



Częstotliwość błysków



OSTRZEŻENIE: migające światła zabawek mogą powodować ataki padaczki u epileptyków.

Odpowiednie dla dzieci od 8 roku życia. Młodsze dzieci są narażone na ryzyko zakrztuszenia się małymi elementami.

Ostrzeżenie dotyczące żarówek



OSTRZEŻENIE! Nie dotykać żarówki gdy jest ciepła.



Przegląd: Uzupelnienie do nowej normy EN 62115: 2020/A11:2020 dotyczącej baterii i światła LED.

Baterie

Małe baterie

Baterie, które mieszczą się w całości w cylindrze na drobne części (zgodnie z § 8.2 normy EN 71-1:2014+A1:2018) nie mogą być demontowane bez użycia narzędzi.

W przypadku części zabawek elektrycznych zawierających baterie, jeżeli dany element mieści się w całości w cylindrze na drobne części (jak określono w § 8.2 normy EN 71-1:2014+A1:2018), baterie nie mogą być dostępne bez pomocy narzędzia.

Pozostałe baterie

Baterie można wyjmować bez użycia narzędzi tylko wtedy, gdy pokrywa przegrody baterii jest właściwa. Spełnienie tego warunku jest sprawdzane przez inspekcję i dalsze testy. Dotyczy to również prób ręcznego otwierania przegrody baterii. Nie powinno to być możliwe bez dwóch niezależnych ruchów wykonywanych jednocześnie. Zabawka elektryczna powinna być umieszczona na poziomej powierzchni stalowej. Metalowy cylinder o masie 1 kg i średnicy 80 mm jest opuszczany na nią z wysokości 100 mm, tak aby jego płaska powierzchnia spadła bezpośrednio na zabawkę elektryczną. Test jest wykonywany jeden raz, a metalowy cylinder uderza w najbardziej nieodpowiednie miejsce: przegroda baterii nie powinna się otworzyć.

- ▶ W przyszłości wszystkie akumulatory będą

potrzebowały własną obudowę, która spełni powyższe warunki.

Baterie dołączone do zabawki

Baterie podstawowe dostarczane z zabawkami elektrycznymi powinny być zgodne z odpowiednimi częściami serii IEC 60086.

- ▶ Wymagane jest sprawozdanie o przeprowadzonym teście.

Dodatkowe baterie dostarczane z zabawkami elektrycznymi powinny być zgodne z normą IEC 62133.

- ▶ Wymagane jest sprawozdanie o przeprowadzonym teście.

Zamknięcie przegrody na baterie

Jeżeli do zamykania przegródek i pokryw stosowane są śruby lub podobne zaślepki, powinny być one dołączone do tego elementu lub zestawu. Zgodność z tym warunkiem jest sprawdzana przez inspekcję, a także poprzez późniejsze testy po otwarciu przegrody/ pokrywy akumulatora. Na śrubę lub inne zamknięcie jest tłoczony nacisk 20N na czas 10 sekund, bez ruchu w jakimkolwiek kierunku. Śruba lub inny element kryjący nie może oddzielić się od pokrywy, zatrzasku lub wyposażenia.

Światła LED

Promieniowanie zabawek elektrycznych ze światłami LED nie może przekroczyć następujących limitów:

- 0,01Wsr-2 przy pomiarze z odległości 10mm od przedniej

strony LED dla dostępnych emisji z długością fal < 315nm; - 0,01Wsr-1 lub 0,25 Wm-2 przy pomiarze z odległości 200mm dla dostępnych emisji z długością fal 315 nm ≤ λ < 400 nm; - 0,04Wsr-1 lub AEL określone w Tabelach E.2 lub E.3 przy pomiarze z odległości 200mm dla dostępnych emisji z długością fal 400nm ≤ λ < 780nm; - 0,64Wsr-1 lub 16Wm-2 przy pomiarze z odległości 200mm dla dostępnych emisji z długością fal 780 nm ≤ λ < 1 000 nm; - 0,32 Wsr-1 lub 8 Wm-2 przy pomiarze z odległości 200mm dla dostępnych emisji z długością fal 1 000 nm ≤ λ < 3000 nm.

Dane techniczne diod LED

Aby spełnić te warunki, wymagana jest karta danych technicznych - musi być ona wydana zgodnie z kryterium A lub B CIE 127. Karta danych technicznych musi zawierać informację, że została opracowana zgodnie z metodami pomiarowymi CIE 127 i określać przynajmniej:

- natężenie światła w cd lub natężenie promieniowania w watach na steradian w funkcji natężenia prądu wyjściowego
- ką
- szczytową długość fali
- szerokość pasma emisji widmowej
- datę wydania i numer rewizji.

- ▶ W przyszłości wszystkie światła LED będą musiały mieć kartę danych technicznych zawierającą powyższe dane.

34
PROJEKTÓW

60
ELEMENTÓW



Witamy w świecie Boffina



PAN BOFFIN I JEGO PRZYJACIELE



OSTRZEŻENIE: RYZYKO PORAŻENIA PRĄDEM – Nigdy nie podłączaj obwodów do gniazdek elektrycznych w swoim domu!



OSTRZEŻENIE: NIEBEZPIECZEŃSTWO POŁKNIECIA – Zestaw zawiera małe części i nie jest przeznaczony dla dzieci poniżej 3. roku życia.



UWAGA: oprawka żarówki (L4) może być bardzo gorąca.

WAŻNE: Przed podłączeniem obwodu zawsze skontroluj połączenia. Jeżeli baterie są podłączone, nigdy nie pozostawiaj obwodu bez nadzoru. Nigdy nie podłączaj dodatkowych baterii lub innych źródeł energii elektrycznej do obwodu. Wyrzuć wszystkie uszkodzone lub połamane części.

Produkt jest zgodny ze wszystkimi zalecanymi normami.

Nie odpowiadamy za błędy typograficzne.



Zawartość

WSTĘP DO ŚWIATA ELEKTRYCZNOŚCI	3-6
ENERGIA ELEKTRYCZNA W NASZYM ŚWIECIE	7-8
GDY ELEKTRYCZNOŚĆ PRZYCHODZI DO DOMU	9-11
LISTA PROJEKTÓW	12
PROJEKTY 1-34	13-50
ZASTOSOWANIE POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW	51-53
LISTA ELEMENTÓW	54
O ZESTAWIE BOFFIN	55-57
ZASADY BEZPIECZNEGO UŻYTKOWANIA	58
ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW	59-60
NOTATKI	61
PRZEGLĄD ELEMENTÓW	62

Notatka dla rodziców i dorosłych

Ponieważ zdolności dzieci różnią się w tej samej grupie wiekowej, dorośli powinni samodzielnie zdecydować, które eksperymenty są odpowiednie i bezpieczne dla dzieci (przewodnik pozwala dorosłemu określić, czy eksperyment jest odpowiedni dla dziecka). Upewnij się, że Twoje dzieci przeczytały i przestrzegają wszystkich instrukcji i procedur bezpieczeństwa oraz miej je pod ręką w razie potrzeby. Ten produkt jest przeznaczony dla dorosłych i dzieci, które przeczytały i zastosowały się do niniejszych zaleceń i ostrzeżeń.

Nigdy nie modyfikuj komponentów. Możesz naruszyć ich zabezpieczenia i narazić dziecko na ryzyko obrażeń.

WSTĘP DO ŚWIATA ELEKTRYCZNOŚCI



Jak włączasz w domu¹ światło, telewizor lub cokolwiek innego, co jest zasilane prądem? Przekręcasz przełącznik, prawda? A jeśli przełącznik nie działa?

Sprawdzisz, czy urządzenie jest podłączone.

Wszystko, co potrzebuje prądu (lub ładowania) w Twoim domu, musi być „podłączone” do sieci elektrycznej znajdującej się w ścianach Twojego domu lub budynku, w którym mieszkasz. Ta sieć jest podłączona do kabli zasilających na twojej ulicy. A te kable są podłączone do linii energetycznej, która biegnie przez miasto do elektrowni.



Nikt nie wie dokładnie, czym jest elektryczność.

Wiemy tylko, że jest to związane z ruchem naładowanych cząstek subatomowych, które nazywamy **elektronami**. Podobnie jak woda jest tworzona msnóstwem kropelek wody, tak samo jest z elektrycznością, wytwarzaną msnóstwem małych elektronów.

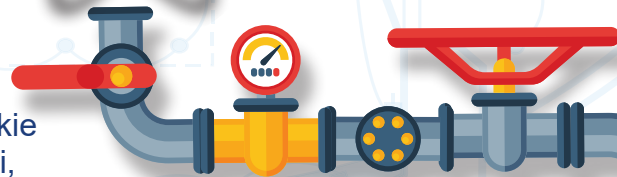
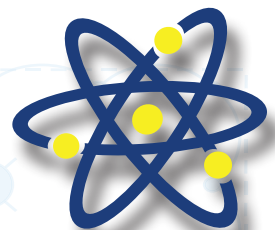
Elektrony przepływają metalowymi przewodami, tak samo jak woda przepływa rurami.

Czy widziałas/ęś kiedyś, jak **koło młyńskie** wykorzystuje bieżącą wodę lub kaskadę wodną jako napęd do maszyn lub różnych urządzeń?

W podobny sposób urządzenia, takie jak silniki, głośniki czy żarówki, wykorzystują przepływ elektronów jako źródło energii do poruszania samochodem, wytwarzania dźwięku lub oświetlenia. Woda, która wypływa z twojego kranu, musi skądś wpłynąć. Jest dostarczana przez wodociąg i pompowana z miejskiego zbiornika wodnego lub, jeśli mieszkasz na wsi, ze studni. W podobny sposób energia elektryczna jest dostarczana przewodami i kablami z miejskiej elektrowni aż do Twojego domu.

Ale ta elektryczność też musi być gdzieś generowana.

Twój świat jest zasilany energią elektryczną.



Zawory i kurki kontrolują przepływ wody przez Twój dom, do urządzeń takich jak **pralki** czy **lodówki**. Z kolei przełączniki i tranzystory odpowiadają za przepływ energii elektrycznej przez Twój dom do urządzeń takich jak oświetlenie czy wentylatory. Wyłączenie urządzenia za pomocą wyłącznika zapobiega

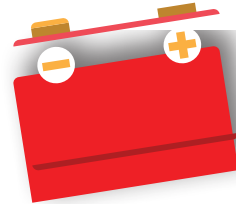


przepływowi prądu w taki sam sposób, jak przekręcenie kurka zatrzymuje przepływ wody.

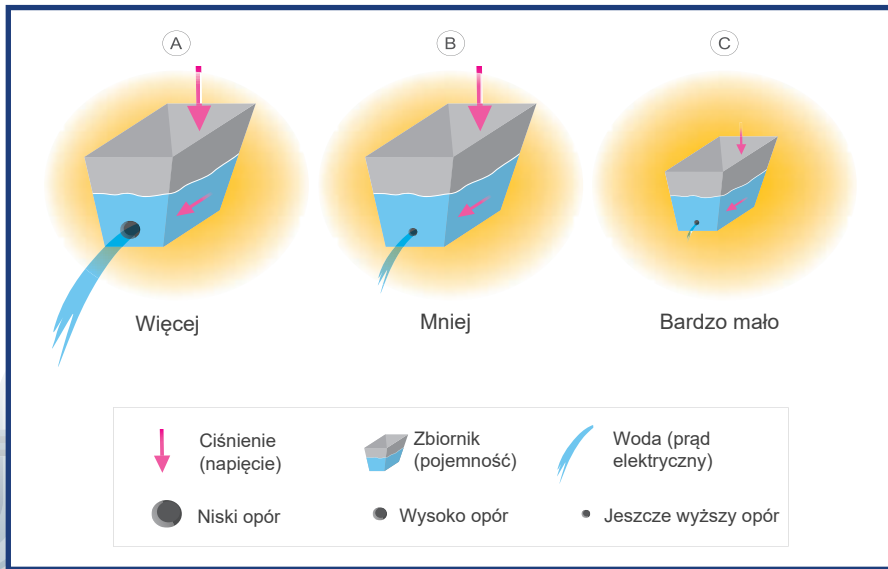


Podobnie jak **woda**, energia elektryczna musi płynąć w jednym kierunku, aby spełniać swoje zadanie. Musi dotrzeć z elektrowni do Twojego domu, do Twoich sąsiadów i do wszystkich następnych budynków. Elektrownia napędza prąd tylko w jednym kierunku i nie masz na niego wpływu. Wszystko, co musisz zrobić, to podłączyć urządzenie do gniazdka i to wszystko. W przypadku przenośnych źródeł zasilania, takich jak baterie, nie jest to takie proste.

Na szczęście są na nich symbole (+) i (-), które mówią nam, w jakim kierunku płynie w nich prąd. Dlatego ważne jest, aby upewnić się, że **bateria** została włożona do urządzenia prawidłowo, tak aby symbol (+) na baterii odpowiadał symbolowi (+) na uchwycie baterii w urządzeniu. W przeciwnym razie nie zadziała.



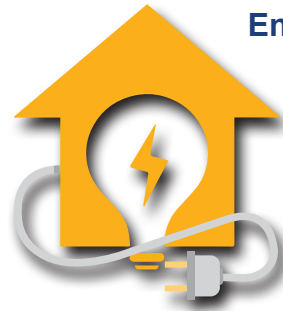
Stopień ciśnienia (lub ciągu) wywieranego przez pompę na wodę wewnątrz rury jest mierzony w **Pa (paskalach; 1 Pa odpowiada ciśnieniu 100 g masy na 1 m²)**. Siła nacisku, jaką bateria wywiera na elektrony wewnątrz przewodu, jest mierzona w **V (woltach)** i nazywana jest napięciem.



Szybkość, z jaką woda przepływa przez ocean lub na przykład rurą, nazywana jest prądem. **Prąd elektryczny**, który mierzymy w amperach (A) lub miliamperach (mA - tj. 1/1000 ampera) to prędkość, z jaką prąd przepływa przez przewód. W obu przypadkach im większa prędkość prądu, tym jest on silniejszy. Wszystkie bieżące wyniki pomiarów, które wykonujesz w tym zestawie będą w miliamperach.



1. W tym przewodniku od czasu do czasu będziemy używać takich terminów, jak „dom” lub „budynek”. Nieważne, czy mieszkasz w wieżowcu, kamienicy, w mieście czy na wsi - wszędzie prąd działa tak samo!



Energia elektryczna, którą dostarcza

bateria (lub inne źródło energii), to ilość pracy, którą strumień energii elektrycznej wykonuje w danym momencie. **Silniejszy strumień wody zmyje więcej brudu z samochodu, prawda? Dzieje się tak, ponieważ silny strumień wody ma więcej energii niż słaby. Baterie wytwarzające silniejszy strumień elektronów mają również więcej energii elektrycznej.**

I tak jak siła fali w oceanie jest wynikiem połączenia jej wielkości i prędkości, tak samo siła źródła elektrycznego jest wynikiem połączenia jego napięcia i prądu, które może wyprodukować. Matematyczny związek między nimi to **EI. moc = Napięcie x Prąd**; jest mierzona w **W (watach)**.

Aby prąd przepływał, potrzebuje z przewodów pełny, zamknięty obwód.

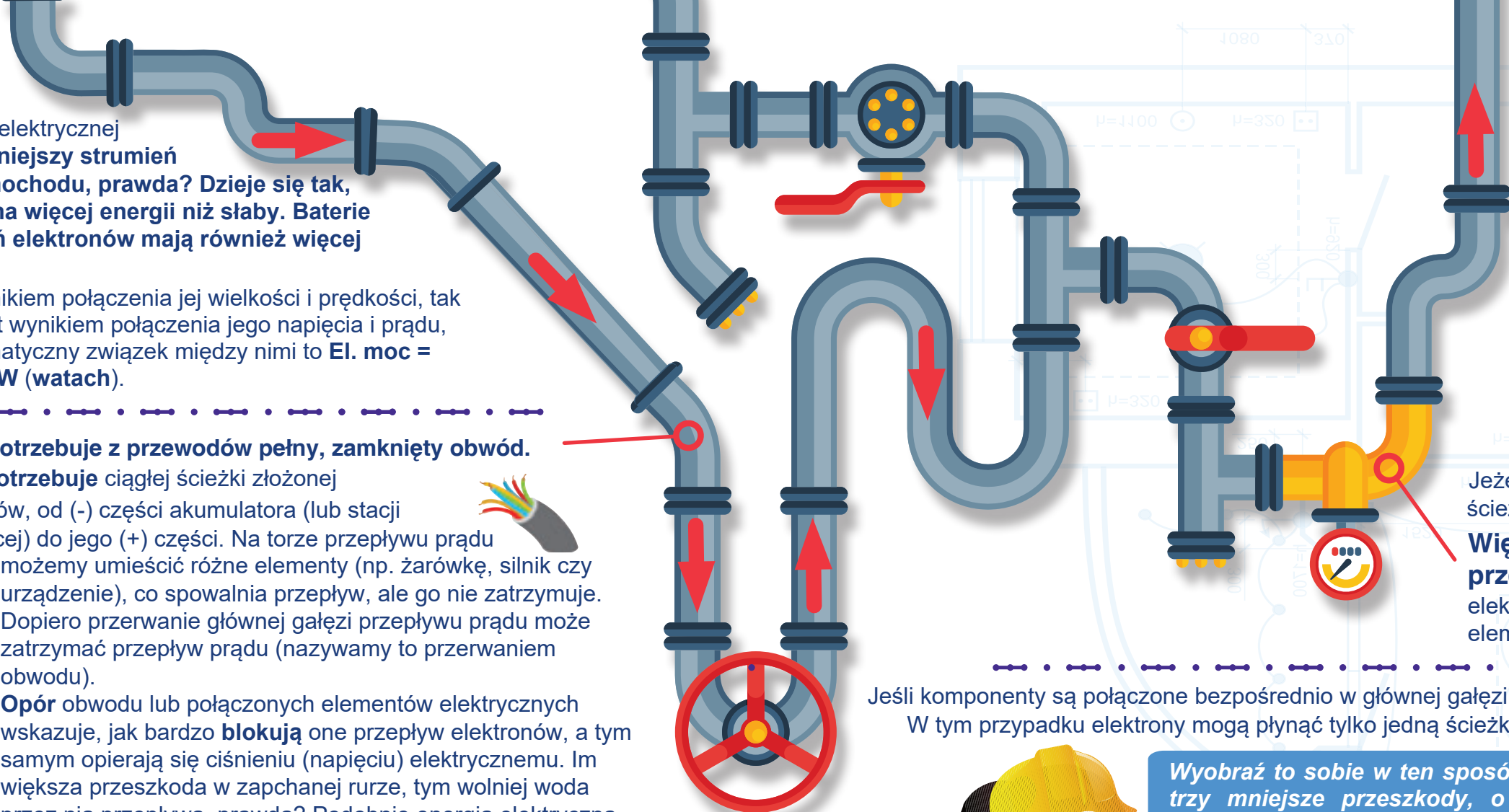
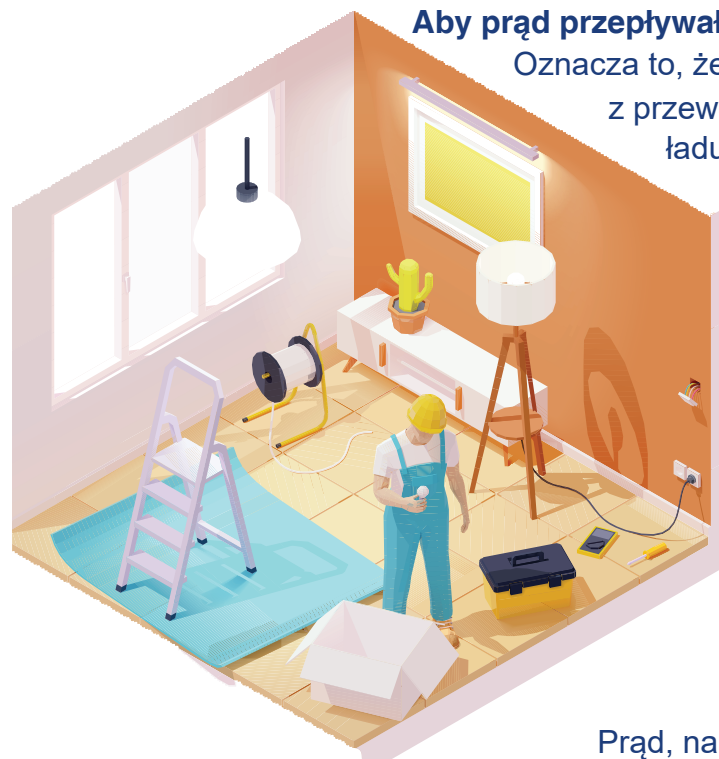
Oznacza to, że **potrzebuje** ciągłej ścieżki złożonej z przewodów, od (-) części akumulatora (lub stacji ładującej) do jego (+) części. Na torze przepływu prądu możemy umieścić różne elementy (np. żarówkę, silnik czy urządzenie), co spowalnia przepływ, ale go nie zatrzymuje. Dopiero przerwanie głównej gałęzi przepływu prądu może zatrzymać przepływ prądu (nazywamy to przerywaniem obwodu).

Opór obwodu lub połączonych elementów elektrycznych wskazuje, jak bardzo **blokuja** one przepływ elektronów, a tym samym opierają się ciśnieniu (napięciu) elektrycznemu. Im większa przeszkoda w zapchanej rurze, tym wolniej woda przez nią przepływa, prawda? Podobnie energia elektryczna przepływa wolniej przez elementy obwodu, które mają wyższą rezystancję, czyli opór (mierzona w omach, Ω). Czasami, aby celowo spowolnić przepływ elektronów w obwodzie, podłączamy do niego specjalny element zwany **rezystorem**.

Prąd, napięcie i opór systemu elektrycznego są współzależne zgodnie z tą prostą matematyczną zależnością:

$$\text{Napięcie} = \text{Prąd} \times \text{Opór}$$

To równanie jest bardzo ważne w elektronice.

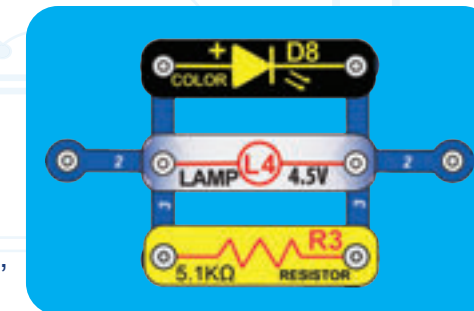


Napięcie zasilacza ma stałą wartość - znajdziesz ją wydrukowaną na każdej baterii. Oznacza to, że jeśli w obwodzie wzrośnie opór, prąd musi zwolnić i odwrotnie (jeśli opór maleje, prąd musi proporcjonalnie wzrosnąć).

Jeśli obwód nie zostanie przerwany, energia elektryczna może również tworzyć odgałęzienia (tj. gałęzie poboczne) wzdłuż głównej gałęzi przepływu z części (-) do (+) części źródła energii. Dzięki temu niezbędną energię elektryczną można doprowadzić do urządzeń, gospodarstw domowych i całych miast. Kiedy komponenty są podłączone do tych odgałęzień, mówimy, że są one połączone **równoległe** do głównej gałęzi przepływu.

Jeżeli więcej komponentów jest połączonych **równoległe**, elektrony muszą podążać tyloma ścieżkami, ile znajduje się połączonych elementów w obwodzie.

Więcej wody przepływa szybciej tylko przez częściowo zatkaną rurę niż przez taką prawie całkowicie zatkaną, prawda? W ten sam sposób więcej elektronów przepływa szybciej przez ścieżkę z najmniejszym oporem. W przypadku elementów obwodu połączonych równoległe decydujący jest element o najniższym oporze.



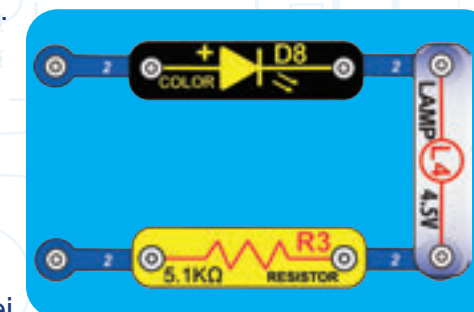
Przykład obwodu równoległego

Jeśli komponenty są połączone bezpośrednio w głównej gałęzi przepływu, mówimy, że są połączone szeregowo. W tym przypadku elektrony mogą płynąć tylko jedną ścieżką, od (-) części źródła energii do jej (+) części.

Wyobraź to sobie w ten sposób: jeśli w węży ogrodowym znajdują się trzy mniejsze przeszkody, o ilości wody, która wypłynie z węży, decyduje największa z przeszkód, prawda? To samo dotyczy energii elektrycznej.

Przepływ elektronów przez wiele elementów połączonych szeregowo najbardziej spowolni podczas przepływu przez element, który będzie miał największy opór. Decydujące dla elementów z serii jest więc miejsce z największym oporem.

Bez względu na to, w jakiej kolejności podłączymy elementy w szeregu, będą one miały w sumie taki sam wpływ na przepływ prądu, który przez nie przepłynie. To samo dotyczy urządzeń i komponentów połączonych równoległe. W ten sposób możemy łączyć mniejsze, „zagnieżdżone” obwody, aby tworzyć złożone systemy elektryczne, które zasilają nasze telefony, komputery i cały nasz świat.



Przykład obwodu połączony szeregowo

ENERGIA ELEKTRYCZNA W NASZYM ŚWIECIE

Jedynie niewielka część całkowitej energii elektrycznej, którą używamy, pochodzi z chemicznych źródeł energii, takich jak baterie (np. baterie AA). **Większość zużywanej obecnie energii elektrycznej jest wytwarzana przez ogromne generatory, zasilane parą, częściej) energią wiatrową lub słoneczną.**

Paliwa kopalne (węgiel/ropa/gaz ziemny) lub paliwa jądrowe są spalane/zużywane w celu wytworzenia pary pod wysokim ciśnieniem, która napędza generatory elektryczne.

Wiatraki wykorzystują energię wiatru do napędzania generatorów elektrycznych.

Duże obszary paneli słonecznych wytwarzają energię elektryczną.

Do wydajnego transportu energii używanej do domów i przedsiębiorstw służą przewody elektryczne. Silniki w naszych urządzeniach (w tych, które są podłączone i włączone) przekształcają następnie prąd z powrotem w energię mechaniczną, w postaci napędzania maszyn i urządzeń. Najważniejszym aspektem energii elektrycznej – ważniejszym niż wszystkie korzyści płynące z Internetu – jest to, że pozwala nam w łatwy sposób transportować energię na duże odległości.

W Twoim uchwycie na baterie B3).

Transformator

Podstacja

Odległość nie musi być jedynie wielka, może być też bardzo mała.

Spróbuj sobie wyobrazić instalację hydrauliczną tak skomplikowaną jak obwody w radiu – to musiałyby być ogromne, ponieważ nie umiemy stworzyć tak małych rur. Elektryczność umożliwia nam jednak budowanie skomplikowanych konstrukcji w bardzo małym stosunku.

Większość energii elektrycznej wytwarzanej w ogromnych elektrowniach znajduje się pod bardzo wysokim napięciem (czasami > 100 000 V).

Ta energia elektryczna jest przewodzona w całym kraju za pomocą słupów wysokiego napięcia.

Po dotarciu do **podstacji transformatory** wysokiego napięcia obniżają napięcie do tego stopnia, że można je przepuścić przez mniejsze linie energetyczne. Używając systemu dystrybucji energii elektrycznej, energia elektryczna jest następnie przesyłana do Twojej okolicy. Mniejsze transformatory tutaj ponownie obniżają jego napięcie do 120 V, którego używamy w naszych domach.

Na duże odległości transportujemy energię elektryczną o wysokim napięciu, ponieważ straty w transmisji są mniejsze niż przy niższym napięciu.

Moc elektryczna = Napięcie x Prąd i ilość energii elektrycznej, która jest tracona podczas transmisji, jest proporcjonalna do tego prądu. Transformatory zmieniające stosunek napięcia do prądu umożliwiają w ten sposób znacznie wydajniejsze przesyłanie energii elektrycznej na duże odległości.

W projektach 1 – 2 zobaczysz, jak energia elektryczna uruchamia silnik, a w projektach 5 – 6 dowiesz się, jak ruch w silniku może wytwarzać energię elektryczną. Ta koncepcja może wydawać się mało ważna, ale w rzeczywistości jest podstawą tego, w jaki sposób produkujemy energię w naszym dzisiejszym społeczeństwie.

GDY ELEKTRYCZNOŚĆ PRZYCHODZI DO DOMU

Zanim prąd z elektrowni dotrze do naszego domu lub budynku, w którym mieszkamy, przechodzi przez licznik zużycia energii elektrycznej. Twój dostawca energii elektrycznej potrzebuje go do sprawdzenia, ile energii zużyłeś (i ile będzie Cię to kosztowało).

Następnie prąd przepływa przez tablicę liczników energii elektrycznej (zwykle znajdującą się w piwnicy lub garażu), gdzie znajdujemy bezpieczniki lub wyłączniki zabezpieczające przewody w Twoim domu przed przepięciem.

Bezpieczniki i wyłączniki przerywają ciągłość obwodu, gdy prąd w nim **przekroczy wartość bezpieczną** dla obwodu. Może się to zdarzyć, jeśli ktoś niewłaściwie posługuje się urządzeniem lub jeśli jest ono nieprawidłowo zmontowane lub wadliwe. Gdy prąd osiągnie szczyt i przejdzie przez wyłącznik, wyłącznik tzw. opada. Opadnięcie wyłącznika oznacza, że tor obwodu jest przerwany (obwód jest odłączony od sieci) i nie może w nim płynąć prąd. Taka awaria zasilania chroni obwód przed dalszym uszkodzeniem,

a nawet może zapobiec wybuchowi lub pożarowi. Bezpieczniki są zatem ważną

funkcją bezpieczeństwa i zawiera je większość urządzeń elektrycznych.

Niektóre rodzaje bezpieczników wymagają wymiany po awarii, ale inne można łatwo zresetować za pomocą przełącznika, a inne mogą nawet same się zrestartować (np. te w Twoim uchwycie na baterie B3).

Bezpieczniki w skrzynce rozdzielczej znajdującej się bezpośrednio w Twoim domu służą do zapobiegania problemom w obwodzie w Twojej części mieszkania, do ochrony przed pożarem i żeby zakłócenie miało wpływ na całe mieszkanie.

Jednak bezpieczniki nie mają na celu ochronić Ciebie przed porażeniem elektrycznym. Podczas korzystania z urządzeń elektrycznych w domu, już normalna moc działania niektórych urządzeń jest na tyle wysoka, aby stanowić zagrożenie dla ludzi.

Jeśli piorun uderzy w linię energetyczną lub kabel elektryczny prowadzący do Twojego domu, może spowodować ogromny skok napięcia, który nagle przejdzie przez kabel aż do domu.

Tyle energii elektrycznej na tak małej przestrzeni i w tak krótkim czasie może przeciążyć Twoje urządzenia elektryczne, spowodować spalenie ich elementów elektrycznych i nawet pożar.

Na szczęście przewody, które prowadzą do Twojego domu, najpierw przechodzą przez tablicę rozdzielczą energii elektrycznej. Bezpieczniki i wyłączniki zapobiegają uszkodzeniu mieszkania lub obrażeniom ciała przez prąd wysokiego napięcia.

(Więcej o piorunach dowiesz się w projekcie 34.)

GDY ELEKTRYCZNOŚĆ PRZYCHODZI DO DOMU

Kiedy piorun (albo wiatr lub lód) zrywa drzewo i przerywa linię energetyczną, następuje przerwa w dostawie prądu, która odcina prąd w każdym budynku podłączonym do linii energetycznej. Jeśli jest to główna linia przesyłowa, całe miasta mogą tracić energię do czasu naprawy linii. Kiedy dzieje się coś

takiego, nie ma sensu podłączać urządzeń i włączać ich, bo prądu po prostu nie ma. W takiej chwili przydadzą się baterie; Twój telefon, samochód lub kontroler gier wideo nie działałyby bez nich.

Po pomyślnym przejściu przez bezpieczniki lub wyłączniki w tablicy rozdzielczej energii elektrycznej, prąd przepływa przez przewody w ścianach do gniazdek w Twoim domu. Linie energetyczne w Twoim domu są ukryte pod tynkiem i panelami ściennymi, w suficie i podłogach. Instalacja zajmuje dużo pracy i trzeba się do nich dostać, gdy wymagają naprawy.

Dlatego używaj urządzeń elektrycznych zgodnie z podanymi instrukcjami, aby upewnić się, że prąd w Twoim domu działa tak, jak powinien.

To Twój dom i Twoja energia elektryczna, więc powinieneś wiedzieć, jak to działa, aby prawidłowo i bezpiecznie używać swoich urządzeń!

Dziękujemy

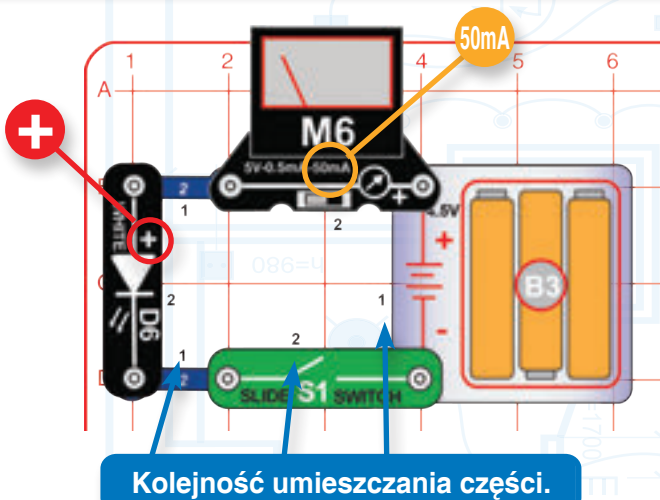
Autorce książek dla dzieci, dr Melissie Rooney, za współpracę przy pisaniu wprowadzenia i innych części tego przewodnika.

LISTA PROJEKTÓW

Projekt	Opis	Strona	Projekt	Opis	Strona
1	Zapoznaj się z elementami	13-14	18	Ogrzewanie elektryczne	35
2	Podłącz to! Światła mogą mieć ten sam obwód	15	19	Woda zamyka obwód	35
3	Światła ciągle	16	20	Automatyczne światło	36
4	Niezależne światła	17	21	Świecące drzewo	36
5	Wiatrak	17	22	Wzmacniacz tranzystorowy	37
6	Mini młyn wiatrowy	18	23	Światło i dźwięk	37
7	Światło sufitowe	19-20	24	Audio regulacja prędkości wentylatora	38
8	Dom zelektryfikowany	21-24	25	Symulator utraty odległości	38
9	Zabezpieczenie domu	25-26	26	Światło kontrolowane przez światło	39
10	Wyłącz alarm	27	27	Czujnik światła	39
11	Sprawdzanie materiałów	28	28	Światło kontrolowane w podczerwieni	40
12	Przytłumione kolorowe światło	28	29	Sterowanie na podczerwień	40
13	Mini bateria	29	30	Dwupiętrowy dom	41-42
14	Magazyn energii	30	31	Dom trójścienny	43-44
15	Tłumik	32	32	Dom z wysokim sufitem	45-46
16	Czasowa ściana zabawy	32	33	Dwupiętrowy budynek	47-48
17	Dom imprezowy	33-34	34	Elektryczność statyczna	49-50

W projektach 1 – 2 w prosty sposób zapoznasz się ze wszystkimi elementami połączonymi w proste obwody. Projekty 3 – 4 wprowadzą Cię w tworzenie podstawowych typów obwodów. Projekty 5 – 6 pokażą, w jaki sposób można użyć silnik jako generator. W projekcie 7 spróbujesz prostą konstrukcję obwodu 3D. W projekcie 8 dowiesz się, jak działa prąd w Twoim domu. W projektach 9-29 zbudujesz podstawowe obwody o różnych funkcjach. Na podstawie projektów 30-33 można montować obszerne 3D konstrukcje obwodów domowych. Projekt 34 wprowadzi cię w elektryczność statyczną.

Projekt 1 | Zapoznaj się z elementami



Kolejność umieszczania części.

Aby zmontować obwód pokazany po lewej stronie, najpierw umieść te elementy, obok których na wykresie znajduje się czarny nr 1. Następnie dołącz części oznaczone numerem 2. Włóż trzy (3) baterie AA (brak w zestawie) do uchwyty baterii (B3), jeżeli nie zrobiłeś tego wcześniej. Ustaw miernik (M6) na 50 mA. Włącz przełącznik suwakowy (S1). Biała dioda LED (D6) świeci się i miernik mierzy prąd.

Boffin wykorzystuje komponenty elektroniczne, które mocują się do siatki głównej i tworzą różne obwody elektryczne. Te komponenty mają różne kolory i numery, więc możesz je łatwo rozpoznać. Zestaw zawiera pięć siatek głównych w różnych kolorach i możesz użyć dowolnej z nich do tej instalacji.

Ten obwód (podobnie jak wiele innych w tej instrukcji) wykorzystuje diody LED bez rezystora lub innych elementów, które ograniczająby przepływ prądu. Zwykle spowodowałyby to uszkodzenie diod LED, ponieważ są one zbudowane tylko dla niskiego prądu (znacznie niższego niż jaki wytwarzają Twoje baterie), ale diody dostarczone w zestawie Boffin mają wbudowane własne rezystory, więc nie zostaną uszkodzone. Zachowaj ostrożność, jeśli kiedykolwiek będziesz pracować niezabezpieczonymi diodami LED, ponieważ będziesz potrzebować dodatkowych rezystorów, aby zapobiec ich przepaleniu.

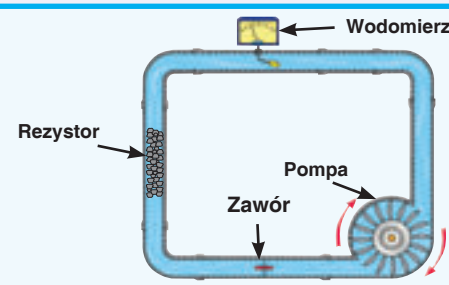
CO SIĘ TUTAJ DZIEJE?

- Bateria (B3) przekształca energię chemiczną w energię elektryczną i „popycha” ją po obwodzie, tak jak w przypadku, gdy elektrownia dostarcza energię elektryczną do Twojego domu. Bateria napędza prąd przez przewody, tak jak pompa (lub w przypadku wieży ciśnienia grawitacja) wtryskuje wodę do rur.
- Przewody stykowe (elementy niebieskie) przewodzą prąd w obwodzie, tak jak kable i przewody prowadzą ją w domu. Prowadzą prąd tak samo jak rury przenoszą wodę.
- Miernik (M6) mierzy, ile energii elektrycznej przepływa przez obwód, podobnie jak wodomierz mierzy, ile wody przepływa przez rurę.
- Biała dioda LED (D6) przekształca energię elektryczną w światło; wygląda jak lampa w Twoim domu, tylko mniejsza. Diody są coraz częściej używane jako oświetlenie w domach, ponieważ są znacznie bardziej wydajne niż wiele rodzajów żarówek. Diody LED wykorzystują energię elektryczną i opierają się jej przepływowi, tak jakby kupka kamieni blokowała przepływ wody przez rurę.



- Przełącznik suwakowy (S1) łączy (w pozycji „ON”) lub rozłącza (w pozycji „OFF”) przewody w obwodzie, tak jak przełącznik na ścianie w Twoim domu. Przełączniki włączają i wyłączają prąd w obwodzie, tak jak kran spuszcza i zatrzymuje wodę.
- Siatka główna to podkładka do łączenia obwodów, tak jak ściana w domu służy do mocowania przewodów, które sterują na przykład oświetleniem.

Porównanie przepływu energii elektrycznej z przepływem wody:



Część B: Wymień białą diodę LED na kolorową diodę LED (D8, z symbolem „+” skierowanym do góry) i ciesz się świetnym spektaklem, podczas gdy miernik mierzy prąd. Przyciemnij światła w pokoju, aby uzyskać lepszy efekt.



Część C: Wymień kolorową diodę LED na żarówkę (L4). Prąd płynący przez obwód będzie bardzo wysoki i poza zakresem miernika (mierzysz żarówkę 200mA miernikiem 50mA). Żarówki mają znacznie niższą efektywność energetyczną niż diody LED. *Nie zostawiaj obwodu włączonego na dłużej niż dwie minuty za jednym razem, ponieważ żarówka będzie bardzo gorąca.*



Część D: Wymień żarówkę na dzwonek melodyczny (U32, symbol „+” do góry). Dzwonek zagra melodię, a miernik zmierzy prąd.



Część E: Wymień dzwonek melodyczny na silnik (M4) i zielony wentylator i obserwuj, jak wentylator obraca się, a miernik mierzy prąd. Obracając silnik zmieniamy kierunek obrotów wentylatora (kierunek określa, czy wentylator będzie napędzał powietrze w górę czy w dół).



Część F: Wymień silnik na fototranzystor (Q4, symbol „+” w górę) i zmień intensywność padającego promieniowania. Wartości mierzonego prądu będą się wahać w zależności od ilości padającego promieniowania od prawie zera (gdy zasłonisz fototranzystor) do wysokich (gdy skierujesz źródło światła bezpośrednio na fototranzystor).



Silnik wykorzystuje magnetyzm do zamiany ruchu mechanicznego na energię elektryczną (więcej informacji znajduje się na stronie 57, sekcja O zestawie).

Fototranzystor to element, którego rezystancja elektryczna zmienia się w zależności od ilości padającego promieniowania.

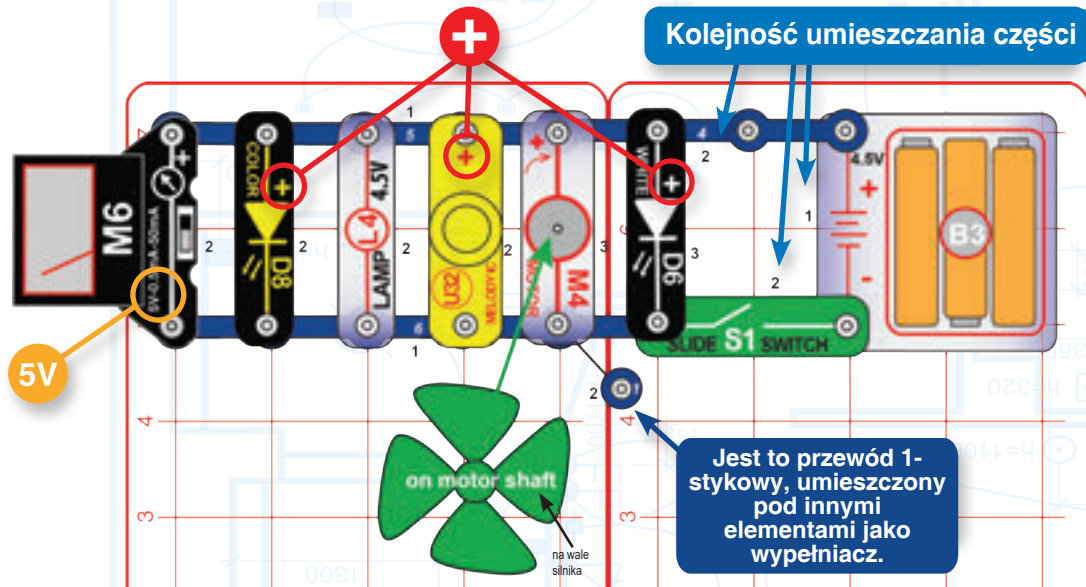


Rezystory spowalniają lub uniemożliwiają przepływ energii elektrycznej i służą do kontrolowania lub ograniczania prądu elektrycznego w obwodzie.



Więcej informacji na stronach 55-57.

Projekt 2 | Podłącz to! Światła mogą mieć ten sam obwód



Zmontuj obwód zgodnie z rysunkiem. Ustaw miernik (M6) na 5 V. Jeśli chcesz, możesz na diodzie LED (D8) umieścić nasadkę i zainstalować w niej drzewko światłowodowe. Włącz przełącznik suwakowy (S1) i ciesz się spektaklem.

Miernik mierzy napięcie na bateriach. Jeśli są nowe, to około 4,5 V, ale jeśli są starsze, to najprawdopodobniej będzie to mniej, bo komponenty podłączone w obwodzie mają wysokie wymagania. Spróbuj po kolei odłączyć żarówkę, silnik, dzwonek melodyczny lub diodę LED i zobacz, jak zmienia się napięcie. *Nie należy zostawiać obwodu włączonego jednorazowo na dłużej niż dwie minuty, gdyż żarówka będzie bardzo gorąca.*

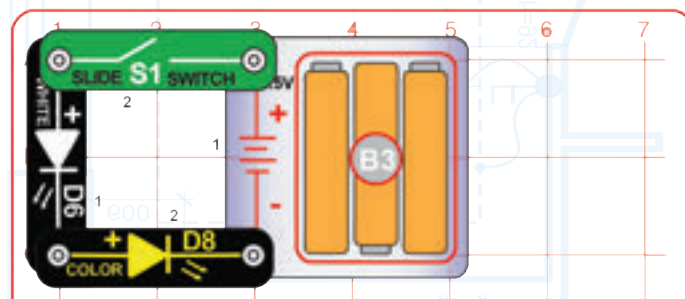


Gdy prąd wzrośnie, napięcie (ciśnienie elektryczne) w bateriach może spaść, ponieważ nie będą w stanie dostarczyć do obwodu wystarczającej ilości prądu. Zjawisko to jest szczególnie widoczne, gdy baterie są bardziej rozładowane. Żarówka potrzebuje znacznie więcej prądu niż inne elementy zestawu, dzięki czemu ma największy wpływ na napięcie.

„Awaria” występuje, gdy elektrownia nie jest w stanie zapewnić wystarczającej ilości prądu dla całego miasta ze względu na zwiększone zużycie i musi w krótkim okresie obniżyć napięcie zasilania. Czasami zdarza się to w gorące letnie dni, kiedy duża część populacji korzysta w tym samym czasie z klimatyzacji.

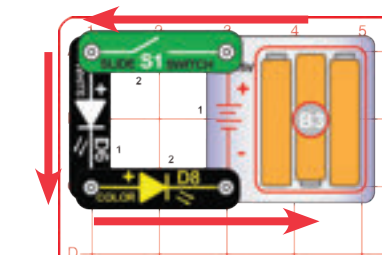
Notatka: Siatki główne w różnych kolorach można dowolnie wymieniać, więc użyj tego koloru, który Ci się spodoba.

Projekt 3 | Światła ciągłe



Zmontuj obwód i włącz przełącznik suwakowy (S1). Białe i kolorowe diody LED (D6 i D8) powinny migać, ale ich światło będzie przygaszone. Jeśli żadna z diod nie świeci, wymień baterie.

W tym obwodzie diody są połączone szeregowo, a cały prąd elektryczny wytwarzany przez baterie przepływa przez wszystkie elementy obwodu. Dioda LED jest przyciemniona, ponieważ napięcie baterii nie wystarcza do zasilania obu.

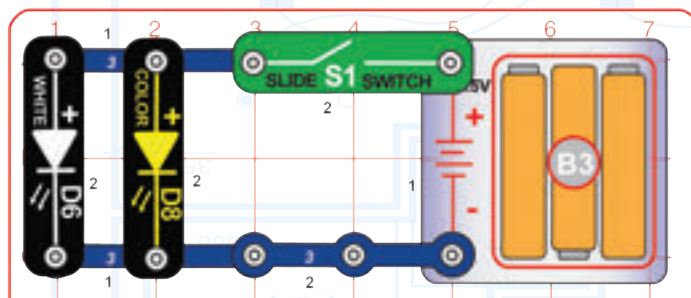


Szeregowe podłączenie komponentów jest jednym ze sposobów składania obwodów. Obwody szeregowo są łatwe do podłączenia, ale wadą jest to, że jeśli jedna z diod pęknie, cały obwód zostanie przerwany i nie będzie działał.

W tym obwodzie diody LED są połączone SZEREGOWO. Obwody szeregowo są łatwe do podłączenia i pozwalają na łatwe sterowanie jednym elementem innym (w tym przypadku miganie białej diody LED jest kontrolowane przez miganie kolorowej diody). Światło LED może być przyciemnione, ponieważ napięcie baterii może być niewystarczające do zasilania obu. **Gdyby jedna z diod pękła, cały obwód zostałby przerwany i nie działałby.**

Przełącznik suwakowy (S1) jest również połączony szeregowo z diodami, dzięki czemu może je włączać i wyłączać.

Projekt 4 | Niezależne światła

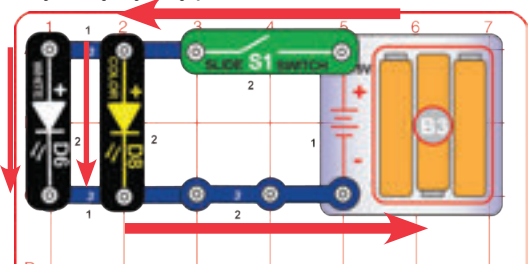


Zmontuj obwód i włącz przełącznik suwakowy (S1). Biała i kolorowa dioda LED (D6 i D8) powinny świecić jasno i tylko kolorowa dioda LED powinna migać.



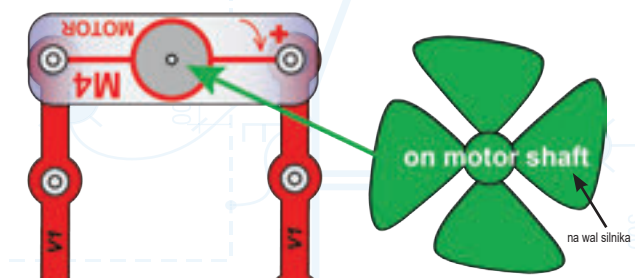
Porównaj ten obwód z poprzednim obwodem. Diody LED są połączone RÓWNOLEGLE. Komponenty w obwodach równoległych są od siebie niezależne, ale wymagają bardziej złożonego połączenia obwodu (zwróć uwagę na to, że w tym projekcie trzeba było użyć większej liczby komponentów niż w poprzednim projekcie). Obie diody LED świecą jasno, ponieważ obie otrzymują pełne napięcie, ale szybciej wyczerpują baterie. Jeśli jedna z diod pęknie, druga będzie dalej świecić.

W tym obwodzie baterie wytwarzają prąd elektryczny, który przepływa przez przełącznik suwakowy, a następnie jest rozdzielany między dwie diody LED, po czym łączy się ponownie i wraca do baterii.

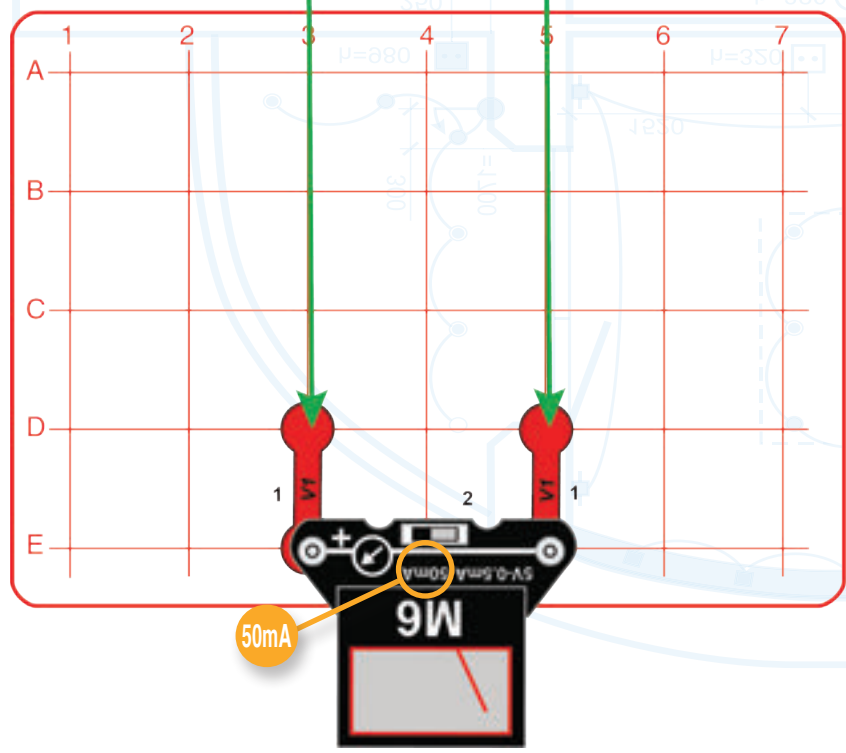


W tym obwodzie diody LED są połączone ze sobą równolegle. Świecą jasno, ponieważ obie diody otrzymują wystarczające napięcie elektryczne. Większość światel w Twoim domu jest połączona równolegle, więc jeśli jedno się zepsuje, na pozostałe światła nie będzie to miało wpływu.

Projekt 6 | Mini młyn wiatrowy



Zmodyfikuj poprzedni obwód zgodnie z tym schematem. Imituj wiatr dmuchając w wentylator. Kiedy dmuchniesz wystarczająco mocno, zaświeci się kolorowa dioda LED (D8). Czy łatwiej było oświetlić ten czy poprzedni obwód?



W tym obwodzie powietrze krąży lepiej, ponieważ zdjęto siatkę główną za wentylatora. Jednak obwód nie jest tak stabilny i łatwiej się rozpadnie.



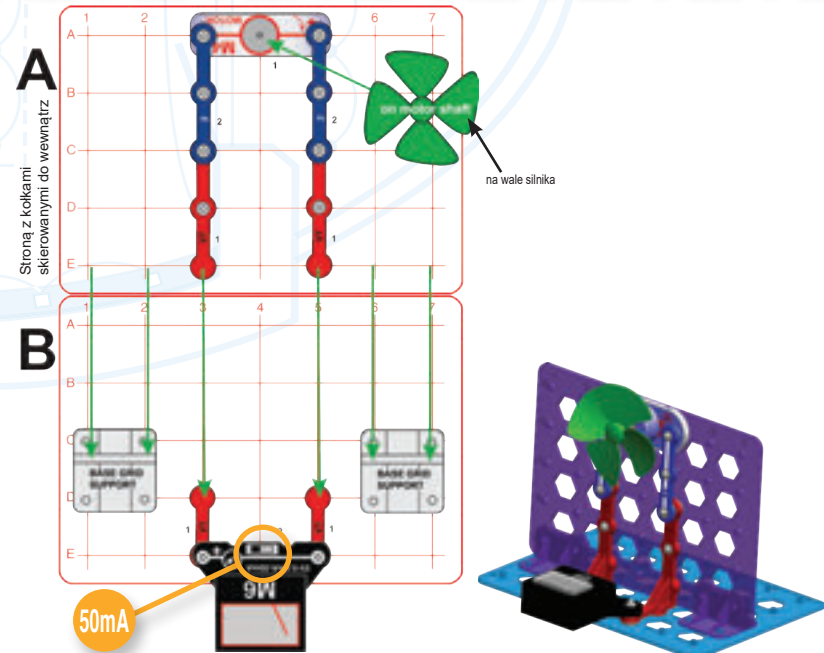
Projekt 5 | Wiatrak

Zmontuj zgodnie z instrukcją:

- Umieść podpórki na siatkę podstawową B.
 - Przymocuj elementy do siatki głównej A i umieść ją w podpórkach na siatce podstawowej B.
 - Zamontuj pozostałe elementy na siatkę B.
- Ustaw miernik na zakres 50 mA i zasymuluj silny wiatr dmuchając w wentylator. Możesz także ustawić miernik na pomiar do 5 V, aby monitorować wytwarzane napięcie. Zastąp miernik kolorową diodą LED (symbol „+” po lewej stronie). Gdy mocno dmuchniesz w wentylator, zaświeci się kolorowa dioda LED (D8).



W tym projekcie silnik (M4) służy wyłącznie jako generator, wykorzystujący fizyczny ruch wentylatora do napędzania elektryczności przez obwód. Silniki w komercyjnych wiatrakach są znacznie bardziej wydajne – wytwarzają mniej ciepła i marnują mniej energii elektrycznej. Takie młyny mają specjalnie ukształtowane łopaty i są wykonane z takich materiałów, które pomagają w jak największym stopniu zmniejszyć tarcie (tarcie oznacza, jak mocno wiatr musi opierać się o łopaty, aby nimi poruszać), dzięki czemu może wytwarzać energię elektryczną nawet podczas lekkiej bryzy.

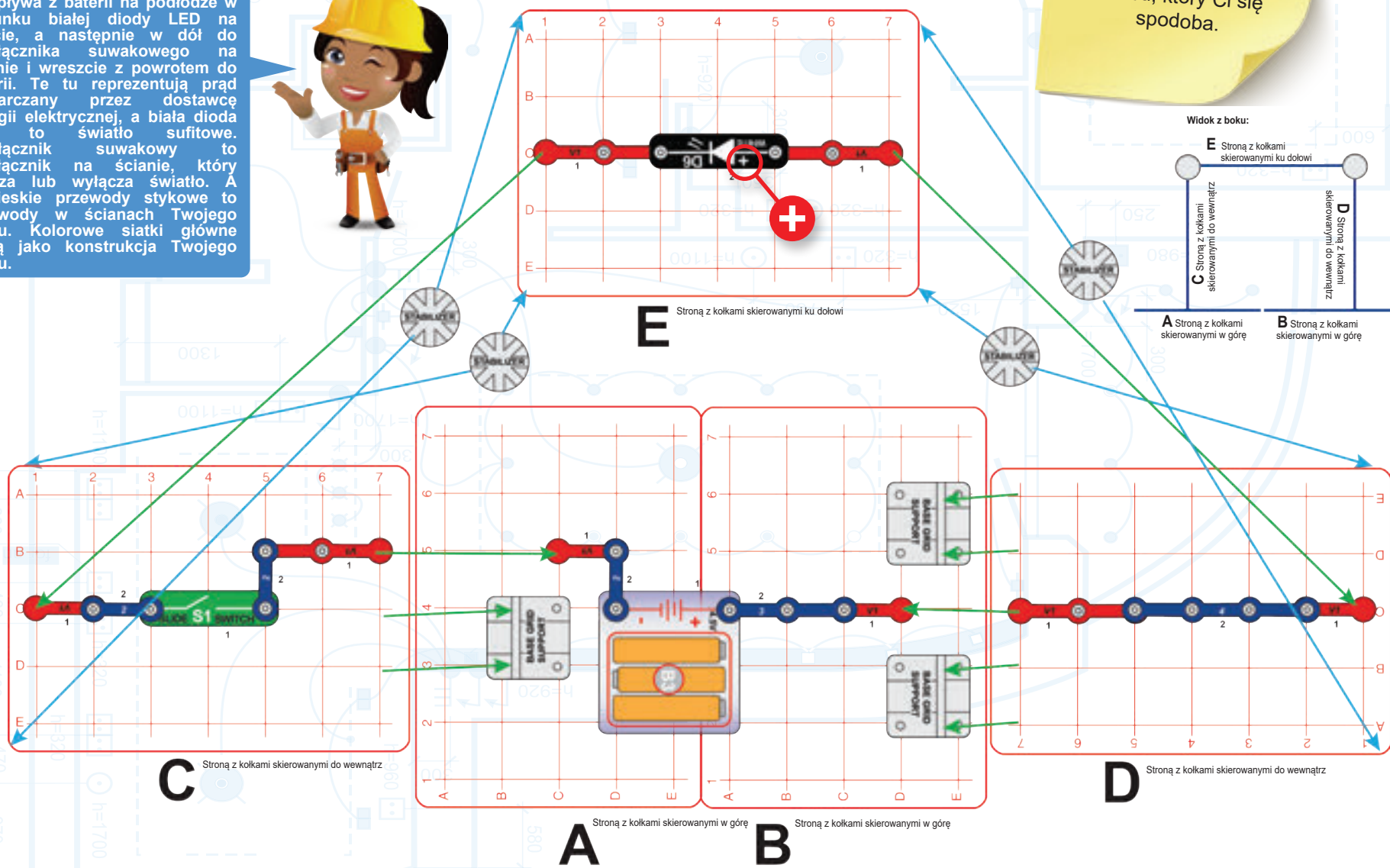
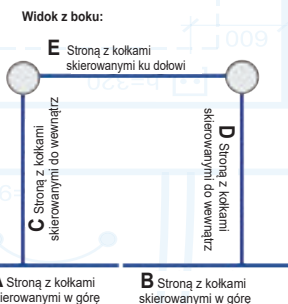


Projekt 7 | Światło sufitowe

Pomyśl o tym obwodzie jak o pomieszczeniu z oświetleniem sufitowym. Energia elektryczna przepływa z baterii na podłodze w kierunku białej diody LED na suficie, a następnie w dół do przełącznika suwakowego na ścianie i wreszcie z powrotem do baterii. Te tu reprezentują prąd dostarczany przez dostawcę energii elektrycznej, a biała dioda LED to światło sufitowe. Przełącznik suwakowy to przełącznik na ścianie, który włącza lub wyłącza światło. A niebieskie przewody stykowe to przewody w ścianach Twojego domu. Kolorowe siatki główne służą jako konstrukcja Twojego domu.

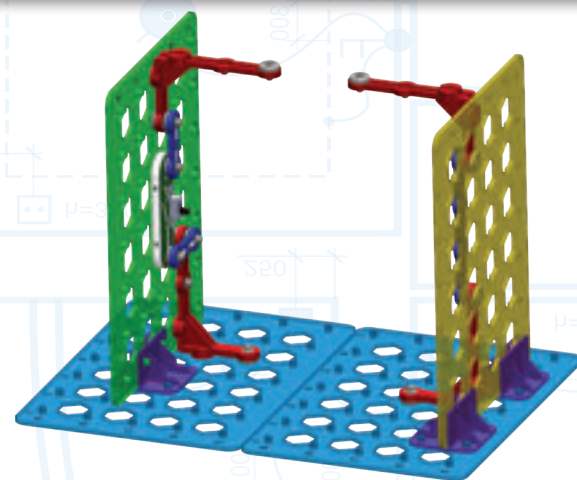


Notatka:
Siatki główne w różnych kolorach można dowolnie wymieniać, więc użyj tego koloru, który Ci się spodoba.

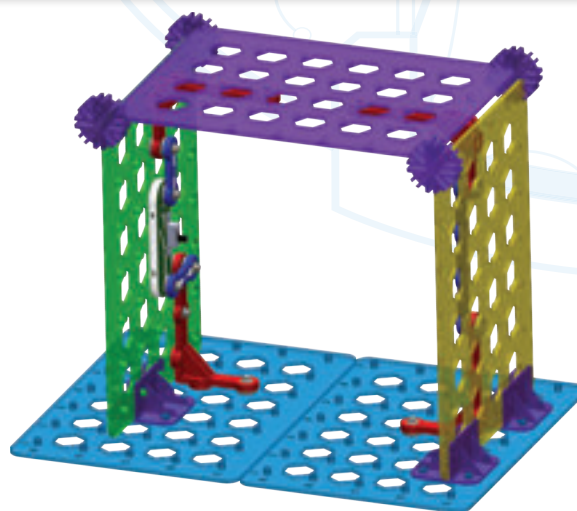


Zmontuj zgodnie z instrukcją (zalecamy nadzór osoby dorosłej):

1. Umieść podpórki na siatkę główną A i B.
2. Przymocuj komponenty do siatek C i D i umieść je w podpórkach na siatkach A i B, stroną z kółkami skierowanymi do wewnątrz. Siatki główne w różnych kolorach można dowolnie wymieniać, więc użyj tego koloru, który Ci się spodoba.

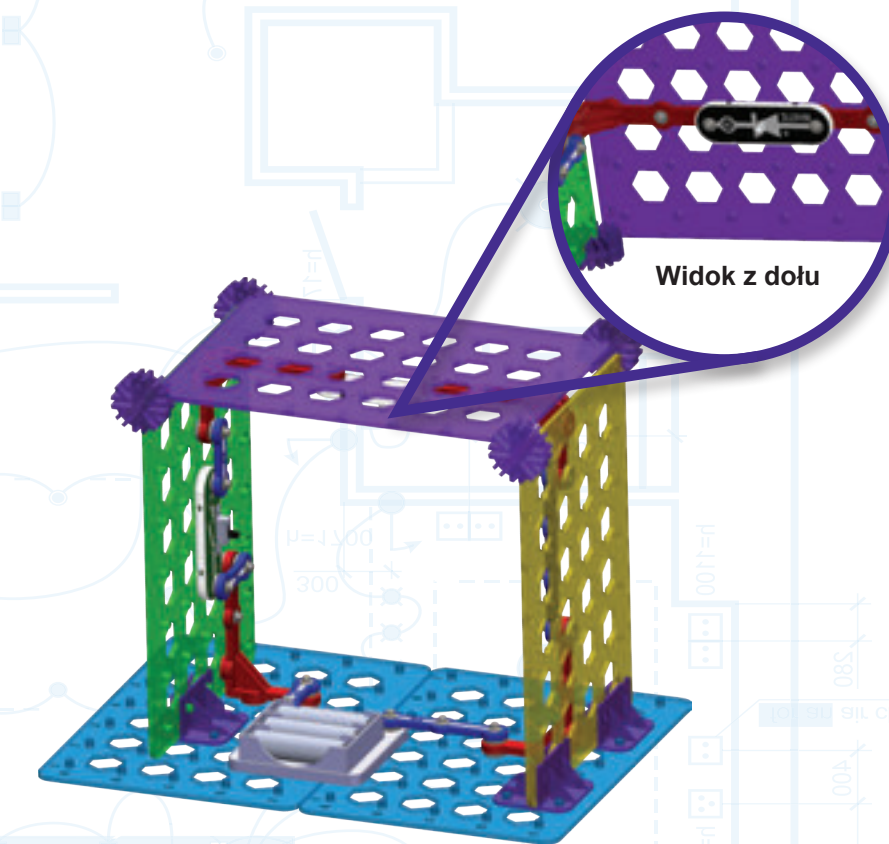


3. Przymocuj siatkę E za pomocą 4 stabilizatorów na szczytach siatek C i D i jednocześnie podłącz 2 prostopadłe przewody stykowe (V1).

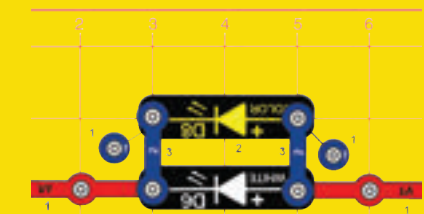


4. Zainstaluj pozostałe elementy na siatce A, B i E.

Włącz przełącznik suwakowy (S1) i rozświetl białą diodę LED (D6).



Część B: Ostrożnie podmień białą diodę LED (D6) na kolorową diodę LED (D8) lub ostrożnie podłącz kolorową diodę LED obok białej, tak jak pokazano na tym schemacie.

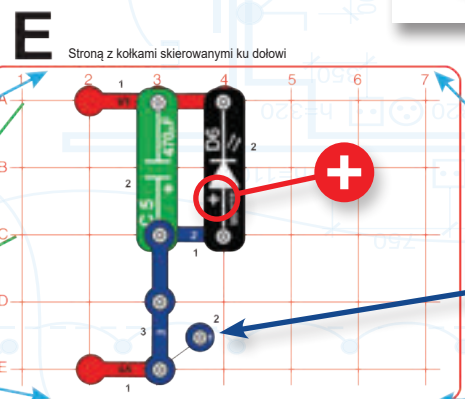
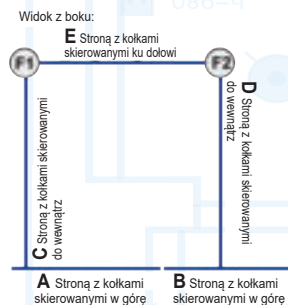


Projekt 8 | Dom zelektryfikowany

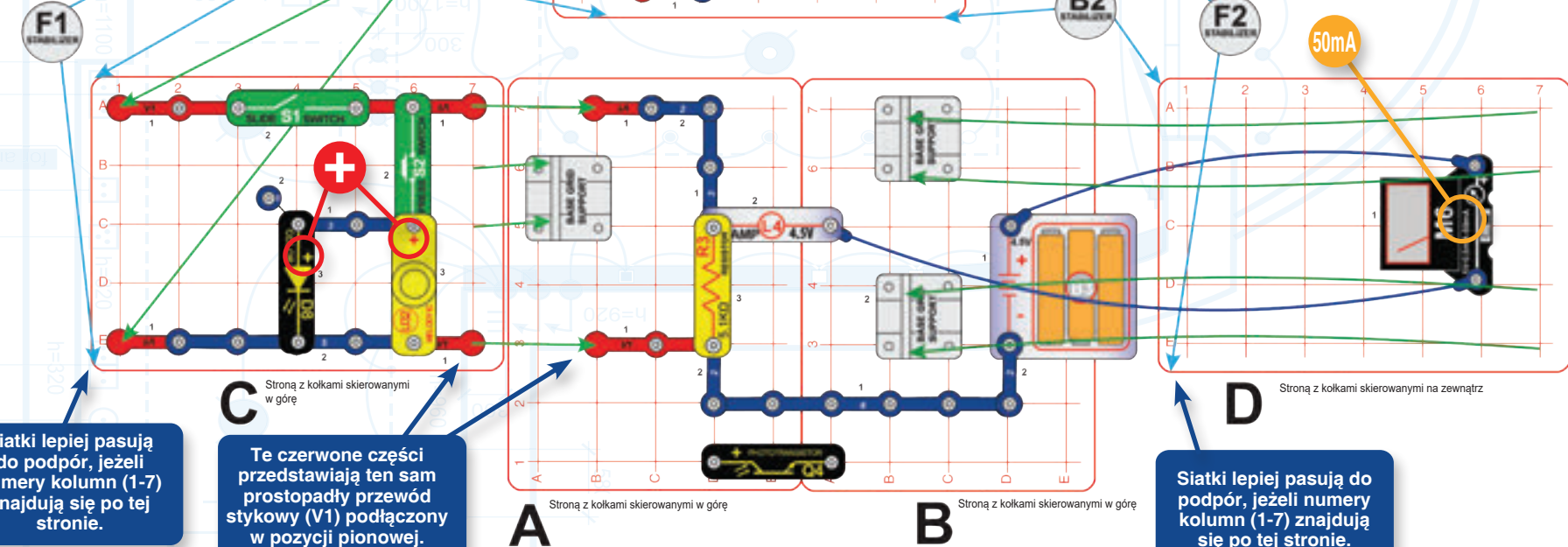
W ramach dekoracji możesz dodać pokrywę i obrazki do diod LED (D6 i D8) lub żarówki (L4). Złóż obrazek, tak jak pokazano na rysunku i wsuń go do otworu w pokrywie.



Widok z przodu:
Stabilizatory są na rysunku oznaczone jako F1-F4 i B1-B4 (F dla przedniej i B dla tylnej części).



To przewód 1-stykowy, umieszczony pod innymi elementami jako wypełniacz.



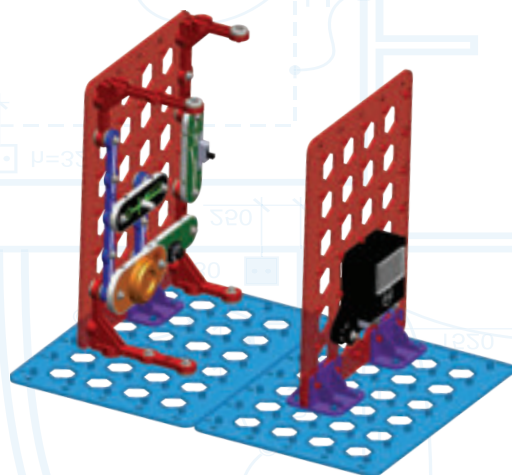
Siatki lepiej pasują do podpór, jeżeli numery kolumn (1-7) znajdują się po tej stronie.

Te czerwone części przedstawiają ten sam prostopadły przewód stykowy (V1) podłączony w pozycji pionowej.

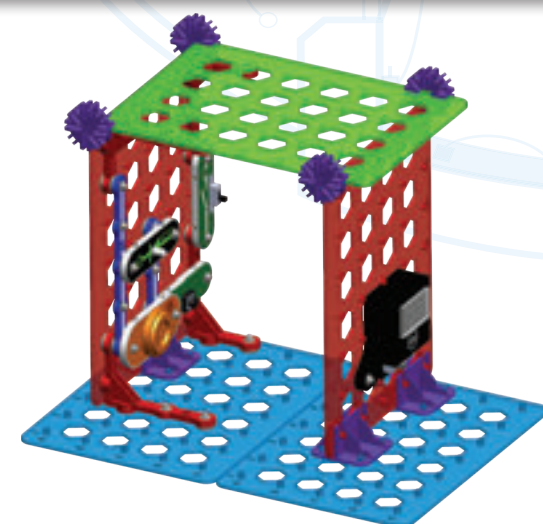
Siatki lepiej pasują do podpór, jeżeli numery kolumn (1-7) znajdują się po tej stronie.

Zmontuj zgodnie z instrukcją (zalecamy nadzór osoby dorosłej):

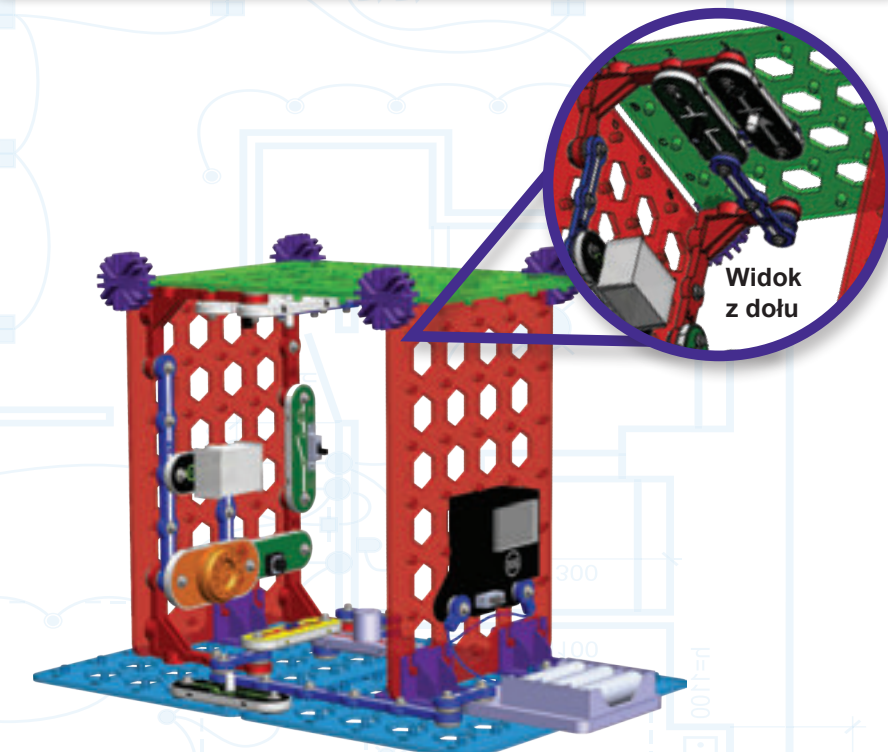
1. Umieść podpórki na siatkę główną A i B.
2. Podłącz elementy (z wyjątkiem niebieskich kabli połączeniowych) na siatkę C i D i włóż je do podpórek na siatce A i B. Strona z kołkami powinna być skierowana do wewnątrz w przypadku siatki C i na zewnątrz w przypadku siatki D. Siatki główne w różnych kolorach można dowolnie wymieniać, więc użyj tego koloru, który Ci się spodoba.



3. Przymocuj siatkę E za pomocą 4 stabilizatorów na szczytach siatek C i D i jednocześnie podłącz 2 prostopadłe przewody stykowe (V1).



4. Zainstaluj pozostałe komponenty na siatce A, B i E, w tym dwa niebieskie kable połączeniowe.



Ten obwód nie ma wyłącznika, więc jako ostatni podłącz jeden z niebieskich kabli połączeniowych, i odłącz go jako pierwszy, kiedy Ci się projekt znudzi. Ustaw miernik (M6) na 50 mA. Aby coś się stało, włącz przełącznik suwakowy (S1) lub naciśnij przełącznik suwakowy (S2) i obserwuj bieżące wartości na mierniku. Żarówka (L4) nie będzie świecić.

W celu dekoracji możesz dodać pokrywę i obrazki do diod LED (D6 i D8) lub żarówki (L4). Złóż obrazek, tak jak pokazano na rysunku i wsuń go do otworu w pokrywie.

Możesz również zastąpić diodę LED (D6 lub D8) albo dzwonek melodyczny (U32) silnikiem (M4) z wentylatorem. Silnik może przedstawiać na przykład wentylator sufitowy, wentylację lub klimatyzację.

W tym projekcie dowiesz się, jak działa prąd w Twoim domu:

Uchwyt na baterie (B3) reprezentuje energię elektryczną dostarczaną do Twojego domu. Ten jest zazwyczaj wytwarzany przez elektrownię, ale może być również wytwarzany przez generator zapasowy na benzynę, panele słoneczne na dachu, turbiny wiatrowe lub większe baterie.

Miernik (M6) to urządzenie, które informuje firmę elektryczną o zużyciu energii w domu. Zwykle znajduje się poza mieszkaniem. Twój dostawca energii elektrycznej potrzebuje go do ustalenia, ile musisz zapłacić za zużytą energię elektryczną. Energię elektryczną mierzy się w kilowatogodzinach (kWh), czyli jednostce określającej ilość energii elektrycznej potrzebnej do zasilania żarówki o mocy 1000W przez 1 godzinę. W Polsce w 2020 r. cena 1 kWh wynosi około 60 groszy.

Niebieskie **przewody stykowe**, prostopadłe przewody stykowe (V1) i kabel połączeniowy reprezentują przewody prowadzące prąd elektryczny przez ściany, sufit i podłogi w mieszkaniu aż do miejsca, w którym jest on potrzebny.

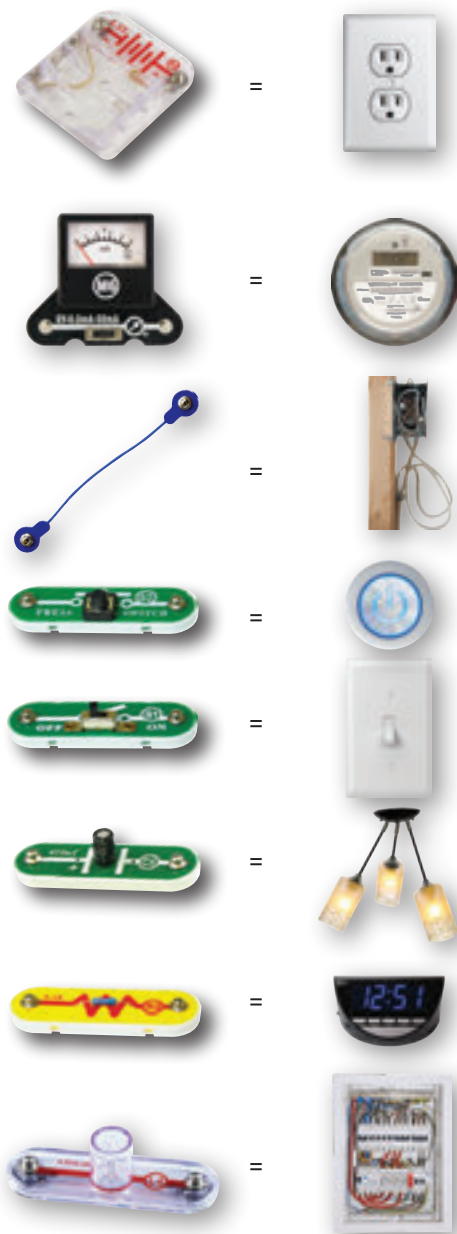
Przełącznik przyciskowy (S2) włącza (lub wyłącza) kolorową diodę LED (D8, która reprezentuje ekran telewizora lub monitora) i dzwonek melodyczny (U32, który reprezentuje stereo lub inne urządzenie audio).

Przełącznik suwakowy (S1) steruje białą diodą LED (D6) w taki sam sposób, jak przełącznik na ścianie steruje oświetleniem sufitowym.

Kondensator 470µF (C5) powoduje, że biała dioda LED działa jeszcze przez chwilę po wyłączeniu przełącznika S1, dzięki temu masz jeszcze trochę światła podczas odchodzenia z pokoju. Spróbuj odłączyć C5 i zobacz, jak szybko światło zgaśnie.

Opornik 5,1kΩ (R3) reprezentuje różne urządzenia, które zawsze działają w domu i zużywają niewielkie ilości energii, takie jak lodówka, podgrzewacz wody, komputer, telewizor lub router Wi-Fi. Ustaw miernik M6 na 0,5 mA i obserwuj wartości prądu przepływającego przez R3, gdy oba przełączniki S1 i S2 są wyłączone.

Żarówka (L4) przedstawia bezpiecznik i zapali się tylko wtedy, gdy wystąpi problem z obwodem. Nie zapali się podczas normalnego działania.



Co to jest zwarcie? Możesz spróbować podłączyć dodatkowy kabel połączeniowy przez opornik 5,1kΩ - to symuluje zwarcie, problem, który dość często występuje w domu. Do zwarcia dochodzi, gdy opór w obwodzie nagle znacznie spada i prąd zaczyna płynąć bardzo szybko. Podłączając dodatkowy kabel połączeniowy przez opornik 5,1kΩ, omijasz opornik, a prąd może nagle go pominąć i wcale przez niego nie przepływać (zamiast tego przepływa przez kabel łączący). Ponieważ już nic nie stoi mu na przeszkodzie, prąd nagle płynie bardzo szybko, jego wartości wychodzą poza zakres miernika M6 i zapala się żarówka. Chociaż miernik nadal będzie pokazywał napięcia (wartości poza zakresem), rezystancja zapalanej żarówki spowolni przepływ prądu do tego stopnia, że zapobiegnie uszkodzeniu przewodów i baterii znajdujących się dalej w obwodzie (i reprezentujących infrastrukturę przedsiębiorstwa energetycznego). Zwróć uwagę, że gdy żarówka się świeci, włączenie przełączników S1 i S2 nie włącza diody LED ani nie włącza dzwonka melodycznego. Dzieje się tak, ponieważ bezpiecznik zatrzymał przepływ prądu elektrycznego przez Twoje mieszkanie z powodu zwarcia spowodowanego przez pominięcie opornika 5,1kΩ. Po odłączeniu dodatkowego kabla połączeniowego od opornika żarówka gaśnie, miernik wraca do normy, a przełączniki S1 i S2 znów zaczynają działać. (Podobny bezpiecznik jest również wbudowany w uchwyt baterii B3, jednak restartuje się automatycznie, więc nawet nie zauważysz, że działa.)

Fototranzystor (Q4) służy tutaj tylko do trzymania razem siatek głównych A i B. Nie jest połączony elektrycznie z innymi elementami.

Możesz również zastąpić diodę LED (D6 lub D8) albo dzwonek melodyczny (U32) silnikiem (M4) z wentylatorem. Silnik może przedstawiać na przykład wentylator sufitowy, wentylację, klimatyzację lub podobne wyposażenie.



Projekt 9 | Zabezpieczenie domu

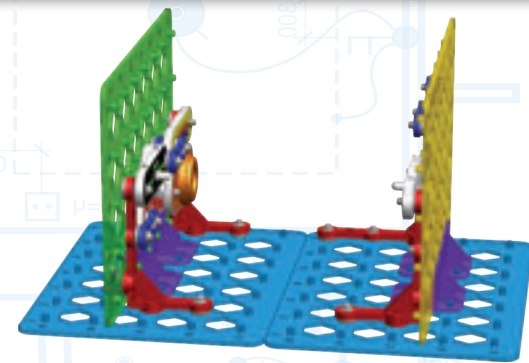
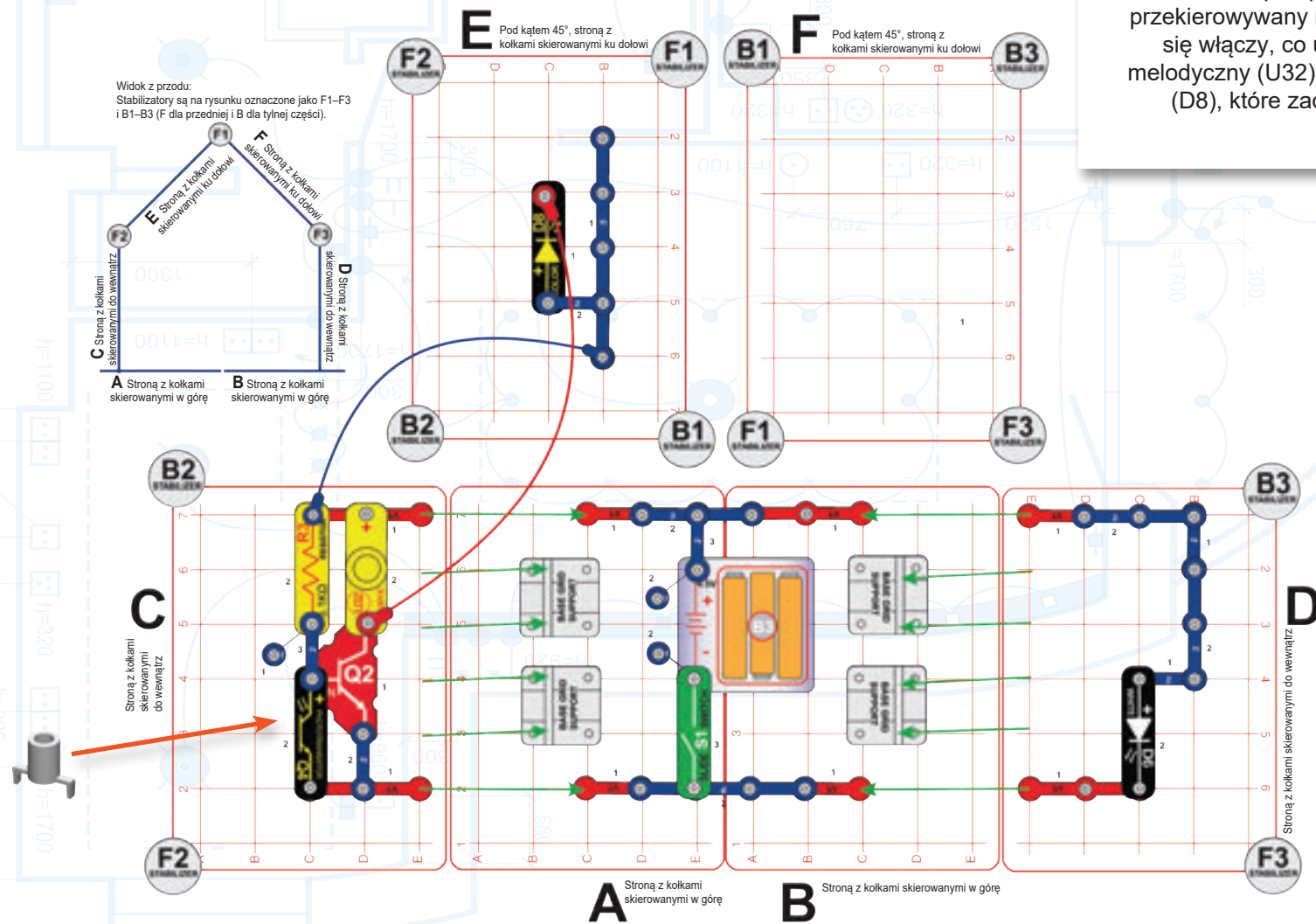
Możesz umieścić w domu przedmiot, a gdy intruz spróbuje go ukraść, włączy się alarm i zapali się kolorowa dioda LED, która go przepędzi. Obwód ten jest podobny do systemu bezpieczeństwa w domu i aktywuje się po przerwaniu promienia, wykryciu ruchu lub na podstawie głośnego dźwięku (np. w przypadku wybicia okna). Niektóre systemy bezpieczeństwa w domu są połączone z firmą ochroniarską, która informuje policję.

Jak to działa: światło z białej diody LED (D6) uderza w fototranzystor (Q4), utrzymując jego opór na niskim poziomie, a cały prąd płynący przez opornik R3 przepływa przez Q4. Jeżeli złodziej zasłoni białe światło LED, opór Q4 wzrasta, a przepływ prądu z R3 jest przekierowywany na tranzystor Q2. Ten się włączy, co uruchomi dzwonek melodyczny (U32) i kolorową diodę LED (D8), które zadziałają jak alarm.

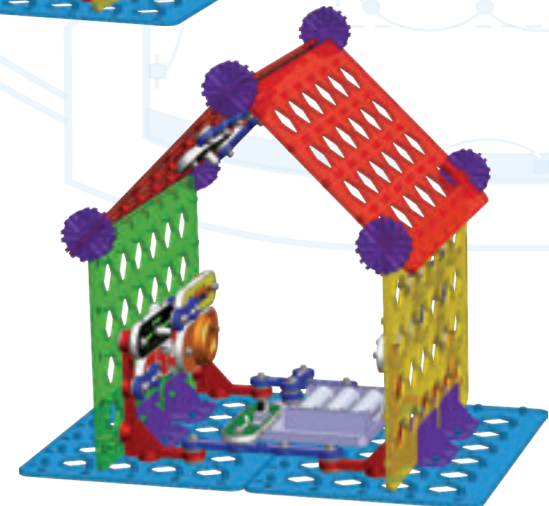
Zmontuj zgodnie z instrukcją (zalecamy nadzór osoby dorosłej):

1. Umieść podpórki na siatce głównej A i B.
2. Przymocuj elementy (z wyjątkiem kabli połączeniowych) na siatkę C i D i umieść je na siatce A i B. Kołki na siatkach C i D powinny być skierowane do wewnątrz.

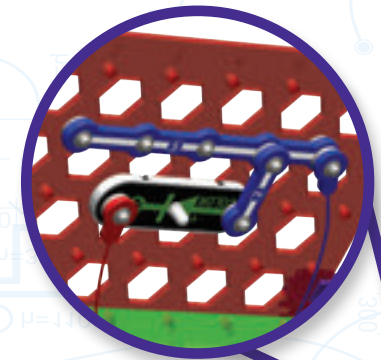
Włącz przełącznik suwakowy (S1); biała dioda LED (D6) powinna się zaświecić, ale alarm nie powinien działać. Umieść dłoń między białą diodą LED a fototranzystorem (Q4). Alarm powinien się uruchomić, a kolorowa dioda LED (D8) powinna się zaświecić.



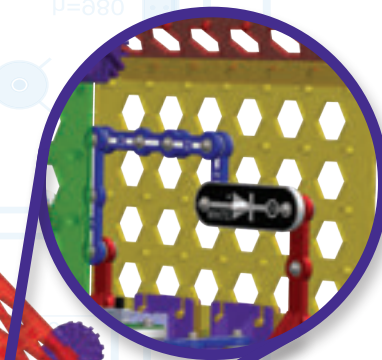
3. Zainstaluj pozostałe komponenty na siatce A i B.
4. Podłącz elementy (oprócz kabli połączeniowych) do siatki E.



Widok z dołu



Widok z drugiej strony



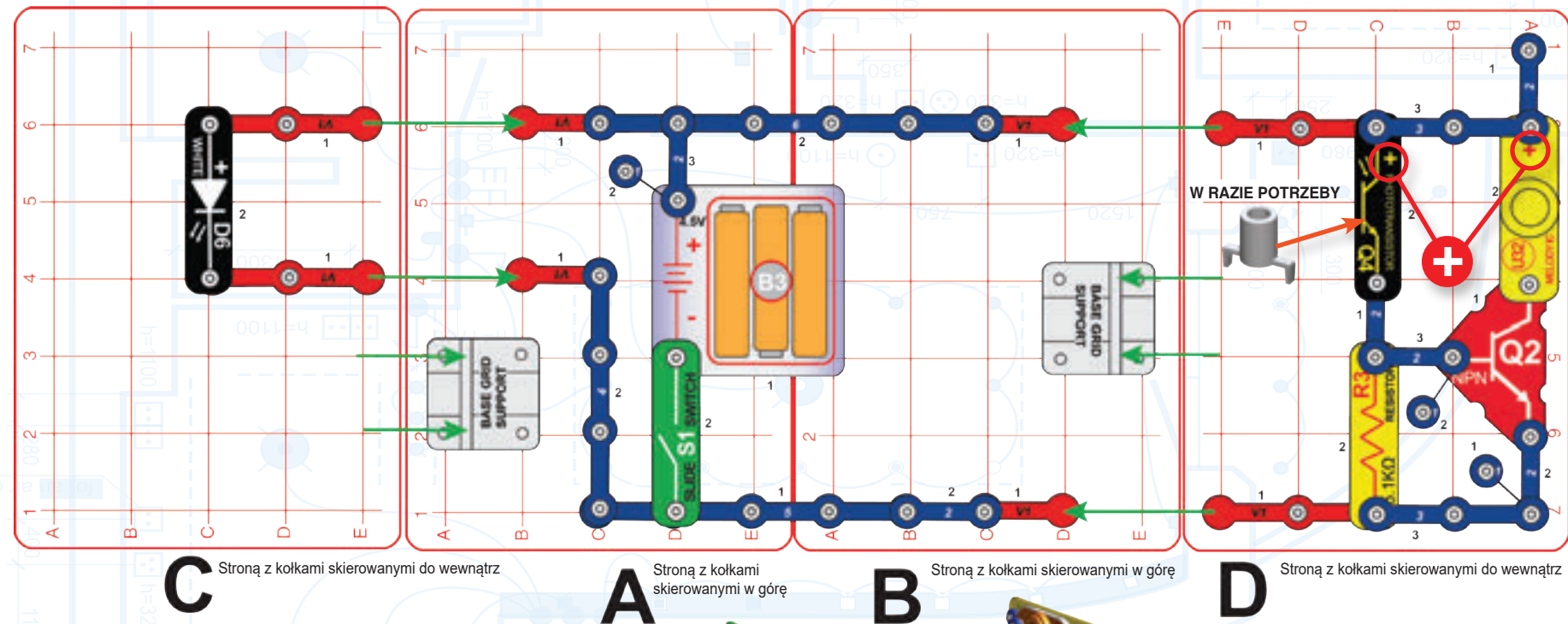
Prostsza wersja bez dachu: Pomiń etapy montażu 4 i 5 oraz kable połączeniowe z kroku 2. Siatki E i F oraz wszystkie umieszczone na nich elementy nie będą używane. Obwód będzie działał tak samo, tylko bez kolorowej diody LED (D8).

Projekt 10 | Wyłącz alarm

Zmontuj zgodnie z instrukcją (zalecamy nadzór osoby dorosłej):

- Umieść podpórki na siatce głównej A i B.
- Ustaw elementy na siatce C i D i umieść je w podpórkach na siatce A i B.
- Zainstaluj pozostałe elementy na siatce A i B.

Włącz przełącznik suwakowy (S1); biała dioda LED (D6) i dzwonek melodyczny (U32) będą działać. Umieść dłoń między białą diodą LED i fototranzystorem (Q4), a alarm się wyłączy.
Podpowiedź: światło w Twoim pokoju może samowolnie włączać dzwonek melodyczny; aby temu zapobiec, należy odwrócić fototranzystor od źródła światła w pomieszczeniu.



C Stroną z kółkami skierowanymi do wewnątrz

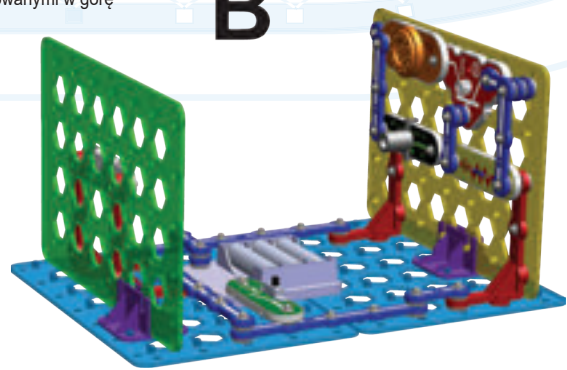
A Stroną z kółkami skierowanymi w górę

B Stroną z kółkami skierowanymi w górę

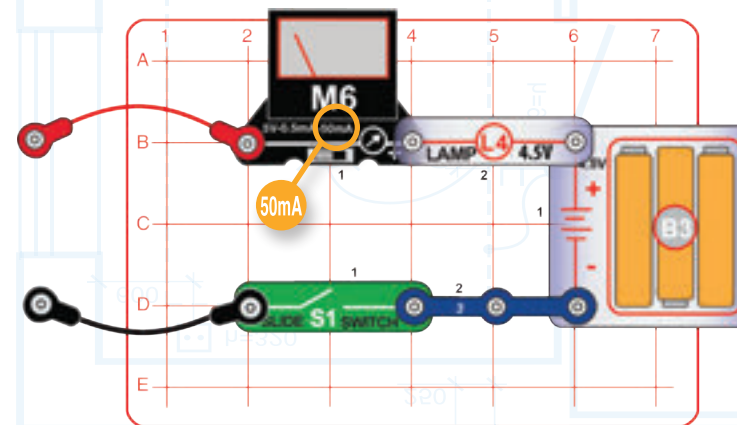
D Stroną z kółkami skierowanymi do wewnątrz



Ten obwód jest przeciwieństwem projektu Zabezpieczenie domu (wersja bez dachu). Zamieniono położenie opornika (R3) i fototranzystora (Q4), co doprowadziło do zmiany bodźca wyzwalającego dzwonek melodyczny (U32). Alarm jest więc włączony, dopóki go nie wyłączysz, blokując światło padające na fototranzystor.



Projekt 11 | Sprawdzenie materiałów



Możesz obliczyć opór poszczególnych materiałów zgodnie z prawem Ohma: $Opór = \frac{\text{Napięcie}}{\text{Prąd}}$. Na podstawie informacji wydrukowanych na Twoich bateriach wiesz, że ich napięcie wynosi około 4,5 V i możesz zmierzyć prąd miernikiem.

CO TO JEST OPÓR? Spróbuj bardzo szybko pocierać o siebie dłonie. Czy czujesz przelewające się przez nie ciepło? Tarcie dłoni zamienia energię w ciepło. Opór to tarcie elektryczne między prądem elektrycznym a masą, przez którą płynie prąd, i podobnie jak tarcie, opór wytwarza ciepło. Komponenty elektryczne, zwane opornikami (rezystorami), służą do zwiększania tarcia elektrycznego (oporu), kontrolując w ten sposób przepływ energii elektrycznej przez obwód. W tym obwodzie opornik (R3) zmniejsza jasność diod, dzięki czemu bateria wytrzyma dłużej.

Zbuduj obwód i ustaw miernik (M6) na 50 mA. Włącz przełącznik suwakowy (S1) i dotykaj różnymi materiałami wolnych końców czerwonego i czarnego kabla połączeniowego (lub materiały i elementy podłącz do przewodu). Obserwuj prąd na mierniku i jasność żarówki (L4) i dowiedz się, które materiały dobrze przewodzą prąd. Wypróbuj sznurek, elektrody, koszulkę, plastik, papier, Twoje dwa palce, drewno lub cokolwiek innego, co znajdziesz w domu.

Gdy miernik pokaże zero, przełącz go na 0,5 mA, aby sprawdzić, czy nie namierzysz niski prąd. Aby przedłużyć jego żywotność, zawsze ustaw miernik na 50 mA przed podłączeniem go do nowego obwodu.

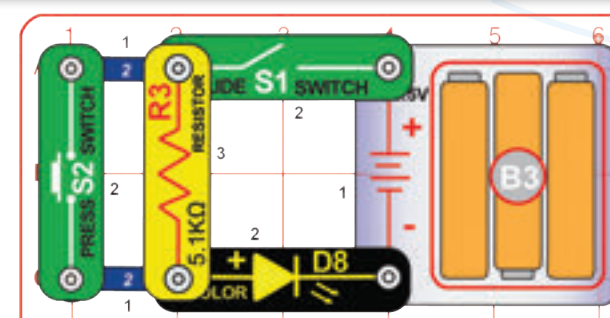
Dla jakich materiałów zmierzyłeś najwyższe i najniższe wartości?

Niektóre substancje, takie jak miedź, złoto i platyna, mają bardzo niski opór elektryczny, co oznacza, że elektrony bardzo łatwo przez nie się przemieszczają. W takim przypadku żarówka będzie się świecić jasno i miernik będzie mierzył duży prąd. Ponieważ możemy przewodzić prąd przez takie substancje (pozwolić mu płynąć), nazywamy je **przewodnikami**.

Inne materiały, takie jak papier, powietrze lub plastik, mają bardzo wysoki opór elektryczny, co oznacza, że przepływ elektronów może prawie całkowicie się zatrzymać. Takie materiały nazywamy **izolatorami**. Po dodaniu tych materiałów do obwodu żarówka gaśnie, a miernik mierzy prąd zerowy nawet przy najbardziej czułym ustawieniu (0,5 mA).

Najlepszym znanym przewodnikiem jest srebro, ale zbudowanie z niego obwodów byłoby bardzo kosztowne. Drugie miejsce zajmuje miedź, a ponieważ jest dużo tańsza, stosuje się ją w prawie wszystkich instalacjach elektrycznych.

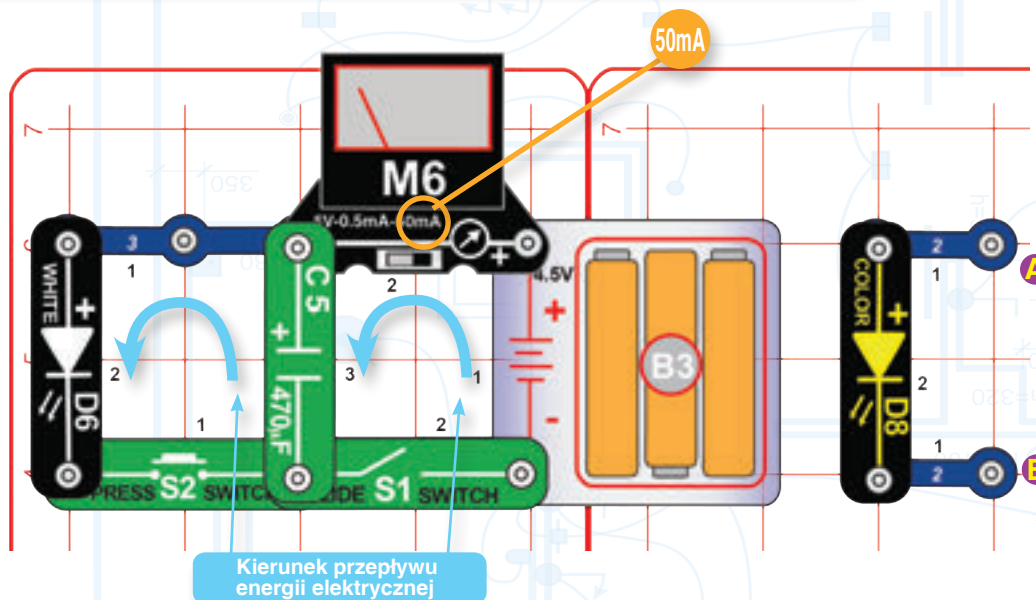
Projekt 12 | Słumione kolorowe światło



Zbuduj obwód i włącz przełącznik suwakowy (S1). Kolorowa dioda LED (D8) zaświeci się słumionym światłem. Naciśnij przycisk przełącznika przyciskowego (S2) i obserwuj, jak dioda się rozjaśnia.

Zamień kolorową diodę LED (D8) na białą (D6) i porównaj wynik.

Projekt 13 | Mini bateria



Zbuduj obwód i ustaw miernik na 50 mA. Włącz przełącznik suwakowy (S1) i obserwuj miernik, dopóki jego wartości nie spadną do zera (będzie to oznaczać, że 470µF kondensator C5 jest w pełni naładowany); następnie ponownie wyłącz przełącznik suwakowy. Włącz przełącznik przyciskowy (S2), aby rozładować kondensator za pomocą białej diody LED (D6), która się zapali. Włącz i wyłącz S1 kilka razy i naciśnij S2.

Włącz i wyłącz S1, a następnie odłącz C5 od obwodu i umieść go przez punkty A i B (z symbolem „+” w kierunku A) w mini obwodzie z kolorową diodą LED (D8). Następnie podłącz C5 z powrotem do pierwotnego położenia i powtórz.

Naciśnięcie S2 przy włączonym S1 połączy baterie bezpośrednio z białą diodą LED i trudno będzie obserwować efekt działania kondensatora.

Część B: Wymień przełącznik suwakowy (S1) na opornik 5,1 kΩ (R3) i ustaw miernik na 0,5 mA. Kondensator będzie teraz ładował się bardzo powoli, ponieważ opornik ogranicza prąd ładowany przez C5.

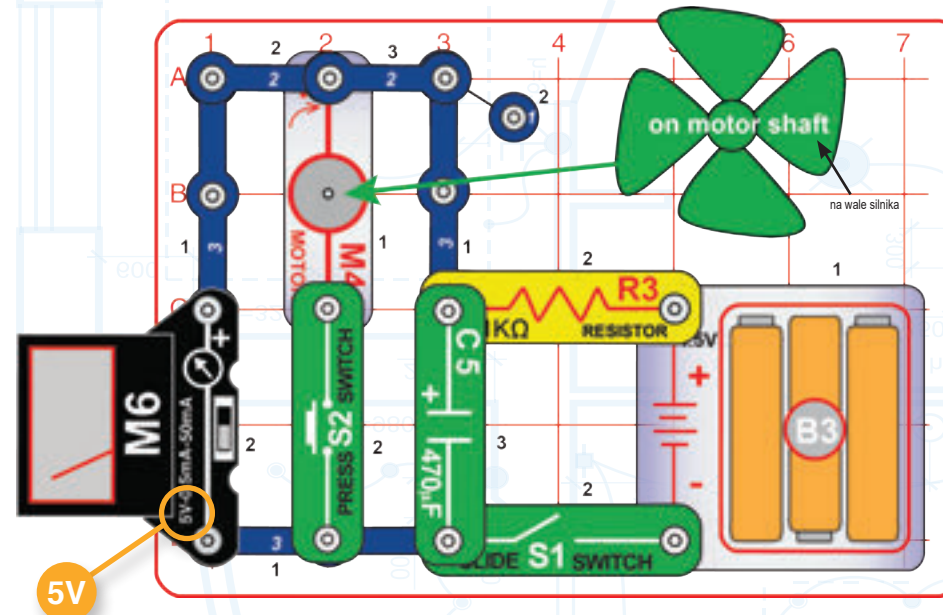
Obserwuj zmierzone wartości prądu. Po włączeniu S1 prąd przepływa z baterii do kondensatora C5 i prąd wzrasta. Gdy C5 jest w pełni naładowany, prąd zatrzymuje się (tzn. w chwili, gdy jak najwięcej elektronów jest umieszczonych w kondensatorze). Ładowanie kondensatora przypomina napełnianie zbiornika wodą – zmieści się w nim tylko określona ilość elektronów/kropelek wody.

Jeżeli naciśniesz S2, gdy S1 jest wyłączony, energia elektryczna zgromadzona w C5 przepłynie bezpośrednio przez S2 do białej diody LED. Ta będzie świecić, dopóki C5 nie zostanie ponownie wyładowany (dopóki elektrony stłoczone w C5 nie zostaną ponownie rozproszone i spuszczone). Rozładowywanie w pełni naładowanego kondensatora przypomina otwieranie kranu na dnie naczynia - gdy tylko ścieżka jest czysta, woda (elektrony) spontanicznie odpływają.

Kondensatory, takie jak C5, przechowują energię elektryczną podobnie jak małe akumulatory. Choć nie mają tak dużej pojemności, potrafią uwolnić energię elektryczną znacznie szybciej niż baterie. I podobnie jak baterie mogą przechowywać energię elektryczną przez długi czas. Aby to zweryfikować, po naładowaniu C5 odłącz go od głównego obwodu i umieść nad mini obwodem z D8. Kondensatory i akumulatory są używane w wielu urządzeniach w Twoim domu. Gdy wyłączysz urządzenie (lub nastąpi awaria zasilania), kondensator ma za zadanie „przechowywać” w pamięci urządzenia informacje takie jak data i czas.



Projekt 14 | Magazyn energii

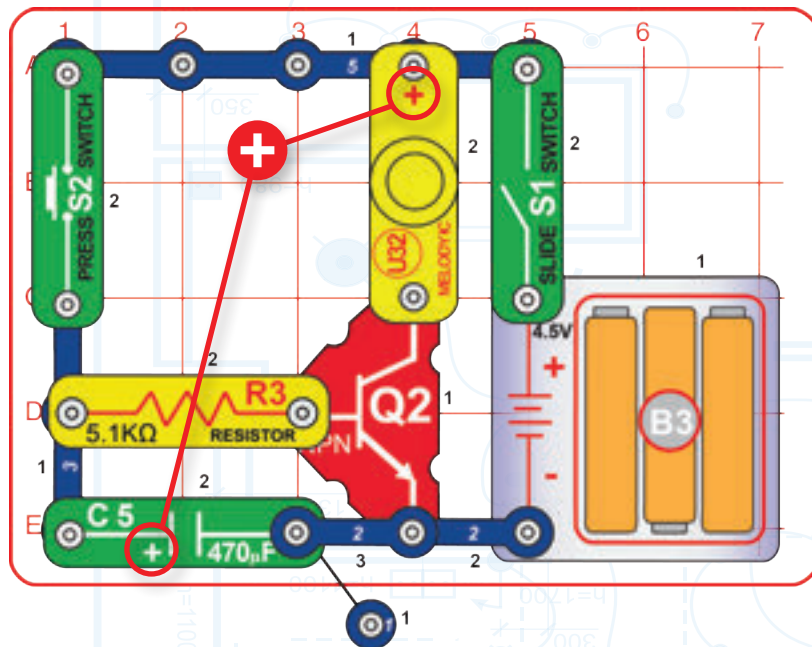


Zbuduj obwód i ustaw miernik na 5 V. Włącz przełącznik suwakowy (S1) i obserwuj, jak wartości napięcia powoli rosną do 3 lub więcej V. Następnie naciśnij na chwilę przełącznik przyciskowy (S2); wentylator poruszy się i napięcie ponownie spada do 0. Powtórz kilka razy.

Jak to działa: Opornik 5,1 kΩ (R3) spowalnia przepływ prądu z baterii, więc kondensator (C5) ładuje się powoli, a wartości napięcia na mierniku powoli rosną. Włączenie S2 powoduje rozładowanie kondensatora i prądu przepłynie przez silnik. Jednak kondensator ma pojemność tylko na tyle energii, że wentylator tylko się poruszy. Jak tylko ładunek zostanie zużyty (jakby cała woda spłynęła ze zbiornika), prąd przestaje płynąć i wentylator zatrzymuje się.



Projekt 15 | Tłumik



Zbuduj układ, włącz przełącznik suwakowy (S1), a następnie włącz przełącznik przyciskowy (S2), aby zabrzmiała melodia. Po zwolnieniu przełącznika przyciskowego dźwięk powoli zaczyna zanikać. Naciśnij przełącznik ponownie, a melodia będzie kontynuowana.

Część B: Zastąp dzwonek melodyczny (U32) silnikiem (M4) z wentylatorem. Wentylator będzie się obracał jeszcze chwilę po zwolnieniu przełącznika przyciskowego.

Część C: Zastąp silnik (M4) z wentylatorem białą diodą LED (D6). Po zwolnieniu przełącznika przyciskowego światło LED będzie powoli gasnąć.

Naciśnięcie przełącznika S2 natychmiast ładuje kondensator 470µF (C5) i wytwarza kontrolowany prąd płynący do tranzystora NPN (Q2), który włącza dzwonek melodyczny. Po zwolnieniu S2, energia elektryczna zmagazynowana w C5 zaczyna powoli przepływać przez opornik 5,1 kΩ (R3) do Q2, więc tranzystor i dzwonek melodyczny będą działać do momentu rozładowania kondensatora. Biała dioda LED świeci dłużej niż dzwonek melodyczny lub silnik, ponieważ do działania potrzebuje mniejszego prądu.

Kondensatory są często częścią obwodów ściemniających lub tłumiących. W gospodarstwach domowych znajdują zastosowanie np. gdy światło ma zacząć zanikać po wyjściu z pomieszczenia lub gdy radio po wyłączeniu stopniowo ucicha.

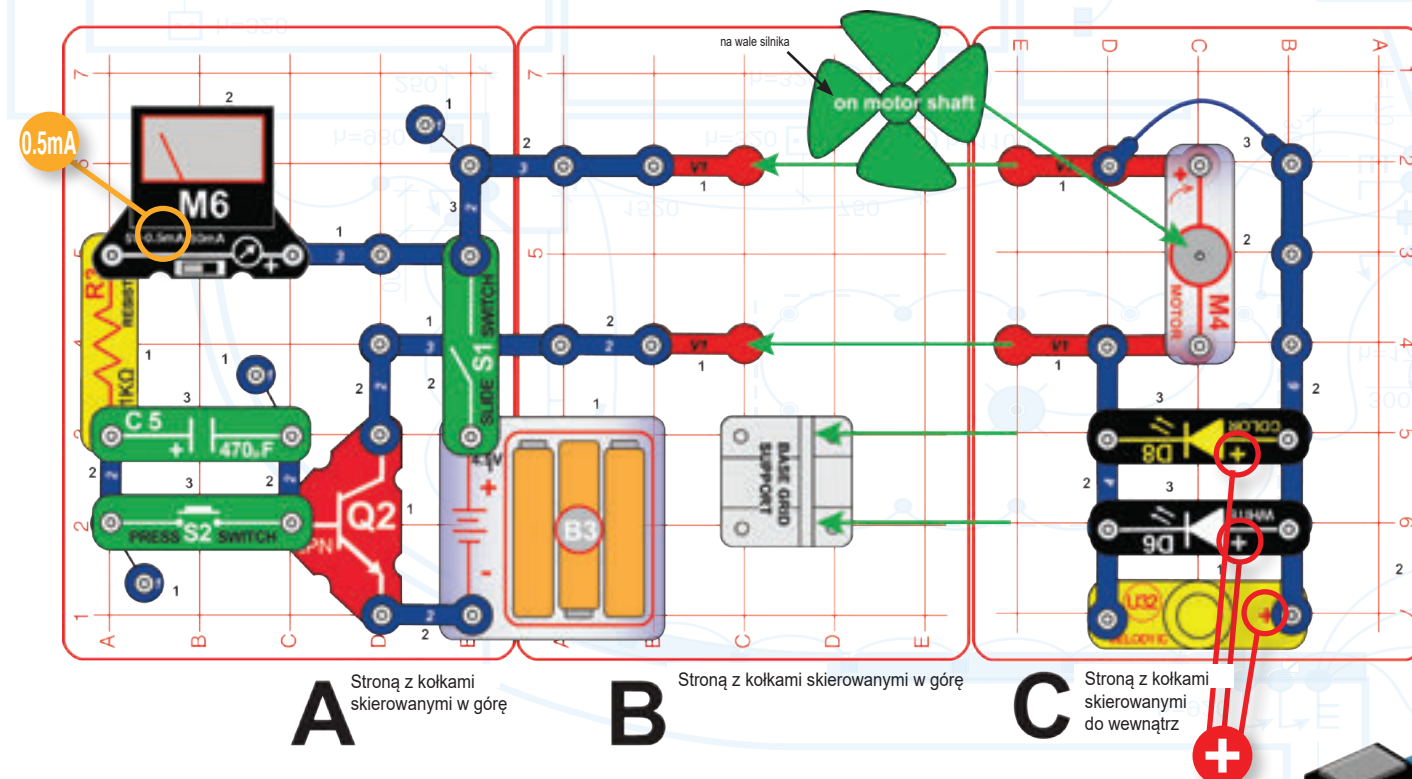


Projekt 16 | Czasowa ściana zabawy

Zmontuj zgodnie z instrukcją:

1. Umieść podpórki na siatce głównej A.
2. Przymocuj elementy na siatkę C i umieść je w podpórkach na siatce B.
3. Zainstaluj pozostałe elementy na siatce A i B.

Ustaw miernik (M6) na 0,5 mA, naciśnij przełącznik przyciskowy (S2), a następnie włącz przełącznik suwakowy (S1). Silnik (M4) kręci wentylatorem, zapalą się diody LED (D6 i D8), dzwonek melodyczny (U32) zaczyna grać melodię, a miernik mierzy prąd ładujący kondensator 470µF (C5) przez opornik 5,1kΩ (R3). Aktualne wartości miernika spadną i wkrótce wszystko znowu się zatrzyma. Następnie włącz ponownie przełącznik przyciskowy i ponownie uruchom obwód.

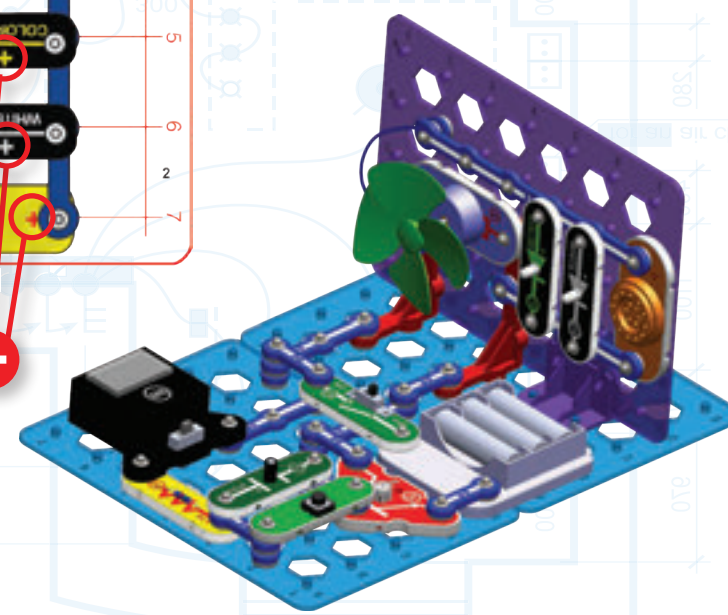


A Stroną z kółkami skierowanymi w górę

B Stroną z kółkami skierowanymi w górę

C Stroną z kółkami skierowanymi do wewnątrz

Diody LED, wentylator i dzwonek włączają się tylko podczas ładowania C5 - po pełnym naładowaniu wszystko się wyłącza. Po naciśnięciu S2 kondensator się natychmiast ponownie rozładuje i zabawa może się na nowo rozpocząć. Obwód działałby dłużej, jeżeli byś użył kondensatora lub opornika o wyższej wartości, ponieważ ładowanie trwałoby wtedy dłużej.



Projekt 17 | Dom imprezowy

Nie zostawiaj obwodu włączonego na dłużej niż dwie minuty za jednym razem, ponieważ żarówka będzie bardzo gorąca.

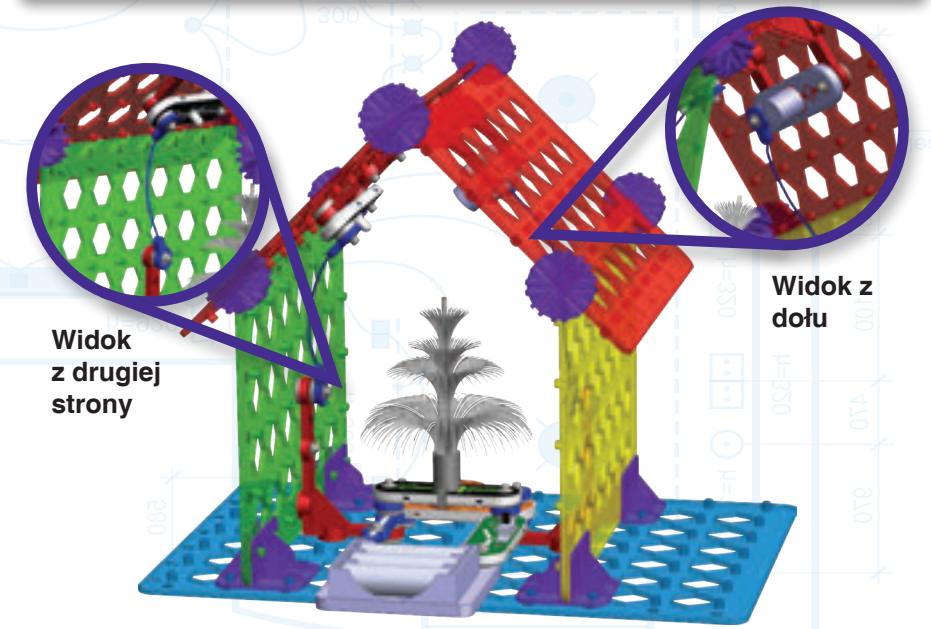
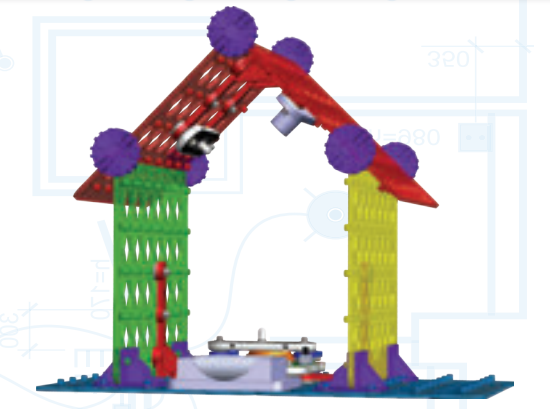
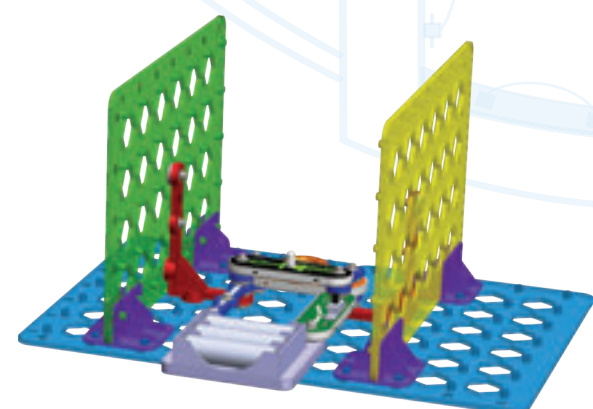
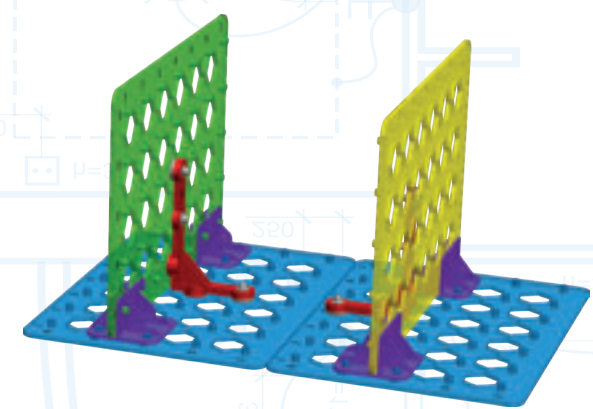
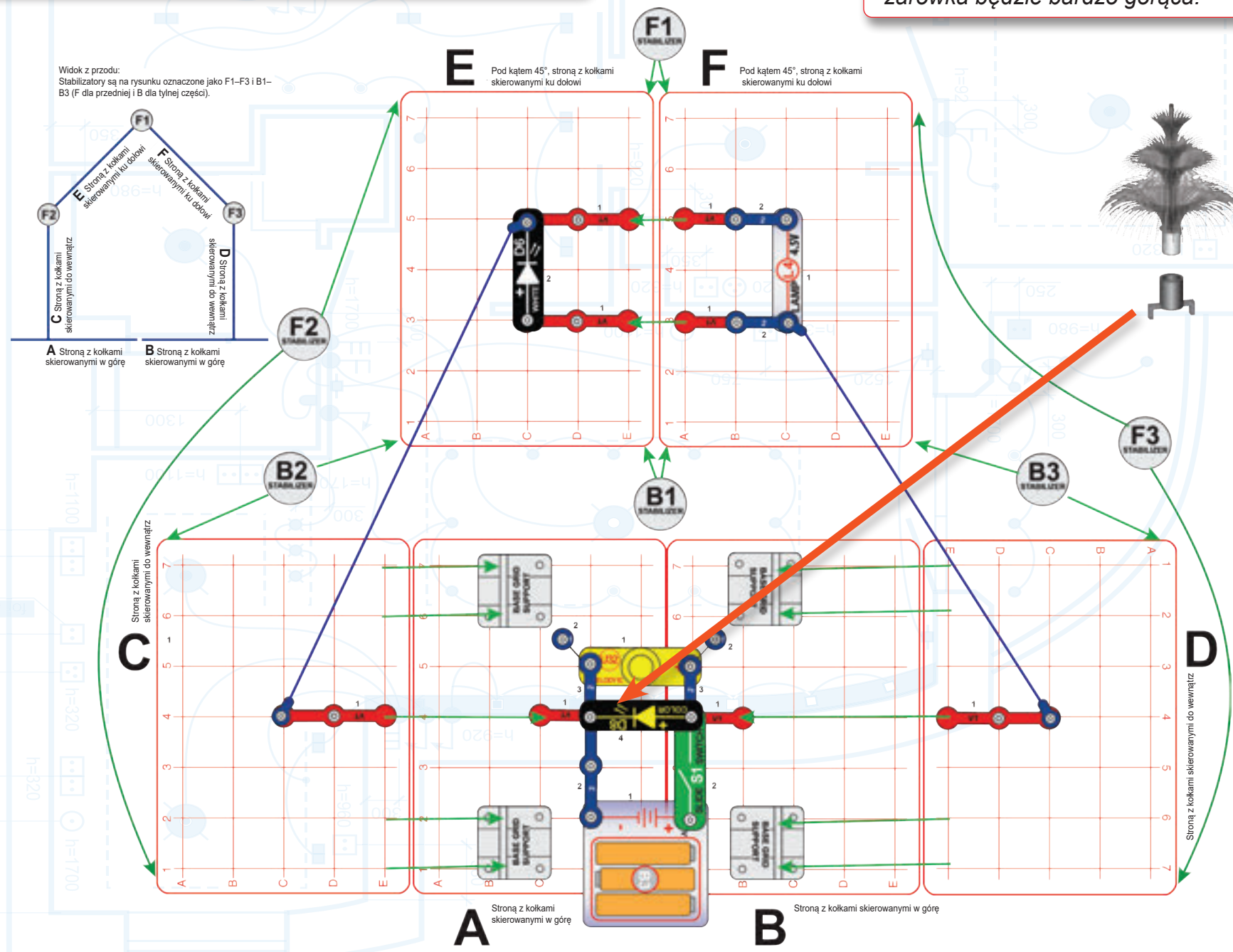
Zmontuj zgodnie z instrukcją (zalecamy nadzór osoby dorosłej):

1. Umieść podpórki na siatce głównej A i B.
2. Przymocuj elementy na siatkę C i D i umieść je w podpórkach na siatce A i B, stroną z kółkami skierowanymi do wewnątrz.

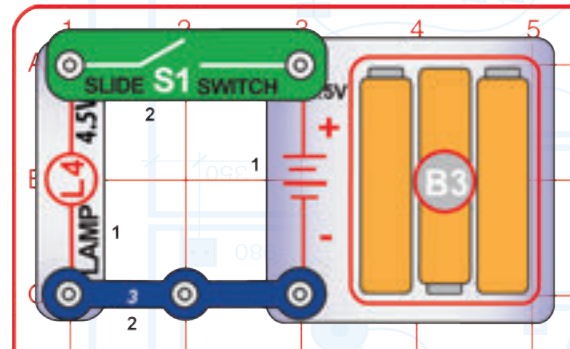
4. Zamocuj siatki E i F na szczytach siatek C i D (kołki na siatkach E i F są skierowane w dół) i pod wskazanym kątem używając 6 stabilizatorów, a w tym samym czasie podłącz 2 prostokątne przewody stykowe (V1). W razie potrzeby wyreguluj pozycję stabilizatorów.
5. Zainstaluj pozostałe komponenty na siatce A, B i E.

3. Zainstaluj pozostałe komponenty na siatce A i B.

6. Podłącz dwa niebieskie kable połączeniowe i zainstaluj drzewko światłowodowe w nasadce umieszczonej nad kolorową diodą LED (D8). Włącz przełącznik suwakowy (S1), aby rozświecić diody (D8 i D9) oraz żarówkę (L4).



Projekt 18 | Ogrzewanie elektryczne



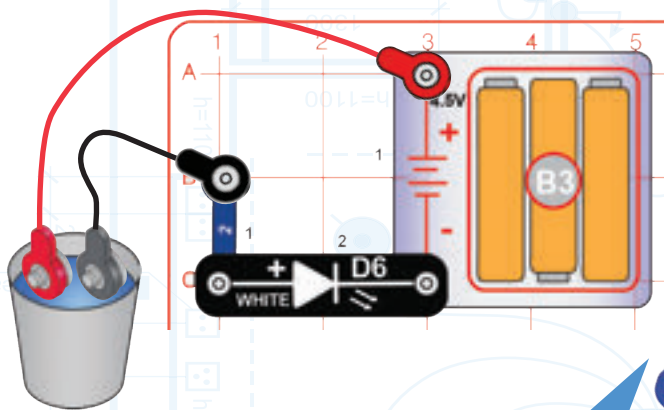
Włącz przełącznik suwakowy (S1), zakryj palcem otwory w górnej części żarówki (L4) i odczekaj chwilę. Po około minucie powinieneś poczuć, że żarówka zaczyna się nagrzewać. *Nie zostawiaj obwodu włączonego na dłużej niż dwie minuty za jednym razem, ponieważ żarówka będzie bardzo gorąca.*

UWAGA: bardzo gorąca oprawka żarówki.

Żarówki takie jak L4 zawierają specjalny, cienki drut oporowy. Przepuszczając prąd elektryczny, drut ten nagrzewa się na tyle, aż jasno świeci. Mniej niż 5% zużywanej energii elektrycznej jest zamieniane na światło, a reszta jest wypromieniowywana w postaci ciepła; dlatego czujesz, że żarówka L4 nagrzewa się, gdy zasłonisz jej otwory wentylacyjne. Grzejniki elektryczne ogrzewają przestrzeń w bardzo podobny sposób, przekształcając energię elektryczną w ciepło.



Projekt 19 | Woda zamyka obwód



Woda destylowana (lub filtrowana) prawie nie zawiera zanieczyszczeń (lub cząsteczek innych niż cząsteczki wody). W rezultacie ma bardzo duży opór elektryczny, a prąd elektryczny nie przepływa przez nią łatwo. Woda wypływająca z kranu zawiera chlor, fluor i inne substancje chemiczne, które sprawiają, że jej picie jest bezpieczne. Z powodu tych zanieczyszczeń woda wodociągowa ma niski opór elektryczny, co oznacza, że prąd przepływa przez nią stosunkowo łatwo. Dodając do wody sól (chlorku sodu) jeszcze bardziej zmniejszysz jej opór, ponieważ dasz do mieszanki dodatkowe jony (chlorków i sodu), które pełnią rolę ruchomego ładunku. Dlatego niezwykle ważne jest, aby nie wchodzić na basen w przypadku burzy. Jeśli piorun uderzy w pobliżu wody, wysoko naładowane elektrony podążą ścieżką najmniejszego oporu prosto do wody i ponieważ twoje ciało składa się głównie z wody, do ciebie.

Zbuduj obwód zgodnie ze schematem. Pozostaw na razie końcówki czerwonego i czarnego kabla połączeniowego niepodłączone. Włącz przełącznik suwakowy (S1). Biała dioda LED (D6) powinna pozostać nieuruchomiona.

Włóż swobodne końcówki (tak aby nie dotykały się wzajemnie) czerwonego i czarnego kabla połączeniowego do miski z wodą (ale nie destylowaną). Biała dioda LED powinna się zapalić. Dzieje się tak, ponieważ woda przewodzi prąd elektryczny i zamyka tym samym obwód.

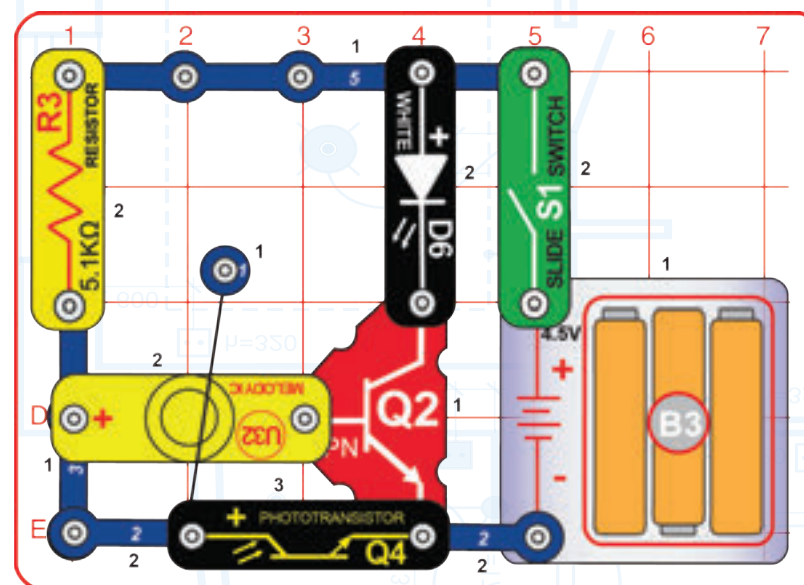
Spróbuj rozpuścić w wodzie trochę soli i obserwuj, jak zmienia się intensywność światła diody. Możesz wymienić białą diodę na kolorową (D8).

Nie pij wody użytej w tym eksperymencie.

Nie musisz bać się dotknąć obwodów, które zbudujesz w zestawie Boffin, ponieważ baterie, których używają, mają niskie napięcie (4,5 V). Jednak energia elektryczna od Twojego domowego dostawcy ma znacznie wyższe napięcie (120 V) i może cię poważnie zranić, a nawet zabić. Dlatego bardzo ważne jest, aby nigdy nie dotykać przewodów i kabli, dopóki nie zostaną odłączone od prądu (wyłączone i odłączone) lub jeżeli nie zostaną bardzo dobrze zaizolowane (przy użyciu materiałów, które nie przewodzą elektronów; dlatego większość instalacji elektrycznych ma wewnątrz urządzeń kolorową osłonę z tworzywa sztucznego). Woda z kranu **przewodzi prąd** (ma niski opór), więc jeśli kabel **pod napięciem** (taki, który jest podłączony) wpadnie do wanny podczas kąpieli, przebije każdą wilgotną część ciała prądem 120 V przepływającym przez Twój dom.

Część B: Zamiast zanurzać wolne końce kabli połączeniowych w wodzie, dotknij palcami ich metalowych części. Twoje ciało zamyka teraz obwód. Możesz lekko zwilżyć palce, aby poprawić kontakt elektryczny. Biała dioda LED (D6) powinna się zaświecić, ale jej intensywność może się zmieniać.

Projekt 20 | Automagiczne światło

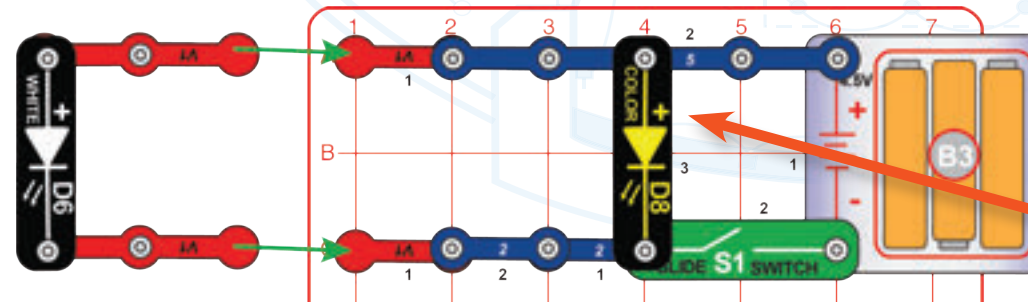


Zbuduj obwód i włącz przełącznik suwakowy (S1). Biała dioda LED (D6) będzie świecić, jeżeli na fototranzystor (Q4) nie będzie bezpośrednio padać światło z otoczenia. Spróbuj zmieniać intensywność światła w pomieszczeniu i obserwuj rezultaty. Dzwonek melodyczny (W1) nie będzie w tym obwodzie wydawał żadnego dźwięku (służy jedynie do kontrolowania prądu elektrycznego przepływającego przez fototranzystor).

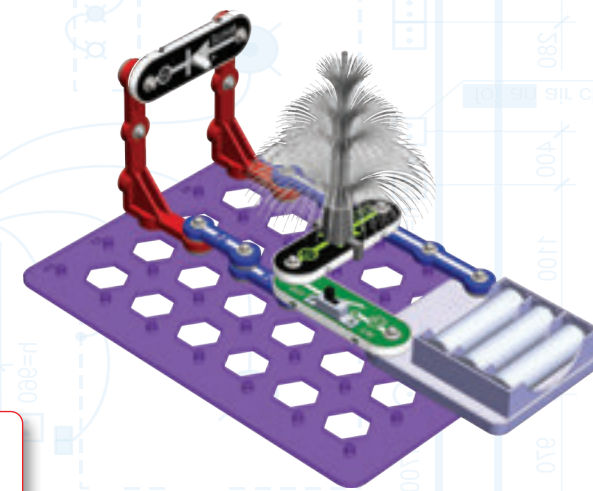
Światło w tym obwodzie włącza się automatycznie, gdy w pomieszczeniu zacznie się ściemniać.



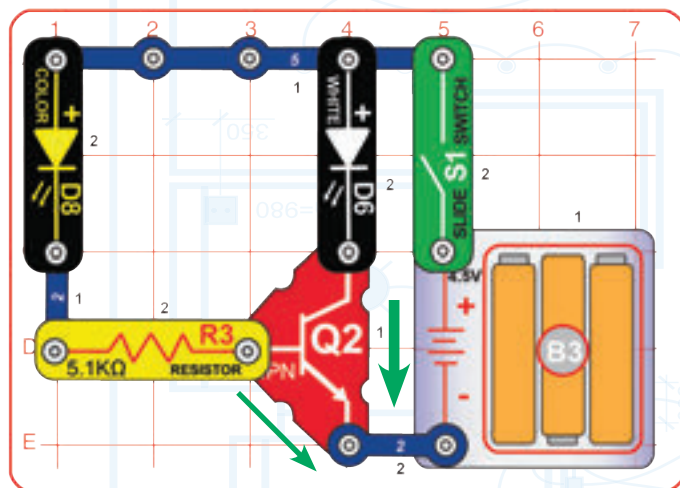
Projekt 21 | Świejące drzewo



Użyj dwóch prostokątnych przewodów stykowych (V1) i podłącz do nich białą diodę LED (D6) tak, aby świeciła na drzewko światłowodowe, przymocowane do kolorowej diody LED (D8). Włącz przełącznik suwakowy (S1) i umieść obwód w zaciemnionym pomieszczeniu.



Projekt 22 | Wzmacniacz tranzystorowy



Włącz przełącznik suwakowy (S1). Kolorowa dioda LED (D8) będzie przytłumiona, natomiast biała (D6) będzie świeciła jasno.

Część B: Odłącz jedną z diod (D6 lub D8) i obserwuj, co się stanie.

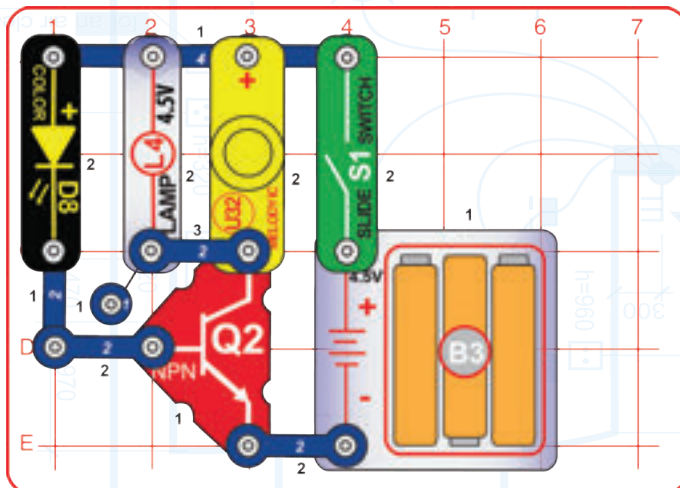
Część C: Zamień położenie białej diody LED (D6) i kolorowej diody LED (D8).

Część D: W pierwotnym obwodzie zamień kolorową diodę LED (D8) na przełącznik przyciskowy (S2). Zwróć uwagę, że biała dioda LED świeci się tylko wtedy, gdy naciśniesz S2.

Tranzystor NPN (Q2) działa jako wzmacniacz prądu elektrycznego, co oznacza, że powoduje wzrost niskiego prądu. Kiedy słaby prąd elektryczny wchodzi do jego lewej części (przez D8), większy prąd przepływa przez jego prawą część (z D6). Zielone strzałki wskazują kierunek przepływu prądu elektrycznego. Tym samym dioda LED podłączona do prawej części Q2 zaświeci się jaśniej niż dioda w jego lewej części. Prąd płynący przez prawą część Q2 może być nawet 100 razy większy niż w lewej części. Lewa część kontroluje prawą, więc odłączenie D8 wyłącza D6, ale odłączenie D6 w żaden sposób nie wpływa na D8. Mimo że kolorowa dioda LED wydaje się wyłączona, nadal może przez nią płynąć słaby prąd elektryczny. Jest on następnie wzmacniany przez tranzystor NPN (Q2) i dlatego może być wystarczająco silny, aby biała dioda LED nadal świeciła.



Projekt 23 | Światło i dźwięk

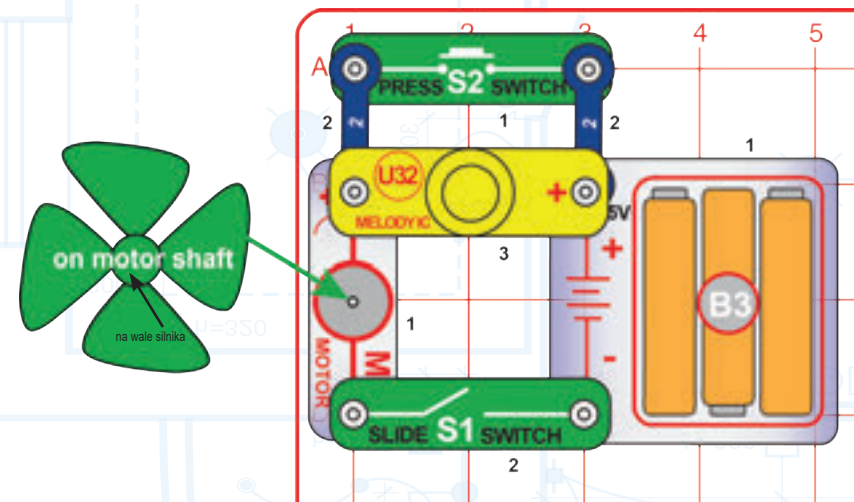


Włącz przełącznik suwakowy (S1) i nie daj się zaskoczyć migającym światłem i dziwnym dźwiękom. Aby zmienić dźwięk, wyjmij żarówkę (L4).

Obwód ten wykorzystuje miganie kolorowej diody LED (D8) do sterowania prądem płynącym przez żarówkę (L4) i dzwonkiem melodycznym (U32), dzięki czemu włączają się i wyłączają. Tranzystor NPN (Q2) umożliwia D8 sterowanie innymi komponentami. Dzwonek melodyczny nie zabrmi od razu, więc migotanie kolorowej diody LED tworzy niezwykle efekty dźwiękowe.



Projekt 24 | Audio regulacja prędkości wentylatora

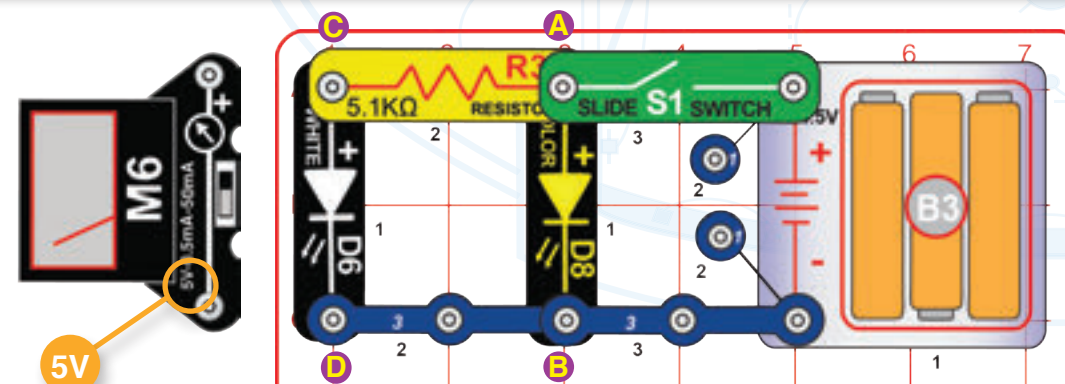


Włącz przełącznik suwakowy (S1). Wentylator powinien się kręcić, dzwonek melodyczny (U32) powinien grać melodię. Jeśli wentylator się nie obraca, naciśnij przełącznik przyciskowy (S2), który go uruchomi.

Prędkość wentylatora będzie się zmieniać w zależności od prądu płynącego przez dzwonek melodyczny, którego wartość zależy od melodii, którą aktualnie gra dzwonek.



Projekt 25 | Symulator utraty odległości

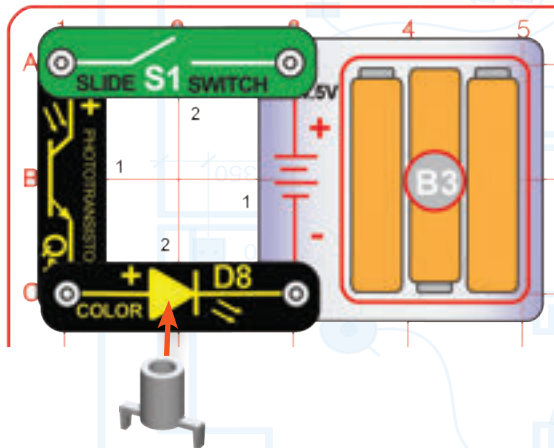


Obwód ten ma na celu symulację utraty napięcia podczas transportu energii elektrycznej na duże odległości. Włącz przełącznik suwakowy (S1). Biała dioda LED (D6) nie świeci tak jasno, jak kolorowa (D8). Ustaw miernik (M6) na 5 V i umieść go nad punktami A i B, gdzie zmierzysz napięcie kolorowej diody LED, a następnie nad punktami C i D, gdzie zmierzysz napięcie białej diody LED.

Kolorowa dioda LED jest oddzielona od baterii tylko za pomocą przełącznika suwakowego (S1), dzięki czemu uzyskuje pełne napięcie baterii (ciśnienie) po włączeniu przełącznika. Biała dioda LED jest oddzielona od baterii jeszcze opornikiem 5,1 kΩ R3 (który reprezentuje utratę energii elektrycznej podczas przesyłania jej na duże odległości); spowalnia to prąd, więc biała dioda LED ma zauważalnie niższe napięcie.



Projekt 26 | Światło kontrolowane przez światło



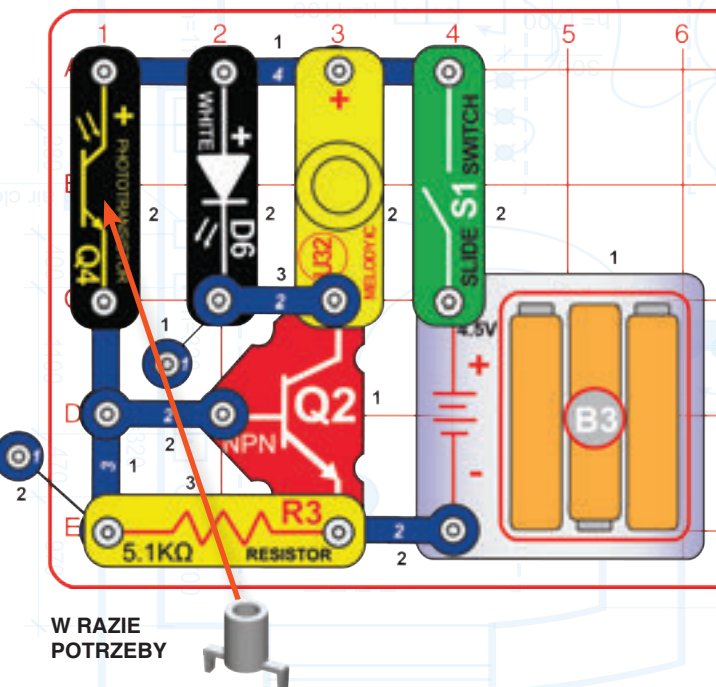
Włącz przełącznik suwakowy (S1) i zmieniaj intensywność światła padającego na fototranzystor (Q4). Im wyższe natężenie padającego promieniowania, tym jaśniej powinna świecić kolorowa dioda LED (D8). Nasadka Q4 jest umieszczona na D8, aby przyciemnienie było bardziej widoczne. Następnie zamień kolorową diodę LED (D8) na białą (D6). W porównaniu z kolorową diodą biała dioda LED potrzebuje do włączenia więcej światła padającego na Q4, ale świeci jaśniej, gdy intensywność światła jest wystarczająca.



Fototranzystor wykorzystuje światło do sterowania elektrycznością. Im więcej światła pada na fototranzystor, tym więcej prądu przez niego przepływa i dioda LED świeci jaśniej.

W tym projekcie fototranzystor jest w stanie sterować innymi komponentami (np. diodami LED) znacznie łatwiej niż w poprzednich projektach. Dzieje się tak, ponieważ tranzystor NPN (Q2) działa tutaj jako wzmacniacz prądu. Pomaga słabemu prądowi elektrycznemu przepływającemu przez fototranzystor kontrolować znacznie silniejszy prąd w diodach.

Projekt 27 | Czujnik światła



Zbuduj obwód i włącz przełącznik suwakowy (S1). Biała dioda LED (D6) i dzwonek melodyczny (U32) działają, gdy światło pada na fototranzystor (Q4); zakryj go, a dioda i dzwonek się wyłączą. Jeśli dioda i dzwonek uruchamiają się zbyt łatwo, spróbuj zmniejszyć dopływ światła, dodając nasadkę Q4. Możesz również wymienić D6 lub U32 na kolorową diodę LED (D8) lub żarówkę (L4).

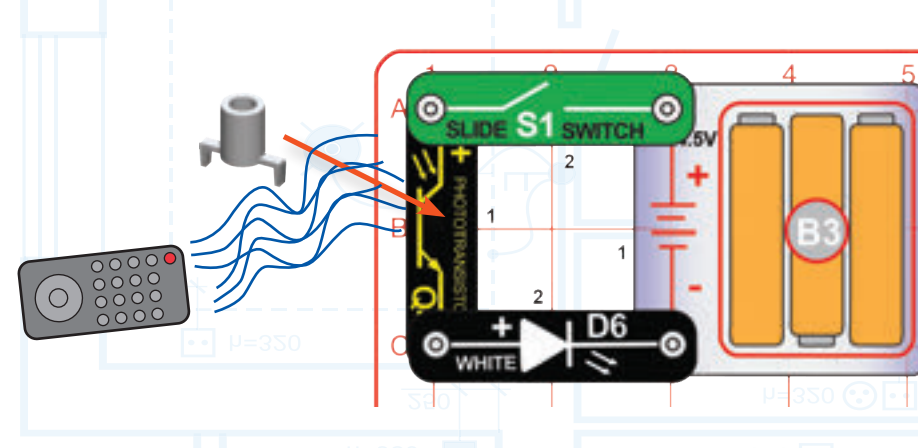
Część B: Odłącz opornik 5,1kΩ (R3) i obserwuj, jak zmienia się czułość obwodu na zmianę natężenia światła. (Opornik odchyła część prądu elektrycznego z fototranzystora, zapobiegając zbyt dużej wrażliwości obwodu na światło).

Część C, Wentylator o regulowanej prędkości: W oryginalnym obwodzie zamień dzwonek melodyczny (U32) na silnik (M4) z wentylatorem. Aby wyregulować prędkość wentylatora, zmień natężenie światła padającego na fototranzystor.

Część D: W oryginalnym obwodzie zamień pozycje Q4 i R3 (dla Q4, strona ze znakiem „+” po lewej stronie). Sterowanie oświetleniem działa teraz odwrotnie.

W RAZIE
POTRZEBY

Projekt 28 | Światło kontrolowane w podczerwieni

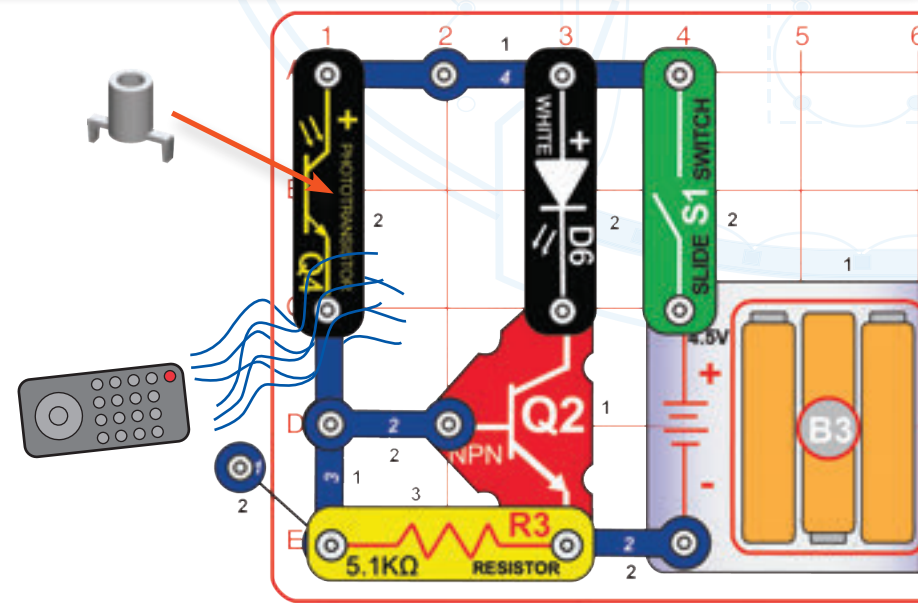


Do tego projektu potrzebny będzie pilot na podczerwień, np. do telewizora, więzy hi-fi lub odtwarzacza DVD. Zbuduj obwód i włącz przełącznik suwakowy (S1). Umieść nasadkę Q4 na fototranzystorze (Q4). Umieść obwód z dala od światła w pomieszczeniu, tak aby biała dioda LED (D6) była wyłączona. Skieruj pilota bezpośrednio na nasadkę Q4 i naciśnij dowolny przycisk, aby włączyć białą diodę LED. Dioda LED może nie świecić zbyt jasno.

Fototranzystor reaguje na światło, w tym podczerwień, która jest niewidoczna dla ludzkiego oka.



Projekt 29 | Sterowanie na podczerwień



Do tego projektu potrzebny będzie pilot na podczerwień, np. do telewizora, więzy hi-fi lub odtwarzacza DVD.

Włącz przełącznik suwakowy (S1) i umieść nasadkę Q4 na fototranzystorze (Q4). Umieść obwód z dala od światła w pomieszczeniu, tak aby biała dioda LED (D6) była wyłączona. Skieruj pilota bezpośrednio na nasadkę Q4 i naciśnij dowolny przycisk, aby włączyć białą diodę LED.

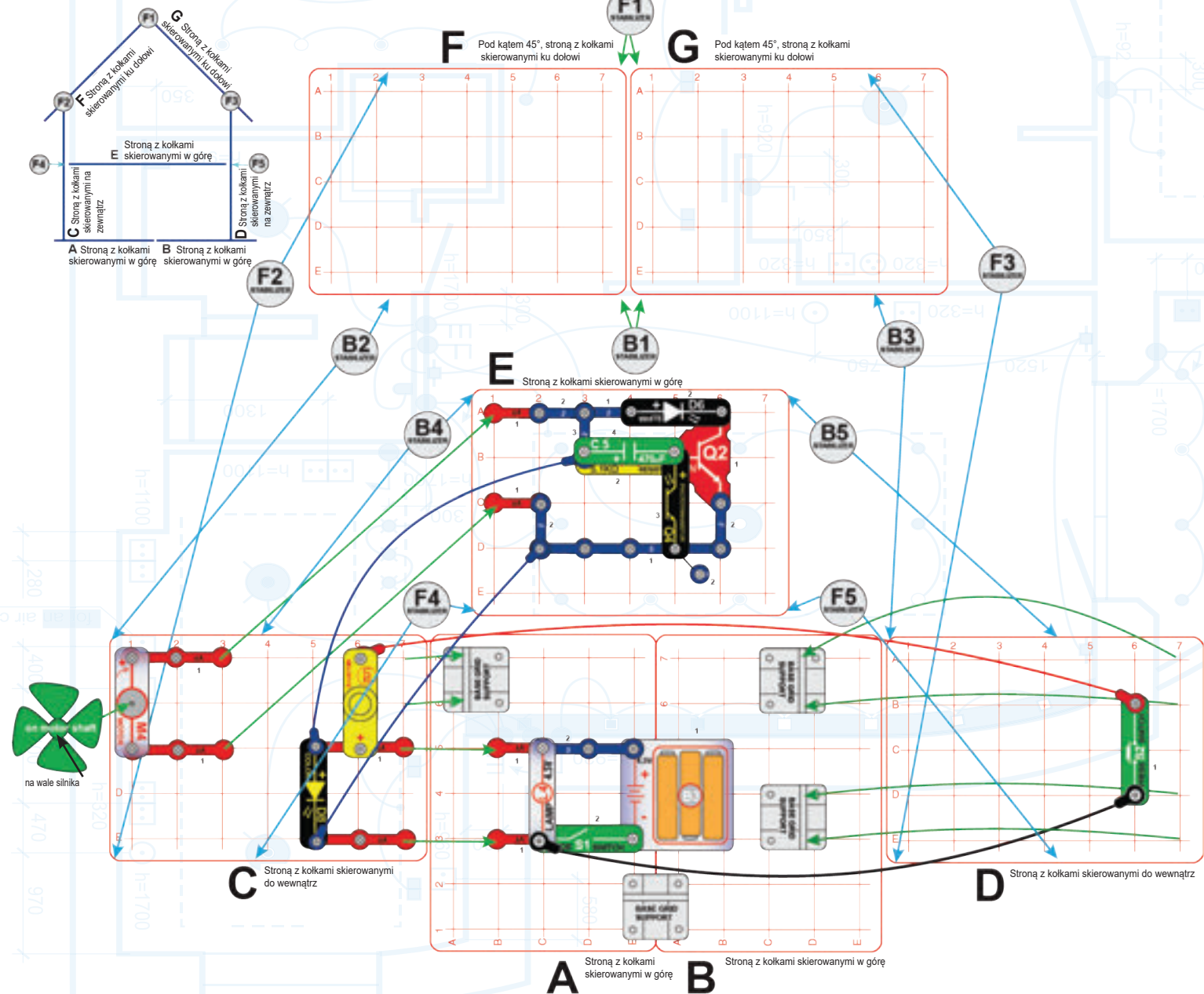
Zwróć uwagę, że gdy fototranzystor (Q4) jest aktywowany przez oświetlenie pomieszczenia, biała dioda LED świeci w sposób ciągły, a gdy fototranzystor jest aktywowany przez pilota na podczerwień, dioda LED miga.

Fototranzystor wykrywa światło, w tym światło podczerwone, które jest niewidoczne dla ludzkiego oka. Biała dioda LED miga, nawet jeśli naciskasz pilota w sposób ciągły, ponieważ sygnał pochodzący z pilota to strumień błysków światła podczerwonego. Każdy rozbłysk światła podczerwonego powoduje przepływ prądu przez diodę LED, powodując jej miganie.



Projekt 30 | Dwupiętrowy dom

Widok z przodu:
Stabilizatory są na rysunku oznaczone jako F1-F5 i B1-B5 (F dla przedniej i B dla tylnej części).



Do dekoracji możesz dodać pokrywę i obrazki do diod LED (D6 i D8) lub żarówki (L4). Złóż obrazek, tak jak pokazano na rysunku i wsuń go do otworu w pokrywie.



Zmontuj zgodnie z instrukcją (zalecamy nadzór osoby dorosłej):

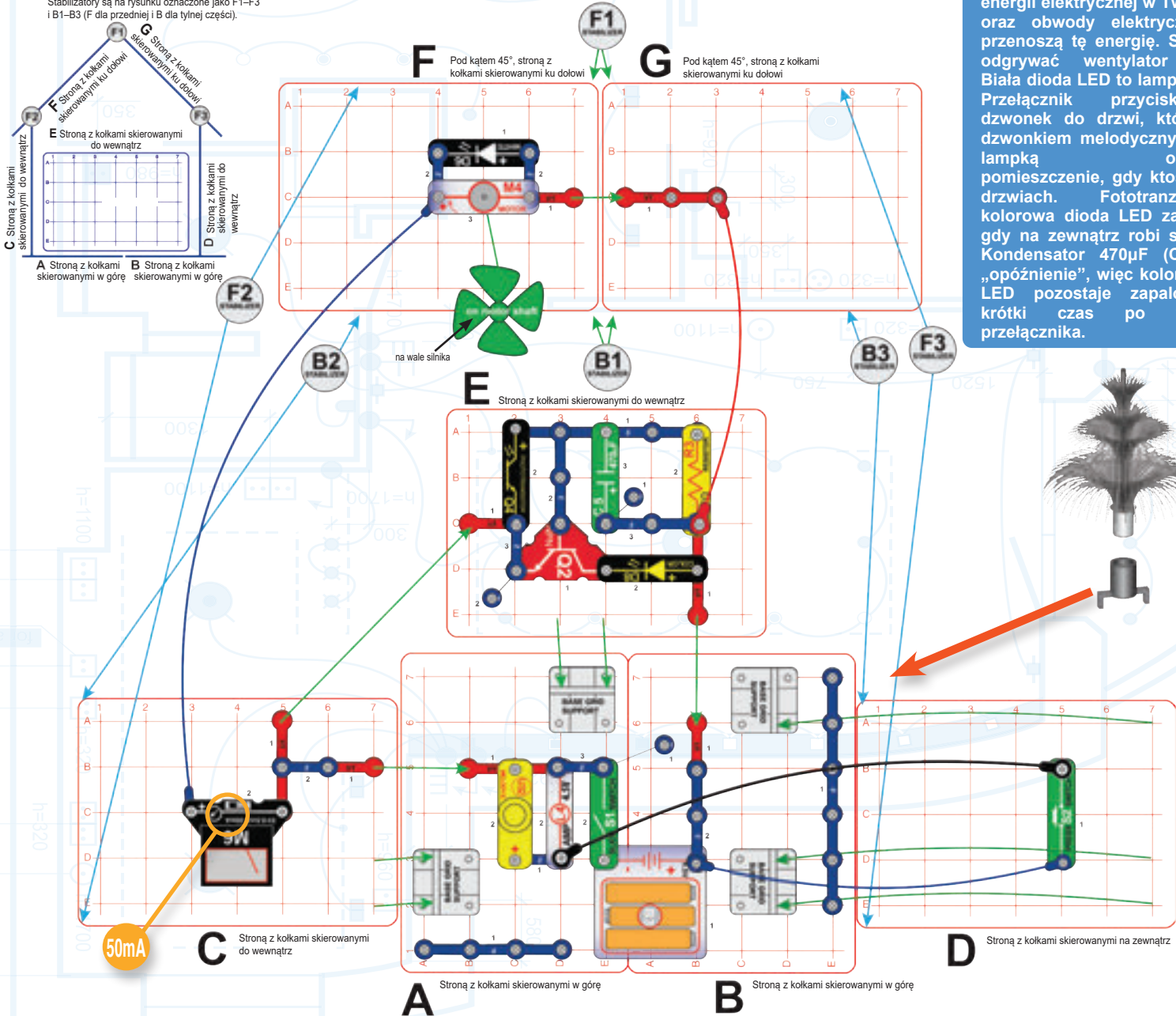
1. Umieść podpórki na siatce głównej A i B.
2. Przymocuj elementy (z wyjątkiem niebieskich kabli połączeniowych) na siatkę C i D i włóż je do podpórek na siatce A i B. Strona z kołkami powinna być skierowana do wewnątrz w przypadku siatki C i na zewnątrz w przypadku siatki D.
3. Zainstaluj pozostałe elementy na siatce A i B.
4. Zainstaluj elementy na siatce E i przymocuj ją za pomocą 4 stabilizatorów na szczytach siatek C i D jednocześnie podłączając 2 prostopadłe przewody stykowe (V1) z siatki C. W razie potrzeby wyreguluj położenie stabilizatorów. Podłącz wszystkie kable połączeniowe, jeśli jeszcze tego nie zrobiłeś.
5. Za pomocą 6 stabilizatorów przymocuj siatki F i G, pod kątem 45 stopni i kołkami skierowanymi w dół, na szczytach siatek C i D. W razie potrzeby wyreguluj położenie stabilizatorów.

Włącz przełącznik suwakowy (S1). Żarówka (L4), silnik (M4) i kolorowa dioda LED (D8) powinny działać. Naciśnij przełącznik przyciskowy (S2), aby usłyszeć dzwonek do drzwi (dźwięk dzwonka melodycznego (32)). Biała dioda LED (D6) świeci jasno, jeśli w pomieszczeniu jest ciemno, i gaśnie, gdy naświetlasz fototranzystor (Q4); Aby całkowicie wyłączyć diodę LED, skieruj światło bezpośrednio na Q4. Jeśli chcesz, możesz dodać pokrywę i obrazki do dowolnej diody lub żarówki. *Nie pozostawiaj włączanego obwodu na dłużej niż dwie minuty za jednym razem, ponieważ żarówka będzie bardzo gorąca.*



Projekt 31 | Dom trójścienny

Widok z przodu:
Stabilizatory są na rysunku oznaczone jako F1-F3 i B1-B3 (F dla przedniej i B dla tylnej części).



Obwód zbudowany w tym projekcie jest przedstawiony na tytułowej stronie pudełka i instrukcji, więc możesz według niego budować projekt. Reprezentuje różne zastosowania energii elektrycznej w Twoim domu oraz obwody elektryczne, które przenoszą tę energię. Silnik może odgrywać wentylator sufitowy. Biała dioda LED to lampa sufitowa. Przełącznik przyciskowy to dzwonek do drzwi, który steruje dzwonkiem melodycznym, a także lampką oświetlającą pomieszczenie, gdy ktoś stoi przy drzwiach. Fototranzystor i kolorowa dioda LED zapalają się, gdy na zewnątrz robi się ciemno. Kondensator 470µF (C5) dodaje „opóźnienie”, więc kolorowa dioda LED pozostaje zapalona przez krótki czas po wyłączeniu przełącznika.



Do dekoracji możesz dodać pokrywy i obrazki do diod LED (D6 i D8) lub żarówki (L4). Złóż obrazek, tak jak pokazano na rysunku i wsuń go do otworu w pokrywie.

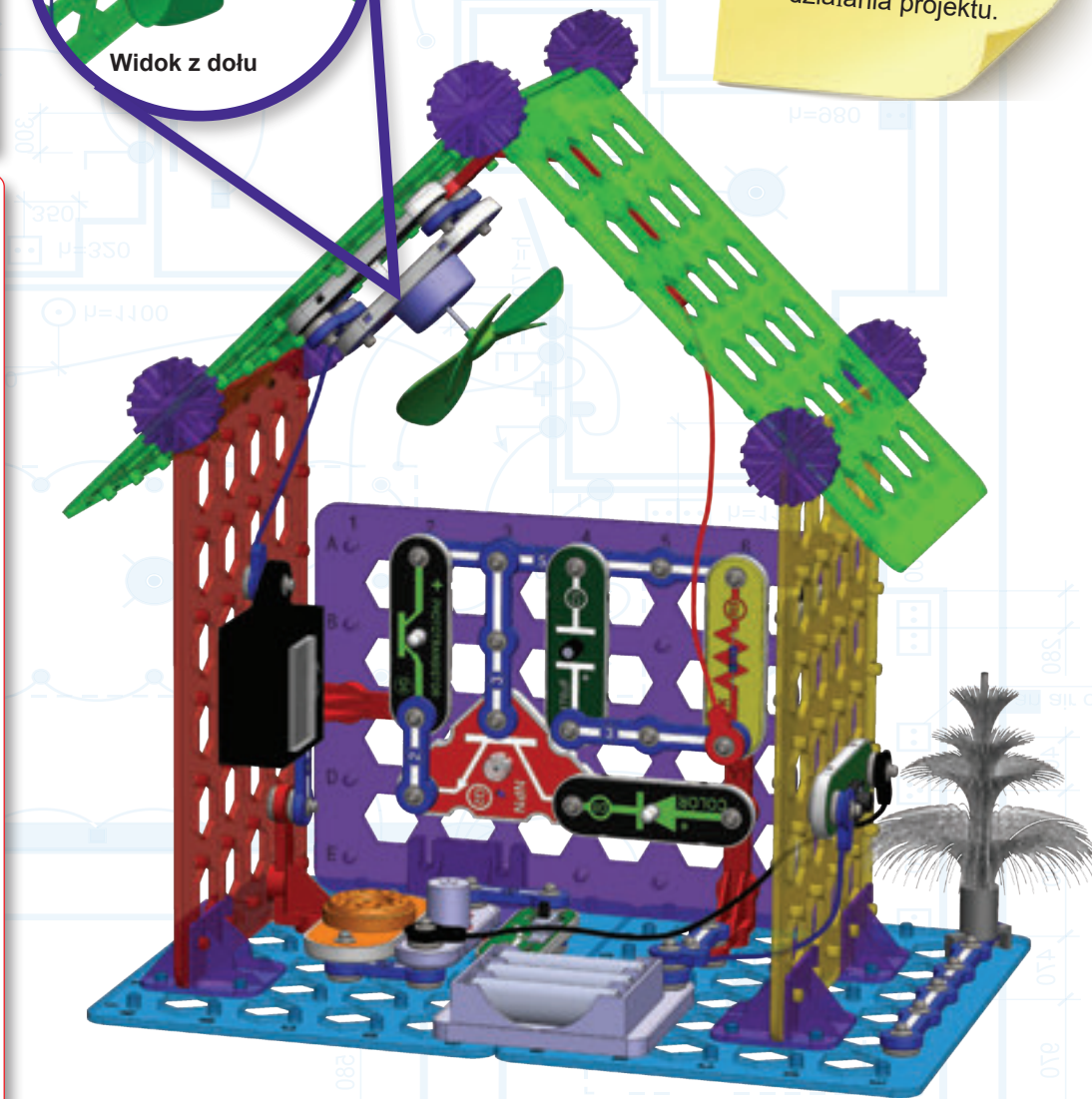


Notatka:
Przewody 4-stykowe i 6-stykowe, drzewko światłowodowe i jego nasadka służą tylko jako dekoracja i nie są konieczne do poprawnego działania projektu.

Zmontuj zgodnie z instrukcją (zalecamy nadzór osoby dorosłej):

1. Umieść podpórki na siatce głównej A i B.
2. Umieść elementy na siatce głównej C i D (na razie pozostawiając jeden koniec kabli połączeniowych niepodłączony) i zainstaluj w podpórkach siatki A i B. Strona z kołkami powinna być skierowana do wewnątrz w przypadku siatki C i na zewnątrz w przypadku siatki D.
3. Zainstaluj elementy na siatce E i przymocuj ją w podpórkach na siatce A, jednocześnie podłączając prostopadły przewód stykowy (V1) na siatce C.
4. Zainstaluj pozostałe komponenty na siatce A i B.
5. Podłącz prostopadły przewód stykowy (V1) między siatkami F i G, które za pomocą 6 stabilizatorów przymocuj pod kątem 45 stopni i kołkami skierowanymi w dół, na szczytach siatek C i D. W razie potrzeby wyreguluj pozycje stabilizatorów.
6. Zamontuj pozostałe komponenty na siatce F i podłącz je do niebieskiego kabla połączeniowego na siatce C.
7. Podłącz pozostałe kable połączeniowe (1 niebieski, 1 czarny i 1 czerwony).

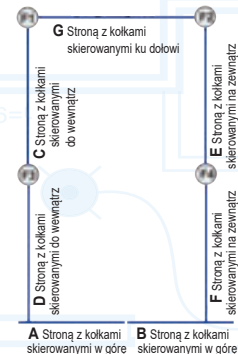
Ustaw miernik na 50mA i włącz przełącznik suwakowy (S1). Silnik (M4) obraca wentylator i zapala się biała dioda LED (D6); miernik mierzy przepływający przez nie prąd. Kolorowa dioda LED (D8) świeci jasno, jeśli w pomieszczeniu jest ciemno, i przygasa po oświetleniu fototranzystora (Q4); aby zupełnie zgasła, skieruj bezpośrednio światło na Q4. Naciśnij przełącznik suwakowy (S2), aby usłyszeć dzwonek do drzwi (w postaci melodii dzwonka melodycznego U32) i zapali się żarówka (L4). W razie potrzeby umieść pokrywy i obrazki na dowolnej diodzie LED lub lampie.



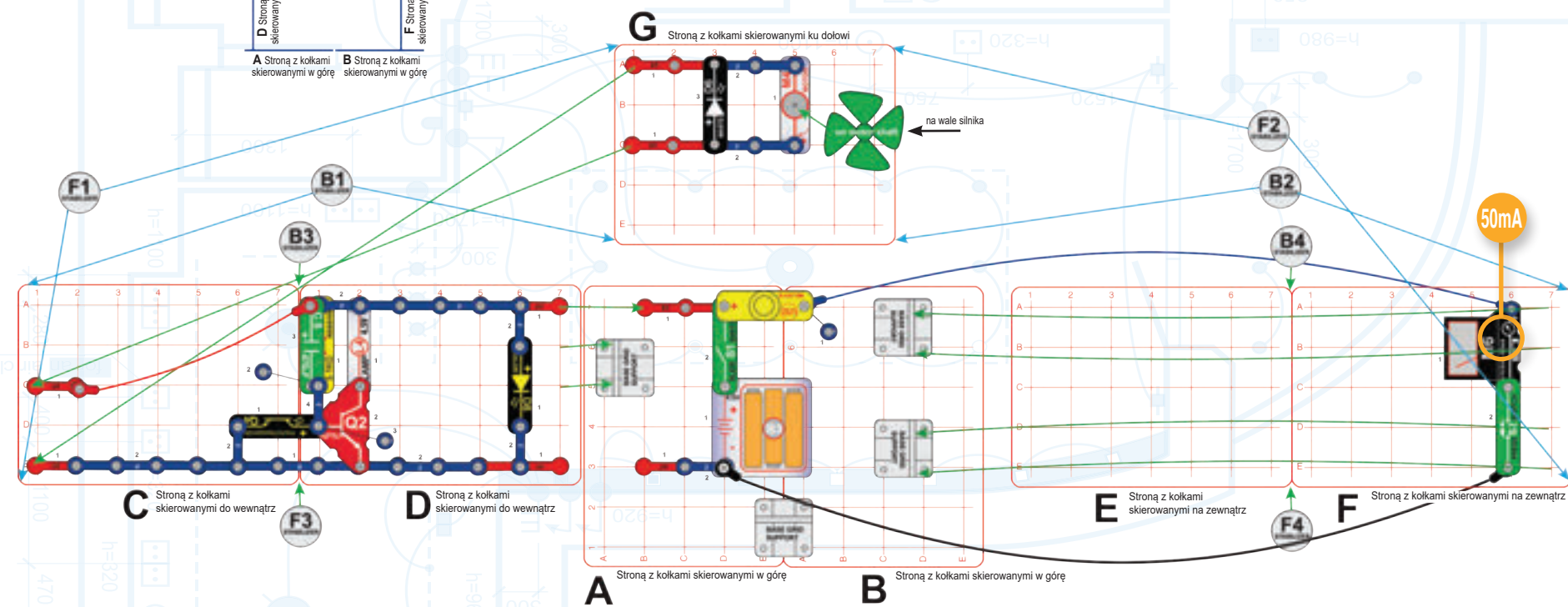
Projekt 32 | Dom z wysokim sufitem

Widok z przodu:
Stabilizatory są na rysunku oznaczone jako F1-F4 i B1-B4 (F dla przedniej i B dla tylnej części).

Widok z boku:



Część obwodu z „dzwonkiem do drzwi” (dzwonek melodyczny, miernik i przełącznik przyciskowy) może być aktywowana nawet wtedy, gdy główny przełącznik (S1) jest wyłączony. S1 steruje kolorową diodą LED (D8) na ścianie i białą diodą LED (D6) oraz silnikiem (M4) na suficie. Transzystor Q2 przełącza (zmienia) sposób, w jaki światło padające na fototranzystor steruje żarówką; dopóki światło padające na fototranzystor (Q4) jest przygaszone, żarówka (L4) będzie się świecić, jeżeli S1 jest włączony.



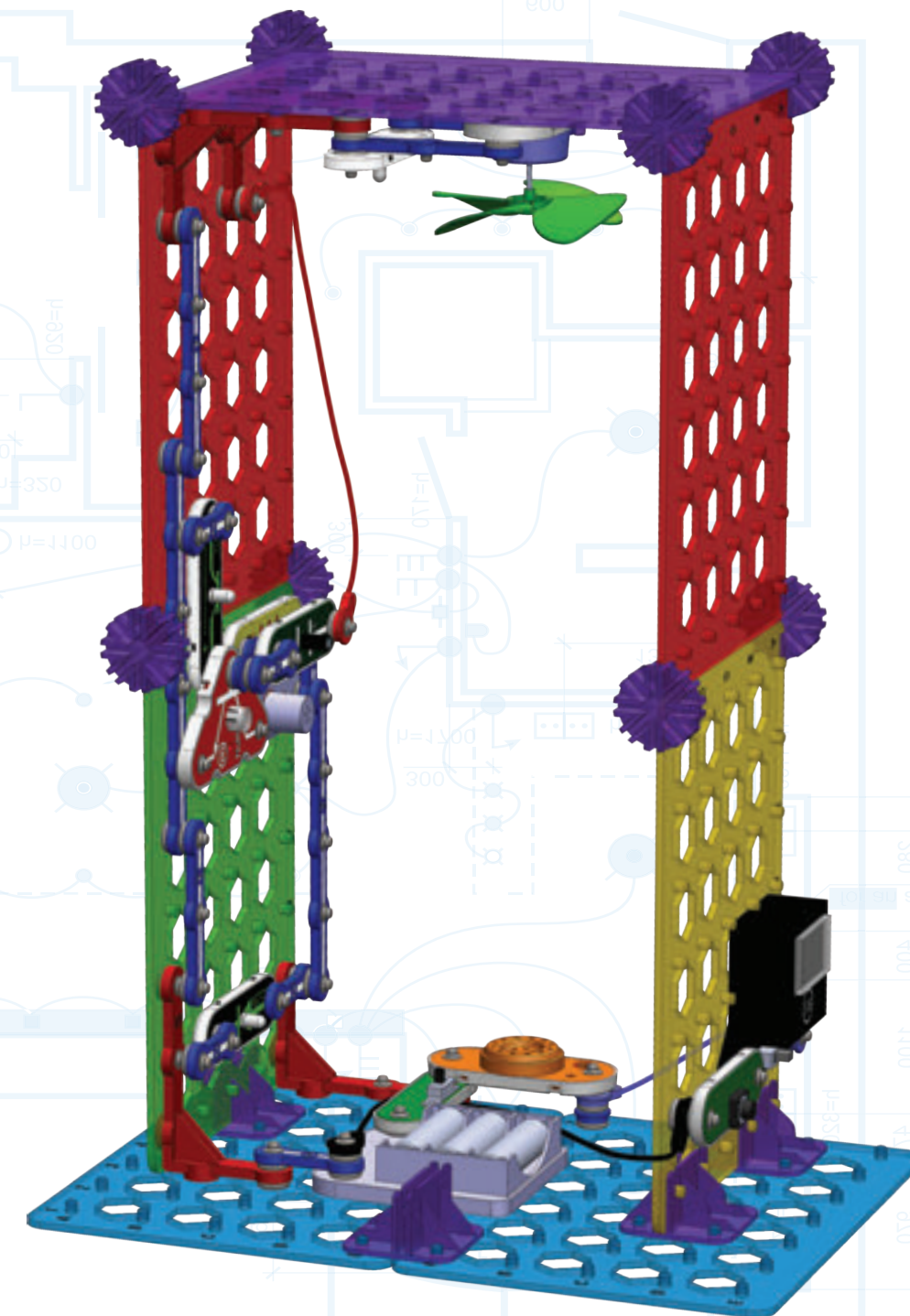
Do dekoracji możesz dodać pokrywy i obrazki do diod LED (D6 i D8) lub żarówki (L4). Złóż obrazek, tak jak pokazano na rysunku i wsuń go do otworu w pokrywie.



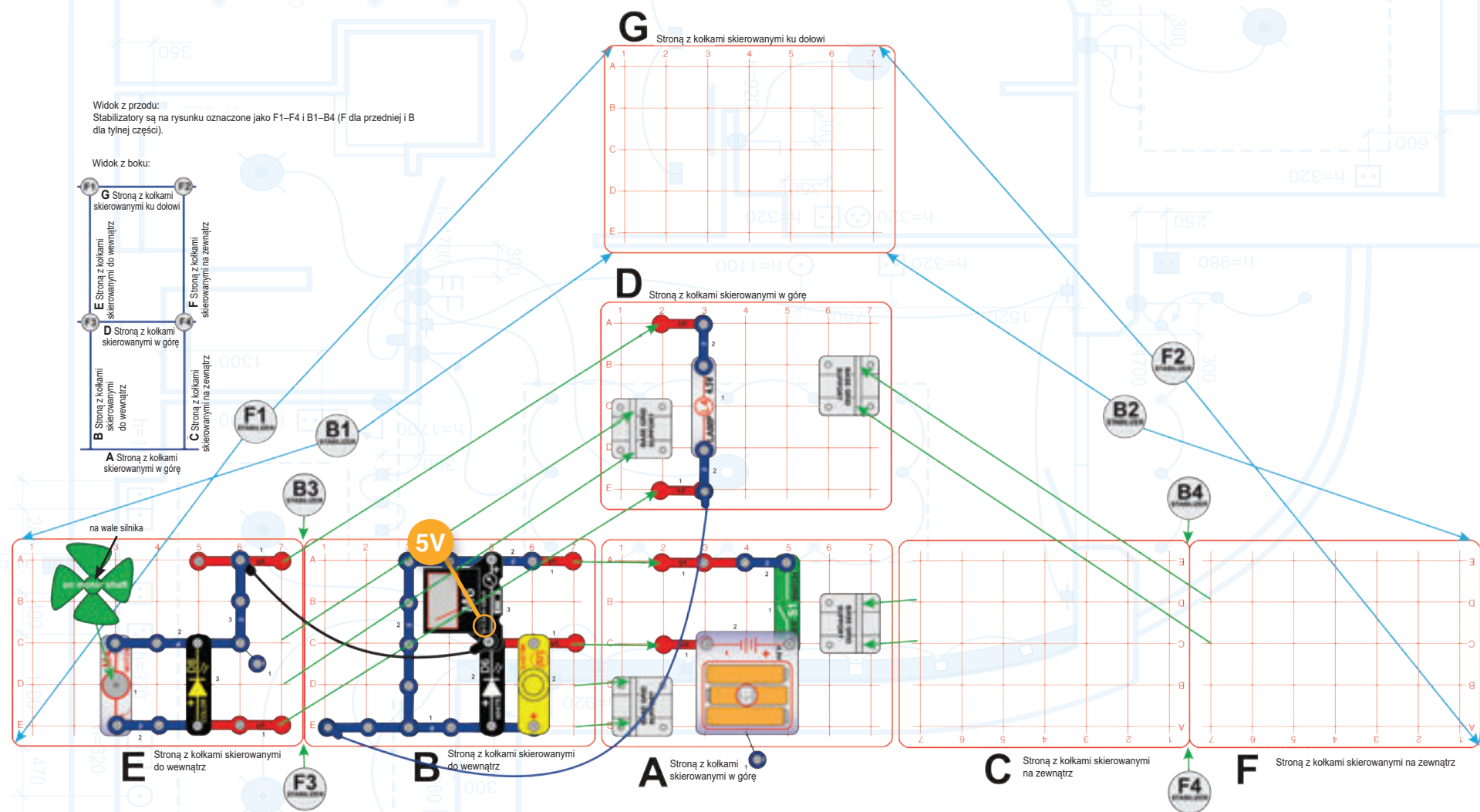
Zmontuj zgodnie z instrukcją (zalecamy nadzór osoby dorosłej):

1. Umieść podpórki na siatce głównej A i B.
2. Umieść elementy (oprócz kabli połączeniowych) na siatce głównej D i F i zainstaluj je w podpórkach siatki A i B. Strona z kółkami powinna być skierowana do wewnątrz w przypadku siatki D i na zewnątrz w przypadku siatki F.
3. Zainstaluj pozostałe komponenty na siatce A i B.
4. Zainstaluj elementy na siatce C i E i przymocuj je za pomocą 4 stabilizatorów na szczytach siatek D i F. Strona z kółkami powinna być skierowana do wewnątrz w przypadku siatki C i na zewnątrz w przypadku siatki E. Podłącz również czerwony kabel połączeniowy.
5. Za pomocą 4 stabilizatorów przymocuj siatkę G, stroną z kółkami skierowanymi w dół, na szczytach siatek C i E. Równocześnie podłącz ją z prostokątnymi przewodami stykowymi (V1) na siatce C. W razie potrzeby wyreguluj położenie stabilizatorów.
6. Zainstaluj pozostałe komponenty na siatce G.

Ustaw miernik na 50mA i włącz przełącznik suwakowy (S1). Silnik (M4) obraca wentylator i biała dioda LED (D6) oraz kolorowa (D8) zapalą się. Naciśnij przełącznik suwakowy (S2), aby usłyszeć dzwonek do drzwi (w postaci melodii dzwonka melodycznego U32); miernik mierzy przepływający przez dzwonek prąd. Żarówka (L4) świeci jasno, jeśli w pomieszczeniu jest ciemno, ale przygasa po oświetleniu fototranzystora (Q4); aby zupełnie zgasła, skieruj bezpośrednio światło na Q4. W razie potrzeby umieść pokrywy i obrazki na dowolnej diodzie LED lub lampie.



Projekt 33 | Dwupiętrowy budynek



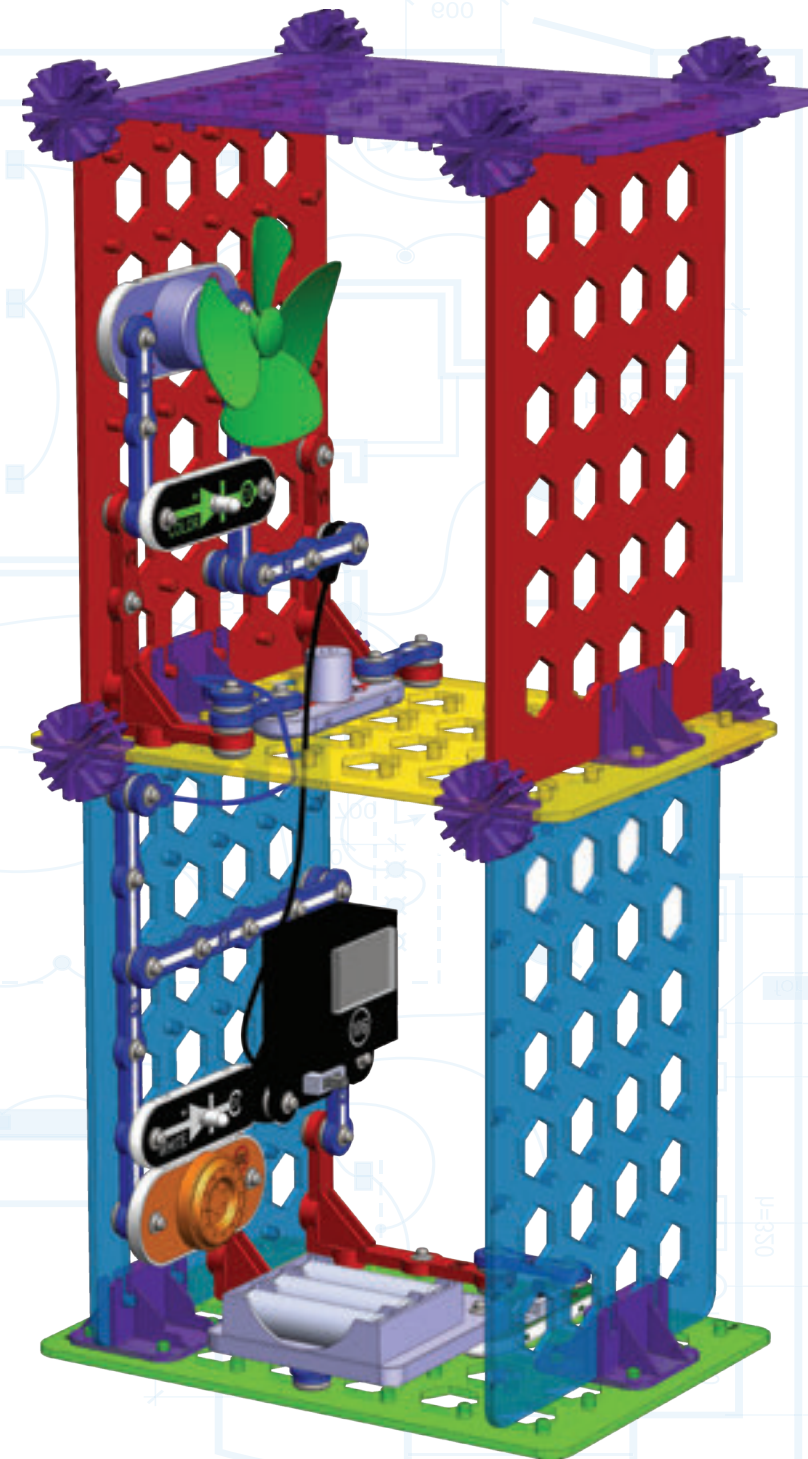
Do dekoracji możesz dodać pokrywy i obrazki do diod LED (D6 i D8) lub żarówki (L4). Złóż obrazek, tak jak pokazano na rysunku i wsuń go do otworu w pokrywie.



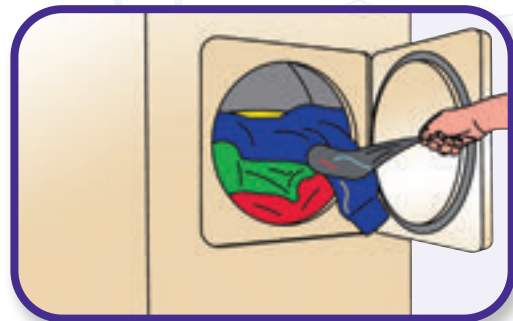
Zmontuj zgodnie z instrukcją (zalecamy nadzór osoby dorosłej):

1. Umieść podpórki na siatce głównej A i D.
2. Umieść elementy (oprócz kabli połączeniowych) na siatce głównej B; siatki B i C zainstaluj w podpórkach siatki A. Strona z kołkami powinna być skierowana do wewnątrz w przypadku siatek B i C.
3. Umieść elementy (oprócz kabli połączeniowych) na siatce głównej E; siatki E i F zainstaluj w podpórkach siatki D. Strona z kołkami powinna być skierowana do wewnątrz w przypadku siatek E i F.
4. Zainstaluj pozostałe komponenty na siatce A i D.
5. Za pomocą 4 stabilizatorów przymocuj siatki D-E-F na szczytach siatek B i C. W razie potrzeby wyreguluj położenie stabilizatorów.
6. Za pomocą 4 stabilizatorów przymocuj siatkę G, stroną z kołkami skierowanymi w dół, na szczytach siatek E i F. W razie potrzeby wyreguluj położenie stabilizatorów.
7. Połącz niebieski i czarny kabel połączeniowy, tak jak pokazano na rysunku.

Ustaw miernik (M6) na 5 V i włącz przełącznik suwakowy (S1). Żarówka (L4) i diody LED (D6 i D8) zapalają się, dzwonek melodyczny (U32) zaczyna grać melodię, silnik (M4) obraca wentylator i miernik zaczyna mierzyć napięcie baterii. Jeśli chcesz, możesz dodać pokrywy i obrazki do dowolnej diody lub żarówki. Nie pozostawiaj włączonego obwodu na dłużej niż dwie minuty za jednym razem, ponieważ żarówka będzie bardzo gorąca.



Projekt 34 | Elektryczność statyczna



Znajdź w suszarce ubrania, które są ze sobą połączone i spróbuj je rozdzielić.



Pocieraj sweter (najlepiej wełniany) i zobacz, jak przylega do innych ubrań.



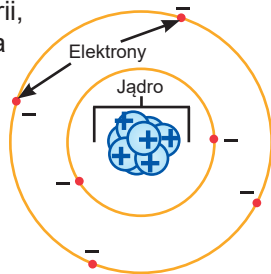
Zdejmij sweter (najlepiej wełniany), może usłyszysz trzaskające dźwięki. Spróbuj zdjąć sweter w ciemności, a zobaczysz małe iskry. Porównaj różne rodzaje tkanin (wełna, bawełna itp.).

Notatka:
Ten projekt działa najlepiej w chłodne i suche dni. Gdy jest zbyt wilgotno, para wodna w powietrzu może rozproszyć wyładowania elektrostatyczne i projekt może nie działać.

Energia elektryczna jest wszędzie, ponieważ ładunki elektryczne (elektrony i jądra) są wszędzie. Jednak dodatnie i ujemne ładunki są zwykle tak zrównoważone (lub prawie zrównoważone), że nawet nie zauważysz niewielkiej ilości przeskakujących elektronów. Jednak w pewnych warunkach, na przykład podczas suchego ciepła w mieszkaniu zimą, ładunki elektryczne gromadzą się na niektórych materiałach i mogą latać iskry.

Zjawiska te są spowodowane elektrycznością. Nazywamy ją „statyczną”, ponieważ te wyładowania elektryczne są statyczne (nie poruszają się). Kiedy energia elektryczna przepływa (zwykle przez przewody), nazywamy to prądem elektrycznym. Prąd elektryczny płynie z powodu przyciągania i odpychania naładowanych cząstek w materiałach przewodzących, które są fizycznie połączone.

Atom to najmniejsza część materii, która może niezależnie istnieć na naszej planecie. Wszystkie substancje są utworzone przez różne skupiska tych naprawdę małych cząstek. Składają się z centralnego jądra (ma dodatni ładunek elektryczny), które jest otoczone drobnymi elektronami (tworzą ładunek ujemny).



Kiedy pocierasz o siebie dwa materiały, niektóre elektrony mogą zostać uwolnione i przemieszczają się między materiałami, powodując nierównowagę ładunku; innymi słowy, jeden z materiałów będzie naładowany ujemnie, a drugi dodatnio. Kiedy materiały ponownie wchodzi w kontakt, elektrony przemieszczają się z powrotem, zrównoważać ładunek.

Jeśli zimą rozdzielił dwa puszyste swetry, prawdopodobnie usłyszysz dźwięk przypominający zakłócenia w radiu. Podobnie jak grzmot towarzyszący błyskawicy, ten trzaskający dźwięk jest dźwiękiem towarzyszącym elektronom podróżującym w powietrzu z jednego swetra do drugiego. Nazywamy to elektrycznością statyczną.

U ludzi może również gromadzić się ładunek elektrostatyczny; „kopnięcie”, które czasami odczuwasz, gdy ktoś cię dotyka, to po prostu elektrony podróżujące z jego ciała do Twojego. Czasami ładunek elektryczności statycznej (ilość zgromadzonych elektronów) jest tak duży, że kiedy się rozładowuje (lub przesuwają się w inne miejsce), może wytwarzać światło, a nawet ogień (tak jak błyskawica).



Do tej części będziesz potrzebował grzebienia (lub plastikowej linijki) i kranu z wodą. Kilka razy rozczesz włosy grzebieniem, a następnie umieść je obok cienkiego strumienia wody z kranu. Obserwuj stróżkę wody odchylającą się w kierunku grzebienia. Możesz również wypróbować plastikową linijkę, pocierając ją o ubrania (najlepiej wełniane).

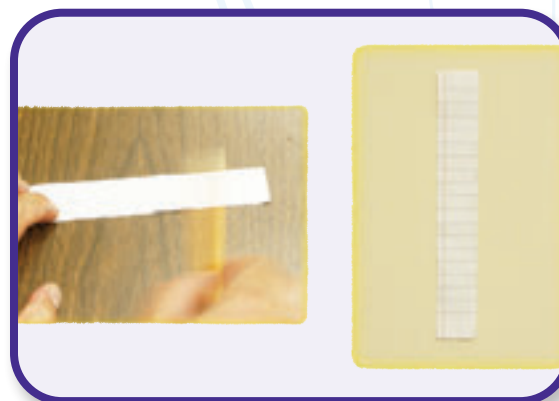


Pocieranie grzebienia o włosy powoduje wytworzenie na nim statycznego ładunku elektrycznego, który przyciąga wodę.

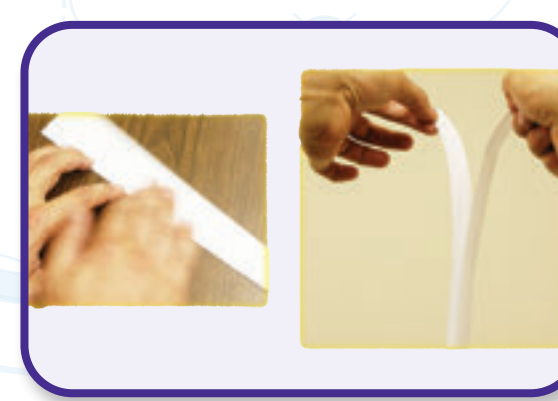


Przygotuj grzebień (lub plastikową linijkę) i papier. Rozewij papier na małe kawałki. Rozczesz włosy kilka razy grzebieniem, a następnie trzymaj je blisko kawałków papieru, które się natychmiast do niego przyczepią. Możesz też spróbować użyć plastikowej linijki lub długopisu, pocierając nim ubrania (najlepiej wełniane). Zwróć uwagę, jak włosy mogą „stać” lub być przyciągane przez grzebień, gdy powietrze jest suche. Jak to się zmieni, jeżeli nawilżysz włosy? (Wypróbuj.)

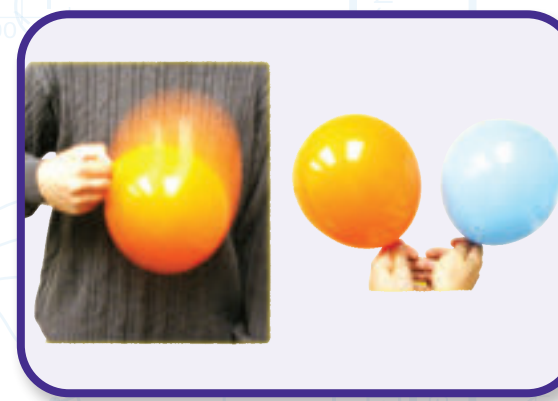
Pocieranie grzebienia o włosy spowoduje, że część elektronów przemieści się z włosów na grzebień. W ten sposób grzebień uzyskuje ładunek elektrostatyczny, który przyciąga papier.



Weź kawałek gazety lub inny cienki papier i energicznie trzyj go o sweter lub ołówek. Przyklei się do ściany.



Potnij papier na dwa długie paski, potrzyj je, a następnie zawieś obok siebie. Zobacz, czy się przyciągają, czy odpychają.



Potrzyj dwa balony o sweter, a następnie trzymaj je blisko siebie stronami, które otarłeś o sweter. Odpychają się. Możesz przy ich pomocy spróbować podnieść nawet małe kawałki papieru.

ZASTOSOWANIE POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW

W zestawach Boffin, w ramach projektów używane są elementy z kontaktami do budowania różnych elektrycznych i elektronicznych obwodów. Każdy element pełni swoją funkcję: są tu przełączniki, światła, baterie, kable różnej długości itd. Dla łatwiejszej identyfikacji elementy mają różne kolory, numery i litery. Pojedyncze elementy są pokazane na schematach jako kolorowe symbole z numerem, który pokazuje kolejność w jakiej należy je umieszczać, żeby łatwo było je łączyć i budować w ten sposób obwód.

Przykład:

To jest przełącznik suwakowy. Ma zielony kolor i symbol S1. Rysunki elementów w tej instrukcji niekiedy nie odpowiadają ich rzeczywistemu wyglądowi. Możesz je jednak dzięki nim łatwo zidentyfikować.



To jest niebieski przewód, który może być różnej długości. Numery 2, 3, 4, 5 lub 6 określają wymaganą długość przewodu.



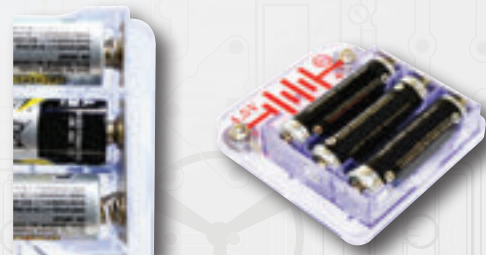
Istnieje również przewód 1-stykowy, który może być użyty jako wypełnienie lub połączenie między różnymi poziomami obwodu.



Do każdego obwodu niezbędne jest źródło zasilania. Jest on oznaczony symbolem B3 i wymaga trzech baterii 1,5V AA (nie wchodzi w skład zestawu).



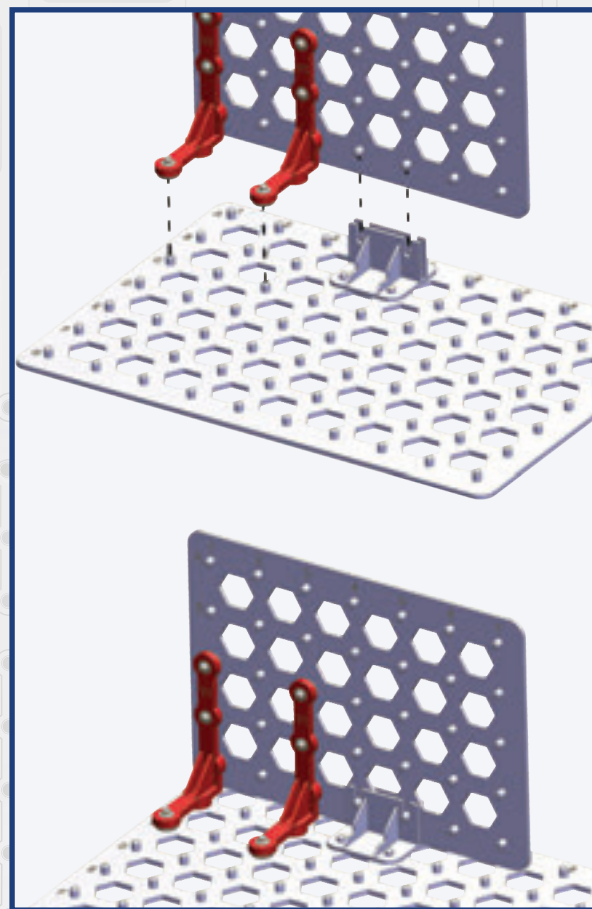
Podczas wkładania baterii do uchwytu upewnij się, że nie wyginasz w żadną stronę sprężynki i przyciskasz ją równo. Zalecamy, aby baterie instalować pod nadzorem osoby dorosłej.



Ten zestaw zawiera siedem kolorowych plastikowych siatek głównych, które służą do prawidłowego rozmieszczenia elementów. Widać na nich równomiernie rozmieszczone pozycje, w które wstawiane są poszczególne elementy. Rzędy są oznaczone literami A - E, a kolumny numerami 1-7. Siatki główne w różnych kolorach można dowolnie wymieniać, dzięki czemu możesz użyć dowolnych kolorów w dowolnym projekcie. Obok każdego elementu widnieje czarna cyfra, dzięki której widzimy, w jakiej kolejności należy przymocowywać dane elementy. W pierwszej kolejności umieść elementy oznaczone cyfrą 1, następnie 2, 3 itd. Do tworzenia nietypowych połączeń w obwodach niekiedy wykorzystuje się kabel połączeniowy. Wystarczy go przymocować do metalowych styków lub też w inny sposób zgodny z instrukcją.

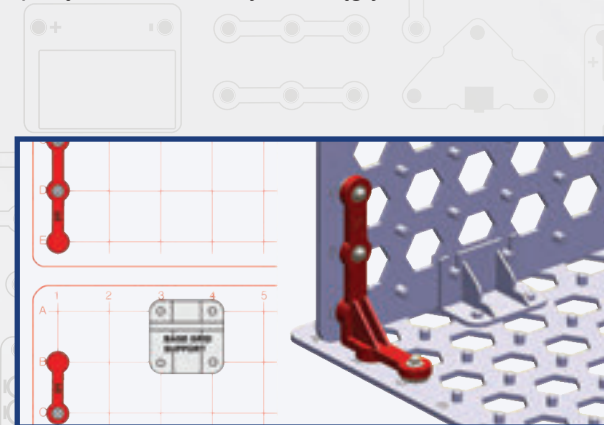


Podczas składania obwodów 3D niezwykle ważna jest kolejność montażu poszczególnych komponentów zestawu. W szczególności prostopadłe przewody stykowe (V1) muszą być najpierw połączone z małą siatką główną, którą dopiero potem należy przymocować do podpórki, jak pokazano na poniższym obrazku.



ZASTOSOWANIE POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW

Montaż obwodów 3D jest stosunkowo skomplikowany, dlatego na poszczególnych schematach widnieją określone symbole, które mogą wymagać bardziej szczegółowego wyjaśnienia. Jednym z nich jest na przykład symbol prostopadłego przewodu stykowego (V1). Przewód ten składa się z dwóch części - poziomej podstawy i pionowego ramienia. Na poniższym rysunku pozioma podstawa jest przymocowana do dużej siatki głównej, natomiast pionowe ramię jest przypięte do siatki małej. Symbol na rysunku wygląda tak, jakby poszczególne elementy V1 nie były połączone. W rzeczywistości są jednak połączone czerwonymi okrągłymi zakończeniami.

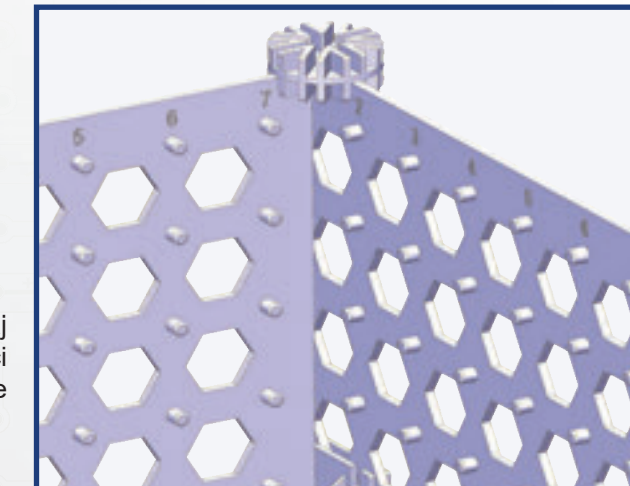


Kolejnym symbolem wartym odnotowania jest podpórka siatki głównej. Ze względu na to, że element ten nie jest symetryczny, ważne jest, aby uważnie się przyjrzeć, w którą stronę jest on skierowany na rysunku. Na poniższym schemacie symbol jest skierowany wyłobieniem w górę. Oddaje to odwzorowanie 3D, które pokazuje orientację podpórki.

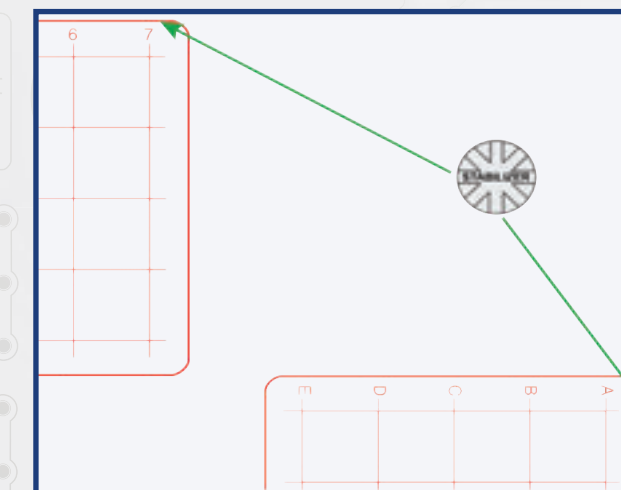
Zaleca się, aby nie przymocowywać siatki głównej do podpórki w miejscach, w których na siatce znajdują się cyfry lub litery. Są one bowiem wypukłe, co może uniemożliwić włożenie siatki do podpórki.



Aby dopasować siatkę główną do podpórki, wyrównaj otwory podpórki z wypustkami w wybranej części siatki, następnie naciśnij na podpórkę i upewnij się, że jest dokładnie przymocowana.



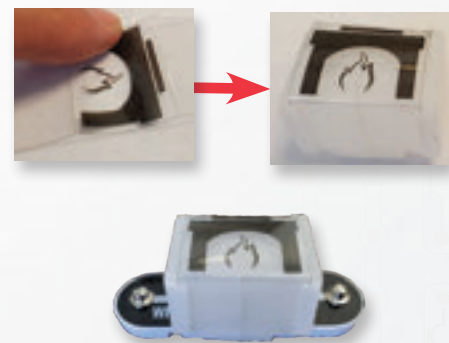
Stabilizator przymocuj do siatki poprzez wyrównanie jego wyłobień z krawędziami siatki, a następnie dociśnięcie. Na poniższym rysunku stabilizator jest przedstawiony tak, jak na schematach, natomiast w odwzorowaniu 3D jest przymocowany do dwóch siatek głównych.



Stabilizator służy do łączenia krawędzi lub rogów siatek głównych. Ma osiem pozycji umożliwiających zamocowanie siatek w odstępach 45°.

ZASTOSOWANIE POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW

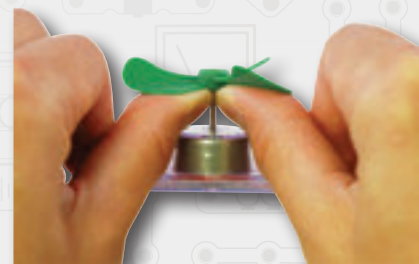
W ramach dekoracji możesz dodać pokrywy i obrazki do diod LED (D6 i D8) lub żarówki (L4). Złóż obrazek, tak jak pokazano na rysunku i wsuń go do otworu w pokrywie.



Aby wzmocnić efekt świetlny, można umieścić drzewko światłowodowe na diodach LED (D6, D8). Należy go zainstalować przy pomocy nasadki, jak widać na poniższym schemacie.



Silnik (M4) będzie zwykle wyposażony w wentylator. Zainstalujesz go tak, że po prostu nasuniesz wentylator na wał. Aby go zdjąć, pchnij go śrubokrętem lub kciukami, ostrożnie, aby go nie złamać.



Uwaga: Podczas montażu projektów należy uważać, aby przypadkowo nie wykonać bezpośredniego połączenia przez uchwyt baterii (aby nie doszło do zwarcia), co mogłoby spowodować uszkodzenie i/lub szybkie rozładowanie baterii.

! Baterie:

- Używaj tylko baterii alkalicznych 1,5 V AA (nie wchodzą w skład zestawu).
- Włóż baterie zgodnie z określoną biegunowością.
- Baterii jednorazowych nie można ładować. Akumulatory mogą być ładowane tylko pod nadzorem osoby dorosłej i nie mogą być ładowane bezpośrednio w produkcie.
- Nie podłączaj baterii ani uchwytów baterii równolegle.
- Nie mieszaj starych i nowych baterii.
- Nie mieszaj baterii alkalicznych, standardowych (węglowo-cynkowych) ani akumulatorów.
- Wyjmij baterie, gdy są zużyte.
- Nie doprowadź do zwarcia baterii.
- Nigdy nie wrzucaj baterii do ognia ani nie próbuj otwierać zewnętrznej obudowy.
- Baterie są szkodliwe w przypadku połknięcia, dlatego należy je trzymać z dala od małych dzieci.
- Instalując baterię, upewnij się, że sprężyna jest ściśnięta prosto do tyłu i nie jest wygięta w górę, w dół ani na bok.
- Instalację baterii powinna nadzorować osoba dorosła.

LISTA ELEMENTÓW Z SYMBOLAMI I NUMERAMI (KOLORY I STYL MOGĄ SIĘ RÓŻNIĆ)

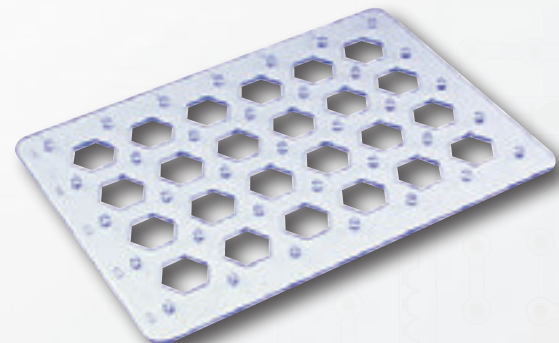
Ważne: Jeśli któregoś z elementów brakuje lub jest uszkodzony, NIE ZWRACAJ PRODUKTU DO SKLEPU, ALE SKONTAKTUJ SIĘ Z NAMI: info@cqe.cz, tel: +420 284 000 111, Serwis: ConQuest entertainment a. s. Kolbenova 961/27d, 198 00, Praha 9, www.boffin.pl. Dodatkowe lub zapasowe elementy można zamówić na www.toy.cz

Szt	ID	Nazwa	Symbol	Element	Szt	ID	Nazwa	Symbol	Element
3	1	Przewód 1-stykowy		6SC01	1		Kabel połączeniowy, czarny		6SCJ1
6	2	Przewód 2-stykowy		6SC02	1		Kabel połączeniowy, czerwony		6SCJ2
3	3	Przewód 3-stykowy		6SC03	2		Kabel połączeniowy, niebieski		6SCJ4
1	4	Przewód 4-stykowy		6SC04	1	L4	Żarówka, 4,5 V		6SCL4
1	5	Przewód 5-stykowy		6SC05	2		Pokrywa		6SCLCOV
1	6	Przewód 6-stykowy		6SC06	1		Obrazki do pokrywy, seria 3		6SCLCOVSL
1	B3	Uchwyt na baterie – 3x baterie 1,5V AA (nie są częścią zestawu)		6SCB3	1	M4	Silnik		6SCM4
2		Siatka główna, czerwona (19,5 x 14 cm)		6SCBGMRD	1		Zielony wentylator		6SCM4B
1		Siatka główna, żółta (19,5 x 14 cm)		6SCBGMYL	1	M6	Miernik		6SCM6
1		Siatka główna, zielona (19,5 x 14 cm)		6SCBGMGR	1	Q2	Tranzystor NPN		6SCQ2
2		Siatka główna, niebieska (19,5 x 14 cm)		6SCBGMBL	1	Q4	Fototranzystor		6SCQ4
1		Siatka główna, fioletowa (19,5 x 14 cm)		6SCBGMPL	1	R3	Opornik (5,1 kΩ)		6SCR3
1		Podpórka siatki głównej, fioletowa		6SCBGSUPPR	1	S1	Przełącznik suwakowy		6SCS1
1	C5	Kondensator (470 µF)		6SCC5	1	S2	Przełącznik przyciskowy		6SCS2
1	D6	Biała dioda LED		6SCD6	10		Stabilizator fioletowy		6SCSTABPR
1	D8	Kolorowa dioda LED		6SCD8	1	U32	Dzwonek melodyczny		6SCU32
1		Nasadka		6SCFMB	4	V1	Prostopadły przewód stykowy		6SCV1
1		Drzewko światłowodowe		6SCFT2					

O ZESTAWIE

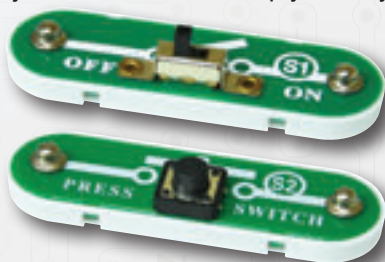
SIATKA GŁÓWNA

Siatki główne są podstawkami służącymi do łączenia poszczególnych elementów i przewodów. Działają jak płytka drukowana stosowana w większości produktów elektronicznych lub jak ściana z instalacją elektryczną w domu. Wykorzystując jednocześnie małą i dużą siatkę można stworzyć siatkę o większej powierzchni.



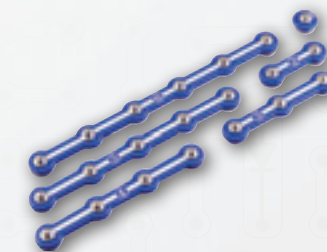
PRZELĄCZNIK SUWAKOWY I PRZYCISKOWY

Przełączniki suwakowe i przyciskowe (S1 i S2) łączą (gdy są wciśnięte lub ustawione na pozycję „ON”) lub rozłączają (gdy nie są wciśnięte lub są ustawione na pozycję „OFF”) przewody w obwodzie. Po włączeniu nie wpływają na wydajność obwodu. Przełączniki włączają i wyłączają prąd w obwodzie podobnie jak kran umożliwia odpływ wody z rury.



Przełącznik suwakowy i przyciskowy (S1 i S2)

PRZEWODY STYKOWE, PROSTOPADŁE PRZEWODY STYKOWE I KABLE POŁĄCZENIOWE



Niebieskie **przewody stykowe** łączą poszczególne elementy. Transportują energię elektryczną i nie wpływają na wydajność obwodu. Aby wygodniej je było połączyć z siatką główną, dostępne są w różnych długościach.



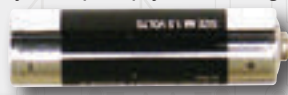
Prostopadłe przewody stykowe (V1) tworzą połączenia między dwoma wymiarami, umożliwiając przepływ energii elektrycznej w górę ściany.

Giętkie kable połączeniowe (czerwone, czarne, niebieskie) umożliwiają połączenie w miejscach, w których zastosowanie przewodów stykowych byłoby problematyczne. Używane są również do łączenia z elementami łączącymi poza główną siatką. Kable i przewody transportują energię elektryczną podobnie jak rury wodę. Kolorowa plastikowa powłoka ochronna zapobiega wydostaniu się energii elektrycznej poza przewód czy kabel.

Rysunki elementów w tej instrukcji mogą nie odpowiadać ich rzeczywistemu wyglądowi. Ich funkcje są jednak takie same.

UCHWYT NA BATERIE

Baterie (B3) wytwarzają napięcie elektryczne za pomocą reakcji chemicznej. Napięcie to można pojmować jako ciśnienie elektryczne, które napędza przepływ energii elektrycznej przez kable i przewody, podobnie jak pompa włącza wodę do rur. Napięcie jest znacznie niższe i bezpieczniejsze niż to, które znajduje się w instalacji elektrycznej domu. Dodanie dodatkowych baterii do obwodu zwiększa „ciśnienie” i tym samym „przepływ” energii elektrycznej.



Uchwyt na baterie (B3)

OPORNIKI

Oporniki (inaczej rezystory) zapobiegają przepływowi prądu elektrycznego i służą do kontrolowania lub ograniczania prądu elektrycznego w obwodzie. W zestawie tym znajduje się rezystor **R3 o oporze 5,1 kΩ** („k” oznacza 1000, więc opór R3 wynosi 5100 omów). Materiały przewodzące, takie jak metale, mają bardzo niską rezystancję (poniżej 1 Ω), natomiast materiały takie jak papier, plastik czy powietrze charakteryzują się oporem (rezystancją) o wartości praktycznie nieograniczonej. Zwiększenie rezystancji w obwodzie zmniejsza przepływ prądu elektrycznego.



Opornik R3 (5,1 kΩ)

KONDENSATOR

Kondensator 470μF (C5) może przechować ciśnienie elektryczne (napięcie) w czasowych okresach. Ta zdolność zapisu umożliwia mu blokowanie stabilnego napięcia sygnałów i ominąć te zmienne. Kondensator jest przeznaczony do obwodów filtrujących i opóźniających.



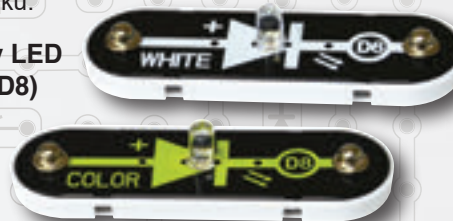
Kondensator 470μF (C5)

DIODY (LED)

Białe i kolorowe diody LED (D6 i D8) emitują światło niczym żarówki jednokierunkowe. W chwili, gdy napięcie przekroczy określony próg, prąd elektryczny zacznie przepływać w kierunku „do przodu” (oznaczono za pomocą strzałki), a światło przybierze na intensywności. Kolorowa dioda LED zawiera czerwone, zielone i niebieskie diody oraz własny mikroukład, który nimi steruje.

Zbyt wysokie napięcia może doprowadzić do spalenia diody, dlatego musi być ono ograniczone dodatkowymi elementami podłączanymi do obwodu (diody LED są wyposażone w ochronne oporniki zapobiegające spaleniowi w przypadku niewłaściwego połączenia). Diody LED blokują przepływ energii elektrycznej w „przeciwnym” kierunku.

Diody LED (D6 i D8)



O ZESTAWIE

ŻARÓWKA

Ta **4,5V żarówka (L4)**, zawiera specjalny, cienki przewód oporowy. Przez przepływ prądu elektrycznego ten przewód nagrzewa się tak, że aż zaczyna świecić. Jeśli napięcie elektryczne w żarówce przekroczy jej pojemność, przewód może się spalić.



4,5V żarówka (L4)

MODUŁ DŹWIĘKOWY

W **dzwonku melodyjnym (U32)** zapisany jest specjalny dźwięk generujący integrowany obwód (IC), mały głośnik i kilka dodatkowych komponentów. IC zawiera kilka melodii, które w formie sygnału elektrycznego przekazuje do głośnika. Głośnik zmienia ten sygnał na vibracje mechaniczne. Vibracje stwarzają zmiany ciśnienia powietrza, który rozprzestrzenia się po całym pomieszczeniu. Dźwięk „słyszysz” w momencie, gdy ucho wychwyci te drobne zmiany.



TRANZYSTORY

Tranzystor NPN (Q2) jest urządzeniem, które wykorzystuje słabe napięcie elektryczne do kontroli wysokiego napięcia. Stosuje się go w przełącznikach, wzmacniaczach i wyłącznikach różnicowoprądowych. Ze względu na to, że łatwo jest pomniejszyć jego rozmiary, jest podstawowym składnikiem w konstrukcji układów scalonych zawierających procesory i układy pamięci w komputerach.



Tranzystor NPN (Q2)

Fototranzystor (Q4) to tranzystor wykorzystujący światło do sterowania prądem elektrycznym.



Fototranzystor (Q4)

O ZESTAWIE

MIERNIK

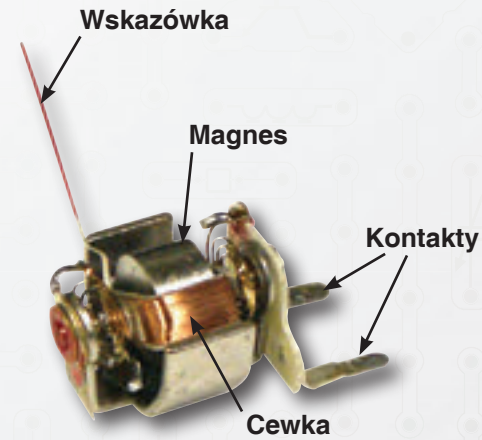
Miernik (M6) jest ważnym przyrządem pomiarowym. Używasz go do pomiaru napięcia (ciśnienia elektrycznego) i prądu (szybkości przepływu prądu) w obwodzie.



Miernik (M6)

Podłączony równolegle mierzy napięcie, a szeregowo mierzy prąd.

Miernik posiada jedną skalę do pomiaru napięcia (5 V) i dwie do pomiaru prądu (0,5 mA i 50 mA). Miernik jest taki sam, ale zawiera elementy wewnętrzne, które skalują pomiar do wymaganego zakresu. Czasami będziesz używać komponentów zewnętrznych, aby zmienić skalę pomiaru na inną niż pokazana.



Wewnątrz miernika znajduje się stały magnes z ruchomą cewką wokół niego. Gdy prąd przepływa przez cewkę, wytwarza pole magnetyczne. Wzajemne oddziaływanie dwóch pól magnetycznych powoduje ruch (odchylenie) cewki (połączonej ze wskazówką).

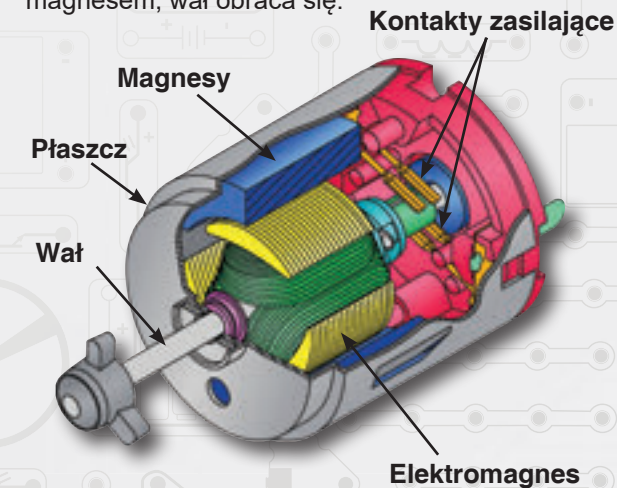
SILNIK

Silnik (M4) wykorzystuje magnetyzm do zamiany ruchu mechanicznego na elektryczność. Następnie prąd elektryczny obraca wał. Silnik może być również używany jako generator, ponieważ obracanie wału wytwarza prąd elektryczny.



Silnik (M4)

W jaki sposób elektryczność obraca wał? Odpowiedź brzmi: używając magnetyzmu. Elektryczność jest ściśle związana z magnetyzmem, a prąd elektryczny przepływający przez drut wytwarza pole magnetyczne podobne do bardzo małego magnesu. Wewnątrz silnika znajduje się cewka z drutu z wieloma zwojami. Jeśli przez zwoje przepływa duży prąd elektryczny, efekty magnetyczne są wystarczająco skoncentrowane, aby poruszyć cewkę. Silnik ma wewnątrz magnes, więc gdy prąd elektryczny obraca cewkę w celu wyrównania ze stałym magnesem, wał obraca się.



Jeśli używamy silnika jako generatora, wał jest obracany przez wiatr lub wodę. Cewka drutu znajduje się na wałku i gdy obraca się wokół stałego magnesu, w drucie generowany jest prąd elektryczny.



Wentylator

ZASADY BEZPIECZNEGO UŻYCIA

Po zbudowaniu obwodów pokazanych w tej broszurze pewnie będziesz chciał eksperymentować na własną rękę. Projekty z tego przewodnika użyj jako instrukcji, są w nich pokazane ważne koncepcje. Częścią każdego obwodu będzie źródło energii (bateria), opornik (może to być rezystor, układ scalony, LED z wewnętrznym rezystorem ochronnym, silnik, żarówka itd.) oraz przewody między nimi. **Uważaj, żeby nie doprowadzić do zwarcia (powierzchnia bardzo małego oporu między polami baterii, więcej na przykładach z prawej), ten mógłby uszkodzić elementy i/lub szybko rozładować baterie. Producent nie odpowiada za uszkodzenie elementów w wyniku ich niepoprawnego połączenia.**

Poniżej kilka ważnych rad:

ZAWSZE CHROŃ OCZY, JEŚLI BĘDZIESZ EKSPERYMENTOWAĆ NA WŁASNĄ RĘKĘ.

- ZAWSZE** używaj przynajmniej jednego elementu, który ogranicza prąd elektryczny, przepływający przez obwód – np. rezystora, dzwonka lub diody LED (z wbudowanym ochronnym rezystorem), żarówki lub silnika.
- ZAWSZE** używaj przełączników wraz z innymi elementami, które będą ograniczać przepływający przez nie prąd. W innym razie może dojść do zwarcia i/lub uszkodzenia tych elementów.
- ZAWSZE** natychmiast odłącz baterie i skontroluj wszystkie połączenia, jeżeli wydaje Ci się, że któryś z elementów za bardzo się nagrzewa.
- ZAWSZE** przed włączeniem obwodu kontroluj wszystkie połączenia.
- ZAWSZE** podłączaj układy scalone zgodnie z instrukcjami w poszczególnych projektach.

- NIGDY** w żaden sposób nie dotykaj źródła zasilania.
- NIGDY** nie zostawiaj włączonego obwodu bez nadzoru.

Elementy wszystkich projektów przedstawionych w tej instrukcji mogą być montowane w różny sposób bez zmiany obwodu. Przykładowo, kolejność elementów połączonych szeregowo i równolegle może być dowolna – zależy od tego, jak są połączone ze sobą kombinacje danych podobwodów.

Konstrukcje 3D: Silnik i inne ruchome części, które można uzyskać z innych zestawów Boffin, nie powinny być umieszczane nad wysokością głowy lub na ścianie, ponieważ wibracje spowodowane ruchem mogą spowodować ich upadek.



OSTRZEŻENIE dla użytkowników Boffin: Nie podłączaj do tego zestawu dodatkowych źródeł zasilania z innych zestawów – istnieje ryzyko uszkodzenia elementów. Jeśli masz jakiegokolwiek pytania, skontaktuj się z producentem.

Przykłady ZWARC - NIGDY TEGO NIE RÓB!!!

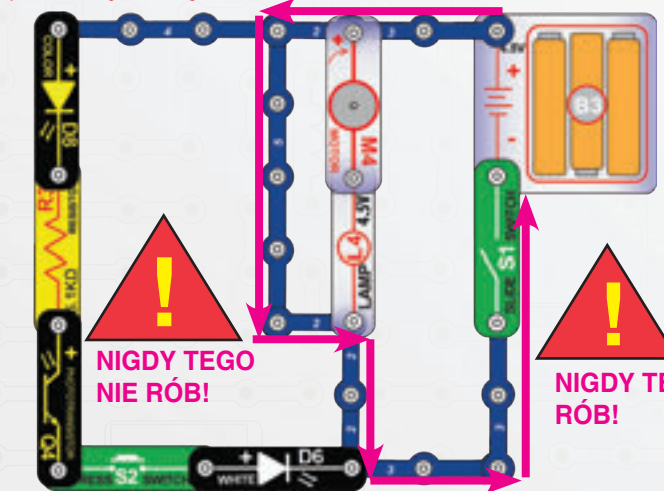
Umieszczenie przewodu 3-stykowego dokładnie na biegunach baterii powoduje ZWARCIE.



NIGDY TEGO NIE RÓB!

To też powoduje ZWARCIE.

Jeśli przełącznik suwakowy (S1) jest włączony, spowoduje to zwarcie w obwodzie (oznaczone strzałkami). Zwarcie trwale uniemożliwi działanie pozostałych części obwodu.



NIGDY TEGO NIE RÓB!



NIGDY TEGO NIE RÓB!

Wspieramy wszystkich młodych techników i inżynierów! Wyślij nam projekty swoich obwodów i programów! Jeżeli będą wyjątkowo dobre, opublikujemy je (wraz z imieniem oraz krajem pochodzenia twórcy) na naszej stronie www.boffin.pl.

Projekty należy wysyłać na adres info@boffin.cz



OSTRZEŻENIE: NIEBEZPIECZEŃSTWO PORAŻENIA PRĄDEM ELEKTRYCZNYM - Nigdy i pod żadnym pozorem nie podłączaj zestawu Boffin do gniazdek elektrycznych w swoim domu!

ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW (ZALECAMY NADZÓR OSOBY DOROSŁEJ)

Producent nie ponosi odpowiedzialności za uszkodzenia elementów spowodowane nieprawidłowym podłączeniem.

Rozwiązywanie podstawowych problemów:

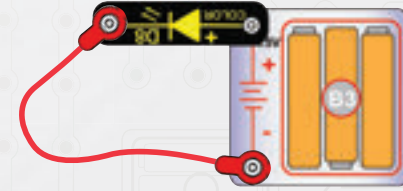
- Większość problemów z obwodem jest spowodowana złym montażem. Zawsze dokładnie sprawdź, czy zbudowany obwód dokładnie odpowiada rysunkowi.
- Upewnij się, że oznaczenia +/- na komponentach są takie, jak pokazano na rysunku.
- Upewnij się, że wszystkie połączenia są prawidłowo przymocowane.
- Spróbuj wymienić baterie.
- Jeżeli alarm w obwodach wykorzystujących fototranzystor (Q4) jest stale aktywny, prawdopodobnie zareaguje na światło w Twojej okolicy. Spróbuj go wyłączyć, zaciemnić lub przenieść do innego pokoju.

Jeżeli podejrzewasz, że któryś z elementów jest uszkodzony, postępuj zgodnie z poniższą procedurą krok po kroku. Pomoże to w zidentyfikowaniu elementu, który należy wymienić.

- Biała LED (D6), kolorowa LED (D8), żarówka (L4), dzwonek melodyjny (U32), silnik (M4) i uchwyt na baterie (B3):** Umieść baterie w uchwycie. Umieść żarówkę (L4) bezpośrednio między polami uchwytu na baterie, powinna się zaświecić. Umieść baterie w uchwycie. Umieść białą lub kolorową LED bezpośrednio między polami uchwytu na baterie (symbolem + na diodzie LED w kierunku + na baterii). Powinny się zaświecić. To samo zrób z dzwonkiem melodyjnym, umieść go bezpośrednio między polami uchwytu na baterie (symbolem + na dzwonku w kierunku + na baterii). Powinien zacząć grać melodię. Umieść silnik (M4) bezpośrednio między biegunami uchwytu baterii, wał powinien się obracać (można wcześniej przymocować do niego wentylator, aby obrót był lepiej widoczny). Jeżeli żadna z powyższych rzeczy się nie stała, wymień baterie i powtórz proces. Jeżeli nadal nic się nie dzieje, uchwyt na baterie jest uszkodzony.

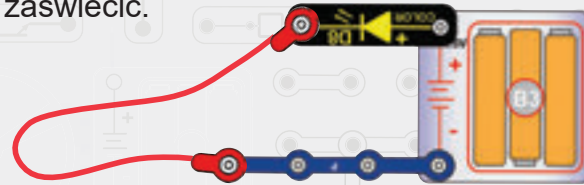
2. Kable połączeniowe:

Użyj tego mini-obwodu do sprawdzenia każdego z kabli połączeniowych. Dioda LED powinna się zaświecić.



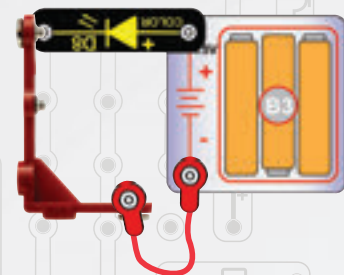
3. Przewody stykowe:

Użyj tego mini-obwodu do sprawdzenia każdego z przewodów stykowych. Dioda LED powinna się zaświecić.



4. Prostopadłe przewody stykowe (V1):

Użyj tego mini obwodu do sprawdzenia każdego z prostopadłych przewodów stykowych. Dioda LED powinna się zaświecić.



ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW (ZALECAMY NADZÓR OSOBY DOROSŁEJ)

5. Przełącznik suwakowy (S1) i przełącznik przyciskowy (S2):

Zbuduj obwód z projektu nr 1, ale zamiast miernika (M6) użyj przewodnika 3-kontaktowego. Jeżeli kolorowa dioda LED (D8) nie zaświeci się, oznacza to, że przełącznik suwakowy jest zepsuty. Wymień go na przełącznik przyciskowy i skontroluj działanie.

6. Fototranzystor i 5,1 kΩ opornik (R3):

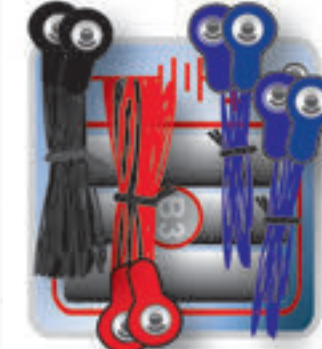
Zbuduj projekt 26 i zacznij zmieniać intensywność padającego światła. Czym jaśniejsze jest źródło światła padającego na fototranzystor, tym intensywniej powinna świecić kolorowa dioda (D8). Następnie wymień fototranzystor na opornik R3; kolorowa dioda powinna być przyciemniona (świecić mało intensywnie).

7. **Tranzystor NPN (Q2):** Zbuduj projekt nr 22, część D. Biała dioda LED (D6) powinna świecić wyłącznie wtedy, gdy przycisk przełącznika przyciskowego (S2) jest wciśnięty. Jeżeli nie zaświeciła się, oznacza to, że Q2 jest uszkodzony.

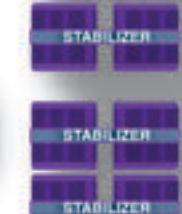
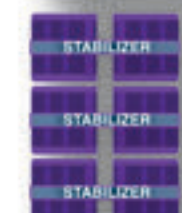
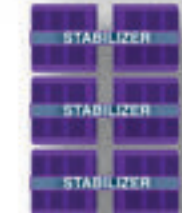
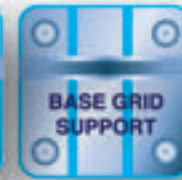
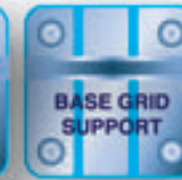
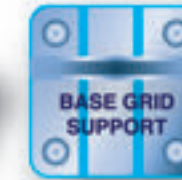
- Miernik (M6):** Zbuduj projekt 1.
 - Ustaw miernik na 50 mA i włącz przełącznik. Prąd powinien być większy niż 0, ale mniejszy niż 5.
 - Ustaw miernik na 1 mA i włącz przełącznik. Wartości powinny przekraczać maksimum.
 - Wymień białą diodę LED (D6) na przewód 3-stykowy. Ustaw miernik na 5 V i włącz przełącznik. Miernik powinien wskazywać co najmniej 2,5.
- Kondensator 470µF (C5):** Zbuduj projekt nr 13; mierzony prąd powinien spadać podczas ładowania kondensatora zgodnie z opisem w projekcie.

Notatki

Przegląd elementów zestawu Boffin



Kable połączeniowe (2 niebieskie, 1 czerwony oraz 1 czarny) pod spodem.



1 siatka główna zakrywa niektóre elementy, 6 dalszych znajduje się pod nią.



Ważne: Jeśli któregoś z elementów brakuje lub jest uszkodzony, NIE ZWRACAJ PRODUKTU DO SKLEPU, ALE SKONTAKTUJ SIĘ Z NAMI: info@cqe.cz, tel.: +420 284 000 111, Kolejne elementy zamówisz na: www.toy.cz



WWW.TOY.CZ

ConQuest entertainment a.s.

Kolbenova 961, 198 00 Praha 9

www.boffin.cz

info@boffin.cz