

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 świateł 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 spadała 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
- kąt
- 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.



SPIS TREŚCI

Aby uzyskać najlepsze rezultaty, wykonuj projekty w podanej kolejności.

Rozwiązywanie podstawowych problemów	1	Zasady bezpiecznego użytkowania	9
Lista elementów	2	Zaawansowane rozwiązywanie problemów	10 - 11
Użycie elementów	3 - 4	Lista projektów	12 - 13
O elementach zestawu Boffin	5 - 7	Projekty 1 - 133	14 - 77
Wprowadzenie do świata elektryki	8	Pozostałe produkty Boffin	78



OSTRZEŻENIE: CZĘŚCI RUCHOME. Nigdy nie dotykaj silnika ani wentylatora, gdy są włączone. Jeżeli masz długie włosy, uważaj, aby nie dostały się między łopatki wentylatora.



Ostrzeżenie dla posiadaczy zestawu Boffin: Nie podłączaj źródeł zasilania z innych zestawów do tego zestawu - istnieje ryzyko uszkodzenia elementów. Jednocześnie nie należy podłączać ręcznego dynamo (tj. korby ręcznej i motoreduktora) do elementów z innych zestawów, istnieje ryzyko ich uszkodzenia. W przypadku pytań skontaktuj się z producentem.



OSTRZEŻENIE: RYZYKO PORAŻENIA PRĄDEM ELEKTRYCZNYM - Nigdy i za żadnych okoliczności nie podłączaj obwodów do gniazdek elektrycznych w swoim domu!



OSTRZEŻENIE: RYZYKO POŁKNIECIA - Zestaw zawiera małe elementy i nie jest przeznaczony dla dzieci do 3 lat.

Rozwiązywanie podstawowych problemów

1. Bateria (B4) działa tylko wtedy, gdy jest naładowana. W Projekcie 3 dowiesz się, jak ją ładować.
2. Większość problemów z obwodem jest spowodowana nieprawidłowym złożeniem. Zawsze dokładnie skontroluj, czy obwód jest zgodny z wykresem.
3. Upewnij się, że oznaczenia +/- na elementach są umieszczone zgodnie z wykresem.
4. Upewnij się, że wszystkie połączenia są dobrze przymocowane.
5. Czasami silnik lub ogniwo słoneczne (fotowoltaiczne) jest montowane na podstawce obrotowej, dzięki czemu można regulować jego kąt względem słońca lub wiatru. Podstawkę, słupek i górną część stojaka obrotowego należy złożyć razem.

Producent nie odpowiada za uszkodzenie elementów w wyniku ich niepoprawnego podłączenia.

Uwaga: Jeśli wydaje Ci się, że niektóre elementy są uszkodzone, postępuj zgodnie z rozdziałem Rozwiązywanie zaawansowanych problemów na stronie 10 i sprawdź, które części trzeba wymienić.

Produkt jest zgodny ze wszystkimi zalecanymi normami.

Zestaw można podłączyć wyłącznie do urządzenia klasy II oznaczonego symbolem













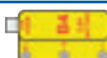











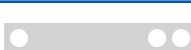



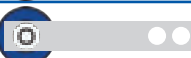







OSTRZEŻENIE: Przed podłączeniem obwodu zawsze skontroluj połączenia. Nigdy nie zostawiaj obwodu bez nadzoru, jeśli są w nim baterie. Nigdy nie podłączaj do obwodu dodatkowych baterii ani innych źródeł elektrycznych. Zlikwiduj jakiegokolwiek uszkodzone lub zepsute elementy.

Nadzór osoby dorosłej: Ponieważ umiejętności dzieci mogą być różne nawet w ramach jednej grupy wiekowej, dorośli powinni zgodnie z własną opinią zdecydować, które eksperymenty są dla dziecka odpowiednie i bezpieczne (instrukcja umożliwia wskazanie czy eksperyment jest dla dziecka odpowiedni). Upewnij się, że dziecko czytało i kieruje się wszystkimi podanymi instrukcjami i środkami bezpieczeństwa, oraz że ma je pod ręką w razie potrzeby.

Ten produkt jest przeznaczony dla dorosłych i dzieci, którzy przeczytali i kierują się podanymi zaleceniami i ostrzeżeniami.

Nigdy nie naprawiaj elementów. Mogłbyś naruszyć ich zabezpieczenia i narazić tak swoje dziecko na ryzyko urazu.

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

Szt.	ID	Nazwa	Symbol	Element	Szt.	ID	Nazwa	Symbol	Element
☐ 1		Siatka podstawowa, zielona (27,9 x 19,5 cm)		6SCBGGR	☐ 1		Kabel połączeniowy, czarny		6SCJ1
☐ 2	①	Przewód 1-stykowy		6SC01	☐ 1		Kabel połączeniowy, czerwony		SCCJ2
☐ 3	②	Przewód 2-stykowy		6SC02	☐ 1		Pojemnik na płyn		6SCLH
☐ 3	③	Przewód 3-stykowy		6SC03	☐ 1	Ⓜ4	Silnik		6SCM4
☐ 1	④	Przewód 4-stykowy		6SC04	☐ 1		Wentylator		6SCM4B
☐ 1	⑤	Przewód 5-stykowy		6SC05	☐ 1		Koło wodne		6SCM4C
☐ 1	ⓑ4	Akumulator		6SCB4	☐ 1	Ⓜ6	Miernik		6SCM6
☐ 1	ⓑ7	Ogniwo słoneczne		6SCB7	☐ 1		Samochodzik		6SCMCAR
☐ 1	ⓒ5	Kondensator 470µF		6SCC5	☐ 1		Baza podstawki obrotowej		6SCPSB
☐ 1	ⓓ8	Kolorowa dioda LED		6SCD8	☐ 1		Słupek obrotowy		6SCPSP
☐ 1	ⓓ10	Czerwono-żółta dioda LED		6SCD10	☐ 1		Górna część podstawki obrotowej		6SCPST
☐ 3		Elektroda miedziana		6SCEC	☐ 2		Uszczelka gumowa 0,952 cm		6SCRUBRG
☐ 3		Elektroda cynkowa		6SCEZ	☐ 1	Ⓢ2	Przełącznik przyciskowy		6SCS2
☐ 1		Elektroda miedziana z zatrzaskiem		6SCECS	☐ 1	Ⓢ6	Przełącznik suwakowy		6SCS6
☐ 1		Elektroda cynkowa z zatrzaskiem		6SCEZS	☐ 1	Ⓣ2	Zegar		6SCT2
☐ 1		Kółko zębate 4,45 cm		6SCGEAR2	☐ 1	Ⓤ32	Dzwonek		6SCU32
☐ 1	Ⓜ	Motoreduktor		6SCGM	☐ 3		Nakrętka 8-32		644800
☐ 1		Ramię korby		6SCGMC	☐ 3		Śruba 8-32 Philips		641840

Ważne: Jeżeli brakuje jakiegoś elementu lub jest on zniszczony, **NIE ZWRACAJ PRODUKTU SPRZEDAWCY, ALE SKONTAKTUJ SIĘ Z NAMI:** info@cqe.pl, tel: +420 284 000 111, Serwis Obsługi Klienta: ConQuest entertainment a. s. Kolbenova 961, 198 00, Praha 9. Dodatkowe lub zamiennie części można zamówić pod adresem www.boffin.pl.

ZASTOSOWANIE ELEMENTÓW

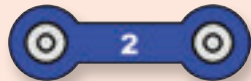
W zestawach Boffin wykorzystywane są elementy ze stykami do montażu różnych obwodów elektrycznych i elektronicznych. Każdy element ma swoją funkcję: mamy tutaj przełączniki, światła, baterie, różnej długości kable itd. Dla lepszej orientacji poszczególne części mają różne kolory oraz numery. Poszczególne 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 (S2). Ma zielony kolor i symbol. Wykresy elementów w tym przewodniku nie muszą odpowiadać ich prawdziwemu wyglądowi, ale łatwo je według nich zidentyfikujesz.



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



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



Zestaw ten zawiera dużą plastikową siatkę podstawową, która służy do właściwego umieszczenia elementów. Znajdują się na niej równomiernie rozmieszczone miejsca, do których wkłada się różne elementy. Rzędy są oznaczone literami A-G, a kolumny liczbami 1-10.

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.



Uwaga: Przy budowaniu projektów uważaj, żeby przypadkiem nie połączyć bezpośrednio elektrycznych pól uchwytu na baterie (tzn. nie doprowadzić do zwarcia), co mogłoby skutkować uszkodzeniem i/ lub szybkim rozładowaniem baterii.

Czasami ramię korby jest montowane na motoreduktorze (GM) w celu wytworzenia ręcznego dynamo:

Akumulator 3,6 V (B4) mógł się rozładować podczas transportu i dystrybucji. Naładuj go, jak pokazano w projekcie 3.

Czasami elementy są montowane na podstawie obrotowej, dzięki czemu można je ustawić pod najlepszym kątem do wiatru lub słońca. Zbuduj stojak obrotowy, tak jak pokazano tutaj:

Włóż słupek do górnej części i zatrzasknij go na miejscu.



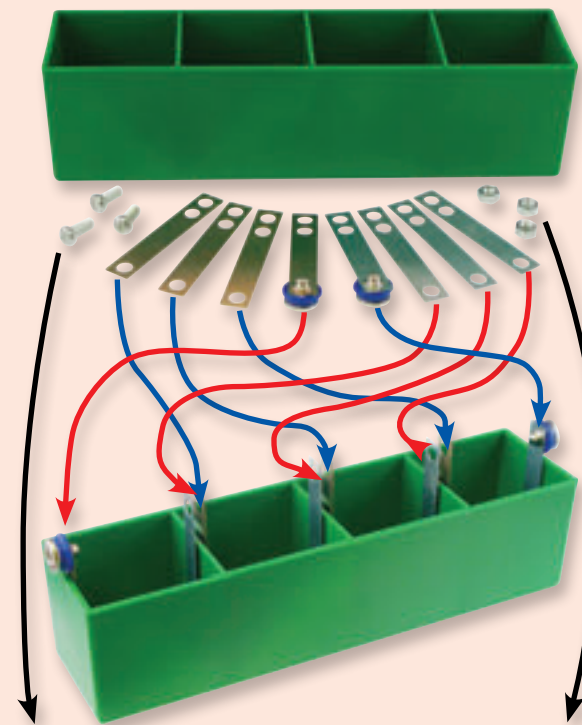
Włóż drugi koniec słupka do podstawki obrotowej.

ZASTOSOWANIE ELEMENTÓW

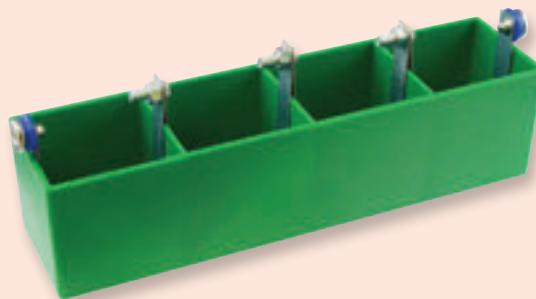
Podczas korzystania z silnika (M4) na górze zawsze będzie umieszczony wentylator lub koło wodne; po prostu nasuń wentylator na wał. Jeżeli będziesz chciał go zdjąć, popchnij go ostrożnie śrubokrętem lub kciukami, uważając, aby go nie złamać.



Montaż płynnego („wodnego”) źródła zasilania:



Połącz 3 części elektrody za pomocą śrub i nakrętek, jak pokazano na obrazku. Możesz je dokręcić ręcznie, śrubokręt nie jest potrzebny.



Jeżeli elektrody miedziane i cynkowe ulegną korozji podczas użytkowania, użyj papieru ściernego, wełny stalowej lub skrobaka, aby usunąć korozję i poprawić wydajność.

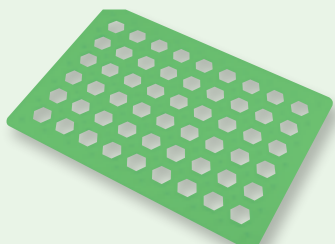
Ustawianie czasu na zegarze (T2):

- Naciśnij lewy przycisk, aby wybrać parametr, który chcesz ustawić (miesiąc, dzień, godzinę lub minutę)
- Naciśnij prawy przycisk, aż dojdiesz do żądanej opcji
- Naciśnij lewy przycisk, aż pojawi się godzina; następnie naciśnij ponownie prawy przycisk, aby potwierdzić
- Dwukropek („:") miga, gdy zegar pracuje
- Naciśnij prawy przycisk, aby wyświetlić datę



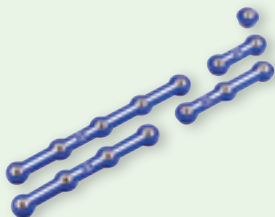
ELEMENTY ZESTAWU BOFFIN

SIATKA GŁÓWNA



Siatka główna to podstawka służąca do łączenia poszczególnych elementów i przewodów. Działa jak płytki drukowane stosowana w większości produktów elektronicznych lub jak ściana z instalacją elektryczną w domu.

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.



Giętkie **kable połączeniowe** (czerwone i czarne) umożliwiają połączenie w miejscach, w których zastosowanie przewodów stykowych byłoby problematyczne. Używane są również do łączenia z elementami leżącymi poza

główną siatką (tak jak w przypadku projektów wykorzystujących wodę). Kable i przewody transportują energię elektryczną podobnie jak rury wodę. Kolorowa plastikowa powłoka ochronna zapobiega wydostaniu się energii elektrycznej poza przewód czy kabel.

BATERIA



Bateria (B4)

Bateria (B4) zawiera akumulator i kilka części pomocniczych. Ta bateria wytwarza napięcie elektryczne w wyniku odwracalnej reakcji chemicznej. To „**napięcie**” można traktować jako ciśnienie elektryczne, przepychające prąd przez obwód, tak jak pompa przepycha wodę przez rury. To napięcie jest znacznie niższe i znacznie bezpieczniejsze niż napięcie używane w okablowaniu domowym. Użycie większej liczby baterii zwiększa „ciśnienie”, a więc przepływ większej ilości energii elektrycznej.

OGNIWO SŁONECZNE



Ogniwo słoneczne (B7)

Ogniwo słoneczne (B7) zawiera dodatkowo i ujemnie naładowane kryształy krzemu, ułożone w warstwy, które znoszą się

nawzajem. Kiedy pada na nie światło słoneczne, naładowane cząsteczki światła zaburzają równowagę warstw krzemu i wytwarzają napięcie elektryczne do 7V. Maksymalny prąd zależy od rodzaju światła i jego jasności, ale będzie znacznie mniejszy niż może wytworzyć bateria. Jasne światło słoneczne działa najlepiej, ale działają również żarówki żarowe.

POJEMNIK NA PŁYN I ELEKTRODY



Elektrody

Pojemnik na płyn

Większość napojów gazowanych i soków owocowych jest lekko kwaśna. Ten kwas jest podobny do materiału używanego w niektórych typach akumulatorów, ale nie jest tak mocny i będzie reagował z elektrodami miedzianymi i cynkowymi, tworząc prąd elektryczny, podobnie jak bateria. Każdy z czterech przedziałów w zbiorniku cieczy wytwarza około 0,7 V, ale prąd jest bardzo niski i może nie trwać długo.

(Producent zastrzega sobie prawo do zmiany wyglądu elementów.)

ELEMENTY ZESTAWU BOFFIN

MIERNIK



Miernik (M6)

Miernik (M6) jest ważnym urządzeniem pomiarowym. Użyjesz go do pomiaru napięcia (ciśnienia elektrycznego) i prądu (szybkości przepływu prądu) w obwodzie. Podłączony równolegle mierzy napięcie, a szeregowo mierzy prąd.

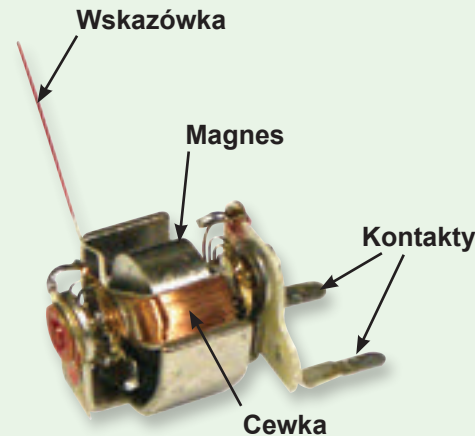
Ten miernik ma jedną skalę pomiaru napięcia (5 V) i dwie skale prądu (0,5 mA i 50 mA). Miernik jest taki sam, ale zawiera elementy wewnętrzne, które skalują pomiar do wymaganego zakresu. Czasami rezystory w podstawie obrotowej będą używane do zmiany skali 5 V na 10 V lub skali 0,5 mA na 5 mA.

Symbol miernika



Wewnątrz miernika znajduje się magnes stały, a wokół niego ruchoma cewka. Gdy prąd przepływa przez cewkę, wytwarza pole magnetyczne.

Wzajemne oddziaływanie dwóch pól magnetycznych powoduje ruch (odchylenie) cewki (połączonej ze wskazówką).



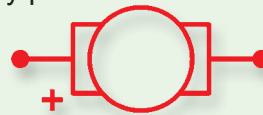
SILNIK



Silnik (M4)

Silnik (M4) przekształca energię elektryczną w ruch mechaniczny. Prąd elektryczny przepływający przez silnik obraca wał.

Może być również używany jako generator, ponieważ wytwarza prąd elektryczny podczas obracania wału.



Symbol silnika

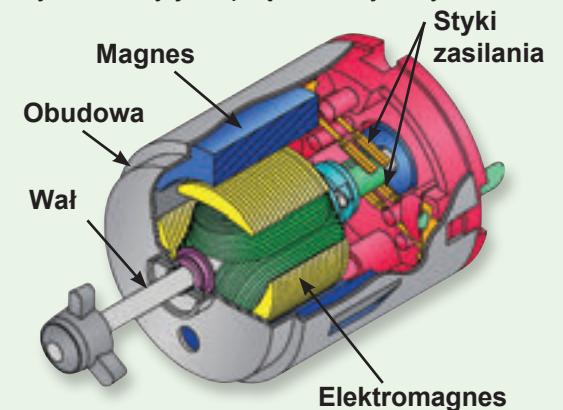


Wentylator

Koło wodne

W jaki sposób prąd obraca wał w silniku? Za pomocą magnetyzmu. Elektryczność jest ściśle związana z magnetyzmem, a prąd elektryczny płynący w przewodzie ma pole magnetyczne podobne do bardzo, bardzo małego magnesu. Wewnątrz silnika znajduje się cewka z drutu z wieloma zwojami. Jeśli przez zwoje przepływa duży prąd elektryczny, efekty magnetyczne stają się wystarczająco skoncentrowane, aby poruszyć cewkę.

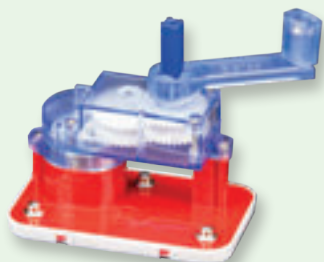
Silnik ma wewnątrz magnes, więc gdy prąd porusza cewkę w celu wyrównania jej z magnesem trwałym, wał obraca się. Kiedy jest używany jako generator, wiatr lub woda obraca wał. Cewka z drutu znajduje się na wale, a gdy obraca się obok magnesu trwałego, w przewodzie wytwarzany jest prąd elektryczny.



ELEMENTY ZESTAWU BOFFIN

MOTOREDUKTOR

Motoreduktor i ramię korby



Motoreduktor (GM) to silnik z dołączoną przekładnią. Ramię korby można do niej przymocować, aby można było ją obracać ręcznie. Przekładnia obraca wał silnika szybciej, ale z mniejszą siłą niż podczas obracania korby.

PRZEŁĄCZNIKI

Przełącznik przyciskowy (S2)

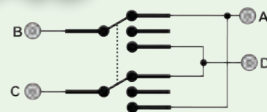


Przełącznik przyciskowy (S2) łączy (gdy jest wciśnięty lub ustawiony w pozycji „ON”) lub rozłącza (gdy nie jest wciśnięty lub są ustawione w pozycji „OFF”) przewody w obwodzie. Po włączeniu nie wpływa na wydajność obwodu. Przełącznik włącza i wyłącza prąd w obwodzie w podobny sposób jak kran puszcza i zatrzymuje odpływ wody z rury. **Przełącznik (S6)** jest bardziej złożonym przełącznikiem używanym do obracania styku obwodu do innego obwodu lub komponentu. Przykłady takich połączeń można znaleźć w projekcie 18.



Przełącznik (S6)

Jego symbol i połączenia wyglądają następująco:



LED

Kolorowa dioda LED (D8) oraz **czerwono-żółta dioda LED (D10)** to diody emitujące światło, które można rozumieć jak jednokierunkowe żarówki. Kiedy napięcie przekroczy próg przełączania (około 1,5 V dla czerwonej, nieco wyższy dla żółtej, około 2 V dla zielonej i około 3 V dla niebieskiej), elektryczność zacznie płynąć „w przód” (w kierunku strzałki) a emitowane światło będzie silniejsze. W migającej czerwonej LED jest wbudowany mikro obwód, który ją włącza i wyłącza. Kolorowa dioda LED zawierają czerwone, zielone i niebieskie diody i własny mikro obwód, który nimi steruje. Czerwono-żółta dwukolorowa dioda LED zawiera czerwoną i żółtą diodę LED połączone w przeciwnych kierunkach. Wysoki prąd elektryczny mógłby powodować spalenie diod, dlatego musi być ograniczony innymi komponentami, podłączonymi do obwodu (diody LED w Twoim zestawie zawierają ochronne rezystory na wypadek niepoprawnego połączenia). Diody zabraniają elektryczności poruszać się w „odwrotnym” kierunku (z wyjątkiem dwukolorowej diody D10).



LED (D8 a D10)



KONDENSATOR

Kondensator (C5)



Kondensator 470mF (C5)

może przechowywać ciśnienie elektryczne (napięcie) przez pewien okres. Ta zdolność magazynowania pozwala blokować stabilne sygnały napięciowe i przepuszczać zmienne. Kondensatory są zatem używane jako filtry elektroniczne lub obwody opóźniająca.

INNE CZĘŚCI

Dzwonek (U32)



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



Zegar (T2)

Zegar (T2) zawiera mały kryształ. Kiedy kryształ wchodzi w kontakt z impulsem elektrycznym, zaczyna wibrować. Obwód mikroelektroniczny wytwarza impuls i mierzy częstotliwość drgań. Częstotliwość wibracji jest używana jako wzorzec czasu, na podstawie którego obliczane są minuty, godziny i data.



Podstawa obrotowa

Podstawa obrotowa zawiera dwa rezystory (47 Ω i 10 k Ω). **Rezystory** „opierają się” przepływowi elektryczności i służą do kontrolowania lub ograniczania prądu w obwodzie. Materiały takie jak metal mają bardzo niski opór (<1 Ω), podczas gdy materiały takie jak papier, plastik i powietrze mają prawie nieskończoną odporność. Zwiększenie rezystancji obwodu zmniejsza przepływ energii elektrycznej.

WPROWADZENIE DO ŚWIATA ELEKTYKI

Czym jest elektryczność? Nikt tego dokładnie nie wie. Wiemy tylko, jak ją wytworzyć, rozumiemy jej właściwości i wiemy, jak ją opanować. Elektryczność jest w zasadzie ruchem naładowanych cząsteczek subatomowych (tzw. **elektronów**) przez materiał pod wpływem ciśnienia elektrycznego (który stwarza np. bateria).

Źródła energetyczne, takie jak baterie, pchają energię elektryczną tak, jak pompy tłoczą wodę przez rury. Przewody transportują energię, podobnie jak rury wodę. Urządzenia takie jak diody LED, silniki czy głośniki używają elektryczności do działania. Przełączniki i tranzystory wpływają na tok elektryczności, tak jak kurki i krany sterują wodą. Rezystory ograniczają tok elektryczności.

Ciśnienie elektryczne wytworzone z baterii lub innego źródła energii nazywa się **napięciem elektrycznym** i mierzy się je w **woltach** (V). Oznaczenia na bateriach „+” i „-” wskazują kierunek „czerpania” energii elektrycznej przez baterie.

Natężenie prądu jest wielkością służącą do mierzenia szybkości przepływu energii elektrycznej w przewodach, podobnie jak przepływ mierzy ruch wody w rurach. Jednostką natężenia prądu jest **amper** (A) lub **miliamper** (mA, 1/1000 ampera).

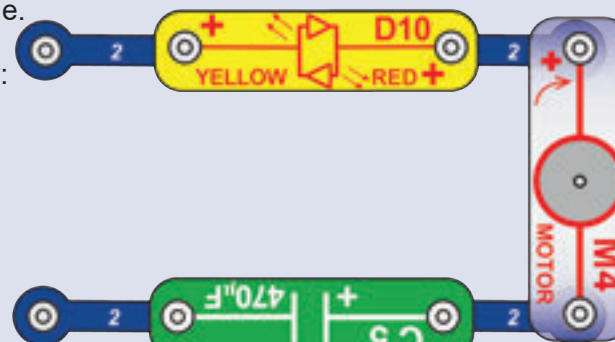
„**Energia**” prądu elektrycznego (moc elektryczna) to prędkość energii przemieszczającej się przewodami. Jest to połączenie napięcia oraz natężenia (Moc = Napięcie x Natężenie). Jednostką mocy elektrycznej jest **wat** (W).

Rezystancja (opór elektryczny) elementów lub obwodu pokazuje, w jakim stopniu są odporne na elektryczne ciśnienie (napięcie) i ogranicza przepływ prądu. Korelacja jest następująca: Napięcie = Natężenie x Opór (rezystancja). Jeśli rezystancja wzrośnie, spadnie natężenie. Jednostką rezystancji jest **om** (Ω) lub **kiloom** (k Ω , 1000 omów).

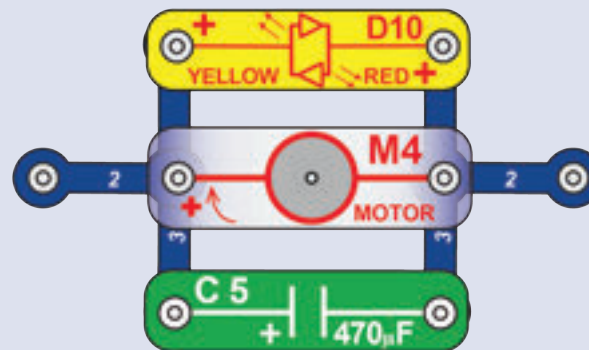
Niemal cała energia elektryczna stosowana w naszym świecie jest wytwarzana przez ogromne generatory napędzane parą lub ciśnieniem wody. Przewody są używane do wydajnego transportu energii do domów i innych budynków, w których jest wykorzystywana. Silniki przekształcają energię elektryczną w napęd mechaniczny maszyn i urządzeń. Najważniejszym aspektem energii elektrycznej w naszym społeczeństwie jest to, że pozwala nam łatwo transportować energię nawet na duże odległości.

Odległość jednak nie zawsze musi być duża, w niektórych przypadkach jest wyjątkowo mała. Spróbuj wyobrazić sobie instalację hydrauliczną podobnie skomplikowaną jak układy wewnątrz radia – to musiałyby być ogromne, ponieważ nie potrafimy wyprodukować tak małych rur wodociągowych. Energia elektryczna umożliwia realizację skomplikowanych projektów w bardzo małej skali. Istnieją dwa sposoby montażu elementów w obwodzie, szeregowo lub równoległe.

Oto przykłady:



Obwód szeregowy



Obwód równoległy

Umieszczenie elementów w obwodzie szeregowym zwiększa opór; wyższa wartość przeważa. Umieszczenie elementów w obwodzie równoległym obniża opór; niższa wartość przeważa.

Elementy wchodzące w skład szeregowych i równoległych „podobwodów” mogą być montowane na różne sposoby, a funkcja obwodu nie będzie zakłócona. Duże obwody składają się z kombinacji małych obwodów szeregowych i równoległych.

ZASADY BEZPIECZNEGO UŻYTKOWANIA

Po złożeniu obwodów wymienionych w tej instrukcji być może będziesz chciał eksperymentować na własną rękę. Wykorzystaj projekty przedstawione w niniejszej instrukcji jako przewodnik. Wprowadza on wiele ważnych pojęć czy konceptów. Każdy obwód zawiera źródło napięcia (baterię), opornik (taki jak żarówka, silnik, moduł dźwiękowy itd.) oraz przewody między nimi. **Uważaj, aby nie doprowadzić do zwarcia (niski opór między biegunami baterii – spójrz na przykłady z prawej strony), które mogłyby uszkodzić elementy zestawu i/lub spowodować szybkie rozładowanie baterii.**

Producent nie ponosi odpowiedzialności za uszkodzenia elementów spowodowane ich nieprawidłowym połączeniem.

Oto kilka ważnych poleceń:

- ZAWSZE** przy wykonywaniu własnych eksperymentów chroń oczy.
- ZAWSZE** wykorzystaj przynajmniej jeden element, który ogranicza przepływ prądu obwodem – np. opornik, syrena, dioda LED (z wbudowanym wewnętrznym opornikiem), zegar lub dzwonek melodyjny.
- ZAWSZE** wykorzystuj przełączniki wraz z innymi komponentami, które ograniczają przepływający przez nie prąd. W przeciwnym wypadku może dojść do zwarcia i/lub uszkodzenia tych elementów.
- ZAWSZE** natychmiast odłączaj baterie i kontroluj wszystkie połączenia, jak tylko zorientujesz się, że któraś z części zbyt się nagrzewa.
- ZAWSZE** przed włączeniem obwodu kontroluj wszystkie połączenia.
- NIGDY** przynigdy nie podłączaj zestawu do instalacji elektrycznej w domu.
- NIGDY** nie dotykaj silnika podczas obracania z dużą prędkością.

We wszystkich projektach z tego przewodnika elementy mogą być podłączone na różne sposoby, bez zmiany obwodu. Na przykład kolejność szeregowo i równoległe podłączonych elementów może być dowolna – ważne jest, jak kombinacje tych podobwodów są ze sobą połączone.

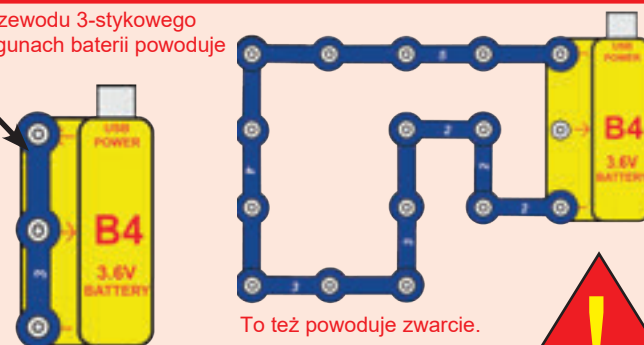
OSTRZEŻENIE dla użytkowników Boffin: Nie podłączaj do tego zestawu dodatkowych źródeł zasilania z innych zestawów – istnieje ryzyko uszkodzenia elementów. Nie łącz również korby ręcznej z częściami z innych zestawów, gdyż grozi to ich uszkodzeniem. Jeśli masz jakiegokolwiek pytania, skontaktuj się z producentem.

Przykłady ZWARCIE: NIGDY TEGO NIE RÓB!!!

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



NIGDY TEGO NIE RÓB!



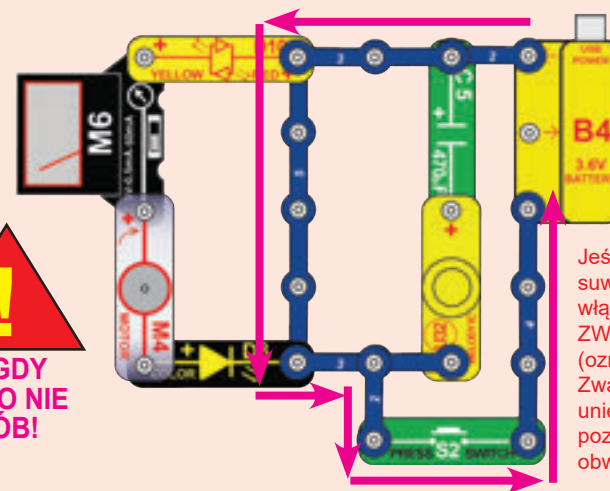
To też powoduje zwarcie.



NIGDY TEGO NIE RÓB!



NIGDY TEGO NIE RÓB!



Jeśli przełącznik suwakowy (S2) jest włączony, spowoduje to ZWARCIE w obwodzie (oznaczone strzałkami). Zwarcie trwale uniemożliwi działanie pozostałych części obwodu.

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

Projekty należy wysłać 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!

ZAAWANSOWANE ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW (zalecamy nadzór osoby dorosłej)

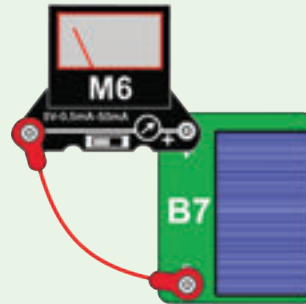
Producent nie ponosi odpowiedzialności za uszkodzenia elementów spowodowane ich nieprawidłowym podłączeniem.

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

- 1. Motoreduktor (GM), ogniwo słoneczne (B7) i miernik (M6):** Umieść miernik bezpośrednio na stykach ogniwa słonecznego i ustaw go na 5 V. Ogniwo słoneczne należy umieścić w bezpośrednim nasłonecznieniu lub w pobliżu innego źródła światła (najlepiej żarówek); wskazówka miernika powinna się poruszać. Następnie podłącz miernik do styków motoreduktora, podłącz ramię korby do silnika i przesunij go zgodnie ze wskazówkami zegara; wskazówka miernika powinna poruszać się przy wszystkich ustawieniach miernika (5 V, 0,5 mA i 50 mA).
- 2.** Gdy miernik ustawiony na 5 V pracuje z ręczną korbą, ale nie z ogniwem słonecznym, to ogniwo jest uszkodzone. Upewnij się, że użyłeś wystarczająco mocnego źródła światła i usunąłeś folię ochronną z ogniwa słonecznego.
- 3.** Jeśli miernik ustawiony na 5 V pracuje z ogniwem słonecznym, ale nie z ręczną korbą, to korba jest uszkodzona.
- 4.** Jeśli miernik ustawiony na 5 V nie działa z żadnym z tych elementów, to miernik jest uszkodzony.
- 5.** Jeśli miernik pracuje z ręczną korbą przy ustawieniu na 5 V, ale nie przy ustawieniu 0,5 mA i 50 mA, to miernik jest uszkodzony.

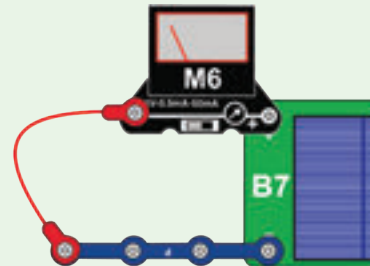
2. Czerwone i czarne kable połączeniowe:

Ustaw miernik na 5 V i użyj tego obwodu do przetestowania wszystkich kabli połączeniowych. Umieść ogniwo słoneczne (B7) w pobliżu tego samego źródła światła, co w kroku 1. Kabel jest uszkodzony, jeśli wskazówka miernika nie porusza się.



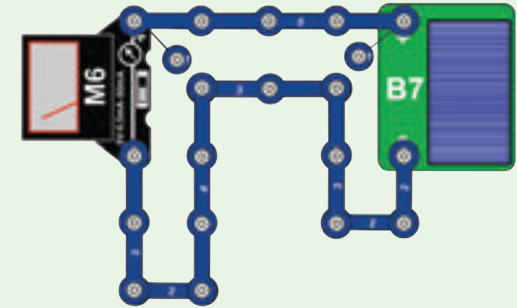
3. Przewody stykowe:

Ustaw miernik na 5 V i użyj tego obwodu do przetestowania wszystkich przewodów stykowych, po jednym na raz. Umieść ogniwo słoneczne (B7) w pobliżu tego samego źródła światła, które zostało użyte w kroku 1. Przewód jest uszkodzony, jeśli wskazówka miernika nie porusza się.



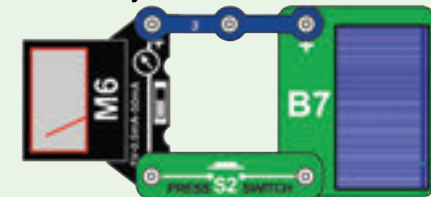
Za pomocą tego obwodu można jednocześnie przetestować wszystkie przewody stykowe. Jeżeli wskazówka

miernika nie porusza się, w kolejnym kroku po kolei przetestuj poszczególne przewody, aby znaleźć usterkę.



4. Przełącznik przyciskowy (S2):

Ustaw miernik na 5 V i zbuduj ten obwód. Umieść ogniwo słoneczne (B7) w pobliżu tego samego źródła światła, co w kroku 1. Jeśli wciśniesz przycisk przełącznika, a wskazówka miernika nie poruszy się, przełącznik jest uszkodzony.

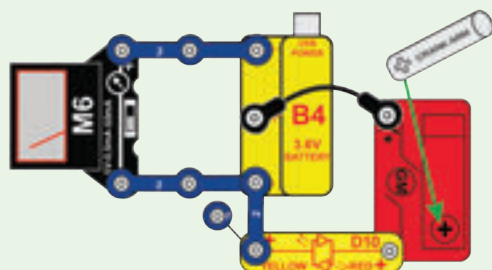


5. Kolorowa i czerwono-żółta dioda LED (D8 oraz D10):

Podłącz korbę ręczną do motoreduktora (GM) i umieść każdą diodę LED na stykach silnika nie podłączając je. Upewnij się, że styk oznaczony „+” na diodzie LED znajduje się na styku oznaczonym „+” na ręcznym dynamo. Obracaj korbę ręczną zgodnie ze wskazówkami zegara; dioda LED zaświeci się, jeśli nie jest uszkodzona. W zależności od umieszczenia dioda LED D10 będzie świecić na żółto lub czerwono.

ZAAWANSOWANE ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW (Kontynuacja)

6. **Bateria (B4):** Podłącz baterię do zasilanego złącza USB; zapali się lampka „USB POWER”, wskazując, że trwa ładowanie. W kolejnym kroku zbuduj ten obwód i ustaw miernik na 5 V.



- Jeżeli miernik zmierzy napięcie powyżej 3 V, to bateria jest naładowana.
- Jeśli wskazówka miernika nie przesuwają się od zera, oznacza to, że bateria jest całkowicie rozładowana lub jest uszkodzona.
- Obracaj korbą zgodnie z ruchem wskazówek zegara i sprawdź, czy żółta dioda LED (D10) zapala się, gdy obracasz szybko korbą (wskazując, że dynamo ładuje akumulator).
- Jeśli miernik mierzył zero, obracaj korbą na co najmniej 20 sekund z zapaloną żółtą diodą LED, aby sprawdzić czy można naładować akumulator.
- Jeśli akumulatora nie można naładować, oznacza to, że jest uszkodzony.
- Jeśli bateria wymaga naładowania, możesz użyć tego obwodu lub znaleźć więcej przykładów schematów połączeń ładowania w Projekcie 3.

7. **Przełącznik suwakowy (S6):** Zbuduj ten obwód i umieść ogniwo słoneczne (B7) w pobliżu tego samego źródła światła, które użyłeś w kroku 1. Dioda LED (D10) powinna świecić na czerwono, gdy przełącznik jest w położeniu górnym, na żółto, gdy przełącznik jest w położeniu dolnym, i powinna nie świecić się w ogóle, gdy przełącznik znajduje się w położeniu środkowym. W przeciwnym razie przełącznik jest uszkodzony.



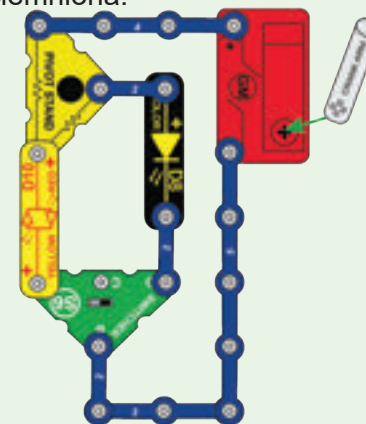
8. **Zegar (T2), kondensator 470µF (C5), dzwonek melodyjny (U32) i silnik (M4):** Zbuduj obwód pokazany poniżej, ale usuń kondensator 470µF. Obracaj korbą dynamo zgodnie ze wskazówkami zegara, a wyświetlacz zegara powinien się włączyć. Podłącz ponownie kondensator 470 µF; wyświetlacz zegara powinien działać przez chwilę po zaprzestaniu obracania korbą dynamo. W przeciwnym razie kondensator jest uszkodzony.

- Zastąp zegar dzwonkiem melodyjnym. Dzięki kręceniu ramieniem korby dzwonek powinien wydawać dźwięk.
- Usuń dzwonek melodyjny i na jego miejscu umieść silnik (M4) ze stykiem oznaczonym „+” do góry (nie ma znaczenia, czy do silnika jest podłączone koło wodne czy wentylator). Obracanie korby zgodnie ze wskazówkami zegara powinno również obracać wał silnika w tym kierunku.



9. **Rezystory podstawki obrotowej:**

Baza podstawki obrotowej ma rezystory zamontowane wewnątrz; można je testować za pomocą tego obwodu. Ustaw przełącznik (S6) w lewo i obróć ramię korby zgodnie z ruchem wskazówek zegara; czerwono-żółta dioda LED (D10) powinna świecić na czerwono. Następnie ustaw przełącznik w prawo i obracaj korbą zgodnie z ruchem wskazówek zegara; kolorowa dioda LED (D8) powinna być włączona, ale przyciemniona.



10. Pozostałe elementy sprawdź pod kątem widocznych uszkodzeń.

ConQuest entertainment a.s.
Kolbenova 961/27d, 198 00 Praha 9
www.boffin.pl

Kolejne elementy zamówisz na:
www.boffin.pl

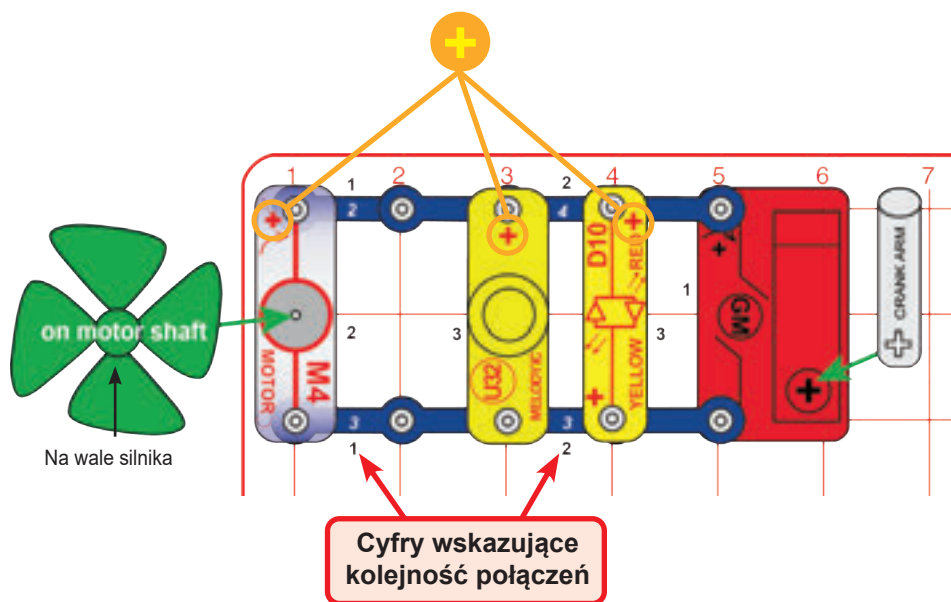
LISTA PROJEKTÓW

Projekt	Nazwa	Strona	Projekt	Nazwa	Strona	Projekt	Nazwa	Strona
1	Dynamo ręczne	14	28	Napięcie silnika	28	44	Płynne rezystory	35
2	Ładowanie za pomocą dynamo	14	29	Dynamo	28	45	Płynne światło	35
3	Najlepsze obwody do ładowania	15	30	Napięcie dynamo	29	46	Ruchome napięcie	36
4	Energia słoneczna	16	31	Przygasanie	29	47	Więcej ruchomego napięcia	36
5	Kolorowa energia słoneczna	16	32	Samochodzik sterowany przewodami	29	48	Źródła energii	37
6	Silnik solarny	16	33	Samochodzik sterowany przewodami ze światłem/ dźwiękiem	30	49	Zasilanie zegara	38
7	Ładowarka słoneczna 5 mA	17	34	Samochodzik ze sterowaniem na pokładzie	30	50	Zasilanie dźwięku	38
8	Długie światło	17	35	Samochodzik ze światłami na pokładzie	31	51	Zasilanie LED	38
9	Wiatrak	18	36	Samochodzik z melodią na pokładzie	31	52	Zasilanie dużego napięcia	38
10	Światła wietrzne	18	37	Samochodzik ze światłami i dźwiękami	31	53	Zasilanie dużego prądu	38
11	Różne rodzaje energii	19	38	Samochodzik z ładowarką słoneczną	32	54	Podział prądu	39
12	Zasilanie z baterii	19	39	Samochodzik z wiatrakiem	32	55	Inny podział prądu	39
13	Ostrzeżenie przed wiatrem	20	B1	BONUS: Samochodzik aktywowany światłem	33	56	Kierunek wiatru	39
14	Ładowarka światła	20	40	Prąd i diody LED	34	57	Kolejność napięć	40
15	Obwód elektryczny	21	41	Obciążenie baterii	34	58	Kolejność prądu	41
16	Zamknięte drzwi	22	42	Prąd podczas obciążenia akumulatora	35	59	Źródła w serii	42
17	Gra przełączników	22	43	Twórz własne części	35	60	Źródła równoległe	42
18	Rewersor	23				61	Dwa szeregowo	43
19	Super rewersor	23				62	Dwa równoległe	43
20	Napięcie	24				63	Seria dwóch diod LED	44
21	Rezystory	24				64	Dwie diody LED w filtrowanej serii	44
22	Dioda elektroluminescencyjna	25				65	Dwie diody LED równoległe	44
23	Odtwórz melodię	25				66	Dźwięk wiatru	45
24	Zegar	26				67	Wietrzny czas	45
25	Kondensator	26				68	Ładowarka wiatrowa ze światłem	46
26	Silnik	27						
27	Koło wodne	27						

LISTA PROJEKTÓW

Projekt	Nazwa	Strona	Projekt	Nazwa	Strona	Projekt	Nazwa	Strona
69	Ładowarka wiatrowa z dźwiękiem	46	89	Zegar słoneczny	56	112	Światło słoneczne i wiatrowe	67
70	Pobudzenie silnika	46	90	Ładowarka słoneczna	57	113	Silnik hybrydowy	68
71	Zasilanie wodne	47	91	Szereg świateł słonecznych	57	114	Koncepcja samochodu hybrydowego	68
72	Sok jako źródło baterii	47	92	Wsparcie dynamo	58	115	Słoneczna zabawa	69
73	Światło z coli	48	93	Światła z ręcznym napędem	58	116	Miernik potrójnego prądu	69
74	Żółta cola	48	94	Dźwięki zasilane ręcznie	59	117	Ładowarka ręczna	70
75	Energia elektryczna z wody	49	95	Ciężki wentylator	59	118	Rozruch równoległy	70
76	Światło wodne	49	96	Odległe ogrzewanie	60	119	Trudne do rozkręcenia	71
77	Zegar z coli	50	97	Zdalne ogrzewanie wody	60	120	Powoli do środka – błyskawicznie na zewnątrz	71
78	Zegar z coli z pamięcią	50	98	Tester materiałów elektrycznych	61	121	Stacja napełniania	72
79	Zmiana ciśnienia wody na ciśnienie elektryczne	51	99	Kod Morse'a	61	122	Pedał gazu	72
80	Przechowywanie energii w wodzie	51	100	Światło Morse'a	62	123	Woltomierz	73
81	Światła wodne	52	101	Obwód ze wszystkimi elementami	63	124	Wiatromierz (Anemometr)	73
82	Kierunkowe światła wiatrowe	52	102	LED wskaźnik stanu silnika	63	125	Ładowanie kondensatora	74
83	Utrata energii z powodu transmisji awaryjnej	52	103	Konwerter energii	64	126	Sumowanie prądu	74
84	Korzystanie ze zmagazynowanej wody	53	104	Konwersja energii	64	127	Więcej sumowania prądu	74
85	Przekierowanie wody	53	105	Mała konwersja energii	64	128	Sumowanie napięcia	75
86	Jedna z najpotężniejszych sił we wszechświecie	54	106	Mechaniczna konwersja energii	65	129	Prądy podczas ładowania	75
87	Energia elektryczna vs. woda	54	107	Generator	65	130	Wysokie napięcie	76
88	Wykorzystanie statycznej energii elektrycznej	55	108	Zegar z pamięcią	66	131	Niskie napięcie	76
			109	Oszczędność energii	66	132	Powolne ładowanie	77
			110	Utrata energii podczas transmisji	67	133	„Funky” brzęczyk	77
			111	Zegar wodny	67			

PROJEKT 1 • Dynamo ręczne



Zbuduj obwód zgodnie z instrukcją tak, że najpierw ustaw elementy oznaczone czarną „1” na plastikowej siatce podstawowej. Następnie podłącz elementy oznaczone „2”. Upewnij się, że styki oznaczone „+” są ustawione tak, jak pokazano. Podłącz wentylator do wału silnika (M4), a ramię korby do motoreduktora (GM). Obracaj korbę w obie strony i zobacz, co się stanie.

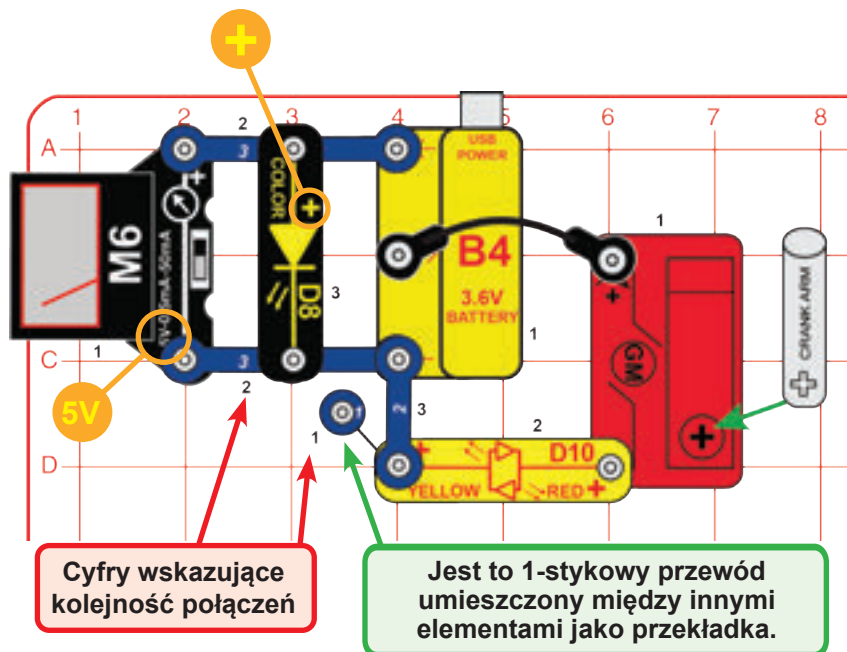
Ostrzeżenie: motoreduktor i ramię korby są elementami trwałymi, ale nie są niezniszczalne. Jeśli popchniesz je ze zbyt dużą siłą lub będziesz obracał korbę zbyt szybko, możesz je złamać.



Motoreduktor przekształca energię mechaniczną obracającego się wału na energię elektryczną dzięki magnetyzmowi.



PROJEKT 2 • Ładowanie za pomocą dynamo



Zbuduj obwód zgodnie z instrukcją, ustaw miernik (M6) na 5 V i umieść ramię korby na motoreduktorze (GM). Miernik zmierzy około 3,6 V, jeśli bateria jest naładowana.

Obracaj ramieniem korby zgodnie z ruchem zegara. Czerwono-żółta dioda LED (D10) zaświeci się na żółto podczas szybkiego obracania korby, wskazując, że korba ładuje akumulator.

Jeśli akumulator wymaga ponownego naładowania, można użyć tego obwodu, aby go naładować, ale może zająć potrzeba długiego obracania korby, aby go w pełni naładować.

Chociaż akumulator jest 3,6 V, można go ładować aż do 4 V. Jeśli mierzysz napięcie miernikiem, możesz zobaczyć, jak szybko zbliża się do 3,6 V, ale nie oznacza to, że akumulator jest w pełni naładowany. Gdy akumulator zasila inny element, napięcie jest mniej więcej takie samo przez długi czas, a następnie gwałtownie spada. Ta sama zasada dotyczy ładowania. Ładowanie akumulatora szybko doprowadzi do 3,6 V, ale potrzeba więcej ładowania, aby zapobiec skokowi napięcia podczas używania akumulatora do zasilania.



PROJEKT 3 • Najlepsze obwody do ładowania

Akumulator (B4) będzie wymagał takiego ładowania. Możesz go ładować za pomocą zasilacza USB lub wiatrakowego budując następujące obwody. Lampka „USB POWER” na akumulatorze zapala się podczas ładowania.

W przypadku ładowania słonecznego umieść ogniwo słoneczne na słońcu lub około 12 cali od żarówki o mocy 60 W lub większej. Ładowanie akumulatora trwa kilka godzin. Żarówki LED, żarówki energooszczędne i świetlówki nie działają dobrze z ogniwami słonecznymi. Prąd mierzony podczas ładowania może być zbyt wysoki, aby miernik mógł zarejestrować go przy 0,5 mA, ale zbyt niski, aby zmierzyć go przy 50 mA (można używać obu). Prąd zmniejszy się wraz ze wzrostem poziomu naładowania akumulatora.

Baterii w tym zestawie nie można uszkodzić, przeładowując ją.

Chociaż akumulator jest 3,6 V, można go ładować aż do 4 V. Jeśli mierzysz napięcie miernikiem, możesz zobaczyć, jak szybko zbliża się do 3,6 V, ale nie oznacza to, że akumulator jest w pełni naładowany. Gdy akumulator zasila inny element, napięcie jest mniej więcej takie samo przez długi czas, a następnie gwałtownie spada. Ta sama zasada dotyczy ładowania. Ładowanie akumulatora szybko doprowadzi do 3,6 V, ale potrzeba więcej ładowania, aby zapobiec skokowi napięcia podczas używania akumulatora do zasilania. Ładuj baterię przez kilka godzin.

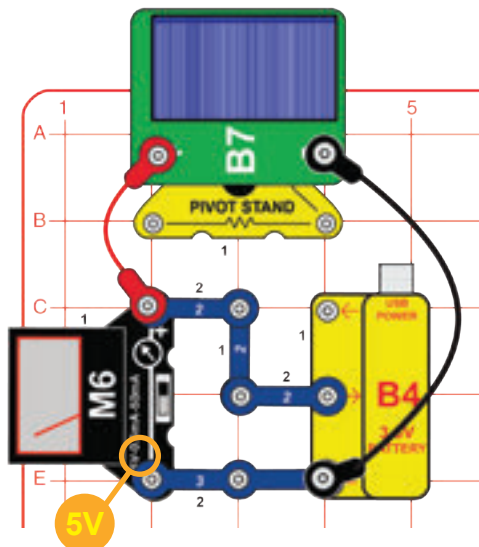


Ładowanie przez USB

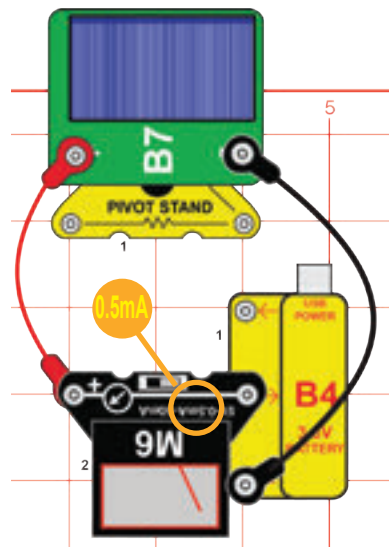
Montaż stojaka obrotowego

- Umieść podstawkę na płaskiej, równej powierzchni.
- Zatrzaśnij okrągły koniec słupka w górnej części stojaka.
- Włóż stojak do podstawki.

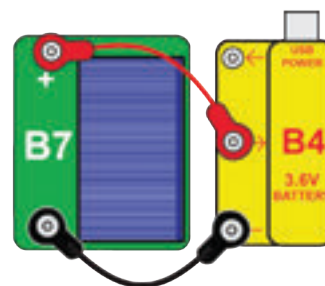
Regulacja kąta względem źródła światła i pomiar napięcia:



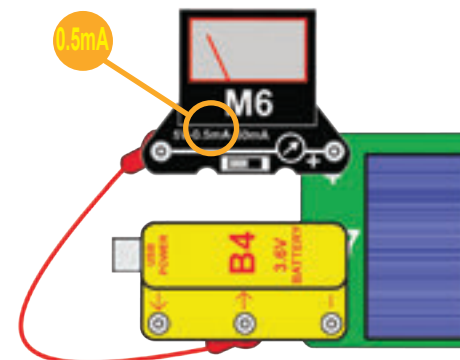
Regulacja kąta względem źródła światła i pomiar prądu ładowania:



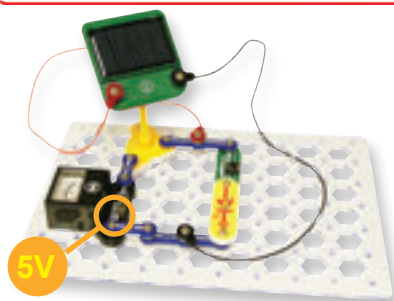
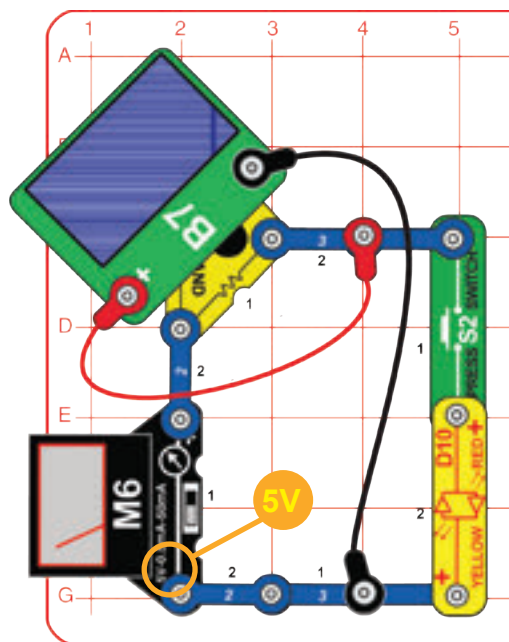
Minimalny obwód:



Minimalny obwód, pomiar prądu ładowania:



PROJEKT 4 • Energia słoneczna



Zbuduj stojak obrotowy, przymocuj do niego ogniwo słoneczne (B7) i podłącz go do obwodu zgodnie z rysunkiem. Najpierw umieść elementy oznaczone czarną „1”, a następnie połącz elementy oznaczone „2”. Czerwono-żółtą diodę LED (D10) można podłączyć w obu kierunkach.

Podłącz ogniwo słoneczne do obwodu za pomocą czerwonego i czarnego kabla połączeniowego. Umieść obwód tak, aby ogniwo słoneczne było w jasnym świetle słonecznym lub w pobliżu żarowej żarówki. Ustaw miernik (M6) na 5V.

Miernik mierzy napięcie wytwarzane przez ogniwo słoneczne. Dostosuj położenie ogniwa słonecznego na stojaku, aby zobaczyć, jak zmienia się wytwarzane napięcie w zależności od kąta nachylenia źródła światła i jasności.

Ustaw ogniwo słoneczne tak, aby uzyskać jak najwyższe napięcie. Teraz naciśnij przełącznik, aby ogniwo zasilalo czerwono-żółtą diodę LED. Zwróć uwagę, jak wytwarzane napięcie spada po podłączeniu diody LED.

Porównaj napięcie i jasność diody LED podczas korzystania z różnych źródeł światła (światła słonecznego, żarówek, żarówek LED, żarówek fluorescencyjnych), aby zobaczyć, które działa najlepiej z ogniwami słonecznymi.

Uwaga: wytwarzane napięcie jest w rzeczywistości dwa razy większe niż pokazane na mierniku (więc odczyt 3 V to naprawdę 6 V), ponieważ rezystor w podstawie obrotowej zmienia skalę.



Twoje ogniwo słoneczne wytwarza energię elektryczną ze światła słonecznego, ale tylko w niewielkiej ilości. W jasnym świetle słonecznym wytwarza napięcie około 7 V, ale zmniejsza się ono, gdy przepływa dużo prądu. Dlatego napięcie spada po podłączeniu czerwono-żółtej diody LED.

Montaż stojaka obrotowego

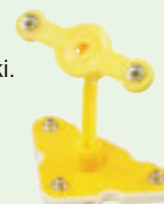
1 Umieść podstawkę na płaskiej, równej powierzchni.



2 Zatrzaśnij okrągły koniec słupka w górnej części stojaka.



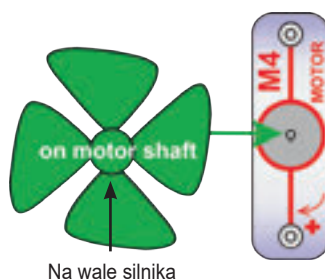
3 Włóż stojak do podstawki.



PROJEKT 5 Kolorowa energia słoneczna

Zastąp czerwono-żółtą diodę LED (D10) kolorową diodą LED (D8, styk dodatni w kierunku S2) i naciśnij przełącznik. Obserwuj, jak wpływa to na napięcie ogniwa słonecznego.

PROJEKT 6 • Silnik solarny

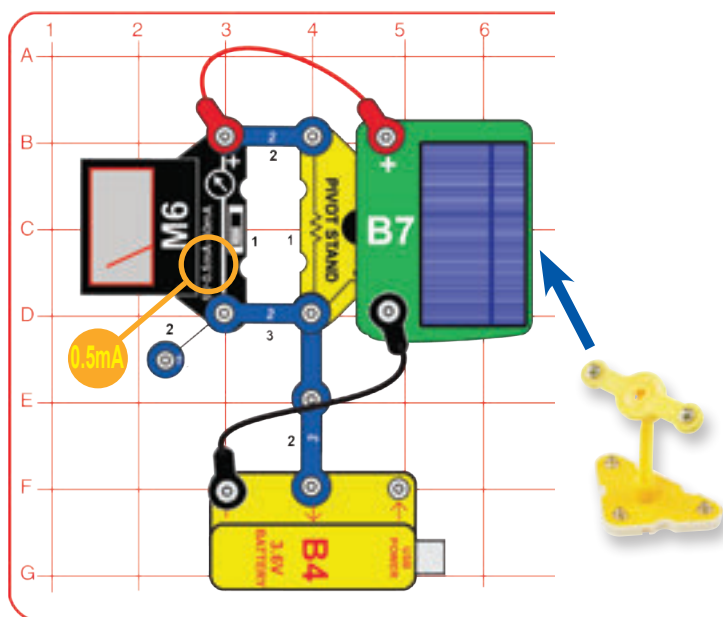


W poprzednim obwodzie zamień kolorową diodę LED (D8) na silnik (M4, w dowolnym kierunku) i podłącz wentylator. Następnie naciśnij przełącznik i obserwuj, jak zmienia się napięcie, gdy ogniwo słoneczne zasila wentylator. W zależności od używanego źródła światła może być konieczne ręczne popchnięcie wentylatora lub może on w ogóle się nie uruchomić.



Silnik potrzebuje mniej energii elektrycznej z ogniwa słonecznego, czym większą prędkością się obraca, więc napięcie ogniwa słonecznego jest wyższe, gdy silnik przyspiesza.

PROJEKT 7 • Ładowarka słoneczna 5 mA



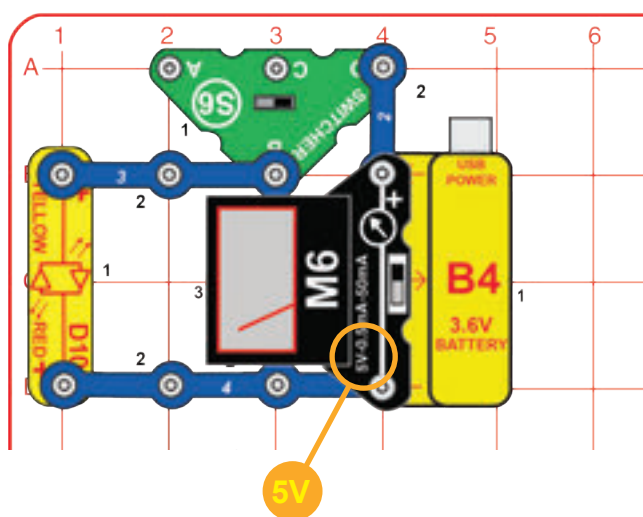
Zbuduj stojak obrotowy, przymocuj do niego ogniwo słoneczne (B7) i podłącz go do obwodu zgodnie z rysunkiem. Podłącz ogniwo słoneczne do obwodu za pomocą czerwonego i czarnego kabla połączeniowego. Umieść obwód tak, aby ogniwo słoneczne było w jasnym świetle słonecznym lub w pobliżu żarowej żarówki. Ogniwo słoneczne ładuje baterię, a miernik mierzy prąd. Ten obwód wykorzystuje rezystor w podstawce obrotowej, aby zmienić skalę 0,5 mA na mierniku na skalę 5 mA, więc odczytaj prąd na skali 0-5. Prąd ładowania zwykle mieści się w tym zakresie. Umieść rękę nad ogniwem słonecznym i obserwuj, jak szybko wpływa na zmiany napięcia, i wypróbuj różne źródła światła.

Ładowanie akumulatora (B4) opisano w projekcie 3.

Energia słoneczna jest darmowa, wszędzie jest jej pod dostatkiem i nie powoduje żadnych zanieczyszczeń. Jednak ją zdobywać, ponieważ nawet ogniwa słoneczne o niskiej efektywności energetycznej są bardzo drogie.



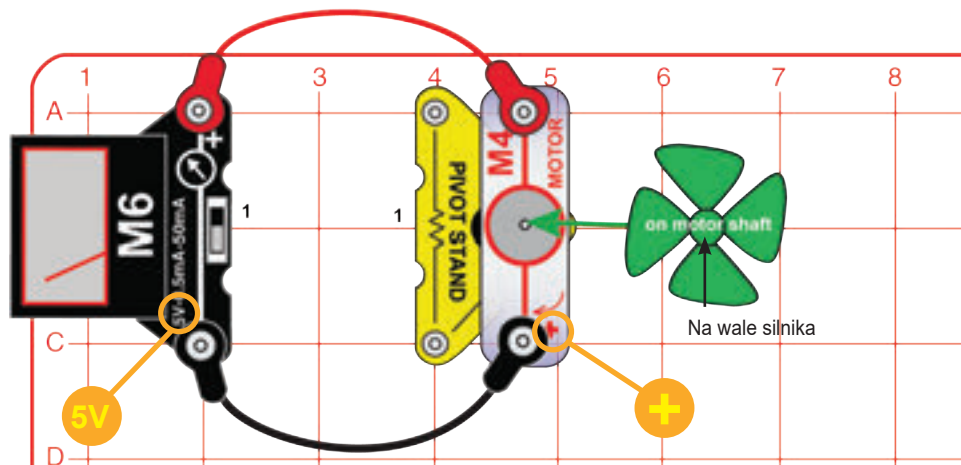
PROJEKT 8 • Długie światło



Zmontuj obwód i ustaw miernik (M6) na 5 V. Przesuń przełącznik (S6) w prawo i obserwuj przez chwilę napięcie na mierniku, gdy bateria zasila czerwono-żółtą diodę LED (D10). Jak szybko spada napięcie?

Jeśli akumulator jest świeżo naładowany, napięcie prawdopodobnie spada bardzo, bardzo powoli, a czynność będzie nudna. Taki jest jednak cel tego projektu - pokazać, że baterie mogą zasilać bardzo długo i (w przeciwieństwie do źródeł energii słonecznej i wiatrowej) nie podlegają zmianom warunków meteorologicznych. Baterie zapewniają moc zawsze, gdy jej potrzebujesz - ale w końcu się rozładuje.

PROJEKT 9 • Wiatrak



Zbuduj stojak obrotowy, przymocuj wentylator do silnika (M4) i podłącz silnik do górnej stojaka. Podłącz wieżę do siatki podstawowej i podłącz ją do miernika (M6) za pomocą czerwonego i czarnego kabla połączeniowego. Ustaw miernik na 5 V.

Dmuchaj na wentylator lub umieść go przy silnym wietrze (na zewnątrz lub w pobliżu wentylatora elektrycznego). Może być konieczne ręczne popchnięcie wentylatora. Miernik zmierzy napięcie, jakie generuje Twój „wiatrak”. Dostosuj położenie stojaka i obserwuj, jak wytwarzane napięcie zmienia się w zależności od kąta wiatru.

Wiatrak przekształca energię mechaniczną obracającego się wału w energię elektryczną dzięki magnetyzmowi. Zwykle generuje niższe napięcie niż ogniwo słoneczne, ale wyższy prąd.

Montaż stojaka obrotowego

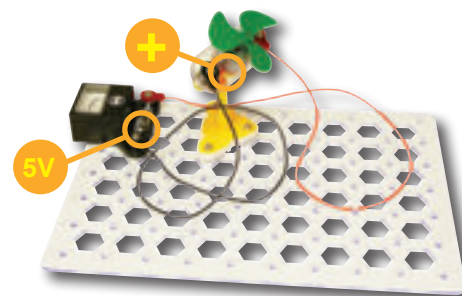
1 Umieść podstawkę na płaskiej, równej powierzchni.



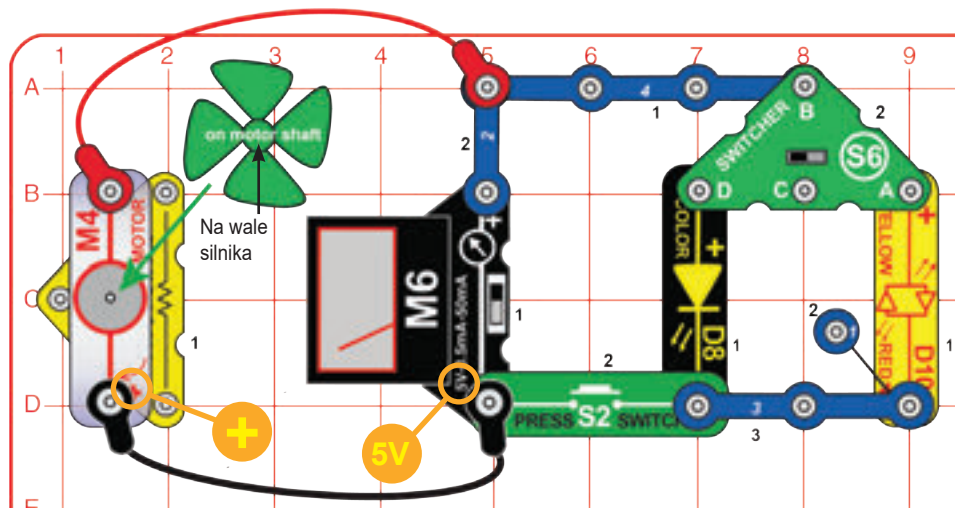
2 Zatrzaśnij okrągły koniec słupka w górnej części stojaka.



3 Włóż stojak do podstawki.



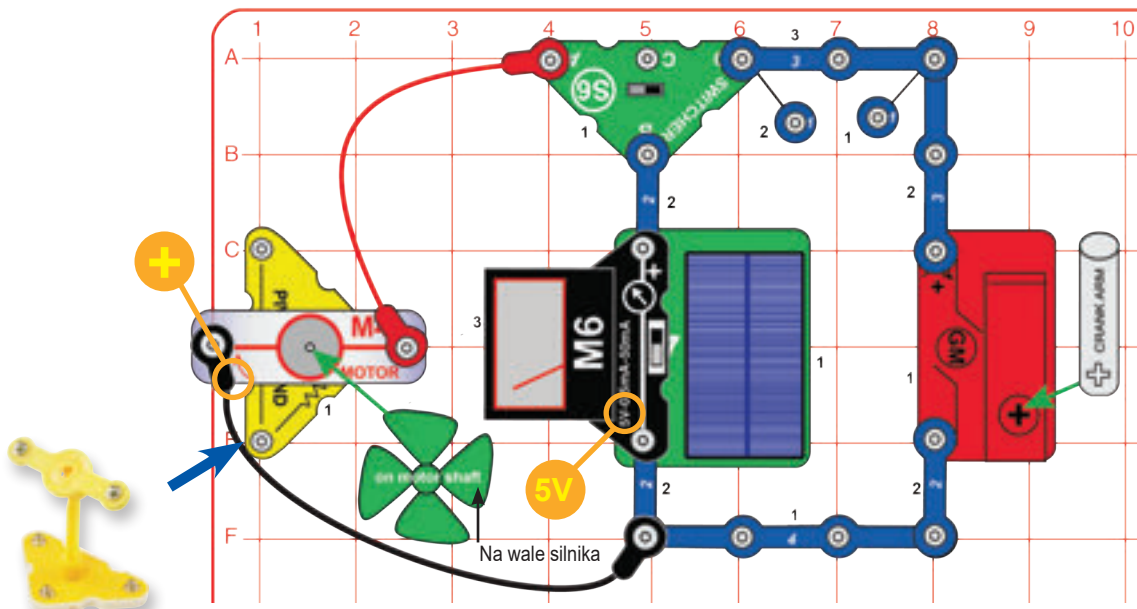
PROJEKT 10 • Światła wietrzne



Zbuduj pokazany obwód. Ustaw miernik na 5V, a przełącznik (S6) w lewo lub w prawo. Dmuchaj w wentylator lub umieść go na silnym wietrze (na zewnątrz lub w pobliżu wentylatora elektrycznego). Miernik mierzy, jakie napięcie wytwarza Twój „wiatrak”. Może być konieczne ręczne popchnięcie wentylatora, aby go uruchomić.

Naciśnij przełącznik przyciskowy (S2), aby podłączyć jedną z diod LED (D8 i D10) do wiatraka. Wytwarzane napięcie spada nieznacznie, ale nie tak bardzo, jak w obwodach z ogniwo słonecznym. Przesuń przełącznik w przeciwną stronę, aby przetestować drugą diodę LED. Porównaj jasność diod przy różnych prędkościach wiatru.

PROJEKT 11 • Różne rodzaje energii



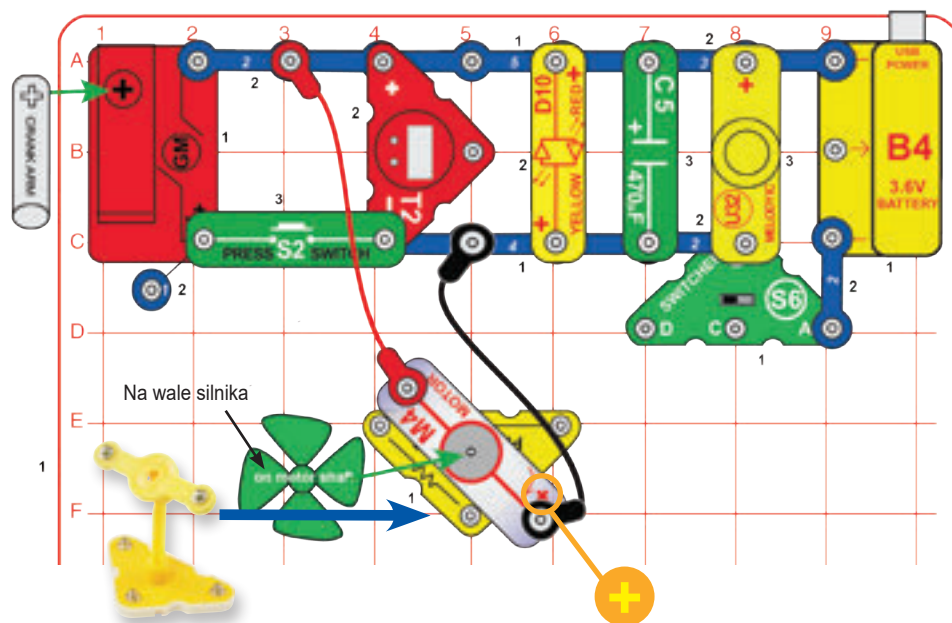
Zbuduj pokazany obwód i ustaw miernik na 5V. Ustaw przełącznik w pozycji środkowej, a miernik zmierzy napięcie wytwarzane przez ogniwo słoneczne. Następnie ustaw przełącznik w lewo i dmuchnij w wiatrak, aby zobaczyć wytwarzane przez niego napięcie. Następnie ustaw przełącznik we właściwej pozycji i obracaj ramieniem korby, aby zobaczyć wytwarzane napięcie generowane przez dynamo.

W celu pomiaru wytwarzanego prądu można zmienić ustawienie miernika na 50 mA.

Przełącznik służy tutaj do rozdzielenia obwodu na mniejsze podukłady, tak aby komponenty nie kolidowały ze sobą.



PROJEKT 12 • Zasilanie z baterii



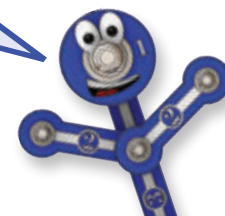
Upewnij się, że bateria jest naładowana (patrz projekt 3). Zbuduj obwód z silnikiem i wentylatorem podstawce obrotowej i podłącz przewody połączeniowe zgodnie z rysunkiem. Ustaw przełącznik (S6) w prawo, aby włączyć obwód. Bateria zasilą wyświetlacz zegara (T2), dzwonek melodyjny (U32), czerwono-żółtą diodę LED (D10) i wentylator (M4). Naciśnij przełącznik (S2), a ramię korby na motoreduktorze (GM) również zacznie się obracać.

Część B: Przesuń przełącznik w lewo lub do środka, aby odłączyć akumulator. Dmuchnij w wentylator lub umieść go na silnym wietrze. Sprawdź, czy Twój „wiatrak” napędza elementy tak samo dobrze jak bateria i jak długo wystarcza na to energia.

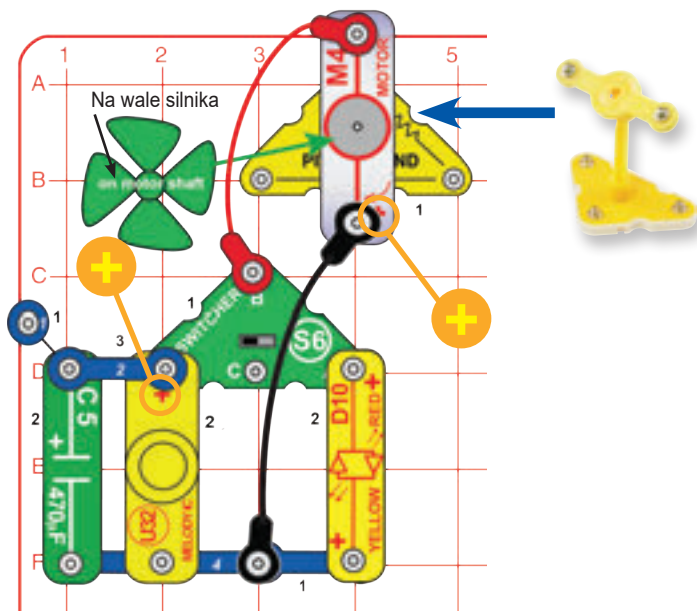
Część C: Pozostaw przełącznik w lewym lub środkowym położeniu, naciśnij przełącznik przyciskowy i obracaj ramieniem korby, aby zobaczyć, jak dobrze dynamo napędza elementy. Obracaj korbę w obu kierunkach.

Instrukcje dotyczące ładowania akumulatora (B4) można znaleźć w projekcie 3.

Ta bateria może przechowywać dużą ilość energii, więc przez pewien czas może zasilac wiele elementów. Jej energia jest dostępna zawsze, gdy jej potrzebujesz, zaraz po naciśnięciu przełącznika.



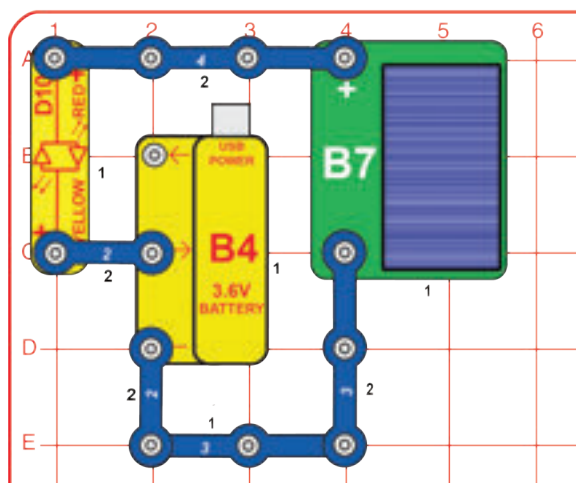
PROJEKT 13 • Ostrzeżenie przed wiatrem



Według nakresu zbuduj obwód z silnikiem na stojaku obrotowym. Przesuń przełącznik (S6) w lewo, aby włączyć dźwięk (w jednym kierunku wiatru) lub w prawo, aby włączyć światło. Dmuchnij w wentylator, umieść go na silnym wietrze lub zakręć ręką. Ostrza muszą się obracać bardzo szybko, aby wydawać dźwięk.

Ten obwód może być używany jako ostrzeżenie przed niebezpiecznym wiatrem.

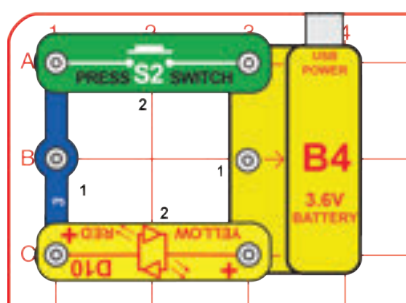
PROJEKT 14 • Ładowarka światła



Ten obwód wykorzystuje ogniwo słoneczne (B7) do ładowania akumulatora (B4). Umieść ogniwo słoneczne w słońcu lub w pobliżu żarowej żarówki. Podczas ładowania akumulatora czerwono-żółta dioda (D10) świeci się na czerwono. Im jaśniejsza dioda LED, tym szybciej się ładuje.



Zbuduj obwód zgodnie z instrukcją i naciśnij przełącznik (S2) aby włączyć czerwoną diodę LED (D10).



Instrukcje dotyczące ładowania akumulatora (B4) można znaleźć w projekcie 3.

Kącik edukacyjny:

Co tu się naprawdę dzieje?



1. Bateria (B4, zawiera akumulator 3,6 V i obwody bezpieczników) przekształca energię chemiczną w energię elektryczną i „wpycha” ją do obwodu, tak jak ma to miejsce w przypadku energii elektrycznej z elektrowni. Akumulator napędza prąd obwodem, tak jak pompa popycha wodę przez rury.



2. Przewody stykowe (niebieskie złącza) przenoszą energię elektryczną po całym obwodzie, tak jak kable elektryczne przenoszą prąd w domu. Przewody przesyłają następnie prąd w taki sam sposób, w jaki rury wodę.



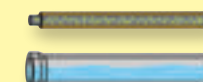
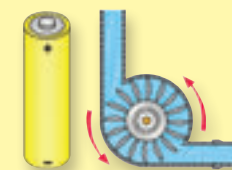
3. Przełącznik przyciskowy (S2) steruje energią elektryczną, włączając ją i wyłączając, tak jak przełącznik światła na ścianie w Twoim domu. Przełącznik steruje elektrycznością, tak jak kran wodą.



4. Czerwono-żółta dioda LED (D10, skrót od Light-Emitting Diode) przekształca energię elektryczną w światło, podobnie jak lampy w Twoim domu. Dioda LED pokazuje, ile energii elektrycznej przepływa przez obwód, podobnie jak wodomierz mierzy szybkość przepływu wody przez rurę.

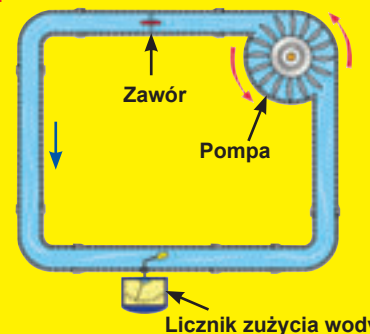
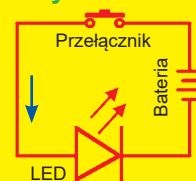


5. Siatka podstawowa to podkładka służąca do łączenia poszczególnych elementów w obwody. Działa tak jak ściana w domu, w której znajduje się instalacja elektryczna.

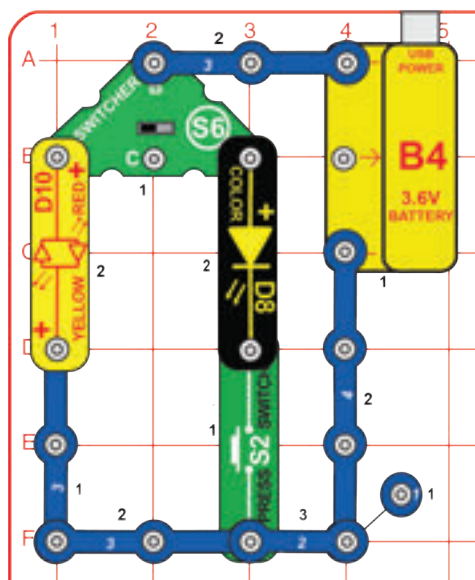


Porównanie przepływu prądu i wody:

Okablowanie elektryczne

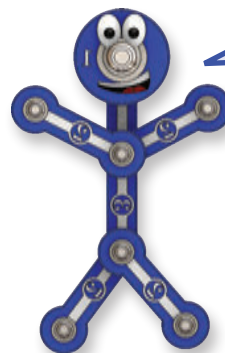


PROJEKT 16 • Zamknięte drzwi

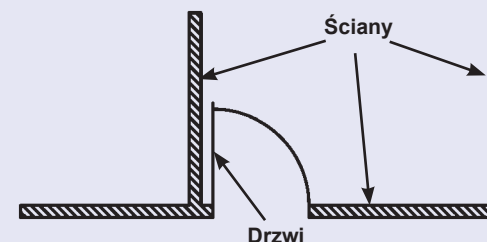


Zbuduj obwód zgodnie z instrukcją. Przełącznik suwakowy (S6) i przełącznik przyciskowy (S2) sterują oświetleniem.

Instrukcje dotyczące ładowania akumulatora (B4) można znaleźć w projekcie 3.

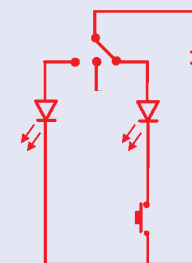


O włączonym przełączniku można również powiedzieć, że znajduje się w pozycji „zamkniętej”. Podobnie wyłączony przełącznik znajduje się w pozycji „otwartej”. Dzieje się tak, ponieważ prosty przełącznik ma ten sam symbol co drzwi na rysunkach architektonicznych.

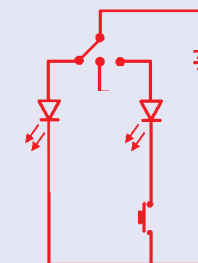


Symbol prostego przełącznika w elektronice można rozumieć jako drzwi z obwodu, które otwierają się, gdy wyłącznik jest wyłączony. Te „drzwi” zamykają się, gdy przełącznik jest zamknięty. Jak pokazano tutaj:

Przełącznik S6 zastosowany w tym obwodzie ma trzy położenia, więc jego symbol jest inny:

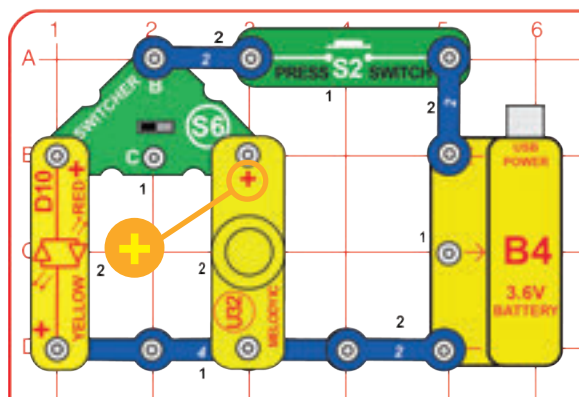


Lewe położenie przełącznika otwarte (wyłączone), prawe położenie przełącznika zamknięte (włączone), prawa dioda LED sterowana przyciskiem



Położenie lewego przełącznika zamknięte (włączone), prawe położenie przełącznika otwarte (wyłączone)

PROJEKT 17 • Gra przełączników

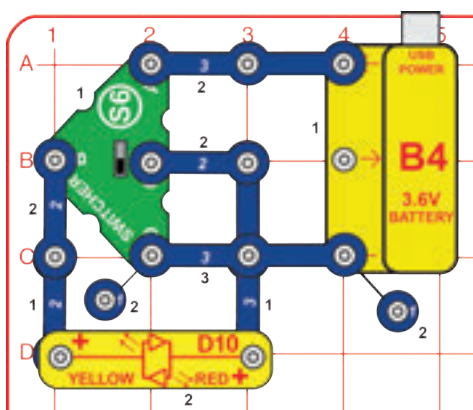


Zbuduj pokazany obwód i naciśnij przełącznik (S2), aby włączyć światło lub dźwięk. Przełączniki można rozmieścić na wiele różnych sposobów.

Przełącznik przyciskowy umożliwia przepływ energii elektrycznej z akumulatora do obwodu, a następnie przełącznik suwakowy (S6) kieruje prąd do czerwonej diody LED (D10) lub do dzwonka melodyjnego (U32). Te przełączniki działają tak samo, jak wiele przełączników w domu (włączniki światła itp.).



PROJEKT 18 • Rewersor

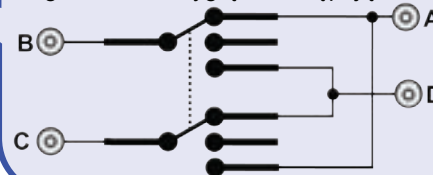


Zbuduj pokazany obwód. Użyj przełącznika (S6) do sterowania światłem.

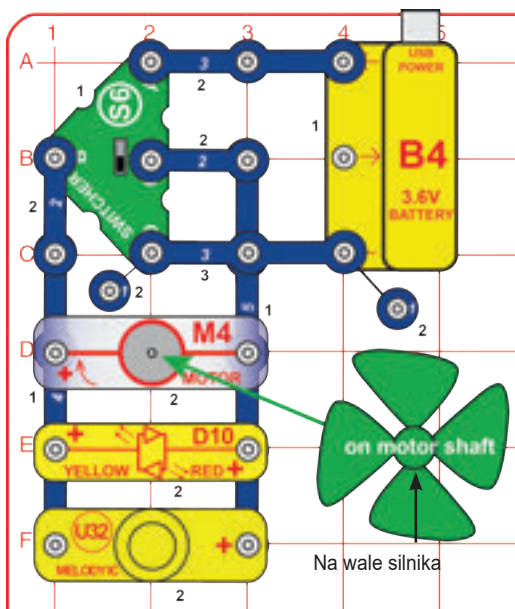
Instrukcje dotyczące ładowania akumulatora (B4) można znaleźć w projekcie 3.



Przełącznik suwakowy (S6) jest w rzeczywistości bardziej złożonym przełącznikiem składającym się z kilku prostych przełączników, które służą do odwrócenia przewodów w obwodzie do wybranego elementu lub obwodu pomocniczego. Jego schemat wygląda następująco:



PROJEKT 19 • Super rewersor

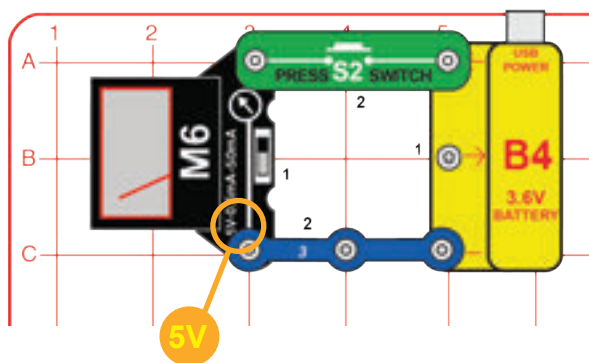


Zmodyfikuj poprzedni obwód zgodnie z tym schematem. Użyj przełącznika suwakowego (S6), aby sterować światłem, dźwiękiem lub ruchem. Dzwonek melodyjny (U32) działa tylko w jednym kierunku.

Możesz dowolnie wymienić silnik (M4), czerwono-żółtą diodę LED (D10) i dzwonek melodyjny na kolorową diodę LED (D8), zegar (T2) lub motoreduktor (GM).

Instrukcje dotyczące ładowania akumulatora (B4) można znaleźć w projekcie 3.

PROJEKT 20 • Napięcie



Instrukcje dotyczące ładowania akumulatora (B4) można znaleźć w projekcie 3.

Zbuduj obwód zgodnie z instrukcją. Ustaw miernik (M6) na 5V. Wciśnij przełącznik (S2), aby podłączyć miernik do akumulatora i zmierzyć jego napięcie.

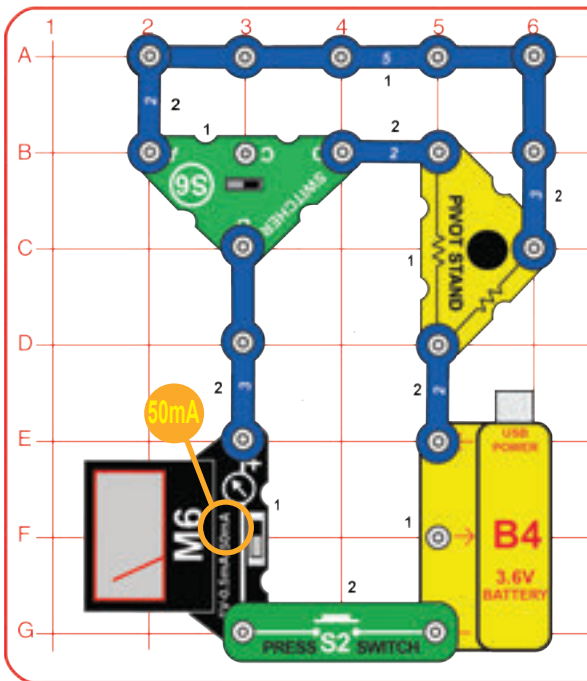
Elektryczność to ruch naładowanych cząstek subatomowych (zwanymi **elektronami**) w materii, spowodowany ciśnieniem elektrycznym w materiałach, który wytwarzają na przykład baterie. Ciśnienie elektryczne wytwarzane przez baterię lub inne źródło nazywane jest **napięciem** i jest mierzone w **woltach** (V). Zwróć uwagę na symbole „+” i „-” na baterii, które wskazują, w którym kierunku bateria „pompuje” prąd. Obwód potrzebuje odpowiedniej ilości napięcia, aby działał dobrze. Na przykład, jeśli napięcie prowadzące do żarówki jest zbyt niskie, żarówka nie zapali się; gdy jest za wysoka, żarówka przegrzeje się i przepali.

Prąd elektryczny wskazuje, jak szybko prąd przepływa przez przewody, podobnie jak prąd wody wskazuje prędkość, z jaką woda przepływa przez rurę. Wyrażana jest w **amperach** (A) lub **miliamperach** (mA, 1/1000 ampera).

Energia elektryczna, „moc” elektryczności, to wielkość, która wskazuje, jak szybko energia przemieszcza się przez linię elektryczną. Jest to iloczyn napięcia i prądu (Moc = Napięcie x Prąd). Wyrażana jest w **watach** (W).



PROJEKT 21 • Rezystory



Ustaw miernik (M6) na 50 mA i przełącznik suwakowy (S6) w prawo. Baza podstawki obrotowej posiada wbudowane dwa rezystory o rezystancji 47 Ω i 10 kΩ. Ograniczają przepływ prądu w obwodzie.

Naciśnij przełącznik przyciskowy (S2), aby zmierzyć prąd płynący przez rezystor o 47 Ω; powinno to wynosić około 50 mA.

Aby zmierzyć prąd płynący przez rezystor 10 kΩ, ustaw miernik na 0,5 mA i przesunij przełącznik w lewo. Naciśnij przełącznik przyciskowy, aby włączyć zasilanie obwodu; powinieneś zmierzyć około 0,4 mA. W drugim przypadku prąd będzie znacznie mniejszy, ponieważ rezystor 10 kΩ ma znacznie większą rezystancję.

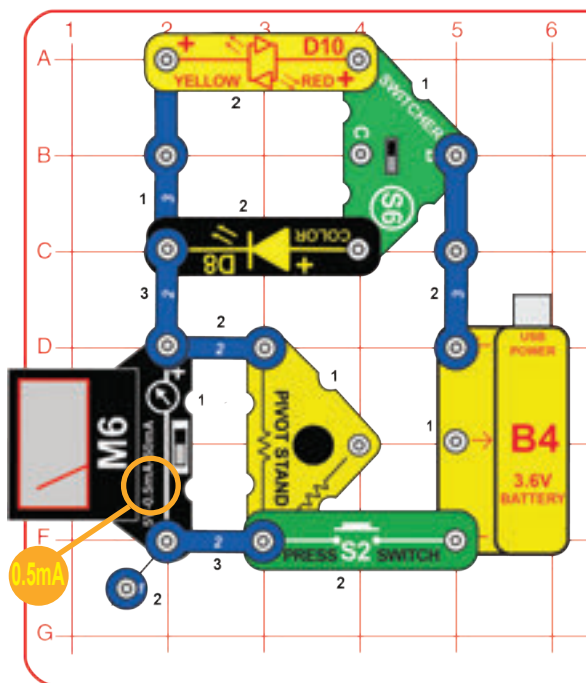
Miernik posiada wbudowane rezystory, które dostosowują zakres pomiarów do podanych na nim wartości. Rezystor 10 kΩ może wtedy podwoić tę skalę pomiaru napięcia do 10 V. Pozostaw przełącznik suwakowy w lewym położeniu, ustaw miernik na 5 V i naciśnij przełącznik przyciskowy, aby zmierzyć napięcie akumulatora na skali 10 V (podwój wartość, którą widzisz na 5 w skali).

Rezystancja (opór) danego elementu w obwodzie oznacza, jak bardzo element zatrzymuje ciśnienie (napięcie) elektryczne, ograniczając w ten sposób przepływ prądu elektrycznego. Zależność między nimi jest pokazana przez równanie Napięcie = Prąd x Rezystancja. Wraz ze wzrostem rezystancji przepływ prądu maleje, dopóki nie zwiększysz napięcia. Rezystancja jest mierzona w omach (Ω) lub kiloomach (KΩ, 1000 omów).

Co to jest opór? Pocieraj dłonie o siebie, aż poczujesz w nich ciepło. Tarcie między dłońmi zmienia energię zużywaną w ciepło. Opór to tarcie elektryczne między prądem elektrycznym a materiałem, przez który przepływa; jest to utracona energia elektronów poruszających się w materii.



PROJEKT 22 • Dioda elektroluminescencyjna



Zbuduj obwód zgodnie z instrukcją. Ustaw miernik (M6) na 0,5 mA.

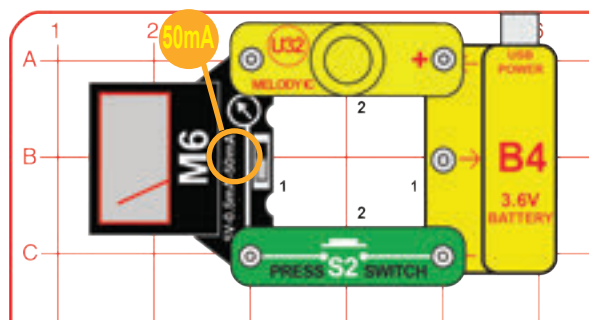
Po naciśnięciu przełącznika przyciskowego (S2), oba skrajne położenia przełącznika suwakowego (S6, pozycja górna i dolna) pozwalają na pomiar prądu płynącego przez jedną lub drugą diodę LED (D8 lub D10). Zmieniając położenie przełącznika suwakowego, mierzymy prąd na drugiej diodzie; porównaj wyniki. Kolorowa dioda LED D8 zmienia kolory w zależności od przepływającego prądu.

Uwaga: Skala pomiaru 0,5 mA jest w rzeczywistości skalą 5 mA, ponieważ rezystory w podstawie obrotowej dostosowują skalę prądu. Ustaw miernik na 50 mA i porównaj pomiary w tej skali (rezystory podstawki będą miały bardzo mały wpływ na skalę 50 mA).

Diody elektroluminescencyjne (LED) to światła jednokierunkowe, które włączy napięcie o określonej wartości. Gdy napięcie jest wystarczająco wysokie (ok. 1,5 V dla diody czerwono-żółtej, 2 V dla zielonej i ok. 3 V dla niebieskiej), dioda LED zapala się. Gdy dioda LED zostanie aktywowana, prąd musi być ograniczony przez inne komponenty w obwodzie, aby zapobiec jej uszkodzeniu. Twoje diody D8 i D10 mają wbudowane rezystory z rezystancją 330 Ω , które je chronią. Gdy prąd przepływa przez diodę LED, energia jest uwalniana w postaci światła; kolor światła wpływa na materiał. Diody LED są znacznie wydajniejsze i trwalsze od tradycyjnych żarówek, ale pierwotnie były stosowane tylko w urządzeniach o małej mocy, ze względu na ich ograniczenia w zakresie wydajności, ceny i barwy światła. Od tego czasu technologia LED została ulepszona i jest obecnie szeroko stosowana jako oświetlenie w domu.



PROJEKT 23 • Odtwórz melodię



Zbuduj obwód, ustaw miernik (M6) na 50 mA. Naciśnij przełącznik przyciskowy (S2), aby włączyć melodię z dzwonka melodyjnego (U32). Miernik mierzy prąd przepływający przez dzwonek.

Porównaj prąd dzwonka melodyjnego z aktualnymi wartościami diod LED i rezystorów z projektów 21 i 22.

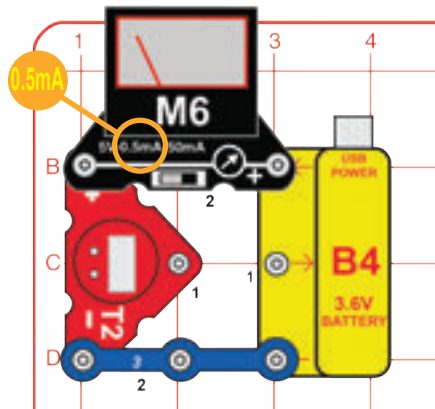
Instrukcje dotyczące ładowania akumulatora (B4) można znaleźć w projekcie 3.

Dzwonek melodyjny przekształca energię elektryczną w fale dźwiękowe, wytwarzając mechaniczne wibracje. Wibracje powodują zmiany ciśnienia powietrza, które unosi się w pomieszczeniu. „Usłyszysz” dźwięk, gdy ucho wychwytyje te drobne zmiany.

Im wyższy prąd, tym głośniejszy dźwięk, który słyszymy, ponieważ wytworzenie większej „ilości” dźwięku wymaga więcej prądu.



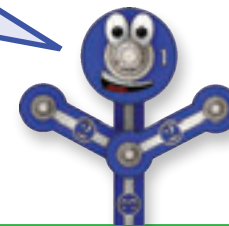
PROJEKT 24 • Zegar



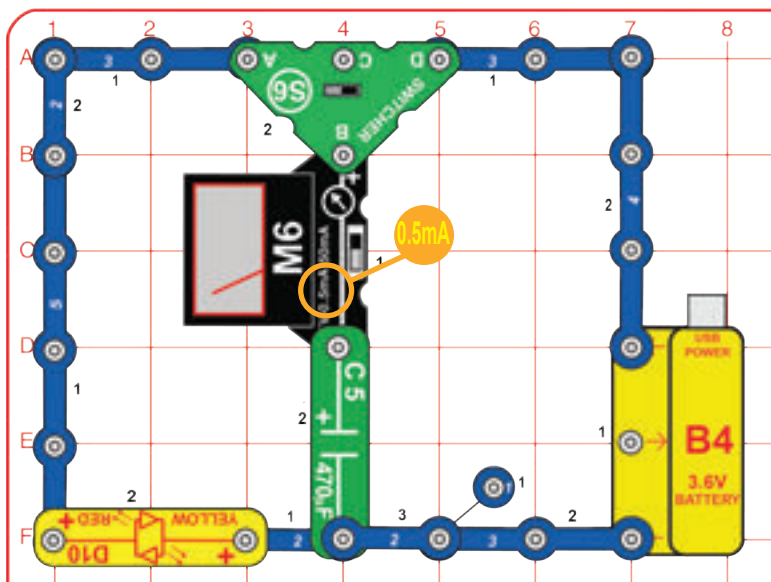
Zbuduj obwód zgodnie z instrukcją. Ustaw miernik (M6) na 0,5 mA. Wyświetlacz zegara świeci, ale miernik nie mierzy prądu. Na stronie 4 znajdują się instrukcje dotyczące ustawiania czasu. Zegar do działania potrzebuje tylko około 0,005 mA prądu. Taki prąd jest za mały, aby miernik mógł go zmierzyć. Bateria może zasilać zegar przez bardzo długi czas bez konieczności ładowania.

Instrukcje dotyczące ładowania akumulatora (B4) można znaleźć w projekcie 3.

Zegar pokazuje czas na wyświetlaczu ciekłokrystalicznym (LCD, Liquid Crystal Display). Wyświetlacz LCD zużywa bardzo mało energii, ale nie jest widoczny w ciemności. Układ obwodów elektronicznych, który utrzymuje czasomierz, steruje wyświetlaczem i umożliwia ustawienie bieżącego czasu, jest złożony, ale można go zminiaturyzować do postaci układu scalonego (IC) wewnątrz komponentu T2.



PROJEKT 25 • Kondensator



Ustaw miernik (M6) na 0,5 mA. Przeliczaj przełącznik suwakowy (S6) tam i z powrotem między pozycjami lewą i prawą, aby naprzemiennie ładować i rozładowywać kondensator 470µF (C5).

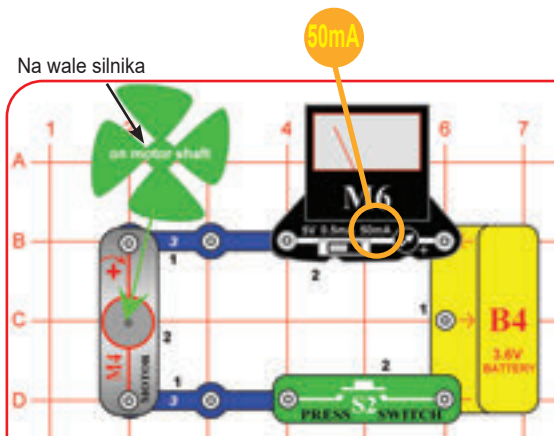
Gdy przełącznik jest ustawiony w prawo, prąd przepływa z akumulatora bezpośrednio do kondensatora i ładuje go, jak pokazuje miernik. Przy przełączniku ustawionym w lewo energia w kondensatorze jest odprowadzana przez czerwoną diodę LED (D10), która miga.

Miernik mierzy prąd tylko w jednym kierunku, ale jeśli chcesz mierzyć prąd nawet podczas rozładowywania, możesz go podłączyć odwrotnie.

Kondensatory służą do magazynowania energii elektrycznej za pomocą pola elektrycznego między dwoma płytami metalu umieszczonymi bardzo blisko siebie. To pole elektryczne jest podobne do pola magnetycznego magnesu. W przeciwieństwie do akumulatorów (które przechowują energię elektryczną w dwóch oddzielnych substancjach chemicznych), kondensatory mogą przechowywać tylko niewielką ilość energii (którą mogą następnie szybko uwolnić), mogą być produkowane tylko w małych rozmiarach i są drogie.



PROJEKT 26 • Silnik

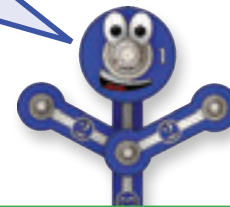


Zbuduj obwód zgodnie z instrukcją. Ustaw miernik (M6) na 50 mA i umieść wentylator na wale silnika (M4). Naciśnij przełącznik przyciskowy (S2) i obserwuj zmiany prądu na mierniku w miarę przyspieszania silnika.

Czy wiesz, dlaczego prąd spada, gdy wentylator przyspiesza?

Instrukcje dotyczące ładowania akumulatora (B4) można znaleźć w projekcie 3.

W jaki sposób elektryczność obraca wał? Za pomocą 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 cewki przepływa duży prąd elektryczny, efekty magnetyczne są wystarczająco skoncentrowane, aby poruszyć cewkę. Silnik ma wewnątrz magnes, więc gdy prąd porusza cewkę, aby połączyć ją z magnesem trwałym, reakcja dwóch pól magnetycznych obraca wał.



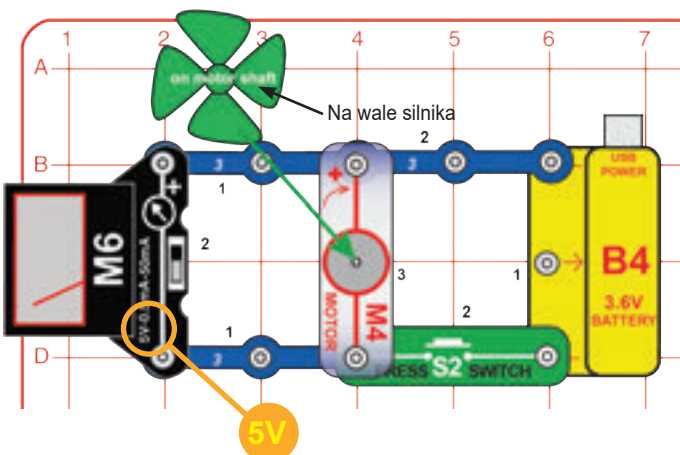
PROJEKT 27 • Koło wodne



Zdejmij wentylator z wału silnika i załóż koło wodne na jego miejsce. Obserwuj zmiany prądu przy większym kole wodnym.

Koło wodne jest cięższe, więc do obracania potrzebuje więcej prądu i nie obraca się tak szybko. Spróbuj położyć coś na kole wodnym, aby nadać mu jeszcze większą wagę.

PROJEKT 28 • Napięcie silnika



Dostosuj poprzedni obwód zgodnie z rysunkiem. Ustaw miernik (M6) na 5 V i umieść wentylator na wale silnika (M4). Naciśnij i zwolnij przełączniku przyciskowym (S2) i obserwuj napięcie na mierniku, gdy silnik przyspiesza i zwalnia.

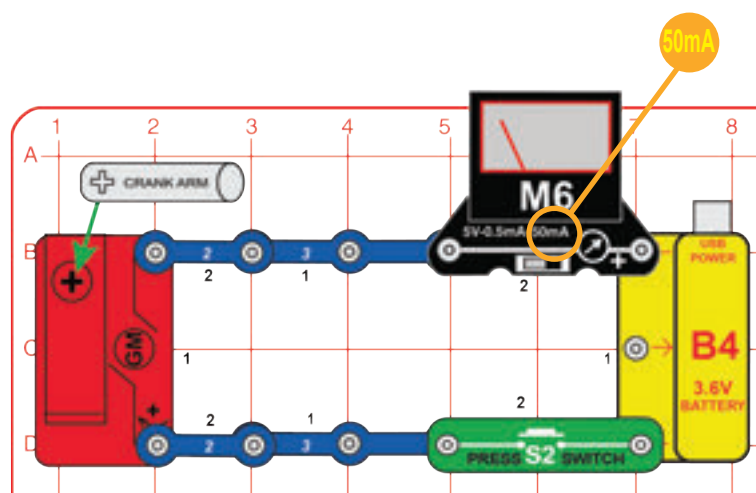
Bez naciśnięcia przełącznika obracaj palcem wentylator w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara i obserwuj napięcie. W poprzednim projekcie prąd malał wraz z przyspieszaniem wentylatora – teraz widzisz, dlaczego. Wirujący wentylator generuje napięcie w silniku; napięcie to jest przeciwne do napięcia z akumulatora, tak że przyspieszający silnik ogranicza przepływ prądu w obwodzie.

Jak zmienia się napięcie i prąd przy zamianie wentylatora na koło wodne? Sprawdź to.

Energia elektryczna jest wytwarzana podczas obrotów wałem silnika. Cewka z drutu znajduje się na wale i gdy obraca się obok magnesu trwałego, w przewodzie wytwarzany jest prąd elektryczny.



PROJEKT 29 • Dynamo



Zbuduj obwód zgodnie z instrukcją. Ustaw miernik (M6) na 50 mA. Wciśnij przycisk (S2) i obserwuj prąd na mierniku podczas obracania się ramienia korby motoreduktora (GM).

Zamiast motoreduktora podłącz silnik (M4) z wentylatorem, czerwono-żółtą diodę LED (D10), kolorową diodę LED (D8, „+” do góry) lub dzwonek melodyjny (U32, „+” do góry) i porównaj prąd zmierzony na mierniku.

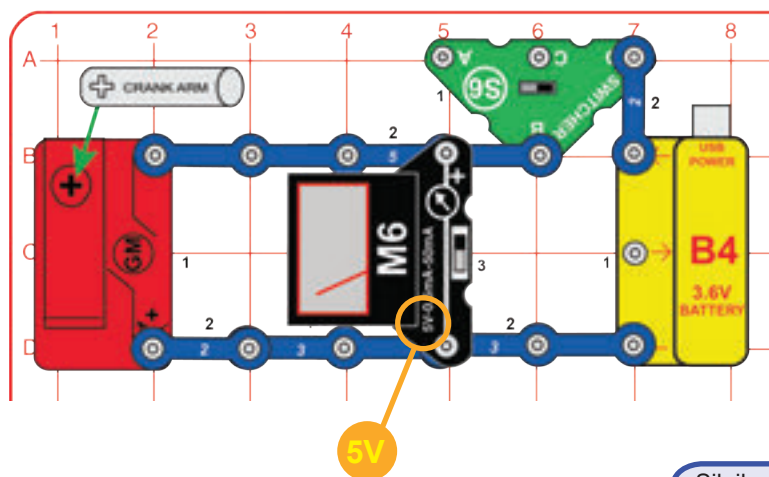
Instrukcje dotyczące ładowania akumulatora (B4) można znaleźć w projekcie 3.

Motoreduktor to silnik z podłączoną przekładnią. Przekładnia obraca ramię korby na silniku wolniej, ale z większą siłą niż obraca się wał silnika. Wolno obracająca się korba może wyglądać nudno w porównaniu z szybkim wiatrakiem na silniku (M4), ale zastosowanie przekładni pozwala silnikowi o małej mocy poruszać cięższymi obiektami niż zazwyczaj.

Aby uruchomić motoreduktor, wymagana jest większa moc elektryczna niż dla innych urządzeń, więc prąd w obwodzie z silnikiem będzie wyższy.



PROJEKT 30 • Napięcie dynamo

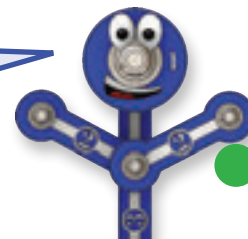


Zmodyfikuj poprzedni obwód według obrazku. Ustaw miernik (M6) na 5V. Ustaw przełącznik (S6) we właściwej pozycji i obserwuj napięcie na mierniku, gdy ramię korby obraca się.

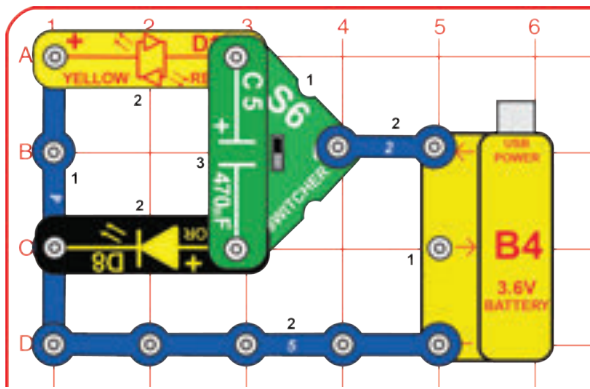
Ustaw przełącznik w lewym lub środkowym położeniu, aby odłączyć akumulator. Obróć ramię korby w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara i zobacz, jakie napięcie generujesz. Możesz przełączyć miernik na 50 mA, aby zobaczyć, ile prądu wytwarzasz.

Ustaw miernik ponownie na 5 V, a przełącznik w prawo. Podczas obrotów, **OSTROŻNIE I BEZ NADMIERNEJ SIŁY**, spróbuj kręcić korba w obu kierunkach. Poczuj, o ile łatwiej lub trudniej jest kręcić korba, gdy napięcie akumulatora pomaga lub stawia opór. **UŻYCIE ZBYT DUŻEJ SIŁY MOŻE USZKODZIĆ RĘCZNE DYNAMO!**

Silnik w motoreduktorze różni się od silnika M4, jednak są one podobne pod pewnymi względami. Zauważyłeś, o ile więcej napięcia i prądu możesz wygenerować za pomocą ręcznego dynamo niż w przypadku silnika M4?



PROJEKT 31 • Przygasanie

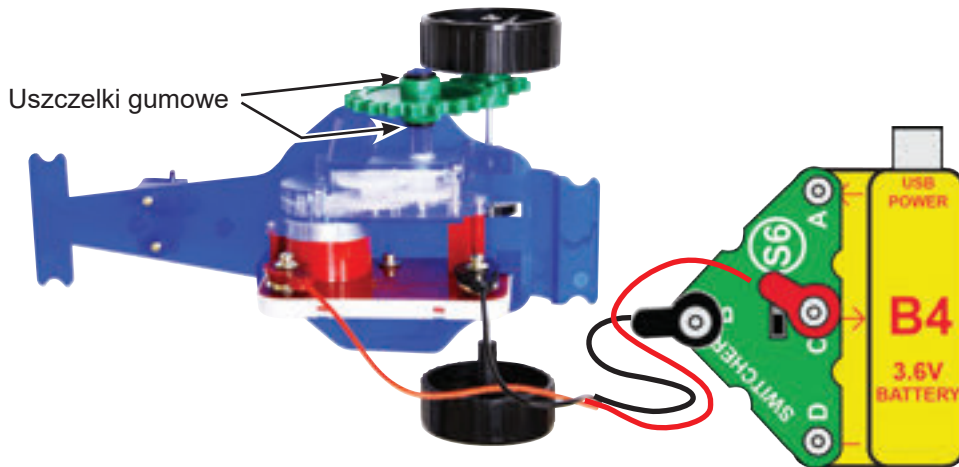


Ustaw przełącznik suwakowy (S6) w górnym lub dolnym położeniu. Obserwuj, jak jedna z diod LED stopniowo gaśnie po kilku sekundach, a następnie ustaw przełącznik w przeciwnym położeniu. Spróbuj kilka razy.

470µF kondenszator (C5) układa elektryczność i utrzymuje tak odłączenie. Ustaw przełącznik suwakowy (S6) w górnym lub dolnym położeniu. Obserwuj, jak jedna z diod LED stopniowo gaśnie po kilku sekundach, a następnie ustaw przełącznik w przeciwnym położeniu. Spróbuj kilka razy.



PROJEKT 32 • Samochodzik sterowany przewodami



Zbuduj obwód zgodnie z instrukcją, początkowo ustawiając przełącznik suwakowy (S6) w środkowej pozycji. Przymocuj kółko zębate 1.75" do motoreduktora (GM) za pomocą gumowej uszczelki po obu stronach, aby zapobiec jego wysunięciu. Przymocuj silnik do konstrukcji samochodzika i podłącz go do obwodu za pomocą czerwonego i czarnego przewodu połączeniowego. Możesz teraz używać przełącznika suwakowego do sterowania napędem kół samochodu do przodu, do tyłu i do zatrzymywania. Możesz jeździć samochodzikiem po pokoju lub stole i sterować nim za pomocą przełącznika S6. Upewnij się, że stoisz wystarczająco blisko samochodu, aby kable nie były zbyt napięte, a także aby samochód nie spadł ze stołu.

Instrukcje dotyczące ładowania akumulatora (B4) można znaleźć w projekcie 3.

PROJEKT 33 • Samochodzik sterowany przewodami ze światłem/dźwiękiem



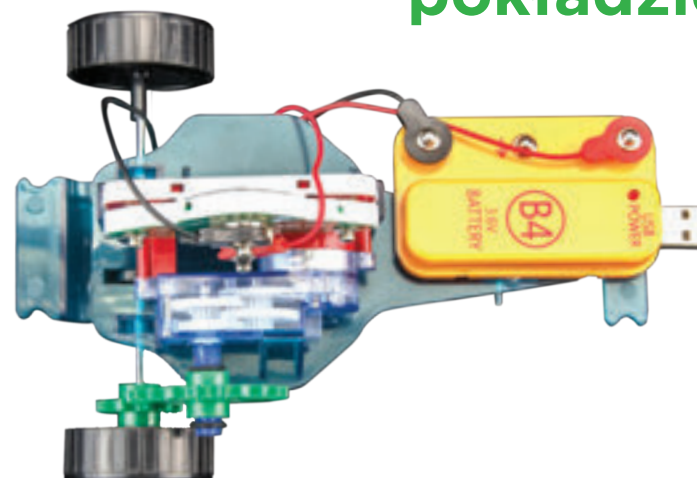
Zmodyfikuj poprzedni obwód, podłączając czerwono-żółtą diodę LED (D10) i dzwonek melodyjny (U32) do samochodzika za pomocą dwóch 2-stykowych przewodów. Gdy samochód jedzie do przodu, dioda LED zapala się na żółto i rozbrzmiewa melodia, gdy rusza do tyłu, dioda LED świeci na czerwono.

PROJEKT 34 • Samochodzik ze sterowaniem na pokładzie

Widok z boku



Widok z góry



Uszczelki gumowe

Zbuduj obwód zgodnie z instrukcją, najpierw ustaw przełącznik suwakowy (S6) w środkowej pozycji. Przymocuj kółko zębate do motoreduktora (GM) za pomocą gumowej uszczelki po obu stronach, aby zapobiec jego wysunięciu. Przymocuj silnik do konstrukcji samochodzika i podłącz akumulator (B4), przełącznik suwakowy (S6) oraz czerwony i czarny kabel połączeniowy, jak pokazano na obrazku. Możesz teraz używać przełącznika suwakowego do sterowania napędem kół samochodzika do przodu, do tyłu i do zatrzymywania.

Akumulator nie będzie w stanie zbyt długo zasilać samochodu bez ładowania. Aby naładować, podłącz akumulator do złącza USB i ładuj w razie potrzeby (lub można zastosować obwód z ogniwnem słonecznym z projektu 3).

Opcja A: Monitoruj napięcie akumulatora za pomocą miernika (M6), który ustawiłeś na 5 V i umieściłeś na końcach czerwonego i czarnego kabla, w miejscu, w którym stykają się z akumulatorem. Gdy nie korzystasz z samochodzika, odłącz miernik, aby zapobiec stopniowemu rozładowaniu akumulatora.

Opcja B: Umieść zegar (T2) na baterii zamiast miernika za pomocą dwóch 1-stykowych przewodów (dodatni styk zegara na wyjście baterii). Na stronie 4 znajdują się instrukcje dotyczące ustawiania czasu.

W dzisiejszych czasach wiele samochodów na naszych drogach wykorzystuje zasilanie z baterii i prądu zamiast benzyny. Ten samochodzik jest jak jeden z dzisiejszych samochodów elektrycznych, z akumulatorem B4 reprezentującym akumulator samochodowy, a ładowarką USB reprezentującą ładowanie akumulatora samochodu elektrycznego przy użyciu energii elektrycznej w domu lub na stacji ładującej.



PROJEKT 35 • Samochodzik ze światłami na pokładzie

Widok z boku



Widok z góry



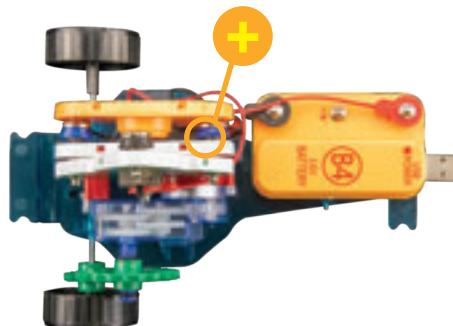
Podłącz czerwono-żółtą diodę LED (D10) do poprzedniego obwodu za pomocą dwóch przewodów 1-stykowych i dwóch przewodów 2-stykowych, tak jak pokazano na rysunku. Dioda LED świeci żółto, gdy samochodzik porusza się do przodu i czerwono, gdy porusza się do tyłu. Możesz zamienić czerwono-żółtą diodę na kolorową diodę (D8), ale będzie ona świecić tylko w jednym kierunku ruchu samochodzika.

PROJEKT 36 • Samochodzik z melodią na pokładzie

Widok z boku



Widok z góry



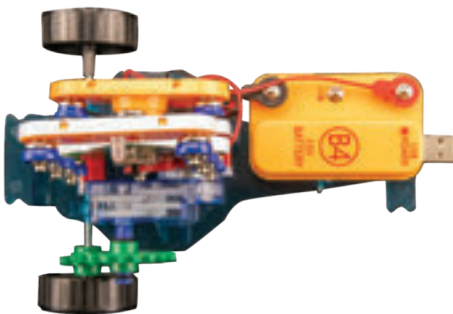
Użyj obwodu z projektu 34, ale podłącz dzwonek melodyjny (U32) za pomocą dwóch przewodów 1-stykowych, tak jak pokazano na rysunku. Melodia zagra, gdy samochód jedzie do tyłu. Możesz zmienić orientację dzwonka melodyjnego, a samochód będzie grał, gdy porusza się do przodu.

PROJEKT 37 • Samochodzik ze światłami i dźwiękami

Widok z boku



Widok z góry



Użyj poprzedniego obwodu i dodaj czerwono-żółtą diodę LED (D10) za pomocą dwóch przewodów 3-stykowych, tak jak pokazano na rysunku.

PROJEKT 38 • Samochodzik z ładowarką słoneczną

Widok z góry

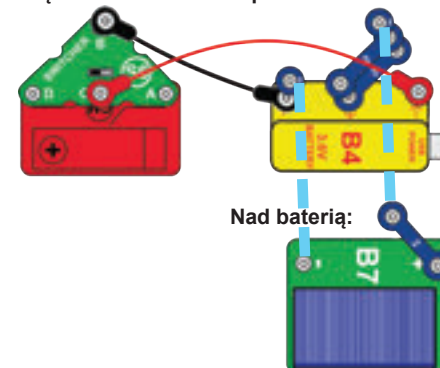


Widok z przodu



Użyj obwodu z projektu 34 i dodaj ogniwo słoneczne (B7), używając dwóch przewodów 1-stykowych i trzech przewodów 3-stykowych, tak jak pokazano na rysunku. Światło słoneczne lub światło żarówki ładują teraz akumulator.

SCHEMAT OBWODU: Podłączenie z boku: Z przodu samochodzika:



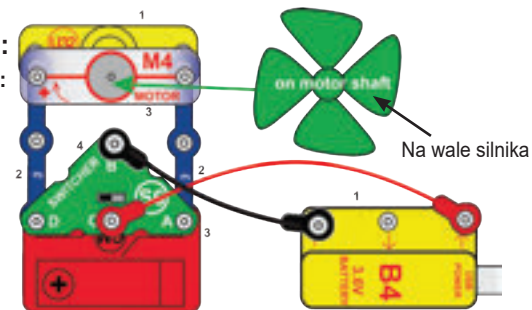
PROJEKT 39 • Samochodzik z wiatrakiem

Zbuduj obwód zgodnie z instrukcją i ustaw przełącznik suwakowy (S6) w środkowej pozycji. Przymocuj kółko zębate do motoreduktora (GM) za pomocą gumowej uszczelki po obu stronach, aby zapobiec jego ślizganiu. Przymocuj silnik do konstrukcji samochodu i podłącz akumulator (B4) i inne elementy, tak jak pokazano na rysunku. Przełącznik suwakowy steruje teraz napędem kół samochodu do przodu, do tyłu i do zatrzymania. Wentylator obraca się, gdy zabawka się porusza.

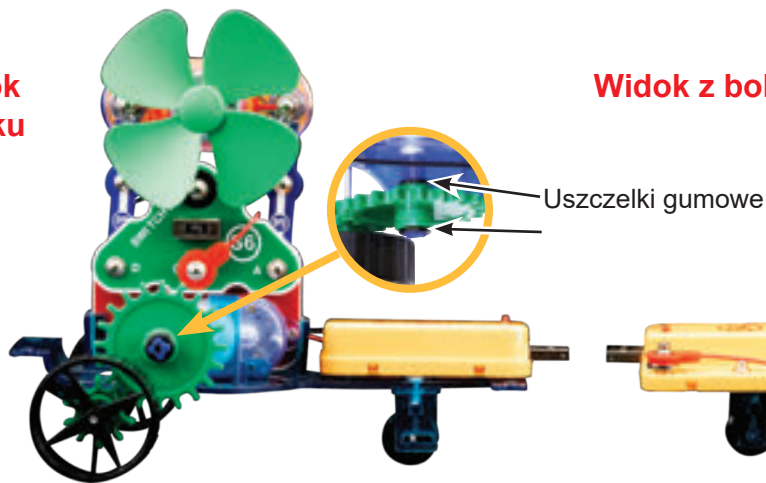
Instrukcje dotyczące ładowania akumulatora (B4) można znaleźć w projekcie 3.

SCHEMAT OBWODU:

Podłączenie z boku:



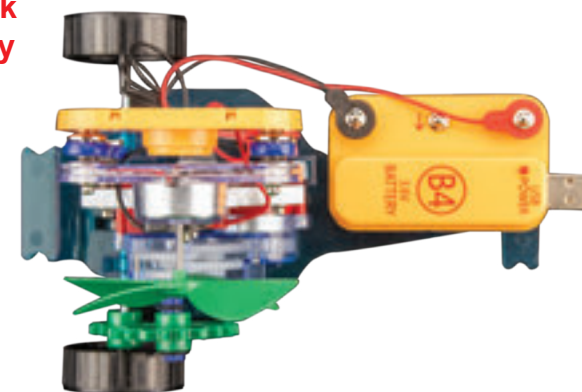
Widok z boku



Widok z boku

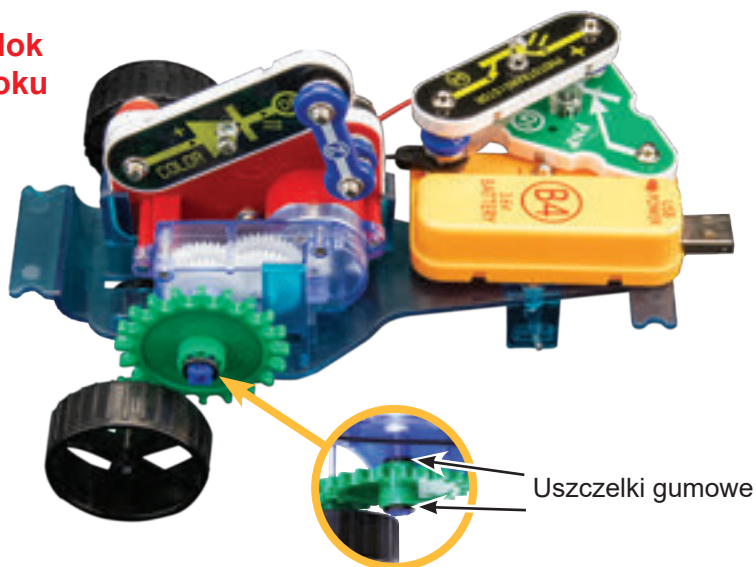


Widok z góry

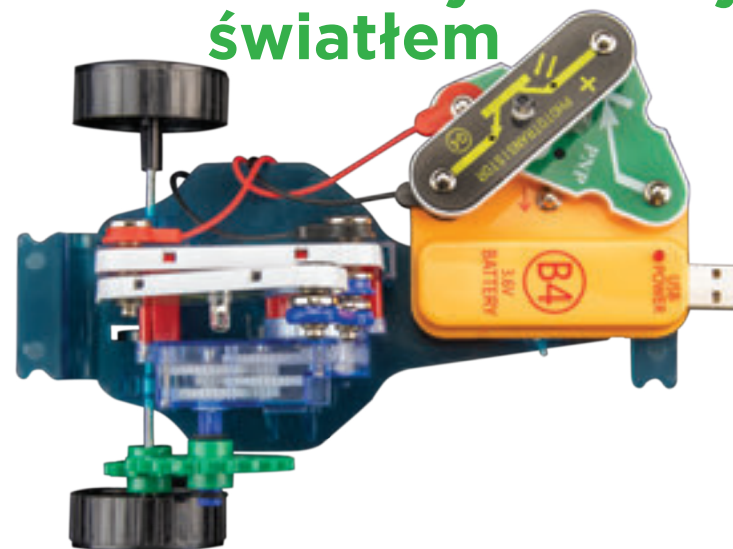


PROJEKT B1 • BONUS: Samochodzik aktywowany światłem

Widok z boku



Widok z boku



Aby zbudować ten obwód, będziesz potrzebować elementów, których nie ma w tym zestawie, ale możesz je mieć z innego zestawu Boffin. Przymocuj kółko zębate do motoreduktora (GM) za pomocą gumowej uszczelki po obu stronach tak, aby zapobiec jego ślizganiu. Przymocuj silnik do konstrukcji samochodu i podłącz akumulator (B4), kolorową diodę LED (D8), dwa przewody 1-stykowe, jeden 2-stykowy; tranzystor PNP (Q1, brak w zestawie), fototranzystor (Q4, brak w zestawie); zamiast tego można użyć fotorezystora (RP)) oraz czerwony i czarny kabel połączeniowy, tak jak pokazano na rysunku. Skieruj jasne światło na fototranzystor (lub fotorezystor), aby wprawić samochód w ruch.

Możesz zamienić czerwony i czarny kabel połączeniowy na stykach motoreduktora (GM), a samochód będzie jechał do tyłu zamiast do przodu.

Akumulator może nie być w stanie długo napędzać tego samochodzika bez doładowania, więc podłącz go do portu USB, aby naładować go w razie potrzeby (można go również ładować za pomocą ogniwa słonecznego według projektu 3).

Wymagane elementy z innych zestawów Boffin:

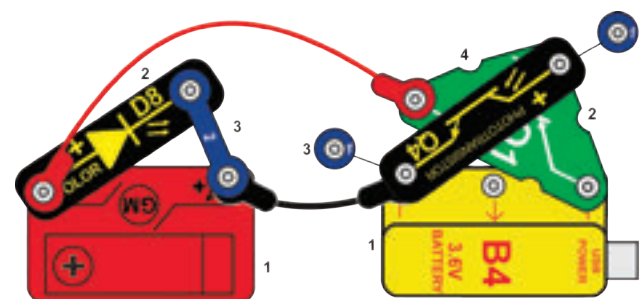
Tranzystor PNP (Q1)

fototranzystor (Q4) lub fotorezystor (RP)

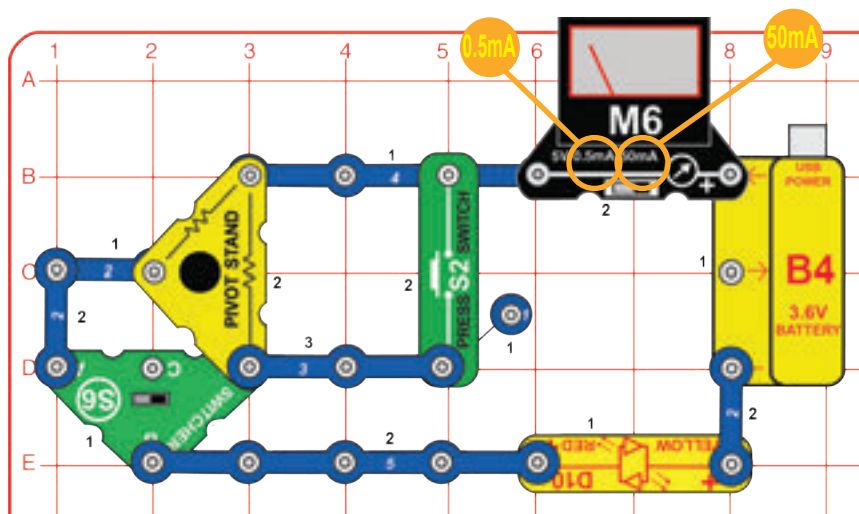
SCHEMAT OBWODU:

Podłączenie z boku:

Z przodu samochodzika:



PROJEKT 40 • Prąd i diody LED



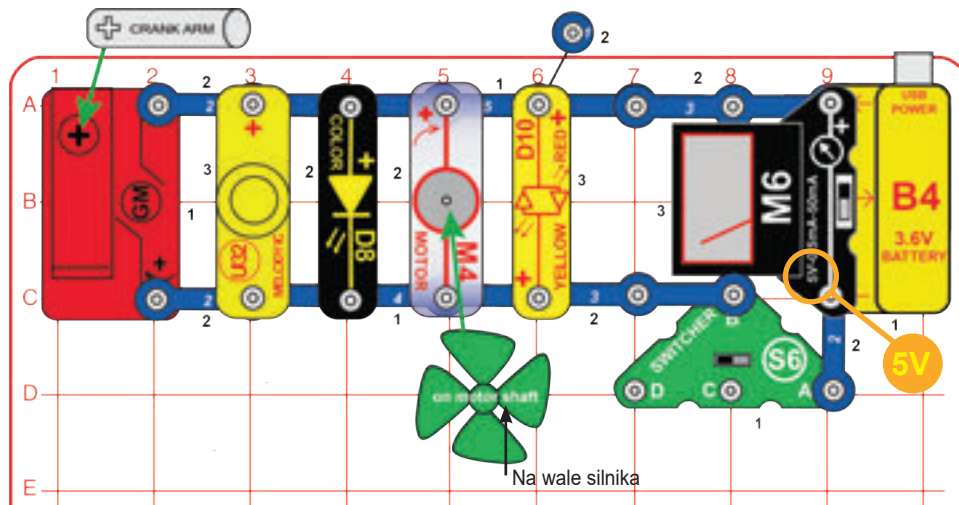
Zmontuj obwód, przestaw przełącznik suwakowy (S6) w lewo i ustaw miernik (M6) na 0,5 mA. W tym obwodzie czerwono-żółta dioda LED (D10) jest połączona szeregowo z rezystorem 10 kΩ z podstawki obrotowej. 10 kΩ to duża rezystancja, więc miernik mierzy tylko słaby prąd, a dioda jest ściemniona. Lepiej zobaczysz światło diody LED po przeniesieniu obwodu do ciemnego pomieszczenia. Jeśli dioda w ogóle się nie świeci, akumulator należy naładować.

Ustaw miernik na 50 mA. Przekręć przełącznik w prawo, aby zastąpić rezystor 10 kΩ rezystorem z niższą rezystancją 47 Ω, również z podstawki obrotowej. Dioda LED będzie teraz świecić jaśniej, a prąd będzie wyższy. Jednak prąd nie będzie tak wysoki, jak można by się spodziewać, mając tylko rezystor 47 Ω i diodę LED połączoną szeregowo, ponieważ dioda LED ma wewnętrzny rezystor 330 Ω, który chroni ją przed przeciążeniem; czyli sumaryczna rezystancja w układzie szeregowym z diodą LED wynosi $47\Omega + 330\Omega = 377\Omega$.

Naciśnij przycisk, aby ominąć rezystor 47 Ω z podstawki obrotowej. Natężenie prądu i jasność diody LED są teraz nieco wyższe, ponieważ w obwodzie pozostaje tylko wewnętrzny rezystor (330 Ω). Odwróć czerwono-żółtą diodę LED (żółta strona do dołu) lub zastąp ją kolorową diodą LED (D8, styk dodatni po lewej stronie) i obserwuj zmianę jasności diody i prąd.

Podłączenie rezystorów do obwodu działa jak częściowe zablokowanie rury wodnej, co ogranicza przepływ wody. Wysoki prąd może uszkodzić diody LED, dlatego często stosuje się rezystory, aby go ograniczyć. Diody LED D8 i D10 mają wbudowane rezystory o rezystancji około 330 Ω, które je chronią.

PROJEKT 41 • Obciążenie baterii



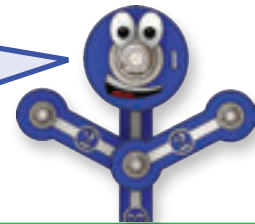
Zmontuj obwód i ustaw miernik (M6) na 5 V. Przesuń przełącznik (S6) w lewo lub do środka (wyłączone) i obserwuj napięcie akumulatora, gdy nic nie jest zasilane.

W kolejnym kroku przesuń przełącznik w prawo i obserwuj, co dzieje się z napięciem, gdy wszystko jest włączone. Jeżeli akumulator jest słaby już na początku, niektóre moduły nawet się nie uruchamiają. Jeśli będziesz monitorować napięcie przez długi czas, zobaczysz, jak powoli spada, gdy bateria się rozładowuje. Przy słabszej baterii napięcie spadnie szybciej.

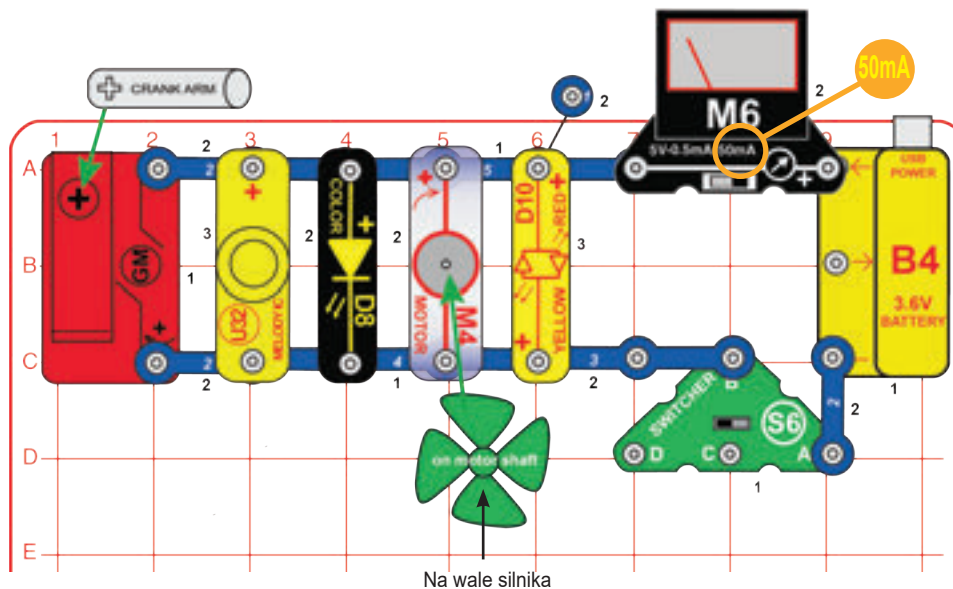
Po odłączeniu niektórych elementów, które akumulator zasila (diody LED, dzwonek melodyjny, silnik lub motoreduktor) i po włączeniu przełącznika napięcie nie spadnie tak szybko.

Instrukcje dotyczące ładowania akumulatora (B4) można znaleźć w projekcie 3.

Akumulator wytwarza energię elektryczną w wyniku reakcji chemicznej, ale zawiera ograniczoną ilość chemikaliów, które nie mogą jednocześnie reagować całą swoją objętością. Kiedy akumulator nie może dostarczyć tyle prądu, ile jest potrzebne w obwodzie, napięcie (ciśnienie elektryczne) spada. Dlatego napięcie spada, gdy używasz przełącznika do podłączenia akumulatora do reszty obwodu. Inżynierowie odnoszą się do wszystkich urządzeń, w których działa źródło zasilania, jako obciążenia, ponieważ są one obciążeniem, które niesie źródło zasilania.



PROJEKT 42 • Prąd podczas obciążenia akumulatora



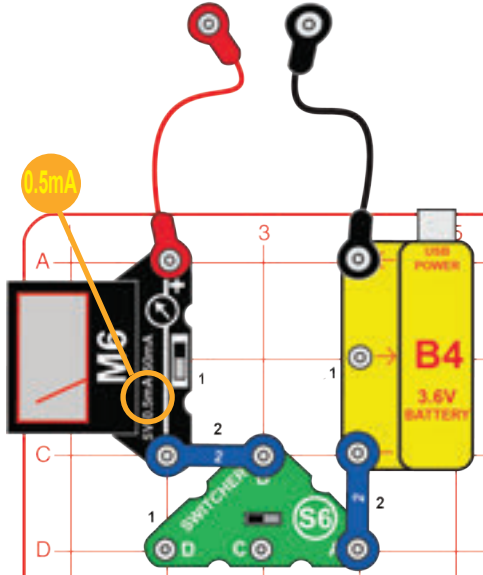
Przenieś miernik (M6) w inne miejsce, jak pokazano na schemacie i ustaw na 50 mA. Ustaw przełącznik suwakowy (S6) w prawo i obserwuj jak wysoki jest prąd, gdy akumulator zasila wszystkie elementy.

Zobaczysz, że prąd będzie bardzo wysoki, a to wyjaśnia, dlaczego napięcie akumulatora spadło w poprzednim projekcie. Czy zgadniesz, który element wymaga najwięcej prądu? Odłącz poszczególne komponenty, monitoruj bieżące zmiany i zobacz, czy miałeś rację.

Miernik M6 jest miernikiem prostym, nie oczekuj od niego takiej dokładności pomiaru jak od wzorcowanego licznika energii elektrycznej.



PROJEKT 43 • Twórz własne części



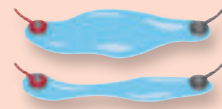
Zbuduj obwód, ustaw miernik (M6) na 0,5 mA i przełącznik suwakowy (S6) ustaw w prawo. Stwórz własne części za pomocą metody kałuż wodnych (A), metody części narysowanych (B) lub metody ołówkowego elementu (C). Dotknij nowych części metalowymi stykami kabli połączeniowych komponentów, aby zmierzyć prąd.

Instrukcje dotyczące ładowania akumulatora (B4) można znaleźć w projekcie 3.

Rezystancja = Napięcie / Prąd, więc możesz użyć napięcia akumulatora (3,6 V) i mierzony prąd, aby określić opór kałuż i rysunków.

Długie wąskie kształty mają większą rezystancję niż krótkie szerokie. Czarny środek ołówka to grafit, ten sam materiał, z którego wykonano rezystory podstawki obrotowej.

Metoda A (łatwa): Wlej trochę wody na stół, aby utworzyć małe kałuże o różnych kształtach, podobnie jak na rysunku. Dotknij kablami połączeniowymi punktów na obu końcach kałuży.

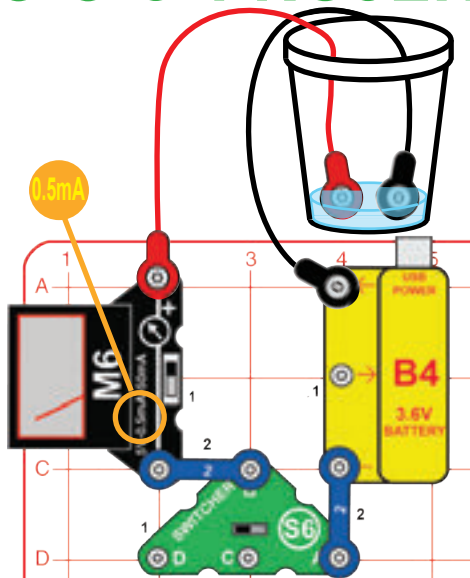


Metoda B (bardziej złożona): Użyj OSTREGO ołówka (najlepsza jest twardość nr 2) i narysuj przedstawione tutaj kształty. Narysuj je na twardej, gładkiej powierzchni. Naciskaj mocno i kilkakrotnie pomaluj kształty, aby uzyskać grubą i jednolitą warstwę ołówka. Dotknij kablami połączeniowymi punktów na obu końcach rysunku. Lepszy kontakt elektryczny można uzyskać zwilżając metalowy koniec kabla kilkoma kroplami wody. Po zakończeniu umyj ręce.

Metoda C (tylko w towarzystwie osoby dorosłej): Zmień ustawienie miernika na 50 mA. Użyj dwustronnego ołówka, jeśli jest dostępny lub BARDZO OSTROŻNIE przełam go na pół. Dotknij czarnych środków (grafitu) na końcach ołówka za pomocą przewodów łączących.



PROJEKT 44 • Płynne rezystory



Zbuduj obwód, ustaw miernik (M6) na 0,5 mA i przełącznik suwakowy (S6) ustaw w prawo. Wlej lekko ponad 0,5 cm wody do kubka lub miski. Podłącz kable połączeniowe do obwodu zgodnie z rysunkiem i zanurz wolne końce w wodzie tak, aby metalowe styki nie stykały się ze sobą. Zmierz prąd przepływający przez wodę.

Dodaj trochę soli do wody i mieszaj aż do rozpuszczenia. Prąd powinien być teraz wyższy, ponieważ słona woda ma mniejszy opór niż sama woda. Jeśli prąd jest zbyt wysoki do pomiaru w skali 0,5 mA, zmień skalę na mierniku na 50 mA.

Dolej wody do kubka i obserwuj zmiany prądu.

Jeśli masz wodę destylowaną, zanurz w niej kable i zmierz prąd. Zmierzony prąd będzie bliski zeru, ponieważ woda destylowana (czysta) ma bardzo wysoką rezystancję. Opór zwykłej wody obniżają unoszące się w niej zanieczyszczenia. Następnie dodaj sól do wody destylowanej i obserwuj, jak prąd rośnie, gdy sól stopniowo się rozpuszcza!

Możesz także mierzyć prąd w innych płynach. **Nie pij wody ani żadnych innych płynów używanych w tym projekcie!**

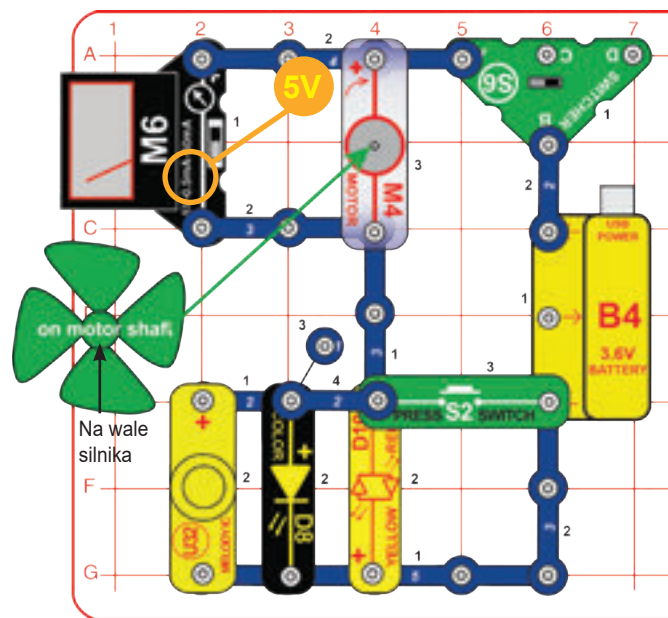
Czysta woda ma bardzo wysoki opór, ponieważ jej elektrony mocno trzymają się na miejscu. Zanieczyszczenia (takie jak rozpuszczona ziemia, minerały lub sól) zmniejszają opór, ponieważ mają wolne elektrony, które zakłócają strukturę cieczy i umożliwiają innym elektronom łatwiejsze przemieszczanie się przez nią.

PROJEKT 45 Płynne światło

Wymień miernik na czerwono-żółtą diodę LED (D10, można umieścić w obu kierunkach). Ułóż kable połączeniowe z powrotem w wodzie, słonej wodzie lub na kształty narysowane ołówkiem.



PROJEKT 46 • Ruchome napięcie



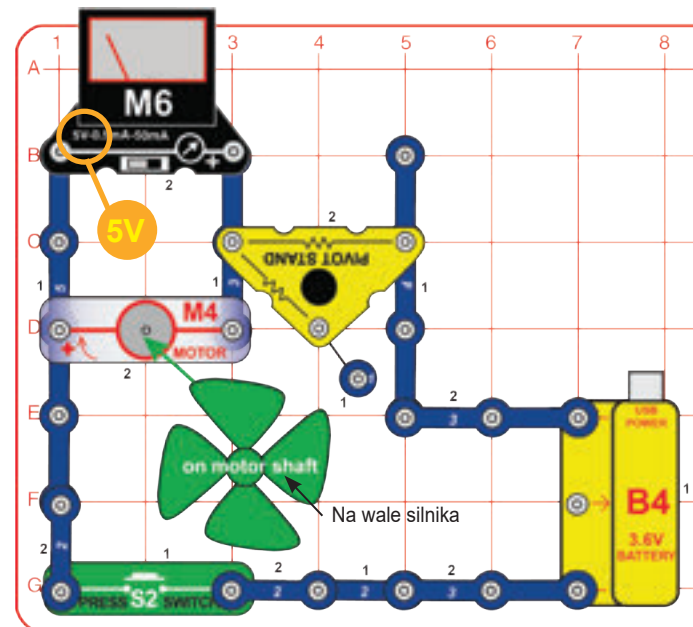
Zmontuj obwód i ustaw miernik (M6) na 5 V. Umieść wentylator na silniku (M4). Przesuń przełącznik suwakowy (S6) w lewo. Diody (D8 i D10) świecą się, dzwonek melodyjny (U32) wydaje dźwięk, wentylator obraca się, a miernik pokazuje napięcie przepływające przez silnik. Może być konieczne ręczne rozkręcenie wentylatora. Napięcie generowane przez akumulator dzieli się między silnik, diody LED i dzwonek melodyjny. Naciśnij przełącznik przyciskowy (S2). Diody i dzwonek melodyjny wyłączają się, silnik przyspiesza a miernik wskazuje wyższe napięcie. Przy włączonym przełączniku całe napięcie akumulatora jest dostępne dla silnika, ponieważ diody LED i dzwonek melodyjny są ominięte.

Instrukcje dotyczące ładowania akumulatora (B4) można znaleźć w projekcie 3.

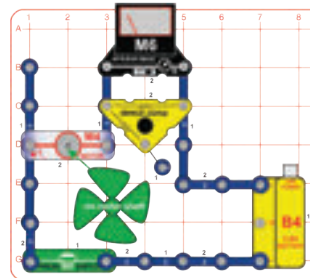
Przełączniki służą tutaj do przenoszenia napięcia w obwodzie.



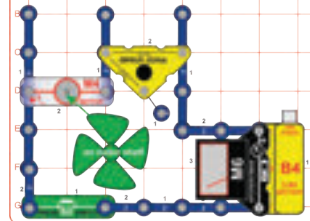
PROJEKT 47 • Więcej ruchomego napięcia



Część B



Część C

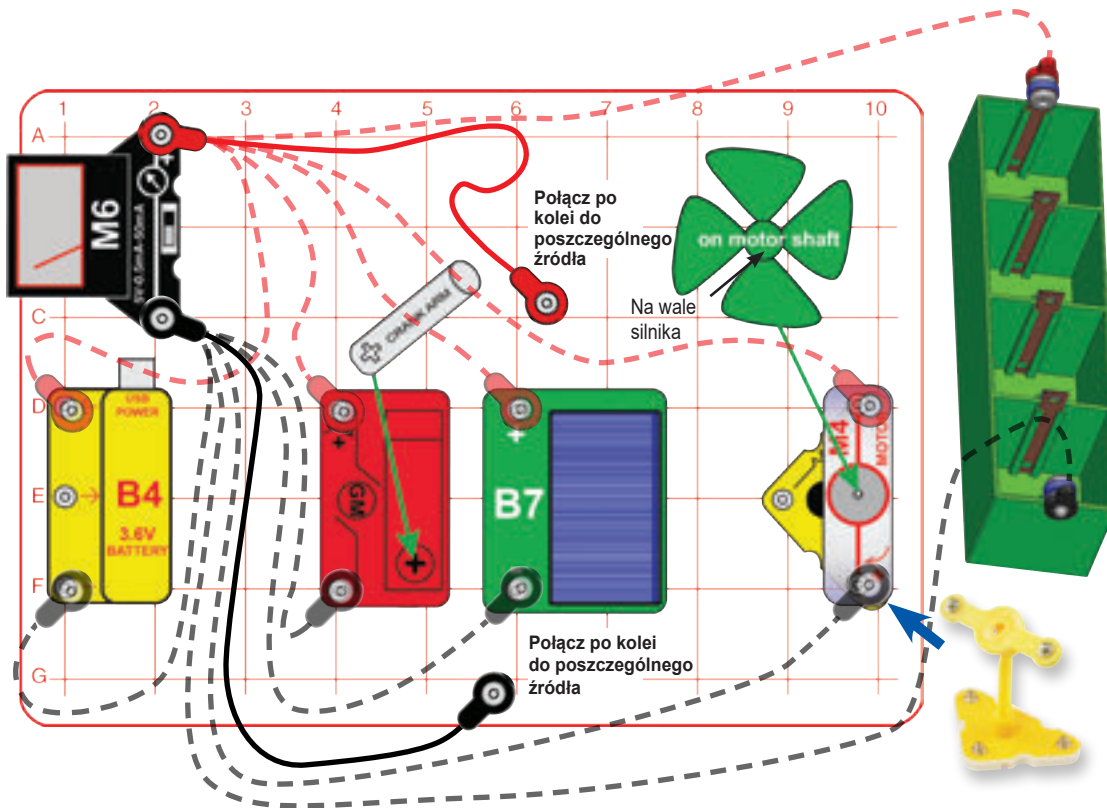


Zbuduj obwód i ustaw miernik (M6) na 5 V. Naciśnij przełącznik przyciskowy (S2); miernik mierzy napięcie przepływające przez silnik. Napięcie rośnie wraz z przyspieszaniem silnika. Część B: Przesuń miernik i podłącz go wzdłuż podstawki obrotowej. W podstawie znajduje się rezystor 47 Ω . Naciśnij przełącznik i zmierz napięcie przechodzące rezystorem podstawki. Część C: Wsuń miernik i podłącz go bezpośrednio wzdłuż akumulatora (B4). Naciśnij przełącznik i zmierz napięcie generowane przez akumulator.

Suma napięcia silnika i podstawki z grubsza odpowiada napięciu generowanemu przez akumulator. Możesz zauważyć niewielką różnicę z powodu niewystarczającej dokładności miernika M6. Napięcie przechodzące przez zamknięty przełącznik będzie bardzo niskie.



PROJEKT 48 • Źródła energii



Zestaw Boffin zawiera sześć źródeł energii: akumulator, ręczne dynamo, ogniwo słoneczne, wiatrak, młyn wodny i zbiornik na ciecz. Porównajmy je. Młyn wodny działa podobnie jak wiatrak, więc pominiemy go ze względu na bałagan, który wytwarza. Podłącz czerwony i czarny kabel połączeniowy do miernika i do jednego ze źródeł, tak jak pokazano na rysunku. Zmierz generowane napięcie miernikiem ustawionym na 5 V; następnie zmierz prąd przy ustawieniu miernika na 0,5 mA lub 50 mA. Zmierzone wartości mogą czasami przekraczać zakres 5 V lub 50 mA. Możesz pisać notatki w poniższej tabeli.

- A. Akumulator.
- B. Ręczne dynamo: Kręć nim z różnymi prędkościami w kierunku zgodnym do ruchu wskazówek zegara.
- C. Ogniwo słoneczne: Umieść je w słońcu lub w pobliżu klasycznej żarówki.
- D. Wiatrak: Zamontuj silnik na stojaku obrotowym, umieść na nim wiatrak i dmuchaj na niego lub umieść go na silnym wietrze. Być może będziesz musiał rozkręcić ręką.
- E. Ciepłe źródło energii: zmontuj źródło zgodnie z instrukcją na stronie 4. Napełnij przegródki colą lub sokiem.

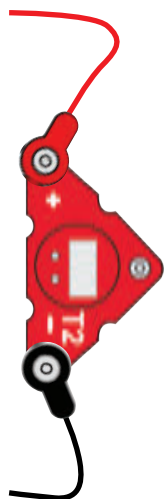
Instrukcje dotyczące ładowania akumulatora (B4) można znaleźć w projekcie 3.

Źródło zasilania	Najwyższe zmierzone napięcie	Najwyższy zmierzony prąd	Zegar (projekt 49)	Dzwonek melodyjny (projekt 50)	LED (projekt 51)	Wysokie napięcie (projekt 52)	Wysoki prąd (projekt 53);
Akumulator							
Ręczne dynamo							
Ogniwo słoneczne							
Wiatrak							
Płyn							

Najpotężniejsze źródło zasilania to takie, które zapewnia najlepszą równowagę napięcia i prądu. Różne typy obwodów wymagają różnych poziomów napięcia i prądu. Dla każdego źródła prądu można regulować równowagę między wytwarzanym napięciem a prądem, zmieniając jego konstrukcję lub przez różne układy źródeł tego samego typu w obwodzie.



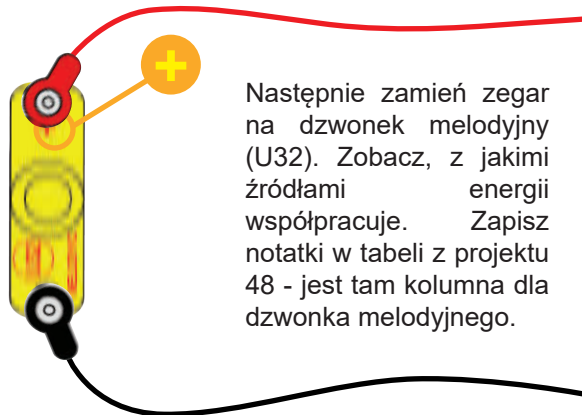
PROJEKT 49 Zasilanie zegara



Użyj pięciu podłączonych źródeł zasilania zgodnie z projektem 48, ale zamień miernik na zegar (T2), jak pokazano na rysunku. Sprawdź, czy działają ze wszystkimi źródłami zasilania (powinny). Zapisz notatki w tabeli z projektu 48 - jest tam kolumna dla zegara.

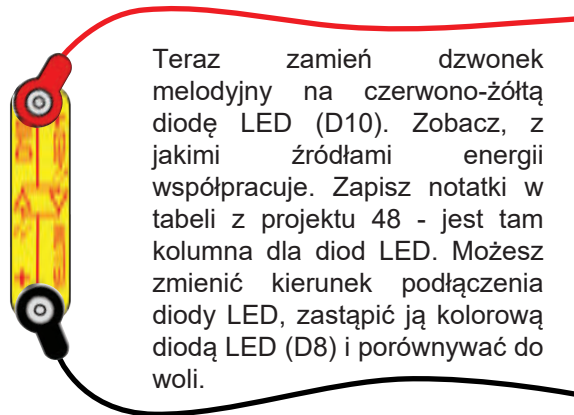
Twój zegar nie posiada własnego zasobnika energii, więc obserwuj, jak poszczególne źródła różnią się ciągłością dostarczanej energii (na przykład ręczne dynamo przestaje dostarczać energię, gdy tylko przestaniesz kręcić korba).

PROJEKT 50 Zasilanie dźwięku



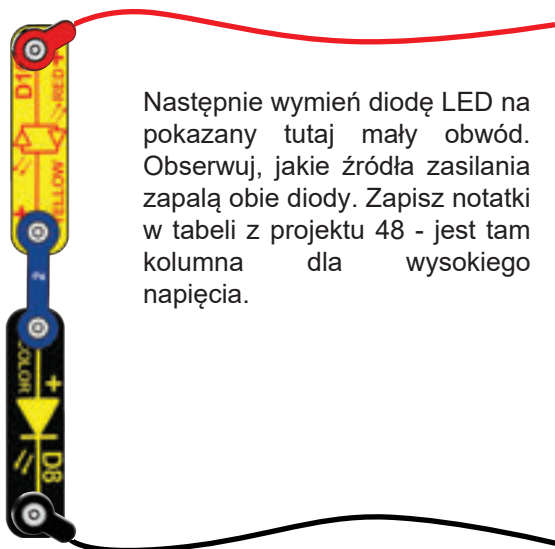
Następnie zamień zegar na dzwonek melodyjny (U32). Zobacz, z jakimi źródłami energii współpracuje. Zapisz notatki w tabeli z projektu 48 - jest tam kolumna dla dzwonka melodyjnego.

PROJEKT 51 Zasilanie LED



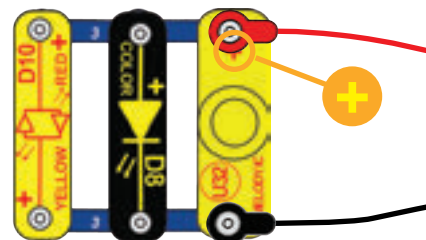
Teraz zamień dzwonek melodyjny na czerwono-żółtą diodę LED (D10). Zobacz, z jakimi źródłami energii współpracuje. Zapisz notatki w tabeli z projektu 48 - jest tam kolumna dla diod LED. Możesz zmienić kierunek podłączenia diody LED, zastąpić ją kolorową diodą LED (D8) i porównywać do woli.

PROJEKT 52 Zasilanie dużego napięcia



Następnie wymień diodę LED na pokazany tutaj mały obwód. Obserwuj, jakie źródła zasilania zapalą obie diody. Zapisz notatki w tabeli z projektu 48 - jest tam kolumna dla wysokiego napięcia.

PROJEKT 53 Zasilanie dużego prądu



Następnie podłącz kolejny mały obwód pokazany tutaj. Zobacz, jakie źródła energii mogą zasilać jednocześnie diody LED i dzwonek melodyjny. Zapisz notatki w tabeli z projektu 48 - jest tam kolumna dla wysokiego prądu.

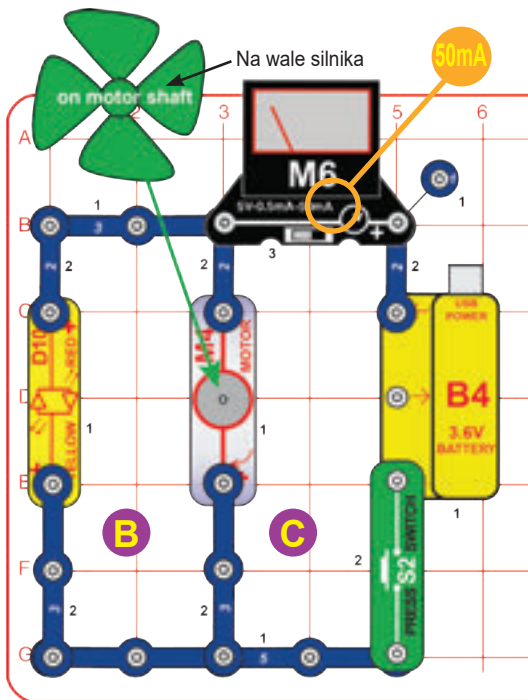
Ten obwód wymaga mniej więcej tak same wysokie napięcie, co każdy z jego elementów, ale wymaga wyższego prądu, aby móc włączyć wszystkie jego elementy jednocześnie.

Każde źródło zasilania ma zalety i ograniczenia:

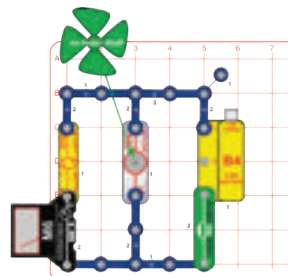
- Baterie mają dużą moc, ale tylko magazynują energię, a właściwie jej nie wytwarzają.
- Ręczne dynamo ma również dużą moc, ale tylko podczas kręcenia korba.
- Ogniwo słoneczne ma ograniczoną moc i tylko wtedy, gdy ma światło.
- Wiatrak ma dobrą moc, ale tylko przy silnym wietrze.
- Cieple źródło energii ma bardzo małą moc.



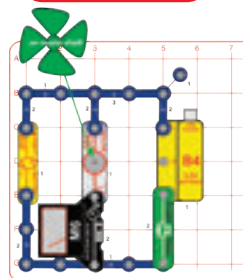
PROJEKT 54 • Podział prądu



Część B



Część C



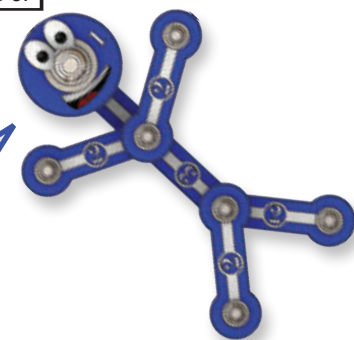
Zbuduj obwód i ustaw miernik (M6) na 50 mA. Wciśnij przełącznik (S2); miernik mierzy prąd z akumulatora (B4). Pozwól wentylatorowi osiągnąć pełną prędkość.

Część B: Zamień miernik i 3-stykowy przewód oznaczony „B” w obwodzie (stykiem dodatnim w kierunku czerwono-żółtej diody LED (D10)). Naciśnij przełącznik i zmierz prąd przepływający przez diodę LED (D10).

Część C: Zamień miernik ustawiony w miejscu „B” na 3-stykowy przewód oznaczony „C”. Naciśnij wyłącznik i zmierz prąd przepływający przez silnik (M4).

Instrukcje dotyczące ładowania akumulatora (B4) można znaleźć w projekcie 3.

Prąd z akumulatora dzieli się między LED a silnikiem. Jeżeli dodamy prąd zmierzony na diodzie LED do prądu z silnika (części B i C), to powinny one być równe prądowi zmierzonemu z akumulatora. (Wynik może lekko się różnić, ponieważ M6 to prosty miernik o niższej dokładności pomiaru).

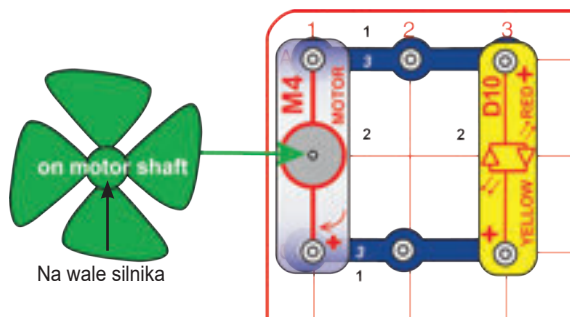


PROJEKT 55 • Inny podział prądu



Wymień czerwono-żółtą diodę LED lub silnik na kolorową diodę LED (D8; stykiem dodatnim w górę) lub dzwonek melodyczny (U32; stykiem dodatnim w górę). Wypróbuj różne kombinacje i obserwuj aktualne zmiany.

PROJEKT 56 • Kierunek wiatru

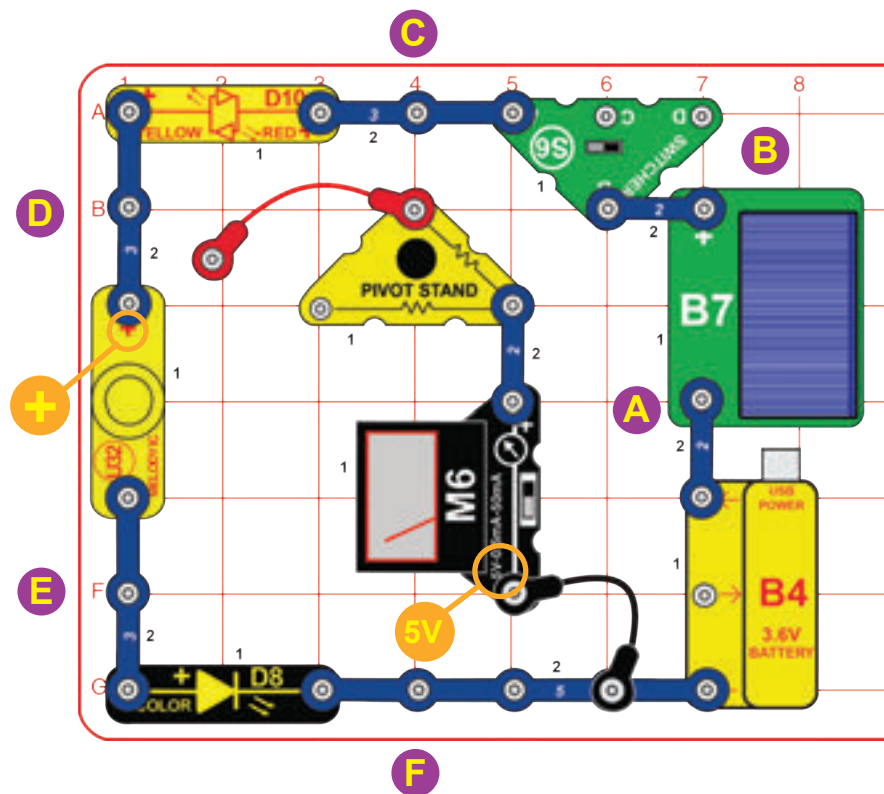


Dmuchnij w wentylator lub rozkręć go ręką. Obracający się wał silnika (M4) wytwarza prąd, a dioda LED (D10) świeci.

Rozkręć wentylator w przeciwnym kierunku (lub obróć pozycję silnika i dmuchnij w wentylator), aby wytworzyć przepływ o przeciwnym kierunku. Dioda LED (która jest dwukierunkowa, dwukolorowa) świeci teraz drugim kolorem.

Gdy wentylator obraca się szybciej, dioda LED świeci jaśniej. Możesz użyć tego obwodu jako wskaźnika kierunku i siły wiatru.

PROJEKT 57 • Kolejność napięć



Zbuduj obwód i ustaw miernik (M6) na 5V. Podłącz czarny kabel połączeniowy między miernikiem a przewodem 5-stykowym. Podłącz jeden koniec czerwonego kabła połączeniowego do podstawki obrotowej; drugi koniec pozostaw luźny. Ustaw przełącznik (S6) w lewo. Umieść ogniwo słoneczne (B7) w jasnym świetle słonecznym lub w pobliżu żarówki. Jeśli światło jest wystarczająco jasne, diody LED (D8 i D10) zaświecą się, a dzwonek melodyjny wyda słaby dźwięk.

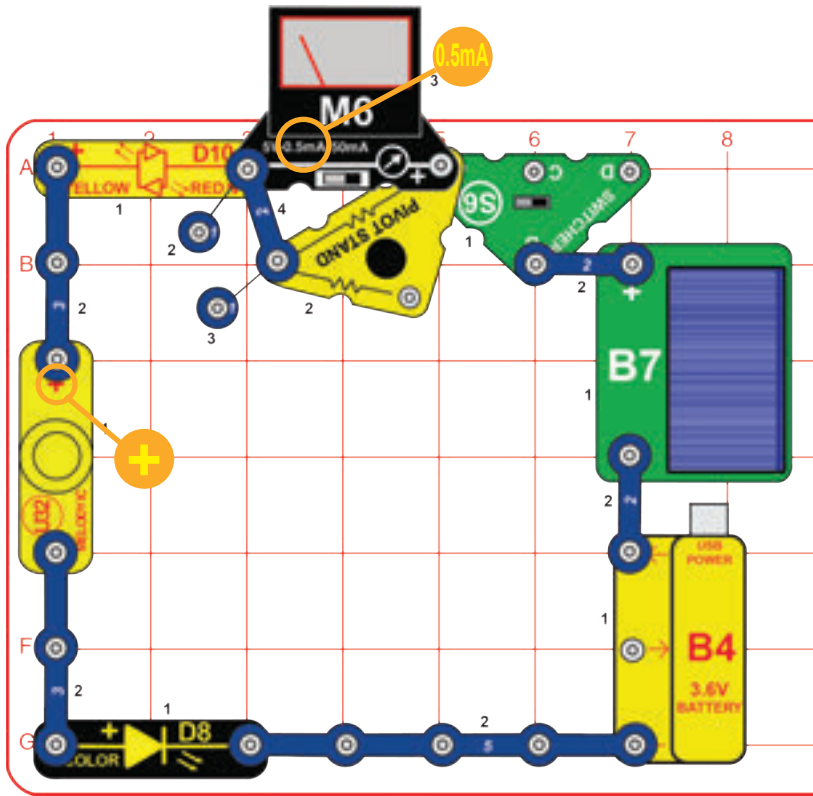
Instrukcje dotyczące ładowania akumulatora (B4) można znaleźć w projekcie 3.

W tym obwodzie bateria (B4) i ogniwo słoneczne generują napięcie, które „popycha” prąd elektryczny przez diody LED i dzwonek melodyjny. Choć miernik jest ustawiony na 5 V, rezystor w podstawie obrotowej zmienia zakres napięcia na 10 V, więc trzeba podwoić wartości na mierniku.

- A. Podłącz wolny koniec czerwonego kabła połączeniowego do styku oznaczonego literą A, aby zmierzyć napięcie w podobwodzie ograniczonym przez dwa kabły połączeniowe. Oznacza to napięcie przechodzące przez akumulator.
- B. Przesuń koniec czerwonego kabła połączeniowego z punktu „A” do punktu „B” i zobacz, o ile wzrośnie napięcie po dodaniu ogniwa słonecznego.
- C. Przesuń koniec czerwonego kabła połączeniowego z punktu „B” do punktu „C” i obserwuj, jak zmienia się napięcie, gdy przechodzi przez wyłącznik.
- D. Przesuń koniec czerwonego kabła połączeniowego z punktu „C” do punktu „D” i obserwuj, jak spadło napięcie, gdy musiało „przepchnąć” prąd przez czerwono-żółtą diodę LED.
- E. Przesuń koniec czerwonego kabła połączeniowego z punktu „D” do punktu „E” i obserwuj, jak napięcie spadło, kiedy musiało „przepchnąć” prąd przez dzwonek melodyjny.
- F. W końcu przesuń koniec czerwonego kabła połączeniowego z punktu „E” do punktu „F” i obserwuj, jak spadło napięcie, gdy musiało „przepchnąć” prąd przez kolorową diodę LED.

Część 2: Odłącz koniec czarnego kabła połączeniowego od przewodu 5-stykowego. Umieść wolne końce obu kabli połączeniowych w dowolnym miejscu obwodu i zmierz zmiany napięcia między nimi (pamiętaj, że miernik mierzy tylko napięcie dodatnie).

PROJEKT 58 • Kolejność prądu



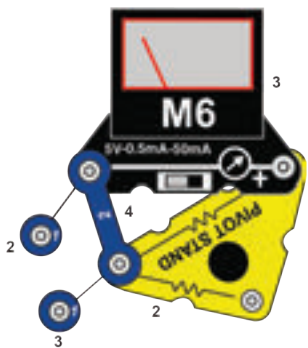
Zbuduj obwód; kilka elementów w nim tworzy zamknięty podobwód. Ustaw miernik (M6) na 0,5 mA. Przesuń przełącznik suwakowy (S6) w lewo. Umieść ogniwo słoneczne (B7) w bezpośrednim świetle słonecznym lub w pobliżu klasycznej żarówki. Gdy światło jest dostatecznie jasne, miernik mierzy prąd, zapalają się diody LED (D8 i D10), a dzwonek melodyjny (U32) emituje słaby dźwięk.

Uwaga: Skala pomiaru 0,5 mA to w rzeczywistości 5 A, ze względu na rezystor w podstawie obrotowej, który wpływa na skalę prądu. Podczas podłączania elementów do schematu (patrz część B), traktuj cały podobwód 5 mA jako pojedynczy element. Część B: Podłącz elementy wokół podobwodu, tak jak pokazano na schemacie. Możesz elementy w obwodzie rozmieścić w inny sposób. Utrzymuj dodatnie styki komponentów w tym samym kierunku, nawet jeśli zmieniasz ich położenie. Ogniwo słoneczne pozostaw w świetle, tak jak w poprzednim rozdziale. Jasność diody LED, dźwięk dzwonka i prąd mierzony na mierniku będą takie same niezależnie od rozmieszczenia elementów.

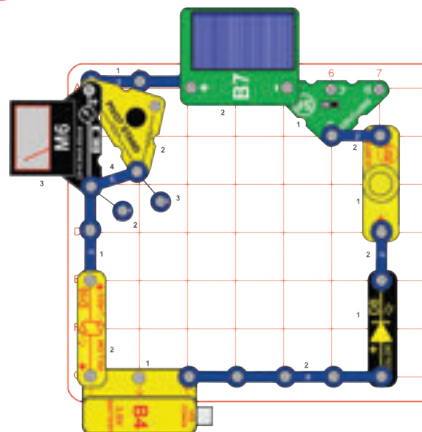
Instrukcje dotyczące ładowania akumulatora (B4) można znaleźć w projekcie 3.

Akumulator (B4) i ogniwo słoneczne w obwodzie generują napięcie, które napędza prąd elektryczny przez diody LED i dzwonek melodyjny. Prąd płynie w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara w całym obwodzie i jest jednakowo wysoki, gdy przepływa przez wszystkie elementy. Gdy zmieniasz położenie elementów w obwodzie, zachowując ich orientację względem kierunku prądu, stworzysz zupełni ten sam obwód.

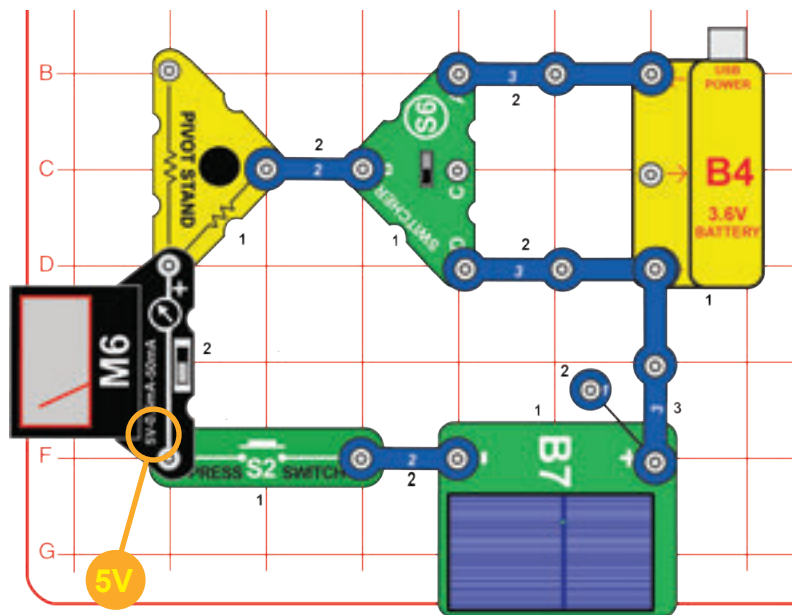
Podobwód z miernikiem 5 mA



Część B



PROJEKT 59 • Źródła w serii



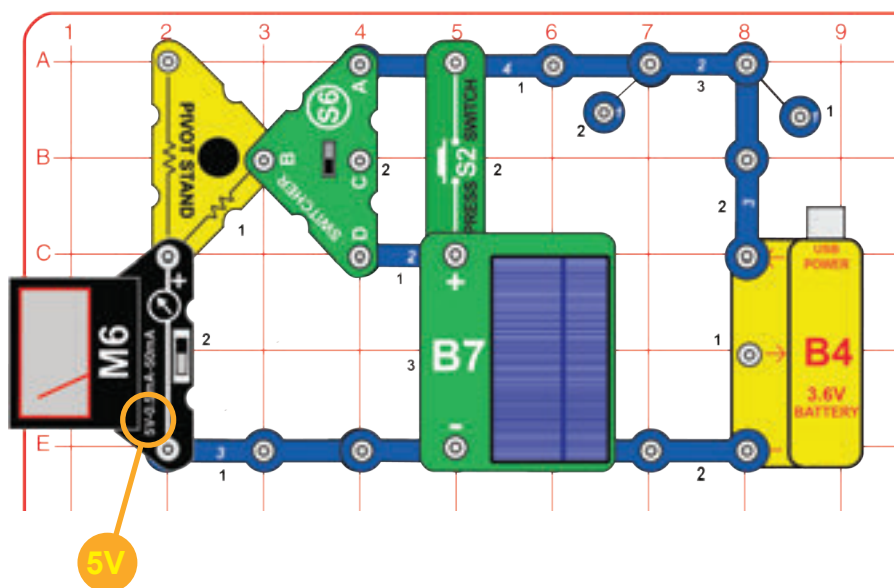
Zbuduj obwód zgodnie z instrukcją. Umieść ogniwo słoneczne (B7) na słońcu lub w pobliżu tradycyjnej żarówki. Ustaw miernik na 5 V, ale pamiętaj o podwojeniu mierzonych wartości ze względu na rezystor w podstawie obrotowej, który zmienia skalę na 10 V. Naciśnij przełącznik przyciskowy (S2). Gdy przełącznik (S6) jest w położeniu górnym, miernik mierzy sumę napięcia akumulatora (B4) i ogniwa słonecznego (B7). W dolnym położeniu miernik mierzy tylko napięcie ogniwa słonecznego. Zmień źródło światła dla ogniwa słonecznego i obserwuj zmiany napięcia.

Instrukcje dotyczące ładowania akumulatora (B4) można znaleźć w projekcie 3.

Wytwarzane napięcie będzie niższe, gdy źródła te zasilają urządzenia energochłonne, ponieważ ogniwo słoneczne wytwarza tylko niewielką ilość prądu.



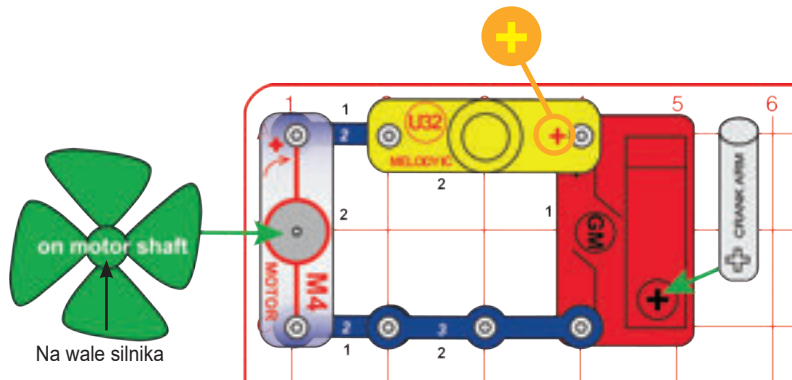
PROJEKT 60 • Źródła równoległe



Zbuduj obwód zgodnie z instrukcją. Umieść ogniwo słoneczne (B7) na słońcu lub w pobliżu tradycyjnej żarówki. Ustaw miernik na 5 V, ale pamiętaj o podwojeniu mierzonych wartości ze względu na rezystor w podstawie obrotowej, który zmienia skalę na 10 V. Gdy przełącznik (S6) jest w położeniu górnym, miernik mierzy napięcie akumulatora (B4). W dolnym położeniu miernik mierzy napięcie ogniwa słonecznego (B7).

Po naciśnięciu przycisku przełącznika (S2) akumulator oraz ogniwo słoneczne zostaną ze sobą połączone równoległe, a miernik będzie mierzył powstałe napięcie. Zmień źródło światła dla ogniwa słonecznego i obserwuj zmiany powstającego napięcia.

PROJEKT 61 • Dwa szeregowo



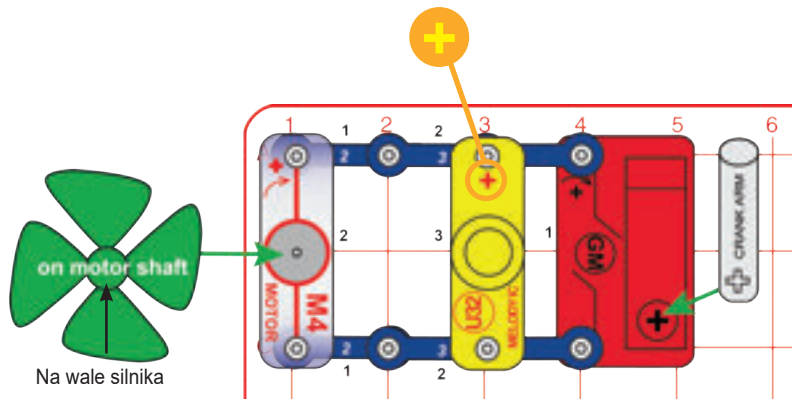
Kręć korbą dynamo zgodnie z ruchem wskazówek zegara, aby rozkręcić wentylator i uruchomić dzwonek melodyjny (U32).

Prąd przepływa z motoreduktora (GM), przez dzwonek melodyjny (U32), następnie przez silnik/wentylator i z powrotem do motoreduktora. Po usunięciu dzwonka melodyjnego lub silnika (M4) z obwodu, reszta nie będzie działać, ponieważ elementy są połączone szeregowo.

Szeregowe rozmieszczenie elementów ułatwia ich łączenie i pozwala wpływać na siebie nawzajem (jak przełącznik do włączania światła w domu).



PROJEKT 62 • Dwa równolegle



Obracaj ramieniem korby zgodnie z ruchem wskazówek zegara, aby uruchomić wentylator i dzwonek melodyjny (U32).

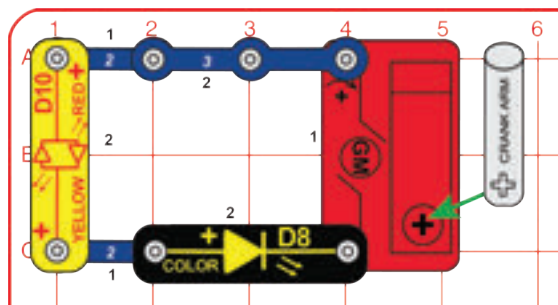
Porównaj, jak trudno jest kręcić ramieniem korby na tym obwodzie w porównaniu z poprzednim.

Prąd płynie z motoreduktora (GM), dzieli się na dwie części, jedna przepływa przez dzwonek melodyjny, druga przez silnik/wentylator, a na koniec łączy się ponownie i wraca do motoreduktora. Po usunięciu dzwonka melodyjnego lub silnika (M4) z obwodu drugi element będzie nadal działał, ponieważ są połączone równolegle.

Zwróć uwagę, że w tym obwodzie trudniej jest kręcić ramieniem korby (z U32 i M4 połączonymi równolegle) niż w poprzednim obwodzie (gdzie U32 i M4 były połączone szeregowo). Powodem jest większe zapotrzebowanie mocy dla elementów połączonych równolegle.

Światła w Twoim domu są połączone równolegle, więc gdy przepali się jedna żarówka, pozostałe światła pozostają włączone.

PROJEKT 63 • Seria dwóch diod LED

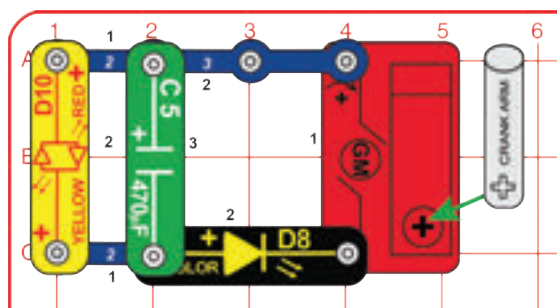


Obracaj ramieniem korby zgodnie z ruchem wskazówek zegara, aby zapalić diody LED (D8 i D10). Obracaj korba z stałą prędkością tak, aby obie diody LED zaświeciły i zwracaj uwagę na ich migotanie.

Kolorowa dioda LED wyłącza się na krótko, gdy zmienia kolory, co powoduje jednoczesne miganie czerwono-żółtej diody LED. Powodem jest ich połączenie szeregowo.



PROJEKT 64 • Dwie diody LED w filtrowanej serii

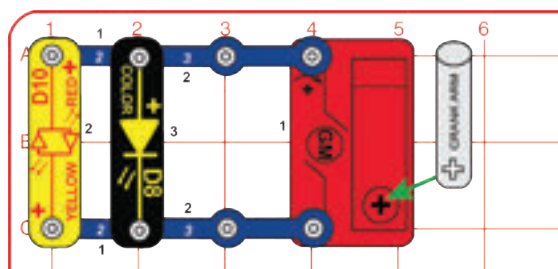


Obracaj ramieniem korby zgodnie z ruchem wskazówek zegara, aby zapalić diody LED (D8 i D10). Obracaj korba z stałą prędkością tak, aby obie diody LED zaświeciły i zauważ, że tym razem jasność czerwono-żółtej diody nie zmienia się tak bardzo.

Kondensator 470µF odfiltruje większość wahań napięcia spowodowanych zmianą koloru diody LED, więc na jasność czerwono-żółtej diody LED nie wpływa tak bardzo jak w porównaniu z poprzednim obwodem.

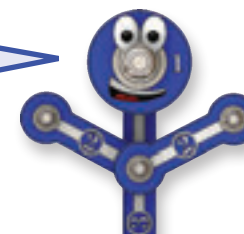


PROJEKT 65 • Dwie diody LED równolegle

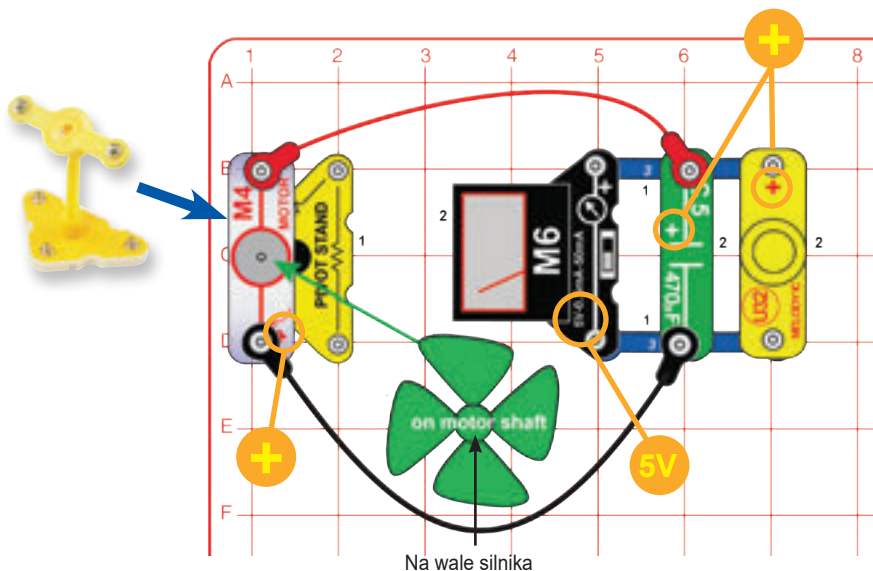


Obracaj ramieniem korby zgodnie z ruchem wskazówek zegara, aby zapalić diody LED (D8 i D10). Obracaj korba z stałą prędkością tak, aby obie diody LED zaświeciły i zauważ, że tym razem miga tylko kolorowa dioda LED.

W tym obwodzie czerwono-żółta dioda LED nie miga. Zmiana koloru kolorowej diody LED nie wpływa na czerwono-żółtą diodę LED, ponieważ są one połączone równolegle. W tym przypadku diody nie mają na siebie wpływu.



PROJEKT 66 • Dźwięk wiatru



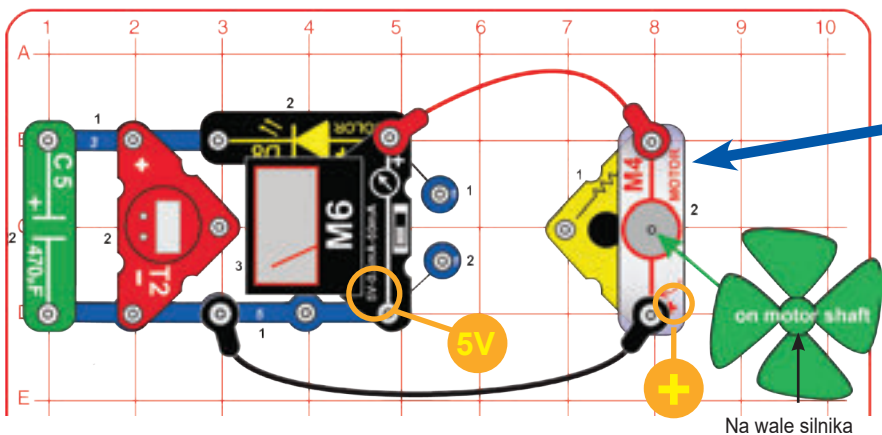
Na wale silnika

Zbuduj obwód zgodnie z instrukcją. Ustaw miernik (M6) na 5 V. Dmuchnij w wentylator lub umieść go przy silnym wietrze (na zewnątrz lub przed wentylatorem elektrycznym). Miernik mierzy, jakie napięcie wytwarza Twój „wiatrak”; dzwonek melodyjny zmienia to napięcie w dźwięk. Dźwięk będzie krótki i niezbyt głośny.

Energia elektryczna wytwarzana tym napędem wietrznym stale się zmienia ze względu na właściwości mechaniczne silnika i zmienną prędkość wiatru. Dzwonek do prawidłowego działania potrzebuje stałego napięcia, dlatego w obwodzie zastosowano kondensator 470 μF (C5). Kondensator zatrzymuje niewielką ilość energii elektrycznej, którą uwalnia w wymaganych momentach, a tym samym równoważy napięcie.



PROJEKT 67 • Wietrzny czas



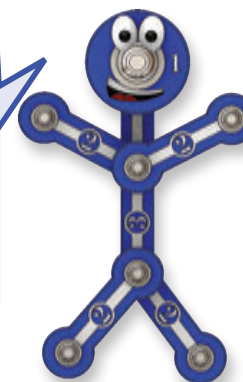
Na wale silnika

Zbuduj obwód zgodnie z instrukcją. Ustaw miernik (M6) na 5 V. Dmuchnij w wentylator lub umieść go przy silnym wietrze (na zewnątrz lub przed wentylatorem elektrycznym). Miernik mierzy, jakie napięcie wytwarza Twój „wiatrak”. Może być konieczne ręczne rozkręcenie wentylatora.

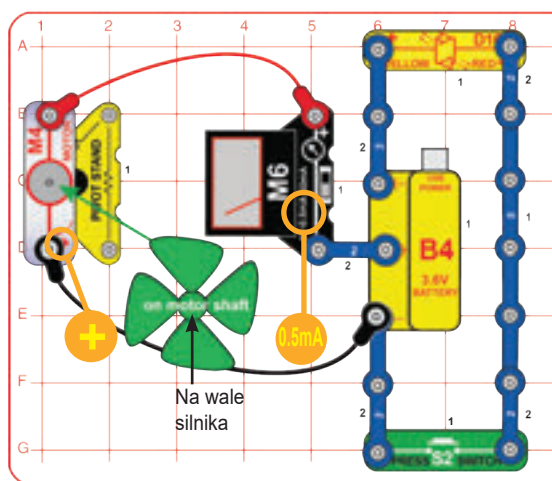
Wyświetlacz zegara (T2) włączy się i pozostanie włączony jeszcze przez chwilę, gdy wiatr nie wieje. „Wiatrak” i kondensator (C5) razem napędzają zegar czystą energią wiatru, która jest darmowa. Kolorowa dioda LED (D8) nie zaświeci się.

Na stronie 4 znajdziesz instrukcje dotyczące ustawiania zegara.

Kondensator 470 μF przechowuje niewielką ilość energii elektrycznej. Zegar do swojej pracy potrzebuje tylko bardzo niewielkiej ilości prądu, dzięki czemu dzięki kondensatorowi może pracować jeszcze długo po tym, gdy wiatr już nie wieje. Kolorowa dioda LED to światło jednokierunkowe, które przepuszcza energię elektryczną tylko w jednym kierunku. Tutaj służy do tego, aby energia zebrana z kondensatora nie była rozładowywana w silniku, gdy wiatr nie wieje.



PROJEKT 68 • Ładowarka wiatrowa ze światłem



Ustaw miernik (M6) na 5 V. Mocno dmuchaj w wentylator lub umieść go przy silnym wietrze (na zewnątrz lub przed wentylatorem elektrycznym). Wiatrak ładuje akumulator (B4), gdy wiatr mocno wieje, a miernik mierzy prąd podczas ładowania. Naciśnij przełącznik przyciskowy (S2) aby włączyć diodę (D10).

Problem z używaniem wiatru do napędzania świateł polega na tym, że nie zawsze wieje, gdy potrzebujemy świecić. Z drugiej strony często wieje w momentach, kiedy nie potrzebujemy światła. Ten obwód wykorzystuje akumulator, który magazynuje energię generowaną przez wiatrak przy silnym wietrze, a energia ta jest następnie wykorzystywana do napędzania diody LED w chwili, gdy potrzebujemy światła. W ten sposób światło jest zawsze dostępne, stworzone przy pomocy czystej energii wiatru, która jest darmowa.



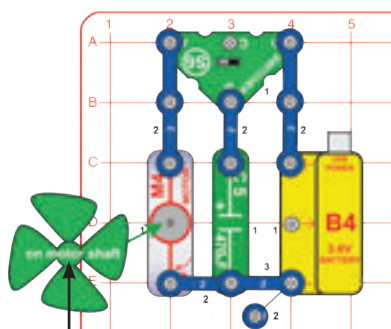
PROJEKT 69 • Ładowarka wiatrowa z dźwiękiem

Zastąp czerwono-żółtą diodę LED (D10) dzwonkiem melodyjnym (U32, stykiem dodatnim po lewej stronie). Układ działa tak samo, z tym, że naciśnięcie przełącznika spowoduje dźwięk. Dzwonek melodyjny jest tu zasilany energią wiatru, wykorzystującą akumulator do przechowywania energii.

Niektóre typy klimatyzatorów zawierają urządzenia do przechowywania lodu, które wytwarzają lód w czasie, gdy energia elektryczna jest dostępna z taniego pasma (tak zwany „prąd nocny”). Lód jest przechowywany w dużym, dobrze izolowanym zbiorniku; kiedy wymagane jest chłodzenie klimatyzacji, czynnik chłodniczy krąży w cienkich rurkach przez ten lód. Następnie schłodzony czynnik krąży przez domowy lub firmowy obwód klimatyzacji i zapewnia spadek temperatury.



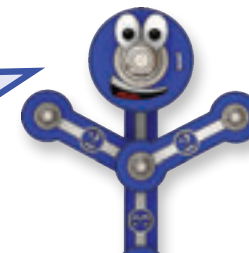
PROJEKT 70 • Pobudzenie silnika



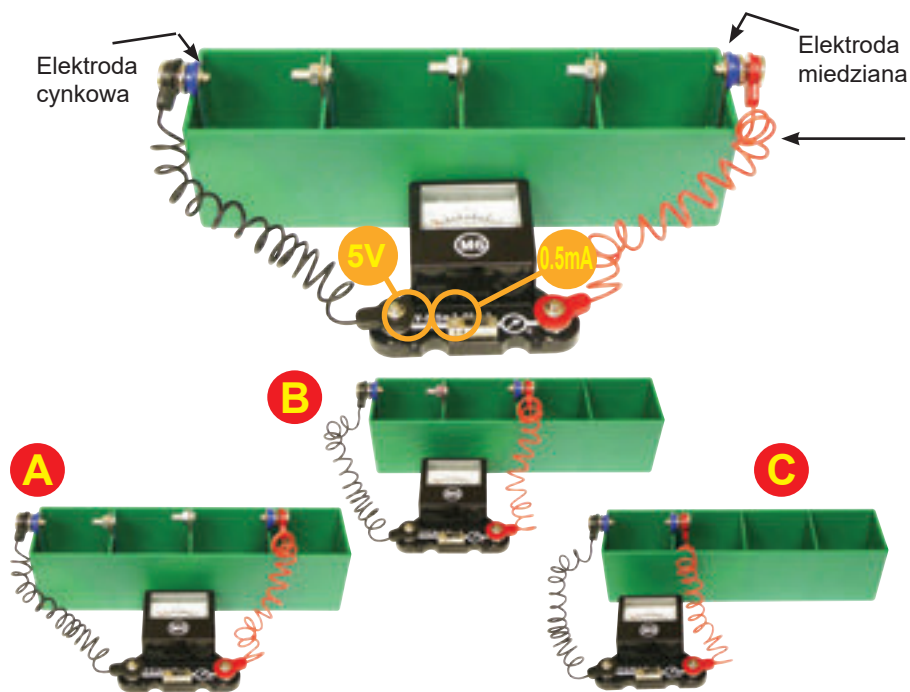
Na wale silnika

Czasami trudno jest uruchomić silniki pod większym obciążeniem. Do „kopnięcia” takiego silnika można użyć kondensatora. W tym projekcie ustawiasz przełącznik (S6) w prawo, aby naładować kondensator 470µF (C5); przełączając w lewo, dasz silnikowi małe „kopnięcie”, pobudzenie. Żadne inne źródło energii nie jest używane do napędzania silnika poza niewielką ilością zgromadzoną w kondensatorze, więc nie będzie działał zbyt długo. Ta metoda uruchamiania silnika może być dobrze wykorzystana, nawet jeśli dostarczana jest energia.

Podczas korzystania z tej techniki kondensator nazywany jest kondensatorem rozruchowym. Istnieją silniki, które uruchamiają wbudowany kondensator; są to trójfazowe silniki indukcyjne. W nich kondensator jest połączony szeregowo z uzwojeniem rozruchowym i razem tworzą znacznie wyższy moment obrotowy do rozruchu silnika.



PROJEKT 71 • Zasilanie wodne



Zbuduj zasilanie wodne zgodnie z instrukcją na stronie 4. Podłącz czerwony i czarny kabel połączeniowy między miernik (M6) a elektrodami, stykami dodatnimi miernika do elektrody miedzianej. Ustaw miernik na 5 V. Napełnij zbiornik płynu colą lub inną lemoniadą gazowaną. Miernik pokaże napięcie około 3 V. Przełącz miernik na 0,5 mA i zmierz generowany prąd.

Przesuń elektrodę miedzianą razem ze stykiem do bocznej komory zbiornika (patrz rysunek „A”). Użyj miernika ustawionego na 5 V do pomiaru napięcia i na 0,5 mA do pomiaru prądu. Napięcie osiąga około $\frac{3}{4}$ wartości z poprzedniego kroku, ponieważ użyto o jedną komorę zbiornika mniej; prąd powinien być mniej więcej taki sam.

Następnie przenieś elektrodę miedzianą ze stykiem do następnej komory, tak aby wykorzystać tylko dwie części zbiornika (patrz rysunek „B”). Obserwuj, jak napięcie spada jeszcze bardziej, a prąd zmienia się tylko nieznacznie.

W ostatnim kroku przesuń elektrodę miedzianą ze stykiem do ostatniej komory, w której jest już zamocowana elektroda cynkowa. W ten sposób otrzymasz jedną „komórkę” lemoniady (patrz rysunek „C”). Zmierz napięcie i prąd.

Nie pij żadnych napojów używanych w tym projekcie. Po zakończeniu umyj elektrody i zbiornik płynu.

Uwaga: Twoje rzeczywiste wyniki mogą się różnić. Miernik M6 jest miernikiem prostym, nie należy oczekiwać od niego takiej dokładności pomiaru, jak od wzorcowanego licznika energii elektrycznej.

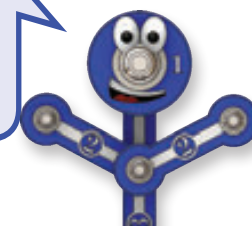
Większość napojów gazowanych i soków owocowych ma słabe właściwości kwasowe. Taki kwas, choć znacznie mocniejszy, jest stosowany w niektórych typach akumulatorów. W reakcji z elektrodami miedzianymi i cynkowymi kwas (wybrany napój) wytwarza prąd elektryczny, podobnie jak baterie. Kiedy kwasowość w napoju jest zmniejszona, prąd generowany spada. Każda z czterech komór zbiornika zasilania wodnego wytwarza około 0,7 V, ale prąd jest słaby. Kiedy cztery przedziały zbiornika są połączone szeregowo, ich napięcie razem osiąga około 3 V, prąd pozostaje taki sam. Każda komora jest jak ogniwo baterii. Twój akumulator B4 faktycznie zawiera trzy ogniwa 1,2 V połączone szeregowo, tak samo jak „ogniwa” w tym źródle zasilania wodnego. Lemoniada może w ten sposób służyć jako źródło energii elektrycznej, ale nie generuje jej zbyt dużo, więc nie ma szerszego zastosowania. Jednak coraz częściej wykorzystywane są elektrownie na biomasę spalające odpady kuchenne i warzywne. Wytwarzają energię elektryczną z odpadów, które w przeciwnym razie trafiałyby na wysypisko, bez zanieczyszczania środowiska.



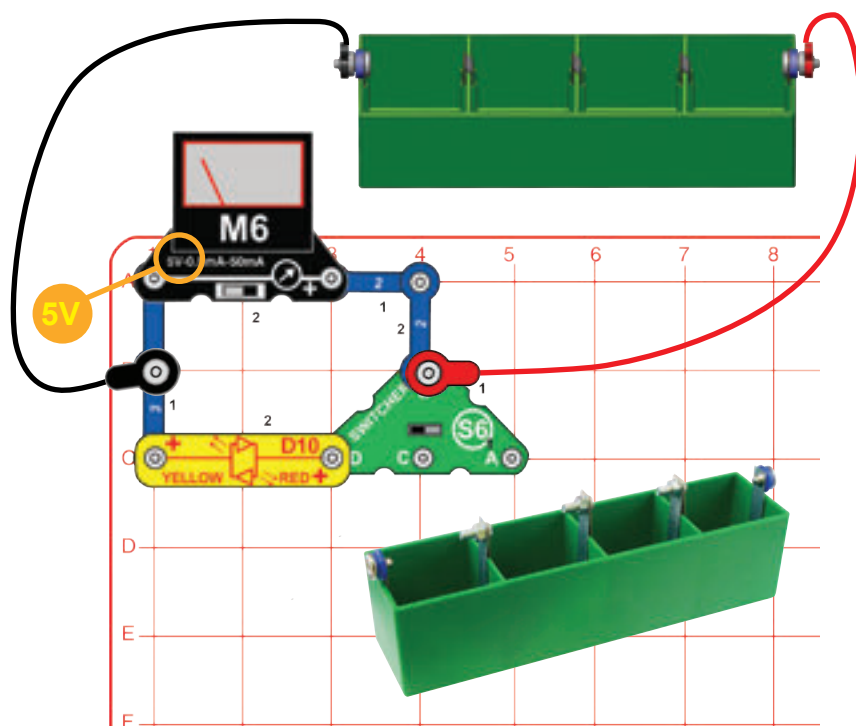
PROJEKT 72 • Sok jako źródło baterii

Zastąp lemoniadę/colę w zbiorniku energii wodnej sokiem owocowym. Najlepiej sprawdzają się soki o kwaśnym smaku, takie jak cytryna lub grejpfrut. Zmierz napięcie i prąd tej baterii z soku, tak jak tak jak mierzyłeś z lemoniadą/colą. Wypróbuj różne soki i porównaj je. Nie pij żadnych napojów gazowanych ani soków używanych w tym projekcie. Umyj elektrody i pojemnik na płyn.

Niektóre owoce i warzywa mają bardziej kwaśny smak, ponieważ mają właściwości słabego kwasu. Ta kwasowość może być wykorzystana do wytwarzania energii elektrycznej, podobnie jak bateria „lemoniadowa”. Wykorzystanie naturalnej energii chemicznej z owoców to bardzo zielony (rozumiej przyjazny dla środowiska) sposób wytwarzania energii elektrycznej.



PROJEKT 73 • Światło z coli



Zbuduj zasilanie wodne zgodnie z instrukcją na stronie 4. Zbuduj obwód i podłącz czerwony i czarny kabel połączeniowy, czerwony do elektrody miedzianej. Ustaw miernik (M6) na 5 V. Napełnij zbiornik płynu colą (lub inną lemoniadą gazowaną; działa też sok cytrynowy, pomidorowy lub grejpfutowy). Przesuń przełącznik (S6) w prawo. Miernik pokaże wygenerowane napięcie.

W następnym kroku przesuń przełącznik w lewo, aby podłączyć czerwono-żółtą diodę LED (D10). Dioda LED powinna się świecić, ale może być przyciemniona. Zmierzone napięcie będzie niższe, ponieważ cola prawdopodobnie nie dostarczy tyle prądu, ile potrzebowałaby dioda LED. Jeśli obserwujesz obwód przez chwilę, napięcie i jasność diody będą powoli spadać, gdy cola reaguje z elektrodami, aby wygenerować elektryczność.

Usuń miernik z obwodu. Dioda LED może być jaśniejsza, ponieważ cała wyprodukowana energia elektryczna jest teraz kierowana do diody LED.

Możesz przesunąć miedzianą elektrodę ze stykiem do następnej komory, jak pokazano w projekcie nr 71. Dioda LED będzie przyciemniona lub nie będzie świecić wcale, ponieważ napięcie jest niższe.

Jeżeli elektrody miedziane i cynkowe ulegną korozji podczas użytkowania, użyj papieru ściernego, wełny stalowej lub skrobaka, aby usunąć korozję i poprawić wydajność ogniwa.

Nie pij żadnych napojów używanych w tym projekcie. Umyj elektrody i zbiornik płynu.

Podczas pomiaru napięcia (przy ustawieniu na 5 V) miernik M6 generuje wysoką rezystancję około 10 k Ω , która jest umieszczona równolegle do napięcia, które próbujesz zmierzyć. W ten sposób bardzo mała ilość prądu jest kierowana do miernika. Zwykle nie ma to wpływu na obwód. Jeśli jednak masz bardzo słabe źródło prądu, zjawisko to może zmienić działanie obwodu. Dlatego dioda LED świeci jaśniej po wyjęciu miernika z obwodu.

Podczas pomiaru prądu miernik ma rezystancję około 500 Ω w skali 0,5 mA i 10 Ω w skali 50 mA. Ten rezystor jest częścią obwodu, więc prąd zawsze przez niego przepływa. Ta rezystancja miernika zmniejszy prąd, który próbuje zmierzyć, ale efekt będzie niewielki, jeśli miernik zostanie ustawiony na odpowiednią skalę prądu.

M6 to prosty miernik. Konwencjonalne elektroniczne narzędzia testujące mają lepszą dokładność wyniku, ponieważ nie wpływają tak bardzo na obwód. Jednak nawet te mierniki mają swoje ograniczenia i mogą być bardzo drogie.



PROJEKT 74 • Żółta cola

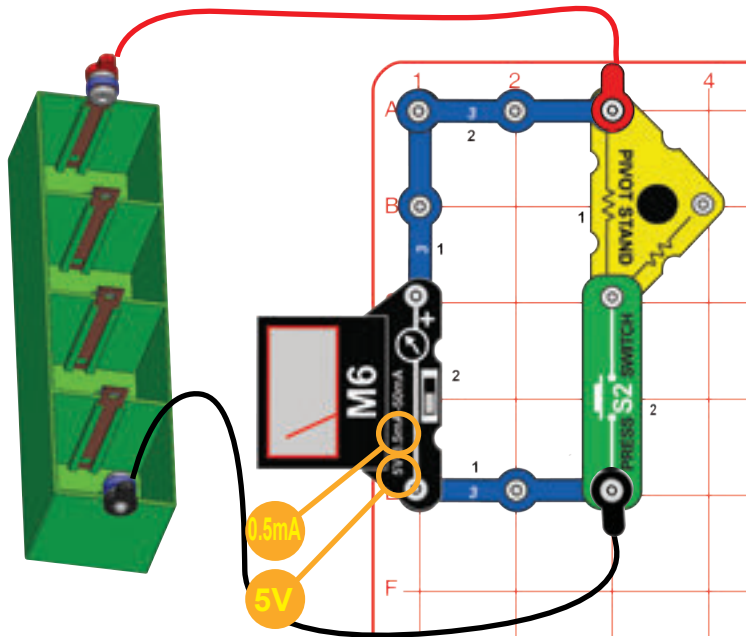
Zastąp czerwono-żółtą diodę LED (D10) kolorową diodą LED (D8). Porównaj, jak zmienia to jasność i napięcie podłączonej diody w porównaniu z poprzednim projektem. Zasilanie wodne nie zapewnia wystarczającej ilości prądu do zasilania dzwonka melodyjnego (U32) i silnika (M4).

Zielone i niebieskie światło potrzebuje wyższego napięcia, więc te kolory będą świecić słabiej.

Gdybyś nadal dostarczał nową świeżą colę do zasilania wodnego, równocześnie usuwając część zużytego płynu, dioda LED pozostałaby włączona aż do zatrzymania tego prądu - byłoby to ogniwo paliwowe.



PROJEKT 75 • Energia elektryczna z wody



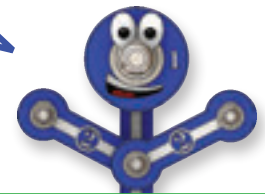
Zmontuj wodne źródło energii, postępując zgodnie z instrukcjami na stronie 4. Zbuduj obwód i podłącz czerwony i czarny kabel połączeniowy; czerwony przewód do elektrody miedzianej. Ustaw miernik (M6) na 5V. Napełnij komory wodą. Miernik pokaże wygenerowane napięcie, jeśli je wykryje.

Ustaw miernik na 0,5 mA i obserwuj, ile prądu może dostarczyć woda, jeśli w ogóle. Gdy zmierzone wartości są wyższe niż 0,5 mA, naciśnij przełącznik przyciskowy, aby zmienić skalę prądu na 5 mA. (Przełącznik dodaje do obwodu rezystor 47 Ω z podstawki obrotowej, co zmienia skalę na mierniku. Rezystora nie należy używać w ustawieniu 5 V.)

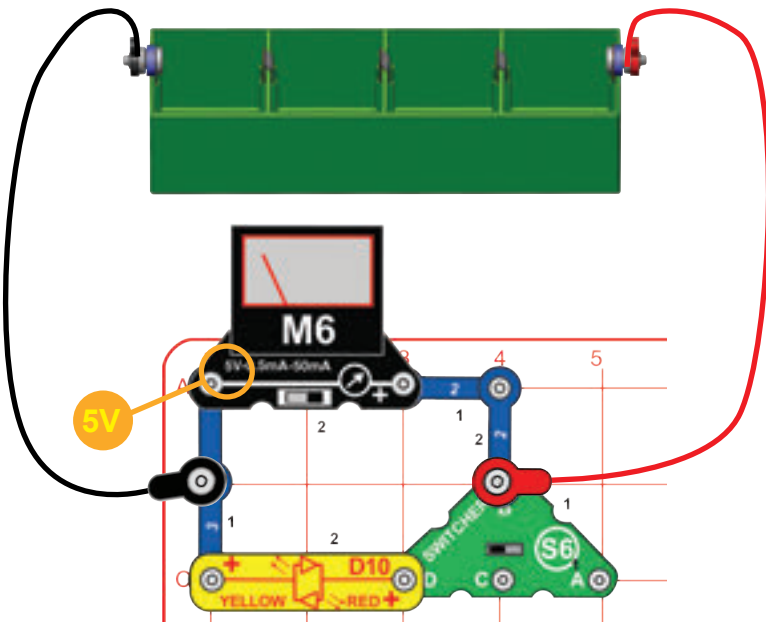
Spróbuj rozpuścić sól w wodzie we wszystkich komorach zbiornika. Napięcie i prąd powinny być wtedy wyższe. Jeśli masz wodę destylowaną, również ją sprawdź (po wylaniu słonej wody). Generowane napięcie i prąd powinny wynosić zero.

Nie pij żadnych napojów używanych w tym projekcie. Umyj elektrody i zbiornik płynu.

Woda w niektórych obszarach jest lekko kwaśna z powodu zanieczyszczeń. Może to być wystarczająco silny czynnik, aby taka woda mogła wytwarzać energię elektryczną w reakcji z elektrodami, podobnie jak baterie. Zanieczyszczenia te nie muszą obniżać jakości wody pitnej. Woda destylowana prawie nie zawiera zanieczyszczeń.



PROJEKT 76 • Światło wodne



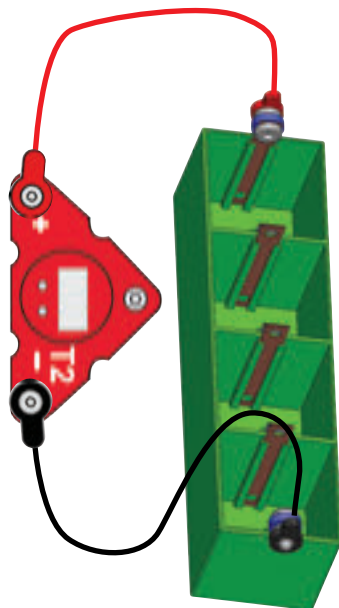
Podłącz zasilanie wodne do pokazanego obwodu. Napełnij komorę zbiornika wodą. Przesuń przełącznik suwakowy (S6) w lewo. Ustaw miernik (M6) na 5 V i obserwuj zmierzone napięcie. Czerwono-żółta dioda LED może świecić słabo, w zależności od właściwości wody w Twojej okolicy. Po przekręceniu przełącznika w prawo napięcie powinno być wyższe, ponieważ energia wodna nie musi zasilać diody LED.

Rozpuść sól w wodzie we wszystkich komorach zbiornika. Napięcie będzie wyższe i dioda LED powinna się zapalić. Zobacz, jak długo zasilacz utrzyma włączoną diodę LED. Spróbuj zamienić czerwono-żółtą diodę LED na kolorową diodę LED (D8) lub zegar (T2). Zobacz, jak długo woda może zasilać zegar. Na stronie 4 znajdują się instrukcje dotyczące ustawiania czasu.

Sól i inne zanieczyszczenia w wodzie reagują z elektrodami, wytwarzając elektryczność (jak cola w projekcie 73). Napięcie generowane przez wodę jest zwykle niższe, więc sama woda nie będzie długo zasilać diody LED lub zegara.

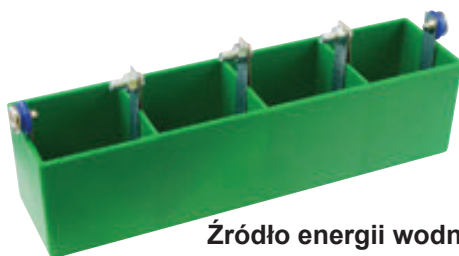


PROJEKT 77 • Zegar z coli



Ustawianie zegara (T2):

- Naciśnij lewy przycisk, aby wybrać parametr, który chcesz ustawić (miesiąc, dzień, godzinę lub minutę)
- Naciśnij prawy przycisk, aż dojdiesz do żądanej opcji
- Naciśnij lewy przycisk, aż pojawi się godzina; następnie naciśnij ponownie prawy przycisk, aby potwierdzić
- Dwukropki („:”) miga, gdy zegar pracuje
- Naciśnij prawy przycisk, aby wyświetlić datę



Źródło energii wodnej

Zbuduj zasilanie wodne zgodnie z instrukcją na stronie 4. Podłącz zasilanie czerwonym i czarnym kablem połączeniowym do zegara (T2), czerwony do elektrody miedzianej. Napełnij zbiornik płynu colą (lub inną lemoniadą gazowaną; działa też sok cytrynowy, pomidorowy lub grejfrutowy). Zegar powinien działać. Ustaw czas, jeśli chcesz.

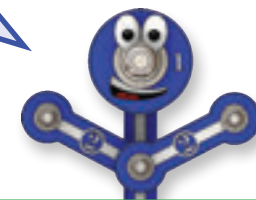
Dzięki coli wyświetlacz będzie zwykle aktywny przez tydzień. Kiedy wyświetlacz jest przyciemniony, wymień colę.

Możesz również przenieść miedzianą elektrodę ze stykiem do drugiej komory zbiornika płynu (jak w projekcie 71). Wyświetlacz zegara będzie mniej jasny.

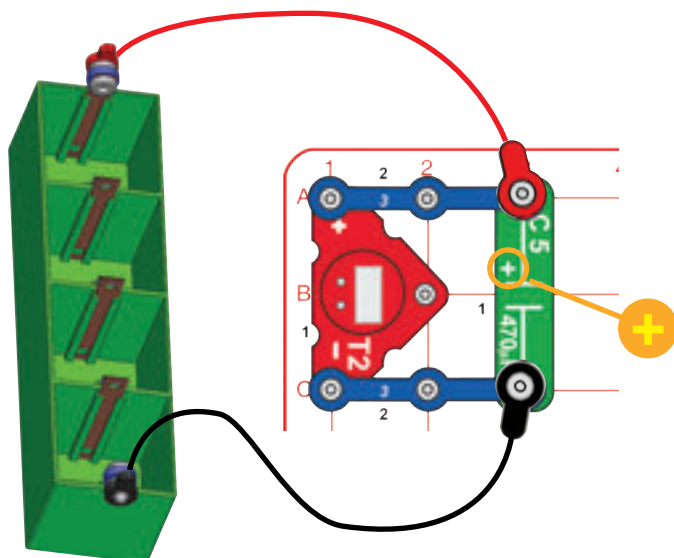
Jeżeli elektrody miedziane i cynkowe ulegną korozji podczas użytkowania, użyj papieru ściernego, wełny stalowej lub skrobaka, aby usunąć korozję i poprawić wydajność ogniwa.

Nie pij żadnych napojów używanych w tym projekcie. Umyj elektrody i zbiornik płynu.

Zegar wymaga do działania tylko bardzo małej ilości prądu (znacznie mniej niż 1 mA). Źródło energii wodnej nie wytwarza dużo energii elektrycznej, ale wystarczy, aby zegar działał. Reakcja chemiczna coli stopniowo się wyczerpuje, a napięcie spada tak bardzo, że zegar przestaje działać.



PROJEKT 78 • Zegar z coli z pamięcią



W poprzednim projekcie Zegar z coli zegar wyłączy się, gdy tylko odłączysz kable od źródła zasilania wodą, aby wymienić colę w zbiorniku. Czy nie byłoby miło, gdyby zegar zapamiętał czas na tyle długo, abyś mógł wymienić colę?

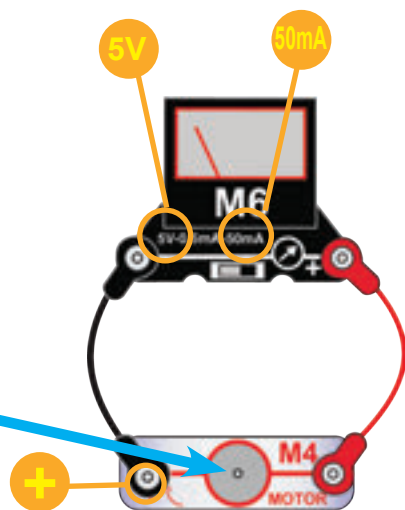
Podłącz kondensator 470µF do zegara, tak jak pokazano na obrazku. Kondensator przechowuje wystarczającą ilość energii elektrycznej, aby zasilać zegar, gdy tymczasowo odłączysz dopływ energii z wody.

Nie pij żadnych napojów używanych w tym projekcie. Umyj elektrody i zbiornik płynu.

W tym projekcie możliwe byłoby użycie baterii zamiast kondensatora do magazynowania energii elektrycznej. Akumulator przechowuje znacznie więcej energii elektrycznej niż kondensator, ale w tym przypadku nie trzeba jej dużo magazynować. Baterie są znacznie droższe niż kondensatory i zawierają chemikalia, które pod koniec ich żywotności mogą szkodzić środowisku.



PROJEKT 79 • Zmiana ciśnienia wody na ciśnienie elektryczne



Umieść koło wodne na silniku (M4) i podłącz je do miernika (M6), jak pokazano na obrazku. Ustaw miernik na 5 V lub 50 mA. Trzymaj silnik przy kranie z wodą tak, aby strumień wody przepływał przez koło wodne. Obserwuj, ile napięcia i prądu generujesz.

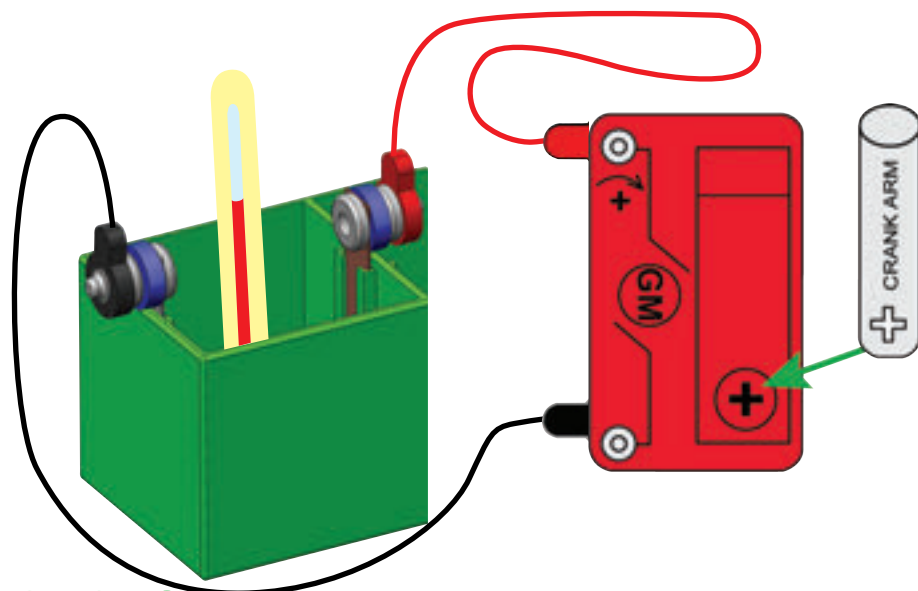
Wytwarzanie energii elektrycznej za pomocą silnika (tutaj w roli generatora), którego napędza ciśnienie wody z kranu, działa tak samo, jak użycie ciśnienia wody z jeziora do napędzania generatora elektrycznego w tamie.

Twoje części mogą przestać działać, jeśli dostanie się do nich woda. Pozwól im wyschnąć i będą w porządku.

Największą w Polsce elektrownią szczytowo-pompową jest Elektrownia Wodna Żarnowiec. Górny zbiornik wodny elektrowni stanowi zbiornik Czymanowo, sztuczne jezioro o powierzchni 135 ha i pojemności 13,8 mln m³, co pozwala na zgromadzenie 3 600 MWh energii elektrycznej. Zbiornik dolny to Jezioro Żarnowieckie (pl.wikipedia.org).

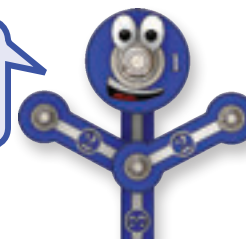


PROJEKT 80 • Przechowywanie energii w wodzie

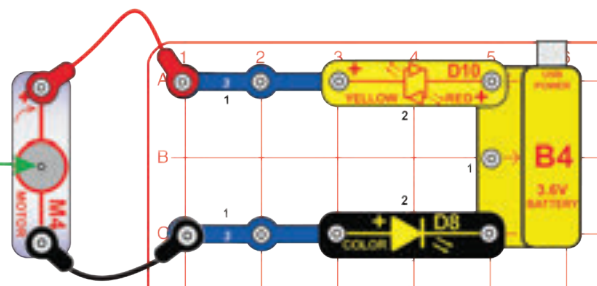


Wsyp ½ łyżeczki soli do niewielkiej ilości wody mieszaj, aż się rozpuści. Do tego projektu można użyć jednej komory zbiornika cieczy wodnego źródła, ale nie używaj metalowego pojemnika. Jeśli masz w domu termometr, użyj go tutaj, aby zmierzyć temperaturę wody. Jeśli nie masz termometru, sprawdź temperaturę wody, zanurzając palec. Podłącz czerwony i czarny kabel połączeniowy do motoreduktora (GM) i umieść wolne końce przewodów w przygotowanej wodzie tak, aby się nie stykały. Przymocuj ramię korby do motoreduktora. Kręć korbą, aby podgrzać wodę. Powinieneś zobaczyć wzrost temperatury na termometrze lub poczuć różnicę palcem. Być może będziesz musiał obracać korbą przez minutę lub dwie, zanim woda się nagrzeje.

Energia słoneczna i wiatrowa może być wykorzystywana w ciągu dnia do podgrzewania wody, którą można następnie wykorzystać do utrzymania w nocy ciepła w domach.



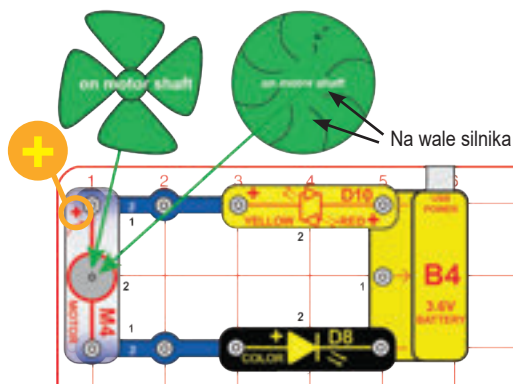
PROJEKT 81 • Światła wodne



Umieść koło wodne na silniku (M4) i podłącz je do obwodu, jak pokazano na obrazku. Trzymaj silnik przy kranie z wodą tak, aby strumień wody przepływał przez koło wodne. Diody (D8 i D10) powinny się świecić.

Twoje części mogą przestać działać, jeśli dostanie się do nich woda. Pozwól im wyschnąć i będą w porządku.

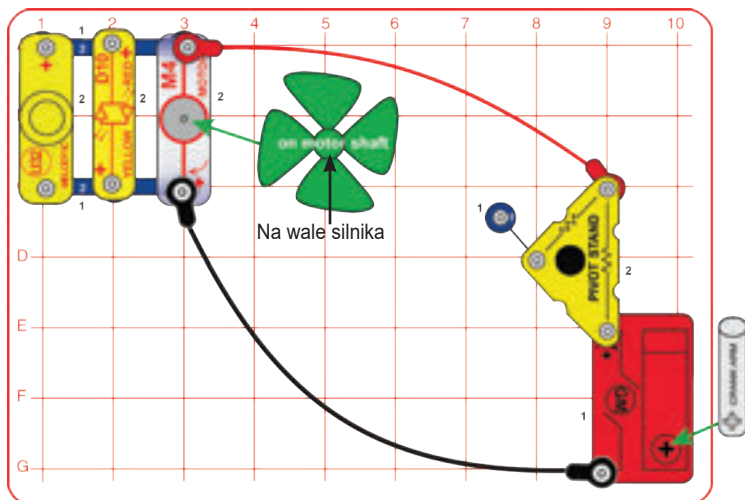
PROJEKT 82 • Kierunkowe światła wiatrowe



Zbuduj obwód i umieść wentylator lub koło wodne na silniku (M4). Aby diody LED były jak najjaśniejsze, dmuchaj od góry w wentylator lub łopatki koła wodnego.

Instrukcje dotyczące ładowania akumulatora (B4) można znaleźć w projekcie 3.

PROJEKT 83 • Utrata energii z powodu transmisji awaryjnej



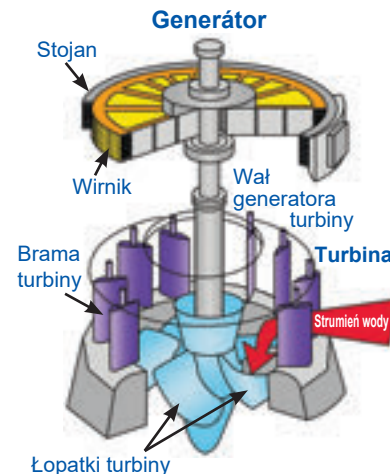
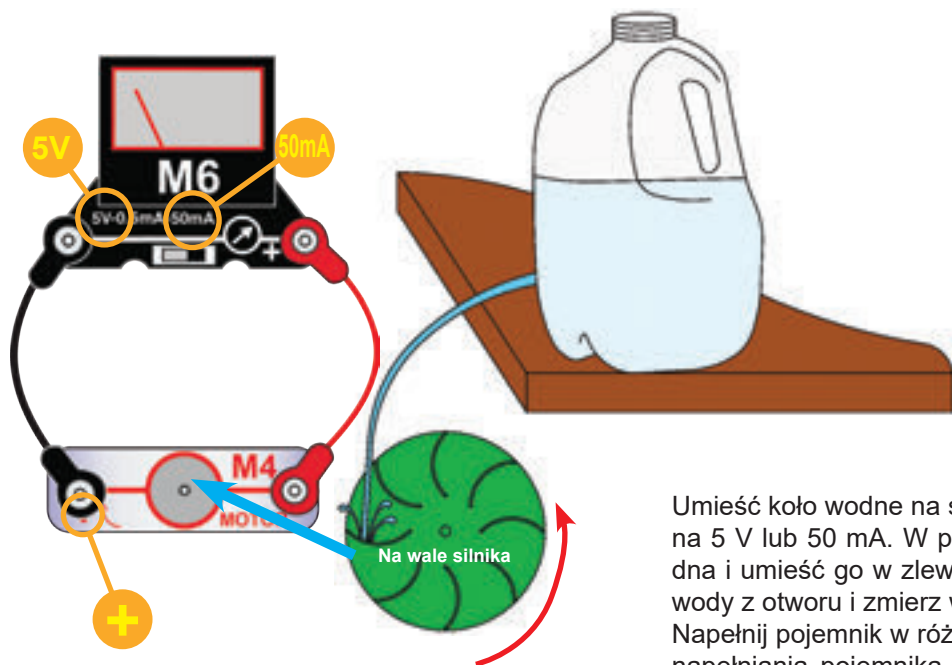
Kręć ramieniem korby na motoreduktorze (GM) zgodnie z ruchem wskazówek zegara, aby uruchomić silnik (M4) i wentylator, czerwono-żółtą diodę LED (D10) i dzwonek melodyjny (U32) lub przeciwnym kierunku, aby napędzać tylko silnik i diodę LED.

Jeżeli usuniesz bazę podstawki obrotowej i podłączysz czerwony kabel bezpośrednio do motoreduktora, uzyskasz trochę więcej światła, dźwięku i ruchu.

Pomyśl o tym obwodzie jako o systemie dystrybucji energii elektrycznej, takim jak ten zasilający Twój dom. Motoreduktor i korba reprezentują duży generator elektryczny napędzany ciśnieniem pary lub wody w elektrowni. Czerwone i czarne kable połączeniowe przedstawiają linie energetyczne rozpraszające energię elektryczną z elektrowni do domów. Rezystor w bazie podstawki obrotowej reprezentuje energię elektryczną utraconą podczas dystrybucji energii elektrycznej na duże odległości. Wentylator, dioda LED i dzwonek melodyjny reprezentują urządzenia, światła i urządzenia muzyczne wykorzystujące energię elektryczną w domach.



PROJEKT 84 • Korzystanie ze zmagazynowanej wody

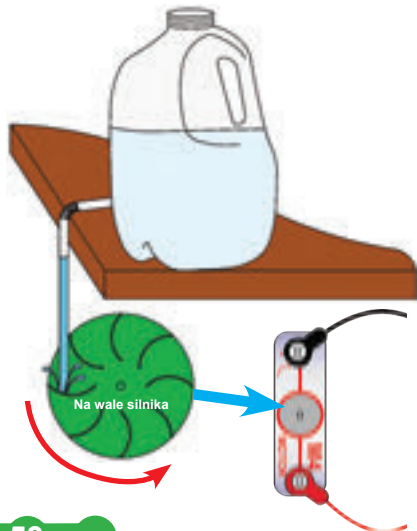


Umieść koło wodne na silniku (M4) i podłącz je do miernika (M6) zgodnie z rysunkiem. Ustaw miernik (M6) na 5 V lub 50 mA. W pustym plastikowym pojemniku na wodę lub mleko zrób mały otwór około 7 cm od dna i umieść go w zlewie lub wannie. Po napełnieniu pojemnika wodą, przyłóż koło wodne do strumienia wody z otworu i zmierz wytworzone napięcie i prąd.

Napełnij pojemnik w różnym stopniu i obserwuj, jak ciśnienie wody wpływa na mierzone wartości. Podczas napełniania pojemnika zatkaj otwór palcem. Staraj się za każdym razem trzymać koło wodne w tej samej pozycji.

Twoje części mogą przestać działać, jeśli dostanie się do nich woda. Pozwól im wyschnąć i będą w porządku.

PROJEKT 85 • Przekierowanie wody

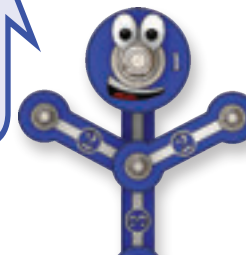


W dużych elektrowniach zaporowych system masywnych zasuw doprowadza wodę do łopatek turbiny.

Przymocuj słomkę (najlepiej elastyczną) do pojemnika, aby przekierować strumień wody na koło wodne. Spróbuj uszczelnić otwór wokół słomki kitem, plasteliną, taśmą klejącą lub podobnym materiałem najlepiej jak potrafisz. Powtórz pomiar z poprzedniego projektu i zobacz, o ile wzrosła wydajność.

Podnoszenie poziomu wody w pojemniku to to samo, co zatrzymywanie wody w jeziorach w pobliżu dużych tam. Wyższy poziom oznacza wyższe ciśnienie wody, które szybciej obraca wał generatora, wytwarzając więcej energii elektrycznej. Zapora przekształca energię potencjalną (pozycyjną) wysokiego słupa wody na energię ruchu (kinetyczną) szybko płynącej wody; energia ta jest następnie pobierana przez turbinę generatora, która jest obracana przez wodę.

Największą elektrownią wodną zaporową na świecie jest Tama Trzech Przełomów wzniesiona na rzece Jangcy w centralnej prowincji Chin – Hubei. Poziom wody wynosi 175 m, moc elektrowni 22,5 GW. Posiada 32 generatory, każdy o mocy 700 MW. (pl.wikipedia.org)



PROJEKT 86 • Jedna z najpotężniejszych sił we wszechświecie



Znajdź w suszarce ubrania, które przylegają do siebie w suszarce i spróbuj je oddzielić.



Trzaskanie, które słyszysz, kiedy zdejmujesz sweter, jest spowodowane elektrycznością statyczną. Możesz nawet zobaczyć iskry podczas rozbierania się w ciemnym pokoju.



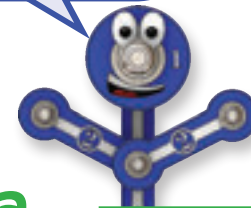
Pocieraj sweter (najlepiej wełniany) i patrz, jak przylega do innych ubrań.

Uwaga: ten projekt działa najlepiej w zimny, suchy dzień. Jeżeli jest wilgotno, ładunek elektryczności statycznej może zostać uwolniony do pary wodnej w powietrzu, a projekt może nie zadziałać.

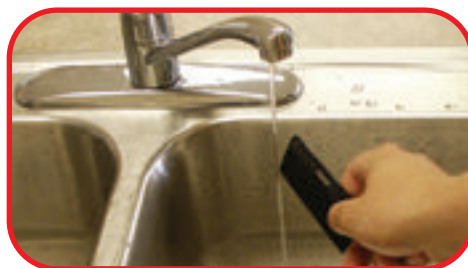
Zjawiska te są spowodowane elektrycznością. Nazywamy to elektrycznością statyczną, ponieważ ładunki elektryczne się nie poruszają, chociaż oddzielenie naładowanych ubrań od siebie brzmi tak samo, jak sygnał zakłócający w radiu („static” w języku angielskim). Kiedy energia elektryczna porusza się (zwykle przez przewody), aby zrobić coś w innym miejscu, nazywamy to prądem elektrycznym.

Energia elektryczna jest obecna wszędzie, ale w tak zrównoważonej formie, że prawie jej nie zauważamy. Czasami jednak ładunki elektryczne rozdzielają się, tworząc różnice (nierównowagę) między materiałami, po czym lecą iskry. Podobnie jak iskry między ubraniami, również pojawiają się błyskawice, ale na znacznie większą skalę. Chmura zachowuje elektryczność statyczną, podobnie jak sweter.

Elektryczność statyczna wokół nas jest niezwykle potężna. Gdybyśmy nauczyli się ją kontrolować i przemieszczać, moglibyśmy mieć całą energię, której potrzebujemy. Może pewnego dnia znajdziemy na to sposób.



PROJEKT 87 • Energia elektryczna vs. woda

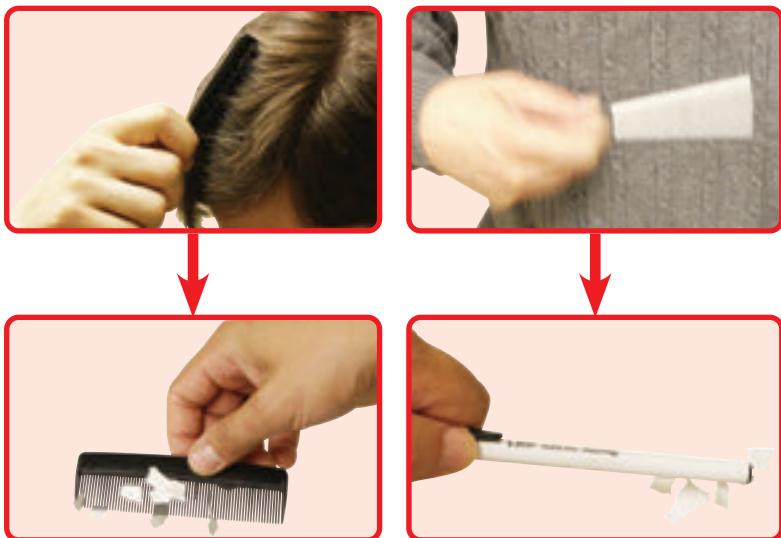


Uwaga: ten projekt działa najlepiej w zimny, suchy dzień. Jeżeli jest wilgotno, ładunek elektryczności statycznej może zostać uwolniony do pary wodnej w powietrzu, a projekt może nie zadziałać.

Do tego projektu będziesz potrzebował grzebienia (lub plastikowej linijki) i kranu. Kilkakrotnie rozczesz włosy grzebieniem, a następnie trzymaj go pod bardzo delikatnym strumieniem wody. Zobaczysz, jak woda wygina swój strumień w kierunku grzebienia. Jeśli używasz plastikowej linijki, pocieraj nią o ubranie (najlepiej wełnę).

Czesanie włosów powoduje powstanie statycznego ładunku elektrycznego na grzebieniu, który przyciąga strumień wody.

PROJEKT 88 • Wykorzystanie statycznej energii elektrycznej



Energia elektryczna jest niezwykle potężna, znacznie więcej niż grawitacja (grawitacja to siła, która powoduje, że upuszczone przedmioty spadają na ziemię). Jednak przyciąganie elektryczne jest na tyle zrównoważone (siły są w równowadze), że nawet tego nie zauważamy - w przeciwieństwie do grawitacji, która zawsze ma oczywisty wpływ na nasze otoczenie, bo u niej ta równowaga nie działa.

Grawitacja jest zatem przyciąganiem między dwoma obiektami na podstawie ich wagi (a dokładniej masy). Zjawisko to jest bardzo nieznaczne i nawet nie musimy go zauważać, chyba że jeden z tych obiektów jest tak wielki jak planeta (jak Ziemia). Siły grawitacyjne nigdy nie znikają i są widoczne, gdy upuścisz coś na ziemię. Ładunek elektryczny, choć zwykle doskonale zrównoważony, może się zmieniać i poruszać bardzo szybko.

Przypomnij sobie o ubraniach z suszarki, które trzymały się razem dzięki elektryczności statycznej. Nawet między dwoma swetrami działa grawitacja, ale to przyciąganie jest niezwykle małe.

Część zużywanej przez nas energii elektrycznej jest wytwarzana w tamach. Taka technologia kontroluje siłę grawitacji i wykorzystuje ją do wymuszenia ruchu strumienia wody w generatorze. Gdybyśmy zamiast tego mogli okiełznać elektryczność statyczną zawartą w wodzie, uzyskalibyśmy całą energię elektryczną potrzebną ludzkości.

Do tego projektu potrzebujesz grzebienia (lub plastikowej linijki) i papieru. Rozerwij papier na małe kawałki. Rozczesz włosy kilka razy grzebieniem i przytrzymaj grzebień nad skrawkami papieru, aby je złapać. Jeśli używasz plastikowej linijki, pocieraj nią o ubranie (najlepiej wełniane).

Czesanie przenosi drobne, naładowane cząsteczki z włosów na grzebień. Dają one grzebieniu statyczny ładunek elektryczny, który przyciąga kawałki papieru.

Uwaga: ten projekt działa najlepiej w zimny, suchy dzień. Jeżeli jest wilgotno, ładunek elektryczności statycznej może zostać uwolniony do pary wodnej w powietrzu, a projekt może nie zadziałać.

Boffin przypomina, że należy patrzeć, jak włosy „stoją” lub „przyklejają się” do grzebienia, gdy wokół jest suche powietrze. Nawilżenie włosów rozładuje ładunek elektrostatyczny.



Jeśli masz dwa nadmuchiwane balony, pocieraj nimi o sweter, a następnie przybliż do siebie przetartymi stronami. Będą się odpychać. Możesz także użyć balonów, aby podnieść małe kawałki papieru.



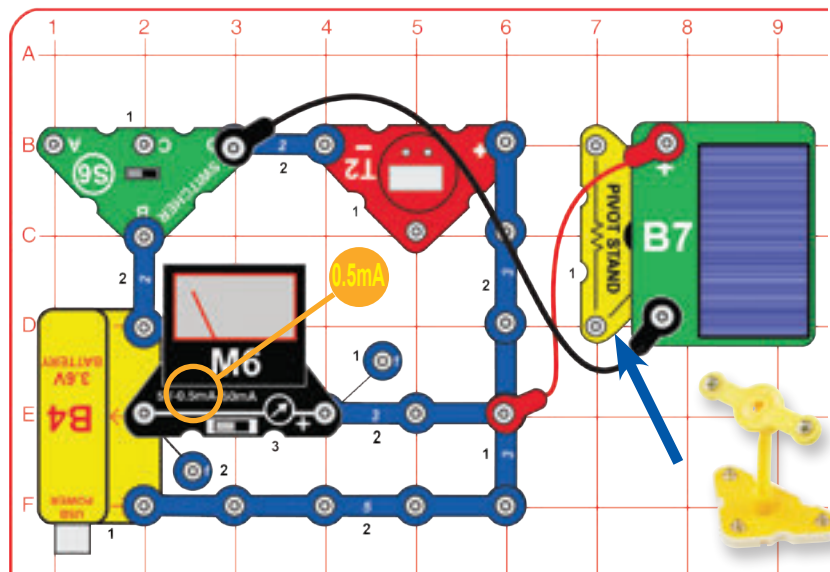
Weź kawałek gazety lub innego papieru i mocno pocieraj go swetrem lub ołówkiem. Następnie można go „przykleić” do ściany.



Potnij papier na dwa długie paski, pocieraj nimi, a następnie trzymaj blisko siebie. Obserwuj, czy się przyciągają lub odpychają.

Weź rolę plastikowej taśmy. Zrób paski o długości około 30 cm. Trzymaj ich końce, aby zwisały w dół i powoli zbliżaj je do siebie. Obserwuj, czy się dotkną.

PROJEKT 89 • Zegar słoneczny



Zbuduj stojak obrotowy, zamontuj na nim ogniwo słoneczne (B7) i umieść je obok obwodu, jak pokazano na obrazku. Podłącz ogniwo słoneczne do obwodu za pomocą czerwonego i czarnego kabla połączeniowego. Ustaw miernik na 0,5 mA. Ustaw przełącznik suwakowy (S6) w lewo. Umieść obwód tak, aby ogniwo słoneczne było w jasnym świetle słonecznym lub w pobliżu żarowej żarówki. Wyświetlacz zegara (T2) powinien być włączony.

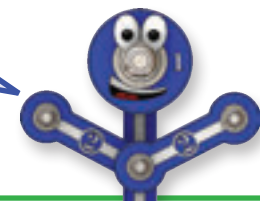
Teraz ustaw przełącznik suwakowy w prawo, aby dołączyć akumulator do obwodu. Sprawdź, czy możesz wyregulować położenie ogniwa słonecznego na stojaku tak, aby miernik (M6) mierzył prąd.

Jeśli twoje źródło światła jest wystarczająco silne, ogniwo słoneczne będzie równocześnie ładować baterię i zasilac zegara. Gdy źródło jest słabe, zegar będzie zasilany z baterii.

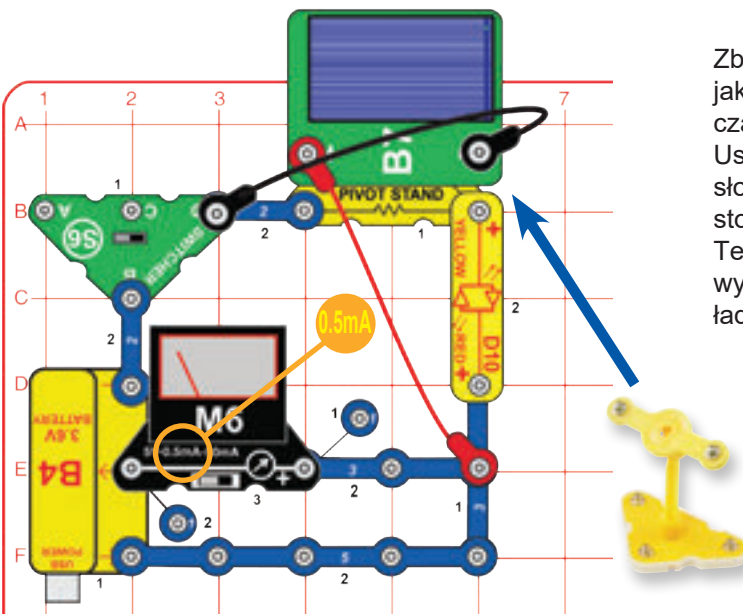
Na stronie 4 znajdziesz instrukcje dotyczące ustawiania zegara.

Instrukcje dotyczące ładowania akumulatora (B4) można znaleźć w projekcie 3.

Ogniwa słoneczne są często używane w połączeniu z akumulatorami, ponieważ słońce nie zawsze świeci. W tej kombinacji ogniwo słoneczne i baterie mogą razem napędzać zegar przez bardzo długi czas.



PROJEKT 90 • Ładowarka słoneczna

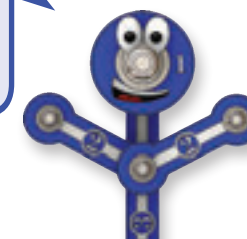


Zbuduj stojak obrotowy, zamontuj na nim ogniwo słoneczne (B7) i umieść je obok obwodu, jak pokazano na obrazku. Podłącz ogniwo słoneczne do obwodu za pomocą czerwonego i czarnego kabla połączeniowego. Ustaw miernik na 0,5 mA.

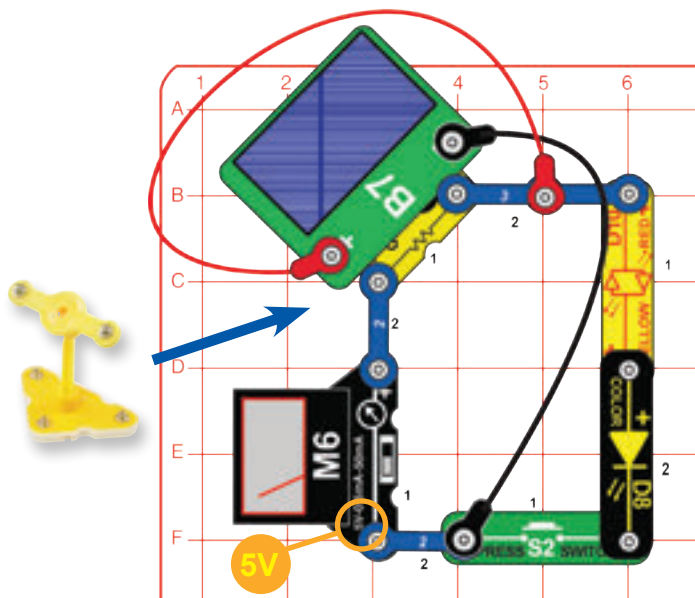
Ustaw przełącznik suwakowy (S6) w lewo. Umieść obwód w bezpośrednim świetle słonecznym lub 7-15 cm od zwykłej żarówki. Wyreguluj położenie ogniwa słonecznego na stojaku obrotowym tak, aby czerwono-żółta dioda LED (D10) świeciła jak najjaśniej.

Teraz ustaw przełącznik w prawo, aby dodać akumulator do obwodu. Jeśli źródło światła jest wystarczająco mocne, wówczas ogniwo słoneczne ładuje akumulator, a miernik mierzy prąd ładowania. Jeśli źródło światła jest słabe, bateria zaświeci diodę LED.

Ogniwo słoneczne wytwarza tylko niewielką ilość energii elektrycznej. Czerwono-żółta dioda LED potrzebuje znacznie więcej energii niż zegar, więc ogniwo słoneczne może zasilać diodę LED i ładować baterię tylko wtedy, gdy źródło światła jest bardzo silne.



PROJEKT 91 • Szereg świateł słonecznych



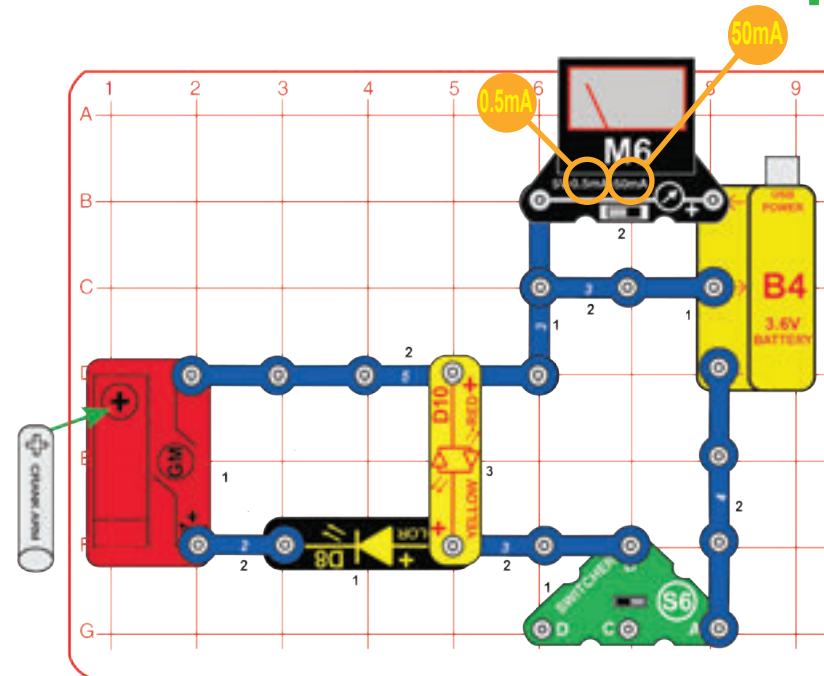
Zbuduj stojak obrotowy, zamontuj na nim ogniwo słoneczne (B7) i umieść je obok obwodu, jak pokazano na obrazku. Podłącz ogniwo słoneczne do obwodu za pomocą czerwonego i czarnego kabla połączeniowego. Umieść obwód tak, aby ogniwo słoneczne było w jasnym świetle słonecznym lub w pobliżu żarowej żarówki. Ustaw miernik na 0,5 mA.

Miernik mierzy napięcie generowane przez ogniwo słoneczne. Wyreguluj położenie ogniwa słonecznego na stojaku obrotowym tak, aby uzyskać najwyższe możliwe napięcie. Następnie naciśnij przełącznik (S2), a ogniwo słoneczne będzie zasilать czerwono-żółtą i kolorową diodę LED (D10, D8). Zwróć uwagę, jak napięcie w obwodzie nieznacznie spada, gdy obie diody są połączone, ale nie tak bardzo, jak gdy podłączona jest tylko czerwono-żółta dioda (jak w Projekcie 4 - Energia słoneczna).

Uwaga: Generowane napięcie jest w rzeczywistości dwukrotnie większe niż na mierniku (zmierzone 3 V to faktycznie 6 V), ponieważ rezystor w podstawie obrotowej wpływa na skalę pomiaru.

Szeregowe połączenie obu diod LED stwarza większy opór dla przepływu prądu niż jedna dioda, co ułatwia ogniwo słonecznemu ich zasilanie.

PROJEKT 92 • Wsparcie dynamo



Zbuduj obwód, umieszczając komponenty, jak pokazano na obrazku. Ustaw miernik (M6) na 0,5 mA lub 50 mA. Ustaw przełącznik suwakowy (S6) w prawo, aby podłączyć akumulator (B4) i czerwono-żółtą diodę LED (D10). Gdy akumulator będzie naładowany, dioda LED zaświeci się, a miernik wskaże, że bateria emituje energię elektryczną. Skala pomiaru 0,5 mA pokaże bardzo wysoki prąd, podczas gdy skala 50 mA pokaże prąd niski lub brak prądu.

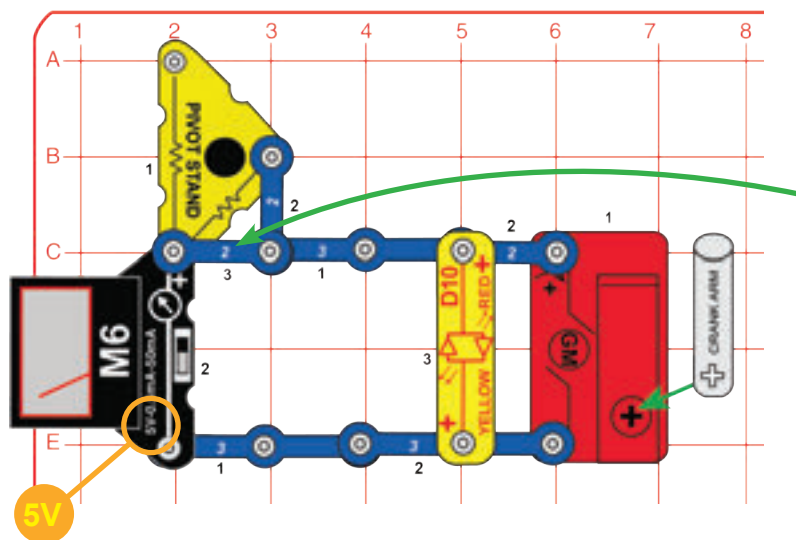
Kręć ramieniem korby na motoreduktorze (GM) w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara, aby przejął zasilanie czerwono-żółtej diody LED. Jeżeli będziesz kręcił wystarczająco szybko, zaświeci się również kolorowa dioda LED (D8; wskazując, że prąd przepływa przez motoreduktor), a miernik nie będzie już pokazywał prądu płynącego z akumulatora.

Ostrzeżenie: motoreduktor i ramię korby są elementami trwałymi, ale nie są niezniszczalne. Jeśli popchniesz je ze zbyt dużą siłą lub będziesz obracał korba zbyt szybko, możesz je złamać.

Instrukcje dotyczące ładowania akumulatora (B4) można znaleźć w projekcie 3.

Wyobraź sobie, że na przykład w domu lub kinie podłączona jest czerwono-żółta dioda LED zamiast oświetlenia awaryjnego. Gdy główne źródło zasilania zawiedzie, może być przez pewien czas zasilana z baterii lub ręcznego generatora.

PROJEKT 93 • Światła z ręcznym napędem



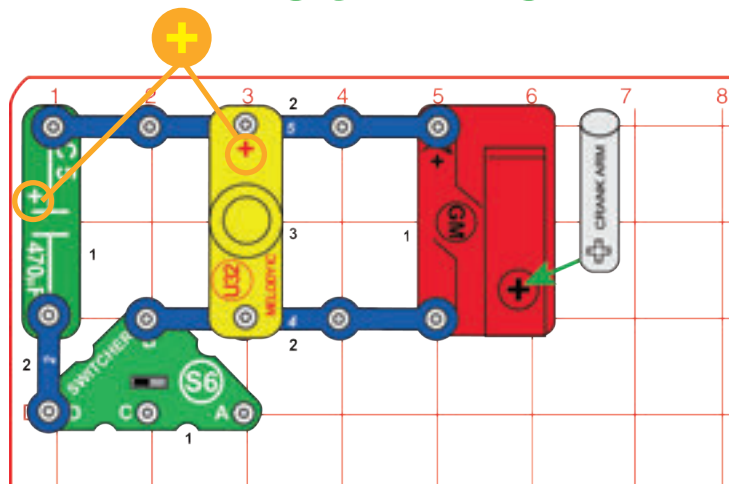
Ustaw miernik (M6) na 5V i kręć ramieniem korby na motoreduktorze (GM). Kręcąc w kierunku zgodnym do ruchu wskazówek zegara zaświeci czerwono-żółtą diodę LED (D10) na czerwono, podczas gdy miernik pokaże wytwarzane napięcie. Obracanie w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara powoduje przepływ prądu w przeciwnym kierunku, więc dioda LED świeci na żółto.

Prawdopodobnie możesz obracać korbą wystarczająco szybko, aby zmierzyć więcej niż 5V na mierniku. Usuń z obwodu przewód 2-stykowy przewód, znajdujący się na siatce podstawowej między punktami C2 i C3 na trzecim poziomie. Spowoduje to umieszczenie rezystora 10 kW w stojaku obrotowym w szeregu z miernikiem, zmieniając jego skalę napięcia. Teraz kręć korbą, ale podwoj napięcie pokazane na mierniku (więc 4 V to w rzeczywistości 8 V).

Dynamo ręczne zawiera skrzynię biegów, która zapewnia silnikowi wyższą prędkość, jednocześnie używając mniej siły podczas obracania korbą. Im szybciej obraca się silnik, tym więcej generuje energii elektrycznej.



PROJEKT 94 • Dźwięki zasilane ręcznie

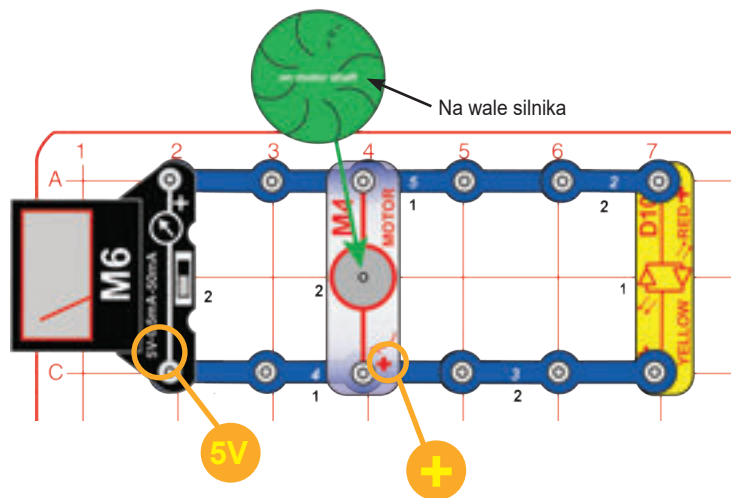


Kręć ramieniem korby na motoreduktorze (GM) Kręcąc w kierunku zgodnym do ruchu wskazówek zegara. Dzwonek melodyjny (U32) wyda dźwięk. Przesuń przełącznik suwakowy (S6) w lewo, a usłyszysz głośniejszy dźwięk. Podczas pobytu w naturze możesz użyć ręcznego dynamo i syreny jako alarmu.

Energia elektryczna generowana przez ręczne dynamo ulega wahaniom ze względu na charakterystykę silnika wewnątrz, a także z powodu braku możliwości zupełnie płynnego kręcenia korbą. Kondensator 470μF (C5), dołączony do obwodu, działa jako filtr stabilizujący elektryczność, umożliwiając lepszą pracę dzwonka melodycznego.



PROJEKT 95 • Ciężki wentylator



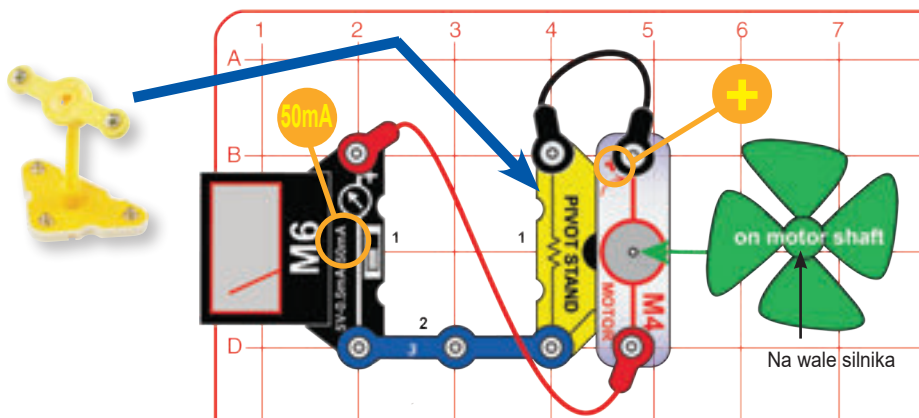
Zmontuj obwód zgodnie z ilustracją i umieść koło wodne na silniku. Ustaw miernik (M6) na 5 V. Dmuchań w koło wodne tak, aby strumień powietrza obracał jego łopatki. Obserwuj generowane napięcie na mierniku. Zaświeci się czerwono-żółta dioda (D10).

Kiedy dmuchniesz w łopatki z drugiej strony, nie będzie tak łatwo rozkręcić koło wodne. Ale jeśli możesz dmuchać wystarczająco mocno, dioda LED zmieni kolor na żółty.

Koło wodne jest przeznaczone do pracy ze strumieniem wody, ale strumień powietrza również go rozkręci.



PROJEKT 96 • Odległe ogrzewanie



Zbuduj obwód zgodnie z rysunkiem, umieść silnik (M4) na wieży, a wentylator na silniku. Ustaw miernik (M6) na 50 mA. Dmuchań w wentylator lub umieść go na silnym wietrze.

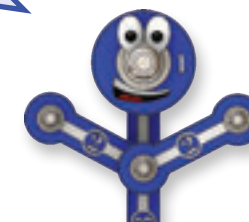
Obwód wykorzystuje energię wiatru do ogrzewania rezystora (47Ω) w podstawce obrotowej. Możesz wykryć wzrost temperatury rezystora, dotykając go nawet przez plastikową osłonę elementu. Miernik mierzy prąd.

Możesz zastąpić silnik ogniwem słonecznym (B7, czerwony kabel na styk dodatni), aby ogrzać rezystor za pomocą światła słonecznego.

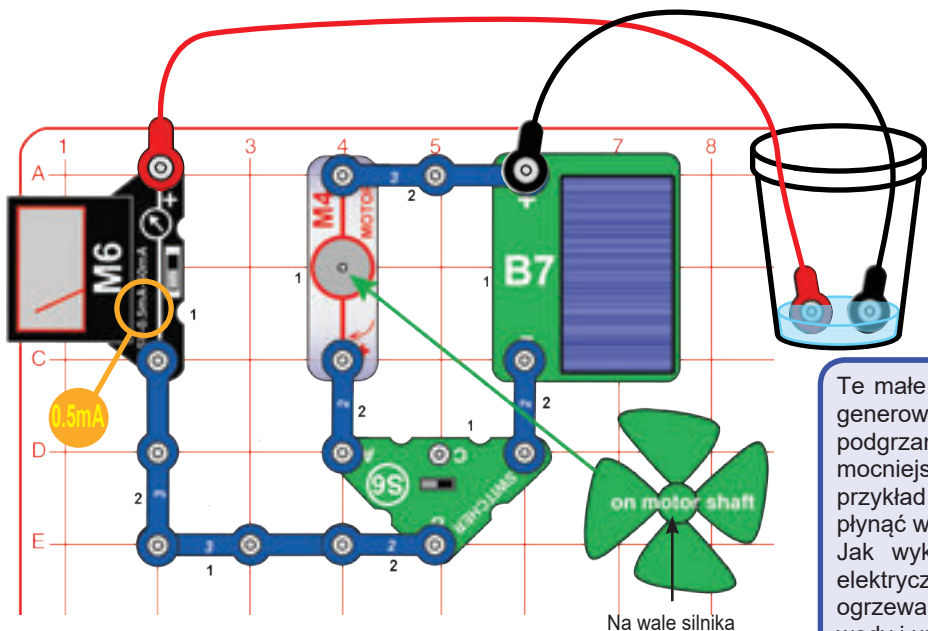
Zbuduj obwód zgodnie z rysunkiem, umieść silnik (M4) na wieży, a wentylator na silniku. Ustaw miernik (M6) na 50 mA. Dmuchań w wentylator lub umieść go na silnym wietrze.

Obwód wykorzystuje energię wiatru do ogrzewania rezystora (47Ω) w podstawce obrotowej. Możesz wykryć wzrost temperatury rezystora, dotykając go nawet przez plastikową osłonę elementu. Miernik mierzy prąd.

Możesz zastąpić silnik ogniwem słonecznym (B7, czerwony kabel na styk dodatni), aby ogrzać rezystor za pomocą światła słonecznego.



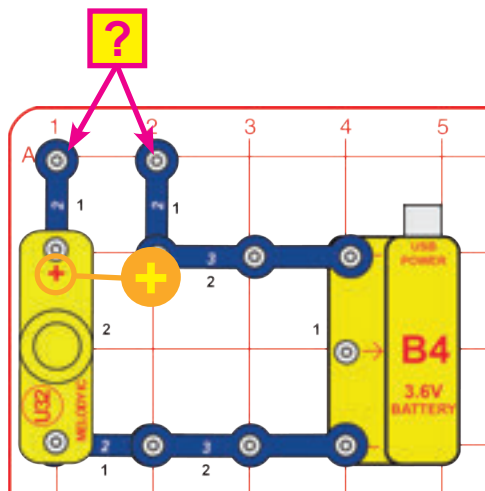
PROJEKT 97 • Zdalne ogrzewanie wody




Zbuduj obwód, podłącz wentylator do silnika (M4) i ustaw miernik (M6) na 0,5 mA. Ustaw obwód tak, aby wiatr wiał w wentylator lub słońce świeciło na ogniwo słoneczne (B7). Ustaw przełącznik suwakowy (S6) w lewo dla wiatru, w prawo dla światła słonecznego. Podłącz kable połączeniowe do obwodu i zanurz ich wolne końce w zbiorniku z wodą tak, aby metalowe styki nie stykały się ze sobą. Twoje źródło energii (wiatr lub słońce) wytwarza prąd elektryczny, który przechodzi przez wodę; miernik mierzy aktualną wartość. Przepływający prąd podgrzewa wodę w naczyniu.

Te małe źródła energii słonecznej lub wiatrowej prawdopodobnie nie będą generować wystarczającej ilości ciepła, aby doświadczyć znacznego podgrzania wody, jednak w ten sposób możliwe jest użycie znacznie mocniejszych źródeł i tym samym podgrzanie dużej ilości wody. Na przykład możesz pozwolić takiej wiatrem lub słońcem nagrzanej wodzie płynąć w rurach twojego domu i ogrzewać nią dom. Jak wykorzystać wiatr do ogrzania domu? Jest to łatwe, gdy masz elektryczność. Innym sposobem wykorzystania światła słonecznego do ogrzewania domów jest użycie światła słonecznego do podgrzewania wody, wody i umożliwienie jej przepływu rurami w całym domu.

PROJEKT 98 • Tester materiałów elektrycznych

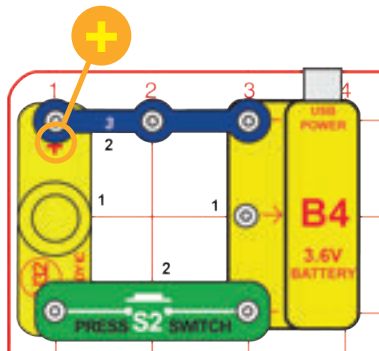


Instrukcje dotyczące ładowania akumulatora (B4) można znaleźć w projekcie 3.

Zbuduj obwód zgodnie z instrukcją i między styki oznaczone  wkładaj różne rodzaje materiałów. Dzwonek melodyjny (U32) zasygnalizuje materiały, które dobrze transportują energię elektryczną. Wypróbuj sznurek, elektrody, T-shirt, plastik, papier, drewno i inne przedmioty. Wiele testerów elektronicznych używa sondy (przymocowanej do przewodów) i urządzenia audio, takiego jak to, które masz tutaj, do testowania okablowania. Sygnał dźwiękowy jest używany, aby elektrycy mogli skoncentrować się na lokalizacji sondy i nie musieli patrzeć na wyświetlacz. Możesz zastąpić dzwonek melodyjny miernikiem (ustawionym na 0,5 mA) lub jedną z diod LED (D8 i D10), aby uzyskać tester wizualny.

Niektóre materiały mają bardzo niski opór i wydają bardzo głośny dźwięk (np. metale). Nazywamy takie materiały **przewodnikami**. Inne materiały (np. papier, powietrze, plastik) mają bardzo dużą odporność. Nie wydają dźwięku. Nazywamy je **izolatorami**. Miedź jest jednym z najlepszych przewodników, jakie kiedykolwiek odkryto, dlatego w większości przewodów elektrycznych stosuje się drut miedziany. Plastik z kolei jest doskonałym izolatorem, dlatego służy do owijania drutu miedzianego, tworząc kabel, który idealnie kieruje przepływem prądu i nigdzie go nie wypuszcza (ani nie wpuszcza).

PROJEKT 99 • Kod Morse'a



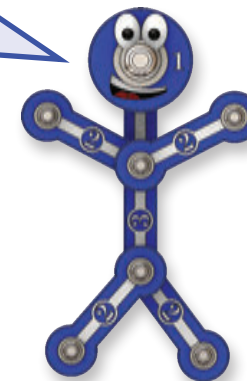
Zbuduj obwód i kilkakrotnie naciśnij przełącznik (S2), aby wysłać znajomym tajne wiadomości za pomocą alfabetu Morse'a.

Gdyby dzwonek melodyczny (U32) był umieszczony 15 km dalej i był podłączony do przełącznika i akumulatora (B4) za pomocą naprawdę długich przewodów, to nadal można go było używać do wysyłania wiadomości.

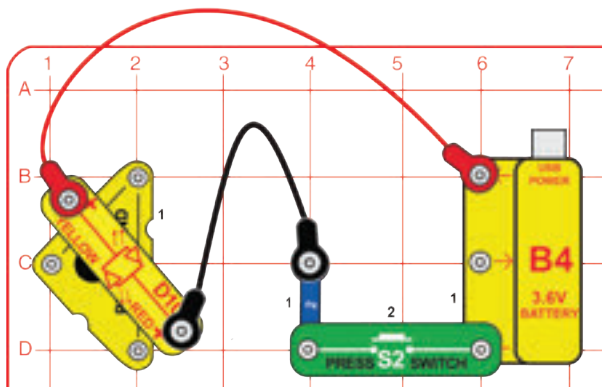
Instrukcje dotyczące ładowania akumulatora (B4) można znaleźć w projekcie 3.

Alfabet Morse'a: Prekursorem dzisiejszego systemu telefonicznego był telegraf, który był szeroko stosowany w drugiej połowie XIX wieku. Wykorzystywał tylko dwie pozycje - włączoną lub wyłączoną (tj. transmisja jest w toku lub nie) i nie mógł nadawać w zakresie częstotliwości używanym przez ludzki głos lub muzykę. Aby w ten sposób przesyłać informacje na duże odległości, opracowano kod wykorzystujący system kropek i kresek (krótkie lub długie pakiety transmisji). Według jego wynalazcy nazwano go Kodem Morse'a, u nas nazywamy go również alfabetem Morse'a. „Kod Morse'a” był również szeroko stosowany we wczesnych początkach komunikacji radiowej, chociaż obecnie nie jest używany tak często. Możemy to zobaczyć w niektórych hollywoodzkich filmach, zwłaszcza westernach.

Alfabet Morse'a		Kropka	.....
Alfabet Morse'a		Kreska	-----
Alfabet Morse'a		Pytajnik	.....
A	..-	1	.....
B	....	2	.....
C	....	3	.....
D	...-	4	.....
E	..	5	.....
F	..-.	6	.....
G	...-	7	.....
H	....	8	.....
I	..	9	.....
J	....	0	.....
K	....	
L	....	
M	---		
N	..-		
O	---		
P	..-.		
Q	...-		
R	..-.		
S	...-		
T	..-		
U	...-		
V	...-		
W	...-		
X	...-		
Y	...-		
Z	...-		



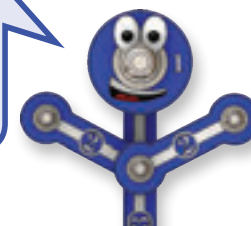
PROJEKT 100 • Światło Morse'a



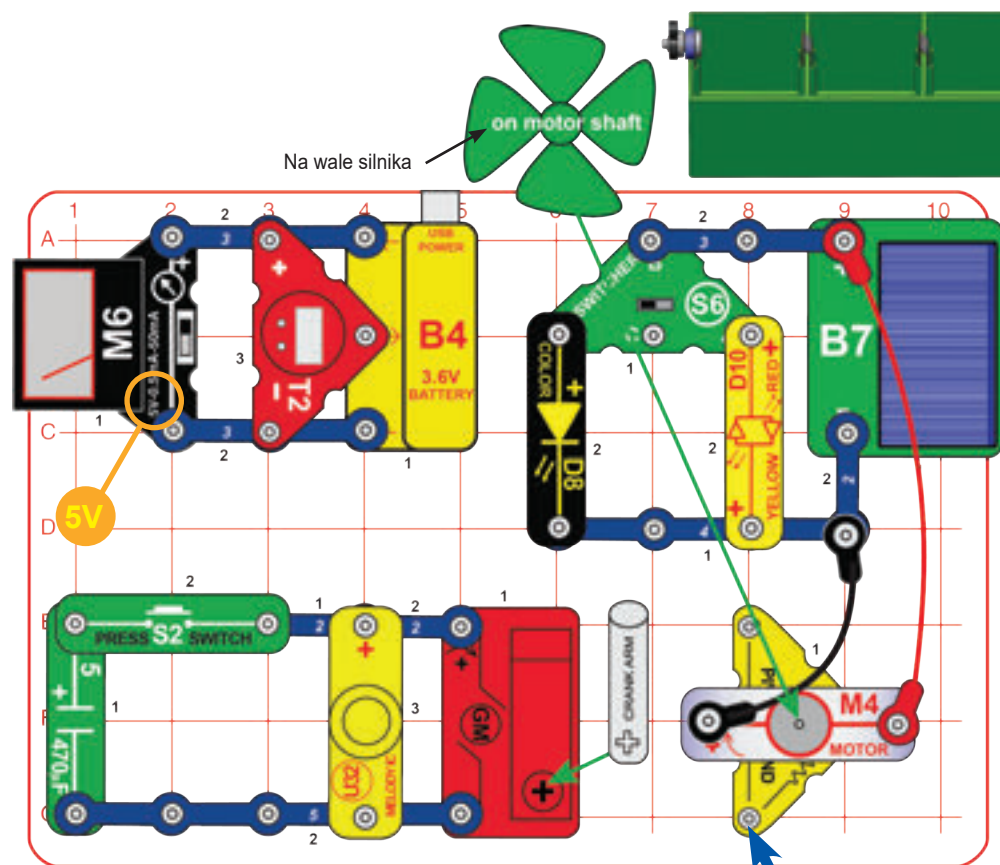
Zbuduj obwód zgodnie z instrukcją, z czerwono-żółtą diodą LED (D10) na stojaku obrotowym. Skieruj diodę LED w kierunku znajomych i naciśnij kilkakrotnie przełącznik (S2), aby wysłać do nich wiadomości alfabetem Morse'a.

Możesz użyć tej metody do wysyłania wiadomości na głośnym koncercie lub w dziczy, gdzie Twój telefon komórkowy nie będzie działał.

Podczas II wojny światowej statki Marynarki Wojennej również komunikowały razem za pomocą komunikatów w alfabecie Morse'a wyświetlanych reflektorami (ponieważ transmisje radiowe mogły ujawnić ich obecność wrogowi). Wiele lat temu rdzenni Amerykanie w podobny sposób wysyłali wiadomości do innych plemion za pomocą sygnałów dymnych i specjalnego kodu.



PROJEKT 101 • Obwód ze wszystkimi elementami



Na wale silnika



Ten projekt łączy wiele obwodów, aby pokazać, co wszystko możesz zrobić przy pomocy zestawu Boffin Zielona Energia. Zdjęcie znajduje się również na pudełku i na przedniej stronie instrukcji.

Zbuduj obwód zgodnie z instrukcją. Ustaw miernik (M6) na 5 V i podłącz ramię korby do motoreduktora (GM). Na stronie 4 znajdują się instrukcje dotyczące ustawiania zegara (T2).

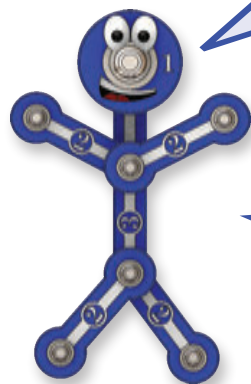
Bateria (B4) napędza zegar, miernik (M6) monitoruje napięcie baterii. Kręć ramieniem korby zgodnie z ruchem wskazówek zegara, aby zabrzmiał dzwonek melodyjny (U32); naciśnięcie przycisku przełącznika (S2) spowoduje, że dźwięk będzie jeszcze głośniejszy. Umieść ogniwo słoneczne (B7) w świetle słonecznym lub w pobliżu żarówki, aby zapalić jedną z diod LED (D8 i D10), w zależności od położenia przełącznika suwakowego (S6).

Uwaga: nie należy podłączać kabli połączeniowych do obwodu z diodami LED, jeśli chcesz je zasilać za pomocą ogniwa słonecznego.

Diody LED mogą być również zasilane energią wiatru lub wody. Zmontuj stojak obrotowy i umieść na nim silnik z wentylatorem. Podłącz go do obwodu w pobliżu ogniwa słonecznego za pomocą czerwonego i czarnego kabla połączeniowego. Dmuj w wentylator lub umieść go na silnym wietrze, aby zapalić diody LED.

Aby zasilić diody LED energią wodną, zmontuj zasilacz wodny, instrukcje znajdują się na stronie 4. Przenieś kable połączeniowe z silnika wentylatora do elektrod (czerwony do miedzianej elektrody, czarny do cynkowej). Napełnij zbiornik colą lub sokiem. Ogniwo słoneczne jest nadal podłączone do obwodu. Jeśli chcesz go ominąć i nie wykorzystać jego ewentualnej pomocy zasilaniu wodnemu, możesz go przykryć. Możesz przestawiać diody LED, zegar i dzwonek melodyjny między pokazanymi podobwodami, ale niektóre źródła energii mogą nie być w stanie ich obsługiwać.

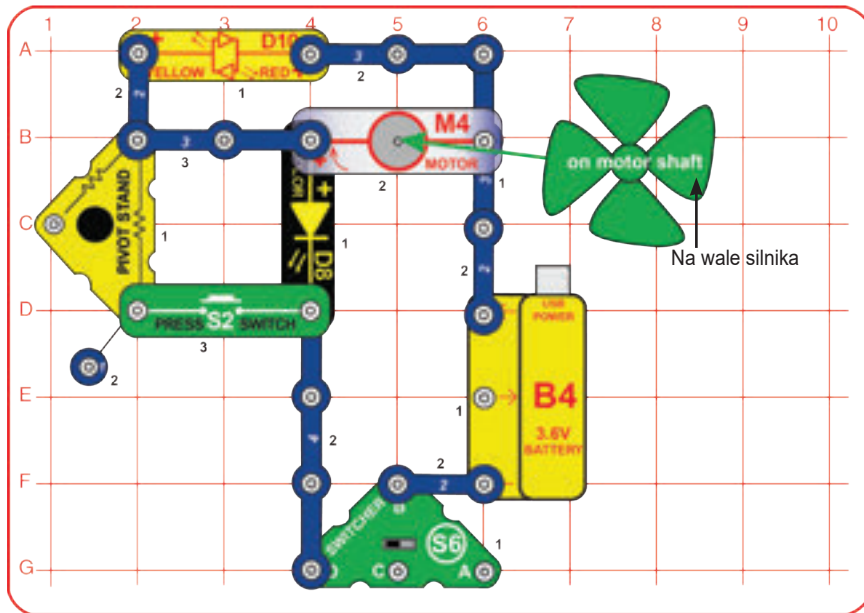
Istnieje wiele sposobów wytwarzania energii elektrycznej, a jeszcze więcej sposobów jej wykorzystania!



Zdjęcie tego obwodu znajduje się na pudełku oraz okładce instrukcji, przy jego pomocy możesz go zbudować.

Instrukcje dotyczące ładowania akumulatora (B4) można znaleźć w projekcie 3.

PROJEKT 102 • LED wskaźnik stanu silnika



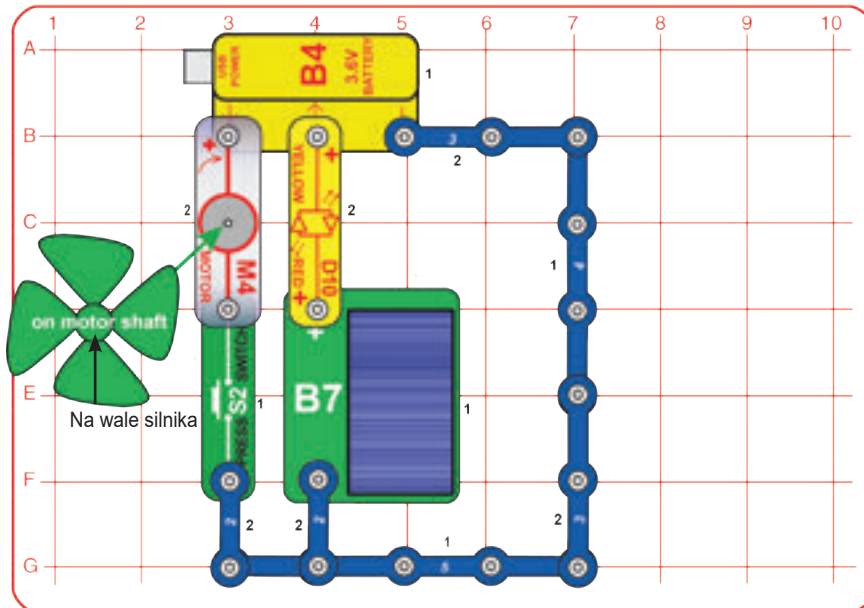
W tym obwodzie diody LED (D8 i D10) służą jako wskaźnik obrotów silnika (M4). Przesuń przełącznik suwakowy (S6) w lewo, a kolorowa dioda LED zaświeci się, wskazując, że silnik pracuje. Naciśnięcie przełącznika (S2) omija kolorową diodę LED, która gaśnie. Napięcie między silnikiem a czerwono-żółtą diodą LED wzrośnie, więc oba się włączą.

Instrukcje dotyczące ładowania akumulatora (B4) można znaleźć w projekcie 3.

Jeśli masz w domu urządzenie termiczne z termostatem (ogrzewanie, klimatyzacja), sprawdź, czy ma on diodę LED lub symbol wentylatora, który świeci, gdy urządzenie działa.



PROJEKT 103 • Konwerter energii

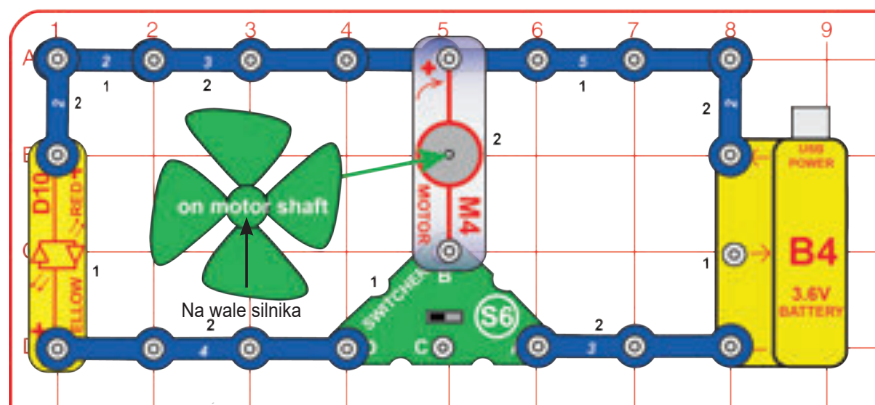


W tym projekcie zmienimy jedną formę energii na inną. Umieść ogniwo słoneczne w słońcu lub około 35 cm od zwykłej żarówki (60 W lub więcej). Wyreguluj źródło światła dla ogniwa słonecznego, aby czerwono-żółta dioda LED świeciła możliwie najjaśniej. Ogniwo słoneczne przekształca energię świetlną w elektryczną, która oświetla diodę LED i ładuje akumulator (B4).

Energia elektryczna ładuje akumulator, przekształcając go w postać chemiczną. Po naciśnięciu przełącznika (S2) energia chemiczna z akumulatora jest zamieniana z powrotem na energię elektryczną, która napędza silnik (M4) i wentylator. Obracający się wał silnika i wentylator reprezentują wtedy inną formę energii, energię kinetyczną.

Możesz także zamontować ogniwo słoneczne na stojaku obrotowym, podłączyć je do obwodu za pomocą czerwonych i czarnych kabli połączeniowych, a następnie wyregulować stojak tak, aby ogniwo słoneczne było skierowane w stronę światła.

PROJEKT 104 • Konwersja energii



Przesuń przełącznik (S6) w prawo. Część energii chemicznej w akumulatorze zamieni się na energię elektryczną, która jest zamieniana na energię mechaniczną ruchu silnika (M4).

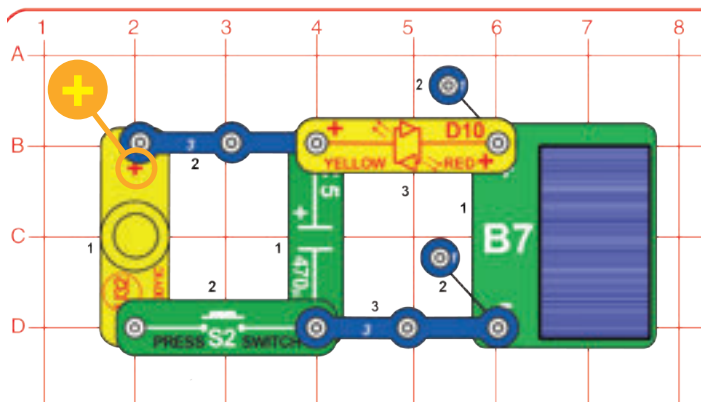
Następnie przesuń przełącznik w lewo. Część energii mechanicznej obracającego się wału silnika i wentylatora wytwarza energię elektryczną, która dociera do diody LED (D10), gdzie staje się światłem. Dioda LED zaświeci się tylko na krótko.

Część B: Zastąp silnik kolorową diodą LED (D8) lub dzwonkiem melodyjnym (U32). Ustaw przełącznik w prawo. Teraz energia chemiczna z akumulatora jest zamieniana na energię świetlną lub energię dźwięku (drżania spowodowane różnymi falami ciśnienia rozchodzącymi się w powietrzu).

Część C: Zastąp akumulator motoreduktorem (GM) i ramieniem korby. Teraz możesz przekształcić mechaniczną energię kinetyczną w energię chemiczną w akumulatorze, a tę następnie w ruch, światło lub dźwięk.

Instrukcje dotyczące ładowania akumulatora (B4) można znaleźć w projekcie 3.

PROJEKT 105 • Mała konwersja energii



Kondensator magazynuje energię w postaci pola elektrycznego, podobnego do pola magnetycznego magnesu. W ten sposób może magazynować tylko niewielką ilość energii.



Zbuduj obwód zgodnie z instrukcją i umieść ogniwo słoneczne (B7) na słońcu lub w pobliżu żarówki na kilka sekund. Dioda LED (D10) powinna zaświecić się na krótko. Ogniwo słoneczne przekształciło część energii świetlnej w energię elektryczną, która została zmagazynowana w kondensatorze 470mF (C5).

Naciśnij przełącznik (S2). Dzwonek melodyjny (U32) emituje krótki dźwięk. Energia elektryczna w kondensatorze została przekształcona w fale dźwiękowe (zmiany ciśnienia powietrza) przez głośnik dzwonka melodyjnego.

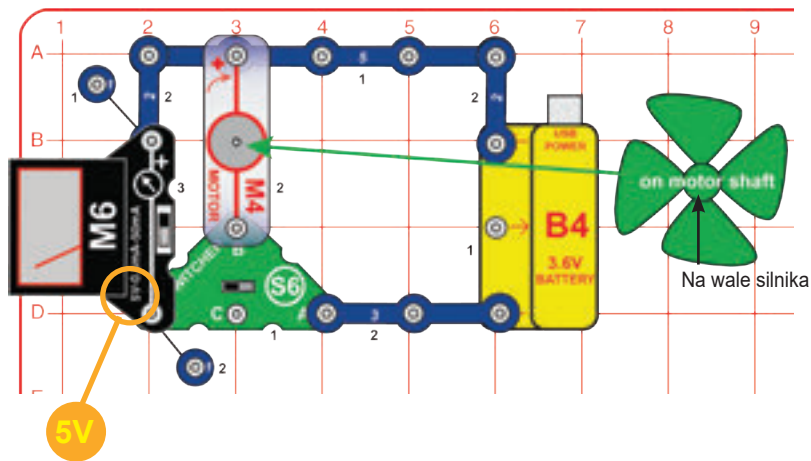
Część B: Zastąp dzwonek melodyjny kolorową diodą LED (D8). Teraz kolorowa dioda LED zamienia energię zgromadzoną w kondensatorze z powrotem w światło.

Część C: Zastąp kolorową diodę LED silnikiem (M4) i wentylatorem. Teraz energia zmagazynowana w kondensatorze jest zamieniana na mechaniczny ruch silnika. Wentylator będzie się poruszał bardzo mało.

PROJEKT 106 Mechaniczna konwersja energii

Zastąp ogniwo słoneczne motoreduktorem i ramieniem korby. Teraz możesz przekształcić energię mechaniczną w energię elektryczną w kondensatorze, a następnie w dźwięk, światło lub ruch.

PROJEKT 107 • Generator



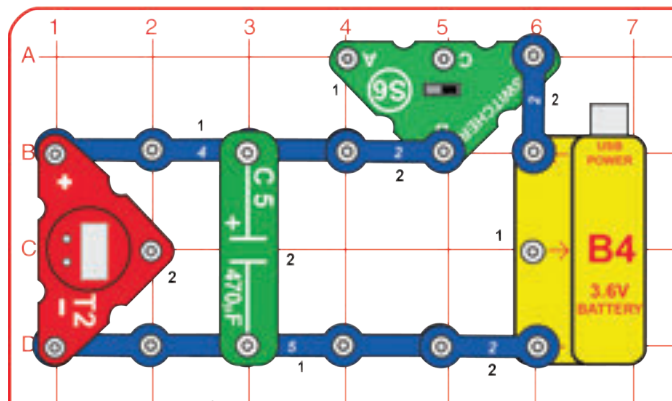
Ustaw miernik (M6) na 5 V i przesun przełącznik (S6) w prawo. Część energii chemicznej w akumulatorze zamieniana jest na energię elektryczną, która jest zamieniana na energię mechaniczną ruchu silnika (M4). Następnie przesun przełącznik w lewo. Część energii mechanicznej obracającego się wału silnika i wentylatora wytwarza energię elektryczną, która jest rejestrowana w postaci napięcia przez miernik. Pozostaw przełącznik ustawiony w lewo i ręcznie obracaj wentylatorem w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara. Miernik mierzy generowane napięcie.

Instrukcje dotyczące ładowania akumulatora (B4) można znaleźć w projekcie 3.

Silnik wykorzystuje energię elektryczną do wywołania ruchu mechanicznego. Generator wykorzystuje ruch mechaniczny do wytwarzania energii elektrycznej.



PROJEKT 108 • Zegar z pamięcią

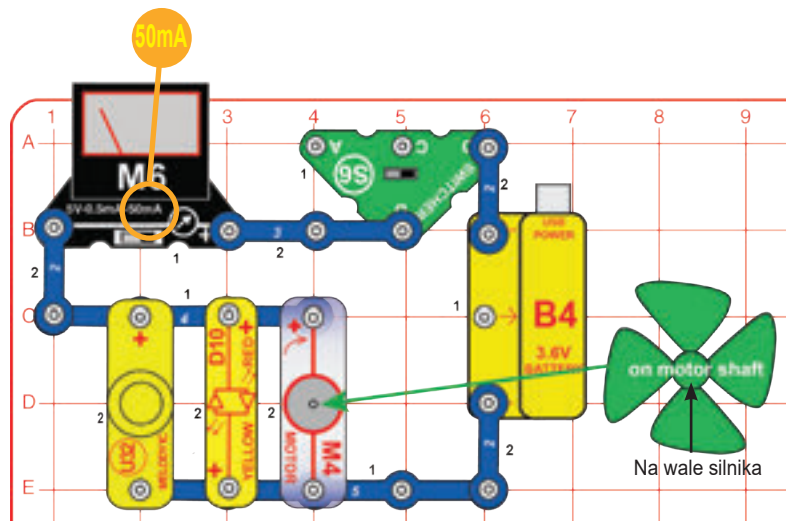


Zmontuj obwód i przesun przełącznik suwakowy (S6) w prawo, aby włączyć zegar. Po wyłączeniu włącznika lub odłączeniu źródła zasilania (akumulatora B4) zegar jeszcze przez chwilę będzie pracował. Kondensator 470 μ F (C5) przechowuje wystarczającą ilość energii elektrycznej, aby zasilać zegar w czasie przerw w dostawie prądu. Po odłączeniu kondensatora zegar wyłącza się natychmiast po wyłączeniu przełącznika. Na stronie 4 znajdują się instrukcje dotyczące ustawiania czasu.

Wiele zegarów zawiera wbudowane kondensatory lub małe baterie zapasowe na wypadek krótkiej przerwy w zasilaniu.



PROJEKT 109 • Oszczędność energii

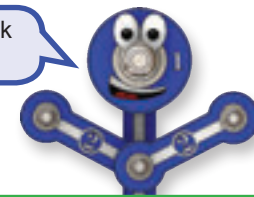


Zmontuj obwód zgodnie z rysunkiem. Ustaw miernik na 50 mA. Przesuń przełącznik (S6) w prawo. Akumulator zasila dzwonek melodyjny (U32), diodę LED (D10) i silnik (M4), tak samo jak baterie w przedmiotach w Twoim domu. Miernik mierzy, ile prądu potrzeba do ich obsługi; im więcej prądu zostanie zużyte, tym szybciej bateria się rozładuje.

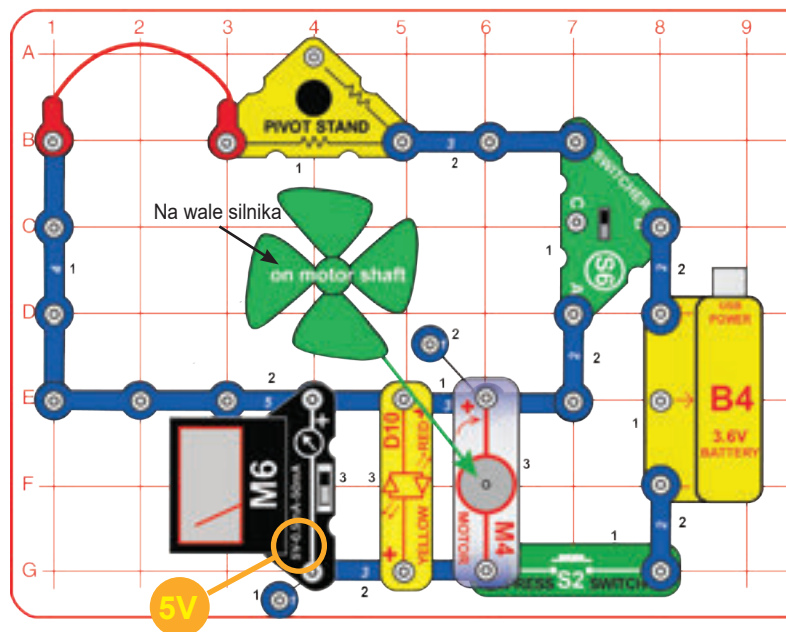
Bateria może działać dłużej, jeśli usuniesz niektóre elementy. Odłącz dzwonek melodyjny, diodę LED lub silnik z obwodu i obserwuj, jak bardzo spada prąd. Następnie spróbuj odłączyć kolejny element. Niektóre urządzenia zużywają więcej prądu niż inne, więc najbardziej pomocne jest odłączenie urządzenia o najwyższym natężeniu – dowiedz się, które to jest. Możesz również zastąpić silnik motoreduktorem (GM) lub zegarem (T2) i porównać ich aktualne wymagania z innymi urządzeniami.

Instrukcje dotyczące ładowania akumulatora (B4) można znaleźć w projekcie 3.

Zmniejszenie zużycia energii jest tak samo ważne, jak poszukiwanie innych nowych źródeł czystej energii.



PROJEKT 110 • Utrata energii podczas transmisji



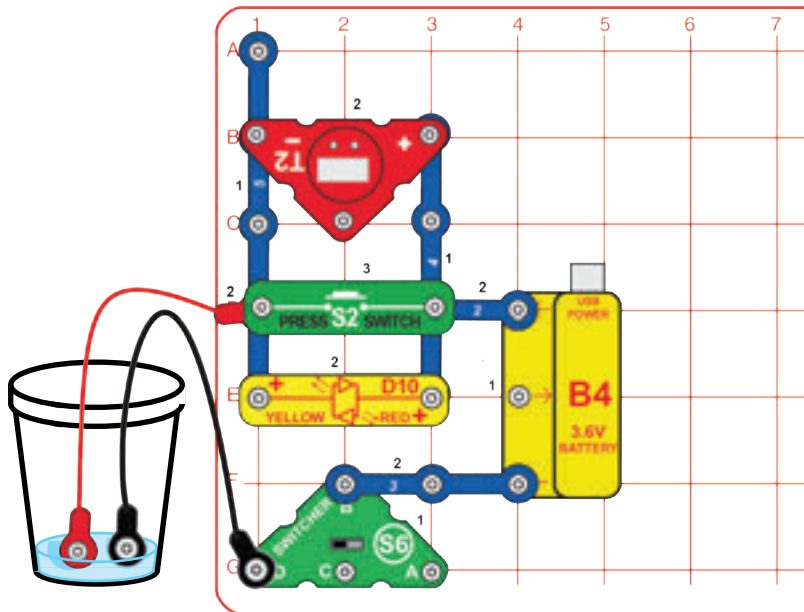
Ustaw przełącznik suwakowy (S6) w górnym lub dolnym położeniu i wciśnij przełącznik przyciskowy (S2); silnik (M4) kręci wentylatorem, zapala się dioda LED (D10), a miernik (M6) mierzy napięcie między nimi.

Jeśli przełącznik znajduje się w dolnym położeniu, prąd elektryczny udaje się skótem do miernika/diody LED/silnika. Gdy przełącznik jest w położeniu górnym, prąd musi płynąć dłuższą drogą, a napięcie w mierniku/diodzie/silniku jest niższe ze względu na większą rezystancję tej dłuższej drogi. Odłącz diodę LED lub silnik i obserwuj zmianę napięcia. Im mniej prądu jest używane, tym mniej napięcia zostanie utracone po drodze.

Przewody elektryczne mają bardzo niską rezystancję. Jednak w przypadku przesyłania dużej ilości energii na duże odległości (jak w przypadku przesyłu między elektrowniami a miastami), nawet ten mały opór może powodować duże straty energii. W tym obwodzie rezystor w podstawie obrotowej symuluje bardzo długi przewód. Kiedy przedsiębiorstwa energetyczne dystrybuują energię elektryczną na duże odległości między elektrowniami i miastami, używają kombinacji wysokiego napięcia i niskiego prądu, aby zmniejszyć straty energii. Następnie stacja transformatorowa dostosowuje napięcie do 220 V, które jest następnie dostarczane do domów i biur.



PROJEKT 111 • Zegar wodny

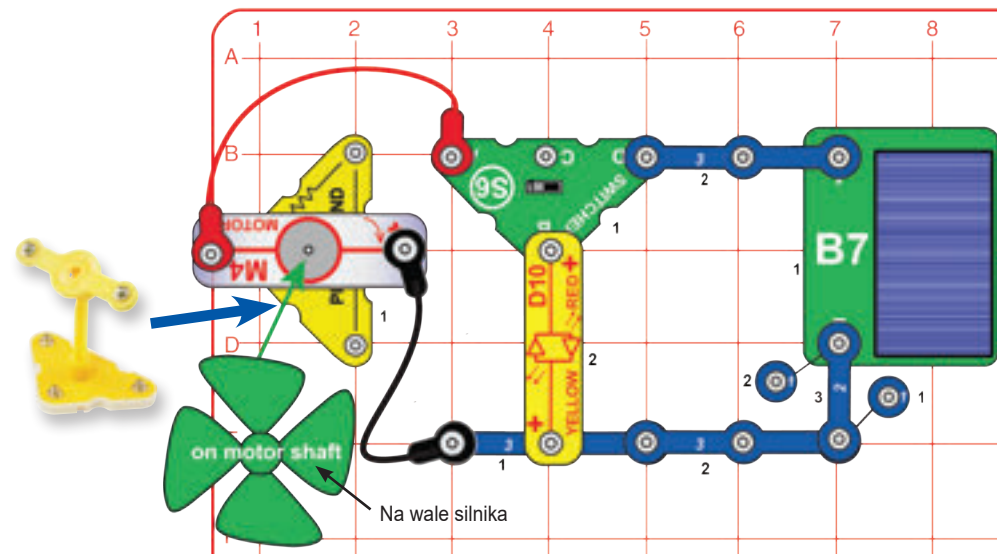


Przesuń przełącznik suwakowy (S6) w lewo. Umieścić wolne końce przewodów przyłączeniowych w zbiorniku z wodą tak, aby ich metalowe styki nie stykały się. Dioda (D10) powinna być przyciemniona, a zegar (T2) powinien działać, ale zależy to od charakterystyki wody dostarczanej do Twojego domu. Jeśli zarówno dioda, jak i zegar są przyciemnione/wyłączone, dodaj sól do wody.

Usuń wodę i wciśnij przycisk wyłącznika (S2), aby zresetować zegar. Umieść pusty pojemnik na wodę pod kranem lub rynną. Kiedy woda dostanie się do pojemnika, zegar zacznie działać. Kiedy Cię tam nie będzie, możesz użyć tego timera, aby dowiedzieć się, jak długo woda kapie do pojemnika.

Instrukcje dotyczące ładowania akumulatora (B4) można znaleźć w projekcie 3.

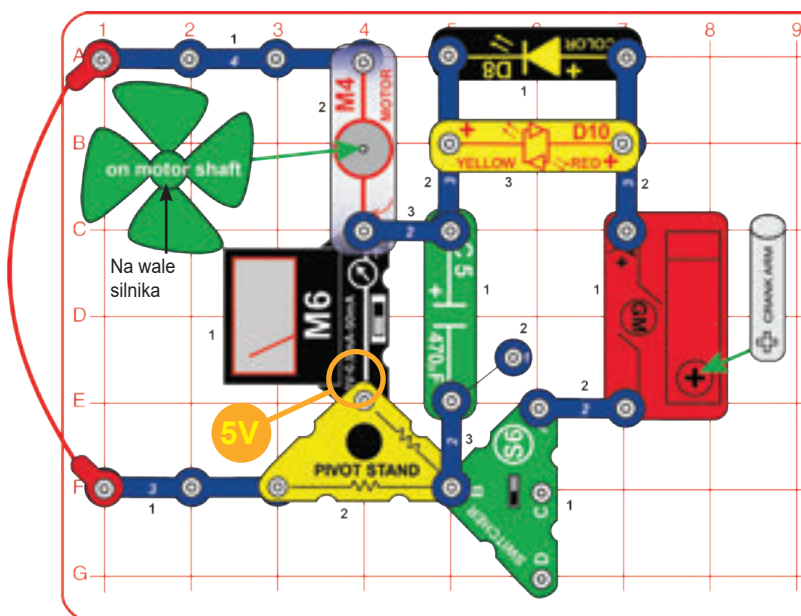
PROJEKT 112 • Światło słoneczne i wiatrowe



Zbuduj pokazany obwód i umieść silnik na stojaku obrotowym jak wiatrak. Użyj światła słonecznego lub wiatru, aby uruchomić czerwono-żółtą diodę LED (D10). Ustaw przełącznik (S6) w lewo, aby użyć energii wiatrowej lub w prawo, aby użyć energii słonecznej.

W ciągu dnia słońce zasila diodę za pomocą ogniwa słonecznego. W nocy wiatr zasila diodę. Ten obwód nie zużywa paliwa i nie powoduje zanieczyszczeń.

PROJEKT 113 • Silnik hybrydowy

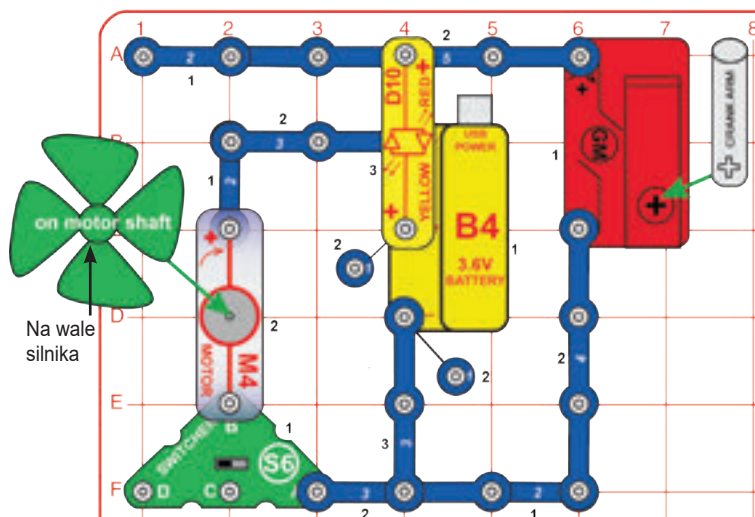


Ustaw przełącznik (S6) w górnym położeniu i kręć ramieniem korby na motoreduktorze (GM). Diody LED (D8 i D10) świecą się, miernik mierzy napięcie, a wentylator obraca się. Skala miernika wynosi 10 V (nie 5 V) ze względu na działanie rezystora w podstawie obrotowej.

Silnik napędzany jest ręcznym dynamo lub energią zgromadzoną z kondensatora 470 μ F (C5). Możemy go nazwać hybrydowym, ponieważ jest w stanie działać dzięki różnym źródłom energii. Jednak kondensator nie zatrzymuje dużej ilości energii, więc może napędzać silnik tylko przez bardzo ograniczony czas. Gdyby zastosowano tutaj akumulator, silnik pracowałby znacznie dłużej.

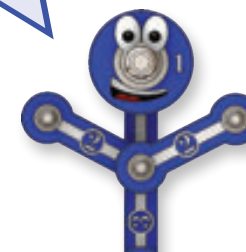


PROJEKT 114 • Koncepcja samochodu hybrydowego

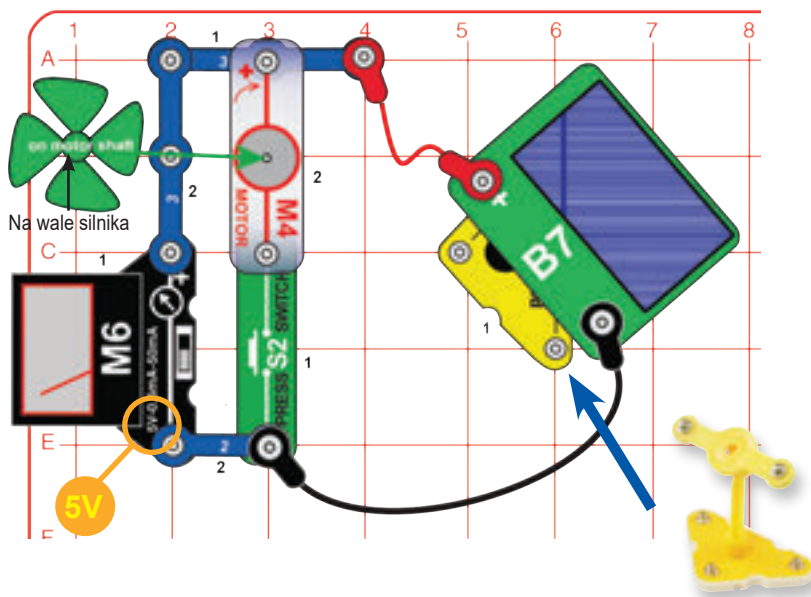


Ustaw przełącznik (S6) w lewo i kręć ramieniem korby na motoreduktorze (GM). Dioda LED (D10) świeci a dynamo ładuje akumulator (B4). Ustaw przełącznik w prawo, aby uruchomić silnik (M4) przy użyciu akumulatora. Jeśli teraz będziesz kręcił korbą, spowoduje to zarówno naładowanie akumulatora, jak i uruchomienie silnika.

Ten obwód demonstruje koncepcję samochodów hybrydowych. Źródło zasilania (tu ręczne dynamo) ładuje akumulator (tutaj B4) w samochodzie. Samochód posiada silnik elektryczny (nie benzynowy), który jest zasilany energią elektryczną z akumulatora. Niektóre samochody elektryczne mają również zapasowe silniki napędzane benzyną, na wypadek, gdybyś jechał na duże odległości, a bateria się rozładowała.



PROJEKT 115 • Słoneczna zabawa



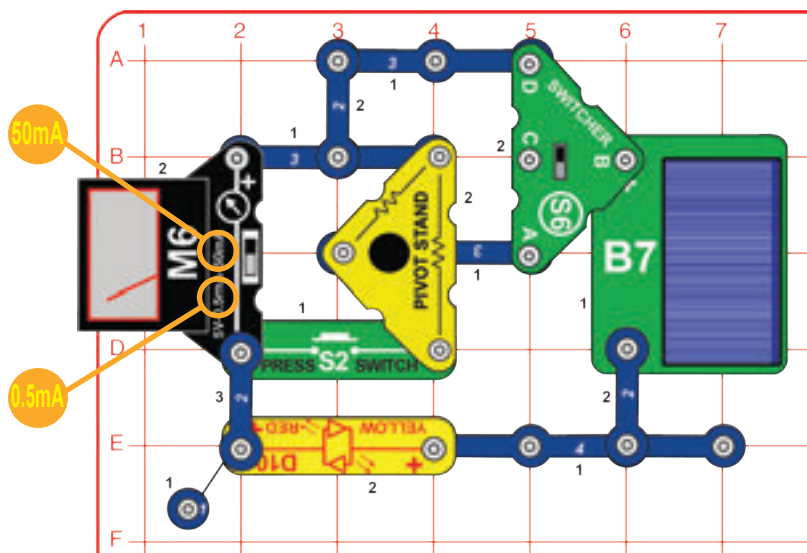
Zamontuj ogniwo słoneczne (B7) na stojaku obrotowym, tak jak pokazano na obrazku, i umieść je w świetle słonecznym lub w pobliżu żarówki. Miernik (M6) mierzy wytwarzane napięcie.

Wciśnij przełącznik (S2), aby włączyć wentylator (silnik M4). Być może będziesz musiał go popchnąć, aby go uruchomić. Miernik pokazuje, że napięcie jest teraz znacznie niższe, gdy ogniwo słoneczne uruchamia wentylator.

Ogniwo słoneczne nie może wytworzyć tyle prądu, ile potrzebuje wentylator, więc napięcie spada. Podobne zjawisko występuje w wodzie. Pompa wysokiego ciśnienia tłoczy wodę przez wąski rurociąg, ale jeśli podłączysz tę samą pompę do szerokiego rurociągu, ciśnienie spadnie z powodu ograniczonego przepływu pompy.



PROJEKT 116 • Miernik potrójnego prądu

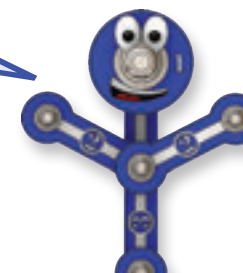


Zbuduj obwód zgodnie z instrukcją. Ten obwód mierzy prąd za pomocą kilku skal na mierniku M6. Ustaw przełącznik suwakowy (S6) w górnym położeniu. Umieść ogniwo słoneczne (B7) w słońcu lub w pobliżu tradycyjnej żarówki i wyreguluj padające na niego światło. Ustaw miernik na 0,5 mA lub 50 mA i zmierz prąd przepływający przez diodę LED (D10).

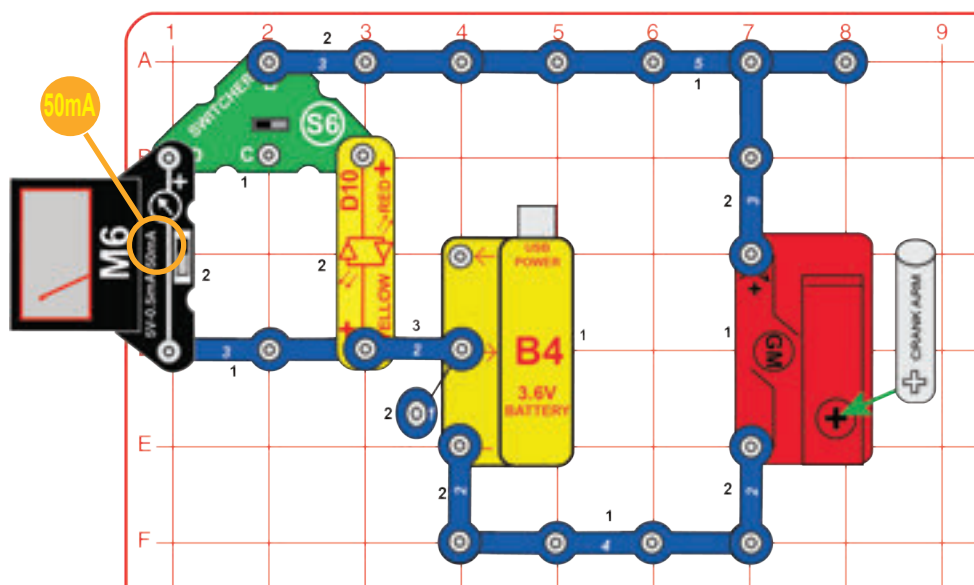
Jeśli prąd jest zbyt wysoki, aby zmierzyć go w skali 0,5 mA lub zbyt niski do pomiaru w skali 50 mA, użyj ustawienia 0,5 mA i naciśnij przycisk (S2), aby użyć rezystora w podstawce obrotowej i zmienić skalę na 5 mA.

Ustaw przełącznik w dolnym położeniu. W ten sposób rezystor o wysokiej rezystancji (z podstawki obrotowej) będzie połączony szeregowo z diodą LED. Następnie zmierz prąd.

Jeśli nie masz odpowiedniego źródła światła, możesz użyć akumulatora (B4) zamiast ogniwa słonecznego.

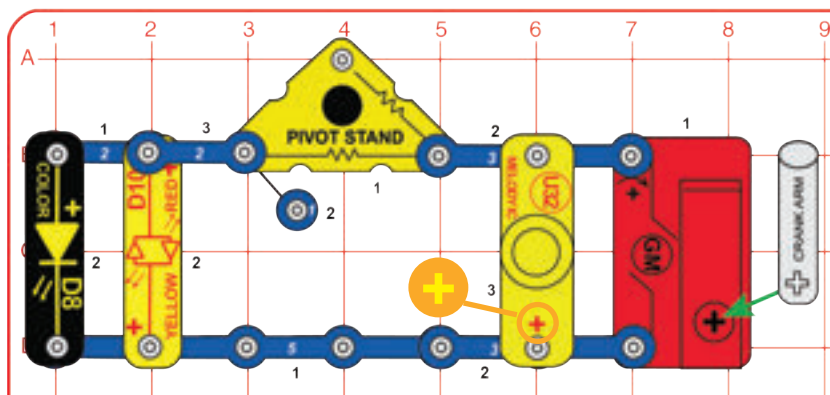


PROJEKT 117 • Ładowarka ręczna



Użyj korby do ładowania akumulatora (B4). Miernik (M6) lub dioda LED (D10) pokazują, jak szybko go ładujesz.

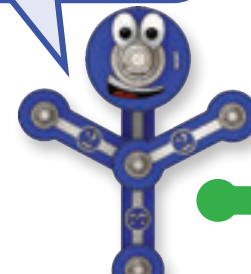
PROJEKT 118 • Rozruch równoległy



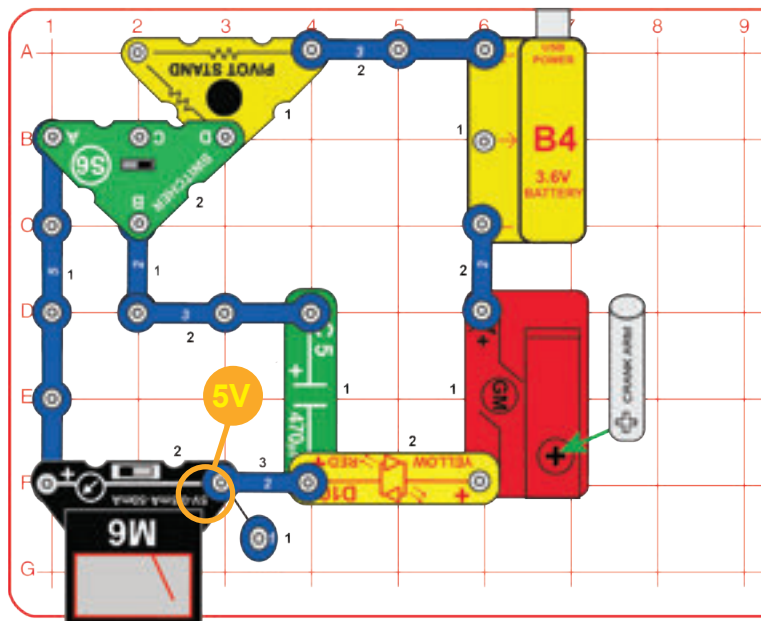
Kręć powoli ramieniem korby na motoreduktorze (GM) zgodnie z ruchem wskazówek zegara, tylko z taką prędkością, aby zapalić czerwono-żółtą diodę LED (D10) i kolorową diodę LED (D8), obie na czerwono. Następnie obracaj korbą szybciej, aż kolorowa dioda LED zmieni kolor na zielony lub jasnoniebieski.

Jeśli będziesz kręcił ramieniem korby w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara, czerwono-żółta dioda LED zaświeci się na żółto i zadzwoni dzwonek melodyjny (U32). Kolorowa dioda LED pozostaje wyłączona.

Żółta dioda potrzebuje trochę więcej napięcia do zapalenia, ale świeci znacznie jaśniej. Diody LED są wykonane tak, aby zawierały dwa pola ze stałym ładunkiem elektrycznym. Gdy napięcie przekroczy wymaganą granicę, rezystancja w jednym kierunku znacznie się zmniejsza, a część energii jest następnie emitowana w postaci światła.



PROJEKT 121 • Stacja napełniania



Kondensator 470 μ F (C5) to urządzenie magazynujące energię, więc dobrze byłoby poznać, kiedy osiągnie pełną pojemność. Po ustawieniu przełącznika suwakowego (S6) w prawo, obracaj ramieniem korby, aż dioda LED (D10) przestanie świecić. Gdy kondensator jest w pełni naładowany, prąd jest blokowany i światło nie może się włączyć.

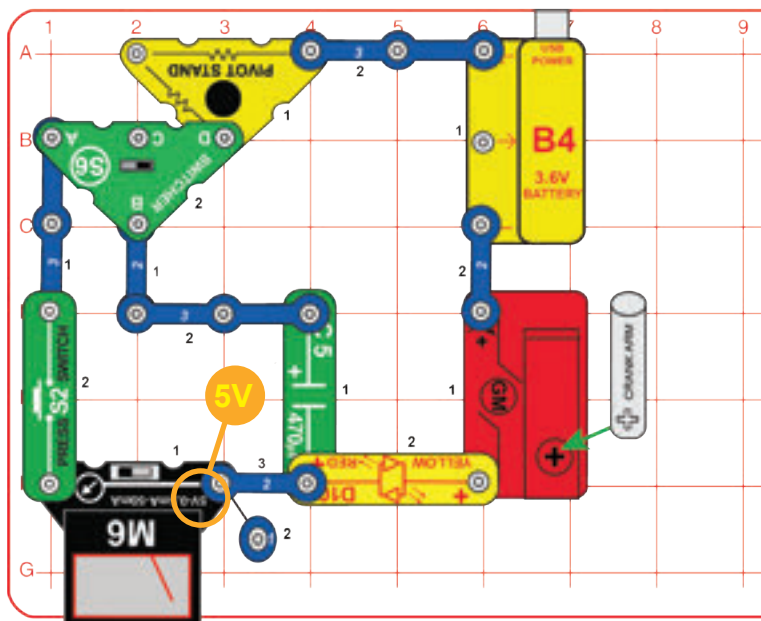
Przekręcając przełącznik w lewo, mierzymy napięcie w kondensatorze. Jednak prąd będzie jednocześnie napędzał miernik, więc kondensator będzie się powoli rozładowywał.

Instrukcje dotyczące ładowania akumulatora (B4) można znaleźć w projekcie 3.

Czy zastanawiałeś się, jak długo kondensator zachowuje zgmagazynowaną energię? Spróbuj go w pełni naładować, a następnie odczekaj chwilę przed wykonaniem pomiaru.



PROJEKT 122 • Pedał gazu



Zmodyfikuj obwód według nakresu tak, aby zawierał wyłącznik przyciskowy (S2). Po ustawieniu przełącznika (S6) w prawo, obracaj ramieniem korby tak długo, aż dioda LED (D10) przestanie świecić. Gdy kondensator jest w pełni naładowany, prąd jest blokowany i światło nie może się włączyć.

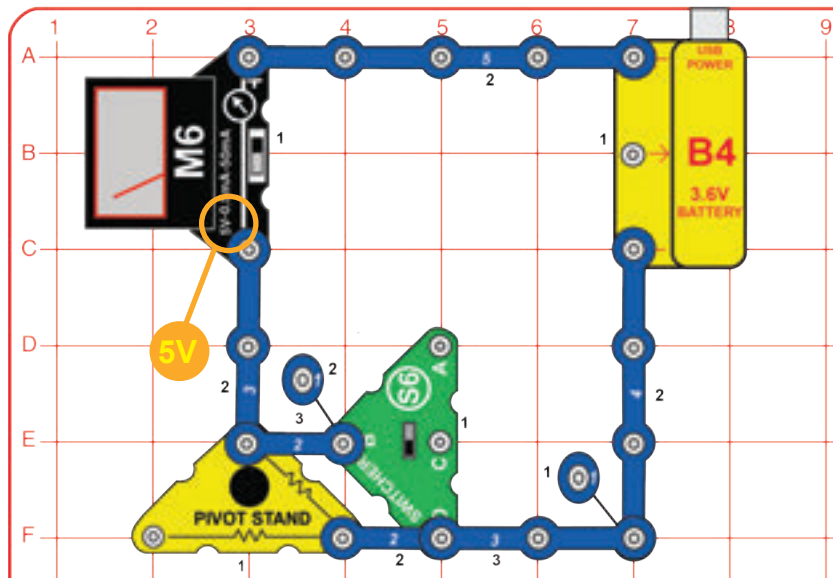
Ustaw przełącznik w lewo i zwróć uwagę, że miernik się nie porusza. Przełącznik przyciskowy jest otwarty, więc zapobiega przepływowi prądu, dopóki go nie naciśniesz. Podobnie jak pedał przyspieszenia samochodu, zatrzymuje on przepływ paliwa, gdy samochód stoi i nikt na niego nie nadeptuje.

Naciśnij S2 kilka razy z rzędu (włączyć i wyłączyć), aby przesać prąd do miernika.

Z pewnością nie dojechałbym daleko, gdyby mój samochód elektryczny używał kondensatora do magazynowania energii. Prawdopodobnie dlatego wszystkie samochody elektryczne korzystają z akumulatorów, a niektóre mają nawet ładowarki zasilane paliwem, które mogą ładować akumulator podczas jazdy.



PROJEKT 123 • Voltomierz

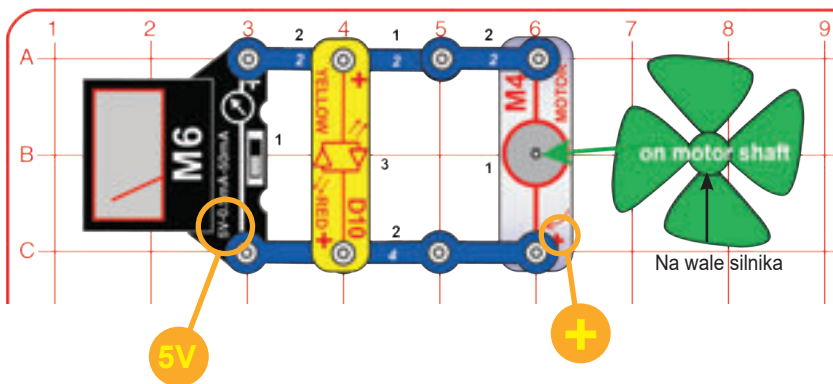


Aby dokonać pomiaru napięcia, miernik (M6) ustawia się na 5 V i podłącza równolegle między dwoma punktami, w których ma być wykonywany pomiar. Ponieważ woltomierz jest podłączony równolegle i ma dużą rezystancję, przepływa przez niego bardzo mały prąd. Aby zmierzyć napięcie akumulatora (B4), ustaw przełącznik suwakowy (S6) w dolnym położeniu. Spójrz na skalę i odczytaj napięcie, powinno być powyżej 3 woltów. Jeśli napięcie jest mniejsze niż 3 V, należy naładować akumulator.

Podłączając szeregowo miernika rezystor (10 kΩ) z podstawki obrotowej, możesz zmienić skalę pomiaru z 5 V na 10 V. Ustaw przełącznik w górnej lub środkowej pozycji. Wskaźnik miernika opada do niższej pozycji, ponieważ każdy segment ma teraz wartość 2V.

Instrukcje dotyczące ładowania akumulatora (B4) można znaleźć w projekcie 3.

PROJEKT 124 • Wiatromierz (Anemometr)



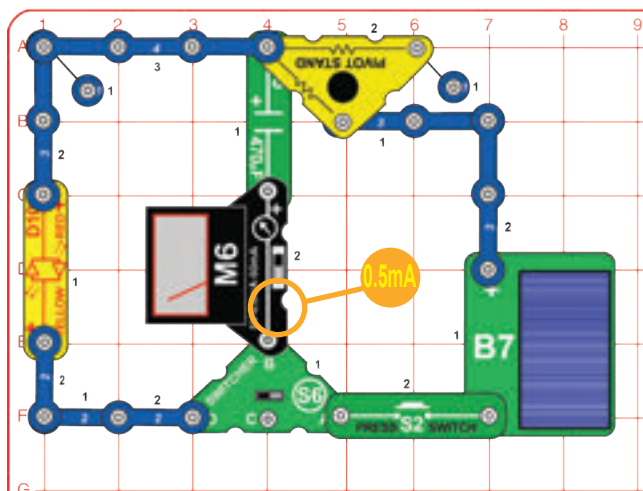
Energię ruchu wiatru można wykorzystać do wytwarzania energii elektrycznej. Anemometr to jedno z urządzeń stosowanych w stacjach meteorologicznych, które mierzą prędkość wiatru. Nazwa pochodzi od greckiego słowa anemos, które oznacza wiatr. Wynalazca anemometru nazywa się Leon Battista Alberti.

Ustaw miernik (M6) na 5V. Powoli dmuchaj w wentylator i zwróć uwagę na odczyt na mierniku. Miernik mierzy napięcie generowane przez obracający się wał silnika pod wentylatorem. Im szybciej obraca się wał, tym większe jest generowane napięcie. Zobacz, jak szybko wentylator musi się obracać, aby zapalić diodę LED



Prędkość wiatru jest bardzo ważna przy pozyskiwaniu energii wiatru. Turbiny wiatrowe potrzebują stałej prędkości wiatru około 20 km/godz, aby móc wytwarzać energię elektryczną.

PROJEKT 125 • Ładowanie kondensatora



Ustaw miernik (M6) na 0,5 mA. Ustaw przełącznik (S6) w prawo, umieść ogniwo słoneczne (B7) w słońcu lub w pobliżu żarówki i naciśnij przełącznik (S2). Ogniwo słoneczne powoli ładuje kondensator 470mF (C5), a miernik pokazuje prąd.

Ustaw przełącznik w lewo, aby rozładować kondensator, powodując miganie diody LED (D10).

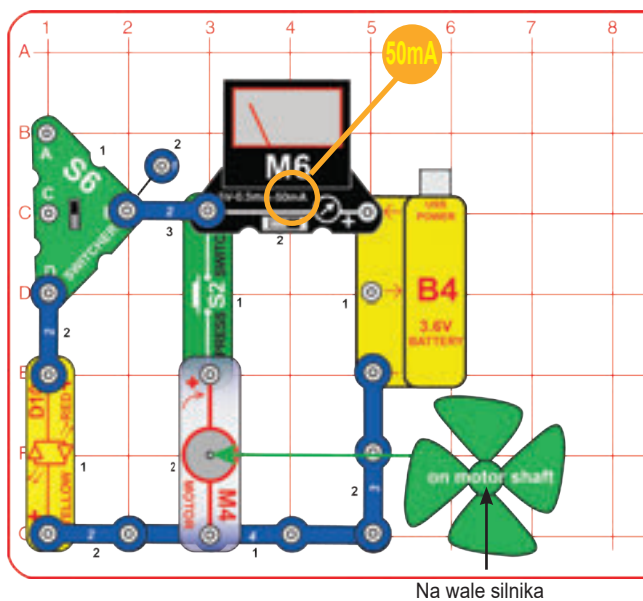
Ustaw S6 z powrotem w prawo, naciśnij S2, aby wyświetlić aktualne wartości prądu, a następnie ustaw S6 z powrotem w lewo, aby zobaczyć błysk diody LED.

Instrukcje dotyczące ładowania akumulatora (B4) można znaleźć w projekcie 3.

Jeśli nie masz odpowiedniego źródła światła, możesz użyć akumulatora (B4) zamiast ogniwa słonecznego.



PROJEKT 126 • Sumowanie prądu



Na wale silnika

Zmontuj obwód, ustaw miernik (M6) na 50 mA i przełącznik (S6) w górne położenie. Ustaw przełącznik suwakowy w dolnym położeniu, aby zmierzyć prąd w diodzie LED (D10), lub naciśnij przycisk (S2), aby zmierzyć prąd w silniku (M4). Możesz również wykonać oba kroki, aby zmierzyć całkowity prąd.

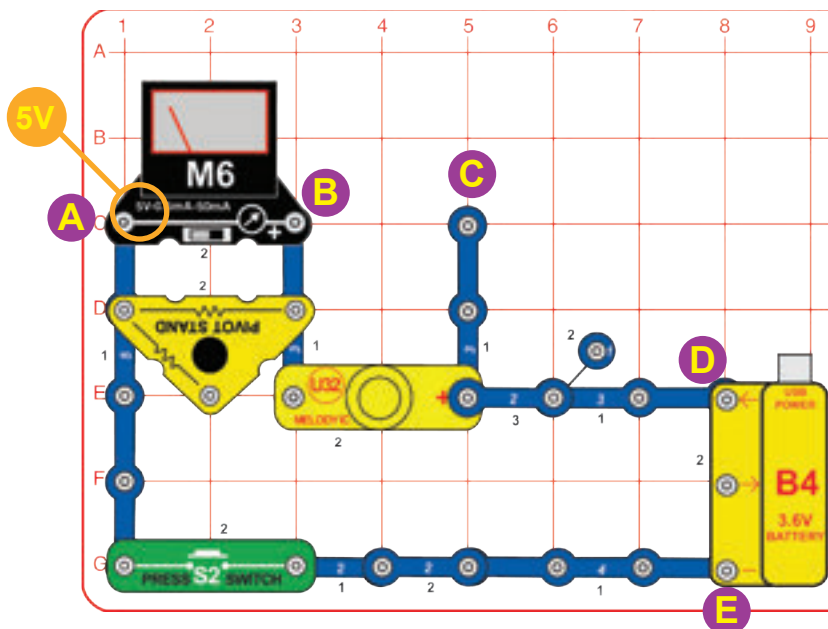
W zależności od zastosowania przełączników S2 i S6 prąd z akumulatora przepływa przez diodę LED, silnik lub oba elementy jednocześnie. Po zsumowaniu poszczególnych prądów mierzonych dla diody LED i silnika, należy uzyskać taką samą wartość, jak podczas pomiaru prądu wspólnego (całkowitego). (Możesz zauważyć niewielką różnicę z powodu niewystarczającej dokładności miernika M6.)



PROJEKT 127 Więcej sumowania prądu

Zastąp czerwono-żółtą diodę LED (D10; styk dodatni w górę) kolorową diodą LED (D8) lub dzwonkiem melodyjnym (U32; styk dodatni w górę) lub umieść jeden z tych elementów bezpośrednio nad czerwono-żółtą diodą LED (do trzeciego poziomu). Obserwuj aktualne zmiany na mierniku.

PROJEKT 128 • Sumowanie napięcia



Zmontuj obwód i umieść wentylator na silniku (M4). Ustaw miernik (M6) na 5 V. Naciśnij przełącznik przyciskowy (S2), miernik zmierzy napięcie przez rezystor w podstawie obrotowej. Zmierzone napięcie zmienia się nieznacznie w zależności od zmian dźwięku.

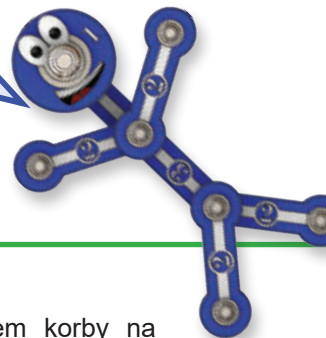
Następnie przesuń miernik między punkty B i C, aby zmierzyć napięcie w dzwonku melodyjnym (U32).

Następnie przesuń miernik między punkty D i E, aby zmierzyć napięcie akumulatora (B4).

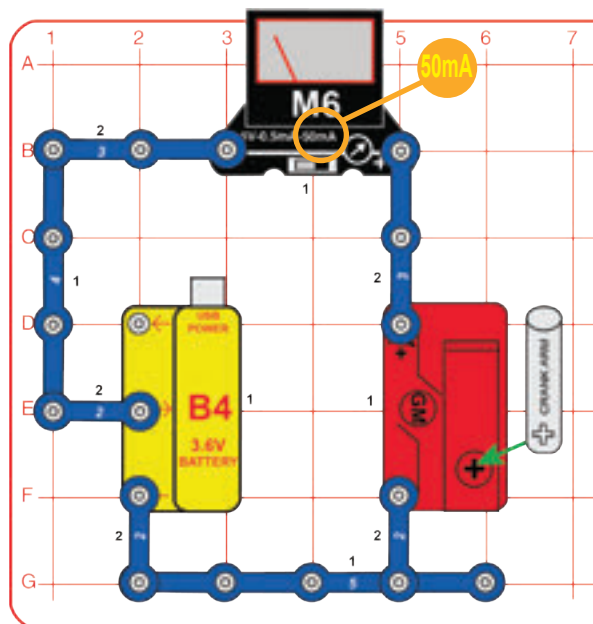
Porównaj napięcie akumulatora z sumą napięć na podstawie obrotowej i dzwonku melodyjnym.

Instrukcje dotyczące ładowania akumulatora (B4) można znaleźć w projekcie 3.

Napięcie zmierzone na akumulatorze powinno być równe sumie napięcia na podstawie obrotowej i dzwonku melodyjnym. (Możesz zauważyć niewielką różnicę z powodu niewystarczającej dokładności miernika M6.) Dzieje się tak, ponieważ napięcie wytwarzane przez akumulator jest takie samo, jak napięcia na wszystkich urządzeniach, które go używają. Poza spadki napięcia występują również w przewodach stykowych czy przełączniku przyciskowym, ale te spadki są na tyle małe, że nawet ich tutaj nie zauważamy.



PROJEKT 129 • Prądy podczas ładowania



Zbuduj obwód i ustaw miernik (M6) na 50 mA. Kręć ramieniem korby na motoreduktorze (GM) w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara, aby naładować akumulator (B4). Miernik mierzy prąd. Jeśli akumulator jest bliski pełnego naładowania, będzie trudniej go ładować.

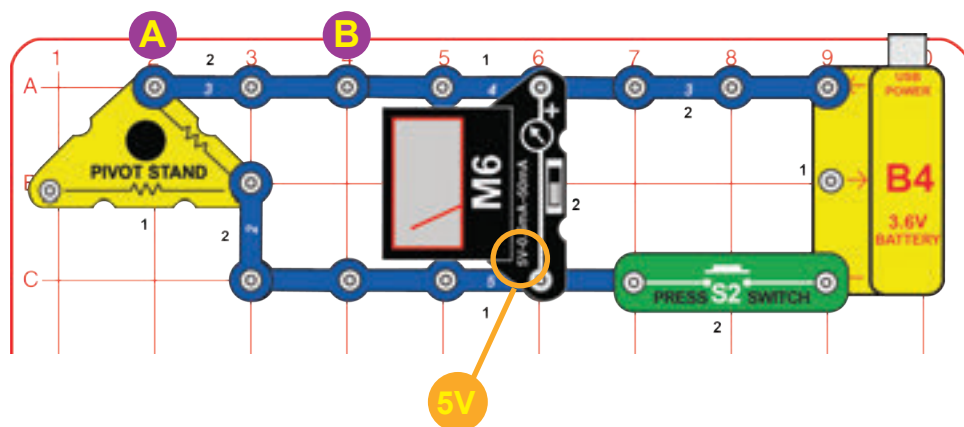
Zastąp motoreduktor silnikiem (M4; styk dodatni w dół) z wentylatorem. Dmuchać mocno w wentylator, aby naładować akumulator i porównaj wartości prądu podczas ładowania w ten sposób z ładowaniem ręcznym dynamo. Użyj w mierniku ustawienia 0,5 mA lub 50 mA.

Teraz zastąp silnik z wentylatorem ogniwo słoneczne (B7). Umieść ogniwo słoneczne w słońcu lub w pobliżu żarowej żarówki i porównaj prąd z tego ładowania z prądem z ręcznego dynamo i wentylatora. Użyj w mierniku ustawienia 0,5 mA lub 50 mA.

Ręczne dynamo powinno ładować akumulator znacznie szybciej niż wentylator lub ogniwo słoneczne, co pokazują prądy ładowania mierzone na mierniku. Jednak kręcenie ramieniem korby wymaga od Ciebie dużego wysiłku, więc znacznie łatwiej jest ładować akumulator za pomocą wiatru lub energii słonecznej.



PROJEKT 130 • Duże napięcie



Ustaw miernik (M6) na 5 V i naciśnij przełącznik przyciskowy (S2). Obserwuj zmierzone wartości napięcia na mierniku. Następnie zastąp przewód 3-stykowy między punktami A i B miernikiem (styk dodatni po prawej stronie) i ustaw go na 0,5 mA. Naciśnij przycisk i obserwuj aktualne wartości na mierniku. Oblicz opór, korzystając z prawa Ohma:

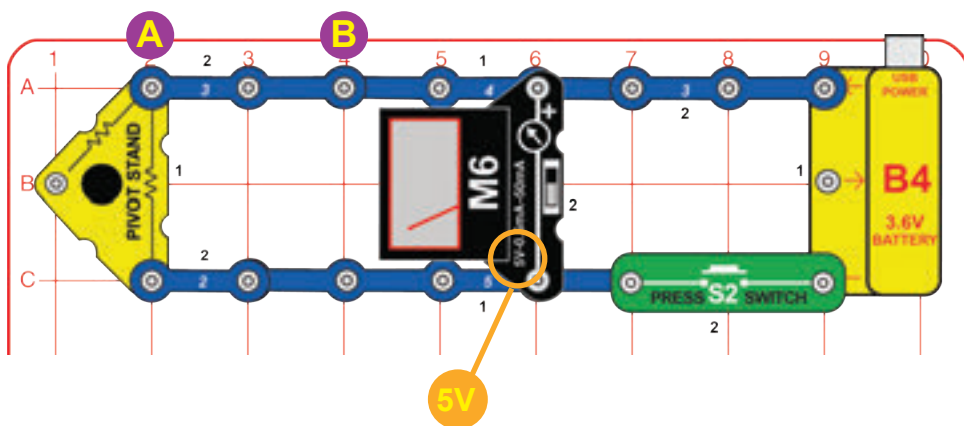
$$\text{Rezystancja} = \frac{\text{Napięcie}}{\text{Prąd}}$$

Instrukcje dotyczące ładowania akumulatora (B4) można znaleźć w projekcie 3.

Pomiędzy tymi stykami podstawki obrotowej znajduje się rezystor o oporze 10000 omów, ale pomiary będą się różnić, ponieważ miernik M6 jest prostym miernikiem z niewystarczającą dokładnością.



PROJEKT 131 • Niskie napięcie



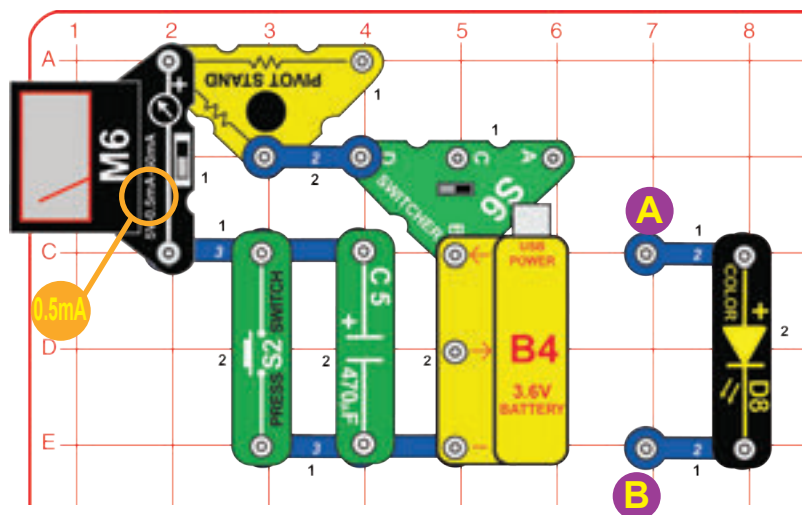
Zmodyfikuj poprzedni obwód zgodnie z tym schematem, gdy jest podłączony drugi rezystor w podstawce obrotowej. Ustaw miernik (M6) na 5 V i naciśnij przycisk (S2). Na mierniku obserwuj zmierzone wartości napięcia. Następnie zastąp przewód 3-stykowy między punktami A i B miernikiem (styk dodatni po prawej stronie) i ustaw go na 50 mA. Naciśnij przycisk i obserwuj aktualne wartości na mierniku. Oblicz opór, korzystając z prawa Ohma:

$$\text{Rezystancja} = \frac{\text{Napięcie}}{\text{Prąd}}$$

Pomiędzy tymi stykami podstawki obrotowej znajduje się rezystor o oporze 50 omów, ale pomiary będą się różnić, ponieważ miernik M6 jest prostym miernikiem z niewystarczającą dokładnością.



PROJEKT 132 • Powolne ładowanie



Ustaw miernik (M6) na 0,5 mA i przesunij przełącznik (S6) w lewo. Obserwuj wartości prądu na mierniku podczas powolnego ładowania kondensatora 470µF (C5). Gdy C5 jest już prawie naładowany, można wcisnąć przycisk (S2), który szybko rozładowuje kondensator i rozpocząć proces ładowania od początku.

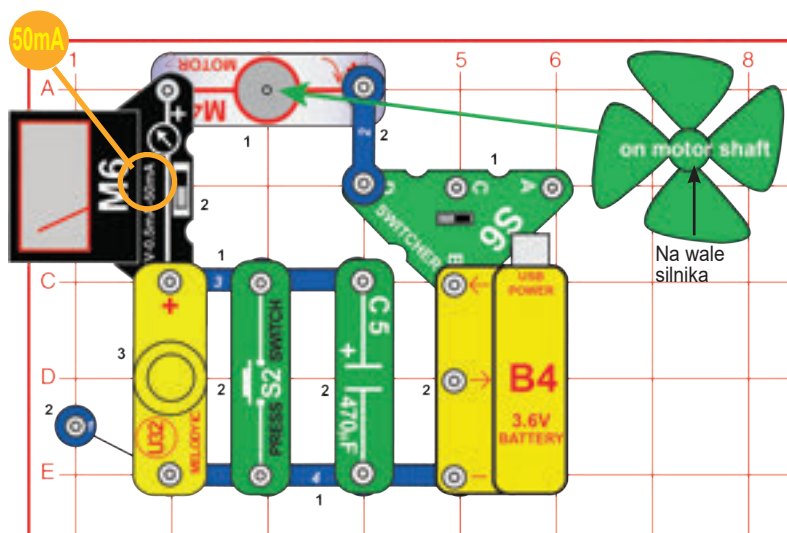
Gdy C5 jest prawie w pełni naładowany, odłącz go od obwodu i podłącz pomiędzy punktami A i B. Kolorowa dioda LED (D8) zaświeci się na chwilę, rozładowując kondensator. Przywróć kondensator do obwodu głównego i naładuj go.

Instrukcje dotyczące ładowania akumulatora (B4) można znaleźć w projekcie 3.

Wysoka rezystancja w podstawie obrotowej tutaj do spowolnienia ładowania kondensatora 470 µF, aby można było obserwować jego postęp. Kondensator działa jak mini bateria, którą można przenieść na diodę i na chwilę ją zasilić.



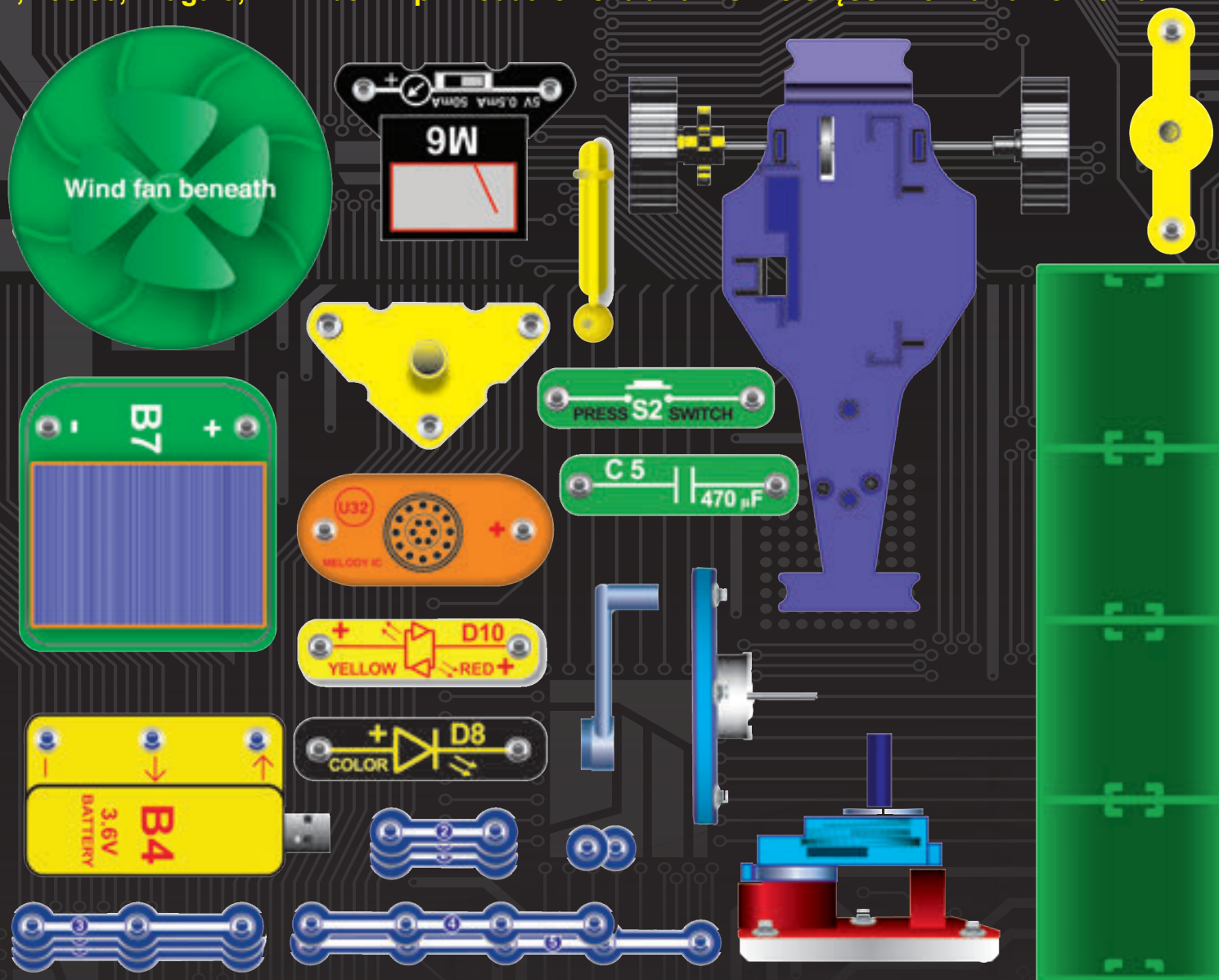
PROJEKT 133 • „Funky” brzęczyk



Ustaw miernik (M6) na 50 mA, a przełącznik (S6) w lewo. Powinieneś usłyszeć sygnał dźwiękowy z dzwonka melodyjnego (U32), podczas gdy miernik mierzy prąd. Kręć wentylatorem ręcznie w obu kierunkach, aby zmienić dźwięk dzwonka. Naciśnij przełącznik (S2), aby uruchomić wentylator.

Układ elementów zestawu Boffin Zielona energia

Ważne: Jeżeli brakuje jakiegoś elementu lub jest uszkodzony, NIE ZWRACAJ PRODUKTU DO SPRZEDAWCY, ALE SKONTAKTUJ SIĘ Z NAMI: info@cqe.pl, tel: +420 284 000 111, Obsługa klienta: ConQuest Entertainment as Kolbenova 961 / 27d 11, 198 00, Praga 9, www.boffin.pl. Dodatkowe lub zamiennie części można zamówić na www.boffin.pl.



Siatka podstawowa (27,9 x 19,5 cm) pomieści wiele elementów.



WWW.TOY.CZ

ConQuest entertainment a.s.

Kolbenova 961, 198 00 Praha 9

www.boffin.cz

info@boffin.cz