnie z rysunkiem 2-1. Obserwuj charakterystyczne działanie obwodu (poza źródłem zasilania prąd zawsze płynie przez obwód od pozytywnego bieguna do negatywnego).
2. W odniesieniu do rysunków 2-1 oraz 2-3 zmień pozycję przełącznika. Zastanów się, jaką funkcję pełni przełącznik w szeregowym obwodzie oraz jakie są charakterystyczne cechy obwodu szeregowego.
3. Stwórz obwód równoległy zgodnie z rysunkiem 2-4. Zbadaj kierunek przepływu prądu i zamknij każdy przełącznik osobno, by poznać funkcję, jaką pełnią przełączniki w obwodzie równoległym. Zastanów się, która część obwodu jest odgałęzieniem, a która główną ścieżką.



Rys. 2-2



Rys. 2-3



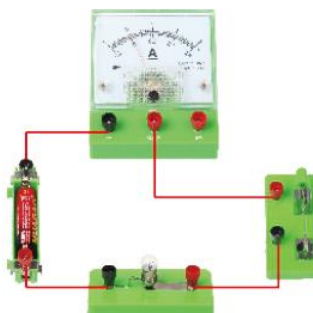
Rys. 2-4

3. Pomiar prądu amperomierzem

Cele eksperymentu:

1. Poznanie zakresu pomiarowego amperomierza i wskaźnika.
2. Poprawne podłączenie amperomierza do obwodu.
3. Poznanie metod pomiarowych stosowanych z amperomierzem.
4. WYROBIENIE nawyku szacowania w celu wybrania zakresu.

Potrzebne elementy: Komora na baterię, Bateria, Przełącznik, Amperomierz, Uchwyt na żarówkę, Żarówka, Przewody.



Rys. 3-1



Rys. 3-2

Opis eksperymentu:

1. Zgodnie z rysunkiem 3-1, stwórz obwód do pomiaru prądu w żarówce i naucz się odczytywać wskaźnik amperomierza.
2. Podłączenie ukazane na rysunku 3-2 jest nieprawidłowe. Amperomierz nie może być bezpośrednio podłączony do obwodu w taki sposób.

UWAGA: przed użyciem amperomierza zwróć uwagę, czy wskaźnik jest w pozycji 0.

4. Czym są przewodniki i izolatory?

Cele eksperymentu:

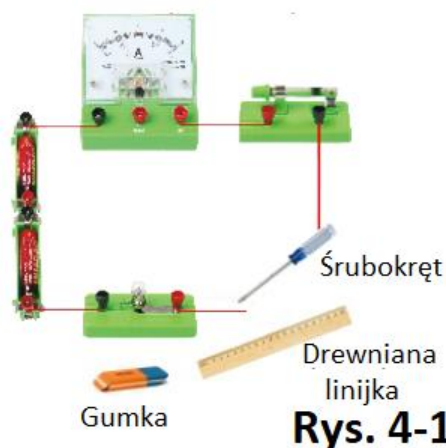
1. Poznanie, czym są przewodniki i izolatory oraz rozróżnianie zwykłych obiektów od izolatorów.
2. Poznanie reguły, że nie ma ścisłych granic pomiędzy przewodnikami i izolatorami oraz że w pewnych warunkach mogą one nawzajem przekształcać się w siebie.
3. Zrozumienie, czym jest półprzewodnik i jakie jest jego zastosowanie.

Potrzebne elementy: Komora na baterię, Bateria, Łącznik, Amperomierz, Uchwyt na żarówkę, Żarówka, Przewody.

W codziennym życiu możemy zaobserwować wiele urządzeń elektrycznych oraz przełączników. Wiele jest wykonanych z miedzi, aluminium lub innych metali, a z zewnątrz są one pokryte plastikiem, gumą i innymi materiałami. Kable elektryczne posiadają w środku miedziany rdzeń, a z zewnątrz również posiadają gumową warstwę. Zastanów się, dlaczego?

Opis eksperymentu:

Zgodnie z rysunkiem 4-1 użyj zwykłych przyborów szkolnych lub przedmiotów codziennego użytku (takich jak gumki, drewniana linijka, śrubokręt czy moneta), by przyłożyć je po kolei do stworzonego obwodu i sprawdzić, czy żarówka emituje światło. Określ, które przedmioty w obwodzie mogą przewodzić prąd elektryczny, by zrozumieć pojęcie przewodników i izolatorów.



Dodatkowa wiedza:

1. Zwykłe, suche powietrze nie przewodzi prądu i jest izolatorem, lecz przy wysokim napięciu może zacząć przewodzić elektryczność. Przykładem jest piorun podczas burzy - pomiędzy chmurami oraz miejscem wyładowania elektrycznego zachodzi przewodzenie prądu. Pokazuje to, że nie ma ścisłej granicy pomiędzy przewodnikami a izolatorami; podział ten jest ogólny, więc przewodnik i izolator są definiowane przez to, czy „może” czy „nie może” przewodzić prądu w konkretnych warunkach.
2. Klasa obiektów o przewodności prądu pomiędzy przewodnikiem a izolatorem znana jest jako półprzewodniki. Ze względu na ich unikalne właściwości posiadają one specjalne zastosowania, np. w diodach lub układach scalonych.

5. Schemat obwodu

Cele eksperymentu:

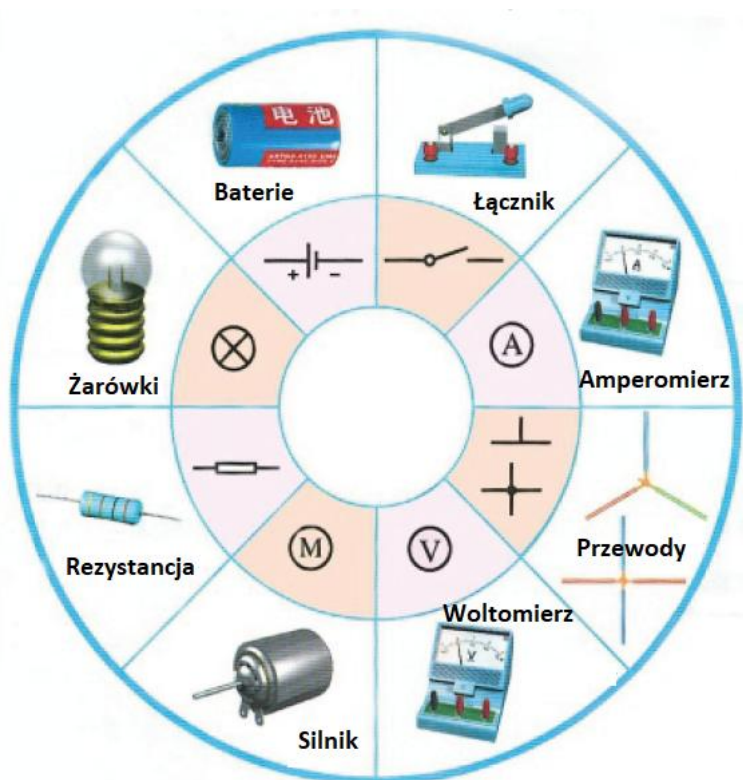
1. Poznanie na diagramie symboli typowych elementów elektrycznych należących do obwodu. Pozwala na dokładne rysowanie standardowych schematów obwodów.
2. Nabycie umiejętności rysowania odpowiedniego schematu obwodu zgodnie z obiektem fizycznym oraz stworzenia fizycznego obwodu na podstawie schematu.
3. Umiejętność wstępnej analizy obwodu i wykorzystanie idei układów równoważnych w celu analizy.

Potrzebne elementy: Komora na baterię, Bateria, Łącznik, Amperomierz, Uchwyt na żarówkę, Żarówka, Przewody.

Zbudowanie wysokiego budynku wymaga rysunków technicznych. W każdej gałęzi życia, od powszechnego życia po badania naukowe, występuje mnóstwo rysunków i schematów, które są językiem inżynierów z całego świata. Projekt obwodu elektrycznego również wymaga odpowiedniego rysunku (schematu). Powinien on zawierać ustalone symbole, by łatwo, przejrzysto i intuicyjnie komunikować połączenie obwodu.

Z pierwszymi schematami możemy się spotkać podczas nauki o elektryczności w szkole podstawowej na lekcjach fizyki. Umiejętność rozpoznawania, projektowania oraz rysowania schematu obwodu jest niezbędna do dalszego studiowania zagadnień związanych z elektrycznością. Jest ona również kluczem do poprawnej analizy obwodu. Na podstawie jego schematu możemy zobaczyć różne stany obwodu, sposób połączenia oraz zależność pomiędzy różnymi wielkościami elektrycznymi i fizycznymi. Nie będzie przesadą stwierdzenie, że opanowanie schematów obwodów to klucz do nauki o elektryczności.

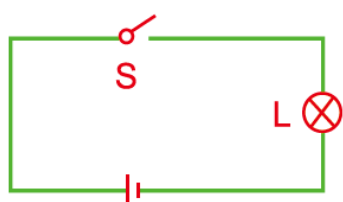
Rozpoznaj symbole na diagramie dla każdego elementu obwodu elektrycznego:



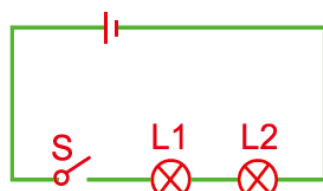
Każdy element obwodu posiada specjalny symbol na schemacie. Dla przykładu, niezależnie czy zastosowano baterie, czy akumulatory mają one ten sam symbol na schemacie, gdyż pełnią tę samą rolę.

Przed przystąpieniem do stworzenia fizycznego obwodu, użyj poznanych symboli, aby przedstawić wcześniej stworzone obwody jako schemat.

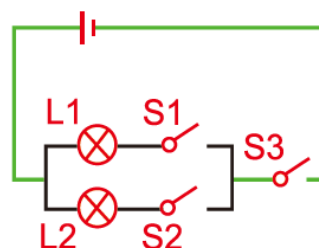
Schematy obwodów stworzonych fizycznie w poprzednich eksperymentach:



**Schemat obwodu
z rys. 1-3**



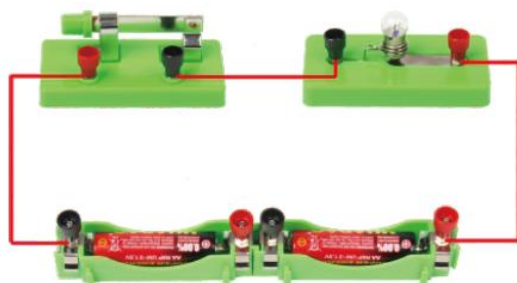
**Schemat obwodu
z rys. 2-1**



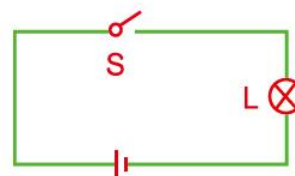
**Schemat obwodu
z rys. 2-4**

Z powyższych schematów można zauważyć, że przewody są przedstawione na schemacie za pomocą prostych linii. Poziome i pionowe linie tworzą prostokątny kształt, dzięki czemu schemat jest czytelny i znormalizowany, a przez to łatwy do wprowadzania zmian i poprawek. Schemat obwodu nie wskazuje rzeczywistej długości. By lepiej zrozumieć rysunki obwodów, należy po prostu zdobyć więcej praktyki.

Narysuj schemat obwodu na podstawie fizycznego połączenia obwodu:



Rys. 5-1



Rys. 5-2

W przypadku prostego obwodu fizycznego, stosunkowo łatwo jest narysować schemat podstawowego obwodu szeregowego lub równoległego. Poprawnie narysowany schemat prawidłowo odzwierciedla sposób połączenia obwodu oraz prąd płynący przez kolejne elementy obwodu. Jednak w przypadku niektórych specjalnych obwodów fizycznych należy uprościć analizę obwodu po narysowaniu odpowiedniego schematu, zgodnie z ideą uproszczonych układów równoważnych.

Wskazówki:

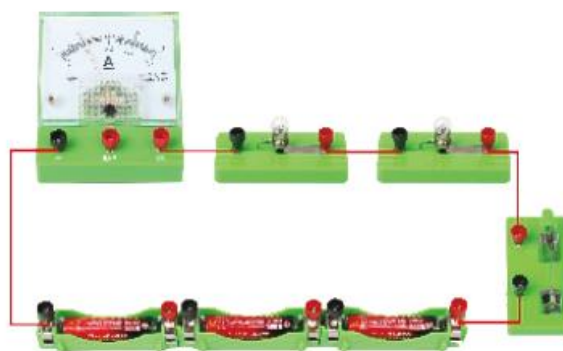
1. Schemat obwodu musi być dokładny i standardowy: dokładność odnosi się do przedstawienia symboli oraz sposobu połączenia przewodów zgodnie z fizycznym obwodem. Standardowość odnosi się do przedstawienia komponentów obwodu w uporządkowany i proporcjonalny sposób, tzn. jeśli np. symbole żarówki są przedstawione w większym i mniejszym okręgu, to schemat nie jest ustandaryzowany, gdyż powinny być przedstawione takim samym symbolem.

2. Proces tworzenia schematu obwodu to nie tylko proces rysowania, ale również proces analizowania obwodu elektrycznego.

6. Zasada działania obwodów szeregowych

Cele eksperymentu:

1. Opanowanie zasady przepływu prądu w obwodzie szeregowym.
2. Użycie zasad przepływu prądu w obwodzie szeregowym do przeprowadzenia obliczeń.
3. Jeden z poprzednich eksperymentów opisywał metodę połączenia obwodów szeregowych oraz wstępnie zbadał niektóre cechy obwodu szeregowego. W tym eksperymencie użyjemy amperomierza do dalszego badania cech obwodów szeregowych.

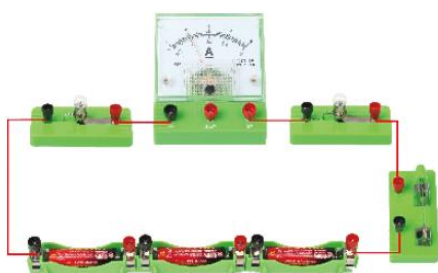


Rys. 6-1

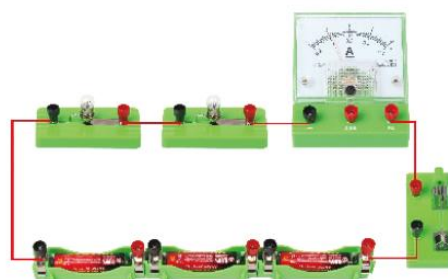
Potrzebne elementy: Komora na baterię, Bateria, Łącznik, Amperomierz, Uchwyt na żarówkę, Żarówka, Przewody.

Opis eksperymentu:

Zgodnie z rysunkami 6-2 oraz 6-3, połącz amperomierz w różnych miejscach obwodu szeregowego, by zbadać dalszą charakterystykę obwodów szeregowych.



Rys. 6-2

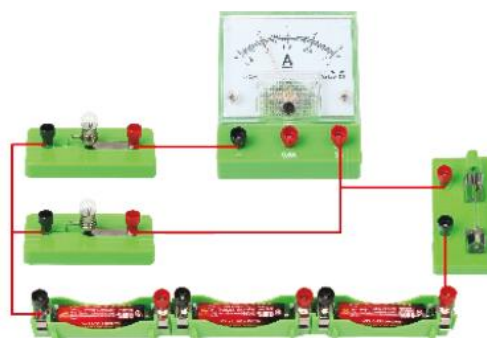


Rys. 6-3

7. Zasada działania obwodów równoległych

Cele eksperymentu:

1. Opanowanie zasady przepływu prądu w obwodzie równoległym pomiędzy każdym odgałęzieniem.
2. Użycie zasad przepływu prądu w równoległym obwodzie do przeprowadzenia obliczeń.
3. Jeden z poprzednich eksperymentów opisywał metodę połączenia obwodów równoległych oraz wstępnie zbadał niektóre



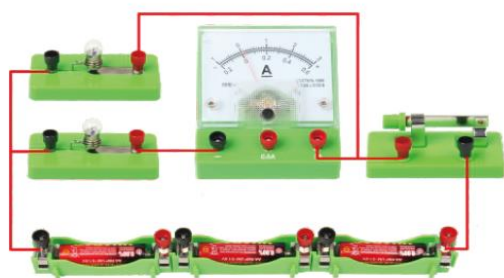
Rys. 7-1

cechy obwodu równoległego. W tym eksperymencie użyjemy amperomierza do dalszego badania cech obwodów równoległych.

Potrzebne elementy: Komora na baterię, Bateria, Łącznik, Amperomierz, Uchwyt na żarówkę, Żarówka, Przewody.

Opis eksperymentu:

Zgodnie z rysunkami 7-1, 7-2 oraz 7-3, połącz amperomierz do obwodu równoległego i każdego odgałęzienia z osobna. Poprzez analizę uzyskanych danych w różnych konfiguracjach zbadaj zależność przepływu prądu pomiędzy obwodem równoległym a każdym odgałęzieniem.



Rys. 7-2



Rys. 7-3

8. Pomiar napięcia woltomierzem

Cele eksperymentu:

1. Poznanie skali woltomierza z dwiema podziałkami oraz poznanie zakresu pomiarowego i wartości na skali.
2. Prawidłowe połączenie woltomierza do obwodu.
3. WYROBIENIE SOBIE NAWYKU DO SZACOWANIA WYBORU zakresu.
4. Podsumowanie zastosowania woltomierza i jego cech, na które należy zwrócić uwagę.
5. Poznanie zależności pomiędzy napięciem baterii połączonych szeregowo a napięciem pojedynczego ogniwa.



Rys. 8-1

Potrzebne elementy: Komora na baterię, Bateria, Łącznik, Woltomierz, Uchwyt na żarówkę, Żarówka, Przewody.

Opis eksperymentu:

Zgodnie z rysunkiem 8-1, woltomierz mierzy napięcie odpowiednio jednej, dwóch lub trzech baterii.

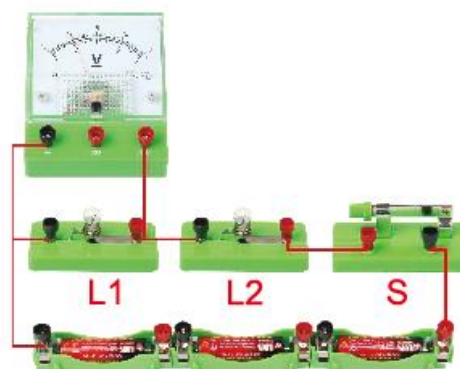
Wskazówki:

1. Dwie i więcej baterii mogą zostać połączone szeregowo w pakiet za sprawą łączenia końcówek komory baterii.
2. Używaj woltomierza do pomiaru napięcia.
3. Upewnij się przed użyciem woltomierza, czy wskaźnik jest w pozycji 0, podobnie jak robiłeś to przy używaniu amperomierza.

9. Napięcie w obwodach szeregowych

Cele eksperymentu:

1. Udoskonalenie umiejętności korzystania z woltomierza przy pomiarze napięcia.
2. Zrozumienie zależności pomiędzy napięciem każdego elementu obwodu szeregowego a całkowitym napięciem całego obwodu.
3. Zasada napięcia w obwodach szeregowych jest używana przy obliczeniach obwodu. Jeden z wcześniejszych eksperymentów tłumaczył już zasadę przepływu prądu w obwodzie szeregowym. Jaka jest zasada dotycząca napięcia w obwodach szeregowych?

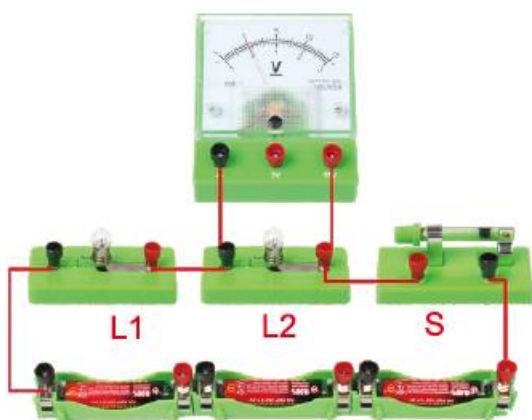


Rys. 9-1

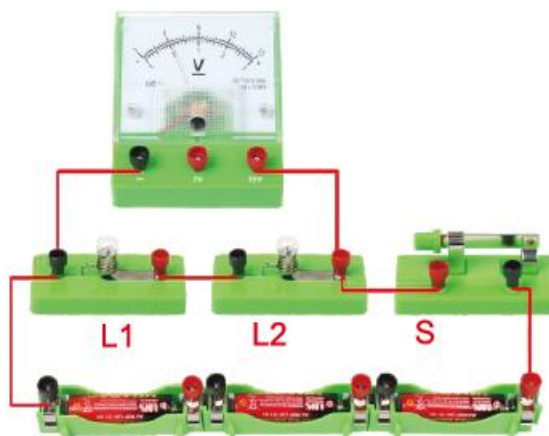
Potrzebne elementy: Komora na baterię, Bateria, Łącznik, Woltomierz, Uchwyt na żarówkę, Żarówka, Przewody.

Opis eksperymentu:

Zgodnie z rysunkami 9-1, 9-2 oraz 9-3 woltomierz mierzy pomiar napięcia płytki L1, płytki L2 oraz całkowitego napięcia całego obwodu. Przeanalizuj dane otrzymane w eksperymencie i spróbuj podsumować zasadę napięcia w obwodach szeregowych.



Rys. 9-2



Rys. 9-3

10. Napięcie w obwodach równoległych

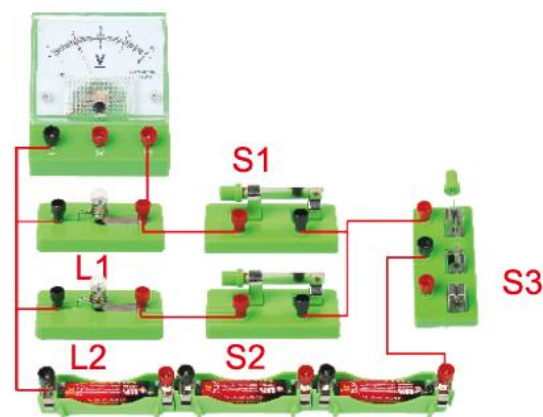
Cele eksperymentu:

1. Zrozumienie zależności pomiędzy napięciem każdego odgałęzienia obwodu równoległego a całkowitym napięciem całego obwodu.
2. Zasada napięcia w obwodach równoległych jest używana przy obliczeniach obwodu. Wiesz już, że wartość prądu obwodu głównego jest równa sumie wartości prądów na odgałęzieniach. Jaka jest zatem charakterystyka napięcia w obwodach równoległych?

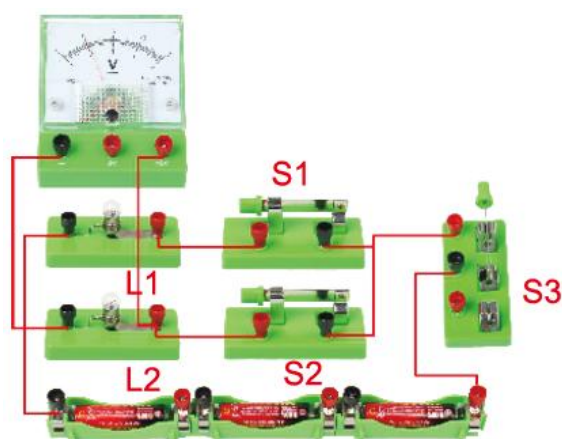
Potrzebne elementy: Komora na baterię, Bateria, Łącznik, Łącznik z 3 zaciskami, Woltomierz, Uchwyt na żarówkę, Żarówka, Przewody.

Opis eksperymentu:

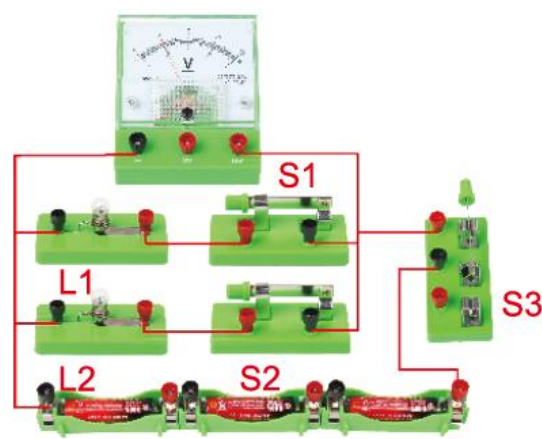
Zgodnie z rysunkiem 10-1, zmierz napięcie na obu końcach płytki L1 z żarówką. Następnie zgodnie z rysunkiem 10-2, zmierz napięcie na obu końcach płytki L2 z żarówką. Na koniec zgodnie z rysunkiem 10-3, zmierz napięcie całkowite obwodu równoległego. Na podstawie obserwacji i analizy eksperymentu zastanów się, jaka jest zasada napięcia w obwodach równoległych.



Rys. 10-1



Rys. 10-2



Rys. 10-3

11. Napięcie akumulatorów połączonych szeregowo

Cele eksperymentu:

1. Zapoznanie się z przepływem prądu w połączonym szeregowo zestawie baterii.
2. Poznanie zależności pomiędzy całkowitym napięciem szeregowo połączonych zestawu baterii a liczbą baterii.

Potrzebne elementy: Komora na baterię, Bateria, Łącznik, Woltomierz, Przewody.

W obwodzie zazwyczaj używa się do zasilania tzw. ogniwa suchego. Napięcie takiego ogniwa wynosi około 1,5V, lecz zwykle obwód potrzebuje innego napięcia. W rzeczywistości rozwiązaliśmy ten problem w poprzednim eksperymencie, w którym określona liczba baterii połączonych szeregowo może zapewniać różne napięcie. Zbadaj ten problem w dalszej części eksperymentu.



Rys. 11-1

Opis eksperymentu:

Zmierz napięcie trzech baterii, każdej z osobna, jak pokazano na rysunku 11-1. Następnie połącz dwie z nich szeregowo i zmierz ich napięcie (rysunek 11-2). Wreszcie połącz trzy baterie szeregowo, by zmierzyć ich napięcie, zgodnie z rysunkiem 11-3. Zbadaj zależność pomiędzy całkowitym napięciem zestawu baterii połączonych szeregowo a napięciem każdej baterii.

UWAGA: Podczas łączenia komór w szereg oraz ich przy rozłączaniu należy zachować ostrożność, by nie dopuścić do pęknięcia elementów.



Rys. 11-2



Rys. 11-3

12. Napięcie akumulatorów połączonych równolegle

Cele eksperymentu:

1. Poznanie równoległego połączenia baterii i warunków, w których można połączyć je równolegle.
2. Poznanie zależności pomiędzy całkowitym napięciem równolegle połączonych zestawu baterii a napięciem pojedynczej baterii.

Potrzebne elementy: Komora na baterię, Bateria, Łącznik, Woltomierz, Przewody.

W przypadku obwodów, które już poznałeś, szeregowe połączenie baterii w zestaw jest powszechnym sposobem zasilania obwodu. Czy mogą być one zatem również połączone równolegle? Czym charakteryzuje się napięcie w równolegle połączonych zestawach baterii? Gdzie mogą być one używane?

Opis eksperymentu:

Zmierz napięcie jednej baterii, zgodnie z rysunkiem 12-1, a następnie połącz równolegle dwie baterie o takim samym napięciu (rys. 12-1), by zbadać ich napięcie. Powtórz ten sam krok z trzema równolegle połączonymi bateriami, zgodnie z rysunkiem 12-2. Zbadaj, jaka zależność zachodzi pomiędzy napięciem równolegle połączonych baterii a pierwotnym napięciem pojedynczej baterii.



Rys. 12-1: Zestaw 2 baterii połączonych równolegle



Rys. 12-2: Zestaw 3 baterii połączonych równolegle

Dodatkowa wiedza:

W tym samym eksperymencie możesz zauważyć, że całkowite napięcie równolegle połączonych baterii nie zmienia się po przyłączeniu kolejnej baterii o takim samym napięciu. Równolegle połączona bateria nie może zwiększyć napięcia, ale wewnętrzna rezystancja baterii może zostać zmniejszona. Połączenie równoległe dwóch baterii spowoduje wydłużenie czasu świecenia żarówki dwukrotnie, a w przypadku połączenia trzech baterii – trzykrotnie.

Pojazdy elektryczne zasilane są zestawem baterii, w którym każda zazwyczaj ma 12V i są połączone szeregowo w celu zwiększenia napięcia. Połączenie równoległe umożliwia większy prąd na wyjściu, co zwiększa pojemność baterii, jak i może pozwolić na zasilanie urządzeń, które wymagają większego natężenia prądu do działania.

W przypadku niskiego napięcia wyjściowego w ogniwie solarnym, prąd wyjściowy również jest bardzo mały. W praktyce często stosuje się szeregowe łączenie pewnej liczby ogniw solarnych w celu zwiększenia napięcia lub równoległe łączenie w celu zwiększenia prądu wyjściowego.

13. Pomiar prądu w diodzie elektroluminescencyjnej (LED)

Cele eksperymentu:

1. Zrozumienie jednokierunkowej przewodności diod oraz pomiar energooszczędnych i przyjaznych dla środowiska właściwości diod LED.
2. Zrozumienie szerokiego zakresu zastosowań diod oraz ich potencjału jako źródeł zielonego i kolorowego światła.

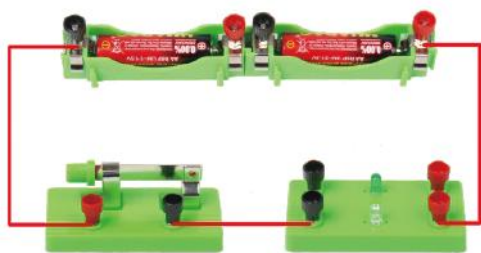
Potrzebne elementy: Komora na baterię, Bateria, Łącznik, Amperomierz, Przewody, Płytką z diodą.

Dioda elektroluminescencyjna (inaczej LED) to wysoce wydajne urządzenie półprzewodnikowe emitujące światło, które zamienia energię elektryczną w widziane przez nas światło. Wykonane z takich materiałów jak arsenek galu, arsenek galu i glinu czy fosforek galu umożliwia emitowanie światła w różnych kolorach. Charakterystyczne cechy diody LED to: niskie napięcie pracy, niski prąd pracy (niektóre wymagają zaledwie kilka miliamperów do emitowania światła), dobra odporność na wstrząsy, wysoka niezawodność oraz długa żywotność. Są szeroko stosowane we wszystkich rodzajach diod wskaźnikowych oraz dużych ekranach LED, szczególnie jako wysokowydajne źródło światła w szerokich perspektywach.

Opis eksperymentu:

Jak pokazano na rysunku 13-1, podłącz jedną z diod do obwodu (**zwróć uwagę, że źródłem zasilania są dwie baterie ok. 3V połączone szeregowo; jeśli napięcie będzie zbyt wysokie, dioda ulegnie awarii i przepaleniu**), a następnie zmień odpowiednio kierunek przepływu prądu w obwodzie i obserwuj emisję światła przez diodę.

Na podstawie obwodu z rysunku 13-2, zbadaj amperomierzem prąd roboczy diody LED.



Rys. 13-1: zwróć uwagę na pozytywne i negatywne bieguny podczas połączenia obwodu



Rys. 13-2

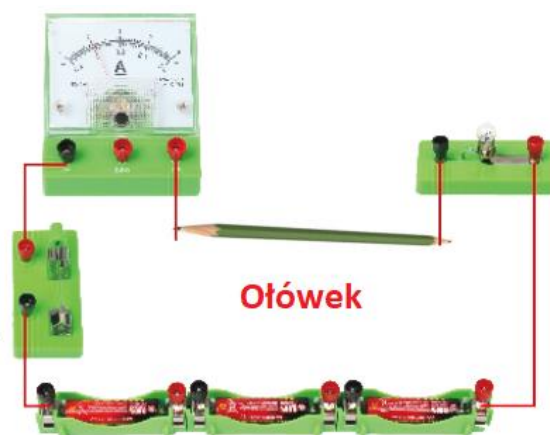
14. Czynniki wpływające na rezystancję przewodnika

Cele eksperymentu:

1. Poznanie wiedzy dotyczącej rezystancji jako podstawowej właściwości przewodnika.
2. Umiejętność wskazania kilku czynników wpływających na wielkość rezystancji przewodnika..

Potrzebne elementy: Komora na baterię, Bateria, łącznik, Amperomierz, Uchwyt na żarówkę, Żarówka, Przewody, Ołówek.

Rezystancja to opór przewodnika dla prądu, więc przy tym samym napięciu rezystancja różnych przewodników będzie różna. Im większa rezystancja, tym mniejszy przepływ prądu, tak więc możemy porównać rezystancję przewodnika poprzez porównanie wartości prądu przy tym samym napięciu. Od czego zatem zależy rezystancja przewodnika? Zbadaj odpowiedź na to pytanie poprzez eksperyment.



Rys. 14-1

Opis eksperymentu:

1. Użyj ołówka (brak w zestawie) jako element obwodu w sposób pokazany na rysunku 14-1. Zmień długość grafitowych rysików, by zaobserwować zmianę na amperomierzu oraz przy jasności żarówki.
2. Zmianę tę możesz zaobserwować również poprzez zastąpienie ołówka w obwodzie różnej długości żelaznymi lub miedzianymi drutami z użyciem przewodów zakończonych zaciskami (krokodylkami).

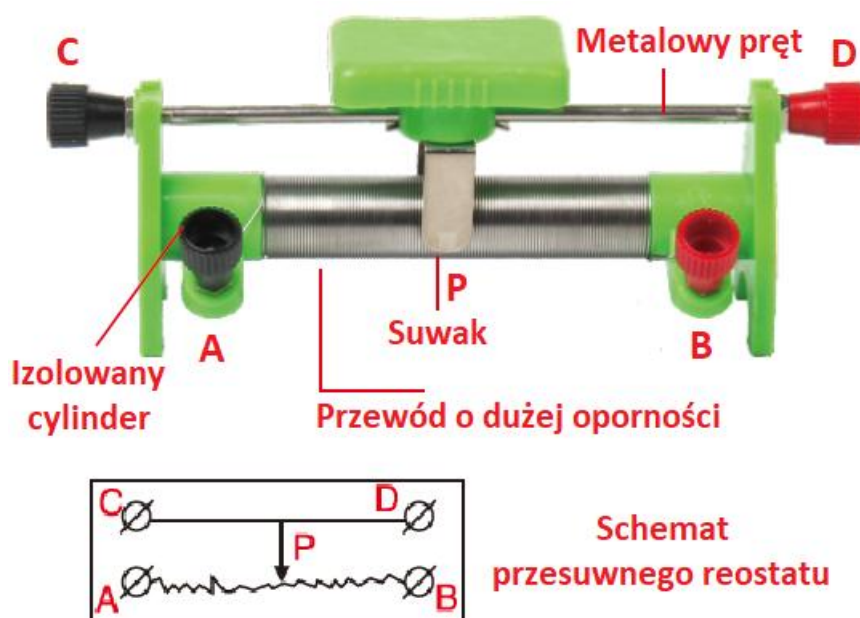
15. Zmiana jasności światła za pomocą reostatu

Cele eksperymentu:

1. Zrozumienie konstrukcji przesuwne reostatu i zasady jego działania.
2. Zdobyć umiejętności poprawnego używania reostatu i poznanie charakterystyki 6 metod jego połączenia.
3. Zrozumienie funkcji przesuwne reostatu w obwodzie poprzez wykonanie eksperymentu.

Potrzebne elementy: Komora na baterię, Bateria, Łącznik, Przesuwny reostat, Uchwyt na żarówkę, Żarówka, Przewody.

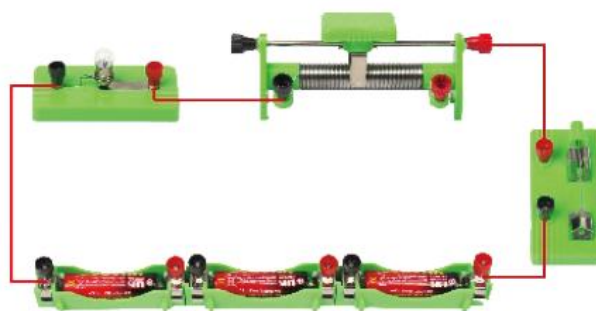
Na podstawie eksperymentu z tematu nr 14 przedstawionego na rysunku 14-1 możemy zobaczyć, że zmieniając długość wkładu ołówka w celu zmiany wielkości rezystancji można również zmienić natężenie prądu. W rzeczywistości istnieje podobny, specjalny przyrząd eksperymentalny zwany przesuwным reostatem, który pozwala osiągnąć taki sam efekt w lepszy sposób. Na podstawie rysunku 15-1 przyjrzyjmy się budowie przesuwного reostatu i jego zastosowaniu.



Rys. 15-1

Opis eksperymentu:

Stwórz obwód z reostatem, jak pokazano na rysunku 15-2. Przesuwaj suwak na reostacie i obserwuj zmianę jasności żarówki. Widzisz, w jaki sposób prąd przepływa przez reostat? W jaki sposób przesuwanie suwakiem wpływa na rezystancję?



Badanie:

Przesuwny reostat posiada łącznie cztery zaciski, z czego dwa zawsze muszą być połączone z obwodem, co daje sześć możliwych metod połączenia. Należy pamiętać, że nie zawsze wszystkie metody będą dostępne do połączenia – zależy to od sposobu połączenia obwodu!

Zastanów się i wskaż każdą metodę połączenia. Które metody połączenia wpływają na rezystancję? Jakie są cechy tych metod połączenia, które wpływają na wielkość rezystancji? Ile metod nie może zmienić rezystancji? Jakie są ich cechy?

16. Prawo Ohma

Cele eksperymentu:

1. Zbadanie i opanowanie zależności pomiędzy natężeniem prądu a napięciem na obu końcach przewodnika.
2. Badanie i eksperymentowanie zależności pomiędzy natężeniem prądu a oporem przewodnika.
3. Podsumowanie zależności między natężeniem prądu, napięciem i oporem w lokalnym obwodzie (części obwodu), aby zrozumieć prawo Ohma.
4. Umiejętność wykorzystania wzoru prawa Ohma do obliczeń obwodu.

Potrzebne elementy: Komora na baterię, Bateria, Łącznik, Przesuwny reostat, Amperomierz, Woltomierz, Płytki rezystancyjne, Przewody.

Natężenie prądu (I), napięcie (U) oraz opór (R) to trzy najbardziej podstawowe jednostki fizyczne w elektryczności. Na podstawie poprzednio wykonanych eksperymentów, możemy wyobrazić sobie obwód, w którym przepływ prądu zależy od wartości napięcia. Im wyższe napięcie, tym wyższe może być natężenie prądu. Jest to zależność, którą można sobie wyobrazić, porównując do strumienia wody – im większe ciśnienie, tym przepływ wody będzie większy. Jeśli umieścimy przesuwany reostat w obwodzie, by zwiększyć opór (inaczej rezystancję), zmniejszy się natężenie prądu. Jaka jest zatem zależność pomiędzy natężeniem prądu, napięciem i oporem? Jak opisać zależność pomiędzy tymi trzema wielkościami?

Przypuszczenia do zweryfikowania:

1. Zależność pomiędzy natężeniem prądu a napięciem: im wyższe napięcie w obwodzie, tym większe natężenie prądu.
2. Zależność pomiędzy natężeniem prądu a oporem: kiedy napięcie jest stałe, a opór w obwodzie jest zwiększany, natężenie prądu może maleć.

Opis eksperymentu:

Z poprzednich zjawisk eksperymentalnych wywnioskowaliśmy, że na prąd może wpływać zarówno napięcie, jak i opór, tak więc przy projektowaniu eksperymentu badającego związek pomiędzy prądem, napięciem i oporem, powinniśmy badać je osobno. Następnie używamy stałego oporu zamiast przewodnika lub odcinka obwodu, by zbadać zależność pomiędzy tymi trzema wielkościami fizycznymi.

1. Zgodnie z rysunkiem 16-1, badamy prąd przepływający przez stały opór r (zostawiając R 10 Ohm jako stałą), przesuwając reostat, aby zmienić stałe napięcie oporu na obu końcach (najlepiej zmierzyć napięcie kilka razy jako), jednocześnie mierząc prąd przepływający przez stały opór, aby zarejestrować jego wartość oraz przeanalizować związek pomiędzy natężeniem prądu a napięciem.



Rys. 16-1

Tabela 1: Rezystancja = 10 Ohm

Numer pomiaru	Napięcie (U)	Natężenie prądu (I)
1 pomiar		
2 pomiar		
3 pomiar		

2. Używając również obwodu pokazanego na rysunku 16-1, połącz po kolei rezystory 5 Ohm i 15 Ohm i dostosuj przesuwany reostat za każdym razem, by napięcie na obu końcach wartości R pozostało niezmienione. Przeprowadź pomiar i zapisz zmianę natężenia prądu w obwodzie, by podsumować związek pomiędzy prądem a rezystancją.

Metodologia:

W powyższym eksperymencie, prąd płynący poprzez przewodnik jest pod wpływem zarówno napięcia, jak i rezystancji, więc w badaniach zależności pomiędzy prądem a napięciem, zmieniamy napięcie na obu końcach obwodu. Opór i napięcie powinny być stałe przy badaniu zależności pomiędzy prądem a oporem. Metoda ta jest nazywana metodą zmiennej kontrolnej.

Metoda zmiennej kontrolnej jest stosowana, gdy występuje problem wpływu wielu czynników (zmiennych) podczas badania zależności pomiędzy zjawiskami fizycznymi. Często steruje się sztucznie różnymi wielkościami, zmieniając jeden czynnik (zmienną) do zbadania wpływu danego czynnika na badane prawo lub zjawisko, pozostawiając resztę czynników niezmiennymi. Metoda zmiennej kontrolnej jest jedną z najpowszechniejszych i najefektywniejszych metod badawczych przy badaniu praw fizycznych w podstawowych, szkolnych eksperymentach.

17. Pomiar rezystencji za pomocą woltomierza i amperomierza

Cele eksperymentu:

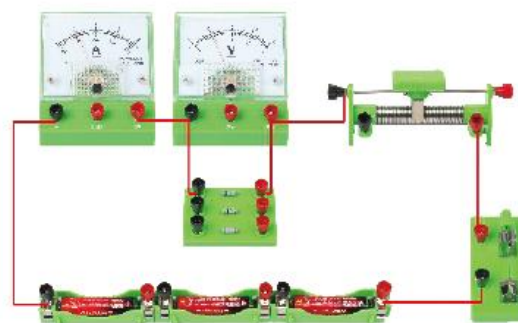
1. Pomiar oporu przewodnika za pomocą woltomierza oraz amperomierza.
2. Zredukowanie błędów i pogłębione zrozumienie koncepcji oporu.
3. Zrozumienie oporu jako atrybutu przewodnika, niezależnie od tego, czy przewodnik lub opór jest pod napięciem.
4. Opanowanie zasady pomiaru oporu przy użyciu metody woltomierza oraz amperomierza.

Potrzebne elementy: Komora na baterię, Bateria, Łącznik, Przesuwany reostat, Amperomierz, Woltomierz, Płytki rezystancyjne, Przewody.

Odpowiedni pomiar jest podstawą każdego eksperymentu. Z poprzednich badań wiemy, że prąd można zmierzyć ilościowo za pomocą amperomierza, a napięcie za pomocą woltomierza. Opór przewodnika jest również wielkością fizyczną, która może posiadać różne wartości. Na poziomie edukacji szkolnej nie wprowadza się sprzętu do bezpośredniego pomiaru rezystancji, zatem czy istnieje inny sposób na zmierzenie wartości rezystancji? Zbadanie prawa Ohma pozwala nam na wykorzystanie sposobu pośredniego pomiaru rezystancji przewodników.

Opis eksperymentu:

Zgodnie z rysunkiem 17-1, użyj jednego ze stałych rezystorów na płytce rezystancyjnej – będzie to rezystor RX w tabeli poniżej. Zmierz napięcie na obu końcach rezystora oraz natężenie prądu i zapisz wyniki pomiaru w tabeli. By zredukować błędy, wykonaj kilka pomiarów za każdym razem zmieniając nieco pozycję przesuwnej reostatu, by zmienić napięcie oraz prąd na testowanym oporze. Zapisz wyniki pomiarów w tabeli:



Rys. 17-1

Tabela 2:

Nr	Napięcie (U)	Natężenie prądu (I)	Mierzona rezystancja (Rx)	Średnia wartość rezystancji Rx
1				
2				
3				

18. Pomiar mocy małej żarówki za pomocą woltomierza i amperomierza

Cele eksperymentu:

1. Nabycie umiejętności pomiaru mocy małej żarówki, łączenia obwodów oraz rysowania schematów obwodów.
2. Poznanie zależności pomiędzy jasnością światła żarówki a jej rzeczywistą mocą.
3. Pogłębione zrozumienie różnicy pomiędzy mocą znamionową a rzeczywistą mocą żarówki.
4. Pomiar rezystancji małej żarówki przy różnym napięciu roboczym za pomocą amperomierza i woltomierza oraz analiza otrzymanych wyników.

Potrzebne elementy: Komora na baterię, Bateria, Łącznik, Przesuwny reostat, Amperomierz, Woltomierz, Uchwyt na żarówkę, Żarówka, Przewody.

Moc (oznaczana literą P) to fizyczna ilość energii elektrycznej zużywanej przez urządzenie elektryczne w danym okresie czasu. Pomiar mocy urządzenia elektrycznego jest bardzo pomocny w zrozumieniu mocy znamionowej oraz mocy rzeczywistej. Do pomiaru mocy małej żarówki stosujemy pośrednią metodę pomiaru rezystancji za pomocą woltomierza i amperomierza.

Opis eksperymentu:

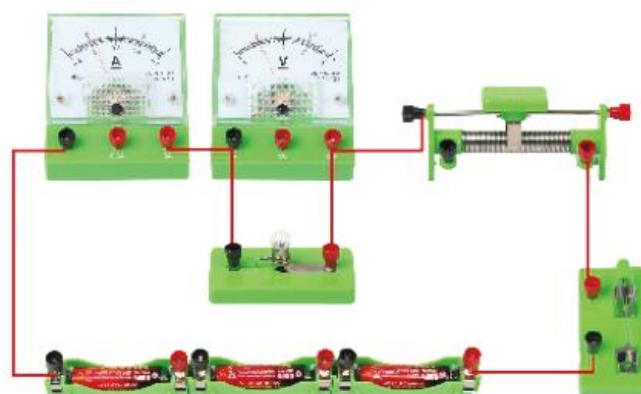
Spójrz na liczbę znajdującą się na metalowym gwincie żarówki i określ normalne napięcie robocze małej żarówki (napięcie znamionowe żarówek często stosowanych w tego typu eksperymentach to zazwyczaj 2,5V lub 3,8V – zestaw zawiera po dwie żarówki z każdego rodzaju). Zgodnie z rysunkiem 18-1, przesuwany reostat należy wyregulować tak, by napięcie żarówki na obu końcach osiągnęło napięcie robocze podczas pomiaru prądu roboczego przepływającego przez żarówkę (UWAGA: prąd płynący poprzez żarówkę pod normalnym napięciem roboczym jest również nazywany prądem

znamionowym). Obserwuj jasność żarówki, a następnie dostosuj napięcie żarówki, by przekroczyło wartość napięcia znamionowego (nie należy przekraczać jej normalnego napięcia roboczego o wartość 1,2, gdyż w innym wypadku można łatwo przepalić żarówkę). Zmierz i zapisz zmierzony prąd żarówki oraz obserwuj emisję światła przez żarówkę. Następnie zmień napięcie żarówki poniżej napięcia znamionowego, zmierz natężenie prądu i ponownie obserwuj jasność emitowanego światła przez żarówkę.

	Napięcie żarówki na każdym końcu (V - Volt)	Natężenie prądu płynącego przez żarówkę (A - Amper)	Moc żarówki (W - Wat)	Jasność żarówki	Opór żarnika żarówek (w Europie)
Poniżej napięcia znamionowego					
Równe napięciu znamionowemu					
Powyżej napięcia znamionowego					

Badanie:

Korzystając z przeprowadzonego eksperymentu i powyższych danych pomiarowych oraz wykorzystując wiedzę z tematu nr 17, możemy obliczyć opór żarnika żarówki. Jaką regułę zauważasz po analizie uzyskanych danych? Podczas przeprowadzania eksperymentu z rezystancją dowiedzieliśmy się, że opór jest naturalną właściwością każdego przewodnika, niezależną od napięcia i natężenia prądu. Czy dotyczy to również oporu żarnika w tym eksperymencie?



Rys. 18-1

19. Zrozumienie prostych zjawisk magnetycznych

Cele eksperymentu:

1. Poznanie biegunów magnetycznych oraz pojęcia magnetyzmu.
2. Podsumowanie oddziaływania pomiędzy biegunami magnetycznymi.

Kompas to jeden z tzw. Czterech Wielkich Wynalazków stworzonych w starożytnych Chinach i jest doskonałym przykładem wykorzystania właściwości magnesów. Zjawisko magnetyczne pozwoliło na bardzo duże osiągnięcia w nauce i jest powszechnie wykorzystywane w codziennym życiu, nawet przy niektórych grach i zabawach. Zagłębmy się w zjawisko magnetyzmu.

Opis eksperymentu:

Poniższe rysunki 20-1 oraz 20-2 pokazują różne typy magnesów. Umieść różne magnesy zawarte w zestawie na pudełku z opiłkami żelaza i zaobserwuj, które części magnesów przyciągają najwięcej opiłków? Poprzez badanie, zastanów się nad właściwościami różnych części magnesu. Która część odnosi się do pojęcia bieguna magnetycznego?

Zawieś magnes w kształcie litery U na cienkiej linie, by mógł swobodnie się huścić w poziomym kierunku. Obserwuj magnes do momentu, gdy przestanie się kołysać i znajdzie się w stanie spoczynku. Gdzie wskazują oba końce magnesu?

Weź 2 magnesy i zbliż do siebie końcówki oznaczone symbolami N i S, by wyczuć obecność oddziaływania magnetycznego pomiędzy nimi. Podsumuj, jakie prawa i interakcje zachodzą pomiędzy magnesami.

20. Pole magnetyczne i linia indukcji magnetycznej

Cele eksperymentu:

1. Poznanie zjawiska pola magnetycznego oraz zdobycie wiedzy, że posiada ono kierunek.
2. Poznanie pojęcia linii indukcji magnetycznej oraz umiejętność rysowania linii wokół magnesu w celu opisu pola magnetycznego.

Potrzebne elementy: Magnes w kształcie litery U, Pudełko z opiłkami żelaza.

W poprzednim eksperymencie, dowiedzieliśmy się, że magnes nie musi dotykać żelaznego opiłka, lecz mimo to oddziałuje na niego silnym efektem tak długo, jak znajduje się w bliskiej odległości. Przyciągnięcie i odpychanie biegunów magnetycznych również może mieć silny efekt bez fizycznego kontaktu. Jaki jest tego powód? Okazuje się, że wokół magnesu znajduje się niewidzialne i niemożliwe do dotknięcia zjawisko zwane polem magnetycznym. Zbadajmy niektóre właściwości pola magnetycznego.

Opis eksperymentu:

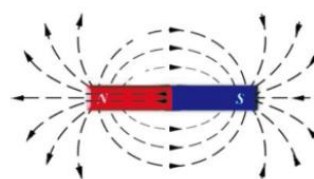
1. Umieść małą igłę w pobliżu magnesu i stale zmieniaj pozycję igły wokół magnesu. Obserwuj zmianę kierunku igły i zastanów się, co oznacza to zjawisko.
2. Zgodnie z rysunkiem 20-1 umieść osobno na pudełku z opiłkami najpierw magnes sztabkowy (prosty), a następnie magnes w kształcie litery U. Przytrzymaj magnes za pomocą dłoni, wstrząśnij delikatnie pudełkiem z opiłkami żelaza (najpierw w kierunku pionowym), a następnie delikatnie popukaj w nie palcami. Na koniec zaobserwuj rozmieszczenie opiłków żelaza w pudełku. Zastanów się nad kształtem pola magnetycznego w przypadku magnesu sztabkowego oraz zakrzywionego.

Wskazówki:

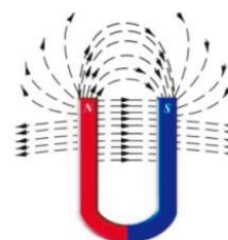
1. Obserwując zmianę kierunku namagnetyzowanej igły w różnych miejscach dookoła magnesu, można zauważyć, że pole magnetyczne wywiera oddziaływanie na igłę, co wskazuje, że pole magnetyczne ma własny kierunek, który w zależności od miejsca może być różny.
2. Możemy lepiej zrozumieć pole magnetyczne poprzez obserwację opiłków żelaza w pudełku, gdyż podczas magnetyzowania opiłków za pomocą pola magnetycznego, pojedynczy, mały opiłek może być traktowany jak igła. Kierunek opiłków może wskazywać różne kierunki pola



Rys. 20-1: Magnes w kształcie podkowy (U)



Rys. 20-2: Magnes prosty



Rys. 20-3

magnetycznego. Miejsca, w których opiłków jest więcej wskazują, że pole magnetyczne w tym miejscu jest silne.

3. Przeprowadzony eksperyment pozwolił na zdobycie wiedzy o kierunkach pola magnetycznego. By lepiej opisywać pole magnetyczne, naukowcy zainspirowali się widokiem namagnetyzowanych opiłków i zaproponowali metodę linii indukcji magnetycznej, by narysować wyobrażony kształt pola magnetycznego. Kierunek styczny każdej linii wskazuje kierunek pola magnetycznego w danym miejscu. W miejscach o dużej sile pola magnetycznego, linie indukcji magnetycznej są rysowane bliżej siebie. Z kolei linie rysowane w większych odstępach oznaczają słabsze pole magnetyczne. W odniesieniu do charakterystyki pola magnetycznego można zauważyć, że kierunek linii indukcji magnetycznej prowadzi z bieguna N do bieguna S. Rysunek 20-3 wskazuje pole magnetyczne zakrzywionego magnesu, opisane poprzez linie indukcji magnetycznej.
4. Linie indukcji magnetycznej powinny być rozumiane jako sposób do opisu pola magnetycznego. Nie występują one w rzeczywistości, lecz są środkami do opisu kierunku i siły pola magnetycznego. Zgodnie z charakterystyką pola magnetycznego, linie indukcji magnetycznej nie mogą się krzyżować. Linie wskazujące oddziaływanie magnetyczne to blisko narysowane kształty, które wychodzą z bieguna N na zewnątrz magnesu z powrotem do bieguna S. Linie magnetyczne wewnątrz magnesu prowadzą z bieguna S do bieguna N.

21. Eksperyment Oersteda

Cele eksperymentu:

1. Poznanie eksperymentu Oersteda oraz jego znaczenia.
2. Poznanie czynników wpływających na kierunek przepływu prądu oraz pola magnetycznego.



Rys. 21-1

Potrzebne elementy: Komora na baterię, Bateria, Łącznik, Kompas, Przewody.

Ludzie znają zjawisko magnetyzmu oraz elektryczności od bardzo dawna, lecz aż do XIX wieku naukowcy sądzili, że elektryczność oraz magnetyzm są niezależne od siebie i badano je osobno. W 1820 roku duński naukowiec Oersted odkrył zależność pomiędzy elektrycznością a magnetyzmem, otwierając drogę do wielu odkryć związanych z elektromagnetyzmem oraz kładąc podwaliny pod erę elektryczności. Zapoznajmy się z eksperymentem Oersteda.

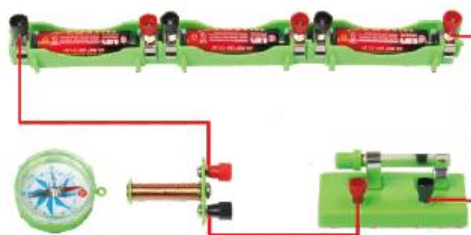
Opis eksperymentu:

Zgodnie z rysunkiem 21-1, poprowadź przewód powyżej kompasu zgodnie z kierunkiem biegunów N i S igły magnetycznej. Szybko zamknij łącznik i szybko ponownie go otwórz, by zaobserwować reakcję igły w momencie poprowadzenia prądu. Zmień kierunek przepływu prądu poprzez przewód i ponownie zaobserwuj reakcję igły magnetycznej w kompasie.

22. Solenoid i prawo Ampere'a

Cele eksperymentu:

1. Zrozumienie rozkładu pola magnetycznego naelektryzowanego solenoidu.
2. Zrozumienie związku pomiędzy biegunem magnetycznym a kierunkiem przepływu prądu przez naelektryzowany solenoid.



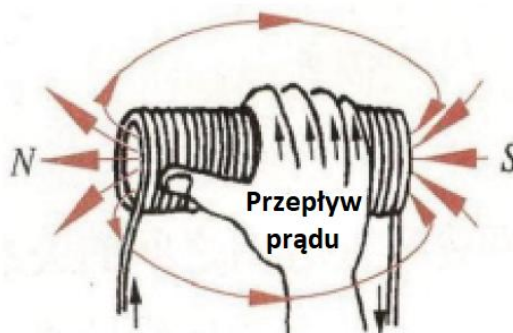
Rys. 22-1

Po udanym eksperymencie Oersteda, inny naukowiec o nazwisku Ampere zgiął przewód pod napięciem w pętlę, a następnie nawinął go na spiralną cewkę o wielu zwojach. W ten sposób mógł zbadać rozkład jego pola magnetycznego. Przyjrzyjmy się polu magnetycznemu solenoidu Ampere'a.

Potrzebne elementy: Komora na baterię, Bateria, Łącznik, Solenoid, Kompas, Przewody.

Opis eksperymentu:

Jak pokazano na rysunku 22-1, pole magnetyczne solenoidu ocenia się na podstawie położenia małej igły magnetycznej w pobliżu różnych części solenoidu. Po zlokalizowaniu biegunów N i S na solenoidzie oraz zmianie kierunku przepływu prądu przez solenoid, zaobserwuj, czy biegun magnetyczny solenoidu się nie zmienia.



Rys. 22-2

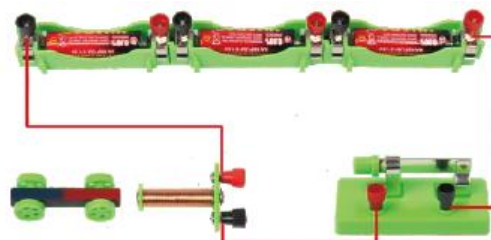
Wskazówki:

W wyniku licznych eksperymentów można stwierdzić, że rozkład pola magnetycznego naelektryzowanego solenoidu jest podobny do pola magnesu sztabkowego. Biegun magnetyczny solenoidu pod napięciem jest powiązany z kierunkiem przepływu prądu. Zarówno biegun, jak i kierunek przepływu prądu można określić w sposób pokazany na schemacie (Rys. 22-2). Trzymaj solenoid prawą ręką w taki sposób, by cztery palce wskazywały w tym samym kierunku co prąd, a kciuk na biegun magnetyczny N. Metoda ta nazywana jest prawem Ampere'a.

23. Elektromagnes

Cele eksperymentu:

1. Poznanie budowy i zasady działania elektromagnesu.
2. Poznanie czynników wpływających na siłę magnetyczną elektromagnesu.
3. Zrozumienie zastosowania elektromagnesu w różnych sytuacjach.



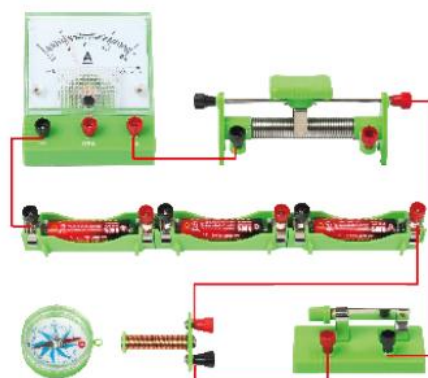
Rys. 23-1

Solenoid znajdujący się pod napięciem będzie generować pole magnetyczne, podobne do tego przy magnesie sztabkowym, lecz z ograniczonym działaniem magnetycznym. Jak zatem zwiększyć magnetyzm solenoidu?

Potrzebne elementy: Komora na baterię, Bateria, łącznik, Solenoid (jako elektromagnes), Amperomierz, Przesuwny reostat, Kompas, Przewody.

Opis eksperymentu:

Zgodnie z rys. 23-2, zmiany magnetyczne możemy porównywać za pomocą przesuwania reostatu.



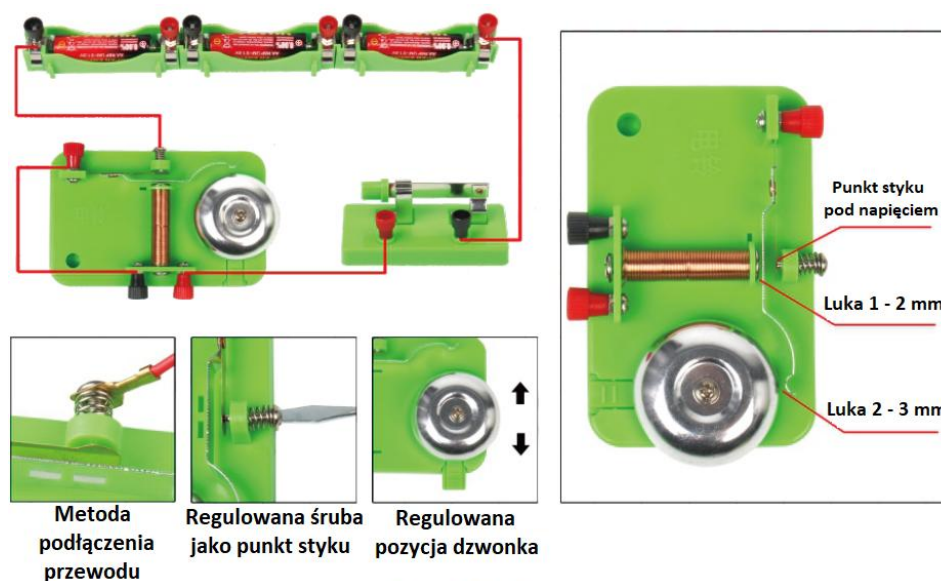
Rys. 23-2

24. Zrozumienie zasady działania dzwonka elektrycznego

Cele eksperymentu:

1. Poznanie elementów i funkcji dzwonka elektrycznego.
2. Używanie dzwonka elektrycznego do tworzenia podstawowego obwodu sterującego.
3. Zrozumienie zastosowania dzwonka elektrycznego.

[Zasada]: efekt magnetyczny prądu elektrycznego – przy podłączonym napięciu, prąd elektryczny przechodzi przez elektromagnes, generując magnetyczność i rozciągając elastyczność młotka, powodując jego uderzenie w dzwonek i wydawanie dźwięku. W momencie rozłączenia obwodu, elektromagnes traci magnetyczność, a młotek przestaje uderzać w dzwonek. Ponownie zamknięcie obwodu powtórzy wydawanie dźwięku poprzez uderzenie młotka (rys. 24-1 pokazuje działanie dzwonka).



Rys. 24-1

25. Wpływ pola magnetycznego na przewodnik elektryczny

Cele eksperymentu:

1. Zdobycie wiedzy, że pole magnetyczne posiada silny wpływ na przewodnik elektryczny.
2. Zrozumienie, że kierunek siły działającej na przewodnik jest związany z różnymi czynnikami.

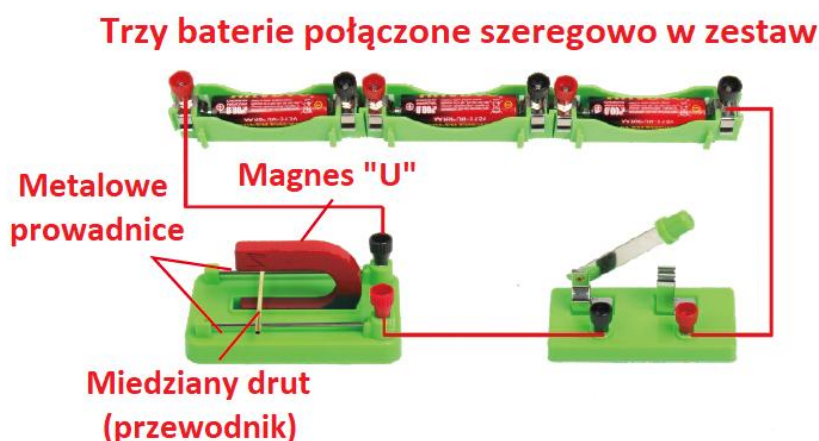
Potrzebne elementy: Komora na baterię, Bateria, łącznik, Magnes-podkova, Moduł z podwójną szyną, Miedziany pręt.

Używając zasady indukcji elektromagnetycznej, ludzie wynaleźli generator, by zapewnić nam odpowiednią ilość energii elektrycznej, która następnie jest przetwarzana za sprawą urządzeń elektrycznych w inny rodzaj energii służącej do codziennego użytku, np. energię ciepłą poprzez elektryczne podgrzewacze i grzejniki czy energię świetlną poprzez żarówki. W jaki sposób zatem otrzymujemy na co dzień mnóstwo kinetycznej (mechanicznej) energii z energii elektrycznej? Wymaga to oczywiście silnika elektrycznego. W jaki sposób silnik przekształca energię elektryczną w mechaniczną? Przyjrzyjmy się konwersji energii elektrycznej w kinetyczną za pomocą eksperymentu.

Opis eksperymentu:

Zgodnie z rysunkiem 25-1, poznaj nazwę każdego potrzebnego elementu.

Podczas składania wyposażenia, musimy upewnić się, że dwie przewodnice są równo w jednej, poziomej pozycji i umieścić na nich miedziany drut będący przewodnikiem pomiędzy dwiema końcówkami magnesu „U”. Połącz źródło zasilania obwodu jak na rysunku i rozpocznij eksperyment poprzez szybką zmianę pozycji łącznika (rozłącz obwód natychmiast po jego połączeniu). Wygeneruje to natychmiastowe, duże natężenie prądu przez szyny i miedziany przewodnik. Uważnie zaobserwuj występujące zjawisko.



Rys. 25-1: ustawienie eksperymentalne do badania wpływu pola magnetycznego na przewodnik

26. Poznanie zasady działania generatora napędzanego korbą ręczną

Cele eksperymentu:

1. Poznanie podstawowej struktury generatora DC napędzanego korbą ręczną.
2. Poznanie podstawowej zasady działania generatora.

Potrzebne elementy: Uchwyt na żarówkę, Żarówka, Generator z korbą ręczną, Amperomierz, Woltomierz, Przewody.

Opis eksperymentu:

1. Zgodnie z rysunkiem 26-1, napędzaj generator za pomocy korby, by zobaczyć, czy żarówka będzie świecić.
2. Zgodnie z rysunkiem 26-2, zaobserwuj, czy wskaźnik amperomierza się przesuwa? Zastanów się, czy zmiana kierunku kręcenia wpływa na kierunek przepływu prądu?
3. Zgodnie z rysunkiem 26-3, zaobserwuj, czy wskaźnik woltomierza się przesuwa? Sprawdź, jak wiele woltów można wygenerować poprzez obrót ręcznej korby?



Rys. 26-1



Rys. 26-2



Rys. 26-3

27. Eksperymentalna aparatura do badania prawa rezystancji

Potrzebne elementy: Komora na baterię, Bateria, Łącznik, Amperomierz, Woltomierz, Przesuwny reostat, Tester rezystancji, Przewody.

Powyższy zestaw pozwala na wykonanie następujących eksperymentów:

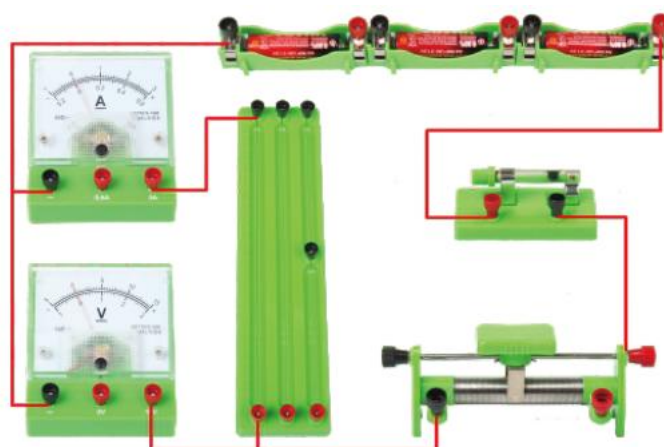
1. Poznanie definicji oporu przewodnika.
2. Weryfikacja prawa rezystancji.
3. Pomiar oporu przewodnika.
4. Badanie szeregowego i równoległego połączenia przewodnika.

Budowa testera rezystancji: przyrząd ten składa się z dwóch drutów niklowo-chromowych oraz jednego drutu miedzianego, których rzędy zamontowane są na plastikowej podstawie.

Metoda użytkowania: zgodnie z rysunkiem 27-1.

Konserwacja i środki bezpieczeństwa:

1. Zwróć uwagę, by chronić metalowe druty i nie dopuścić do ich zerwania.
2. Utrzymuj zaciski w czystym i zadbanym stanie.
3. Podczas użytkowania napięcie źródła zasilania nie powinno być zbyt wysokie. Tester nie powinien być również pod zasilaniem przez zbyt długi czas.
4. Należy przechowywać moduł w suchym i chłodnym pomieszczeniu, by nie dopuścić do działania wilgoci i uszkodzenia modułu.



Rys. 27-1

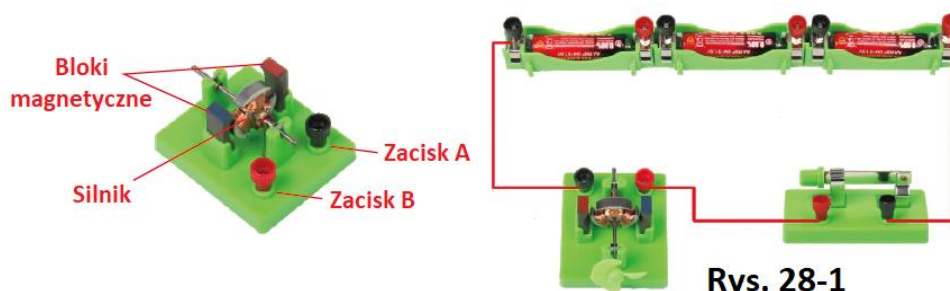
28. Poznanie silnika DC (prądu stałego)

Cele eksperymentu:

1. Zrozumienie struktury silnika DC oraz poznanie nazw jego elementów.
2. Zrozumienie zasady działania silnika oraz procesu zamiany energii.
3. Wyjaśnienie powodów, które wpływają na kierunek i prędkość działania silnika.

Potrzebne elementy: Komora na baterię, Bateria, Łącznik, Amperomierz, Moduł silnika, Przewody.

Wentylatory elektryczne, pralki, klimatyzatory i wiele innych urządzeń elektrycznych używanych w codziennym życiu działają dzięki silnikom elektrycznym. Od małych silniczków zdalnie sterowanych samochodów, przez elektryczne golarki, po lokomotywy elektryczne, samochody wszelkiego rodzaju czy pompy używane w przemyśle i rolnictwie – wszystkie nie mogłyby działać bez silników, które są kluczowym narzędziem do przetwarzania energii elektrycznej w kinetyczną. Poniżej przedstawiamy mały moduł silnika, dzięki któremu możesz zrozumieć budowę oraz zasadę działania.



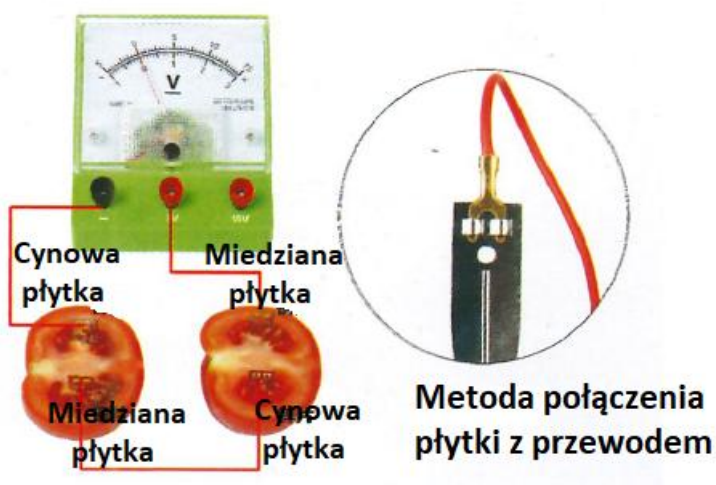
29. Eksperyment z owocami generującymi elektryczność

Cele eksperymentu:

1. Wyjaśnienie zasady działania podstawowych baterii.

Potrzebne elementy: Woltomierz, Cynowa elektroda, Miedziana elektroda, Owoce zawierające wodę (np. pomarańcze, pomidory).

Eksperyment polega na włożeniu dwóch elektrod wykonanych z różnych metali do owoców lub warzyw zawierających wodę. Jedna elektroda jest naładowana pozytywnie, a druga negatywnie. Pod wpływem działania napięcia pomiędzy dwiema elektrodami, elektrony za pomocą przewodów będą przemieszczać się w kierunkowy sposób, tworząc prąd elektryczny.



Opis eksperymentu:

Połącz obwód zgodnie z rysunkiem 29-1. Włóż cynową i miedzianą płytkę w środek połówki owocu (najlepiej wybrać te zawierające więcej wody) i powtórz to z drugą połówką. Obserwuj zmianę pozycji wskaźnika na woltomierzu.

Przed pierwszym użyciem produktu należy uważnie zapoznać się z powyższą instrukcją.

UWAGI BEZPIECZEŃSTWA

1. Podczas zabawy dzieci lub osoby wymagające stałej opieki powinny przez cały czas być pod nadzorem osoby dorosłej.
2. Po wyjęciu produktu z opakowania wszelkie elementy niebędące jego częścią należy umieścić w odpowiednim pojemniku na odpady. Fragmenty folii lub taśmy mogą stanowić ryzyko uszkodzenia.
3. Pod żadnym pozorem nie należy spożywać jakichkolwiek elementów produktu. W przypadku przypadkowego połknięcia któregoś z elementów należy niezwłocznie skontaktować się z lekarzem pierwszego kontaktu.
4. W przypadku wystąpienia jakiegokolwiek reakcji skórnej (np. wysypki, podrażnienia) lub innych niepokojących objawów po kontakcie z produktem, należy przerwać jego użytkowanie i skonsultować się z lekarzem w celu oceny stanu zdrowia.
5. Opakowanie produktu nie jest zabawką i nie należy udostępniać go dzieciom.
6. Należy regularnie kontrolować stan produktu. W przypadku stwierdzenia jakichkolwiek nieprawidłowości należy przerwać z korzystania.
7. Produkt należy przechowywać w suchym miejscu, z dala od działania bezpośredniego światła słonecznego.
8. Przed użyciem zabawki należy upewnić się, że wszystkie części są w pełni zmontowane i nie brakuje żadnych elementów.
9. Zabawka przeznaczona jest tylko dla dzieci w określonym wieku, zgodnie z zaleceniami producenta.
10. Zawsze nadzoruj dziecko podczas zabawy zabawką.
11. Unikaj używania zabawki, jeśli jest uszkodzona lub ma luźne części.
12. Nie zostawiaj dziecka bez nadzoru, gdy bawi się zabawką, zwłaszcza jeśli zawiera małe części, które mogą stanowić ryzyko zadławienia.
13. Przed rozpoczęciem zabawy zapoznaj się z instrukcją obsługi i przestrzegaj wszystkich zaleceń producenta.
14. Rzucanie zabawkami i akcesoriami z zestawu w kierunku innych osób jest ściśle zabronione ze względu na możliwość zranienia, strat materialnych lub spowodowania innego zagrożenia.
15. Nie należy czyścić elementów zestawu pod bieżącą wodą ani silnymi środkami czyszczącymi. Do czyszczenia zaleca się używanie jedynie lekko wilgotnej, miękkiej szmatki.
16. Jeśli zabawka ma elementy ruchome, zawsze upewnij się, że nie stwarzają one ryzyka zranienia lub przytrzaśnięcia.
17. Zabawki, które wymagają baterii, powinny być używane wyłącznie z odpowiednimi bateriami o określonym typie i napięciu.
18. Zabawka nie jest odpowiednia dla dzieci, które mogą przypadkowo oderwać jej elementy lub połknąć małe części.
19. Zestaw został zaprojektowany tylko i wyłącznie do użytku domowego i nie jest przeznaczony do zastosowań profesjonalnych bądź komercyjnych (np. zajęcia zorganizowane).
20. Jakakolwiek ingerencja w konstrukcję, działanie lub elementy urządzenia wymaga uprzedniego uzgodnienia i wyraźnej zgody producenta. Nieautoryzowane modyfikacje mogą prowadzić do utraty gwarancji oraz stwarzają ryzyko uszkodzenia urządzenia lub zagrożenia dla użytkownika.