



## Częstotliwość błysków



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

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

## Ostrzeżenie dotyczące żarówek



**OSTRZEŻENIE!** Nie dotykać żarówki gdy jest ciepła.

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

### Baterie

#### Małe baterie

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

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

#### Pozostałe baterie

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

- ▶ W przyszłości wszystkie akumulatory będą

potrzebowały własną obudowę, która spełni powyższe warunki.

#### Baterie dołączone do zabawki

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

- ▶ Wymagane jest sprawozdanie o przewodzonej teście.

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

- ▶ Wymagane jest sprawozdanie o przewodzonej 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

Usuwanie podstawowych problemów	1	Co tak a co nie przy składaniu obwodu	12
Spis poszczególnych części	2, 3	Rozwiązywanie zaawansowanych problemów	13, 14
Jak używać Boffin	4	Lista Projektów	15, 16
Montaż Samolotu	5	Projekty 1 – 168	17–80
Montaż Robota	6, 7	Notatki	81
Więcej informacji o Boffin	8–10		
Energia elektryczna w naszym świecie	11		



### OSTRZEŻENIE, KTÓRE DOTYCZY WSZYSTKICH CZĘŚCI OZNACZONYCH SYMBOLEM

Ruchome części. Podczas działania nie dotykajcie silnika ani śmigła wentylatora. Nie nachylajcie się nad silnikiem. Nie celujcie śmigłem w ludzi, zwierzęta ani inne objekty. Chronicie oczy.



Zgodne z  
ASTM  
F963-96A



### OSTRZEŻENIE: NIEBEZPIECZEŃSTWO PORAŻENIA PRĄDEM ELEKTRYCZNYM

Nigdy nie podłączajcie obwodu do domowych elektrycznych kontaktów.



### OSTRZEŻENIE: NIEBEZPIECZEŃSTWO POŁKNIECIA!

Małe części. Nie przeznaczone dla dzieci do 3 lat.

## Usuwanie podstawowych problemów

- Większość problemów jest wynikiem złego ułożenia. Dlatego zawsze dokładnie sprawdźcie, czy ułożony obwód zgadza się z projektem.
- Upewnijcie się, czy elementy z dodatnim/ujemnym oznaczeniem umieszczone są zgodnie z projektem.
- Upewnijcie się, że wszystkie połączenia są dobrze umocowane.
- Wymieńcie baterie, gdy zajdzie taka potrzeba.
- Jeżeli lekki silnik (M7) działa, ale światła się nie zapalają, sprawdź czy zmontowałeś obwód zgodnie z oznaczeniami biegunów.

Jeśli podejrzewacie, że opakowanie zawiera jakies uszkodzone części, postępujcie zgodnie z instrukcją przy usuwaniu problemów dla zaawansowanych na str. 13 oraz 14, aby zobaczyć, którą część trzeba wymienić.

Producent nie bierze odpowiedzialności za uszkodzenie poszczególnych części w wyniku ich złego połączenia.

**OSTRZEŻENIE:** Zanim ułożysz obwód, zawsze skontroluj elektroinstalację. Nigdy nie zostawiaj obwodu bez nadzoru, jeżeli są do niego włożone baterie. Nigdy nie podłączaj dodatkowych baterii ani innych źródeł elektrycznych do swojego obwodu. Zlikwiduj jakiegokolwiek pęknięte lub zepsute elementy.

**NADZÓR OSOBY DOROSŁEJ:** Dzieci mogą różnić się zdolnościami, dlatego dorośli powinni sami zdecydować, które projekty są dla ich dzieci odpowiednie i bezpieczne (instrukcja umożliwia określenie, czy projekt jest dla dziecka odpowiedni). Upewnijcie się, że Wasze dziecko przeczytało instrukcję i dotrzymuje wszystkich zalecanych zasad i czynności. Bądźcie w pobliżu, gdyby dziecko potrzebowało pomocy.

Ten produkt jest przeznaczony dla dzieci i dorosłych, którzy przeczytali instrukcję i dotrzymują wszystkich zasad i ostrzeżeń.

Nigdy nie naprawiajcie elementów. Moglibyście poruszyć ich zabezpieczenia i wystawić tak siebie i dziecko niebezpieczeństwu zranienia.

**OSTRZEŻENIE:** Osoby, które są bardzo wrażliwe na migające światła i szybko zmieniające się kolory i wzory, powinni być ostrożni przy zabawie z tym zestawem.

Tę instrukcję należy zachować, ponieważ zawiera ważne informacje.





























## Baterie:

- Używajcie tylko baterii typu 1,5V AA – alkaliczne baterie (nie są dołączone do opakowania).
- Baterie wkładajcie właściwą polaryzacją.
- Nie ładujcie takich baterii, które nie są przeznaczone do ładowania. Ładowanie baterii musi przebiegać pod dozorem osoby dorosłej. Baterie nie mogą być ładowane, jeśli są umieszczone w produkcie.
- Nie używajcie jednocześnie starych i nowych baterii.

- Nie podłączaj równolegle baterii lub obudowy na baterie.
- Nie używajcie jednocześnie alkalicznych, standardowych (węglowo cynkowych) lub do ładowania (niklowo-kadmowych) baterii.
- Rozładowane baterie usuńcie.
- Nie doprowadzaj ładowarki baterii do zwarcia.
- Nigdy nie wrzucaj baterii do ognia i nie wystawiaj na działanie czynników zewnętrznych.
- Baterie są szkodliwe dla zdrowia, dlatego przechowujcie je poza zasięgiem małych dzieci.









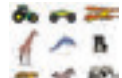














## Spis poszczególnych elementów, ich symbole i numery (kolor i styl mogą ulec zmianie)

**Ważne:** Jeżeli brakuje jakiegoś elementu lub jest on zniszczony, NIE ZWRACAJ PRODUKTU SPRZEDAWCY, ALE SKONTAKTUJ SIĘ Z NAMI: info@cqe.cz , tel: +420 284 000 111, Serwis Obsługi Klienta: ConQuest entertainment a. s. Kolbenova 961/27d, 198 00, Praha 9, www.boffin.pl

Szt.	Kod	Nazwa	Symbol	Część #	Szt.	Kod	Nazwa	Symbol	Część #
☐1		Siatka Główna (11.0" x 7.7")		6SCBG	☐1	Ⓒ4	100 μ F kondensator		6SCC4
☐3	①	Jednokontaktowy przewodnik elektryczny		6SC01	☐1	Ⓒ7	1 μF kondensator		6SCC7
☐6	②	Dwu-kontaktowy przewodnik elektryczny		6SC02	☐1		Korpus Robota		6SCCRAWB
☐3	③	Trójkontaktowy przewodnik elektryczny		6SC03	☐1		Części Robota		6SCCRAWP
☐1	④	Czterokontaktowy przewodnik elektryczny		6SC04	☐1	Ⓒ8	Dioda LED emitująca kolorowe światło		6SCD8
☐1	⑤	Pięciokontaktowy przewodnik elektryczny		6SC05	☐1	Ⓒ10	Czerwona / żółta dioda LED dwukolorowa		6SCD10
☐1	⑥	Sześciokontaktowy przewodnik elektryczny		6SC06	☐1		Koło zębate 1.0"		6SCGEAR1
☐1	ⒶF	Fontanna powietrzna		6SCAF	☐2		Koło zębate 1.75"		6SCGEAR2
☐1		Kulka do fontanny powietrznej		6SCAFB	☐1		Koło zębate 2.55"		6SCGEAR3
☐1		Lejek do fontanny powietrznej		6SCAFS	☐1		Koło zębate 3.3"		6SCGEAR4
☐2	Ⓑ1	Miejsce na baterie- wymaga dwóch baterii 1.5V typu „AA” (nie wchodzi w skład zestawu)		6SCB1	☐1	ⒸM	Silnik zębaty		6SCGM
☐1		Gumka recepturka		6SCBAND1	☐1		Kabel połączeniowy (czarny)		6SCJ1
☐1		Dodatni pasek profilowany		6SCBAR1	☐1		Kabel połączeniowy (czerwony)		6SCJ2

## Spis poszczególnych elementów, ich symbole i numery (kolor i styl mogą ulec zmianie)

**Ważne:** Jeżeli brakuje jakiegoś elementu lub jest on zniszczony, NIE ZWRACAJ PRODUKTU SPRZEDAWCY, ALE SKONTAKTUJ SIĘ Z NAMI: info@cqe.cz , tel: +420 284 000 111, Serwis Obsługi Klienta: ConQuest entertainment a. s. Kolbenova 961/27d, 198 00, Praha 9, www.boffin.pl

Szt.	Kod	Nazwa	Symbol	Część #	Szt.	Kod	Nazwa	Symbol	Część #
☐1	Ⓜ7	Lekki silnik		6SCM7	☐2		Gumowy pierścień o średnicy 0.375"		6SCRUBRG
☐1		Mini samochodzik		6SCMCAR	☐1	Ⓢ1	Przełącznik suwakowy		6SCS1
☐1		Karuzela		6SCMGRB	☐1	Ⓢ4	Przełącznik wibracji		6SCS4
☐1		Zestaw dysków do wycięcia (4 szt./zestaw)		6SCMGRD	☐1	Ⓢ6	Przełącznik		6SCS6
☐1		Zestaw teksturowych figurek (9 szt./zestaw)		6SCMGRF	☐1	Ⓢ7	Przełącznik przechylenia		6SCS7
☐1		Części samolotu		6SCPLANE	☐2		Wkręt PAW 2.6mm x 6mm		6SCSCREW1
☐1		Podstawa trzpienia		6SCPSB	☐2		Wkręt PA 2.3mm x 8mm		6SCSCREW2
☐1		Krażek linowy 0.9"		6SCPULL1	☐1	ⓈP2	Głośnik		6SCSP2
☐1		Krażek linowy 1.3"		6SCPULL2	☐1	ⓈU2	Brzęczyk		6SCU2
☐1		Krażek linowy 2.1"		6SCPULL3	☐1	ⓈU7	Czujnik ruchu		6SCU7
☐1	ⓈQ2	Tranzystor NPN		6SCQ2	☐1		Niebieski stojak		626100
☐1	ⓈRV2	Konfigurowalny Rezystor		6SCRV2					



# Jak używać Boffin

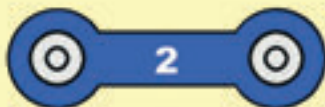
W zestawach Boffin wykorzystywane są elementy ze stykami do montażu różnych obwodów elektrycznych i elektronicznych. Każdy element ma swoją funkcję: mamy tutaj przełączniki, światła, baterie, różnej długości kable itd. Dla lepszej orientacji poszczególne części mają różne kolory oraz numery. Elementy, które będziesz wykorzystywać, są przedstawione jako kolorowe symbole z oznaczeniem numeru poziomu, dlatego łatwo jest je łączyć i tworzyć dzięki nim obwody.

## Przykład

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



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



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



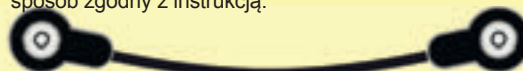
Do każdego obwodu niezbędne jest źródło zasilania. Jest ono oznaczone symbolem (B1) i wymaga 2 baterii AA 1,5V (nie wchodzi w skład zestawu).



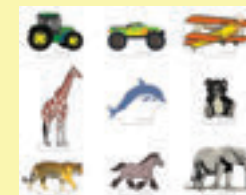
Duża plastikowa podstawka (siatka główna) jest częścią tego zestawu i służy do właściwego umieszczenia elementów. Znajdują się na niej równomiernie rozmieszczone miejsca, do których wkłada się różne elementy. Rzędy umiejscowione na podkładce są oznaczone literami A-G, natomiast kolumny liczbami 1-10.

Obok każdego elementu widnieje czarna cyfra, dzięki której widzimy, na którym poziomie znajduje się dany komponent. W pierwszej kolejności umieść elementy na pierwszym poziomie, potem na drugim, następnie na trzecim itd.

Do tworzenia nietypowych połączeń w obwodach niekiedy wykorzystuje się kabel połączeniowy. Wystarczy go przymocować do metalowych styków lub też w inny sposób zgodnie z instrukcją.



Zestaw zawiera 9 kart figurek, które można zaczepić w karuzeli w odpowiednich miejscach. Figurki załączone są jako pojedynczy arkusz, wystarczy je wypchnąć.



Zestaw ten zawiera 4 karty tekturowych dysków, które będą użyteczne do tworzenia hipnotyzujących wzorów w projekcie 47, ze światłem stroboskopowym w projekcie 48 oraz w innych projektach. Dyski załączone są jako pojedynczy arkusz, wystarczy je wypchnąć.

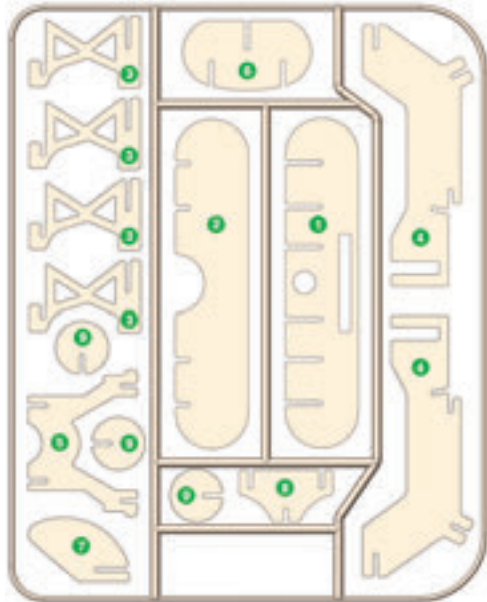


Aby wyjąć dysk z zaczepu, obróć zaczep i wypchnij dysk palcem tak jak zostało to przedstawione na obrazku.



# Składanie Samolotu

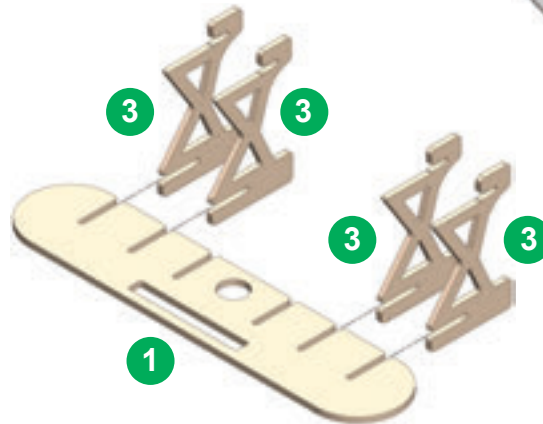
**Notatka:** Samolot jest używany w projekcie 27 oraz w innych projektach zazwyczaj z zamontowanym lekkim silnikiem.



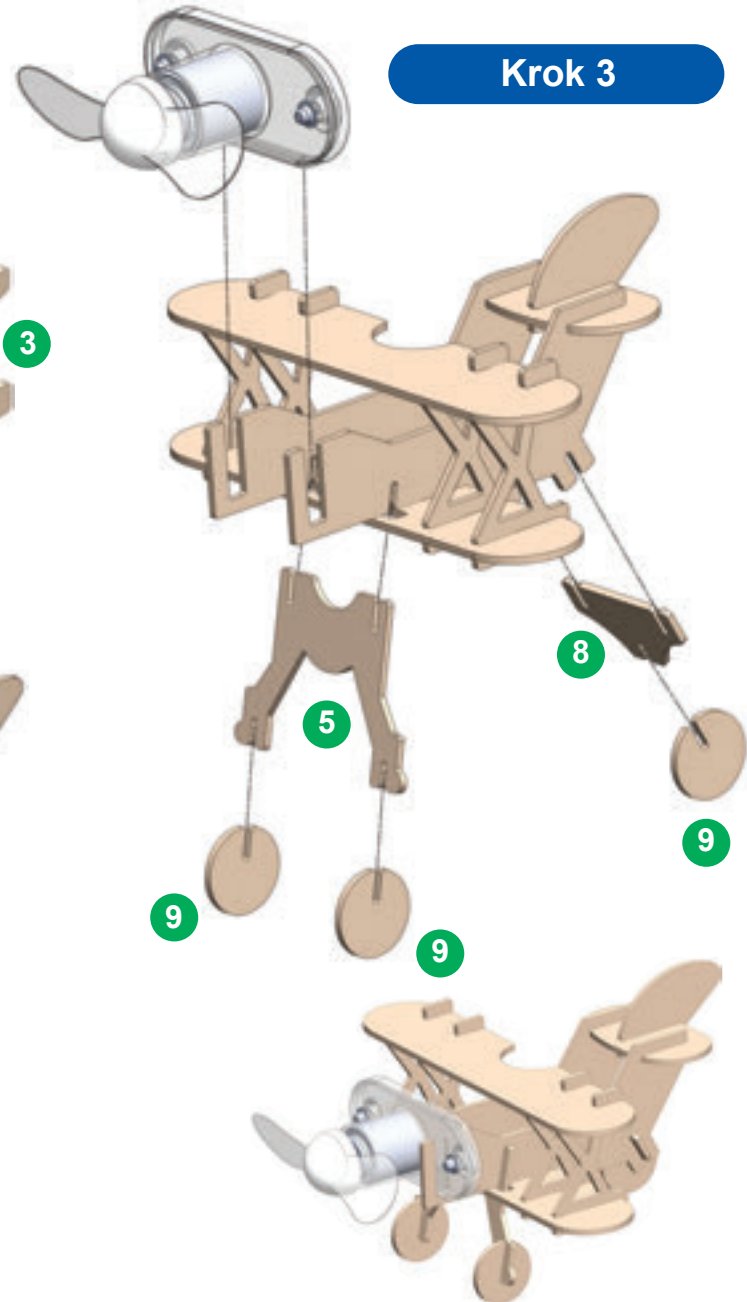
**Krok 2**



**Krok 1**

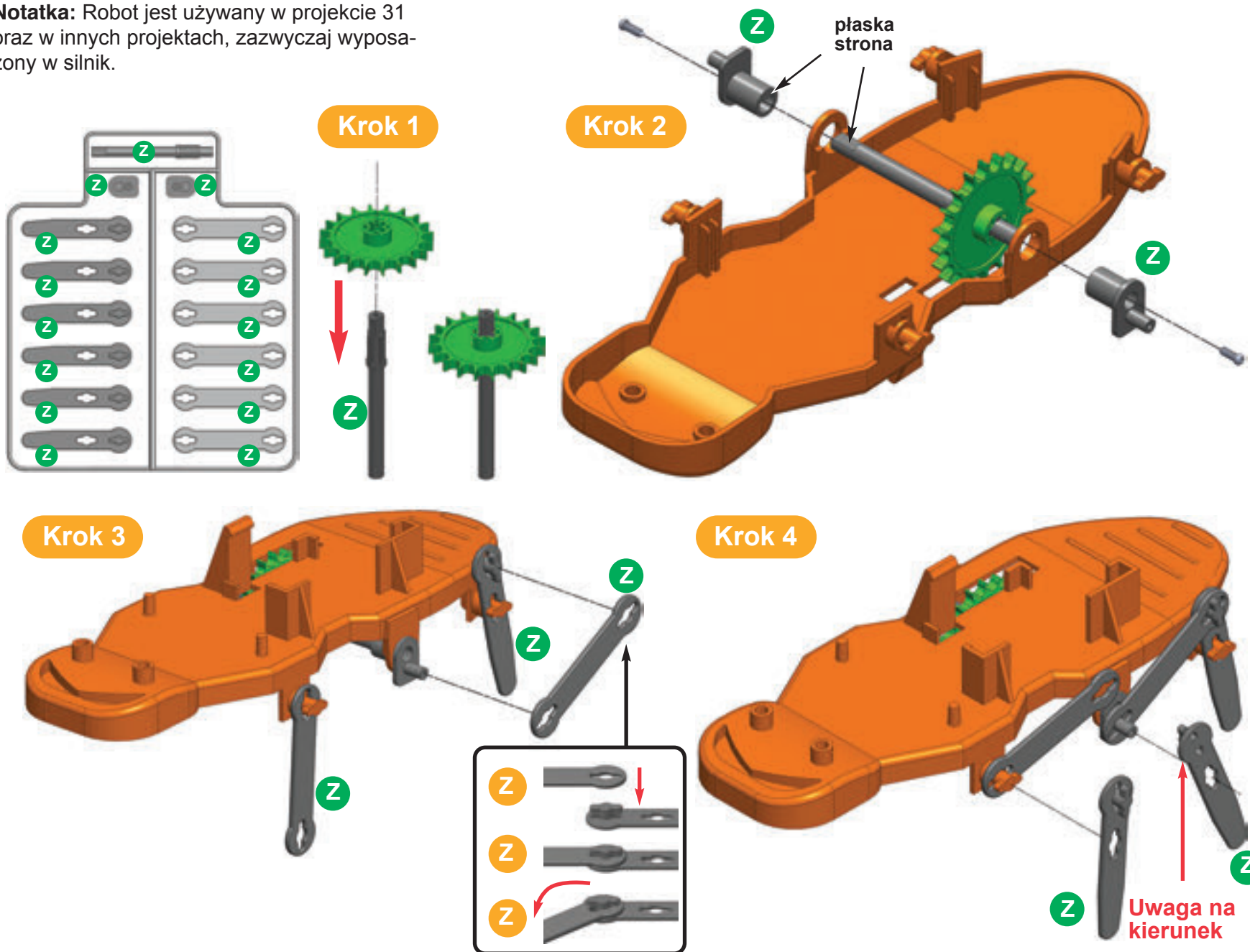


**Krok 3**



# Składanie Robot

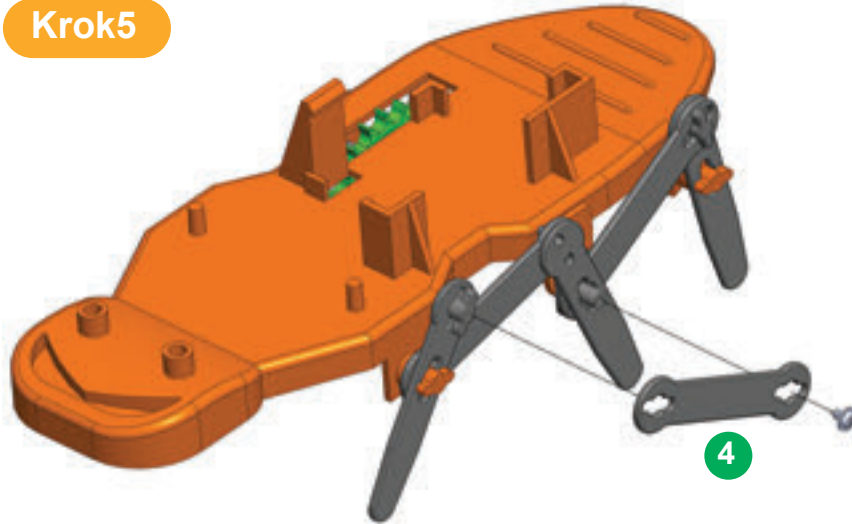
**Notatka:** Robot jest używany w projekcie 31 oraz w innych projektach, zazwyczaj wyposażony w silnik.



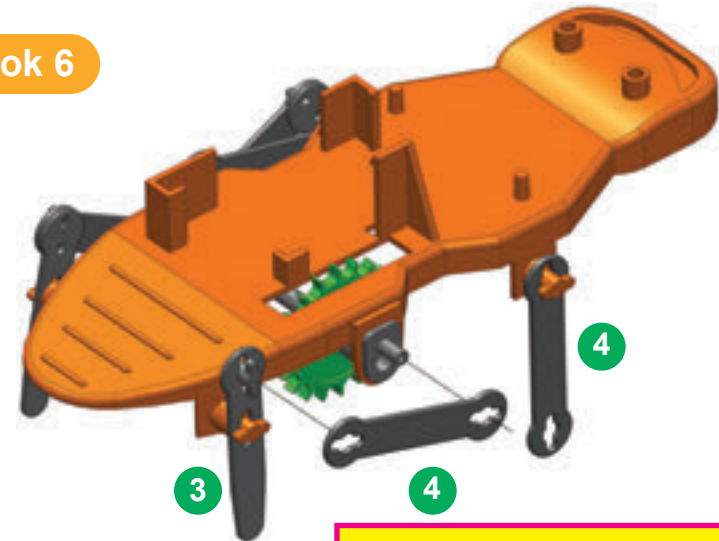


# Składanie Robota

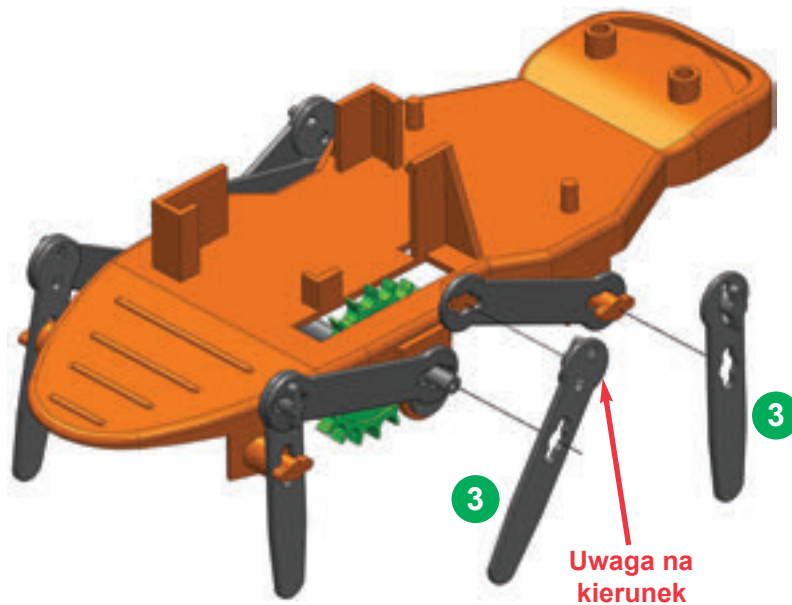
Krok 5



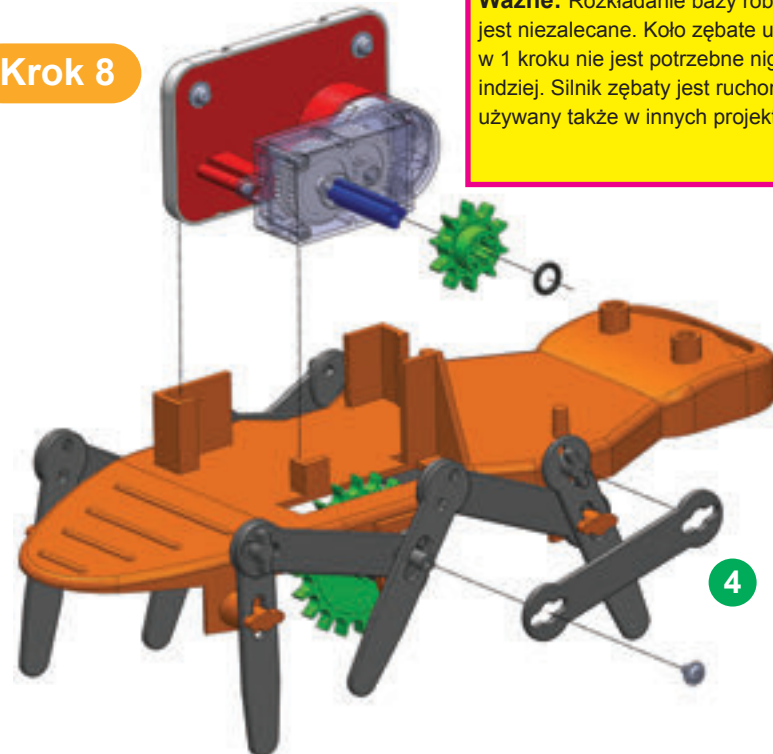
Krok 6



Krok 7



Krok 8



**Ważne:** Rozkładanie bazy robota jest niezalecane. Koło zębate użyte w 1 kroku nie jest potrzebne nigdzie indziej. Silnik zębaty jest ruchomy i jest używany także w innych projektach.

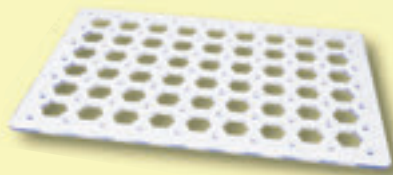


# Więcej informacji o Boffin

Rysunki elementów w tej instrukcji mogą nie odpowiadać ich rzeczywistemu wyglądowi.

## SIATKA GŁÓWNA

**Siatka główna** jest podstawką służącą dołączenia poszczególnych elementów i przewodów. Działa jak płytka drukowana, 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, czarne, pomarańczowe, niebieskie) umożliwiają połączenie w miejscach, w których zastosowanie przewodów stykowych byłoby problematyczne. Używane są również do łączenia z elementami leżącymi poza główną siatką.



Kable i przewody transportują energię elektryczną podobnie jak rury wodę. Kolorowa plastikowa powłoka ochronna zapobiega wydostaniu się energii elektrycznej poza przewód czy kabel.

## MIEJSCE NA BATERIE

**Baterie (B1)** wytwarzają napięcie elektryczne za pomocą reakcji chemicznej. Napięcie to można pojmować jako ciśnienie elektryczne, które napędza przepływ energii elektrycznej przez kable i przewody, podobnie jak pompa wtłacza wodę do rur. Napięcie jest znacznie niższe i bezpieczniejsze niż to, które znajduje się w instalacji elektrycznej domu. Dodanie dodatkowych baterii do obwodu zwiększa „ciśnienie” i tym samym „przepływ” energii elektrycznej.



Miejsce na baterie (B1)

## GŁOŚNIK

**Głośnik (SP2)** zmienia energię elektryczną w drgania mechaniczne. Drgania wytwarzają różne ciśnienie w powietrzu, które roznosi się po pomieszczeniu. „Słyszysz” dźwięk w chwili, gdy ucho zarejestruje niewielkie zmiany w ciśnieniu powietrza.

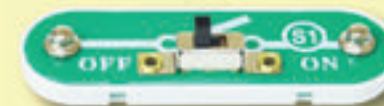
Głośnik (SP2)



## PRZEŁĄCZNIKI

Przełącznik łączy („ON”) bądź rozłącza („OFF”) kable w obwodzie. Po włączeniu nie wpływają na wydajność obwodu. Przełączniki włączają i wyłączają prąd w obwodzie podobnie jak kran umożliwia odpływ wody z rury.

**Przełącznik suwakowy (S1)** jest prostym przełącznikiem prawie takim samym jak u ciebie w domu.



Przełącznik suwakowy (S1)

**Przełącznik (S6)** jest bardziej kompleksowym przełącznikiem używanym do zmiany przewodów w komponenty bądź obwód.



Przełącznik (S6)

Jedna strona **przełącznika wibracji (S4)** łączy się ze sprężyną, drugą stroną natomiast podłącza się do przewodu przez sprężynę. Kiedy sprężyna jest wprawiona w ruch, podskakuje, łącząc i rozłączając obwód.



Przełącznik wibracji (S4)

**Przełącznik przechyłu (S7)** posiada kulkę, która przetacza się na jedną lub drugą stronę, łącząc środek z jedną ze stron.



Przełącznik przechylenia (S7)

# Więcej informacji o Boffin

## REZYSTORY

Rezystory „hamują” przepływ prądu elektrycznego i są używane do kontrolowania bądź ograniczania prądu elektrycznego w obwodzie. Boffin Motion posiada dwa rezystory (47  $\Omega$  oraz 10,000  $\Omega$ ) wewnątrz podstawy trzpienia, oraz regulowany rezystor. Materiały takie jak metal mają bardzo niski opór (<1 $\Omega$ ), a materiały takie jak papier, plastik oraz powietrze mają niemal nieskończoną oporność. Zwiększenie oporu obwodu redukuje przepływ energii elektrycznej.



### Podstawa trzpienia

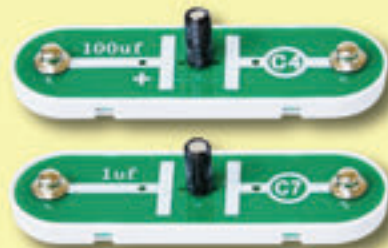
**Regulowany rezystor (RV2)** jest rezystorem o oporze 10,000 $\Omega$  jednak przełącznik na środku pozwala na regulację w przedziale od 200 $\Omega$  do 10,000 $\Omega$ .



### Konfigurowalny Rezystor (RV2)

## KONDENSATORY

Kondensatory 1 $\mu$  F oraz 100  $\mu$  F potrafią przechowywać napięcie elektryczne przez dany okres czasu. Możliwość przechowywania pozwala na blokowanie stabilnych sygnałów napięcia oraz na przepuszczanie tych zmiennych. Kondensatory używane są do filtrowania oraz opóźniania obwodów.



### Kondensatory (C4 & C7)

## MODUŁY SILNIKOWE

**Lekki silnik (M7)** jest silnikiem z zamontowanym obwodem LED na jego wałku. Silnik ten zamienia prąd elektryczny na napęd mechaniczny w postaci wirującego wałka. W lekkim silniku elektryczność jest przesyłana przez silnik wałka, aby zasilić obwód LED, z lampkami LED zamontowanymi na śmigle. Silnik obraca się w obu kierunkach, ale obwód świateł pracuje tylko w jednym kierunku.

W jaki sposób elektryczność zamienia wałek w silnik? Prąd elektryczny jest ściśle związany z magnetyzmem, więc prąd przepływający w przewodzie posiada swoje pole magnetyczne podobne do bardzo, bardzo małego magnesu. Wewnątrz silnika są trzy zwoje przewodów z wieloma pętlami. Efekt magnetyczny zaczyna się wystarczająco skupiać aby poruszać zwojami. Silnik posiada wewnątrz magnes, więc w momencie kiedy prąd elektryczny porusza zwojami, aby dopasować je do magnesu stałego, wałek zaczyna się obracać.



### Lekki silnik (M7)

**Fontanna powietrzna (AF)** posiada silnik oraz wiatrak wewnątrz. Wiatrak zasysa powietrze z boku oraz wypycha je do góry. Kiedy powietrze wylatuje, rozkłada się jak fontanna wody i potrafi utrzymywać lekkie okrągłe obiekty takie jak kulka. Zmniejszanie napięcia idącego do powietrznej fontanny redukuje moc przepływu powietrza, spowodowane jest to spadającą prędkością obrotu wiatraka.



### Fontanna powietrzna

Silnik zębaty jest silnikiem zaopatrzonego w skrzynię biegów. Skrzynia biegów powoduje, że zamontowany wałek „+” obraca się wolniej, ale z większą siłą niż wałek który jest bezpośrednio podłączony do silnika.



### Silnik zębaty

# Więcej informacji o Boffin

## TRANZYSTORY

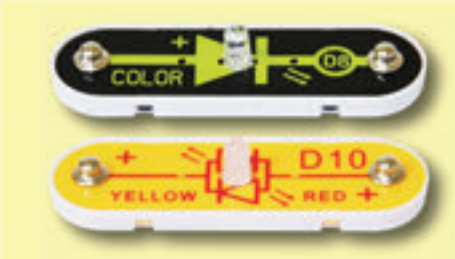
**Tranzystor NPN (Q2)** używa małej ilości prądu do kontrolowania dużych ilości, oraz jest używany do przełączania, wzmacniania i buforowania. Tranzystory są małe do pomniejszania, oraz są podstawowymi elementami do budowy zintegrowanych obwodów zawierających mikroprocesory oraz obwody pamięci w komputerach.



Tranzystor NPN (Q2)

## DIODY LED

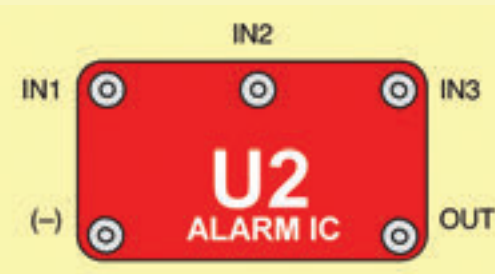
Kolorowa dioda LED (D8) oraz czerwono-żółta dwukolorowa dioda LED (D10) są to diody emitujące światło, które mogą być uważane za specjalne jednokierunkowe żarówki. W „przednim” kierunku (oznaczonym „strzałką”), elektryczność przepływa, jeśli napięcie przekracza próg włączenia (ok. 1.5V dla czerwonej, nieco więcej dla żółtej, ok. 2.0V dla zielonej oraz mniej więcej 3.0V dla niebieskiej); następnie zaczyna się wzrost jasności. Kolorowe diody LED zawierają czerwone, zielone oraz niebieskie lampki LED, wraz z mikro-obwodem, który je kontroluje. Czerwono-żółta dwukolorowa lampka LED zawiera czerwony i żółty LED połączone w przeciwnych kierunkach. Wysokie natężenie prądu spali lampkę LED, dlatego natężenie musi być ograniczone przez inne komponenty w obwodzie (choćby twoje Boffin lampki LED zawierają wbudowane oporniki jako zabezpieczenia przed niepoprawnym podłączeniem). Lampki LED blokują prąd elektryczny w odwrotnym kierunku.



Diody LED (D8 & D10)

## MODUŁY ELEKTRONICZNE

**Brzęczyk (U2)** zawiera specjalny zintegrowany obwód generujący dźwięk oraz inne elementy wspomagające, takie jak: rezystory, kondensatory i tranzystory.

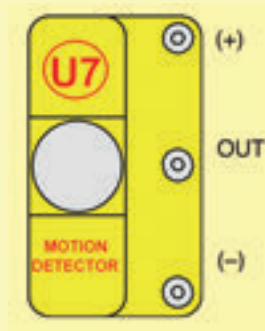


### Połączenie:

IN1, IN2, IN3 – wejścia (-) energia elektryczna wysyłana z powrotem do baterii OUT – wyjście

Poprzez połączenie wejść ze źródłem zasilania (+) uzyskamy pięć różnych dźwięków brzęczyka. Szczegóły połączenia znajdziesz w projekcie 39.

**Czujnik ruchu (U7)** zawiera czujnik podczerwieni, obwód wzmacniająco-filtrujący oraz obwód czasowy. Schemat do tego jest dostępny na boffin.pl



### Połączenie:

(+) - regulowana moc z baterii  
(-) - moc wraca do baterii  
OUT - wyłączenie obiektywów

Wszystkie obiekty (uwzględniając ludzi oraz zwierzęta) produkują promieniowanie podczerwone spowodowane ciepłem w nich. Promieniowanie podczerwone jest podobne do światła widzialnego, jednak ma dłuższe fale których nasze oko nie może wykryć. Obiektywy na górze czujnika ruchu filtrują i skupiają promieniowanie, są one bardzo wrażliwe na promieniowanie, które wytwarza nasze ciało.

Wewnątrz czujnika ruchu znajduje się wykrywacz podczerwieni z kryształami pyroelektrycznymi, które generują minimalne napięcie, kiedy są wystawione na działanie promieniowania podczerwonego. Obwód wzmacnia oraz filtruje to napięcie, ale jedynie reaguje na zmiany poziomu promieniowania - więc załącza się jedynie przez poruszające się obiekty (ruch). Kiedy ruch zostanie wykryty obwód czasowy jest używany do kontroli, pozostałych urządzeń Boffin na kilka sekund, takich jak np. Brzęczyk.



# Energia elektryczna w naszym świecie

Czym jest energia elektryczna? Nikt tego dokładnie nie wie. Wiemy jedynie, jak ją wytworzyć, znamy jej właściwości i wiemy, jak ją kontrolować. Energia elektryczna to ruch subatomowych naładowanych cząsteczek (tzw. **elektronów**) przez materiał. Jest on spowodowany ciśnieniem, które wytwarzają np. baterie.

Źródła energii, takie jak baterie, włączają energię elektryczną przez obwód, tak jak pompa pompuje wodę z rur. Przewody transportują energię, podobnie jak rury wodę. Połączenia, takie jak diody LED, silniki czy głośniki, wykorzystują energię elektryczną do zasilania. Przelącniki i tranzystory kontrolują przepływ prądu elektrycznego, tak jak zawory i krany kontrolują przepływ wody. Oporniki ograniczają przepływ prądu.

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).

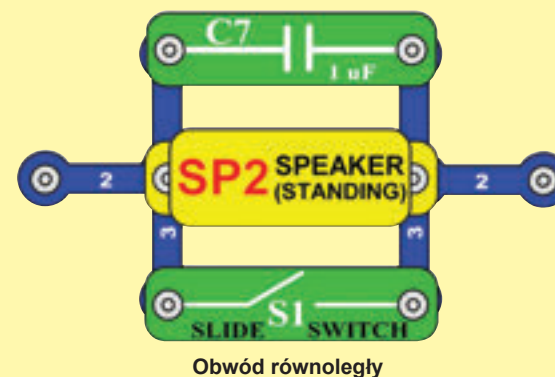
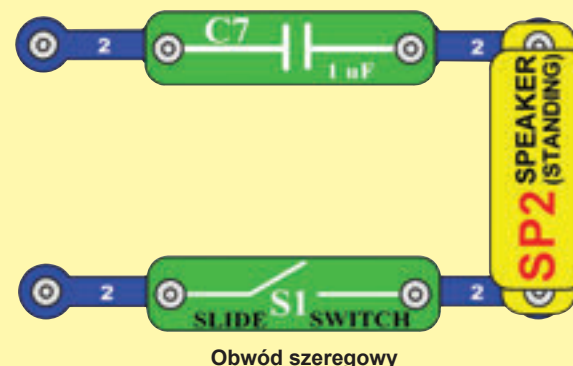
„**Energia**” prądu elektrycznego (moc elektryczna) to prędkość energii przemieszczającej się przewodami. Jest to połączenie napięcia oraz natężenia (Moc = Napięcie x Natężenie). Jednostką mocy elektrycznej jest **wat** (W).

**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** ( $\Omega$ ) lub **kiloom** (k $\Omega$ , 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 na różne odległości.

Zauważ, że „odległość” nie odnosi się tylko do dużych odległości, ale i do małych. 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 równolegle. Poniżej przykłady:



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

Elementy bez wspomnianych szeregowych i równoległych „sub-obwodów” mogą być montowane na różne sposoby, a funkcja obwodu nie będzie zakłócona. Duże obwody składają się z kombinacji małych obwodów szeregowych i równoległych.



# Co tak a co nie przy składaniu obwodu

Przy składaniu obwodu według instrukcji, będziecie może mieli ochotę eksperymentować na własną rękę. Kierujcie się projektem w instrukcji. Każdy obwód zawiera elektryczne źródło (baterie) i rezystor (rezystor, lampka, silnik, układ scalony itd.), które są wzajemnie połączone w obu kierunkach. Bądźcie ostrożni, aby nie doszło do „spięcia” (połączenie z niskim odporem – patrzcie przykład niżej), co by mogło uszkodzić poszczególne części i / lub szybko rozładować baterie. Podłączajcie tylko zamknięte obwody według konfiguracji, opisanych w projektach, źle wykonane mogą uszkodzić części. Nie odpowiadaemy za szkody, spowodowane złym połączeniem poszczególnych części.

## Ważne uwagi:

- ZAWSZE** Jeśli będziecie eksperymentować, chroncie oczy.
- ZAWSZE** w obwodzie używajcie chociaż jednej części, która ograniczy przepływ prądu – np. zamknięte obwody: mikrofon, lampka, dźwiękowy chip, kondensator, (musi być prawidłowo podłączony), silnik, fotorezystor lub rezystory (regulowany rezystor musi być ustawiony na wyższą wartość niż minimum).
- ZAWSZE** używajcie 7-segmentowego wyświetlacza, kontrolki LED, tranzystorów, wysoko falowych obwodów, prostowników, anteny i wyłącznika połączonego z innymi częściami, które ograniczą przechodzący przez nie prąd. Jeśli tego nie wykonacie, może dojść do spięcia lub uszkodzenia tej części.
- ZAWSZE** podłączajcie regulowany rezystor tak, aby był przy jego regulacji na 0 przechodzący prąd ograniczony innymi częściami w obwodzie. Podłączcie kondensator tak, aby był dodatnim polem „+” wystawiony wyższemu napięciu.
- ZAWSZE** jeśli zauważycie, że zwiększyła się temperatura niektórych części, natychmiast odłączcie baterie i skontrolujcie wszystkie połączenia.
- ZAWSZE** przed włączeniem obwodu skontrolujcie wszystkie połączenia.
- ZAWSZE** podłączaj alarm IC (U2) i detektor ruchu (U7) przy pomocy konfiguracji pokazanych w projektach lub zgodnie z opisem połączenia na stronie 10.
- NIGDY** nie podłączajcie urządzenia do kontaktu elektrycznego u Was w domu.
- NIGDY** nie pozostawiajcie obwodu bez dozoru, jeśli jest włączony.
- NIGDY** nie dotykajcie silniczka, jeśli się kręci z wysoką prędkością.

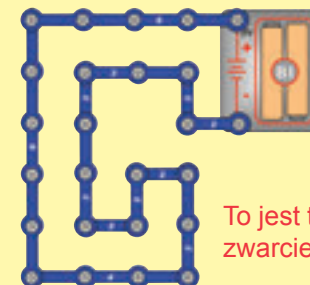
Dla wszystkich projektów, opisanych w tej oto instrukcji obowiązuje, że poszczególne części obwodu mogą być ułożone różnie. Na przykład, nieważna jest kolejność części, połączenie szeregowo lub równoległe – ważne jest w jaki sposób wszystkie te kombinacje układu podrzędnego są połączone do powstałej jednostki.

**Dystrybutor:**  
ConQuest Entertainment a.s  
Kolbenova 961/27d, Praha

[www.toy.cz](http://www.toy.cz)  
[www.boffin.pl](http://www.boffin.pl)  
[info@boffin.cz](mailto:info@boffin.cz)

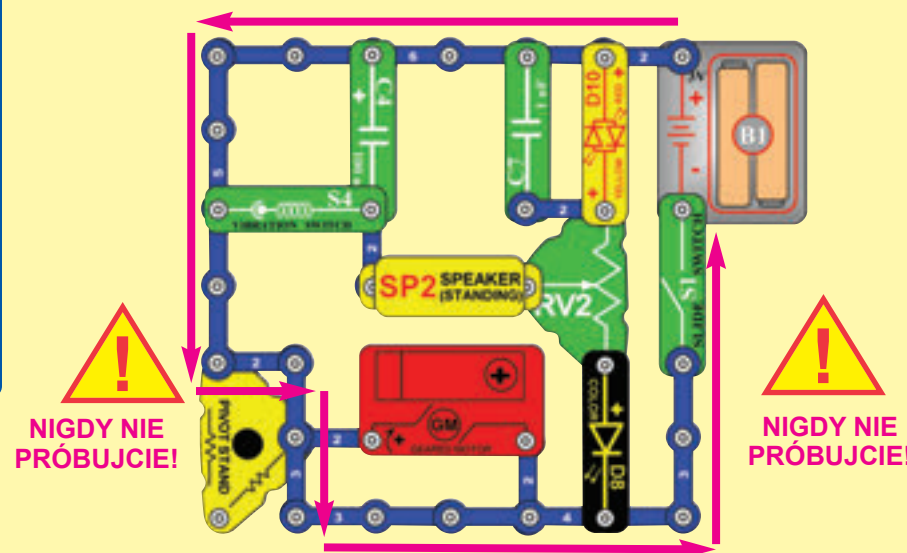
## Przykłady ZWARCĆ - NIGDY TEGO NIE PRÓBUJECIE!!!

Umieszczenie 3-kontaktowego przewodu bezpośrednio naprzeciw baterii spowoduje ZWARCIE.



To jest także zwarcie

Jeśli przełącznik (S1) jest włączony, dojdzie w tym obwodzie do zwarcia. Zwarcie uniemożliwi dalsze działanie urządzenia.



**Ostrzeżenie: Niebezpieczeństwo urazu elektrycznym prądem –**  
Nigdy nie podłączajcie obwodu łączącego do kontaktów domowych.



**Ostrzeżenie dla właścicieli zestawu Boffin:**  
Nie podłączaj innych źródeł napięcia z innych zestawów, ponieważ może dojść do uszkodzenia elementów. W przypadku pytań lub potrzeby pomocy, skontaktuj się z producentem.

# Rozwiązywanie zaawansowanych problemów (polecamy nadzór osoby dorosłej)

Producent nie bierze odpowiedzialności za szkody wywołane złym połączeniem.

Jeśli macie wrażenie, że w obwodzie znajdują się uszkodzone elementy, postępujcie według tych kroków, abyście systematycznie sprawdzili, którą część trzeba wymienić:

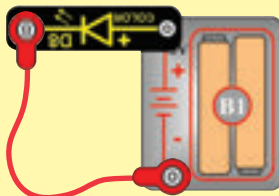
W niektórych z tych testów diody LED są podłączone bezpośrednio do baterii, nie ograniczają jednak dopływu prądu do innych komponentów. W normalnych warunkach dioda LED mogłaby się uszkodzić, jednak diody LED z zestawu Boffin mają wewnętrzny opornik, dodany w celu ochrony przed nieprawidłowym podłączeniem, więc dioda jest bezpieczna.

## 1. Kolorowa lampka LED (D8), czerwono-żółta dwukolorowa lampka LED (D10), głośnik (SP2), silnik zębaty (GM) oraz miejsce na baterie (B1):

- Ułóż baterie w miejscu na baterie
- Ustaw kolorowy LED dokładnie wzdłuż miejsca na baterie (LED+ bateria +), powinno się zapalić oraz zmieniać kolory.
- Umieść czerwono-żółtą dwukolorową diodę LED bezpośrednio wzdłuż miejsca na baterie w obu kierunkach. Powinny się zaświecić na czerwono, kiedy czerwona strona jest skierowana do dodatniej części baterii, oraz na żółto kiedy żółta strona jest skierowana do dodatniej części baterii.
- „Stuknij głośnik, kiedy jest podłączony do baterii, powinieneś usłyszeć odgłos kiedy go dotykasz.
- Podłącz silnik zębaty do baterii, wałek powinien zacząć się kręcić.
- Jeżeli żadne z powyższych nie działa, wymień baterie i spróbuj ponownie. Jeżeli dalej nic nie działa wtedy miejsce na baterie jest zepsute. Przetestuj oba miejsca na baterie.

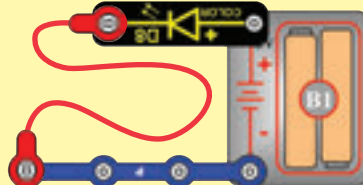
## 2. Czerwony i czarny kabel połączeniowy:

Użyj tego mini-obwodu aby przetestować każdy z kabli. Lampka LED powinna się zaświecić.



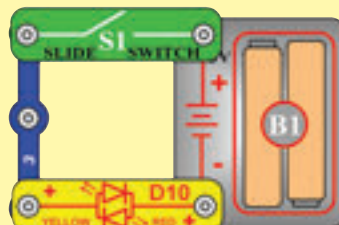
## 3. Kontaktowe przewodniki elektryczne:

Użyj tego mini obwodu, jednego na raz. Lampka powinna się zapalić.



## 4. Przełącznik suwakowy (S1) oraz przełącznik vibracji (S4):

Użyj tego mini obwodu, jeżeli lampka LED się nie zaświeci, przełącznik jest uszkodzony.



## 5. Lekki silnik (M7):

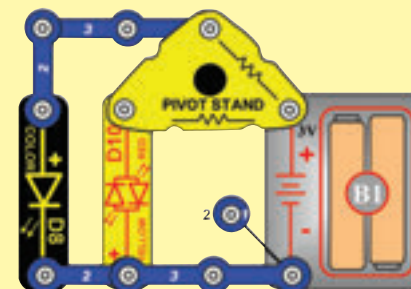
Zbuduj projekt nr 3, lekki silnik powinien się kręcić oraz światła na śmigle powinny stworzyć kolorowy zmieniający się wzór. Upewnij się, że poprawnie ułożysz silnik zgodnie z obrazkiem.

## 6. Fontanna powietrzna (AF):

Zbuduj projekt nr 6, upewnij się, że masz dobre baterie. Powietrze powinno obracać kulkę oraz unieść ją do góry.

## 7. Trzpień oraz oporniki:

Podstawa trzpienia posiada oporniki wmontowane wewnątrz; możesz je przetestować, używając tego mini-obwodu który przedstawiamy na obrazku obok. Czerwona/żółta LED (D10) powinna się świecić oraz kolorowa LED (D8) powinna być zgaszona. W innym przypadku podstawa trzpienia jest zepsuta.

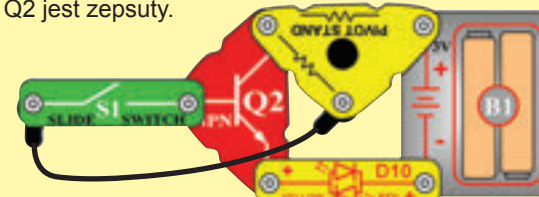


## 8. Regulowany opornik (RV2):

Zbuduj projekt nr 133. Porusz dźwignię w obie strony. Kiedy ustawisz dźwignię w jedną stronę, jedna dioda LED powinna świecić jasno, a druga matowo; w przeciwnym razie RV2 jest uszkodzony.

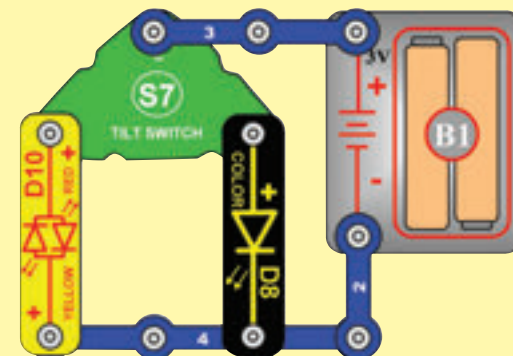
## 9. Tranzystor NPN (Q2):

Zbuduj mini-obwód pokazany poniżej. Kolorowy LED (D8) powinien być zapalony tylko wtedy, gdy przełącznik suwakowy jest „ON”, w inny przypadku tranzystor Q2 jest zepsuty.



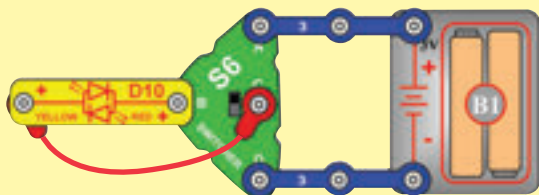
## 10. Przełącznik przechylenia (S7):

Zbuduj ten mini-obwód i przechyl go w różnych kierunkach. D10 powinno się zapalić pod pewnym kątem. D8 powinno się zapalać pod inny kątem. W pewnym ułożeniu obie diody powinny być wyłączone.



## Rozwiązywanie zaawansowanych problemów (polecamy nadzór osoby dorosłej)

- 11. Alarm IC (U2):** Zmontuj projekt 158 i jego warianty. Każdy tryb powinien wytwarzać dźwięk syreny. Jeśli tak nie jest, U2 jest uszkodzony.
- 12. Czujnik ruchu (U7):** Zbuduj projekt nr 18. Jeżeli LED (D8) się zapali na parę sekund po wykryciu ruchu, to znaczy że czujnik działa.
- 13. Przełącznik (S6):** Zbuduj ten mini-obwód. Dioda LED powinna świecić na czerwono kiedy przełącznik jest na górnym ustawieniu, kiedy jest na środkowej pozycji powinna być wyłączona, a kiedy jest na dole powinna zaświecić na żółto, w innym przypadku przełącznik S6 jest zepsuty.



- 14. 1  $\mu$ F (C7) oraz 1  $\mu$ F (C4) kondensator:** Zbuduj projekt 139. Podłącz naprzemiennie kondensator między punktami A oraz B następnie między punktami C i D. Dioda (D10) powinna się zaświecić jasno dla C4 oraz ciemno dla C7. W innym przypadku kondensator jest zepsuty.

### Dystrybutor:

ConQuest entertainment, a.s.

Kolbenova 961/27d, Praha 9

[www.toy.cz](http://www.toy.cz)

[www.boffin.pl](http://www.boffin.pl)

[info@boffin.cz](mailto:info@boffin.cz)

## Lista projektów

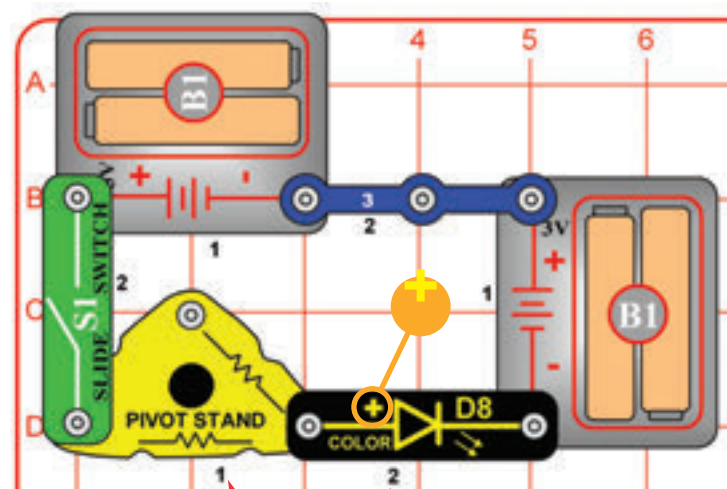
Numer Projektu	Opis	Strona	Numer Projektu	Opis	Strona	Numer Projektu	Opis	Strona
1	Kolorowe Światło	17	29	Bezczynny samolot	26	57	Bezpieczne rolki	38
2	Odwracalne Światło	17	30	Świetlny samolot	26	58	Więcej rolek	38
3	Pokaz Świateł	18	31	Robot	27	59	Światło na linę	38
4	Pokaz Ciemnych Świateł	18	32	Robot z kontrolowanymi światłami	27	60	Potrójne światła sterowane ruchem	39
5	Wibracja, przechylenie oraz detekcja ruchu	18	33	Szybki Robot	27	61	Podwójne światła sterowane ruchem	39
6	Tańcząca kulka	19	34	Kontrolowany Robot	28	62	Duży obwód	40
7	Tańcząca kulka o dużej mocy	19	35	Robot ze Światłami	28	63	Włącznik wibracyjny	40
8	Regulacja wysokości	19	36	Robot z ruchomymi Światłami	28	64	Wykrywacz – potrójny dźwięk	41
9	Podwójny tancerz	19	37	Przechylenie	29	65	Wibrujący samolot	41
10	Słaby podwójny tancerz	19	38	Alarm przy przechyleniu	29	66	Za dużo na raz?	42
11	Światło wibracyjne	20	39	Alarmowe dźwięki i światła	30	67	Nie tak dużo na raz	43
12	Alarm wibracyjny	20	40	Delikatniejszy alarm	30	68	Regulowany silnik i więcej	44
13	Czujnik przechylenia	20	41	Kolorowy alarm	30	69	Regulowana tańcząca piłeczka	44
14	Super czujnik ruchu	21	42	Latarnia morska	31	70	Regulacja poziomu światła	45
15	Światło i dźwięk - lekki silnik	21	43	Karuzela	31	71	Czerwony lub żółty regulator poziomu światła	45
16	Światło i dźwięk - lekki silnik (głośniejsze)	21	44	Szybka Karuzela	31	72	Czerwony i żółty regulator poziomu światła	45
17	Czujnik ruchu	22	45	Karuzela z efektami świetlnymi i dźwiękowymi	32	73	Podwójny regulator poziomu światła	45
18	Czujnik ruchu o małej mocy	22	46	Szybka karuzela z efektami świetlnymi i dźwiękowymi	32	74	Dwustronny regulator światła	46
19	Alarm na czujnik ruchu	23	47	Hipnotyzujące Dyski	33	75	Równoległy podwójny regulator światła	46
20	Karuzela na czujnik ruchu	23	48	Światło stroboskopowe z efektami dźwiękowymi	33	76	Przyciemnany podwójny regulator jasności	46
21	Mini-samochód	24	49	Powolna Karuzela	34	77	Sekretne oporniki	47
22	Mini-samochód z kontrolnymi światłami	24	50	Regulowana karuzela z efektami świetlnymi	34	78	Regulowany alarm i światła	47
23	Szybki samochód	24	51	Zabawa z zębatkami	35	79	Stabilny regulowany alarm i światła	47
24	Kontrolowany mini-samochód	25	52	Wyższy bieg zębatek	35	80	Regulowana głośność alarmu	47
25	Mini-samochód ze światłami	25	53	Obrotowy rysunek	35	81	Podwójnie czerwona syrena	48
26	Mini-samochód z ruchomymi światłami	25	54	Światło Stroboskopowe	36	82	Podwójne światła z syreną	48
27	Samolot!	26	55	Stwórz swój własny wzór	37	83	Super wibracyjne światło	49
28	Samolot o niskiej mocy	26	56	Zabawa z rolkami	37	84	Szybkie wibracyjne światło	49



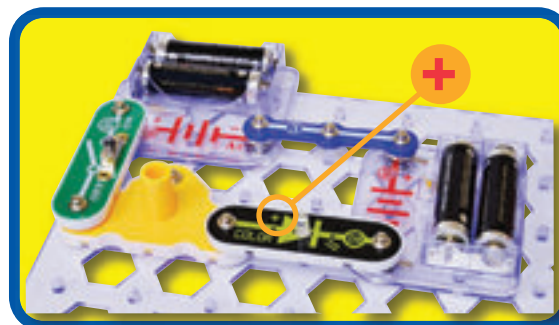
# Lista projektów

Numer Projektu	Opis	Strona	Numer Projektu	Opis	Strona	Numer Projektu	Opis	Strona
85	Wibracyjny alarm i światło	49	113	Super Ładowanie i Rozładowywanie	58	141	Krótkie Serie z Karabinu Maszynowego	70
86	Chwiejące się alarmy i światła	49	114	Mini Ładowanie i Rozładowywanie	58	142	Krótka Seria Światła i Dźwięku	70
87	Odwracalna karuzela	50	115	Lekki Start	59	143	Światło Krótkie	70
88	Dwukierunkowy obwód	50	116	Podwójny Ruch	59	144	Światło dotykowe	71
89	Niskopoborowy dwukierunkowy obwód	50	117	Potrójny ruch	60	145	Zwolnione Światło	71
90	Wolno wyłączający się alarm przechylenia	51	118	Potrójnie Zwolnione Tempo	60	146	Przełącznik 3-pozycyjny	71
91	Wolno wyłączające się światło	51	119	Dominacja	60	147	Elektryczność w Jedną Stronę	72
92	Zabawa z przełącznikami	51	120	Wiele na Raz	61	148	Dźwięk i światło przy przechyleniu	72
93	Regulowane wolno wyłączające się światło	52	121	Koło Elektryczne	61	149	Inflator	73
94	Klorowe wolno wyłączające się światło	52	122	Generator	62	150	Tranzystor	73
95	Bardzo wolno wyłączające się światło	52	123	Wpływ	62	151	Powolne światło	74
96	Jasne wolno wyłączające się światło	52	124	Obciążenie generatora	62	152	Poruszanie piłeczki	74
97	Regulowane wolno wyłączające się światło	53	125	Wodny alarm	63	153	Migające Oświetlenie	75
98	Kolorowe wolno wyłączające się światło	53	126	Alarm dotykowy	63	154	Migający wskaźnik	75
99	Bardzo wolno wyłączające się światło wibracyjne	53	127	Narysuj alarm	63	155	Migający Kontroler	75
100	Jasne wolno wyłączające się światło wibracyjne	53	128	Światło na dotyk i Wodne	64	156	Czerwony Świeci Najpierw	76
101	Wolno wyłączające się światło przy przechyleniu	54	129	Detektor Przewodzenia	64	157	Czerwony Przed Żółtym	76
102	Bardzo wolno wyłączające się światło przy przechyleniu	54	130	Potrójny alarm	64	158	Głośne syreny	77
103	Wolno wyłączające się światło wibracyjne	54	131	Limitowanie prądu	65	159	Regulowana Głośność Syreny	77
104	Bardzo wolno wyłączające się światło wibracyjne	54	132	Ograniczniki Prądu w Układzie Równoległym	65	160	Szeregowe Kondensatory	78
105	Przechyłowy detektor ruchu	55	133	Kierunek prądu	66	161	Kondensatory w Układzie Równoległym	78
106	Włącznik przechylenia	55	134	Odwrócony Kierunek Prądu	67	162	Regulowany Lekki Silnik	79
107	Elektryczność do wewnątrz, elektryczność na zewnątrz	56	135	Leniwy Wentylator	68	163	Regulowany Wentylator o Niskiej Prędkości	79
108	Mniej elektryczności do wewnątrz i na zewnątrz	56	136	Leniwa Karuzela	68	164	Kontrola Tranzystora	80
109	Mała ładowalna bateria	56	137	Leniwe Światła	68	165	Silnik Rewersyjny	80
110	Mini akumulatory (II)	57	138	Bardzo Leniwe Światła	68	166	Wolny Silnik Rewersyjny	80
111	Lewo Prawo Jasne Światła	57	139	Elektryczność, z którą sobie poradzisz	69	167	Pomarańczowe Światło	81
112	Ładowanie i Rozładowywanie	58	140	Elektryczność, z którą sobie poradzisz (II)	69	168	Światło, Dźwięk i Latanie	81

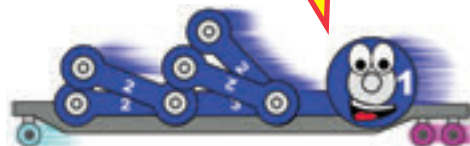
# Projekt 1



Rozmieszczenie numerów



Boffin mówi, że kolorowe diody LED zawierają oddzielne czerwone, zielone oraz niebieskie światełka, które są kontrolowane przez zawarty w diodzie mikro-obwód. Podstawa trzpienia jest tutaj używana ponieważ posiada wewnętrzne oporniki, które ograniczają przepływ prądu elektrycznego i pomagają ochronić kolorową diodę LED przed uszkodzeniem.



# Kolorowe światło

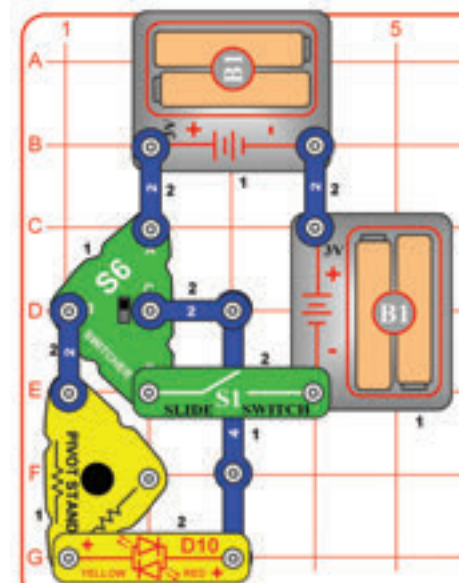
Boffin używa elektronicznych modułów, które łączy się na czystej plastikowej siatce, aby stworzyć różne obwody. Te moduły mają różne kolory oraz numery, aby móc je łatwiej zidentyfikować.

Zbuduj obwód pokazany po lewej stronie układając najpierw wszystkie części z czarną 1. Następnie zamontuj części oznaczone numerem 2. Zamontuj dwie baterie „AA”(nie są zawarte w zestawie) do każdego miejsca na baterie (B1), jeżeli jeszcze tego nie zrobiłeś.

Przełącz przełącznik suwakowy (S1) na pozycję "ON", i ciesz się pokazem świateł kolorowych diod LED (D8). Dla lepszego efektu, zgaś światła w pokoju.

Spróbuj zamienić kolorowe diody LED na czerwono-żółte dwukolorowe diody LED (D10), kierując je w jedną stronę.

# Projekt 2



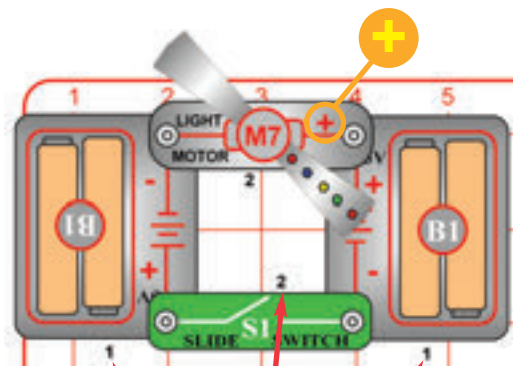
Zbuduj obwód według schematu, włącz przełącznik suwakowy (S1), następnie ustaw przełącznik (S6) na każdej z trzech pozycji. Czerwono-żółta dioda LED (D10) powinna być żółta, gdy S6 jest ustawione na górną pozycję, wyłączona na środkowej pozycji, oraz czerwona na dolnej pozycji przełącznika S6. Dla lepszego efektu, zgaś światła w pokoju. Spróbuj zamienić czerwono-żółtą dwukolorową diodę LED na kolorową diodę LED (D8, pamiętaj, aby „+” znalazł się po lewej stronie). Kolorowa dioda LED nie jest dwukierunkowa, więc będzie działać tylko, gdy przełącznik S6 będzie ustawiony w górnej pozycji.

# Odwracalne światło

Diody LED to w pewnym sensie małe żarówki, które działają tylko w jednym kierunku. Czerwono/żółta dwukolorowa dioda LED to w zasadzie czerwona i żółta LED, podłączone równolegle w odwrotnych kierunkach wewnątrz jednego elementu.



## Projekt 3



Umiejscowienie numerów



**Ostrzeżenie:** zawiera ruchome części. Nigdy nie dotykaj śmigła kiedy się kręci.



Śmigło na lekkim silniku posiada kilka diod LED, podobnych do diod D8 oraz D10. Prąd elektryczny jest transportowany poprzez wałek silnika, aby zasilić diody LED.

## Pokaz świateł

Boffin używa elektronicznych modułów, które łączy się na czystej plastikowej siatce, aby stworzyć różne obwody. Te moduły mają różne kolory oraz numery, aby móc je łatwiej zidentyfikować.

Zbuduj obwód pokazany po lewej stronie układając najpierw wszystkie części z czarną 1. Następnie zamontuj części oznaczone numerem 2. Zamontuj dwie baterie „AA” (nie są zawarte w zestawie) do każdego miejsca na baterie (B1), jeżeli jeszcze tego nie zrobiłeś.

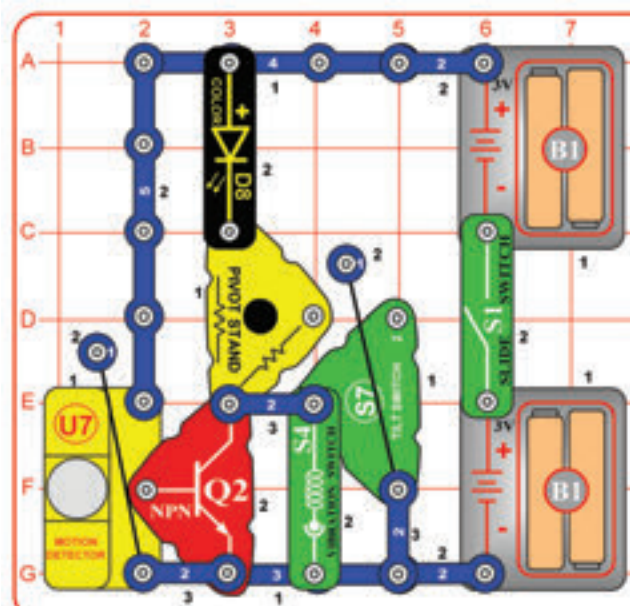
Włącz przełącznik suwakowy (S1) i oglądaj pokaz świateł! Dla lepszego efektu, zgaś światła w pokoju.

## Projekt 4

### Pokaz ciemnych świateł

Użyj poprzedniego obwodu, ale zamień jedno z miejsc na baterie (B1) na trójkontaktowy przewodnik elektryczny. Obwód będzie działał w ten sam sposób, jednak będzie o wiele ciemniejszy, dając kilka ciekawych efektów. Dla najlepszych efektów, uruchom pokaz w słabo oświetlonym pokoju.

## Projekt 5

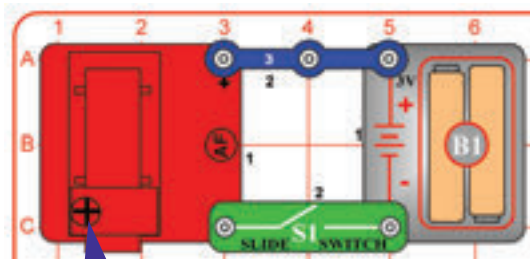


## Wibracja, przechylenie oraz detekcja ruchu

Zbuduj obwód i włącz przełącznik suwakowy (S1). Kolorowa Dioda LED (D8) zaświeci się na początku na kilka sekund, a potem zaświeci się ponownie ilekroć obwód wykryje ruch, poczuje wibracje bądź zostanie przechylony w jakimś kierunku.



## Projekt 6



Umieść lejek na górze fontanny powietrznej oraz kulkę w wylocie powietrza.



## Tańcząca kulka

Zbuduj obwód według schematu, umieść lejek na fontannie powietrznej (AF), włącz przełącznik suwakowy (S1), następnie umieść kulkę bezpośrednio na powietrzu wydostającym się z góry fontanny powietrznej. Powietrze powinno utrzymać piłkę, tak aby lewitowała na powietrzu i „tańczyła”. Czasami kulka może stać się niestabilna i spaść; po prostu umieść ją z powrotem na wylocie powietrza.

Jeżeli zechcesz, możesz narysować jakiś wzór bądź linie na kulce. Nowe alkaliczne baterie są rekomendowane do tego projektu.

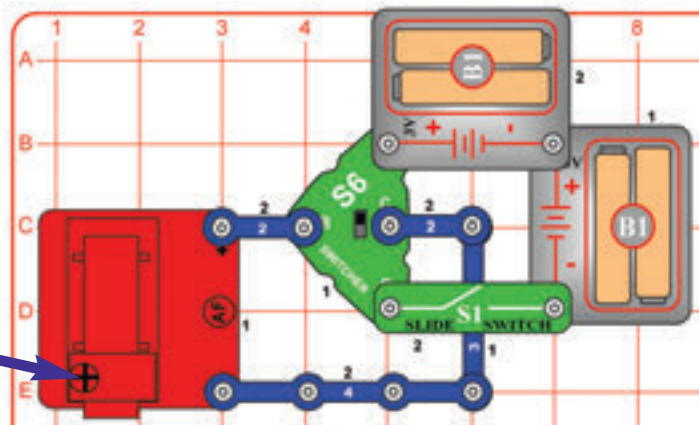
## Projekt 7 Tańcząca kulka o dużej mocy

Użyj poprzedniego obwodu, zamieniając trójkontaktowy przewód na drugie miejsce na baterię (B1). Obwód będzie działał w ten sam sposób z tą różnicą, że powietrze wytwarzane przez fontannę powietrzną będzie silniejsze, pozwalając kulce wznieść się wyżej, tym samym powodując, że kulka będzie bardziej niestabilna. Może to spowodować, iż kulka szybciej spadnie. Spróbuj zamienić kulkę inną, małą i lekką piłeczką którą masz w domu i sprawdź, która unosi się w powietrzu.

## Projekt 8 Regulacja wysokości

Użyj poprzedniego obwodu, jednak umieść swoje palce bądź kciuk na wylocie powietrza po bokach fontanny powietrznej, aby częściowo go zablokować. Możesz spowodować, iż kulka zacznie wznosić się niżej, odbierając dopływ powietrza. Pozwoli to ustabilizować kulkę, aby utrzymała się dłużej w powietrzu.

## Projekt 9



## Podwójny tancerz

Zbuduj ten obwód, włącz przełącznik suwakowy (S1), ustaw przełącznik (S6) na pozycję dolną bądź górną, oraz umieść kulkę w wylocie powietrza powyżej lejka zamontowanego na fontannie powietrznej (AF). Sprawdź jak długo kulka utrzyma się w powietrzu dla każdego z ustawień przełącznika S6.

Górne ustawienie S6 posiada największą moc, ale może być też zbyt silne, sprawiając że kulka stanie się niestabilna i spadnie. Dolne ustawienie S6 powoduje że siła powietrza trochę słabnie, dzięki czemu kulka jest bardziej stabilna i lepiej utrzymuje się w powietrzu.

Spróbuj zamienić kulkę inną, małą i lekką piłeczką którą masz w domu i sprawdź, która unosi się na powietrzu.



Powietrze jest wypychane przez wiatraczek wewnątrz fontanny powietrznej. Przełącznik (S6) odwraca kierunek w którym wiatrak się kręci, ale kształt wiatraka powoduje, że powietrze przepływa mocniej w jednym kierunku.

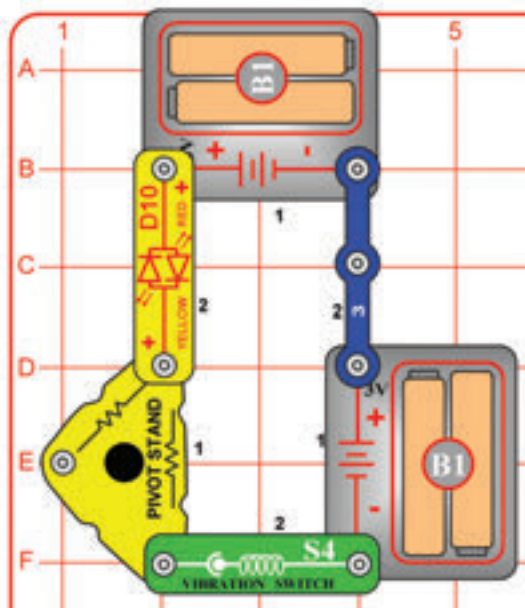


## Projekt 10 Słaby podwójny tancerz

Użyj poprzedniego obwodu, ale zamień jedno miejsce na baterie trójkontaktowym przewodem. Obwód będzie działał tak samo, jednak siła wypychanego powietrza osłabnie. Kulka może kręcić się w lejku bez wznoszenia się w powietrze.



## Projekt 11 Światło wibracyjne



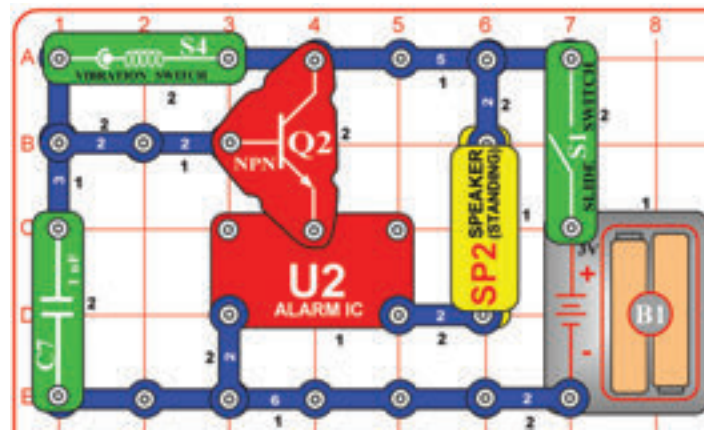
Zbuduj obwód według schematu. Stuknij przełącznik wibracyjny (S4) lub porusz stołem, aby czerwono-żółta dioda LED (D10) zaświeciła się.

Jedna strona przełącznika wibracyjnego jest połączona ze sprężyną, a druga jest połączona obok sprężyny. Kiedy przełącznik jest poruszony, sprężyny drgają otwierając i zamykając obwód.



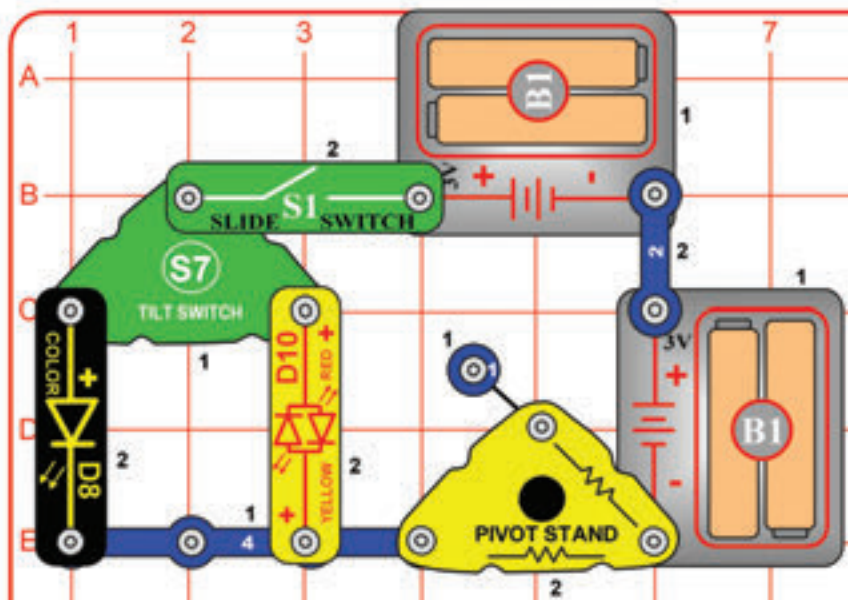
## Projekt 12 Alarm wibracyjny

Zbuduj obwód według schematu. Stuknij przełącznik wibracyjny (S4) lub porusz stołem, aby wybrzmiał dźwięk alarmu.



## Projekt 13

## Czujnik przechylenia



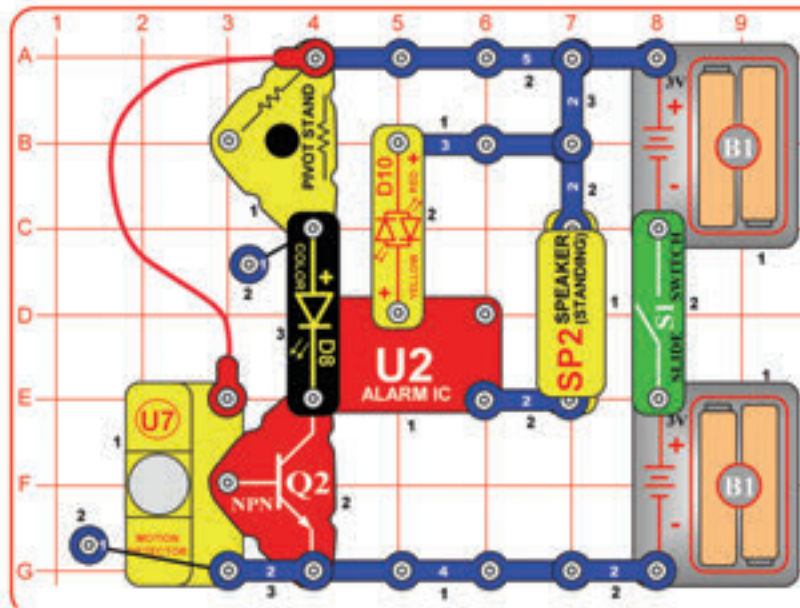
Zbuduj ten obwód i przełącznik suwakowy (S1). Kolorowa dioda LED (D8) lub czerwono-żółta dioda LED (D10) zaświeci się, jeżeli obwód zostanie przechylony lub ruszony. Eksperymentuj, aby zobaczyć pod jakim kątem zapala się dana dioda LED. Jeżeli obwód nie wyłącza się pozostawiony bez ingerencji, lekko porusz projektem, aby go wyłączyć.

Przełącznik przechyłu (S7) zawiera kulkę, która aktywuje kontakty, kiedy przetoczy się na którąś ze stron na skutek przechylenia bądź poruszenia.



# Projekt 14

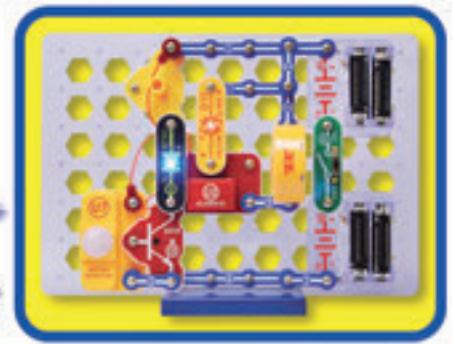
# Super czujnik ruchu



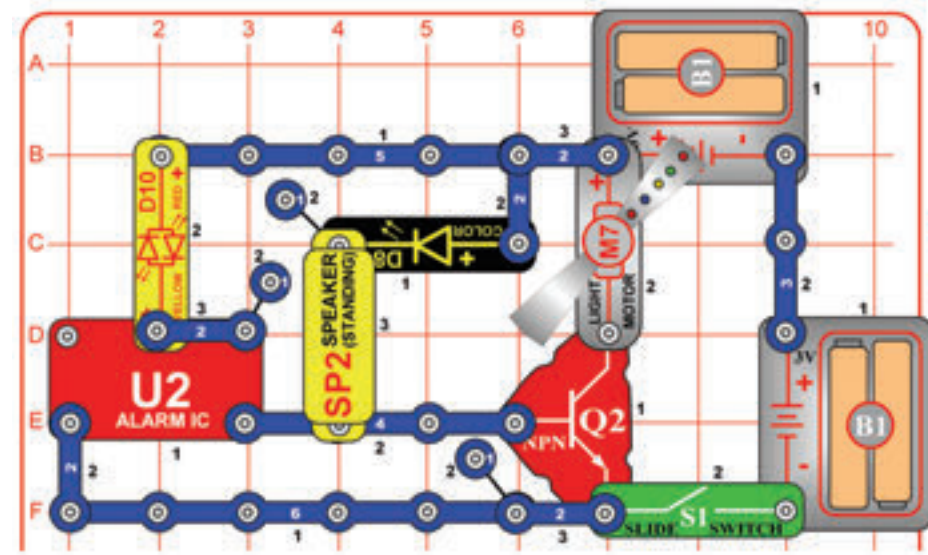
Zamontuj obwód na niebieski stojak i umieść w kierunku całego pomieszczenia.

Zmontuj obwód oraz ułóż główną siatkę na niebieskim stojaku (z tranzystorem NPN (Q2) jak najbliżej stojaka) i ostrożnie to postaw. Ustaw to blisko krawędzi stołu naprzeciwko pokoju. Włącz przełącznik suwakowy (S1). Kolorowa dioda LED (D8) zaświeci się oraz zabrzmie alarm przez kilka sekund na początku. Następnie obwód zadziała za każdym razem, gdy wykryje ruch w pomieszczeniu. Ten obwód zadziałał ciemnym pomieszczeniu, uważaj aby nie zrobić sobie krzywdy chodząc po ciemnym pomieszczeniu.

Obiekty które generują ciepło, uwzględniając także ludzi i zwierzęta, produkują promieniowanie podczerwone. Promieniowanie podczerwone jest niewidzialne dla naszych oczu, jednak może być wykryte. Czujnik ruchu (U7) jest zaprojektowany do wykrywania zmian w promieniowaniu podczerwonym, głównie tego emitowanego przez ludzi. Tranzystor NPN (Q2) działa jako wzmacniacz, pomagając czujnikowi ruchu włączyć diodę LED oraz alarm.



# Projekt 15 Światło i dźwięk – lekki silnik



Zbuduj obwód i włącz przełącznik suwakowy (S1). Lekki silnik (M7) zacznie obracać się w krótkich odstępach czasu zsynchronizowany z dźwiękiem karabinu maszynowego.

To jest jeden z moich ulubionych obwodów!

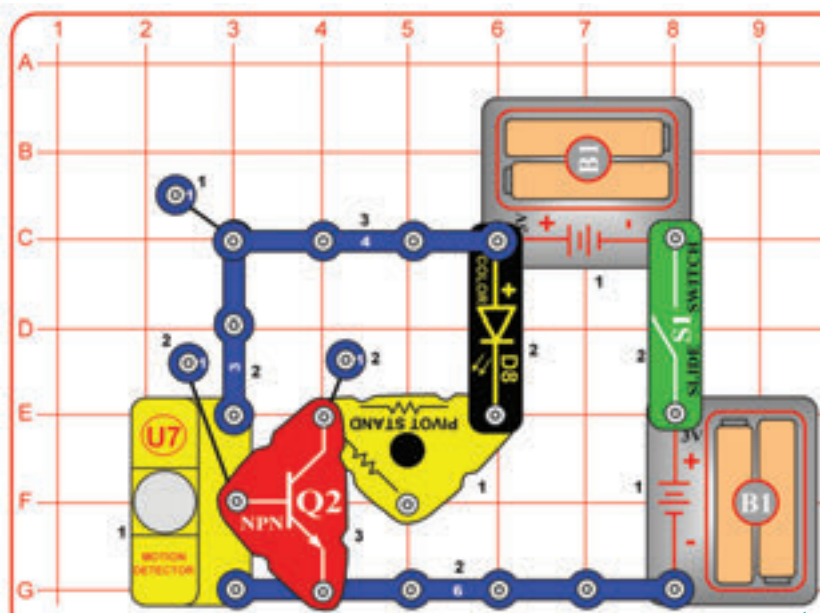


# Projekt 16 Światło i dźwięk – lekki silnik (głośniejsze)

Użyj poprzedniego obwodu zamieniając kolorową diodę LED (D8) z trójkontakowym przewodem. Dźwięk jest teraz głośniejszy, a ruch lekkiego silnika (M7) jest trochę inny.

## Projekt 17

## Czujnik ruchu



Stwórz obwód i umieść główną siatkę na niebieskiej podstawce (z tranzystorem NPN (Q2) blisko podstawki) i ostrożnie ją podnieś. Umieść cały obwód blisko krawędzi stołu naprzeciwko pokoju.

Kolorowa dioda LED (D8) zaświeci się na kilka sekund na początku. Następnie obwód zadziała za każdym razem, gdy wykryje ruch w pomieszczeniu.

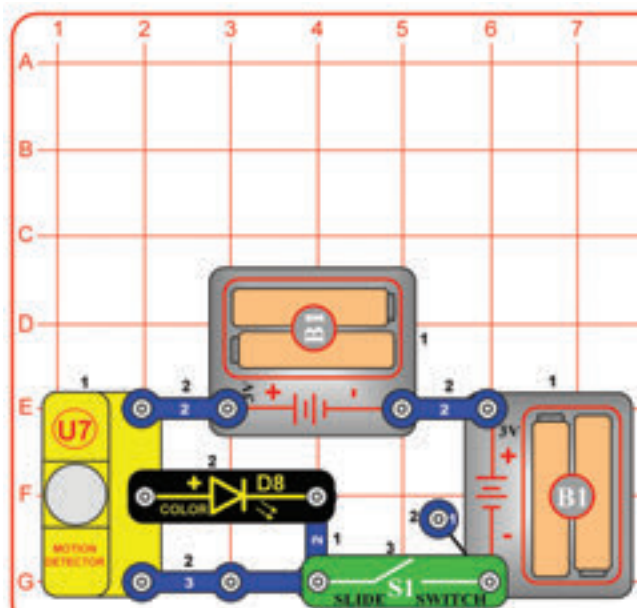
Ten obwód zadziała w ciemnym pomieszczeniu, uważaj aby nie zrobić sobie krzywdy chodząc po ciemnym pomieszczeniu.



Zamontuj obwód na niebieski stojak i umieść w kierunku całego pomieszczenia.

## Projekt 18

## Czujnik ruchu o małej mocy



Umieść główną siatkę na niebieskiej podstawce (z przełącznikiem suwakowym (S1) blisko podstawki) i ostrożnie ją podnieś. Umieść cały obwód blisko krawędzi stołu naprzeciwko pokoju.

Włącz przełącznik suwakowy (S1). Kolorowa dioda LED (D8) zaświeci się na kilka sekund na początku. Następnie obwód zadziała za każdym razem, gdy wykryje ruch w pomieszczeniu.

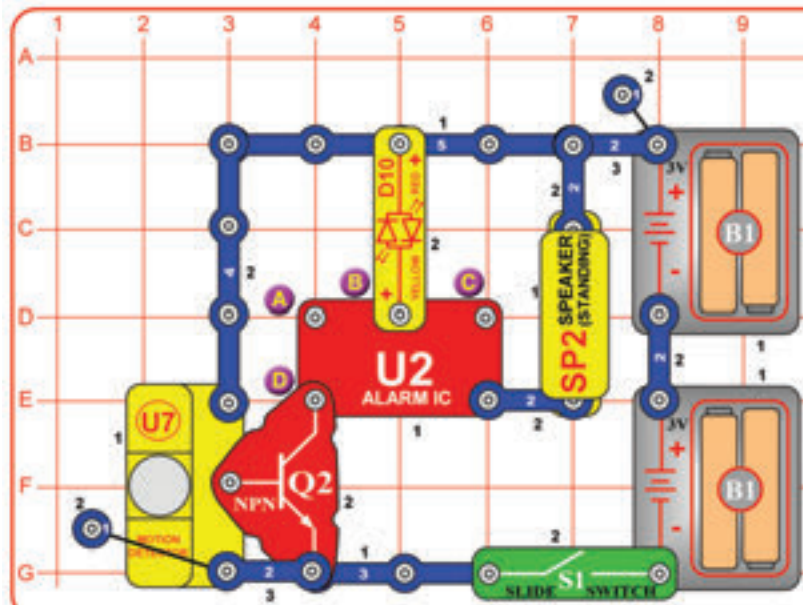
Kolorowa dioda LED nie będzie świecić tak jasno jak w poprzednim obwodzie, co jest spowodowane brakiem tranzystora NPN (Q2) jako wzmacniacza. Projekt ten używa mniejszej ilości prądu niż projekt 14 oraz 17, więc twoje baterie dłużej będą działać.



Zamontuj obwód na niebieski stojak i umieść w kierunku całego pomieszczenia.



## Projekt 19



## Alarm na czujnik ruchu

Zmontuj obwód i umieść główną siatkę na niebieskiej podstawie (z przełącznikiem suwakowym (S1) blisko podstawki) i ostrożnie ją podnieś. Umieść cały obwód blisko krawędzi stołu naprzeciwko pokoju.

Włącz przełącznik suwakowy (S1). Alarm zabrzmi na kilka sekund na początku. Następnie obwód zadziała za każdym razem gdy wykryje ruch w pomieszczeniu.

Ten obwód zadziała w ciemnym pomieszczeniu, uważaj aby nie zrobić sobie krzywdy chodząc po ciemnym pomieszczeniu.

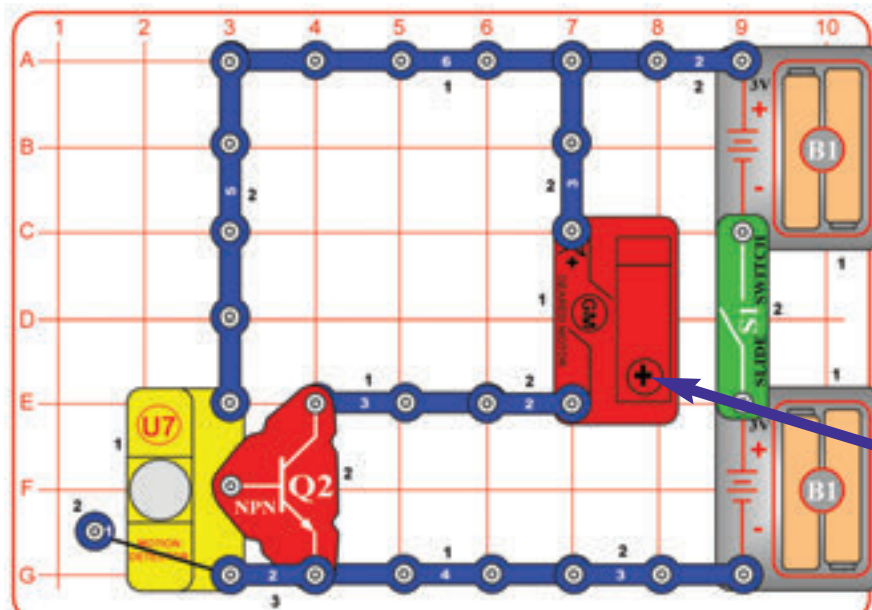
**Wariant A:** Dodaj połączenie pomiędzy punktami B i C, używając jednokontaktowego oraz dwukontaktowego przewodnika. Teraz brzmi jak karabin maszynowy.

**Wariant B:** Rozłącz punkty B i C, zamiast tego połącz punkty A i B. Teraz brzmi jak silnik strażacki.

**Wariant C:** Rozłącz połączenie między A i B, zamiast tego połącz punkty A i D. Teraz brzmi jak syrena.

## Projekt 20

## Karuzela na czujnik ruchu



Zbuduj obwód i zamontuj karuzelę na wałku silnika zębatego. Umieść kartonowe figurki na karuzeli, jeśli chcesz.

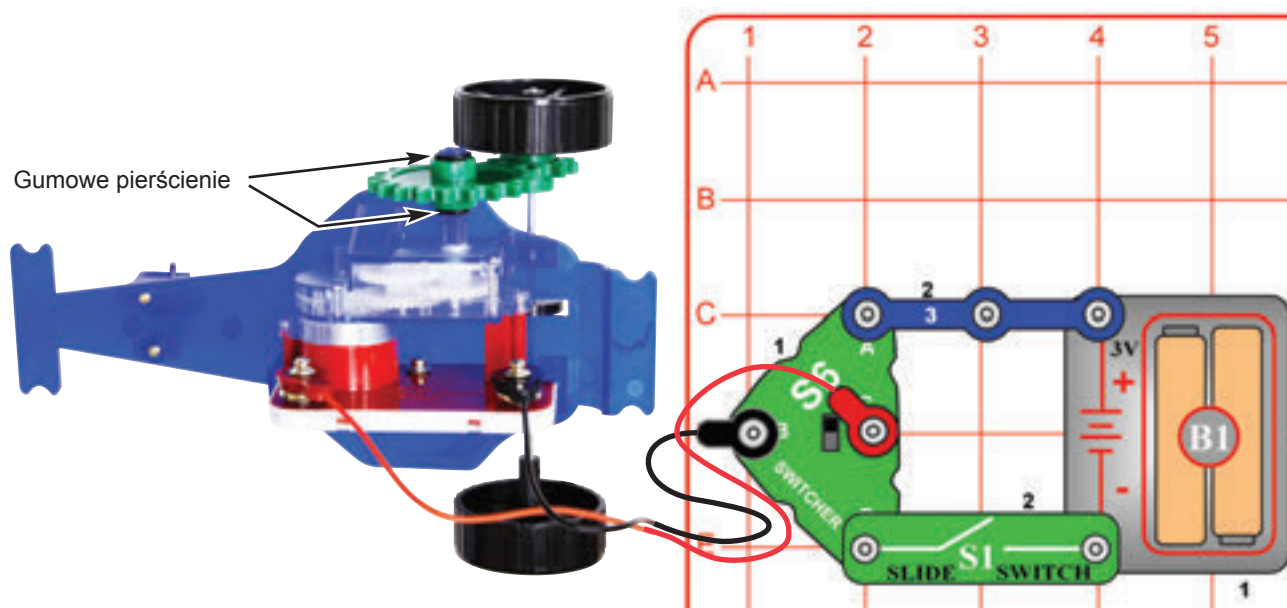
Uruchom przełącznik suwakowy (S1). Karuzela zacznie się kręcić na kilka sekund po czym będzie się kręcić zawsze, gdy obwód wykryje ruch w pomieszczeniu.





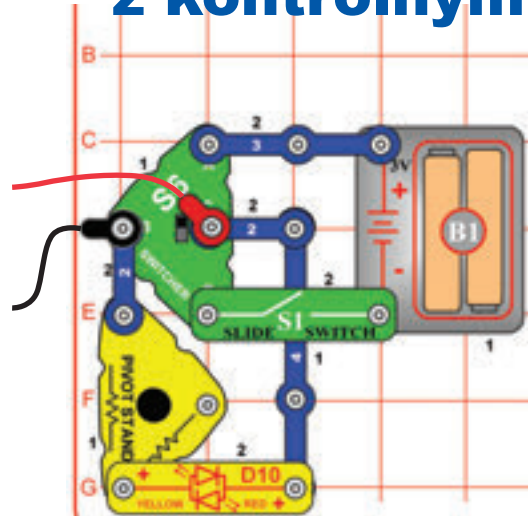
## Projekt 21

## Mini-samochód



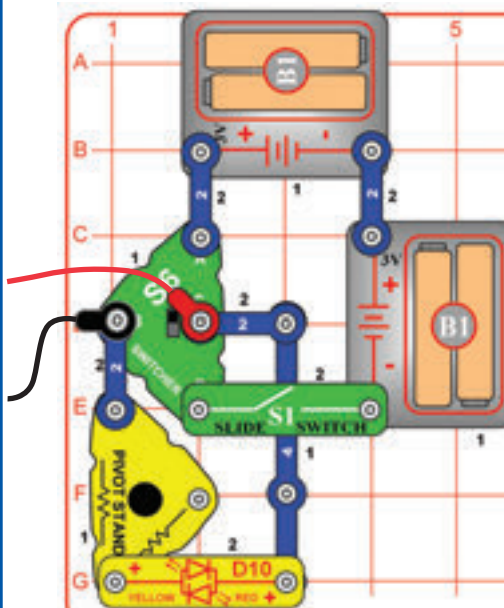
Zbuduj obwód według schematu. Zamon-  
tuj koło zębate 1.75" w silniku zębatym (GM)  
z gumką recepturką, aby utrzymać je na po-  
zycji, umieść je w mini-samochodzie i połącz  
obwód używając czerwonych i czarnych kabe-  
li połączeniowych. Włącz przełącznik suwa-  
kowy (S1) oraz ustaw przełącznik suwa-  
kowy (S6), aby samochód jeździł do przodu,  
do tyłu lub się zatrzymał. Możesz podążać za  
samochodem przytrzymując główną siatkę  
kiedy korzystasz z przełącznika S6, aby  
kontrolować samochód. Bądź ostrożny i  
trzymaj się blisko samochodu, aby nie  
uszkodzić przewodów oraz aby pilno-  
wać aby samochód nie spadł ze stołu.

## Projekt 22 Mini-samochód z kontrolnymi światłami



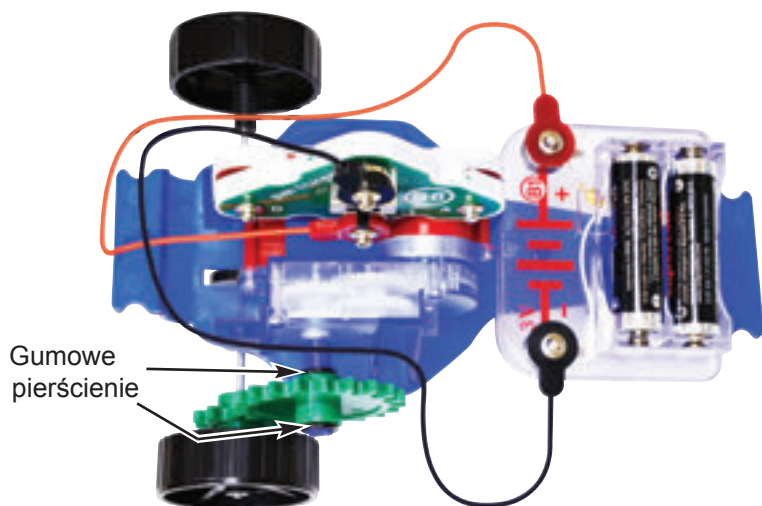
Zmodyfikuj poprzedni  
obwód dodając czerwono-  
żółtą diodę LED (D10),  
która zaświeci się na żółto  
kiedy samochód jedzie do  
przodu oraz na czerwono  
kiedy zawraca.

## Projekt 23 Szybki samochód



Zmodyfikuj poprzedni  
obwód dodając według  
schematu dodatkowe  
miejsce na baterię.  
Samochód jeździ teraz  
szybciej, ale jest trudniejszy  
do kontrolowania.

## Projekt 24



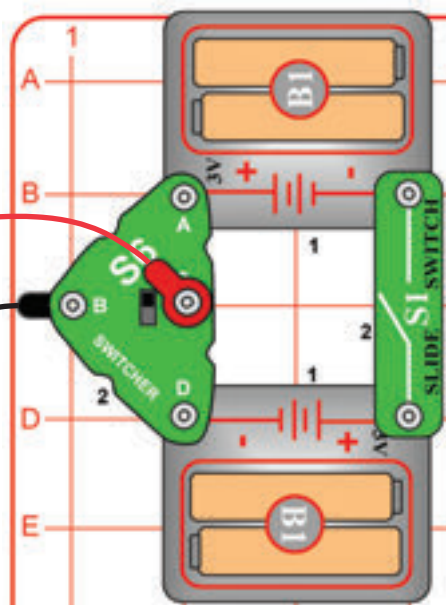
## Kontrolowany mini-samochód

Zbuduj obwód według schematu. Zamontuj koło zębate 1.75" na silniku zębatym (GM) z gumką recepturką, która będzie je trzymać na swoim miejscu. Umieść całość w mini-samochodzie. Umieść przełącznik (S6) bezpośrednio na silniku zębatym, ustaw S6 na środkowej pozycji, umieść miejsce na baterię (B1) na przodzie mini-samochodu, połącz czerwonym przewodem z „+” na B1 do C na S6, następnie połącz czarnym przewodem z „-” na B1 do B na S6. Upewnij się, że kable połączeniowe nie kolidują z kołami zębatymi bądź kółkami. Ustaw S6 na pozycji „A”, aby mini-samochód ruszył do przodu, bądź na pozycji „D”, aby zaczął jechać do tyłu i zawrócić. Uważaj, aby samochód nie spadł ze stołu bądź ze schodów.

## Projekt 25 Mini-samochód ze światłami

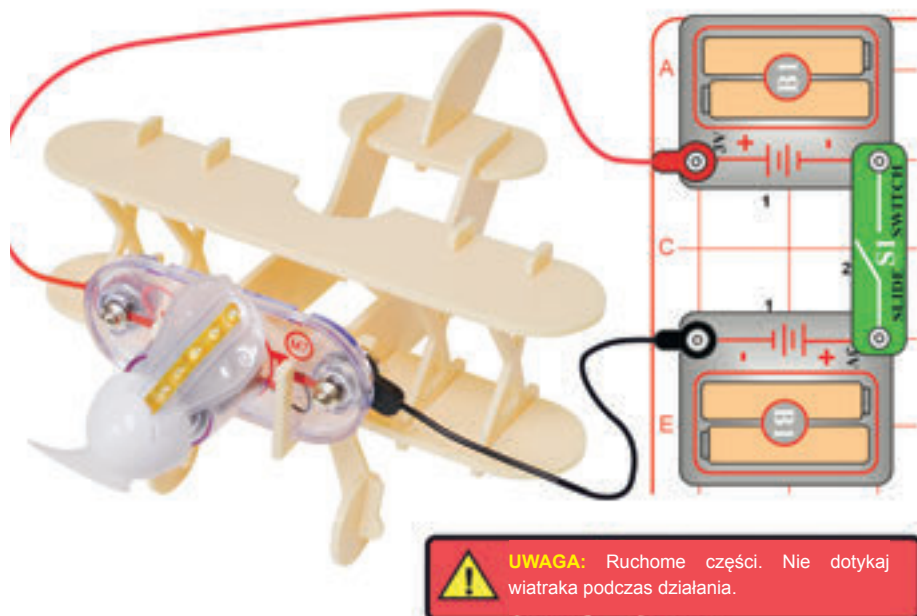
Dodaj kolorową diodę LED (D8) bezpośrednio na połączeniu kabli z miejscem na baterię (B1, LED+ do baterii +). Alternatywnie, możesz użyć czerwono-żółtej diody LED (D10) ukierunkowanej w którąś ze stron. Odłącz diody LED, kiedy skończysz zabawę. Pamiętaj, że podłączając diodę LED bezpośrednio do baterii możesz ją uszkodzić, jednak nasze diody LED są wyposażone w wewnętrzny rezystor, który chroni diodę przed uszkodzeniem.

## Projekt 26 Mini-samochód z ruchomymi światłami



Zamontuj koło zębate 1.75" na silniku zębatym (GM) z gumką recepturką która będzie je trzymać na swoim miejscu. Umieść całość w mini-samochodzie. Zamontuj dwukolorową czerwono-żółtą diodę LED (D10), przełącznik wibracyjny (S4) oraz podstawę trzpienia do silnika zębatego jak przedstawiono na rysunku, oraz podłącz całość do obwodu umieszczonego na siatce głównej używając czerwonych i czarnych przewodów połączeniowych według schematu. Włącz przełącznik suwakowy (S1), następnie użyj przełącznika (S6), aby mini-samochód ruszył naprzód, do tyłu lub żeby się zatrzymał. Kiedy samochód będzie jeździł, wibracje będą czasem zapalały czerwono-żółtą diodę LED. Możesz podążać za samochodem po pokoju trzymając siatkę główną z przełącznikiem S6, który pozwoli ci go kontrolować. Uważaj, aby być blisko samochodu, aby nie uszkodzić przewodów, oraz dbaj o to aby samochód nie spadł ze stołu.

## ☐ Projekt 27



## Samolot!

Złóż samolot według instrukcji na stronie 5, zamontuj lekki silnik (M7) na przedzie konstrukcji i zbuduj pokazany na rysunku obwód, który połączysz z silnikiem samolotu za pomocą czerwonych i czarnych przewodów (czerwony idzie do „+”). Rozciągnij kable i upewnij się że nie kolidują z wiatrakiem silnika.

Umieść samolot na gładkiej powierzchni i włącz przełącznik suwakowy (S1). Wiatrak lekkiego silnika zacznie się kręcić i świecić, a samolot zacznie powoli się kręcić z wibracjami.

## ☐ Projekt 28 Samolot o niskiej mocy

Użyj poprzedniego obwodu zamieniając jedno miejsce na baterię trójkontaktowym przewodem. Obwód zadziała w ten sam sposób, jednak światła będą ciemniejsze, dając ciekawy efekt. Dla lepszego efektu, korzystaj z obwodu w przyciemnionym pomieszczeniu.

## ☐ Projekt 29 Bezczynny samolot

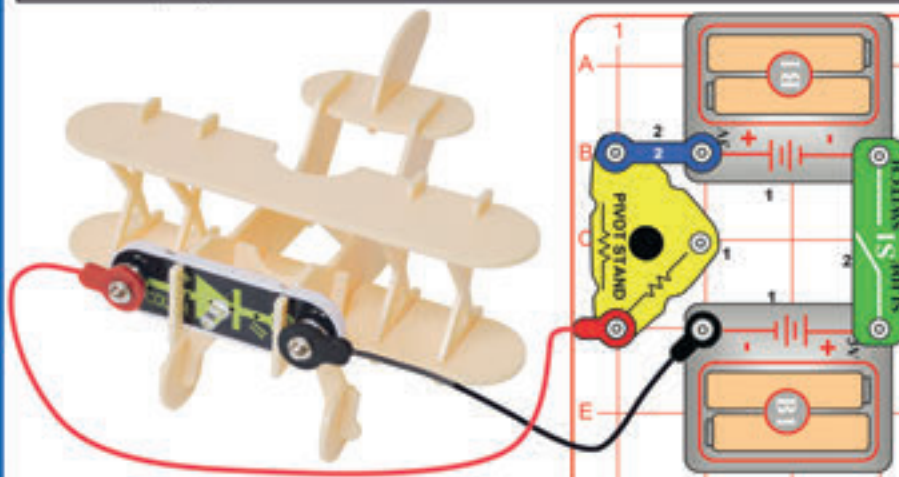


Użyj któregoś z poprzednich obwodów, zamieniając lekki silnik (M7) na silnik zębaty (GM). Umieść koło zębate 2.55” na wałku „+” silnika zębatego, oraz zamontuj silnik zębaty według rysunku.

Włącz przełącznik suwakowy (S1) a silnik zębaty zacznie kręcić się jak śmigło. Samolot zacznie być na biegu jałowym, szykując się do odlotu.

## ☐ Projekt 30 Świetlny samolot

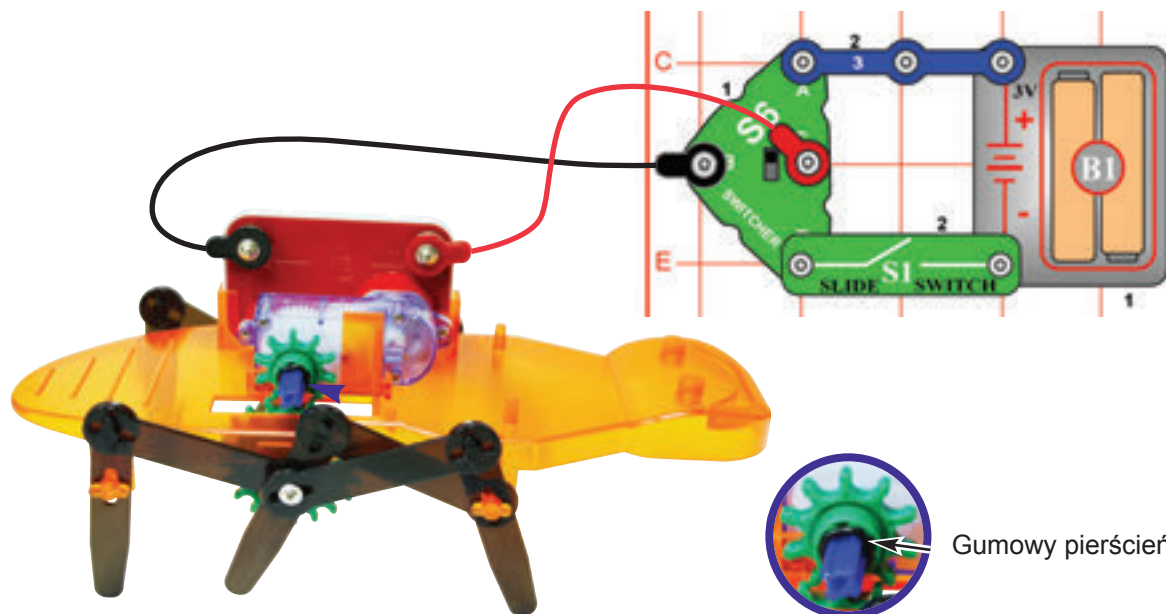
Użyj tego obwodu, zamontuj kolorową diodę LED (D8) na samolocie i połącz przewodami czerwonymi i czarnymi (czerwonymi do „+”). Włącz przełącznik suwakowy (S1) a diody powinny się zapalić. Samolot nie będzie się ruszał.





# Projekt 31

# Robot

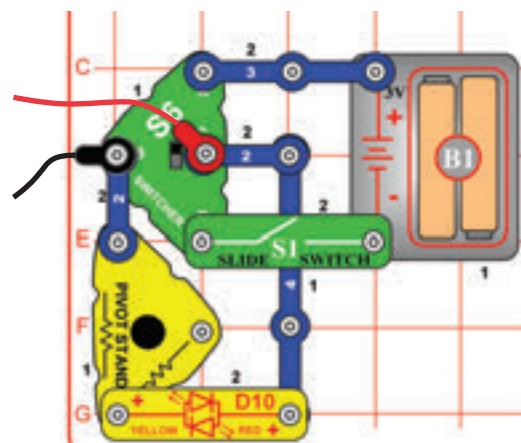


Zbuduj obwód według załączonych instrukcji na stronie 6 i 7, oraz zbuduj obwód załączony na obrazku. Zamontuj najmniejsze koło zębate (1.0") na silniku zębatym (GM) z gumką recepturką zabezpieczającą koło przed spadnięciem ze swojej pozycji. Umieść to na robocie i połącz z obwodem używając czerwonych i czarnych przewodów.

Włącz przełącznik suwakowy (S1), następnie użyj przełącznika (S6), aby robot poruszał się do przodu, do tyłu albo żeby się zatrzymał. Możesz za nim podążać po pokoju bądź po stole kontrolując go za pomocą przełącznika S6. Uważaj, aby być blisko robota, aby nie uszkodzić przewodów oraz dbaj o to, aby robot nie spadł ze stołu. Robot nie skręca.

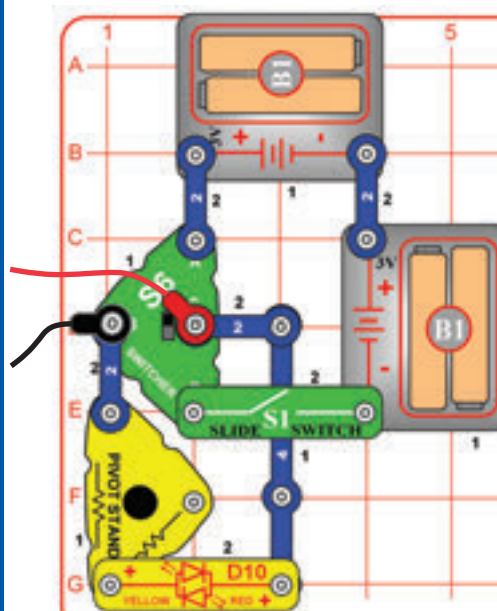
Gumowy pierścień

# Projekt 32 Robot z kontrolowanymi światłami



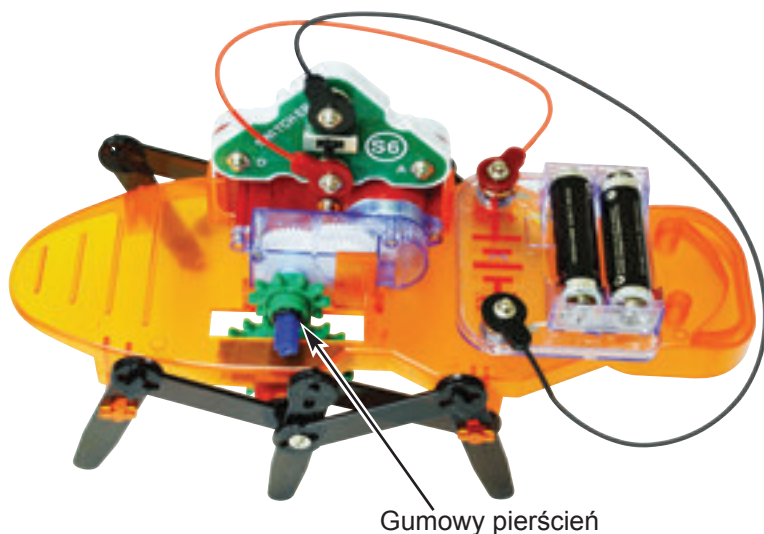
Zmodyfikuj poprzedni obwód uwzględniając czerwono-żółtą lampkę LED (D10), która zaświeci się na żółto, kiedy robot będzie się poruszać do przodu oraz na czerwono, kiedy będzie się cofać.

# Projekt 33 Szybki robot



Zmodyfikuj poprzedni obwód używając drugiego miejsca na baterie (B1) tak jak na drugim obrazku. Robot porusza się teraz znacznie szybciej.

## Projekt 34



Gumowy pierścień

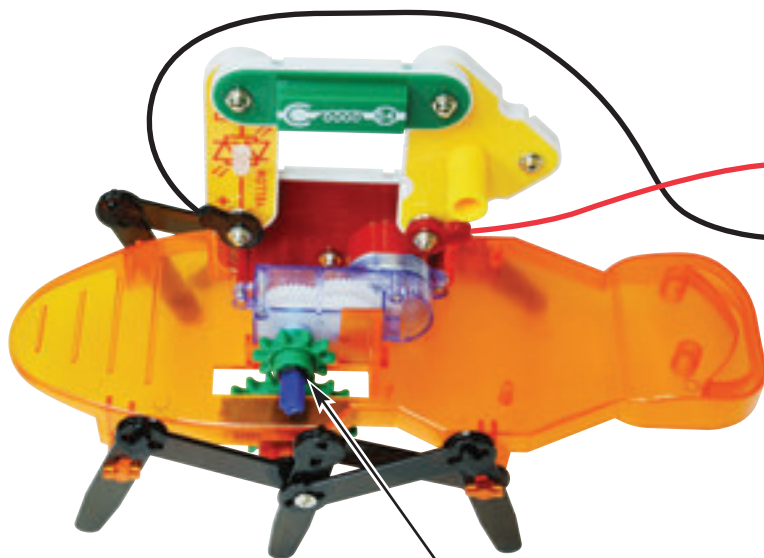
## Kontrolowany robot

Zbuduj obwód według załączonych instrukcji na stronie 6 i 7, oraz zbuduj obwód załączony na obrazku. Zamontuj najmniejsze koło zębate (1.0") na silniku zębatym (GM) z gumką recepturką zabezpieczającą koło przed spadnięciem ze swojej pozycji. Umieść to na robocie, umieść także przełącznik (S6) bezpośrednio na silniku zębatym, ustaw S6 na środkowej pozycji, umieść miejsce na baterię (B1) na przodzie robota, połącz czerwony przewód z „+” na B1 do punktu C na S6, następnie połącz czarny przewód z „-” na B1 do punktu B na S6. Upewnij się, że przewody nie mają styczności z kołami zębatymi bądź nogami robota. Uważaj, aby robot nie spadł ze stołu albo ze schodów. Robot nie skręca. Ustaw S6 na pozycji „A” aby robot zaczął poruszać się do przodu, ustaw na pozycji „D” aby się cofał.

## Projekt 35 Robot ze światłami

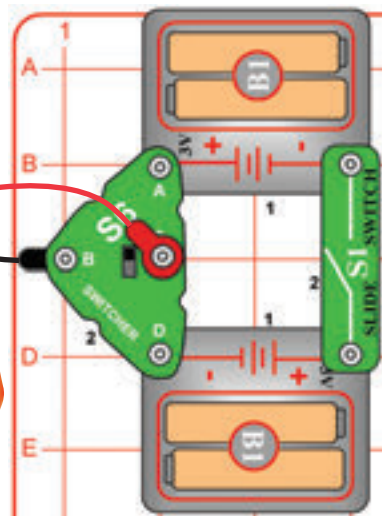
Dodaj kolorową diodę LED (D8) bezpośrednio na górze kabla połączeniowego na miejscu na baterię (B1, LED + do baterii +). Możesz też użyć czerwono-żółtej diody LED (D10) ukierunkowanej w którąś ze stron. Odłącz diody LED kiedy skończysz zabawę. Pamiętaj, że podłączając diodę LED bezpośrednio do baterii możesz ją uszkodzić, jednak nasze diody LED są wyposażone w wewnętrzny rezystor, który chroni diodę przed uszkodzeniem.

## Projekt 36



Gumowy pierścień

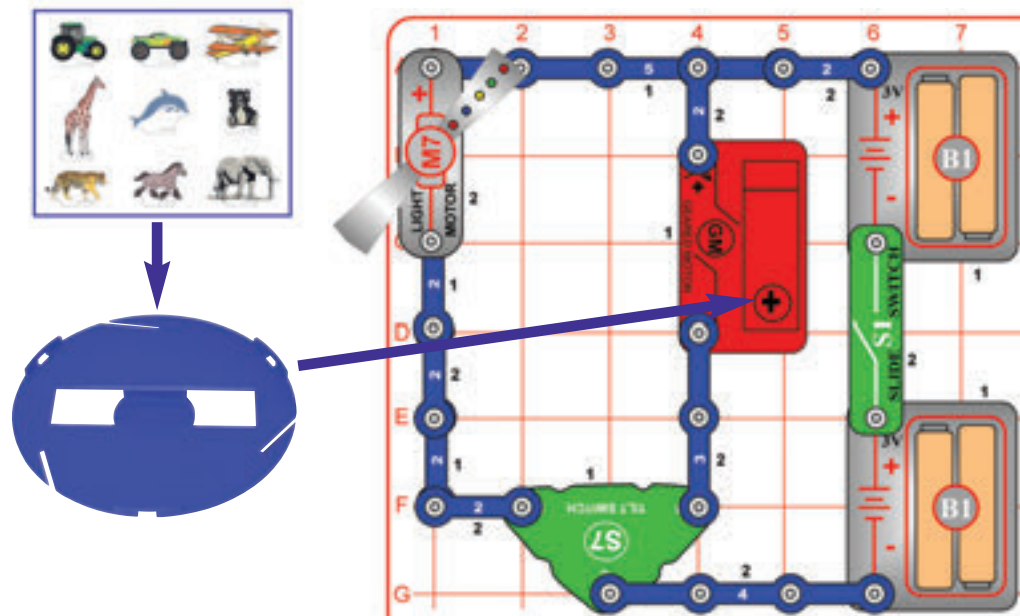
## Robot z ruchomymi światłami



Zbuduj obwód według załączonych instrukcji na stronie 6 i 7, oraz zbuduj obwód załączony na obrazku. Zamontuj najmniejsze koło zębate (1.0") na silniku zębatym (GM) z gumką recepturką zabezpieczającą koło przed spadnięciem ze swojej pozycji. Umieść to na robocie. Zamontuj także czerwono-żółtą dwukolorową diodę LED (D10), przełącznik wibracyjny (S4), oraz podstawę trzpienia do silnika zębatego jak pokazano na obrazku, oraz połącz obwód na głównej siatce używając czarnych oraz czerwonych kabli połączeniowych jak na obrazku.

Włącz przełącznik suwakowy (S1), następnie użyj przełącznika (S6) aby określić kierunek kroku robota (do przodu, do tyłu bądź możesz go zatrzymać). Kiedy robot się porusza wibracje powodują, że czerwono-żółta dioda LED zaświeci się. Możesz podążać za robotem po pokoju, aby go kontrolować korzystając z S6 na głównej siatce. Uważaj, aby być blisko robota, by nie uszkodzić przewodów, oraz pilnuj, aby robot nie spadł ze stołu. Robot nie skręca.

## Projekt 37



Złóż obwód i umieść karuzelę na nasadce silnika (GM). Jeżeli chcesz, możesz położyć tekturowe figurki na karuzeli.

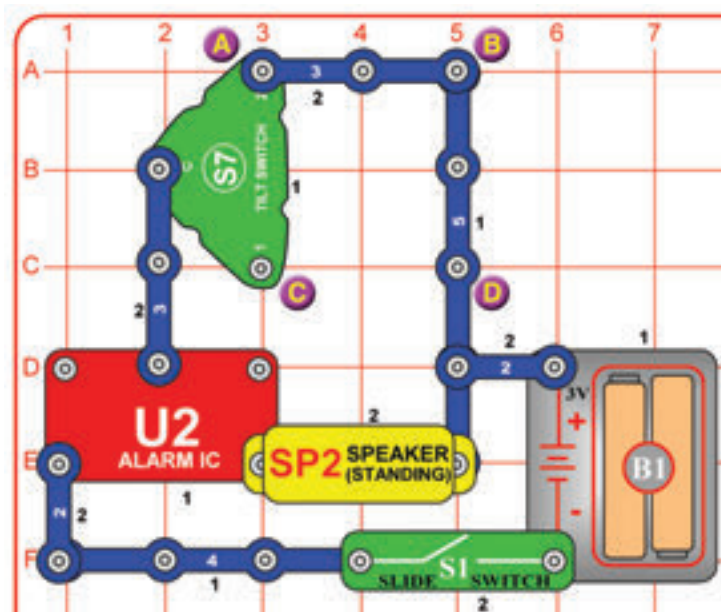
Włącz przełącznik suwakowy (S1). Silnik karuzeli lub silnik oświetlenia zacznie działać, jeżeli obwód zostanie pochylony lub poruszony. Eksperymentuj jaki kąt nachylenia uaktywnia jakie efekty.

Jeżeli obwód nie wyłączy się, kiedy go zostawisz, porusz nim lekko, żeby się wyłączył.



**OSTRZEŻENIE:** Ruchome części. Podczas pracy nie dotykajcie wentylatora ani silnika.

## Projekt 38



## Alarm przy przechyleniu

Zbuduj obwód i włącz przełącznik suwakowy (S1). Alarm uruchomi się, jeżeli poruszysz lub przechylisz obwód w niektórych kierunkach.

Jeżeli obwód nie wyłączy się, kiedy go zostawisz, porusz nim lekko, żeby się wyłączył.

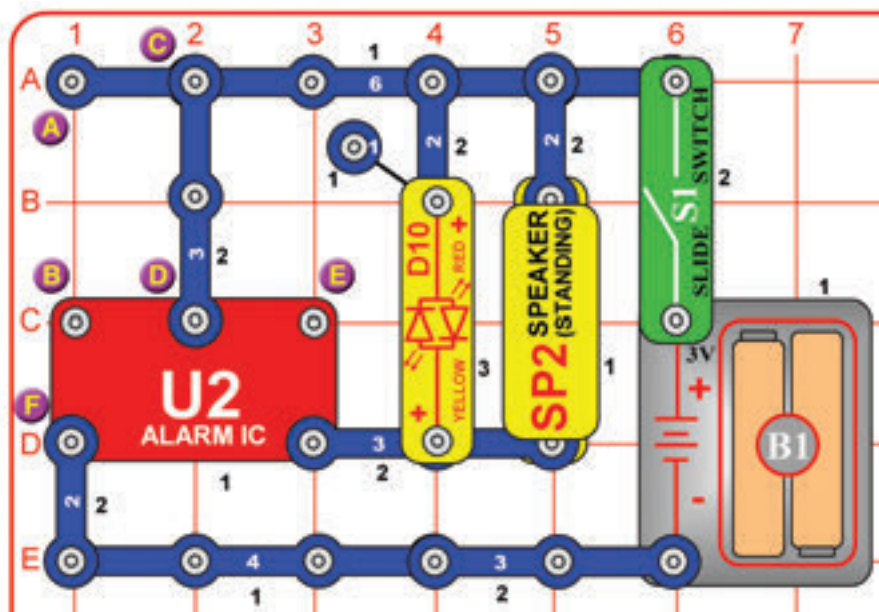
Następnie przesuń 3-kontaktowy przewód z punktów zaznaczonych jako A i B do punktów oznaczonych C i D. Teraz obwód jest czuły na przechylenie w innych kierunkach.

Jeżeli położysz 3-stykowe przewody pomiędzy A i B oraz C i D, wtedy obwód będzie tak czuły na przechylenie, że może być ci ciężko wyłączyć alarm.



## Projekt 39

## Alarmowe dźwięki i światła



Zbuduj obwód i włącz przełącznik suwakowy (S1). Włączą się światła i alarm.

Dodaj połączenie pomiędzy punktami zaznaczonymi jako D i E używając 1-kontaktowego i 2-kontaktowego przewodu. Teraz alarm brzmi jak karabin maszynowy.

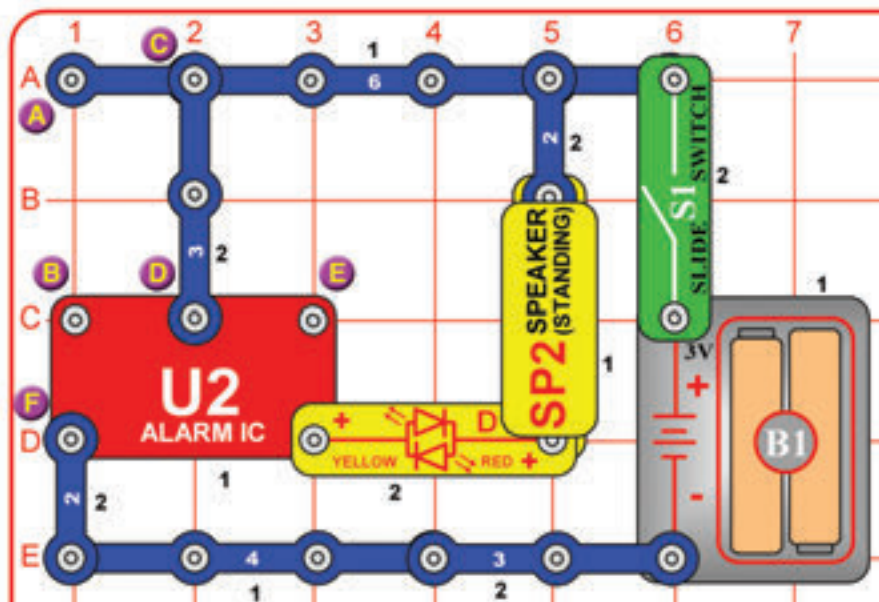
Usuń połączenie pomiędzy D i E oraz dodaj połączenie pomiędzy B i D. Teraz alarm brzmi jak wóz strażacki.

Usuń połączenie pomiędzy B i D oraz dodaj połączenie pomiędzy B i F. Teraz alarm brzmi jak syrena.

Usuń połączenie pomiędzy B i F oraz C i D, następnie dodaj połączenie pomiędzy A i B. Teraz sprawdź jak brzmi alarm.

## Projekt 40

## Delikatniejszy alarm



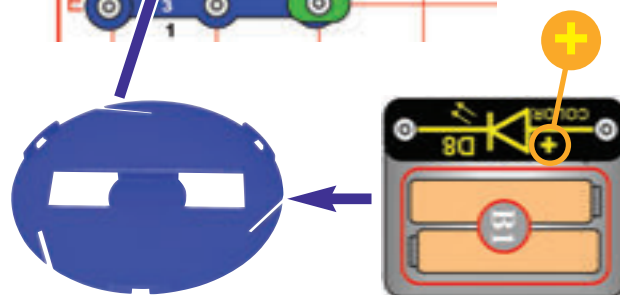
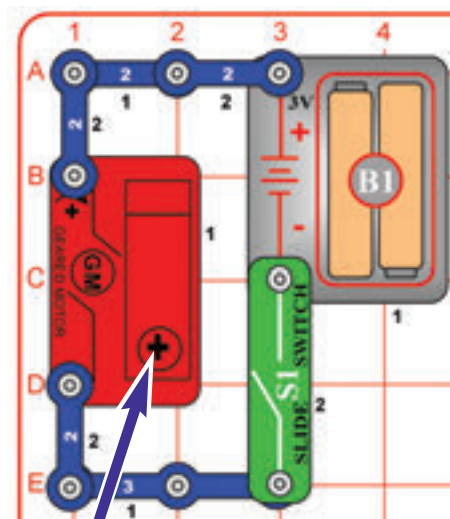
Zmodyfikuj poprzedni obwód, aby wyglądał jak na obrazku. Będzie działał tak samo z wyjątkiem tego, że będzie cichszy. Spróbuj tych samych kombinacji z tym obwodem.

## Projekt 41 Kolorowy alarm

Zmodyfikuj poprzedni obwód zamieniając czerwono/żółtą diodę LED (D10) z diodą LED (D8, "+" po prawej stronie). Spróbuj tych samych kombinacji z tym obwodem. Powinieneś zaobserwować ciekawe efekty świetlne.



## Projekt 42



Zbuduj obwód z rysunku i zamontuj karuzelę na nasadce silnika (GM). Następnie załóż diodę LED (D8) naprzeciwko zatrząsków nad baterią (B1) tak jak na obrazku. Dioda LED zacznie świecić. Włóż miejsce na baterie do otworu w karuzeli. Włącz przełącznik suwakowy (S1) a diody zaczną się obracać jak w prawdziwej latarni morskiej, oświetlając pokój. Dla lepszego efektu wyłącz światło lub zaciemnij pokój. Odłącz baterie od diody LED, aby zapobiec wyczerpaniu baterii.

Podłączanie diody bezpośrednio do baterii może ją uszkodzić, jednak dzięki temu, że diody dodawane w zestawie Boffin mają wbudowane oporniki, nie ulegają uszkodzeniu. Bądź uważny, jeśli kiedykolwiek będziesz pracować z niezabezpieczonymi diodami LED.



## Projekt 43



Wykorzystaj obwód z poprzedniego projektu i włóż tekturowe figurki do otworów na brzegach dysku karuzeli (figurki mogą wymagać wyjęcia z arkusza z figurkami).

Możesz również zamontować kolorową diodę LED (D8) w inne miejsce na baterie (B1) tak jak w poprzednim obwodzie, tak aby otrzymać karuzelę połączoną z latarnią morską.

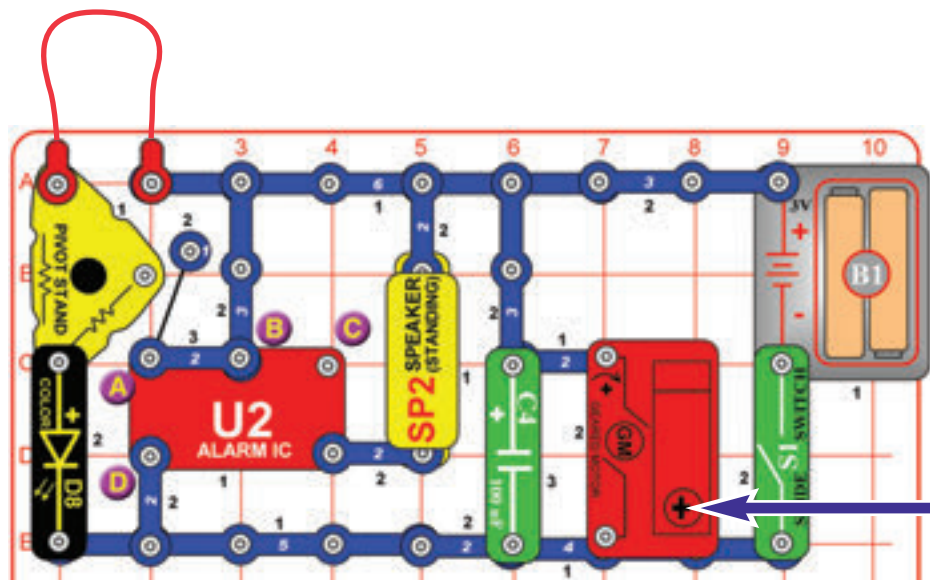
## Karuzela

## Projekt 44 Szybka karuzela

Wykorzystaj poprzedni obwód, ale zamień 3-kontaktowe przewody z drugim miejscem na baterie (B1). Teraz karuzela będzie kręcić się szybciej.

## Projekt 45

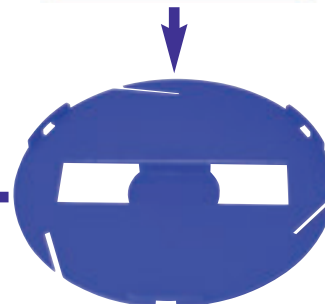
# Karuzela z efektami świetlnymi i dźwiękowymi



Włóż tekturowe figurki do otworów na brzegach dysku karuzeli (figurki mogą wymagać wyjęcia z arkusza z figurkami). Zbuduj obwód z obrazka i zamontuj karuzelę na nasadce silnika (GM).

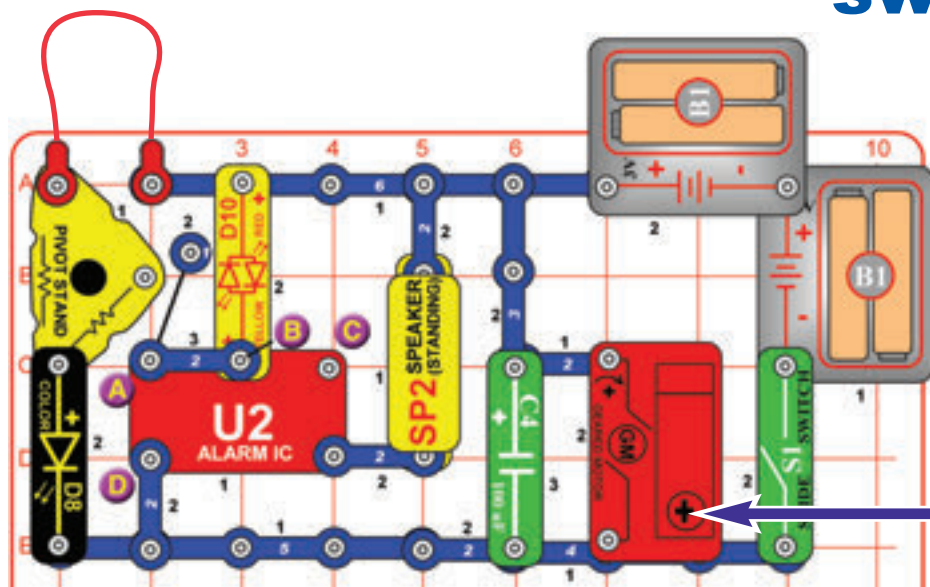
Włącz przełącznik suwakowy (S1) i obserwuj!

Możesz zmienić dźwięk usuwając przewody 1-kontaktowe i 2-kontaktowe, które są w punkcie A lub przesuwając je pomiędzy punkty B i C lub A i D.



## Projekt 46

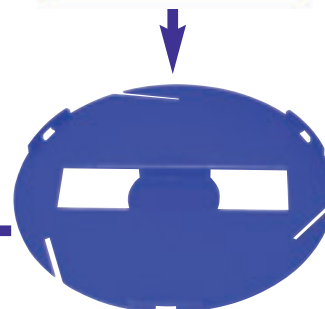
# Szybka karuzela z efektami świetlnymi i dźwiękowymi



Włóż tekturowe figurki do otworów na brzegach dysku karuzeli (figurki mogą wymagać wyjęcia z arkusza z figurkami). Zbuduj obwód z obrazka i zamontuj karuzelę na nasadce silnika (GM).

Włącz przełącznik suwakowy (S1) i obserwuj!

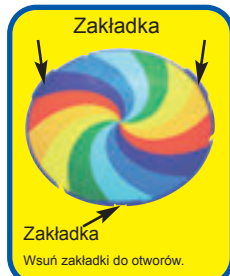
Możesz zmienić dźwięk usuwając przewody 1-kontaktowe i 2-kontaktowe, które są w punkcie A lub przesuwając je pomiędzy punkty B i C lub A i D.



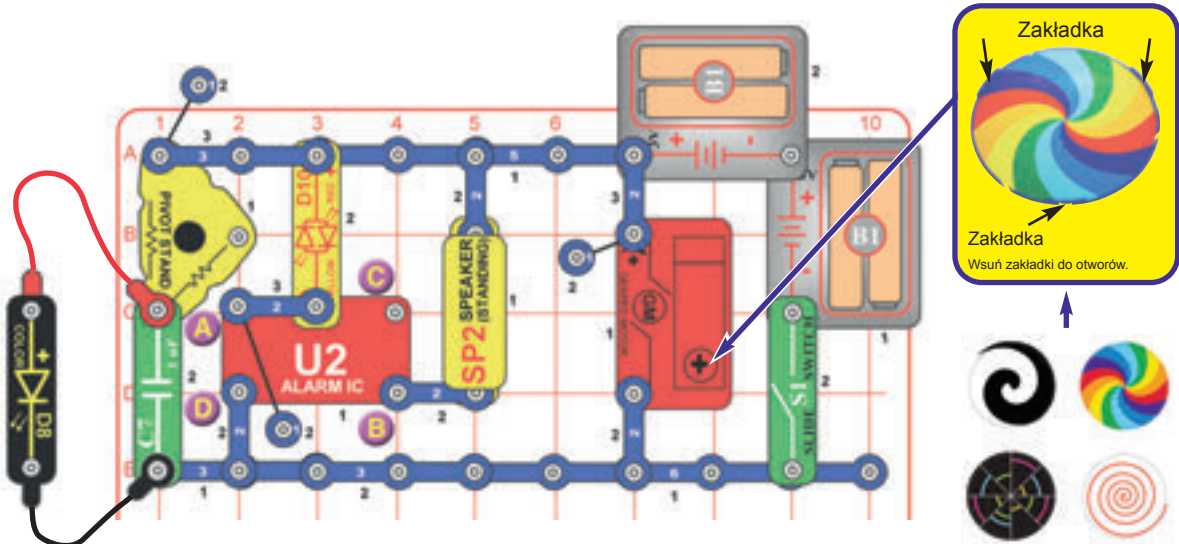


# Projekt 47 Hipnotyzujące dyski

Użyj obwodu z poprzedniego projektu (Szybka karuzela z efektami świetlnymi i dźwiękowymi), ale usuń tekturowe figurki i załóż jedno z kolorowych dysków. Obserwuj kręcące się hipnotyzujące wzory.



# Projekt 48 Stroboskop z muzyką



## Oto kilka efektów, które możesz oglądać:

Z tym dyskiem białe linie często są widoczne mimo szybkiego kręcenia, a niektóre kolory stają się niewidoczne.

Kiedy dioda LED błyska na czerwonej spirali wydaje się, że wzory znikają. Te wzory mogą hipnotyzować.



W połączeniu z tym dyskiem wzory znikają.



Ten wzór jest hipnotyzujący.



Zmodyfikuj poprzedni obwód tak aby wyglądał jak ten na ilustracji; który ma diodę LED (D8) podłączoną czerwonym i czarnym kablem połączeniowym i kondensator 1µF (C7) podłączony tam, gdzie była podłączona dioda LED. Zamontuj jeden z kolorowych dysków do karuzeli.

Dla lepszego efektu, włącz obwód w zaciemnionym pomieszczeniu. Włącz przełącznik suwakowy (S1). Trzymaj diodę LED spodem do góry nad karuzelą tak, aby świeciła na kręcący się dysk. Obserwuj efekty jak dioda LED świeci na kręcący się dysk. Spróbuj z innymi dyskami.

Warianty: Możesz zmienić dźwięk usuwając przewód 1-kontaktowy i 2-kontaktowy z punktu A lub przesuwając je na krzyż do punktu B i C lub A i D.

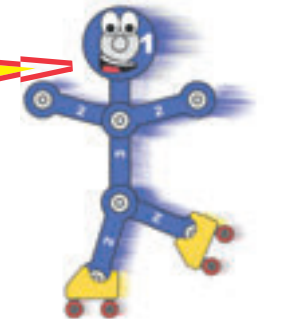


Trzymaj diodę LED świecącą kolorowo (D8) nad dyskiem, tak jak na obrazku.

Jeżeli błyski diody LED są zsynchronizowane z prędkością obracającego się dysku, może się wydawać, że niektóre części dysku się nie ruszają. W przypadku różnych kolorów diody, niektóre kolory na dysku mogą zniknąć.

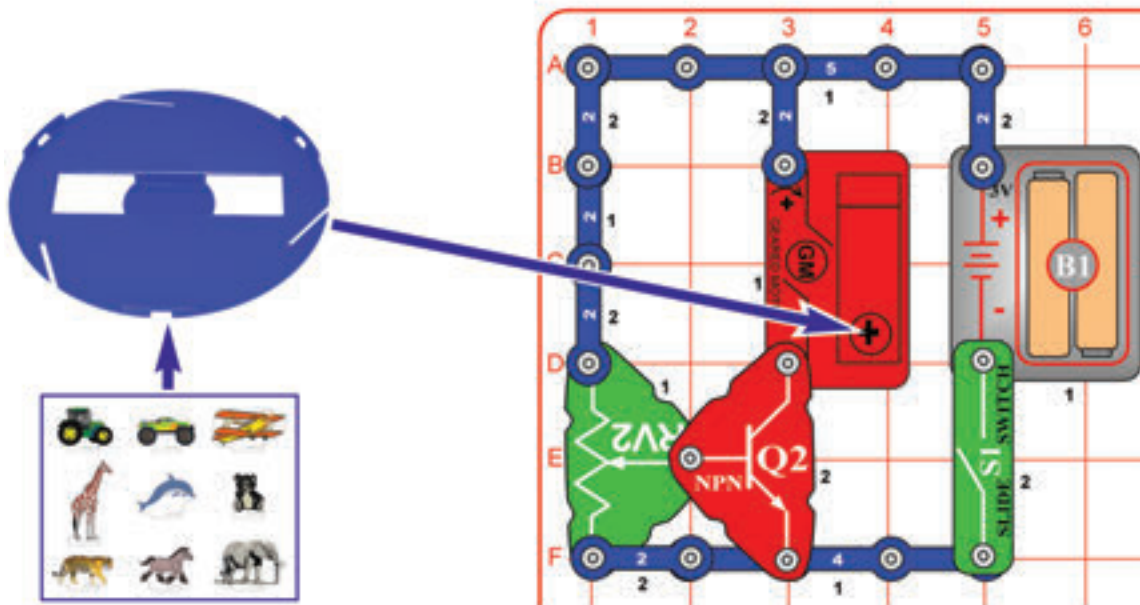
Więcej na ten temat znajdziesz w projekcie 54, w którym zostały użyte zębatki do obracania dysku szybciej, oraz został zamontowany regulator prędkości, ale obwód nie posiada efektów dźwiękowych.

Kondensator 1µF został użyty do filtracji napięcia do kolorowej diody LED. Bez niego zakłócenia z głośnika i silnika zakłóciłyby prawidłowe błyskanie diody LED.



## Projekt 49

## Powolna karuzela

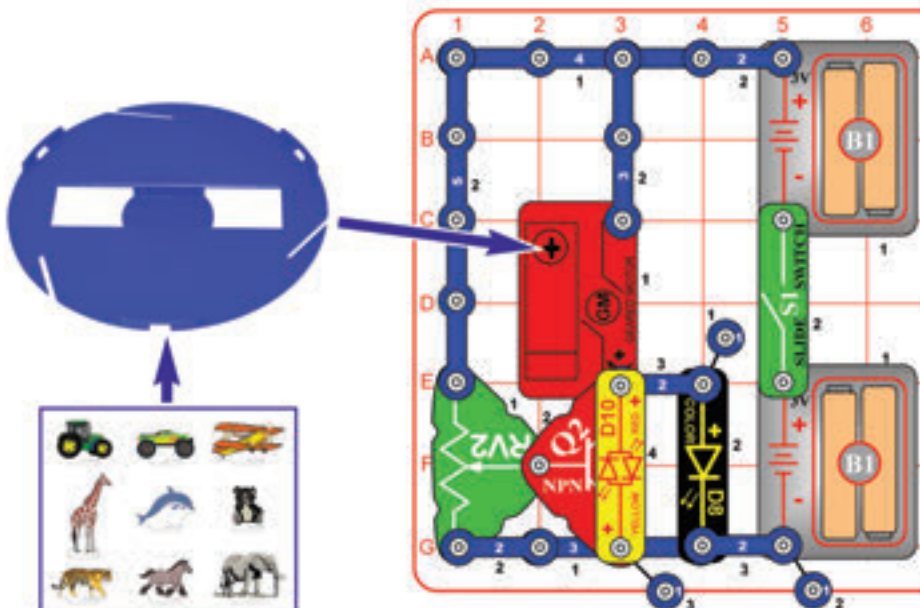


Włóż kartonowe figurki do 3 miejsc na tarczy karuzeli (figurki mogą wymagać wyjęcia z arkusza z figurkami). Zbuduj obwód z obrazka obok i zamontuj karuzelę na nasadce silnika (GM).

Włącz przełącznik suwakowy (S1) i reguluj prędkość używając dźwigni na oporniku (RV2). Większość kontroli prędkości będzie przebiegać na małym zakresie regulacji RV2.

## Projekt 50

## Regulowana karuzela z efektami świetlnymi



Zmodyfikuj poprzedni obwód tak, aby wyglądał jak na obrazku. Ustaw dźwignię na regulowanym oporniku (RV2) na samą górę. Włącz przełącznik suwakowy (S1), użyj dźwigni na regulowanym oporniku, aby ustawić jasność diod LED (D8 i D10) i prędkość obrotów karuzeli.

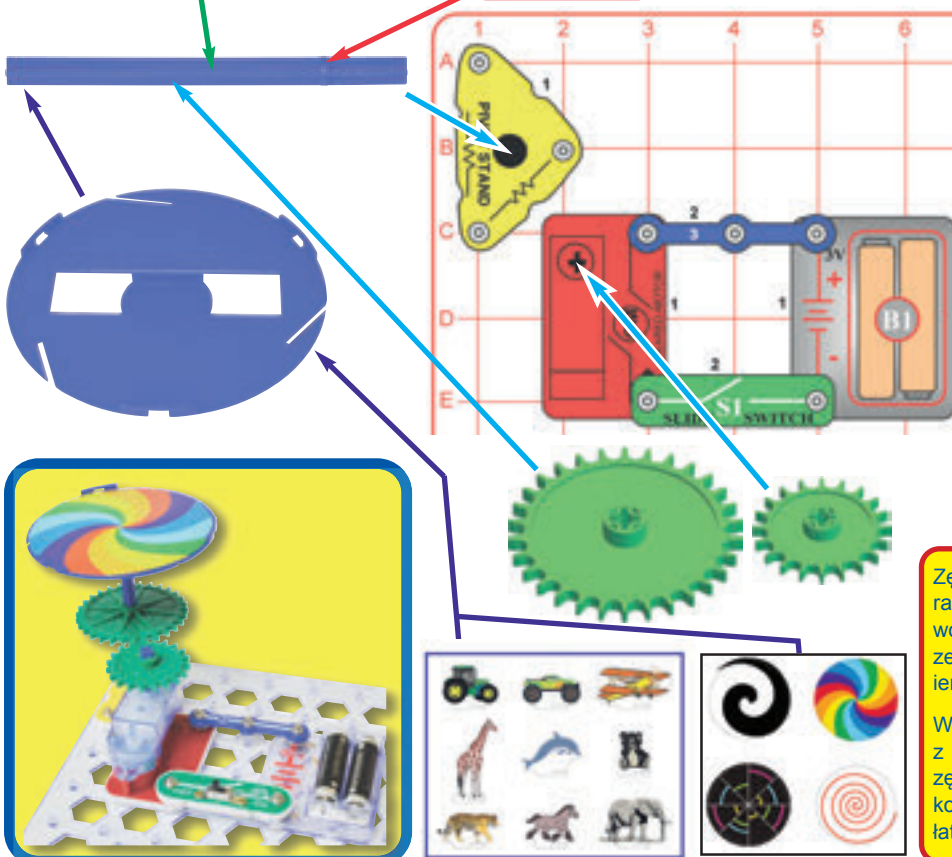
Ten obwód używa tranzystora NPN (Q2) i regulowanego opornika (RV2) do kontroli prędkości silnika (GM). Prąd o małym napięciu przepływający przez tranzystor RV2 i diodę LED (D10) kontroluje przepływ przez tranzystor do silnika (GM). RV2 nie może zostać użyty do kontroli silnika (GM), ponieważ wysoka oporność uniemożliwiłaby pracę silnika.



# Projekt 51

Jeżeli zębatka ześlizgnie się z paska "+" podczas działania, dodaj gumowy pierścień.

Krawędź musi być do dołu.



# Zabawa z zębatkami

Zbuduj obwód tak jak pokazano na obrazku obok. Zamontuj zębatkę 1.75" na nasadce silnika (GM), zamontuj zębatkę 2.55" na profilowanym pasku w kształcie "+", następnie umieść pasek na podstawie obrotowej i wyrównaj pozycję 2.55" zębatki na pasku w kształcie "+" tak, aby zęby obydwu zębatek się przeplatały. Możesz zamontować tekturowe figurki w miejscach na tarczy karuzeli lub założyć kolorowe dyski. Zamontuj karuzelę na górze profilowanego paska w kształcie "+".

Włącz przełącznik suwakowy (S1), zauważ jak szybko kręci się karuzela. Jeżeli zębatka ześlizgnie się podczas kręcenia, dodaj gumkę.

Część B: Zamień miejscami zębatki, 1.75" z 2.55", tak aby większa zębatka znajdowała się na nasadce silnika a mniejsza na pasku profilowanym w kształcie "+". Zauważ, o ile szybciej kręci się karuzela. Porównaj wielkości zębatek z ich prędkością.

Część C: Usuń podstawę obrotową i zamontuj karuzelę bezpośrednio na nasadce silnika. Porównaj prędkość karuzeli z i bez zębatek.

Część D: Spróbuj zamienić przewód 3-kontaktowy z drugim miejscem na baterie (B1). Można to wykonać ze wszystkimi poprzednimi wariantami. Dzięki wyższemu napięciu karuzela kręci się szybciej.

Zębatki mogą być użyte do zwiększenia lub zmniejszenia prędkości obracania. Kiedy zębatka ma więcej zębów niż druga to będzie się kręcić wolniej. Użyj zębatek do zredukowania prędkości obracania oraz zwiększenia mocy obrotu tak, aby przezwyciężyć tarcie. Używanie zębatek zmienia również kierunek obrotu.

W środku silnika (GM) znajduje się silnik kręcący się bardzo szybko, ale z niewystarczającą mocą (zęby mógł zakręcić karuzelą). Kilka małych zębatek połączonych z nasadką silnika w kształcie "+" redukuje prędkość, dając wystarczającą siłę, żeby zakręcić karuzelą i pozwalając łatwiej ją kontrolować.



# Projekt 52 Wyższy bieg zębatek



Użyj poprzedniego obwodu, ale zamień zębatki 1.75" i 2.55" z zębatką 1.0" (najmniejszą) i 3.3" (największą). Wypróbuj obie kombinacje położenia zębatek.

Część A: Mniejszą zębatkę zamontuj na silniku, a większą na podstawie obrotowej. Karuzela powinna kręcić się powoli. Porównaj wielkości zębatek z prędkością ich obrotu.

Część B: Większą zębatkę zamontuj na silniku, a mniejszą na podstawie obrotowej, karuzela powinna się kręcić bardzo szybko.

**Notatka:** Nie można użyć zębatek 1.0" i 3.3" z zębatkami 1.75" i 2.55", ponieważ nie da się poprawnie wyrównać obu zębatek, tak aby ich zęby się przeplatały.



# Projekt 53 Obrotowy rysunek

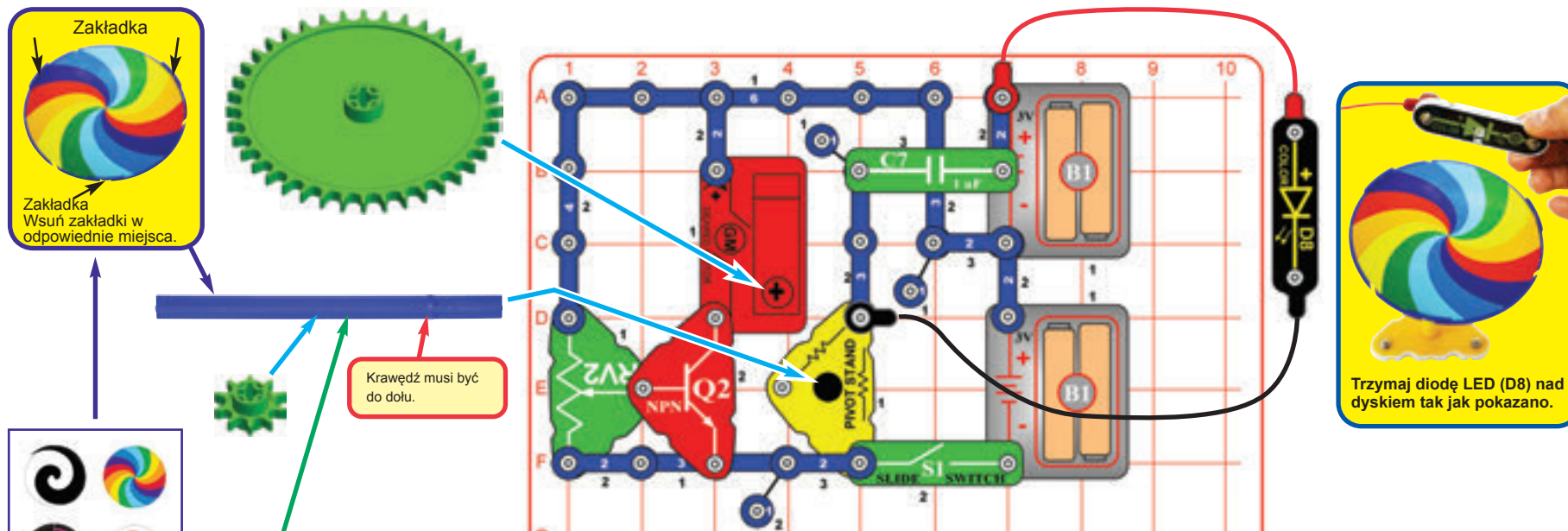
Użyj jednego z 2 poprzednich obwodów z obojętnym zestawem zębatek. Wytnij kawałek papieru w tym samym rozmiarze co jeden z dysków lub użyj tylnej strony jednego z kolorowych dysków. Włóż je w podstawę karuzeli i zakręć.

Weź miękki marker i DELIKATNIE dotknij nim obracającego się dysku. Poruszaj nim dookoła aby tworzyć wzorki na dysku. Spróbuj zacząć od środka dysku i powoli przesuwaj marker na zewnątrz dysku. Nie używaj za dużo siły aby nie uszkodzić części obwodu.



# Projekt 54

# Światło stroboskopowe



Jeżeli zębátka ześlizgnie się z paska "+" podczas działania, dodaj gumowy pierścień. ○

Zbuduj obwód tak jak pokazano. Zamontuj zębátkę 3.3" na silniku (GM), zębátkę 1.0" na pasku profilowanym w kształcie "+", następnie zamontuj pasek na podstawie obrotowej i wyrównaj pozycję zębatek tak, aby ich zęby się przeplatały. Włóż jeden z kolorowych dysków do podstawy karuzeli. Zamontuj karuzelę na górę "+" paska profilowanego. Podłącz diodę LED (D8) używając czerwonego i czarnego kabła połączeniowego.

Dla lepszego efektu zaciemnij pokój. Włącz przelącznik suwakowy (S1). Trzymaj kolorową diodę LED spodem do góry nad karuzelą tak, aby świeciła na kręcący się dysk. Zmieniaj prędkość obrotu używając dźwigni na regulowanym oporniku (RV2). Jeżeli zębátka ześlizgnie się podczas kręcenia, dodaj gumkę.

Obserwuj efekty diody LED świecącej na kręcący się dysk. Spróbuj różnych dysków.

Jeżeli chcesz możesz zmienić zębátkę 1.0" z 1.75" i zębátkę 3.3" z 2.55". Dysk będzie się kręcić wolniej.

Jeżeli błyski diody LED są zsynchronizowane z prędkością obracającego się dysku, może się wydawać, że niektóre części dysku się nie ruszają. W przypadku różnych kolorów diody, niektóre kolory na dysku mogą zniknąć.

Kondensator 1µF służy do filtrowania napięcia na kolorowej diodzie LED. Bez tego awarie elektryczne z reproduktora i silnika ze skrzynią biegów mogłyby przeszkodzić w miganii kolorowej diody LED.



**Oto kilka efektów, które możesz obserwować:**

Z tym dyskiem białe linie często są widoczne mimo szybkiego kręcenia, a niektóre kolory stają się niewidoczne.

Kiedy dioda LED błyska na czerwonej spirali wydaje się, że wzory znikają. Te wzory mogą hipnotyzować.

W połączeniu z tym dyskiem wzory znikają.

Ten wzór jest hipnotyzujący.

# Projekt 55

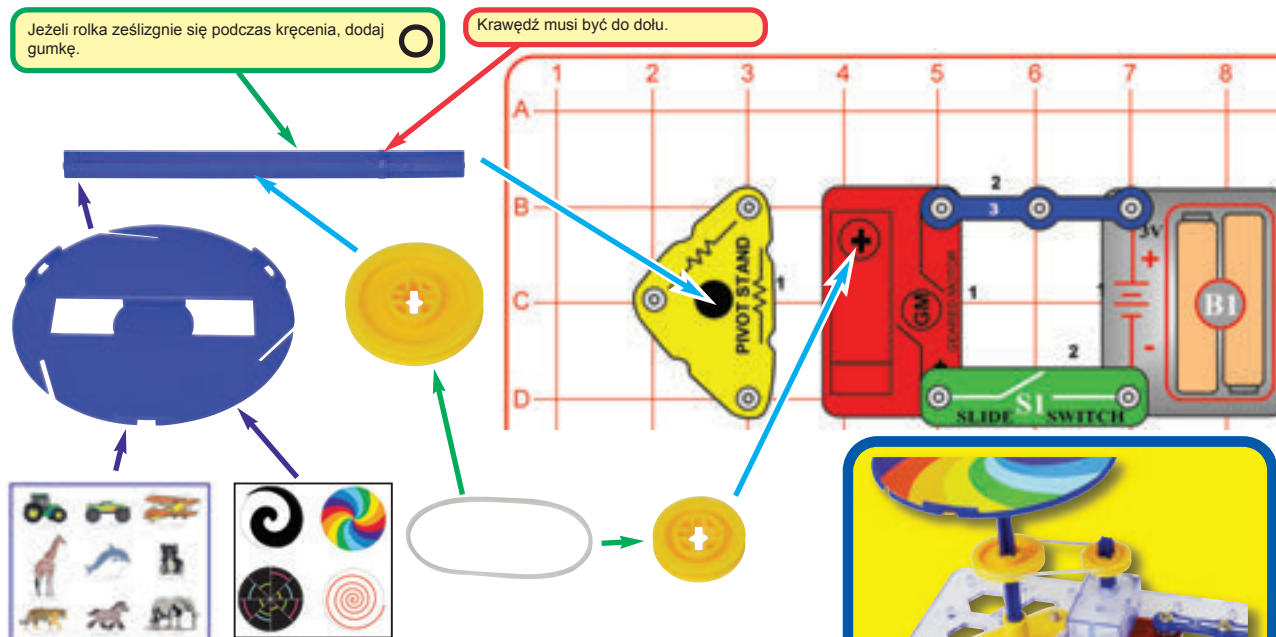
## Stwórz swój własny wzór

Narysuj wzorek na kawałku tektury, wytnij go by był takiej samej wielkości jak dyski.

Możesz użyć dysków z zestawu i narysować wzorek na ich odwrocie. Umieść swój wzorek w bazie karuzeli. I powtórz poprzedni projekt. Zrób konkurs ze znajomymi na najbardziej hipnotyzujący wzorek lub efekt stroboskopowy! Możesz znaleźć mnóstwo ciekawych hipnotyzujących wzorów w internecie.

# Projekt 56

# Zabawa z rolkami



Zbuduj obwód tak jak pokazano. Zamontuj rolkę 0.9" na silniku (GM), zamontuj rolkę 1.3" na pasku profilowanym w kształcie "+", następnie zamontuj go na podstawie obrotowej i wyrównaj pozycję paska 1.3" na nasadce "+" tak, aby był na tej samej wysokości co rolka 0.9". Zamontuj gumkę wokół obydwu rolek. Możesz zamontować tekturowe figurki lub kolorowy dysk w podstawie karuzeli. Zamontuj karuzelę na górę "+" profilowanego paska.

Włącz przełącznik suwakowy (S1), zauważ jak szybko kręci się karuzela. Jeżeli rolka ześlizgnie się podczas kręcenia, dodaj gumkę.

**Część B:** Zamień miejscami rolki 0.9" i 1.3", tak aby większa rolka była na silniku a mniejsza na pasku profilowanym w kształcie "+". Zauważ, o ile szybciej kręci się karuzela. Porównaj różnice wielkości rolek z prędkością obracania karuzeli.

**Część C:** Usuń podstawę obrotową i zamontuj karuzelę bezpośrednio na silnik zębatkowy. Porównaj prędkość obracania z prędkością obracania z użyciem rolek.

**Część D:** Spróbuj zamienić przewód 3-kontaktowy z drugim miejscem na baterie (B1). Można to zrobić ze wszystkimi poprzednimi konfiguracjami. Dodatkowe napięcie zwiększy prędkość kręcenia.

**Część E:** Zamień gumkę z jedną z domów i zmień położenie podstawy obrotowej na podstawie tak, aby gumka była napięta. Nie napinaj za bardzo gumki, ponieważ zatrzaski na podstawie obrotowej mogą tego nie utrzymać. Włącz obwód i zobacz jak dobrze to pracuje.

**Notatka:** Jeżeli podstawa obrotowa odcepi się od podstawy obwodu z powodu napięcia gumki, to zobacz następny projekt.

Rolki mogą zostać użyte do zwiększenia lub zmniejszenia prędkości kręcenia. Jeśli jedna rolka jest większa od drugiej, to będzie kręcić się wolniej. Używanie rolek do zmniejszenia prędkości obrotu zwiększa moc, dzięki czemu łatwiej pokonać tarcie.

Rolki transportują energię na małe odległości, ponieważ są oddzielone małymi odległościami, tak jak pomiędzy silnikiem zębatkowym a podstawą obrotową.

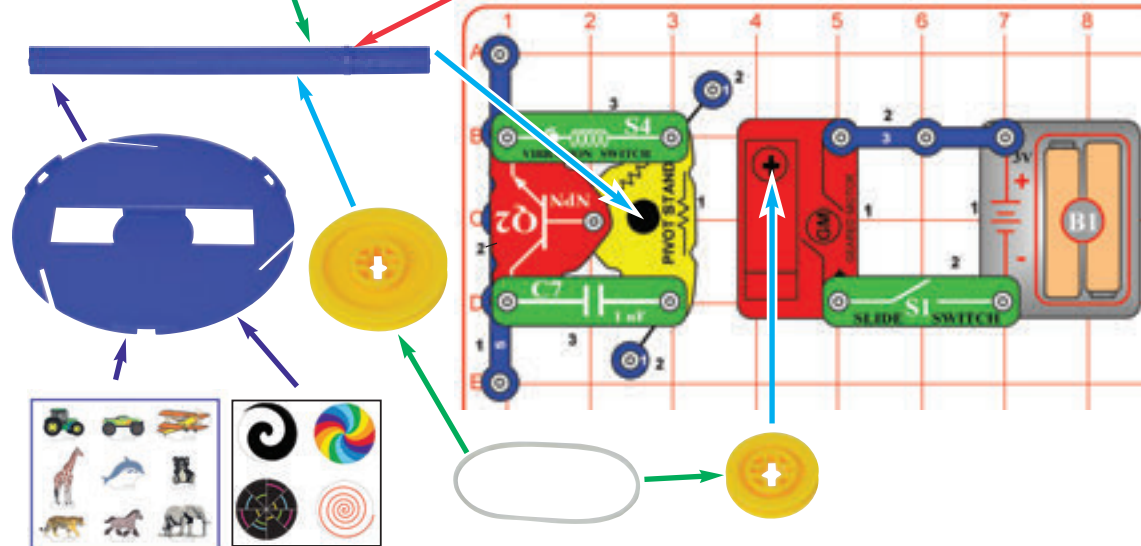
Ważne jest, aby gumka była odpowiednio napięta pomiędzy rolkami. Jeżeli jest zbyt duże napięcie gumki, traci się energię i jest za duże naprężenie na nasadkach i na gumce w wyniku czego mogą się zepsuć. Jeżeli jest za małe naprężenie gumki, gumka może się ześlizgiwać i spadać. Gumki użyte przy rolkach są zazwyczaj zrobione z wytrzymałych materiałów takich jak nylon.



# Projekt 57

Jeżeli rolka ześlizgnie się podczas kręcenia, dodaj gumkę.

Krawędź musi być do dołu.



# Bezpieczne rolki

W poprzednim projekcie napięcie gumek ciągnących pasek profilowany w kształcie "+" i podstawy obrotowej może prowadzić do ich odłączenia. Jeżeli tak się dzieje, zmodyfikuj obwód tak jak pokazano, używając dodatkowych części (S4, Q2 i C7) do pomocy w utrzymaniu części na swoim miejscu. W części E, kiedy zmieniasz pozycję podstawy obrotowej, możesz użyć własnej gumki, możesz też zmienić S4, Q2 i C7 tak, aby podtrzymały stojak obrotowy na swoim miejscu.

Ten obwód jest taki sam jak poprzedni z wyjątkiem części, które służą jedynie jako wzmocnienie podstawy obrotowej.



# Projekt 58 Więcej rolek



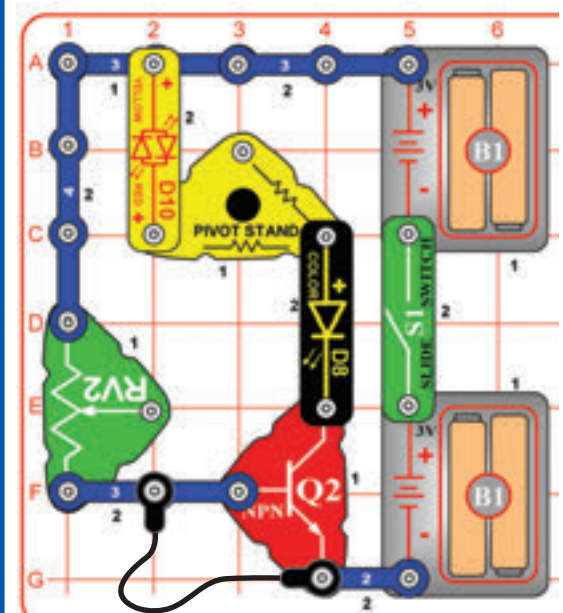
Powtórz projekt 56/57 ale zamień jedną z rolek na większą rolkę 2.1". Sprawdź rolkę 2.1" na podstawie obrotowej i na nasadce silnika. Możesz wykorzystać własną gumkę tak jak w części E w projekcie 48.



Z większą rolką 2.1" na podstawie obrotowej i mniejszą 0.9" na silniku zębatkowym, karuzela będzie się kręcić bardzo szybko. Z mniejszą rolką na podstawie obrotowej i większą na silniku, karuzela będzie się kręcić bardzo powoli.

# Projekt 59

# Światło na linkę



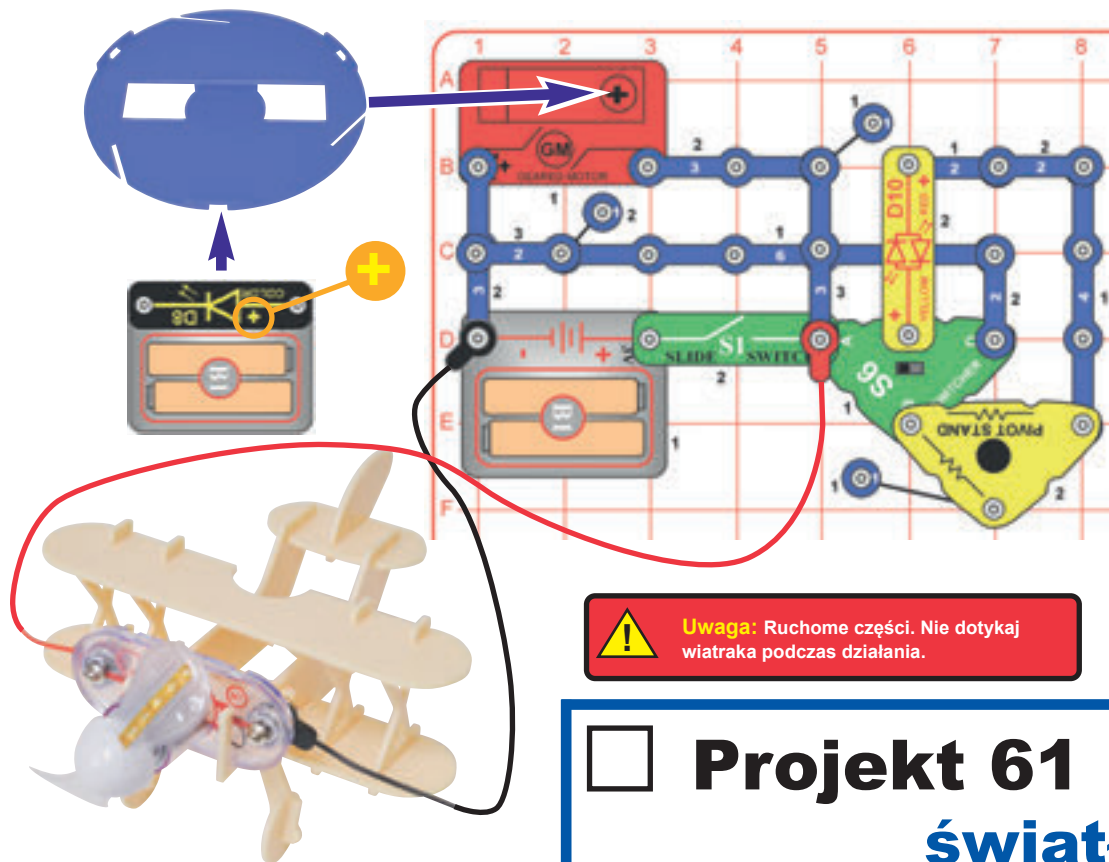
Zbuduj obwód tak jak pokazano i włącz przełącznik suwakowy (S1). Nic się nie stanie.

Przerwij połączenie kabla połączeniowego i światła zabłysną. Możesz zamienić kabel połączeniowy na dłuższą jego wersję i przeciągnąć go przez drzwi. Kiedy ktoś przejdzie przez drzwi i zerwie przewód, zapalą się diody.

Możesz odwrócić czerwono/żółtą diodę LED (D10), aby zmienić jej kolor. Regulowany opornik (RV2) jest tu używany do stałego przepływu prądu, dlatego poruszanie dźwigni nic nie robi.



## Projekt 60 Potrójne światła sterowane ruchem



Złóż samolot używając instrukcji ze strony 5, zamontuj lekki silnik (M7) z przodu samolotu, zbuduj obwód tak jak pokazano i połącz kable połączeniowe z silnikiem (czerwony z "+") tak, aby nie przeszkadzały podczas kręcenia się silnika. Połóż samolot na płaskiej powierzchni.

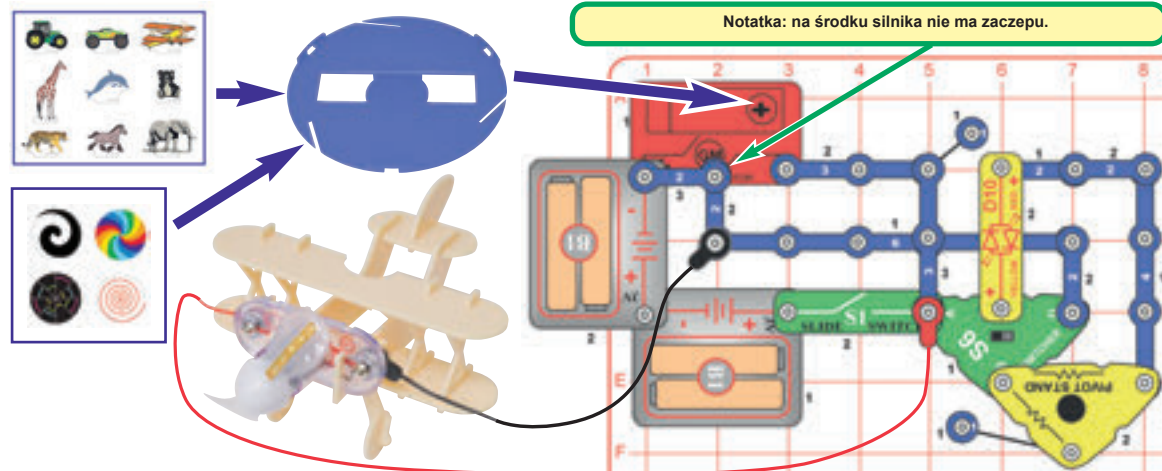
Zamontuj karuzelę na nasadce silnika (GM). Następnie połóż diodę LED (D8) bezpośrednio na miejscu na baterii (B1) tak jak pokazano. Diody LED zaczną świecić. Następnie włóż miejsce na baterie w otwory w karuzeli. Włącz przełącznik suwakowy (S1).

Kolorowa dioda LED kręci się i świeci po całym pokoju, a samolot zacznie przesuwac się po powierzchni dzięki wibracjom. Włączaj i wyłączaj przełącznik (S6), aby zmieniać kolory diody LED (D10).

Odłącz zasilanie diody LED kiedy skończysz, aby nie wyczerpać baterii.

**Uwaga:** Ruchome części. Nie dotykaj wiatraka podczas działania.

## Projekt 61 Podwójne światła sterowane ruchem



Notatka: na środku silnika nie ma zaczepu.

Zmodyfikuj poprzedni obwód usuwając kolorową diodę LED (D8) i dodając dodatkowe miejsce na baterii (B1) tak jak pokazano. Możesz włożyć tekturowe figurki w miejsca na karuzeli lub zainstalować jeden z kolorowych dysków. Zamontuj karuzelę na nasadce silnika zębatkowego (GM). Włącz przełącznik suwakowy (S1).

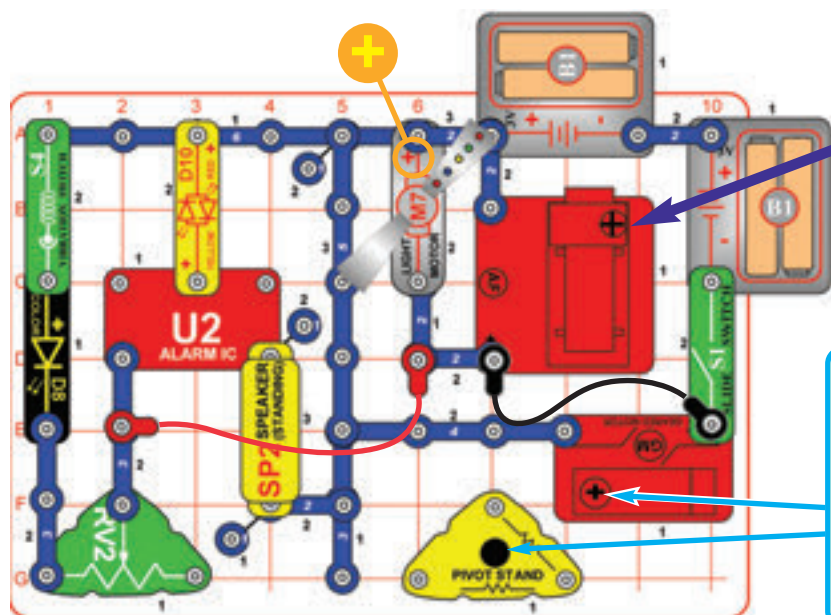
Śmigło na lekkim silniku zacznie się kręcić i samolot zacznie powoli przesuwac się dzięki wibracjom. Włączaj i wyłączaj przełącznik (S6), aby zmieniać kolory diody LED (D10).

## Projekt 62

## Duży obwód



**Uwaga:** Ruchome części. Nie dotykaj wiatraka podczas działania.



Zamontuj zieloną zębatkę na silniku zębatkowym i pasującą zębatkę na pasku profilowanym w kształcie "+" na podstawie obrotowej i wyrównaj zębatki. Połóż kolorowy dysk lub tekturowe figurki na karuzeli i zamontuj ją na "+" paska. Jeżeli zębatka ześlizgnie się z nasadki podczas użytku, dodaj gumowy pierścień, aby utrzymać zębatkę we właściwej pozycji.

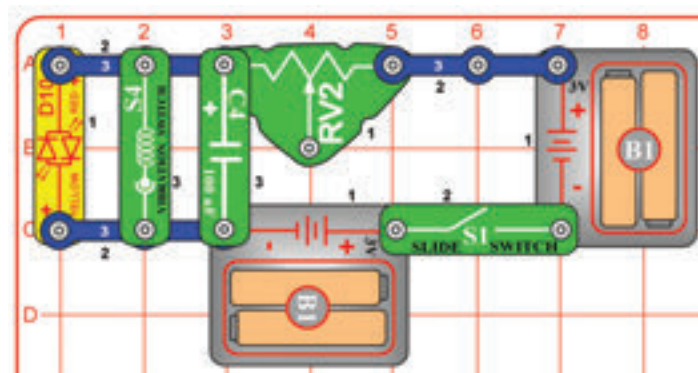
Zbuduj obwód tak jak pokazano. Połóż lejek i piłeczkę na fontannie powietrznej (AF). Połóż jedną z zielonych zębatek na silniku zębatkowym (GM). Zamontuj zieloną zębatkę na pasku profilowanym w kształcie "+" z gumowym pierścieniem, aby utrzymać ją w pozycji, zamontuj pasek na podstawie obrotowej i ułóż zieloną zębatkę w odpowiedniej pozycji tak aby przeplatała się z zębatką na silniku zębatkowym. Połóż kolorowy dysk lub tekturowe figurki na karuzeli i zamontuj ją na "+" paska. Upewnij się że czerwony i czarny kabel połączeniowy nie dotykają wiatraka na lekkim silniku (M7), zębatek i karuzeli.

Włącz przełącznik suwakowy (S1) i oglądaj widowisko! Fontanna powietrzna będzie unosić piłkę w powietrzu, ale może być bardzo niestabilna i szybko spaść. Ustaw dźwignię na regulowanym oporniku (RV2) na lewo i włącz przełącznik wibracji (S4), aby dioda LED (D8) się zaświeciła. Przełącznik przechylenia (S7) został użyty jako przewód 1-kontaktowy i nie pełni żadnej funkcji.

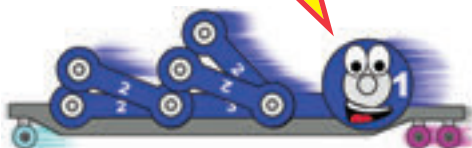
NOTATKA: ten obwód może działać przez pewien czas i nagle może się wyłączyć. Jeżeli tak się stanie, wyłącz go, zostaw na pewien czas i ponownie włącz. Zobacz wyjaśnienie w projekcie 66.

## Projekt 63

## Włącznik wibracyjny



Przełącznik wibracji (S4) jest podłączony tak, aby omijał czerwono/zółtą dwukolorową diodę LED (D10), więc kiedy włączysz wibrację, światła się wyłączą. Jednakże wibracje są tak szybkie, że twoje oko może tego nie zauważyć. Kondensator 1µF (C7) został użyty, aby spowolnić obwód tak, aby diody LED nie zaczęły się świecić od razu po wyłączeniu przełącznika wibracji. Jeżeli usuniesz C7 prawdopodobnie nie zauważysz wyłączenia diody LED (spróbuj).



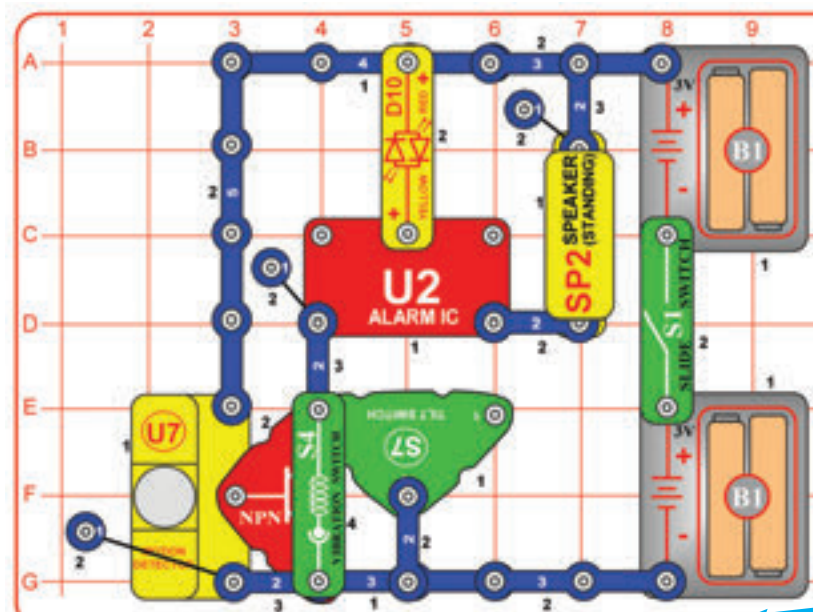
Zbuduj obwód tak jak pokazano i włącz przełącznik suwakowy (S1). Czerwono/zółta dioda LED (D10) powinna się włączyć. Dotknij przełącznika wibracji (S4) lub uderz w stół by zaświecić diodą LED (wskazując, że na krótko się włącza).

Regulowany opornik (RV2) został użyty jako stały opornik, więc poruszanie dźwignią nie wywoła żadnych efektów.



## Projekt 64

## Wykrywacz - potrójny dźwięk



Złóż obwód i połóż podstawę na niebieski stojak (z tranzystorem NPN (Q2) bliżej stojaka) i powoli postaw. Postaw go blisko krawędzi stołu, w kierunku środka pokoju.

Włącz przełącznik suwakowy (S1). Alarm zabrzmi na kilka sekund na start, a potem obwód będzie reagował na ruch, wibracje i przechylenie w niektórych kierunkach.

Ten obwód może działać w ciemności, ale uważaj, żeby nie zrobić sobie krzywdy poruszając się po ciemnym pokoju.

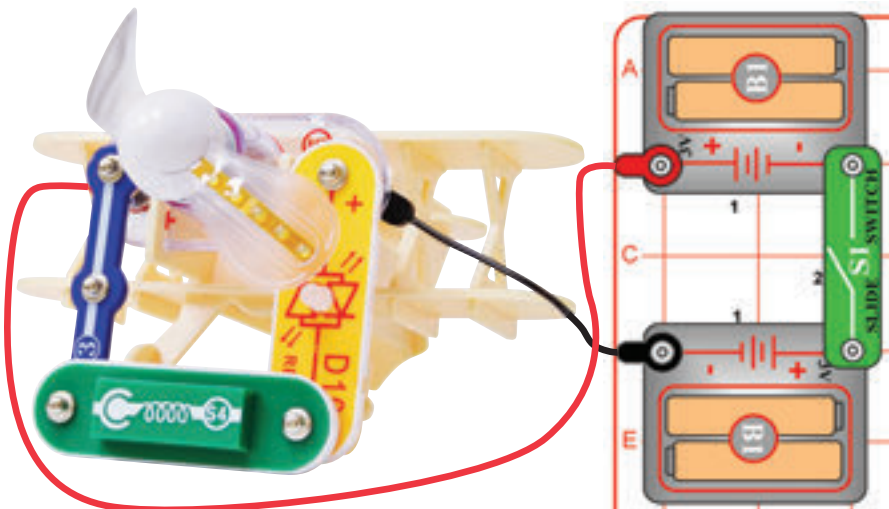


Ten obwód może zostać użyty jako system bezpieczeństwa. Włącza się, jeżeli wykryje kogoś poruszającego się po pomieszczeniu i zawyje alarm jeżeli ktoś będzie próbował przemieścić obwód.

Zamontuj obwód na niebieskiej podstawie przodem w kierunku pokoju.

## Projekt 65

## Wibrujący samolot

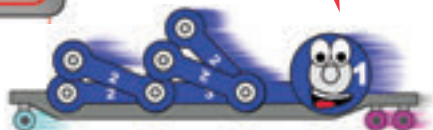



Notatka: Ten obwód ma podłączoną czerwono/żółtą diodę LED (D10) podłączoną bezpośrednio do baterii bez dodatkowych komponentów regulujących przepływ energii. Podłączenie diody bezpośrednio do baterii może ją uszkodzić, jednak dzięki temu, że diody dodawane w zestawie Boffin mają wbudowane oporniki, nie ulegają uszkodzeniu. Bądź uważny, jeśli kiedykolwiek będziesz pracować z niezabezpieczonymi diodami LED.

Złóż samolot używając instrukcji ze strony 5, zainstaluj lekki silnik (M7) z przodu, następnie zamontuj pozostałe części tak jak pokazano. Rozłóż kable połączeniowe tak, aby nie przeszkadzały w kręceniu się wiatraka na lekkim silniku.

Połóż samolot na płaskiej powierzchni i włącz przełącznik suwakowy (S1). Wiatrak na lekkim silniku zacznie się kręcić i samolot zacznie się przesuwać dzięki wibracjom. Czerwono/żółta dioda LED (D10) zaświeci się na czerwono, ponieważ jest podłączona z przełącznikiem wibracji (S4) i jest włączana dzięki wibracjom.

Teraz weź samolot i trzymaj go w ręce lub połóż na dywanie. Czerwono/żółta może się nie zapalić, ponieważ wibracje są zmiękczone i mogą być niewystarczające do włączenia przełącznika wibracji.

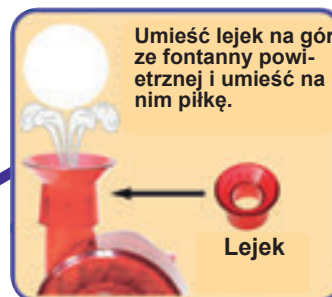
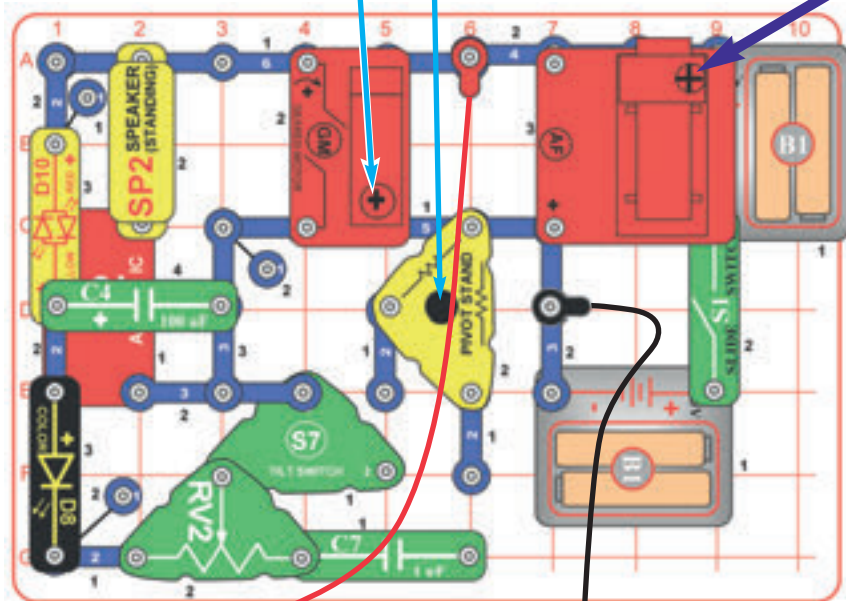


 **Uwaga:** Ruchome części. Nie dotykaj wiatraka podczas działania.



# Projekt 66

Zamontuj średnio-małą zieloną zębatkę na silniku zębatkowym, średnio-dużą zębatkę na "+" paska profilowanego, umieść pasek na podstawie obrotowej i wyrównaj położenie zębatek. Połóż jeden z kolorowych dysków lub tekturowe figurki na karuzeli i zamontuj ją na "+" paska. Jeżeli zębatka ześlizgnie się podczas działania, dodaj gumowy pierścień, aby utrzymać wszystko w miejscu.



## Za dużo na raz?

Miejsca na baterie (B1) zawierają specjalny bezpiecznik, który jest aktywowany jeżeli napięcie jest za duże. Zazwyczaj bezpiecznik zostanie aktywowany tylko, gdy obwód będzie przerwany, ale będzie czerpać dużo energii. Jeżeli pojawi się powód do włączenia bezpiecznika, bezpiecznik zresetuje się po jakimś czasie. Ten bezpiecznik jest bardzo ważny, ponieważ dzięki niemu baterie się nie przegrzewają.

W tym obwodzie dużo się dzieje - może nawet za dużo. Jeżeli obwód będzie działał przez chwilę a potem przestanie, może to oznaczać, że bezpiecznik został aktywowany. Wyłącz obwód, odczekaj chwilę i włącz z powrotem.



Zbuduj obwód tak jak pokazano. Połóż lejek i piłeczkę na fontannie powietrznej (AF). Połóż średnio-małą zieloną zębatkę na silniku zębatkowym (GM). Zamontuj średnio-dużą zębatkę na "+" paska profilowanego z założonym gumowym pierścieniem, połóż pasek na podstawie obrotowej i ułóż zębatki w odpowiedniej pozycji. Połóż kolorowy dysk lub tekturowe figurki na karuzeli i zamontuj ją na "+" paska profilowanego.

Złóż samolot zgodnie z instrukcją ze strony 5, zainstaluj lekki silnik (M7) z przodu, zbuduj obwód tak jak pokazano i połącz kable połączeniowym lekki silnik (czerwony do "+") z obwodem. Rozłóż kable połączeniowe tak, aby nie przeszkadzały w kręceniu się wiatraka, zębatek lub karuzeli.

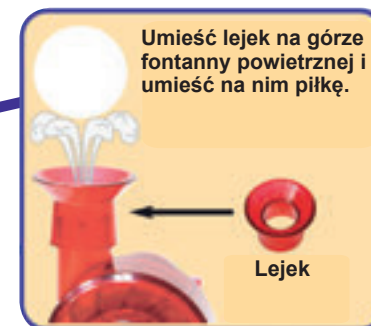
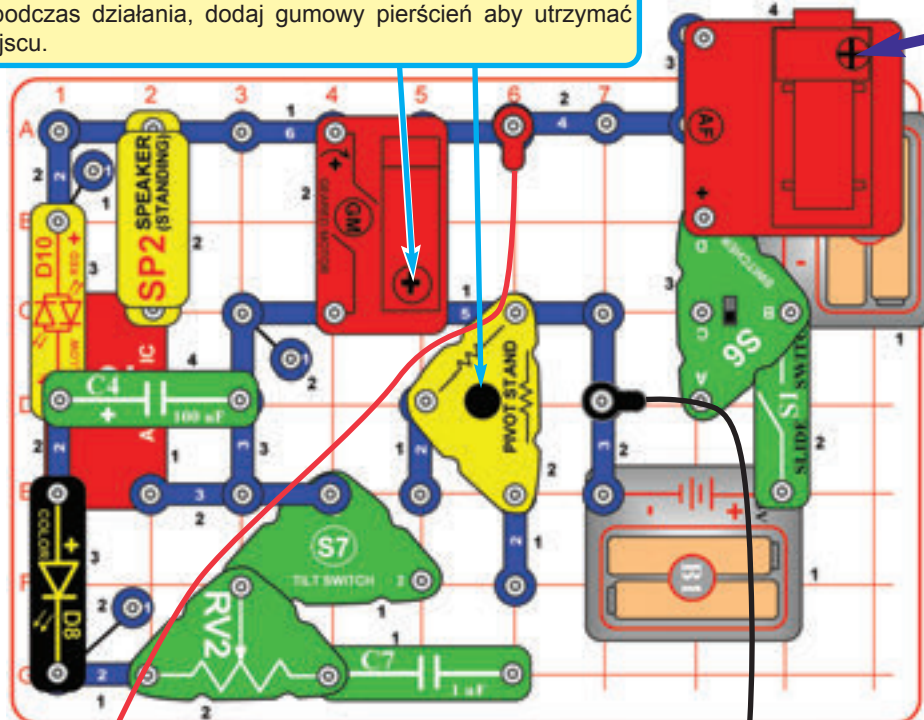
Włącz przełącznik suwakowy (S1) i obserwuj widowisko! Fontanna powietrzna będzie unosić piłkę w powietrzu, ale może szybko spaść. Jeżeli dioda LED (D8) nie świeci, przechyl obwód w różne kierunki dopóki się nie zapali. Ustaw dźwignię na regulowanym oporniku (RV2), aby dostosować jasność diody.

**Notatka:** ten obwód może pracować przez jakiś czas i po chwili się wyłączyć. Jeżeli tak będzie, wyłącz go, odczekaj chwilę i następnie włącz go z powrotem. Alternatywnie możesz usunąć fontannę powietrzną z obwodu, wtedy wszystko powinno działać bez przeszkód.

**Uwaga:**  
Ruchome części.  
Nie dotykaj wiatraka  
podczas działania.

## Projekt 67

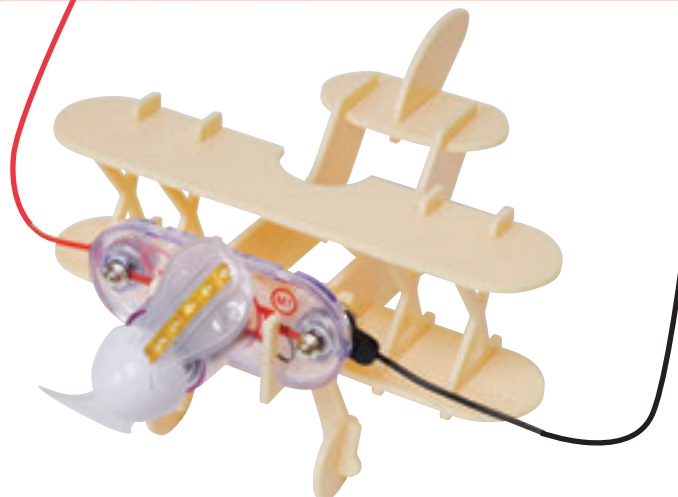
Zamontuj średnio-małą zieloną zębatkę na silniku zębatkowym, średnio-dużą zębatkę na "+" paska profilowanego, umieść pasek na podstawie obrotowej i wyrównaj położenie zębatek. Połóż jeden z kolorowych dysków lub tekturowe figurki na karuzeli i zamontuj ją na "+" paska. Jeżeli zębatka ześlizgnie się podczas działania, dodaj gumowy pierścień aby utrzymać wszystko w miejscu.



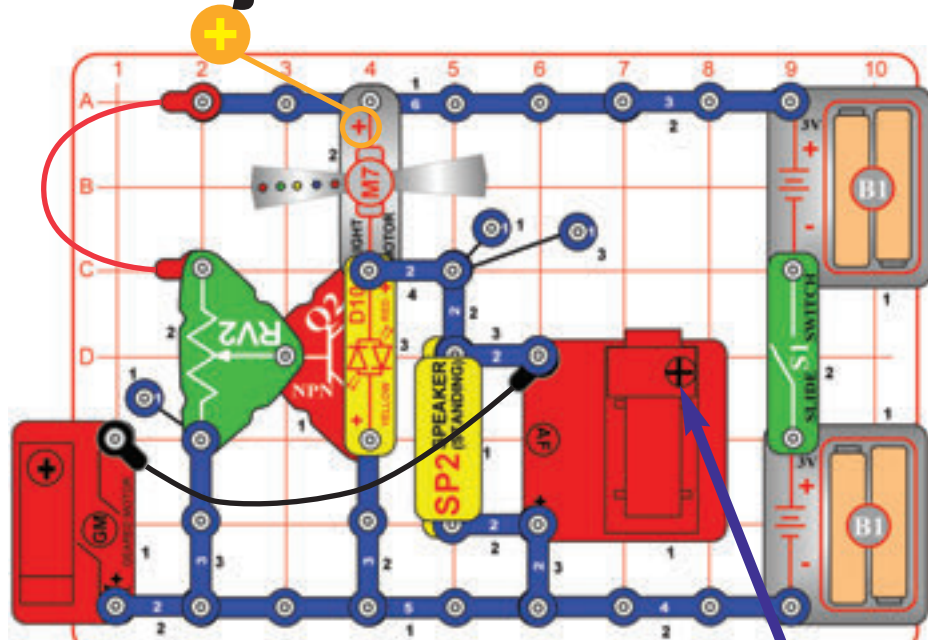
Wykorzystaj poprzedni obwód ale usuń z niego fontannę powietrzną (AF) i zamień ją z przełącznikiem (S6) i przewodem 2-kontaktowym, tak jak pokazano w prawym górnym rogu obrazka. Zauważ, że S6 i przewód 2-kontaktowy zwisa bez podpory, ale powinien być stabilny. Włącz przełącznik suwakowy (S1), aby włączyć główny obwód i ustaw przełącznik w górnej pozycji, aby włączyć fontannę powietrzną. Piłka będzie drgać i tańczyć nad lejkiem, ale nie wleci w powietrze. Reszta obwodu będzie działać tak jak w poprzednim projekcie.

**Uwaga:** Ruchome części. Nie dotykaj wiatraka podczas działania.

Ten obwód zasila fontannę powietrzną (AF) napięciem 3V zamiast 6V. Teraz fontanna nie operuje na maksymalnej mocy, ale zużywa mniej napięcia z baterii. Niższe napięcie rzadko (albo nigdy) aktywuje bezpiecznik tak jak w poprzednim projekcie, a jeżeli bezpiecznik się aktywuje, to dopiero po dłuższym czasie działania.



## Projekt 68



## Regulowany silnik i więcej

Zbuduj obwód tak jak pokazano, bądź pewien, że kabel połączeniowy nie dotyka wiatraka na lekkim silniku (M7). Połóż lejek i piłkę na fontannie powietrznej (AF). Jeżeli chcesz, umieść karuzelę na silniku zębatkowym (GM), ale może być trudniej regulować opornik (RV2).

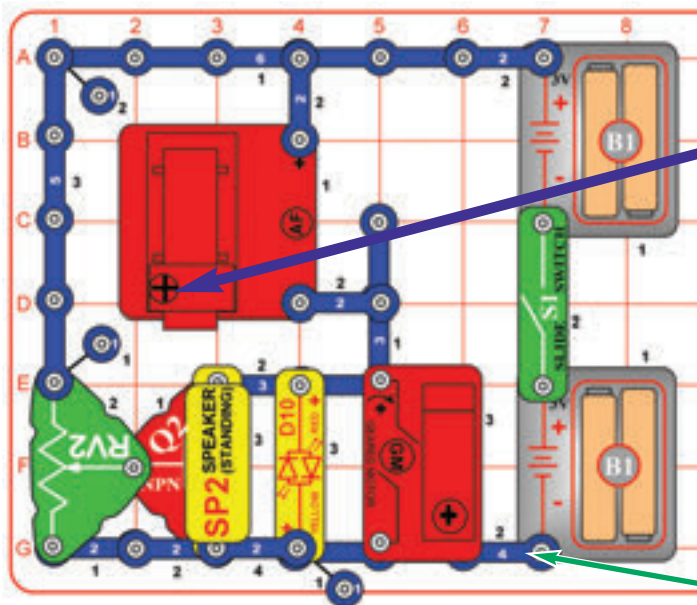
Włącz przełącznik suwakowy (S1) i oglądaj widowisko! Użyj dźwigni na regulowanym oporniku (RV2) aby dostosować jasność diody LED na lekkim silniku (M7) i czerwono/żółtą diodę (D10) oraz do doprowadzenia energii do silnika zębatkowego i fontanny powietrznej. Dla lepszego efektu zaciemnij pokój. Piłka może się kręcić w fontannie, ale nie wzniesie się w powietrze.

Na pewno sprawdź to na najniższym poziomie jasności (kiedy silnik ledwo się kręci), aby zobaczyć świetne efekty. Jeżeli wiatrak na lekkim silniku się nie kręci, popchnij go lekko.



**Uwaga:** Ruchome części. Nie dotykaj wiatraka podczas działania.

## Projekt 69



## Regulowana tańcząca piłeczka

Zbuduj obwód tak jak pokazano. Jeżeli chcesz, połóż karuzelę na silniku zębatkowym (GM). Połóż lejek i piłeczkę na fontannie powietrznej (AF) i włącz przełącznik suwakowy (S1). Użyj dźwigni na regulowanym oporniku (RV2) aby regulować przepływ powietrza. RV2 może zostać użyte do regulowania przepływu powietrza w fontannie, im silniejszy przepływ powietrza tym bardziej niestabilna piłeczka.

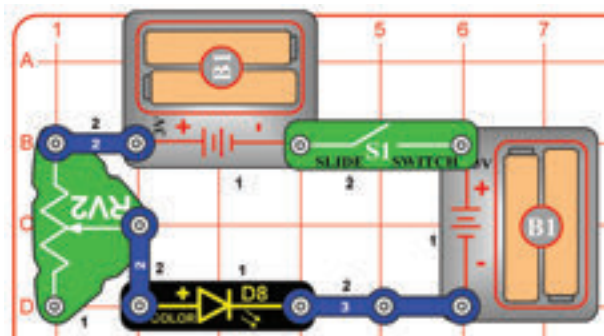
Zalecane są nowe baterie alkaliczne do tego projektu.

Możesz też usunąć piłeczkę i zastąpić ją lateksową rękawiczką lub czymkolwiek, co może być nadmuchiwane, tak jak zostało to pokazane w projekcie 7.

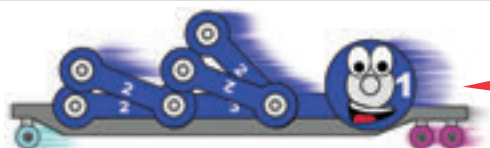
Notatka: To jest 4-kontaktowy przewód na poziomie 2.



## Projekt 70



Zbuduj obwód i włącz przełącznik suwakowy (S1). Przesuń dźwignię na regulowanym oporniku (RV2), by zmieniać natężenie światła diody LED (D8).



## Regulacja poziomu światła

Oporniki zostały użyte do kontroli przepływu prądu przez obwód. Wyższe wartości opornika redukują przepływ prądu przez obwód.

W tym obwodzie, regulowane oporniki zostały użyte do kontroli jasności diody LED, oraz limitu przepływu prądu dzięki czemu baterie będą trzymać dłużej i zapobiegą uszkodzeniu diody LED.

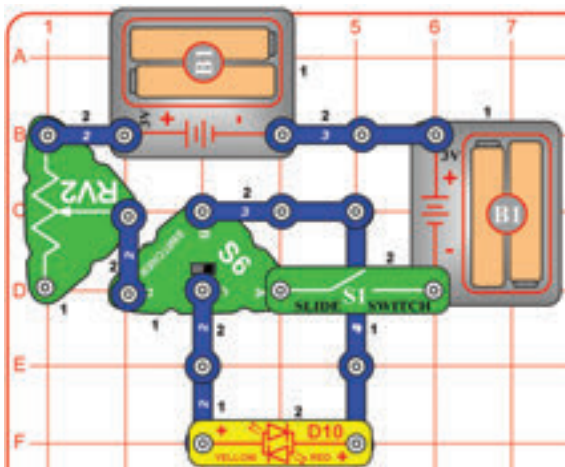
Co to oporność? Zaczynaj pocierać ręce bardzo szybko. Zaczyniesz czuć ciepło. Tarcie pomiędzy dłońmi zamienia wysięk w ciepło. Oporność to tarcie pomiędzy prądem a materiałem przez który przepływa.

Regulowany opornik może być ustawiony nisko, na 200Ω lub wysoko, na 10,000Ω (10kΩ).

## Projekt 71 Czerwony lub żółty regulator poziomu światła

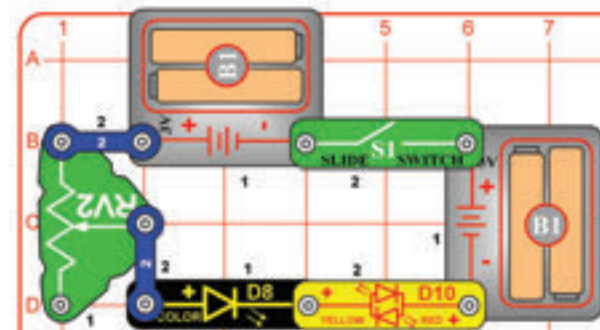
Wykorzystaj poprzedni obwód tylko zamień kolorową diodę LED (D8) z czerwono/żółtą diodą (D10, ustawioną w jakimkolwiek kierunku).

## Projekt 72 Czerwony i żółty regulator poziomu światła



Zmodyfikuj poprzedni obwód tak, aby wyglądał jak ten. Z włączonym przełącznikiem suwakowym (S1), użyj przełącznika (S6), aby ustawić kolor diody LED (D10) i użyj regulowanego opornika (RV2), aby ustawić jasność.

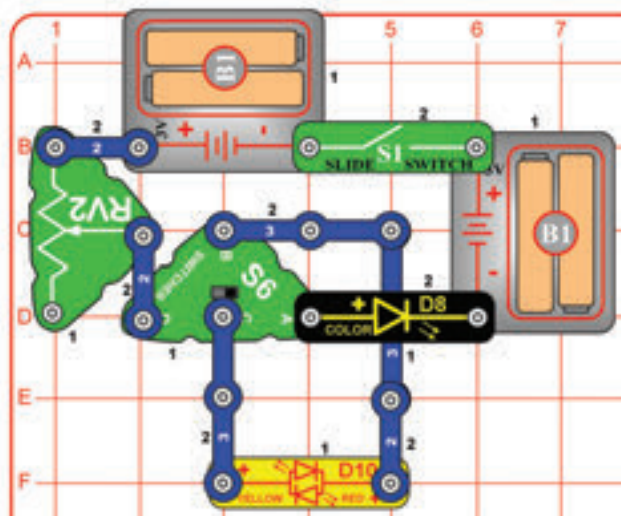
## Projekt 73 Podwójny regulator poziomu światła



Włącz przełącznik suwakowy (S1) i reguluj poziom światła obu diod LED (D8 i D10) używając dźwigni na regulowanym oporniku (RV2). Możesz przekręcić diodę D10, aby zmienić kolor z żółtego na czerwony.

## Projekt 74

## Dwustronny regulator światła



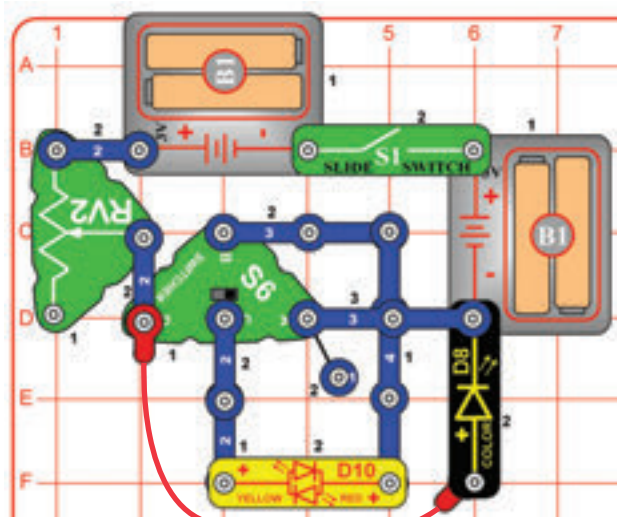
Kolorowa dioda LED (D8) zawiera osobne czerwone, zielone i niebieskie światło, z układem sterującym. Układ sterujący na krótko zmienia kolory diody LED, która również wyłącza czerwono/żółtą diodę LED, ponieważ są podłączone szeregowo.



Zbuduj obwód i włącz przełącznik suwakowy (S1). Użyj przełącznika (S6), aby ustawić kolor czerwono/żółtej diody LED (D10) i użyj regulowanego opornika (RV2), aby ustawić poziom jasności diody LED.

## Projekt 75

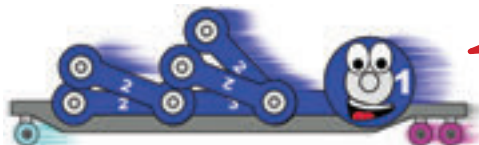
## Równoległy podwójny regulator światła



Zbuduj obwód i włącz przełącznik suwakowy (S1). Użyj przełącznika (S6), aby ustawić kolor czerwono/żółtej diody LED (D10) oraz użyj regulowanego opornika (RV2), aby ustawić jasność diody LED.

Spróbuj usunąć czerwono/żółtą diodę LED z obwodu i zobacz jak to wpłynie na diodę LED (D8).

Ten obwód ma podłączone diody LED równoległe do regulowanego opornika (RV2), który reguluje przepływ prądu. Diody mają ograniczoną jasność, ponieważ energia elektryczna przepływająca przez opornik dzieli się na pół. Zauważ, że w diodzie D8 czerwony kolor jest jaśniejszy od zielonego i niebieskiego. Dzieje się tak, ponieważ diodzie łatwiej jest świecić czerwonym światłem niż zielonym i niebieskim.



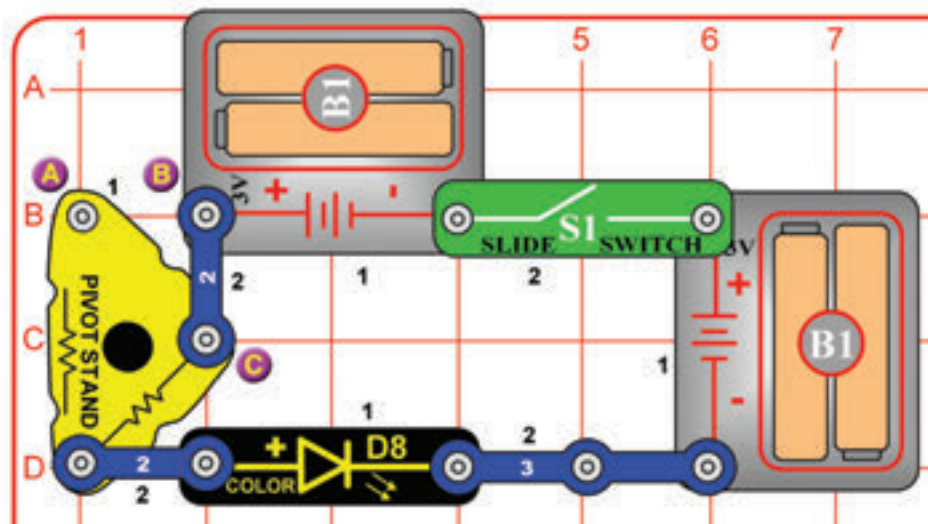
## Projekt 76 Przyciemniany podwójny regulator jasności

Wykorzystaj poprzedni obwód, ale zamień jedno z miejsc na baterie (B1) z kablem 3-kontaktowym. Diody (D8 i D10) świecą teraz słabiej, szczególnie na niektórych ustawieniach RV2.

W tym obwodzie prąd ograniczający działanie RV2 jest jeszcze bardziej dominujący niż w poprzednim obwodzie, a to dlatego, że napięcie jest niższe. Napięcie jest jak ciśnienie elektryczne, które popycha prąd przez obwód, a ten obwód ma jedno miejsce na baterie (3V) zamiast dwóch (razem 6V).



## Projekt 77

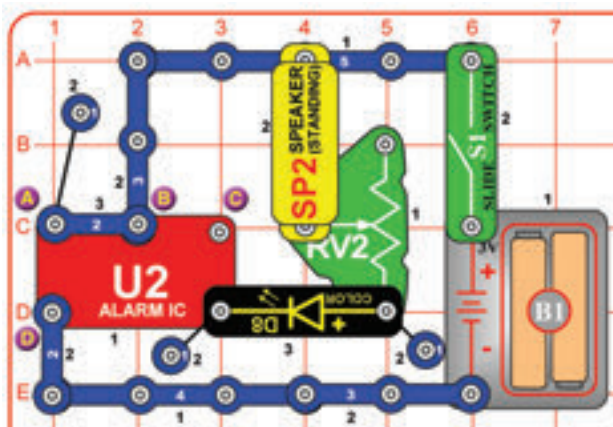


Zbuduj obwód i włącz przełącznik suwakowy (S1). Dioda LED (D8) zostanie włączona, ale będzie świecić bardzo słabo. Usuń przewód 2-kontaktowy pomiędzy punktami oznaczonymi jako B i C, umieść go pomiędzy punktami oznaczonymi A i B. Teraz dioda LED będzie świecić jaśniej.

Oporniki są ukryte w podstawie obrotowej, która kontroluje przepływ natężenia prądu. Opór pomiędzy diodą LED i punktem C wynosi  $10,000\Omega$  ( $10k\Omega$ ), co odpowiada najwyższemu ustawieniu na regulowanym oporniku (RV2). Opór pomiędzy diodą LED a punktem A wynosi  $47\Omega$ , jest niższy niż najniższe ustawienie na regulowanym oporniku.



## Projekt 78 Regulowany alarm i światła



Zbuduj obwód tak jak pokazano i włącz przełącznik suwakowy (S1). Użyj dźwigni na regulowanym oporniku (RV2), aby zmienić głośność alarmu i jasność światła.

Warianty: Możesz zmienić dźwięk usuwając przewód 1-kontaktowy i 2-kontaktowy, które są w punkcie A lub przesuając je, tak aby były podłączone do punktów B i C lub A i D.

## Projekt 79 Stabilny regulowany alarm i światła

Użyj poprzedniego obwodu i zamień diodę D8 z czerwono/żółtą diodą D10 (ułożoną w dowolnym kierunku). Obwód będzie działał w taki sam sposób z wyjątkiem tego, że kolor diody LED nie będzie się zmieniał. Wypróbuj wszystkie warianty.

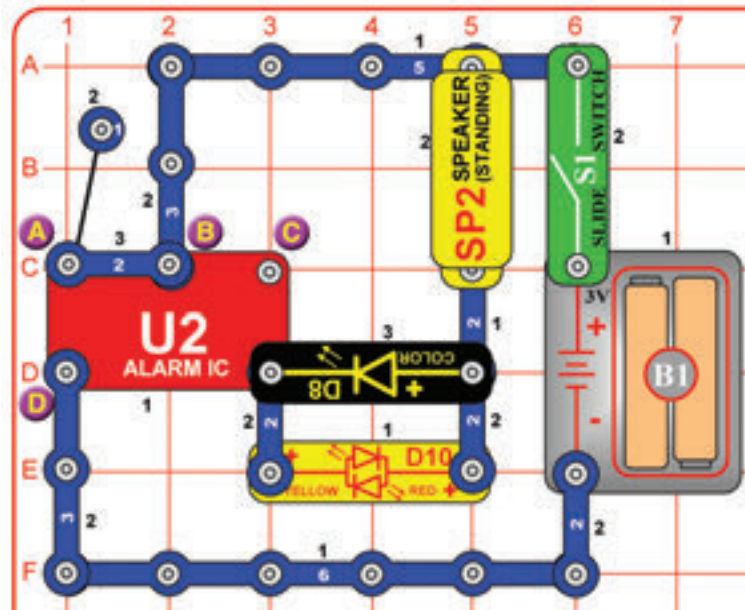
## Projekt 80 Regulowana głośność alarmu

Użyj obwodu z projektu 78 ale zamień diodę LED (D8) z kablem 3-kontaktowym. Obwód będzie działał w taki sam sposób z wyjątkiem tego, że alarm będzie głośniejszy i nie będzie świecącej diody. Wypróbuj wszystkie warianty z projektu 78.



## Projekt 81

## Podwójnie czerwona syrena



Zbuduj obwód i włącz przełącznik suwakowy (S1). Alarm zacznie działać i dwie czerwone diody się zaświecą.

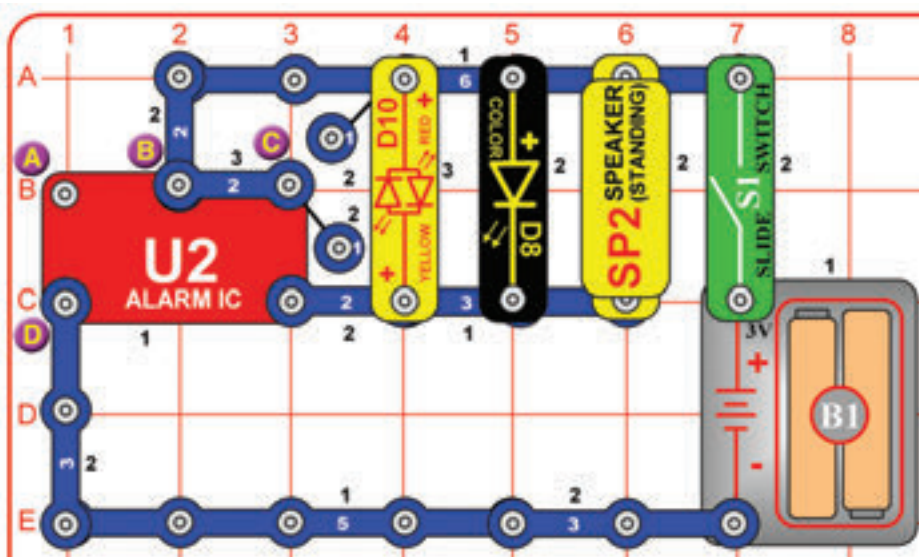
Warianty: Możesz zamienić dźwięk usuwając przewód 1 i 2-kontaktowy, które są w punkcie A lub przesuwając tak, aby łączyły punkt B i C lub A i D. Możesz też zmienić orientację czerwono/żółtej diody LED (D10); będzie świecić żółtym światłem zamiast czerwonym.

Dioda LED (D8) jest w większości czerwona, ponieważ w tym ustawieniu jest tylko tyle napięcia, żeby się włączyła, a czerwone światło łatwiej wyprodukować niż zielone czy niebieskie. Zielonego i niebieskiego światła będzie więcej, jeżeli będziesz miał mocne baterie, a mniej lub w ogóle, jeżeli baterie będą słabe.



## Projekt 82

## Podwójne światła z syreną



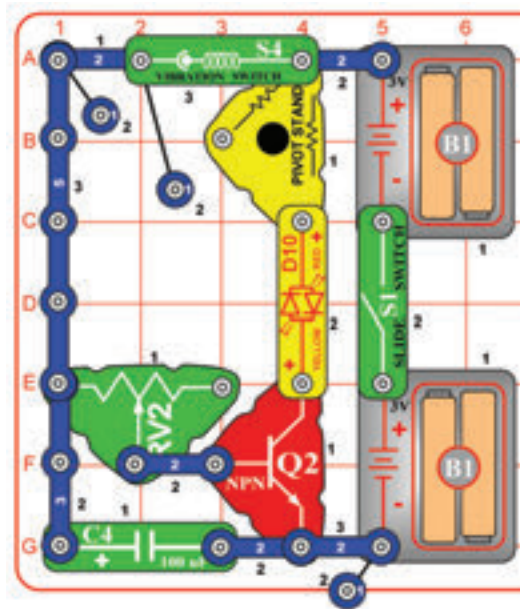
Zbuduj obwód i włącz przełącznik suwakowy (S1). Syrena zawyje i dwa czerwone światła się zaświecą.

Warianty: Możesz zamienić dźwięk usuwając przewód 1 i 2-kontaktowy, które są w punkcie C lub przesuwając tak, aby łączyły punkt A i B lub A i D. Możesz też zmienić orientację czerwono/żółtej diody LED (D10); będzie świecić żółtym światłem zamiast czerwonym.

Dioda (D8) nie zmienia kolorów, ponieważ alarm IC (U2) cały czas ją resetuje.



## Projekt 83



## Super wibracyjne światło

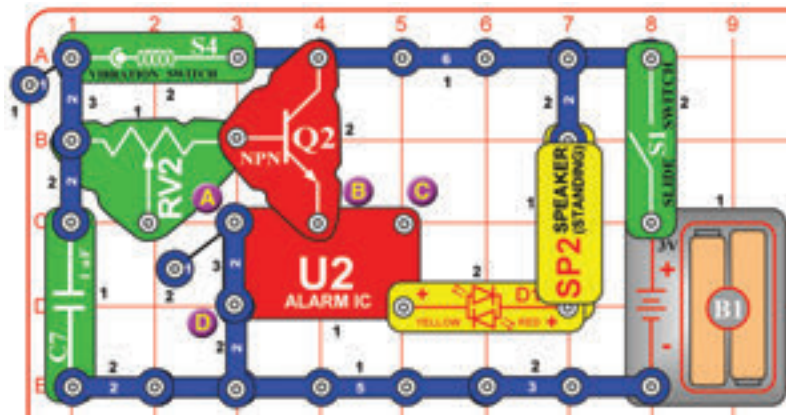
Zbuduj obwód tak jak pokazano. Dotknij przełącznika wibracji (S4) lub uderz w stół, aby zaświecić czerwono/żółtą diodę LED (D10). Regulowany opornik (RV2) kontroluje, jak długo dioda LED pozostanie włączona.

Jeżeli zmienisz orientację czerwono/żółtej diody LED (D10), wtedy będzie świecić żółtym światłem zamiast czerwonym. Możesz również zamienić czerwono/żółtą diodę LED na kolorową diodę LED (D8, "+" w stronę podstawy obrotowej).

Ten obwód jest podobny do tego z projektu 11 (Wibracyjne światło) ale używa kondensatora 100µF (C4) i tranzystora NPN (Q2) do filtracji i wzmocnienia efektów przełącznika wibracji (S4) oraz dłuższego świecenia czerwono/żółtej diody LED (D10). Spróbuj usunąć C4 i zobacz jak wpłynęło to na jasność diody LED.



## Projekt 85



Regulowany opornik (RV2) został użyty jako stały opornik (wartość 10kΩ), dlatego poruszanie jego dźwignią nie przyniesie żadnego efektu.



## Wibracyjny alarm i światło

Zbuduj obwód tak jak pokazano. Dotknij przełącznika wibracji (S4) lub uderz w stół aby aktywować alarm i zapalić czerwono/żółtą diodę LED (D10).

### Warianty:

- Zmień dźwięk usuwając przewód 1-kontaktowy i 2-kontaktowy z punktu A lub przesuwając je, aby łączyły punkty B i C lub A i B.
- Zamień czerwono/żółtą diodę LED z 3-kontaktowym przewodem. Dźwięk będzie teraz głośniejszy.
- Odwróć orientację czerwono/żółtej diody LED (D10); wtedy będzie świecić światłem żółtym a nie czerwonym.
- Zamień czerwono/żółtą diodę LED z kolorową diodą LED (D8, "+" z prawej strony).
- Zamień głośnik (SP2) z kablem 3-kontaktowym lub kolorową diodą LED (D8, "+" na górze).
- Zamień kondensator 1µF (C7) z kondensatorem 100µF (C4). Teraz alarm będzie działał dłużej.

## Projekt 84

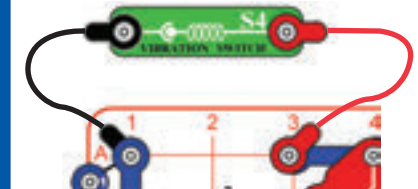
## Szybkie wibracyjne światło

Użyj poprzedniego obwodu ale zamień kondensator 100µF (C4) na podobny kondensator 1µF (C7). Dioda LED nadal będzie jasno świecić, ale będzie się szybko wyłączać. Spróbuj usunąć C7 i zobacz jak to wpłynie na jasność diody LED.

## Projekt 86

## Chwiejące się alarmy i światła

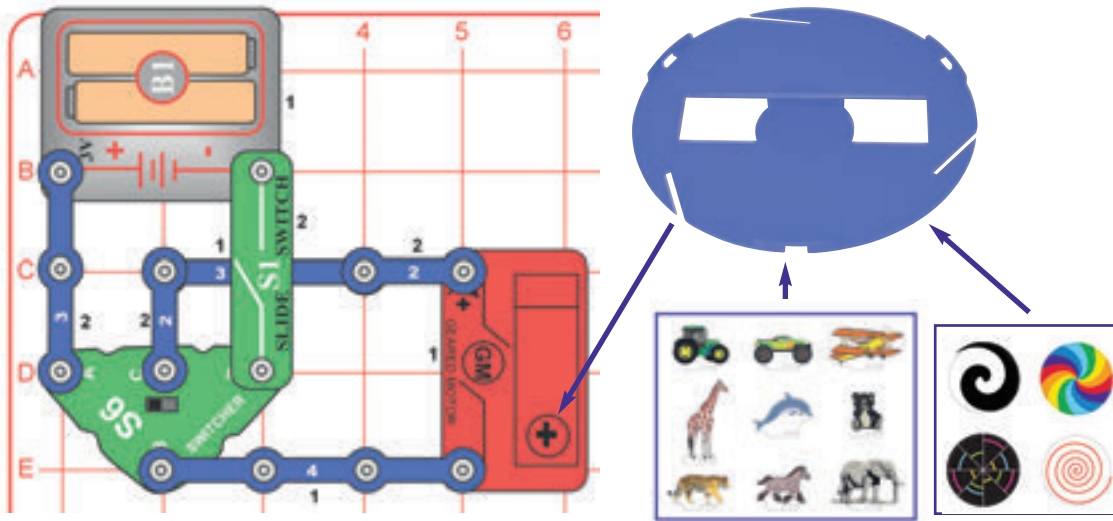
Użyj poprzedniego obwodu (włączając którykolwiek z jego wariantów), ale podłącz przełącznik wibracji (S4) używając czerwonego i czarnego kabla połączeniowego tak jak pokazano. Nic się nie stanie jeżeli będziesz trzymał S4 sztywno w dłoni. Potrząśnij S4 aby uaktywnić alarm i światło.





## Projekt 87

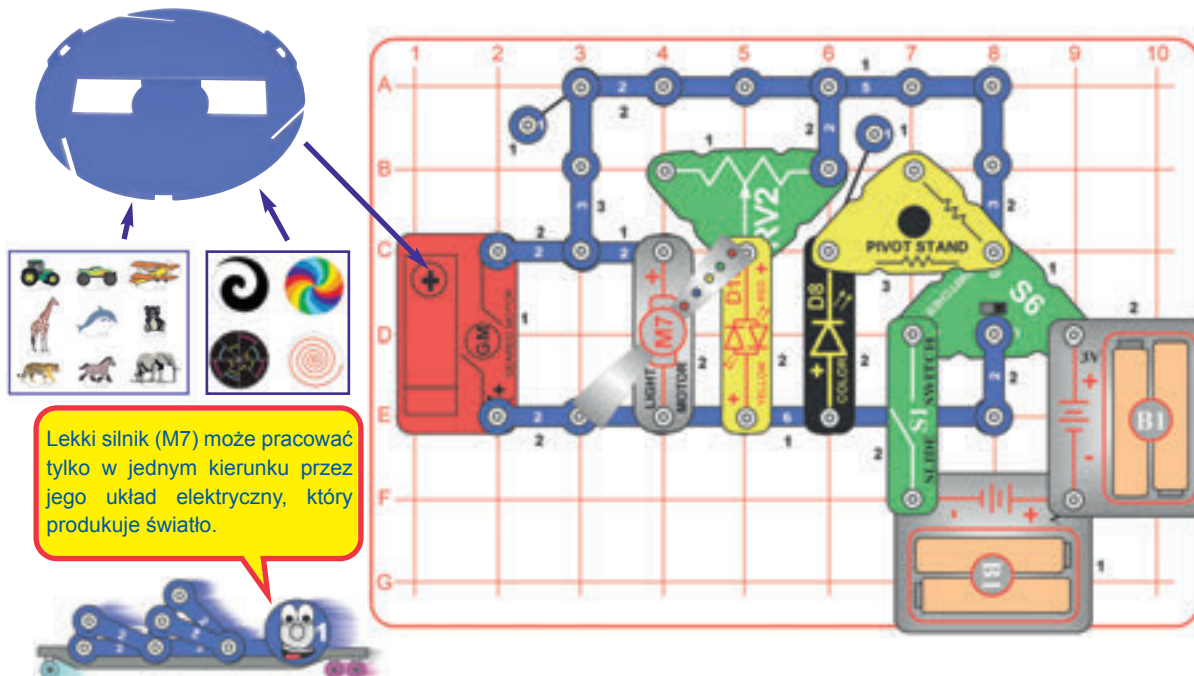
## Odwracalna karuzela



Możesz włożyć niektóre z tekturowych figurek w podstawę karuzeli lub położyć któryś z kolorowych dysków. Zbuduj obwód tak jak pokazano i zamontuj karuzelę na nasadce silnika zębatkowego (GM). Włącz przełącznik suwakowy (S1) a następnie zmień kierunek kręcenia się karuzeli używając przełącznika (S6).

## Projekt 88

## Dwukierunkowy obwód



Lekki silnik (M7) może pracować tylko w jednym kierunku przez jego układ elektryczny, który produkuje światło.

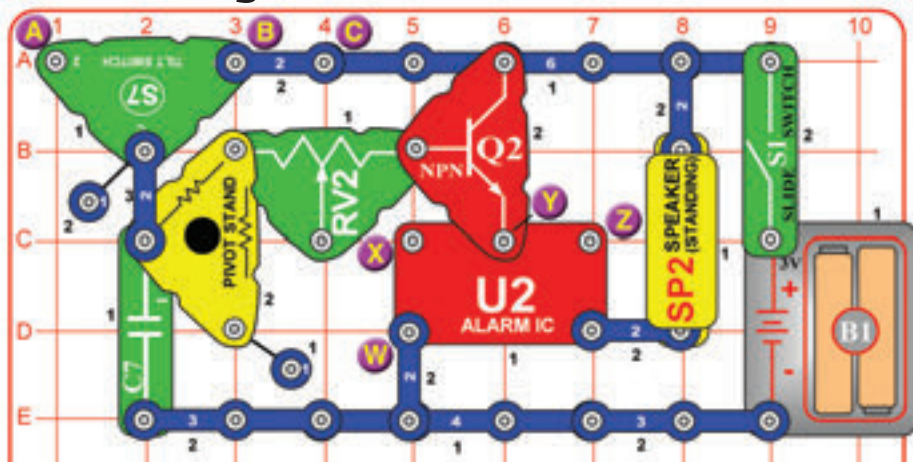
Możesz włożyć niektóre z tekturowych figurek w podstawę karuzeli lub położyć któryś z kolorowych dysków. Zbuduj obwód tak jak pokazano i zamontuj karuzelę na nasadce silnika zębatkowego (GM). Ustaw dźwignię na regulowanym oporniku (RV2) na prawo. Włącz przełącznik suwakowy (S1) i użyj przełącznika (S6) by zmienić kierunek kręcenia się i kolory diod LED.

## Projekt 89 Niskopoborowy dwukierunkowy obwód

Użyj poprzedniego obwodu ale zamień jedno z miejsc na baterie (B1) z kablem 3-kontaktowym. Teraz wszystko będzie się kręcić wolniej a światła będą świecić słabiej.



# Projekt 90 Wolno wyłączający się alarm przechylenia



Kiedy wykryte jest przechylenie, kondensator 1µF (C7) jest ładowany przez przełącznik przechylenia (S7). Kiedy przechylenie ustaje, kondensator rozładowuje się przez oporniki w podstawie obrotowej oraz przez tranzystory NPN (Q2). Alarm pozostaje włączony podczas rozładowywania się kondensatora. Możesz sprawić, że alarm będzie wyłączać się szybciej usuwając C7 lub podłączając czarny kabel połączeniowy do podstawy obrotowej i regulowanego opornika.



Zbuduj obwód i włącz przełącznik suwakowy (S1). Usłyszysz alarm jeżeli obwód zostanie przesunięty lub przechyleny w niektórych kierunkach. Alarm będzie działał przez 2 sekundy po tym jak przechylenie ustąpi. Poruszanie dźwignią na regulowanym oporniku (RV2) nie przyniesie żadnych efektów.

Jeżeli obwód się nie wyłączy kiedy go zostawisz na płaskiej powierzchni, przechyl go lekko aby się wyłączył.

Usuń przewód 2-kontaktowy pomiędzy punktami B i C, podłącz czerwony kabel połączeniowy pomiędzy punkty A i C. Teraz alarm będzie aktywowany przez inne kąty przechylenia.

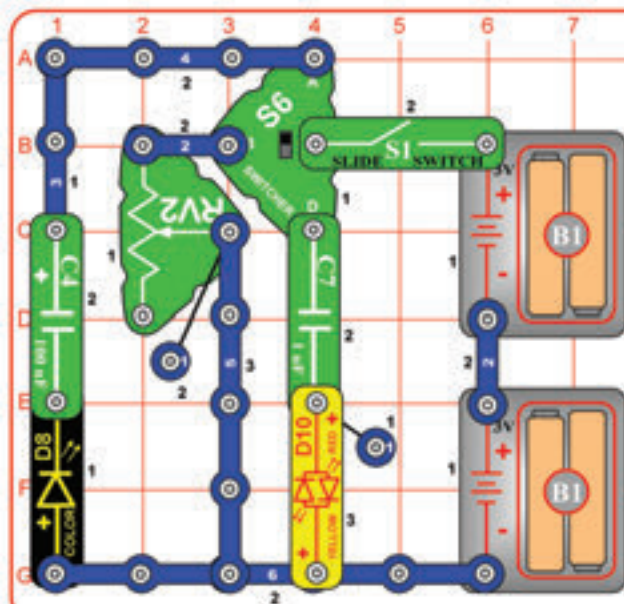
Jeżeli umieścisz przewód 2-kontaktowy pomiędzy punktami B i C oraz podłączysz czerwony kabel połączeniowy pomiędzy punktami A i B, wtedy obwód będzie tak czuły na ruch, że może być ciężko go wyłączyć.

Możesz również zmienić dźwięk alarmu używając przewodu 1-kontaktowego i 2-kontaktowego aby połączyć punkty W i X lub X i Y lub Y i Z na alarmie IC (U2). W końcu zamień kondensator 1µF (C7) z kondensatorem 100µF (C4). Teraz alarm będzie grał znacznie dłużej i może się nigdy nie wyłączyć.

# Projekt 91 Wolno wyłączające się światło

Użyj poprzedniego obwodu, ale zamień głośnik (SP2) z kolorową diodą LED (D8, "+" do góry) lub czerwono/żółtą diodą LED (D10, w jakiegokolwiek orientacji). Obwód działa tak samo, ale zamiast alarmu ma światło. Spróbuj z obydwoma diodami LED (D10 i D8), osobno.

Warianty w projekcie 90 odnoszące się do punktów A-B-C i W-X-Y-Z oraz 100µF kondensatora (C4), mogą zostać użyte i w tym projekcie. Dodaj połączenie pomiędzy W i X, a może to być najciekawszy z wariantów.

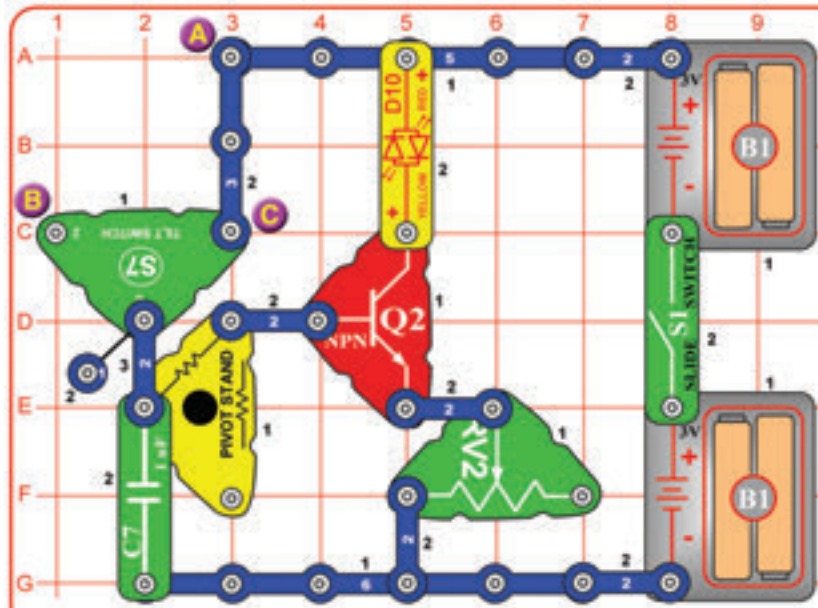


# Projekt 92 Zabawa z przełącznikami

Włącz przełącznik suwakowy (S1), następnie zmieniaj ustawienia przełącznika (S6) do górnych i dolnych pozycji. Próbuj tego na różnych pozycjach dźwigni na regulowanym oporniku (RV2).

Następnie zamień miejscami diody LED (D8) oraz czerwono/żółtą diodę LED (D10). Później zamień orientację diod LED (D8 i D10). Diody LED (D8 i D10) będą świecić, czasami krótko i mętnie, kiedy kondensatory będą się ładować i rozładowywać.

# Projekt 93 Regulowane wolno wyłączające się światło



Kiedy zostanie wykryte przechylenie, kondensator  $1\mu\text{F}$  (C7) zostanie naładowany przez przełącznik przechylenia (S7). Kiedy przechylenie ustąpi, kondensatory rozładują się przez oporniki w podstawie obrotowej i RV2 oraz przez tranzystor NPN (Q2). Światło pozostanie włączone podczas wyładowywania się kondensatora. RV2 również pełni funkcję limitu przepływu energii elektrycznej przez diodę LED (D10), który wpływa na jasność diody. Możesz spowodować szybsze wyłączenie się diody LED, usuwając C7 lub podłączając czarny kabel połączeniowy do podstawy obrotowej.



Zbuduj obwód i włącz przełącznik suwakowy (S1). Światło się zaświeci jeżeli obwód zostanie poruszony lub przechylony w różnych kierunkach. Światło zostanie włączone po ustąpieniu przechylenia. Dźwignia na regulowanym oporniku (RV2) kontroluje maksymalną jasność światła i jak długo ma się świecić po usunięciu przechylenia; im jaśniejsze światło tym szybciej się wyłączy.

Jeżeli obwód się nie wyłączy kiedy go zostawisz na płaskiej powierzchni, przechyl go lekko aby się wyłączył. Usuń przewód 3-kontaktowy pomiędzy punktami A i C oraz podłącz czerwony kabel połączeniowy pomiędzy punkty A i B. Teraz alarm zostanie aktywowany przez inne kąty przechylenia.

Jeżeli umieścisz przewód 3-kontaktowy pomiędzy punktem B i C i podłączysz czerwony kabel połączeniowy pomiędzy punktami A i B, wtedy obwód będzie tak czuły na ruch, że może być ciężko ci go wyłączyć.

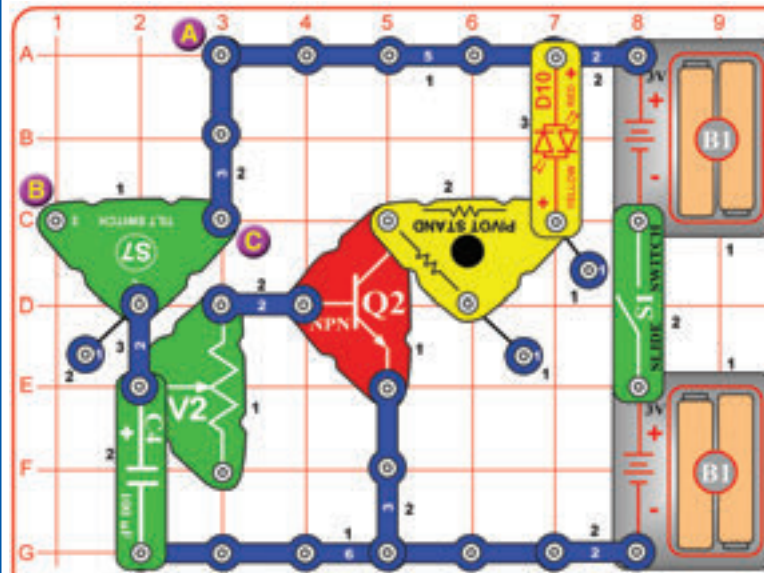
## Projekt 94 Kolorowe wolno wyłączające się światło

Użyj poprzedniego obwodu, ale zamień czerwono/żółtą diodę LED (D10) z diodą (D8, "+" na górze). Możesz też zatrzymać czerwono/żółtą diodę LED, ale zmień jej orientację, tak aby świeciła na żółto.

## Projekt 95 Bardzo wolno wyłączające się światło

Zmodyfikuj poprzedni obwód zamieniając kondensator  $1\mu\text{F}$  (C7) z większym  $100\mu\text{F}$  kondensatorem (C4). Obwód będzie działał tak samo ale większy kondensator będzie dłużej utrzymywał diodę LED. Ustaw RV2 w pozycji lewej, jeżeli dioda będzie świecić za długo.

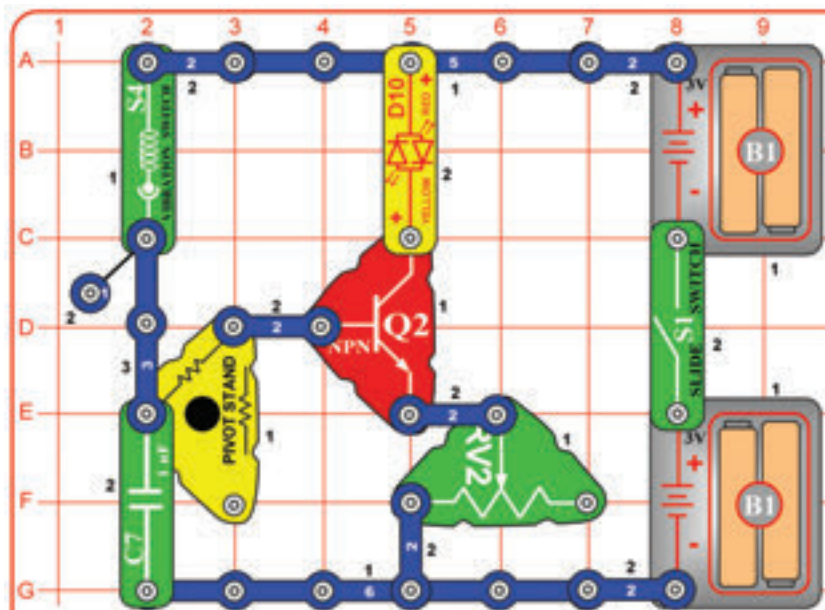
## Projekt 96 Jasne wolno wyłączające się światło



Zmodyfikuj poprzedni obwód tak, aby wyglądał jak ten. Włącz przełącznik suwakowy (S1). Diody zaświecą się, jeżeli obwód zostanie przesunięty lub przechylony w niektórych kierunkach. Światło będzie się świecić przez jakiś czas po usunięciu przechylenia. Dźwignia na regulowanym oporniku (RV2) kontroluje jak długo dioda ma się świecić po usunięciu przechylenia. Jeżeli obwód się nie wyłączy kiedy go zostawisz na płaskiej powierzchni, przechyl go lekko aby się wyłączył. Usuń przewód 3-kontaktowy pomiędzy punktami A i C i podłącz czerwony kabel połączeniowy pomiędzy punktami A i B. Teraz alarm zostanie aktywowany przez inne kąty przechylenia.



## Projekt 97



## Regulowane wolno wyłączające się światło wibracyjne

Zbuduj obwód i włącz przełącznik suwakowy (S1). Uderz w stół lub dotknij przełącznika wibracji (S4) a zapalą się światła. Światła będą się świecić przez chwilę po ustąpieniu wibracji. Dźwignia na regulowanym oporniku (RV2) kontroluje jak długo dioda ma się świecić po usunięciu wibracji; im jaśniejsze światło tym szybciej się wyłącza.

Kiedy zostanie wykryta wibracja, kondensator  $1\mu\text{F}$  (C7) zostanie naładowany przez przełącznik wibracji (S4). Kiedy wibracje się skończą, kondensatory rozładują się przez oporniki w podstawie obrotowej i RV2 oraz przez tranzystor NPN (Q2). Światło pozostanie włączone podczas wyładowywania się kondensatora. RV2 również pełni funkcję limitu przepływu energii elektrycznej przez diodę LED (D10), który wpływa na jasność diody. Możesz wyłączyć światło szybciej po skończeniu wibracji przez odłączenie C7 lub podłączeniem czarnego kabla przez podstawę obrotową.



## Projekt 98

### Kolorowe wolno wyłączające się światło wibracyjne

Wykorzystaj poprzedni obwód, ale zamień czerwono/żółtą diodę LED (D10) z kolorową diodą LED (D8, "+" na górze). Możesz też zatrzymać czerwono/żółtą diodę LED, ale zmień jej orientację, tak aby świeciła na żółto.

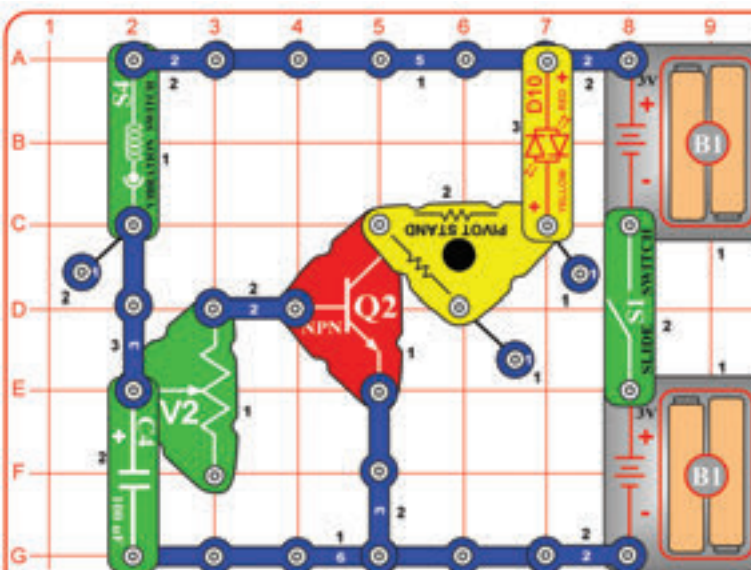
## Projekt 99

### Bardzo wolno wyłączające się światło wibracyjne

Wykorzystaj poprzedni obwód z diodą D8 lub D10, ale zamień kondensator  $1\mu\text{F}$  (C7) na kondensator  $100\mu\text{F}$  (C4). Ten obwód działa tak samo jak poprzedni, ale większy kondensator będzie dłużej utrzymywać diodę LED. Ustaw RV2 w pozycji lewej jeżeli dioda będzie świecić za długo.

## Projekt 100

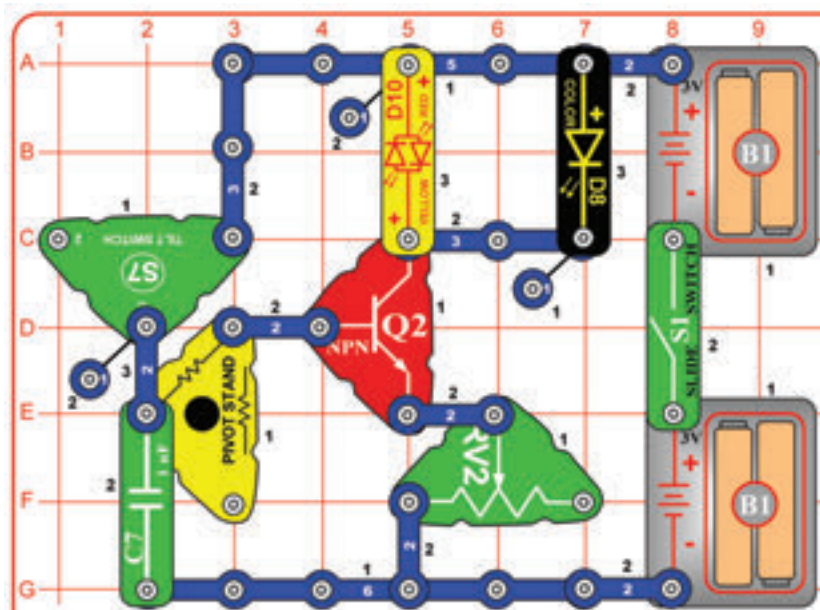
### Jasne wolno wyłączające się światło wibracyjne



Zmodyfikuj poprzedni obwód tak aby wyglądał jak ten. Włącz przełącznik suwakowy (S1). Uderz w stół lub dotknij przełącznika wibracji (S4), a światła się zapalą. Diody będą świecić przez jakiś czas po ustąpieniu wibracji. Dźwignia na regulowanym oporniku (RV2) kontroluje, jak długo dioda ma się świecić po usunięciu wibracji; im jaśniejsze światło tym szybciej się wyłącza.



## Projekt 101 Wolno wyłączające się światło przy przechyleniu



Zbuduj obwód i włącz przełącznik suwakowy (S1). Diody się zapalą jeżeli obwód zostanie przechylony lub poruszony. Diody będą się świecić przez jakiś czas po ustąpieniu przechylenia. Dźwignia na regulowanym oporniku (RV2) kontroluje jak długo dioda ma się świecić po usunięciu przechylenia; im jaśniejsze światło tym szybciej się wyłącza.

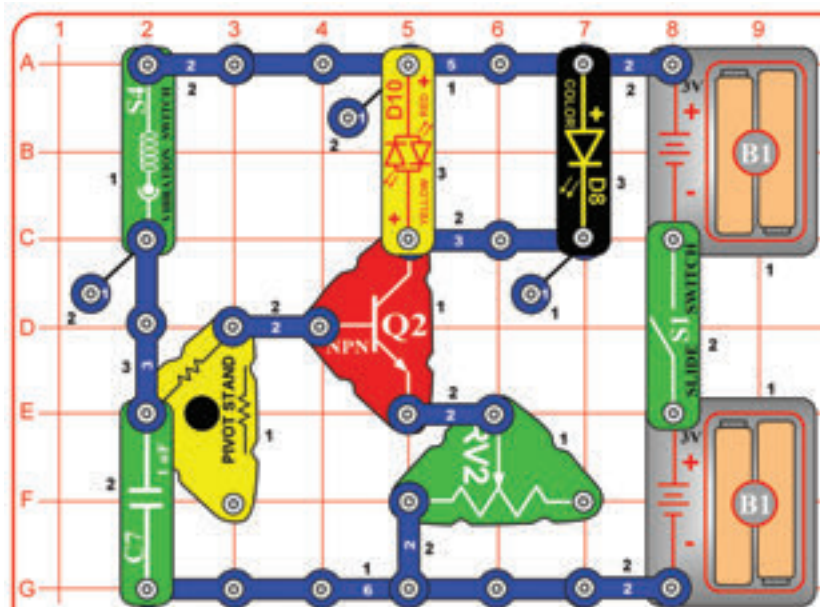
Diody LED (D8 i D10) nie będą świecić tak jasno, jak w poprzednim obwodzie, ponieważ przepływ energii elektrycznej (który jest regulowany przez RV2) jest podzielony pomiędzy dwie diody. Kolor diody LED może być tylko czerwony, ponieważ na ten kolor potrzeba mniej energii.



## Projekt 102 Bardzo wolno wyłączające się światło przy przechyleniu

Wykorzystaj poprzedni obwód, ale zamień kondensator  $1\mu\text{F}$  (C7) na kondensator  $100\mu\text{F}$  (C4). Ten obwód działa tak samo jak poprzedni, ale większy kondensator będzie dłużej utrzymywać diodę LED. Ustaw RV2 w pozycji lewej jeżeli dioda będzie świecić za długo.

## Projekt 103 Wolno wyłączające się światło wibracyjne



Zbuduj obwód i włącz przełącznik suwakowy (S1). Uderz w stół lub dotknij przełącznika wibracji (S4), a zapalą się światła. Światła będą się świecić przez chwilę po ustąpieniu wibracji. Dźwignia na regulowanym oporniku (RV2) kontroluje jak długo dioda ma się świecić po usunięciu wibracji; im jaśniejsze światło tym szybciej się wyłącza.

Diody LED (D8 i D10) nie będą świecić tak jasno jak w poprzednim obwodzie, ponieważ przepływ energii elektrycznej (który jest regulowany przez RV2) jest podzielony pomiędzy dwie diody. Kolor diody LED może być tylko czerwony, ponieważ na ten kolor potrzeba mniej energii.

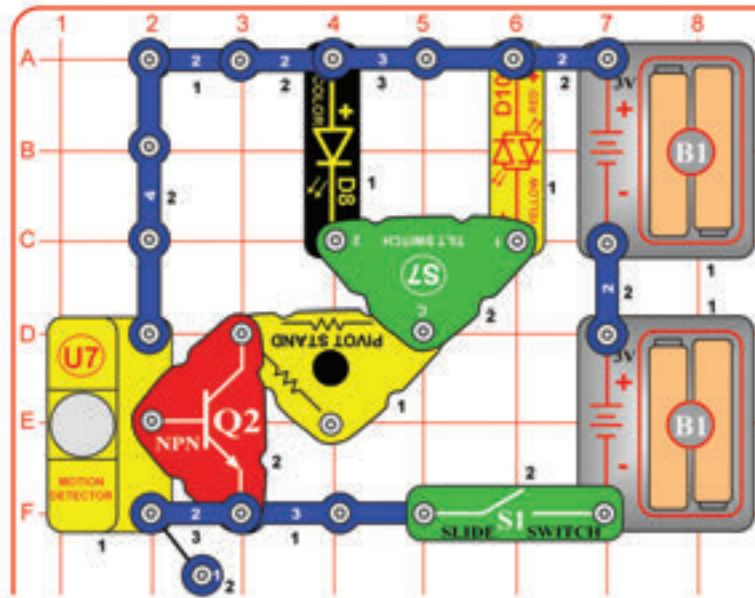


## Projekt 104 Bardzo wolno wyłączające się światło wibracyjne

Wykorzystaj poprzedni obwód z diodą D8 lub D10 ale zamień kondensator  $1\mu\text{F}$  (C7) na kondensator  $100\mu\text{F}$  (C4). Ten obwód działa tak samo jak poprzedni, ale większy kondensator będzie dłużej utrzymywać diodę LED. Ustaw RV2 w pozycji lewej jeżeli dioda będzie świecić za długo.

## Projekt 105

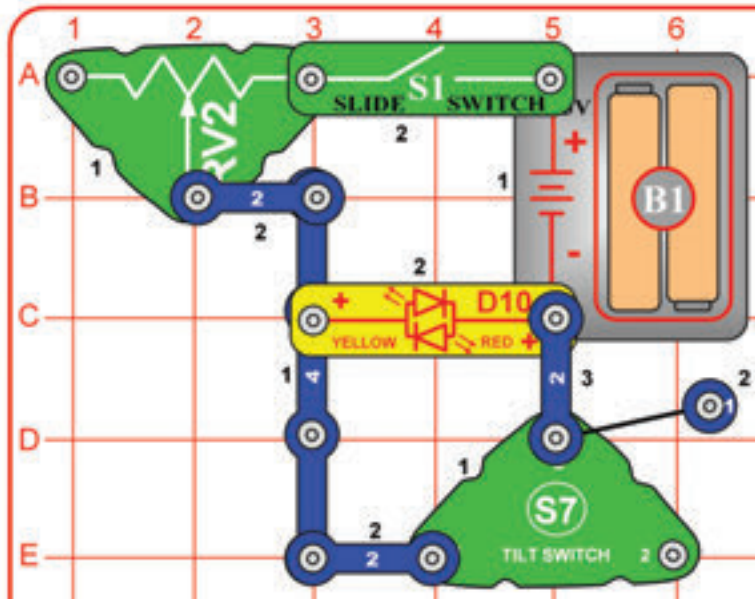
## Przechyłowy detektor ruchu



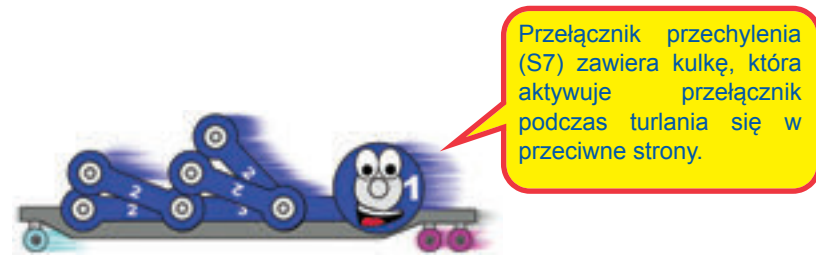
Zbuduj obwód i włącz przełącznik suwakowy (S1). Jedna z diod LED (D8 i D10) zapali się jeżeli obwód wykryje ruch w pomieszczeniu podczas przechylania go w niektórych kierunkach. Eksperymentuj, jakie kąty aktywują diodę LED.

## Projekt 106

## Włącznik przechylenia



Zbuduj obwód tak jak pokazano, ustaw dźwignię na regulowanym oporniku (RV2) na prawo i włącz przełącznik suwakowy (S1). Czerwono/żółta dioda LED (D10) wyłączy się dopiero, gdy wykryje przechylenie lub ruch.  
Jeżeli kontrolka się nie świeci, kiedy obwód leży na płaskiej powierzchni, przechyl go tak, żeby się włączył.  
Jeżeli chcesz, odwróć orientację czerwono/żółtej diody LED lub zamień ją na kolorową diodę LED (D8, "+" w lewo).

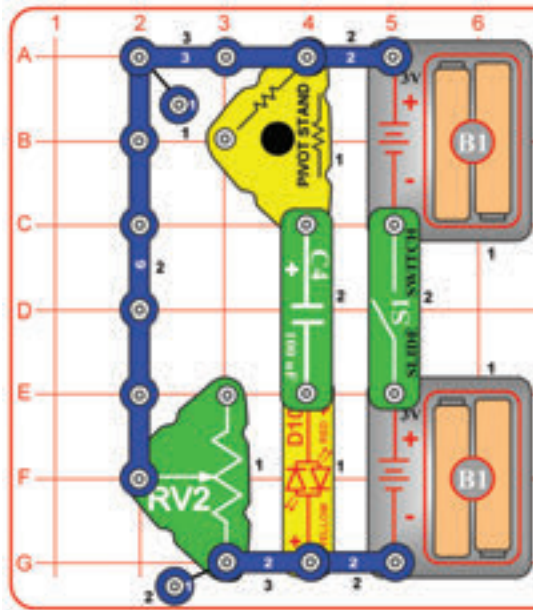






## Projekt 107

### Elektryczność do wewnątrz, elektryczność na zewnątrz



Włącz przełącznik suwakowy (S1); czerwono/żółta dioda LED (D10) zaświeci się na czerwono. Teraz wyłącz przełącznik suwakowy; dioda LED zaświeci się na żółto. Dźwignia na regulowanym oporniku (RV2) kontroluje jasność; ustawienie w górnej pozycji spowoduje zmniejszenie jasności, dzięki czemu będzie świecić dłużej, natomiast ustawienie w dolnej pozycji spowoduje krótkie świecenie, ale za to jasne.

Kiedy włączysz przełącznik suwakowy, dioda LED (D10) zaświeci się na czerwono, kiedy prąd przepływa z baterii do kondensatora 100µF (C4) i ładuje go. Kondensator może przechowywać prąd elektryczny, ale nie za dużo, tak aby szybko się ładował. Kiedy wyłączasz przełącznik suwakowy, dioda LED świeci na żółto, ponieważ naładowany wcześniej kondensator wyładowuje się przez regulowany opornik (RV2). Czerwono/żółta dioda LED świeci innym kolorem, ponieważ teraz prąd elektryczny biegnie w przeciwną stronę. Ustawienie RV2 kontroluje, jak szybko kondensator ma się wyładować.



## Projekt 108

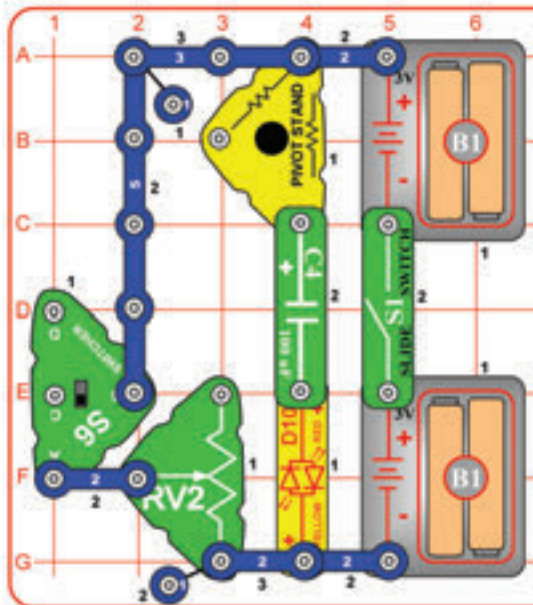
### Mniej elektryczności do wewnątrz i na zewnątrz

Użyj poprzedniego obwodu, ale zamień kondensator 100µF (C4) na kondensator 1µF (C7). Obwód działa tak samo, ale dioda LED świeci bardzo szybko, ponieważ mniejszy kondensator 1µF zachowuje dużo mniej energii elektrycznej niż większy kondensator 100µF. Eksperyment zrób w pokoju ze słumionym oświetleniem, żeby lepiej widzieć błyski.



## Projekt 109

### Mała ładowalna bateria



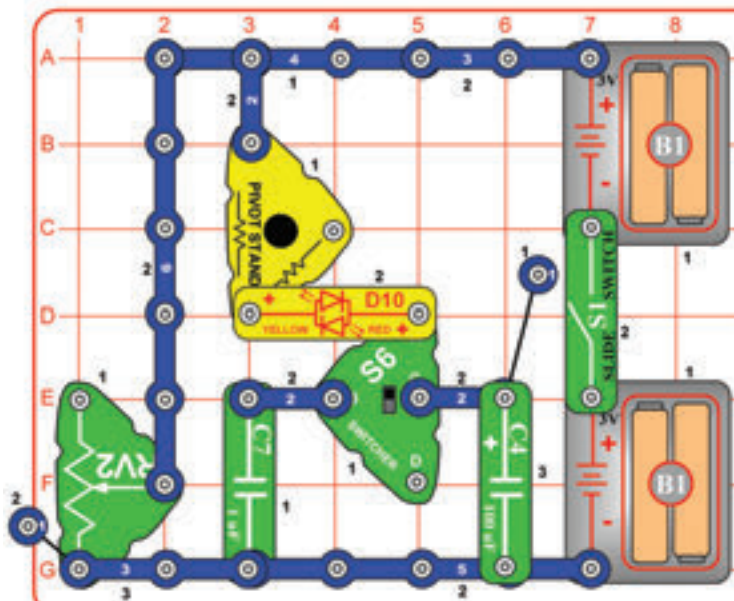
Kondensator 100µF (C4) jest jak mała ładowalna bateria, ponieważ może w sobie przechować prąd elektryczny. W tym obwodzie włączenie przełącznika suwakowego S1 ładuje kondensator, który przechowuje energię elektryczną po wyłączeniu S1. Włączenie S6 tworzy nową ścieżkę przez regulowany opornik RV2, przez który kondensator może się rozładować. Kondensatory przechowują elektryczność w formie pola elektrycznego, natomiast baterie przechowują energię dzięki chemii. Z tego powodu kondensatory nie mogą przechować tak dużo energii jak baterie, ale mogą ją znacznie szybciej rozładować.



Zmodyfikuj 2 poprzednie obwody, aby zawierały przełącznik (S6), tak jak pokazano tutaj. Włącz przełącznik suwakowy (S1); czerwono/żółta dioda LED (D10) zaświeci się na czerwono. Teraz wyłącz przełącznik (S1), odczekaj chwilę, następnie ustaw przełącznik w dolnej pozycji; dioda zaświeci się na żółto. Ustaw przełącznik z powrotem w środkowej pozycji i jesteś gotowy zrobić to ponownie. Tak jak wcześniej, dźwignia na regulowanym oporniku (RV2) kontroluje, jak długo dioda ma się świecić; im jaśniejsze światło tym szybciej się rozładowuje.



## Projekt 110



## Mini akumulatory (II)

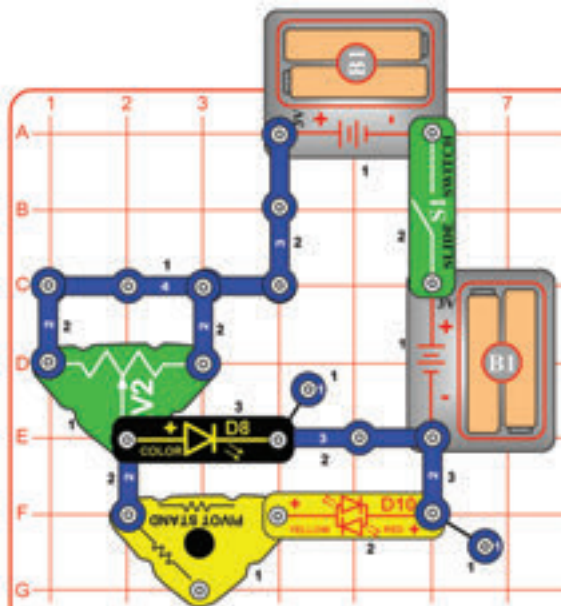
Ten obwód jest podobny do poprzednich trzech obwodów, ale używa przełącznika (S6) jako przełącznika trójdrożnego, więc łatwiej jest porównać różnicę pomiędzy kondensatorami  $1 \mu\text{F}$  i  $100 \mu\text{F}$  (C7 i C4).

**Przy ustawieniu S6 w pozycji środkowej:** do kondensatora nie jest podłączony obwód, więc nic się nie stanie po włączeniu czy wyłączeniu przełącznika suwakowego (S1).

**Przy ustawieniu S6 na najwyższą pozycję:** podłączony jest kondensator  $1 \mu\text{F}$  (C7) do czerwono-żółtej dwukolorowej diody LED (D10). Włącz S1; dioda LED miga na żółto, ponieważ ładuje się C7. Wyłącz S1; dioda LED miga na czerwono podczas rozładowywania C7. Regulowany rezystor (RV2) steruje szybkością rozładowania kondensatora, czyniąc diodę LED jasną lub ciemną.

**Przy ustawieniu S6 w dolnym położeniu:** większy kondensator  $100 \mu\text{F}$  (C4) jest podłączony do czerwonej / żółtej diody LED. Włącz S1; dioda LED miga na żółto ładując C7. Wyłącz S1; dioda LED miga na czerwono podczas rozładowywania C7. Dioda LED jest jaśniejsza, ponieważ C4 może przechowywać o wiele więcej energii niż C7. Regulowany rezystor (RV2) steruje szybkością wyładowania kondensatora, dzięki czemu dioda LED będzie błyskać jaśniej lub dłużej.

## Projekt 111

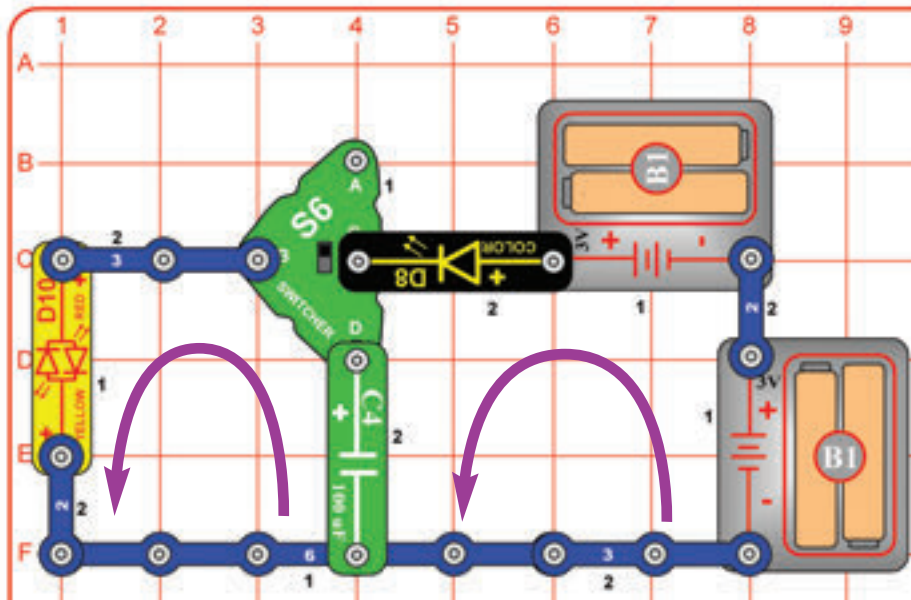


## Lewo Prawo Jasne Światła

Włącz niewielki przełącznik (S1) i przesuń dźwignię na regulowanym rezystorze (RV2) dookoła. Diody LED (D8 i D10) są jasne, jeśli dźwignia jest na lewo lub na prawo i zgaszone, jeśli dźwignia znajduje się pośrodku. Spróbuj usunąć kolorową diodę LED (D8). Dzięki temu łatwiej zobaczysz efekty na czerwonej / żółtej diodzie LED (D10), ponieważ nie będzie już migać. Możesz również odwrócić orientację czerwonej / żółtej diody LED.

# Projekt 112

# Ładowanie i Rozładowywanie



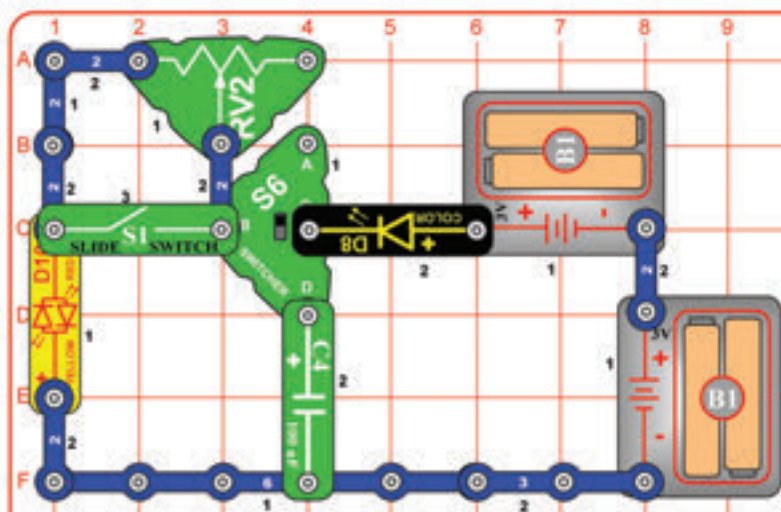
Ustaw przełącznik (S6) w górnej pozycji; kolorowa dioda LED (D8) zacznie migać. Teraz ustaw S6 w dolnej pozycji; czerwona / żółta dioda LED dwukolorowa (D10) miga na czerwono. Alternatywnie ustaw S6 do góry, a następnie do dołu. Środkowa pozycja S6 jest na pozycji „off”.

Kiedy przełącznik (S6) jest ustawiony w górnej pozycji, punkty C i D (oznaczone bezpośrednio na S6) są połączone. Kiedy S6 jest ustawione na dolną pozycję, B i D są połączone. Gdy S6 jest ustawione w środkowej pozycji, nic nie jest podłączone. Gdy C i D są podłączone (S6 do góry), prąd z baterii szybko ładuje kondensator 100 µ F (C4) przez kolorową diodę LED (D8), dzięki czemu dioda LED miga. Naładowany kondensator utrzymuje ładunek, nawet jeśli S6 jest wyłączony lub C4 jest tymczasowo usuwany z obwodu. Kiedy B i D są podłączone (S6 do dołu), prąd w kondensatorze szybko rozładowuje się przez czerwono-żółtą diodę LED (D10), powodując błysk.



# Projekt 113

# Super Ładowanie i Rozładowywanie



Zmodyfikuj poprzedni obwód, aby pasował do tego. Wyłącz przełącznik suwakowy (S1); teraz regulowany rezystor (RV2) steruje szybkością kondensatora 100 µ F (C4) rozładowuje się przez czerwona / żółtą LED (D10). Ustawienie RV2 w lewo powoduje, że D10 miga jasno, ale krótko; ustawienie RV2 w prawo sprawia, że dioda LED ściemnia się, ale działa dłużej. Po włączeniu przełącznika suwakowego (S1), regulowany rezystor jest ominięty, dzięki czemu obwód jest taki sam jak poprzedni. To ułatwia porównywanie obwodów.

Regulowany opornik ogranicza przepływ prądu, spowalniając rozładowanie energii elektrycznej z kondensatora 100 µ F.



# Projekt 114

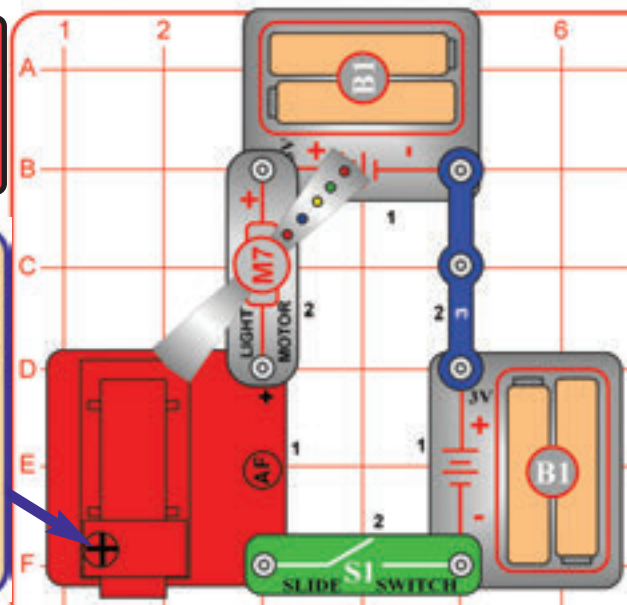
## Mini Ładowanie i Rozładowywanie

Użyj poprzedniego obwodu, ale zamień kondensator 100 µ F (C4) z kondensatorem 1 µ F (C7). Obwód działa tak samo, ale dioda LED świeci bardzo krótko, ponieważ kondensator 1 µ F przechowuje znacznie mniej energii elektrycznej niż większy kondensator 100 µ F. Zrób to w słabo oświetlonym pokoju, żebyś lepiej mógł zobaczyć różnicę.

# Projekt 115

## Lekki Start

**OSTRZEŻENIE:** Zestaw zawiera ruchome części. Nie dotykaj włączonego wentylatora.



Silniki potrzebują dużo prądu elektrycznego na początku, a potem znacznie mniej, gdy ich nasadki obracają się z dużą prędkością (to znaczy trudniej wprawić w ruch nasadkę niż podtrzymać jej ruch). Porównaj to do jazdy na rowerze: musisz pedałować mocniej, aby nabrać prędkości, a później można jechać ze stałą prędkością przy mniejszym nakładzie siły.

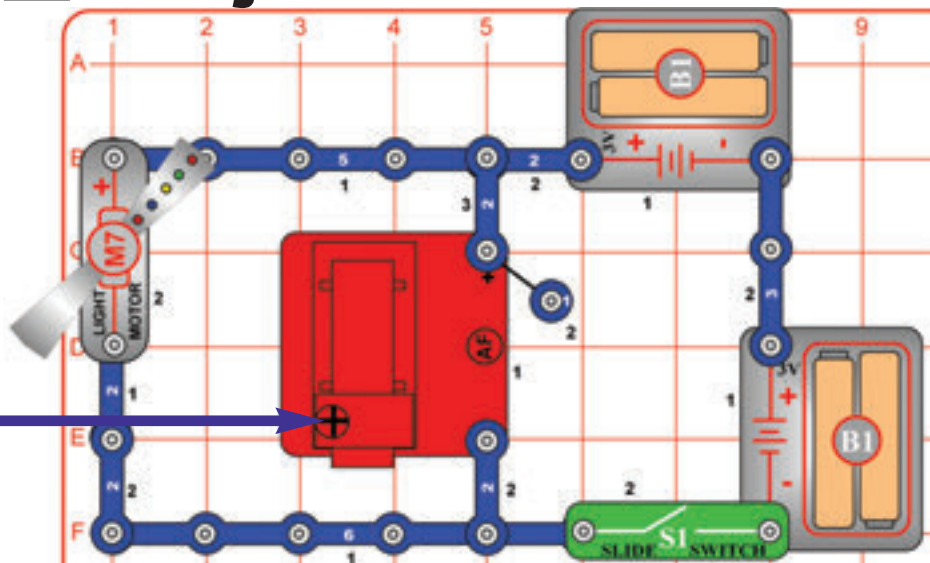
Zarówno lekki silnik jak i fontanna powietrzna zaczynają pracę, ponieważ obie potrzebują dużo prądu elektrycznego. Kiedy wieje dużo powietrza, fontanna powietrzna potrzebuje mniej prądu, ale ilość ta jest za mała dla lekkiego silnika. Fontanna powietrzna i lekki silnik muszą mieć ten sam prąd, ponieważ są połączone szeregowo, więc fontanna powietrzna ogranicza prąd, „dławiąc” lekki silnik wyłączając go.

Zbuduj obwód, tak jak pokazano. Umieść lejek na fontannie (AF) i umieść w nim piłkę. Włącz przełącznik suwakowy (S1). Lekki silnik (M7) obraca się i świeci jasno na początku, ale potem ściemni się i może nawet przestać pracować. Piłka się zakręci w okolicy lejka i może się unieść w powietrze. Jeśli wymienisz jedną z baterii (B1) na trójkontaktowy przewodnik elektryczny, lekki silnik może się nawet nie uruchomić, a fontanna powietrzna ledwo poruszy piłkę. Napięcie jest zbyt niskie i nie może dostarczyć wystarczająco dużej ilości prądu przez obwód, aby wszystko pracowało.



# Projekt 116

## Podwójny Ruch



**OSTRZEŻENIE:** Zestaw zawiera ruchome części. Nie dotykaj włączonego wentylatora.

Porównaj ten obwód z poprzednim. Tutaj lekki silnik i powietrzna fontanna są połączone równolegle, więc przepływający przez nie prąd elektryczny może być inny i są one w zasadzie niezależne od siebie. Każdy dostaje to, czego potrzebuje z baterii i oba działają poprawnie. Kolejną zaletą części połączonych równolegle jest to, że jeśli jedna psuje się, inne dalej pracują. Zaletą łączenia części szeregowo (tak jak zrobiono w poprzednim obwodzie), jest to, że okablowanie obwodu jest mniej skomplikowane, a baterie wytrzymają dłużej.

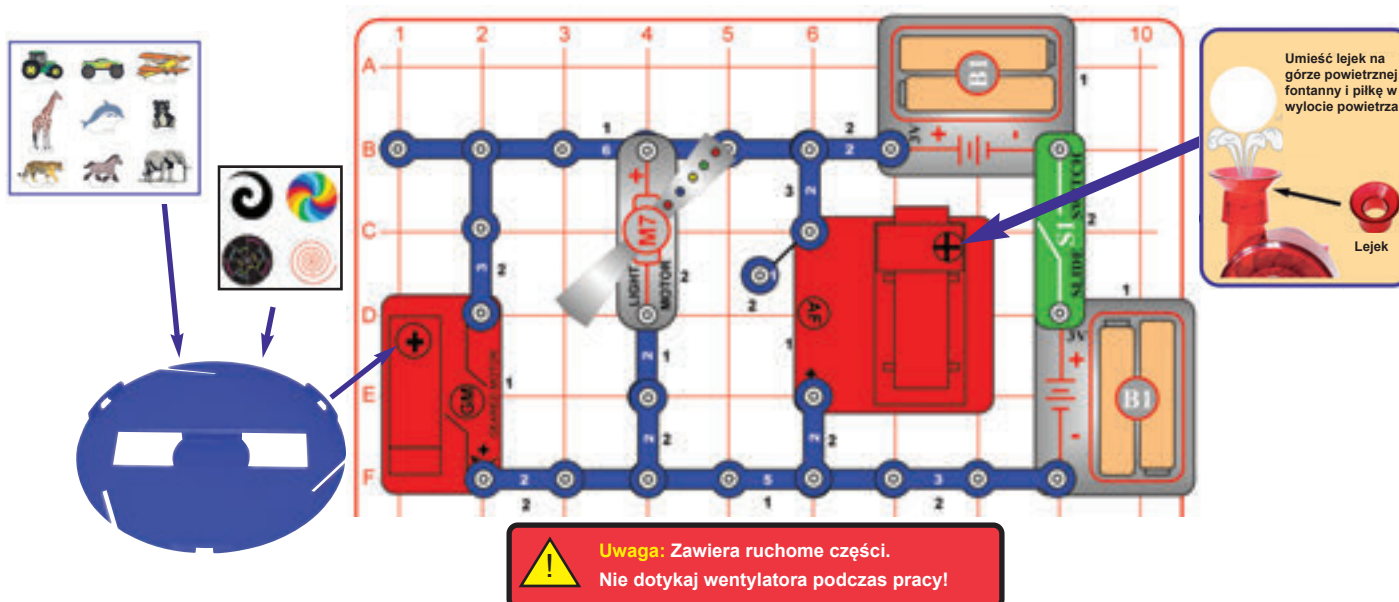
Zbuduj obwód, tak jak pokazano, włącz przełącznik suwakowy (S1). Zarówno lekki silnik (M7) i fontanna powietrzna (AF) pracują. Umieść piłkę bezpośrednio nad powietrzną fontanną. Wydychane powietrze powinno zrównoważyć piłkę, więc unosi się w powietrze i „tańczy”. Czasami piłka może być niestabilna i wypadać; po prostu umieść ją z powrotem w strumieniu powietrza. Jeśli piłka łatwo wypada, wtedy odwróć kierunek fontanny powietrznej. Jeśli wymienisz jedną z baterii (B1) na trójkontaktowy przewodnik elektryczny, lekki silnik i fontanna powietrzna nadal działają, możliwe jest, że będziesz potrzebować poruszyć silnik, aby rozpocząć. Wydajność będzie lepsza z nowymi akumulatorami.





# Projekt 117

# Potrójny ruch



Zbuduj obwód. Umieść karuzelę na wałku przekładni (GM); jeśli jest taka potrzeba, włóż część tektury na podstawkę lub zamontuj jeden z kolorowych krążków. Włącz przełącznik (S1). Motoreduktor obraca karuzelę, lekki silnik (M7) obraca się i świeci, a fontanna (AF) wydmuchuje powietrze. Umieść piłkę bezpośrednio w powietrzu nad fontanną. Dmuchane powietrze powinno balansować piłkę, więc unosi się w powietrzu i „tańczy”. Od czasu do czasu piłka może stać się niestabilna i wypaść; umieść ją z powrotem w strumieniu powietrza.

UWAGA: ten obwód może działać przez pewien czas i następnie wyłączyć się. Jeśli tak się stanie, to wyłącz przełącznik suwakowy, odczekaj chwilę, a następnie włącz z powrotem. Boffin wyjaśnia dlaczego w projekcie 66.

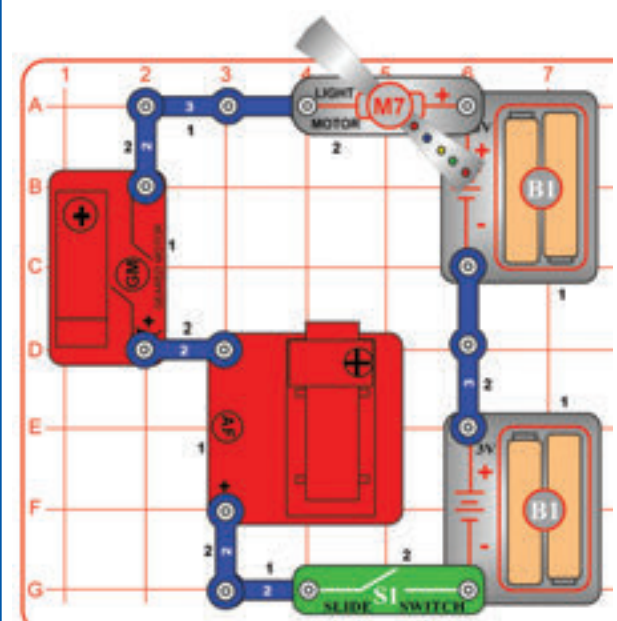
**Uwaga:** Zawiera ruchome części. Nie dotykaj wentylatora podczas pracy!

# Projekt 118

## Potrójnie Zwolnione Tempo

Użyj poprzedniego obwodu, ale zamień jedną z baterii (B1) z trójkontaktowym przewodnikiem elektrycznym. Teraz karuzela (na motoreduktorze (GM)) obraca się wolniej, lekki silnik ledwo obraca się i świeci (może nawet potrzebować pchnięcia, aby zaczął) i fontanna może nie być w stanie utrzymać piłki w powietrzu. Różnica w wydajności będzie większa, jeśli twoje baterie są słabsze.

# Projekt 119



Zbuduj obwód. W razie potrzeby umieść podstawę karuzeli na motoreduktorze (GM) i włóż niektóre z kartonów na podstawkę lub zainstaluj w nim jeden z kolorowych krążków. Włącz przełącznik suwakowy (S1). Wał silnika może się obracać, lekki silnik (M7) może się obracać, a fontanna powietrzna (AF) może wydmuchać powietrze, ale prawdopodobnie nie wszystko na raz.

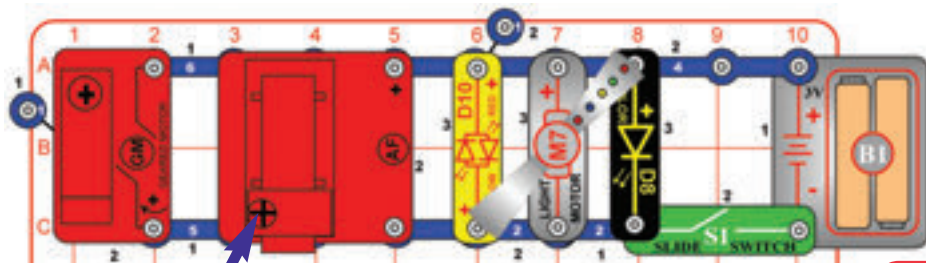
Motoreduktor, lekki silnik i fontanna powietrzna zawierają silniki, stosowane na różne sposoby. Tutaj są połączone szeregowo, czyli tak, że najbardziej opierają się przepływowi energii elektrycznej (wymagają najmniej prądu elektrycznego do działania). Będą dominować w obwodzie, ograniczając elektryczność dla innych. Często motoreduktor będzie dominować nad lekkim silnikiem i fontanną powietrzną, które nie mają dostatecznie dużo energii elektrycznej, aby poprawnie działały. Twoje wyniki mogą się jednak różnić.

**OSTRZEŻENIE:** Zestaw zawiera ruchome części. Nie dotykaj włączonego wentylatora.



# Projekt 120

# Wiele na Raz



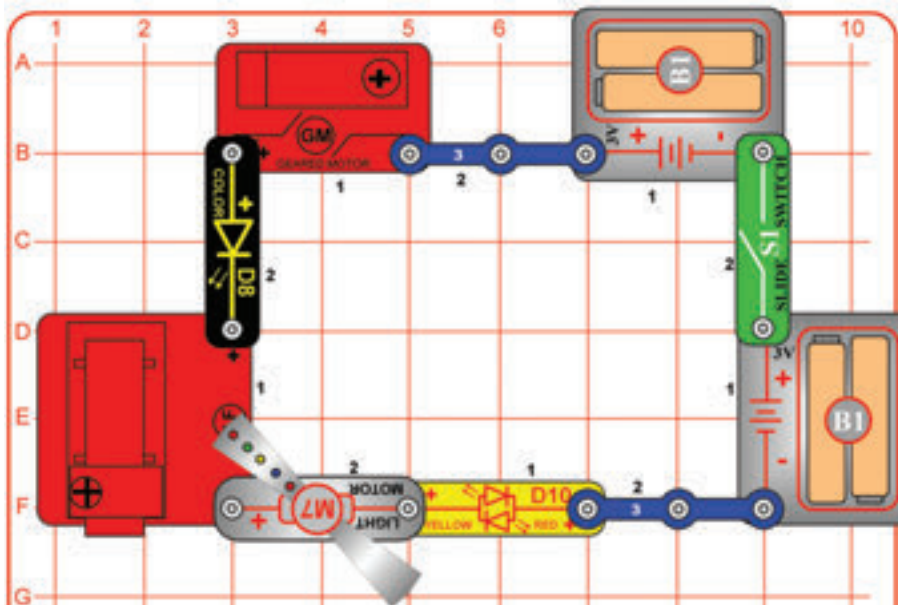
Zbuduj obwód, ale zwróć uwagę, że fontanna powietrzna (AF) jest umieszczona nad środkiem 5-kontaktowego i 6-kontaktowego przewodu. Umieść lejek na górze fontanny i umieść w nim piłkę. Włącz przełącznik suwakowy (S1). Mnóstwo rzeczy powinno się dziać - motoreduktor (GM) obraca wałkiem, piłka porusza się w fontannie powietrznej (może wznieść się w powietrze lub po prostu się obrócić) lekki silnik (M7) obraca się i świeci, a diody LED (D8 i D10) są włączone. Możesz umieścić podstawę karuzeli na motoreduktorze, ale nie jest to konieczne.



Tutaj pięć komponentów (GM, AF, D10, M7 i D8) jest połączonych równolegle, więc przepływający przez nie prąd elektryczny może być różny i zasadniczo są niezależne od siebie. Energia elektryczna wypływa z baterii, dzieli się na pięć, następnie rekombinuje, aby przepłynąć przez przełącznik i z powrotem do akumulatorów. Każdy komponent dostaje to, czego potrzebuje z baterii (chyba że baterie są zbyt słabe, aby dostarczyć wystarczającą ilość energii) i wszystkie działają prawidłowo. Ponadto, jeśli coś się zepsuje, pozostałe elementy dalej pracują. Uwaga: obwód ten łączy diody LED (D8 i D10) bezpośrednio z bateriami bez rezystora lub innego urządzenia ograniczającego prąd. Zwykle może to spowodować uszkodzenie diody LED, ale nasze diody LED mają wbudowane rezystory wewnętrzne, aby chronić je przed nieprawidłowym okablowaniem, więc nie zostaną uszkodzone. Są one podłączone bezpośrednio do akumulatorów w tym obwodzie, aby pomóc wykazać działanie obwodów równoległych.

# Projekt 121

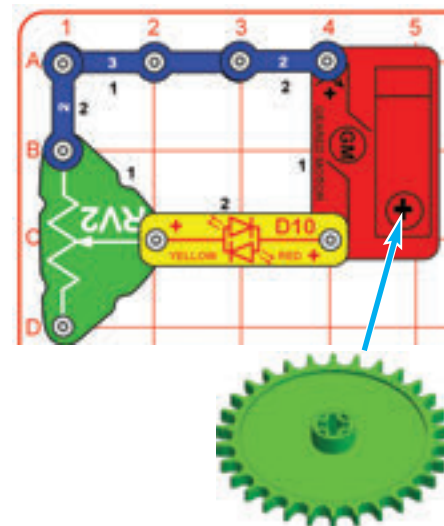
# Koło Elektryczne



Zmień układ części z poprzedniego obwodu, aby był połączony w pętli. Włącz przełącznik suwakowy (S1). Światła LED (D8 i D10) świecą, ale motoreduktor (GM), fontanna powietrzna (AF) i lekki silnik (M7) nie robią nic. Boffin wie, dlaczego.

Porównaj ten obwód z poprzednim. Tutaj tych samych pięć komponentów (GM, AF, D10, M7, i D8) jest połączonych szeregowo, więc przepływający przez nie prąd elektryczny musi być taki sam, a każdy komponent wpływa na pozostałe. Przepływ prądu w pętli, z baterii, przez każdy element, a następnie z powrotem do akumulatorów. Tutaj komponent z największym oporem ogranicza przepływ energii elektrycznej. W tym obwodzie diody LED (D8 i D10) mają większość rezystancji dzięki wewnętrznym rezystancjom ochronnym (patrz wyżej). Motoreduktor, fontanna powietrzna i lekki silnik nie mogą działać, ponieważ rezystancja LED ogranicza zbyt duży prąd, chociaż rezystancja elektryczna tych urządzeń ma dodatkowy, mały, ograniczający wpływ na przepływ prądu. Do tego obwodu dodano drugi uchwyt baterii, ponieważ połączone napięcie włączonych obydwu diod LED (około 1,5 V każda) może być zbyt wysokie, aby wszystko działało się tylko z jednym zestawem baterii (3V). Możesz spróbować wymienić jeden uchwyt na baterie z trójkontaktowym przewodem elektrycznym i zobaczyć, czy diody LED zapalą się. Łączenie części w szeregi sprawia, że okablowanie jest mniej skomplikowane (szczególnie ważne, gdy komponenty są daleko od siebie), ułatwia ochronę wrażliwych urządzeń i pozwala uniknąć marnowania energii (przedłużanie żywotności baterii).

## Projekt 122



Zwykle motoreduktor wykorzystuje energię elektryczną do wytworzenia ruchu mechanicznego. Ten obwód wykorzystuje motoreduktor w odwrotnej kolejności, aby użyć mechanicznego ruchu (obracania) do wytwarzania energii elektrycznej (do zapalania diody LED). Produkujemy prawie całą energię elektryczną używaną w naszym świecie za pomocą ogromnych generatorów napędzanych parą lub naciskiem wody. Przewody służą do wydajnego transportu energii do domów i firm, w których jest używana. Silniki zamieniają energię elektryczną z powrotem w formę mechaniczną do napędzania maszyn i urządzeń.

Zbuduj pokazany obwód i zamontuj przekładnię 2,55" na motoreduktorze (GM). DELIKATNIE obracaj zębatką ręką w obu kierunkach i obserwuj czerwono-żółtą diodę LED (D10). Regulowany rezystor (RV2) steruje jasnością LED, ustaw ją w kierunku drutu 2-kierunkowego dla rozjaśnienia. Nie próbuj kręcić zębatką ze zbyt dużą siłą, bo możesz popsuć motoreduktor.

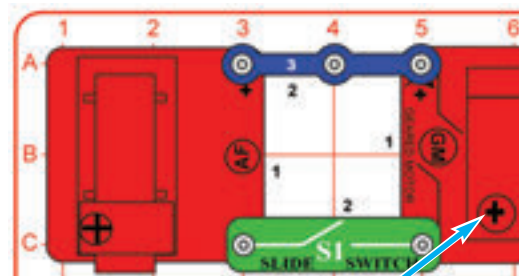
## Projekt 123 Wpływ

Użyj poprzedniego obwodu, ale zastąp 2,55 „ jednym z pozostałych. Bądź DELIKATNY podczas obracania zębatką, możesz zepsuć motoreduktor (GM). Porównaj, o ile łatwiejsze lub trudniejsze jest otaczanie zębatki i rozświetlenie diody LED.

Im większa zębatka, tym łatwiej obrócić wał i zapalić LED. Rozmiar zębatki wzmacnia twoją moc, aby obrócić wał. Porównaj to: używając klucza dokręcaj lub luzuj nakrętkę na śrubie. Klucz daje ci większy wpływ na moc obrotową.



## Projekt 124 Obciążenie Generatora



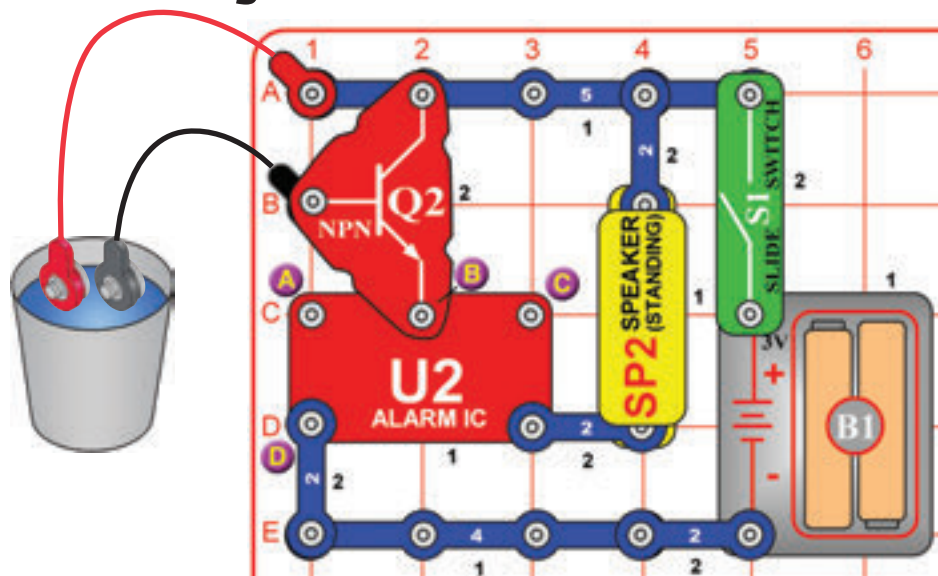
Zbuduj ten obwód i zamontuj 2,55 „ zębatkę na motoreduktorze (GM). DELIKATNIE obracaj zębatką ręką za pomocą przełącznika suwakowego (S1). Porównaj, jak trudno jest obrócić, gdy przełącznik jest włączony lub wyłączony. Możesz również spróbować tego z różnymi zębatkami. Nie próbuj obracać zębatki ze zbyt dużą siłą, ponieważ możesz uszkodzić motoreduktor. Możesz zauważyć przepływ powietrza do lub z powietrznej fontanny (AF), ale w przeciwnym razie nie zrobi nic. Nie jest konieczne ani zalecane umieszczanie lejka lub kulki w fontannie powietrznej.

Przekręcenie zębatki powinno być trudniejsze, gdy przełącznik jest włączony, ponieważ fontanna działa jak ciężkie elektryczne „obciążenie” lub obciążenie motoreduktora. Zasilanie fontanny powietrznej wymaga więcej energii niż zasilanie niczego (np. gdy wyłącznik jest wyłączony) lub zasilanie LED (jak w poprzednich obwodach).



## Projekt 125

## Wodny Alarm



Zbuduj pokazany obwód, ale początkowo pozostaw czerwone i czarne przewody złączące poza kubkiem. Włącz przełącznik suwakowy (S1); nic się nie dzieje. Umieść przewody w kubku z wodą i alarm dzwięczy!

Warianty:

- Zmień dźwięk za pomocą drutu 1-kontaktowego i drutu 2-kontaktowego, łącząc między punktami A i B lub A i D lub B i C.
- Usuń tranzystor NPN (Q2) i zamiast jego podłącz czarny mostek w punkcie B.

Woda ma wyższy opór elektryczny niż rezystory w tym zestawie (RV2 i na stojaku obrotowym), ale znacznie mniej niż powietrze. Tranzystor NPN działa jako wzmacniacz, aby pomóc pokonać opór wody. Możesz użyć dłuższych przewodów i położyć je na podłodze w piwnicy, jeśli zostanie zalana podczas burzy, wtedy ten obwód uruchomi alarm!



## Projekt 126 Alarm dotykowy

Użyj poprzedniego obwodu, ale zamiast wstawiania czerwonego i czarnego przewodu do wody, dotknij metalowych końcówek palcami. Być może będziesz musiał trzymać je mocno lub zwilżyć palce, aby to działało.

Twoje ciało to w większości woda, więc ma również większy opór niż rezystory w tym zestawie, ale znacznie mniejszy niż woda.



## Projekt 127 Narysuj Alarm

Użyj obwodu z projektu 125, ale pomiń szklanekę z wodą i zostaw luźne końce zworek, na razie niepołączone. Jest jeszcze jeden element, którego potrzebujesz i narysujesz go. Weź ołówek (nr. 2 jest najlepszy, ale inne typy też będą działać). NAOSTRZYJ GO i narysuj kształt poniżej. Uzyskasz lepsze wyniki, jeśli przyciśniesz mocno płaską powierzchnię bezpośrednio nad stroną podczas rysowania. Naciśnij twardo (ale nie zrywaj papieru) i wypełnij kształt kilka razy, aby mieć pewność, że masz grubą, równą warstwę ołówkowego ołowiu.

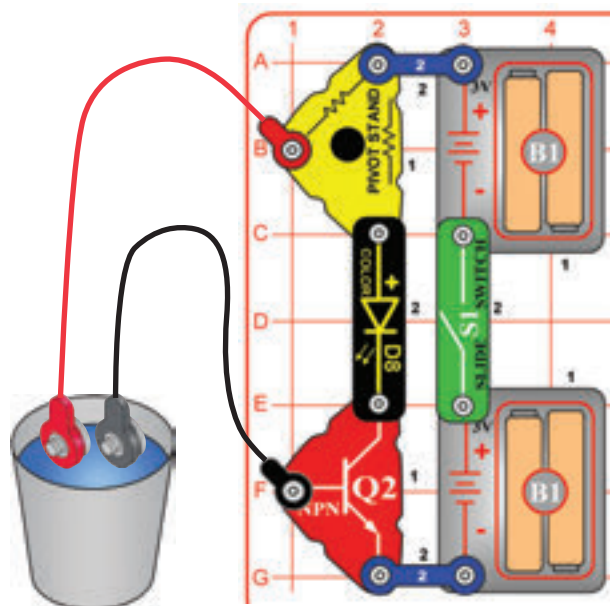


Dotknij metalowych końców drutów łącznikowych na narysowanym kształcie i poruszaj je wokół rysunku. Jeśli nie słychać żadnego dźwięku, wtedy przesuń końce bliżej siebie i przesuń po rysunku, dodaj kolejną warstwę ołówkowego ołowiu, lub umieść kroplę wody na końcach, aby uzyskać lepszy kontakt za pomocą palców.

Czarny rdzeń ołówków to grafit, ten sam materiał użyty w rezystorach w RV i podstawie obrotowej.



## Projekt 128 Światło na dotyk i Wodne



Zbuduj obwód i włącz przełącznik (S1). Dotknij metalowego drutu palcem; kolorowa dioda LED (D8) powinna świecić. Jeśli dioda LED jest słaba lub wyłączona, przytrzymaj metal mocniej lub zwilż palce.

Następnie połóż luźne końce przewodów połączeniowych w filiżance wody, upewnij się, że metalowe części nie stykają się ze sobą. Woda powinna rozświecić LED.

Nie pij wody użytej w projekcie.

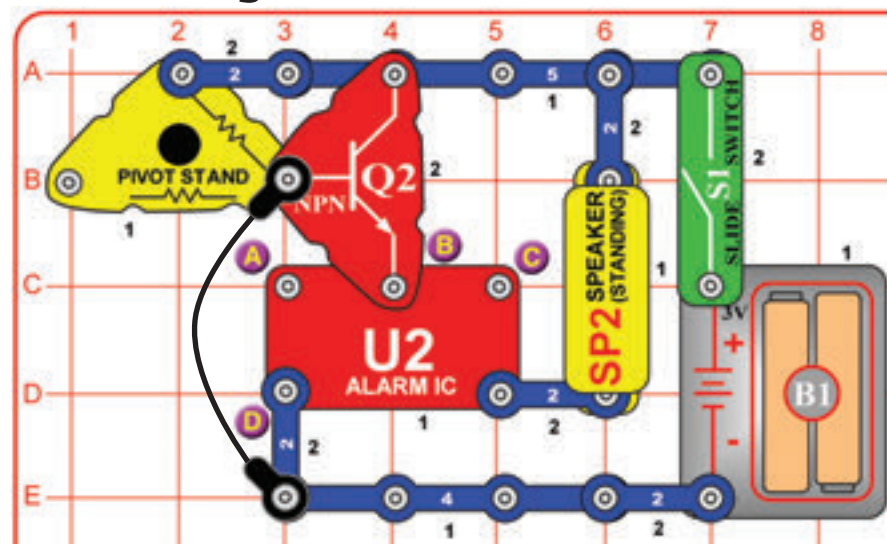
## Projekt 129 Detektor Przewodzenia

Użyj poprzedniego obwodu, ale zastąp kolorową diodę LED (D8) czerwono-żółtą diodą dwukolorową LED (D10, ustawiona w dowolnym kierunku). Dotknij go palcami i włóż do wody jak w poprzednim projekcie. Następnie dotknij końcówek przewodów zwrotek do różnych materiałów w twoim domu i zobacz, które z nich włączą LED. Można użyć kolorowej diody LED zamiast czerwonej / żółtej diody LED, ale czerwona / żółta dioda LED nie zmienia kolorów, więc może być łatwiej porównać, jeśli dioda LED tylko słabo świeci.

Materiały takie jak metal przewodzą prąd dobrze i zapalą LED. Tworzywa sztuczne, drewno i tkaniny są słabymi przewodnikami i nie zapalą LED.



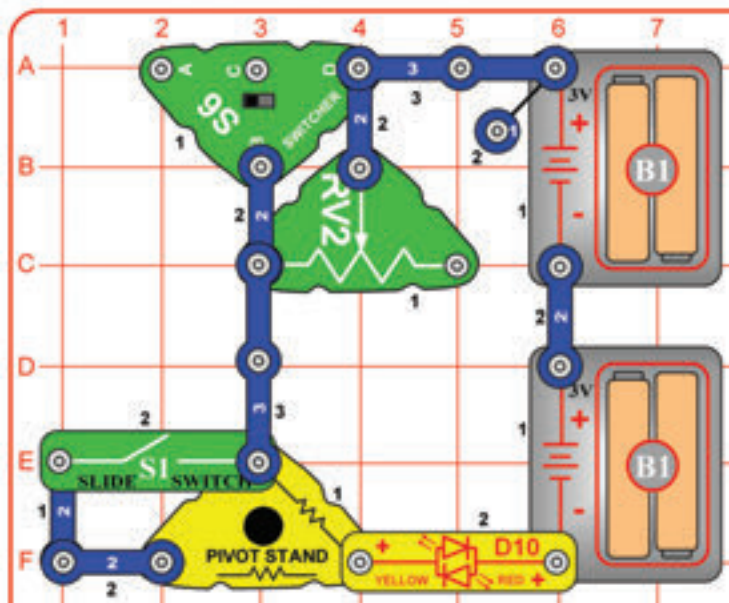
## Projekt 130



Zbuduj pokazany obwód i włącz przełącznik suwakowy (S1). Nic się nie dzieje. Przerwij połączenie czarnego przewodu mostkowego i rozlegnie się alarm dźwiękowy. Można wymienić czarny przewód łączący na dłuższy drut i uruchomić go przez drzwi, aby zasignalizować alarmem, gdy ktoś wejdzie. Możesz zmienić dźwięk, używając drutu 1-kontaktowego i drutu 2-kontaktowego nawiązać połączenie między punktami A i B lub A i D lub B i C.

## Potrójny alarm

## Projekt 131



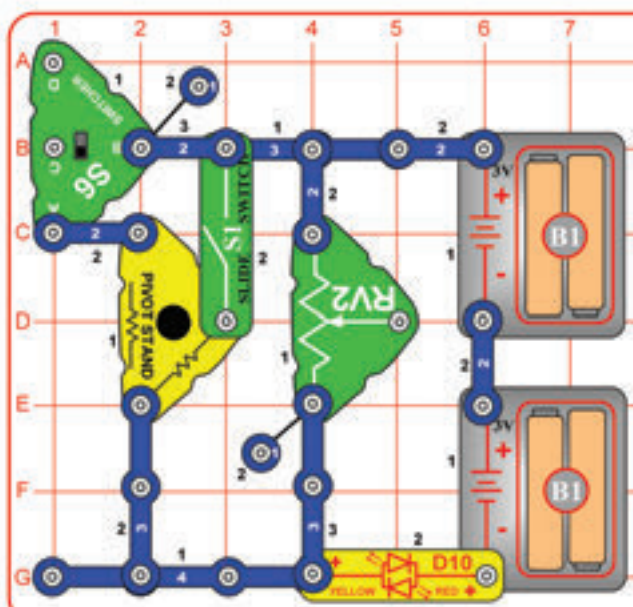
## Limitowanie prądu

Zbuduj obwód, wyłącz przełącznik suwakowy (S1) i ustaw przełącznik (S6) do środkowej pozycji. Czerwona / żółta dioda LED (D10) jest włączona, a Ty możesz użyć regulowanego rezystora (RV2), aby trochę zmienić jej jasność. Dioda LED nie jest zbyt jasna, ponieważ obwód ma ograniczające dwa rezystory, przez które przepływa prąd elektryczny (rezystor 10 000 omów w stojaku obrotowym) i RV2, który można regulować między 200 omów a 10 000 omów).

Teraz włącz S1. Dioda LED jest jaśniejsza, a RV2 może zmieniać jasność bardziej niż wcześniej. S1 łączy znacznie mniejszy rezystor 47 omowy (również w stojaku obrotowym) równolegle z rezystorem 10 000 omowym w stojaku obrotowym. Mniejszy rezystor nie ogranicza przepływu prądu tak bardzo jak ten większy, dioda LED jest jaśniejsza.

Teraz włącz S1. Dioda LED jest jaśniejsza, a RV2 może zmieniać jasność bardziej niż wcześniej. S1 łączy znacznie mniejszy rezystor 47 omowy (również w stojaku obrotowym) równolegle z rezystorem 10x000 omowym w stojaku obrotowym. Mniejszy rezystor nie ogranicza przepływu prądu ak bardzo jak ten większy, dioda LED jest jaśniejsza.

## Projekt 132 Ograniczniki Prądu w Układzie Równoległym



Zbuduj obwód, wyłącz przełącznik suwakowy (S1) i ustaw przełącznik (S6) na środkowej pozycji. Czerwona / żółta dioda LED (D10) świeci słabo. Dioda LED nie jest zbyt jasna, ponieważ stanowi jedyną ścieżkę elektryczną z akumulatorów do LED przechodzącą przez rezystor 10 000 omów (regulowany rezystor, który jest tutaj używany jako stały 10 000 rezystor i nie można go regulować).

Teraz włącz S1. Dioda LED jest nieco jaśniejsza.

S1 łączy rezystor 10 000  $\Omega$  w stojaku obrotowym równolegle z RV2 (ustawiony tutaj na 10 000 omów). Daje to dwie ścieżki 10 000 omów od baterii do diody LED, zamiast tylko jednego, więc prąd jest wyższy a dioda LED jest jaśniejsza.

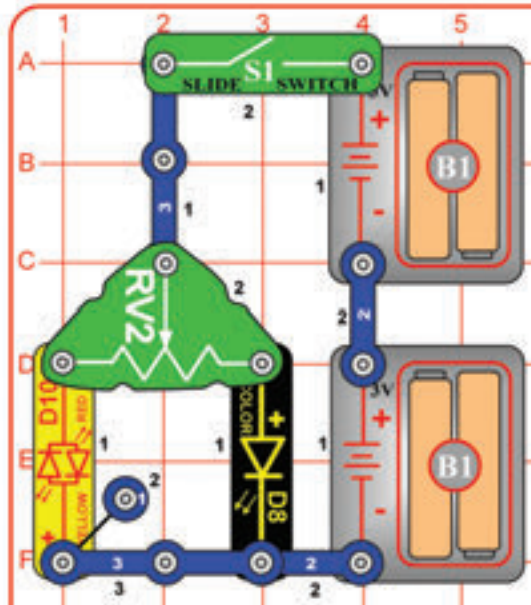
Teraz ustaw S6 w dolnym położeniu. Dioda LED jest teraz znacznie jaśniejsza.

S6 łączy rezystor 47 omowy w stojaku obrotowym równolegle z dwoma rezystorami 10 000 omów już w obwodzie (jeden w stojaku obrotowym i jeden w RV2). To dodaje znacznie niższą 47-omową ścieżkę między bateriami i LED, więc płynie dużo więcej prądu, a dioda LED jest znacznie jaśniejsza.

Obwód ten nie ma włącznika / wyłącznika, dlatego należy go odłączyć lub usunąć baterie po zakończeniu.



## Projekt 133



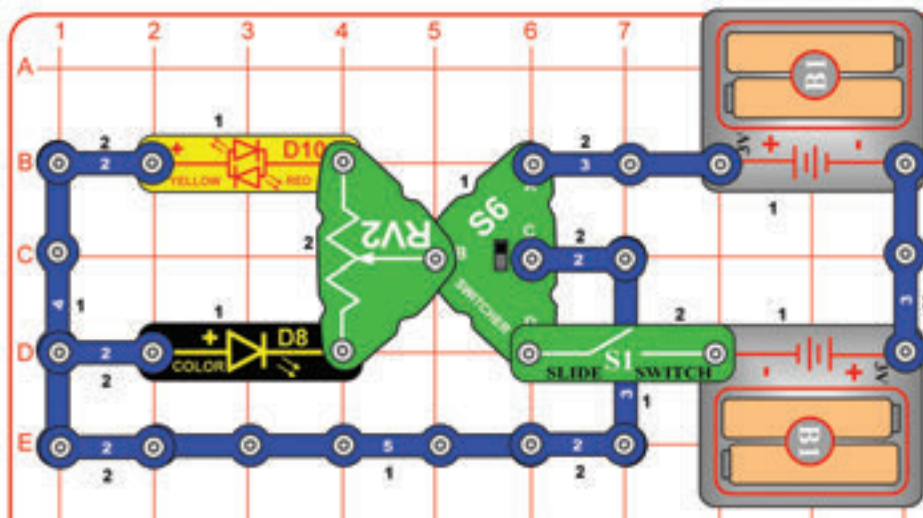
Włącz przełącznik suwakowy (S1) i dostosuj jasność diod LED (D8 i D10) z regulowanym opornikiem (RV2).

Regulowany rezystor (RV2) ma całkowitą wartość 10 000 omów pomiędzy centrum a obiema stronami, z dźwignią ustawienia oporu na każdej stronie.



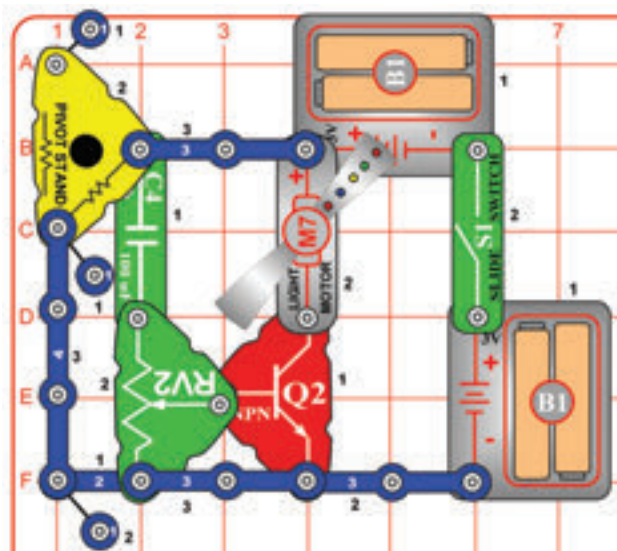
## Projekt 134

## Odwrócony Kierunek Prądu



Włącz przełącznik suwakowy (S1), ustaw przełącznik (S6) na górze lub na dole i dostosuj jasność diod LED (D8 i D10) za pomocą regulowanego rezystora (RV2). Czerwona / żółta dioda LED będzie świecić w obu kierunkach, ale kolorowa dioda LED (D8) działa tylko w jednym kierunku.

## Projekt 135 Leniwy Wentylator



Ustaw regulowany rezystor (RV2) na górnym ustawieniu i tak zostaw. Włącz przełącznik suwakowy (S1). Wentylator lekkiego silnika (M7) obraca się krótko i zatrzymuje się. Teraz wyłącz przełącznik suwakowy, odczekaj chwilę, a następnie włącz go z powrotem. Wentylator znów się obraca. Spróbuj tego kilka razy. To tak, jakby wentylator był leniwy i może tylko kręcić się przez krótki czas zanim się zmęczy i musi się zatrzymać i odpocząć.

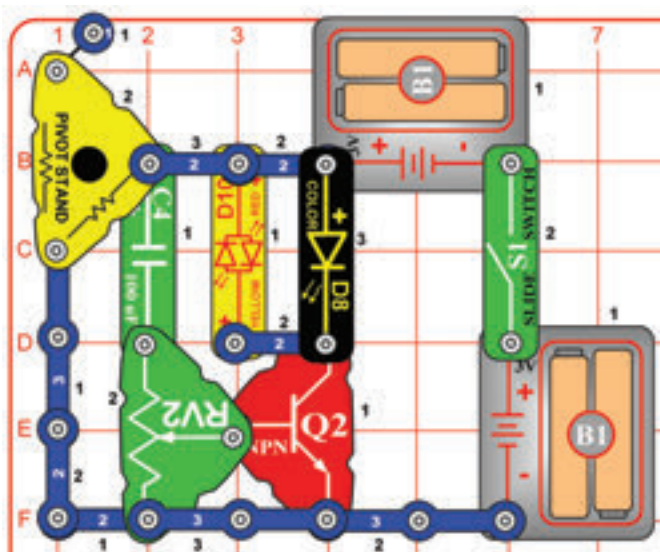
Po włączeniu przełącznika suwakowego, wentylator obraca się podczas gdy obciążenie  $100 \mu F$  kondensatora (C4) zwiększa się, a następnie zatrzymuje się. Kiedy wyłączasz przełącznik suwakowy, kondensatorowi całkowicie zajmuje około 20sekund rozładowanie się.



## Projekt 136 Leniwa Karuzela

Użyj poprzedniego obwodu, ale zastąp lekki silnik (M7) motoreduktorem (GM, „+“ na górze). Zamontuj tekturowe postacie na karuzeli i umieść na podstawie motoreduktora. Obwód działa w ten sam sposób, ale obraca się motoreduktor zamiast wentylatora.

## Projekt 137 Leniwe Światła



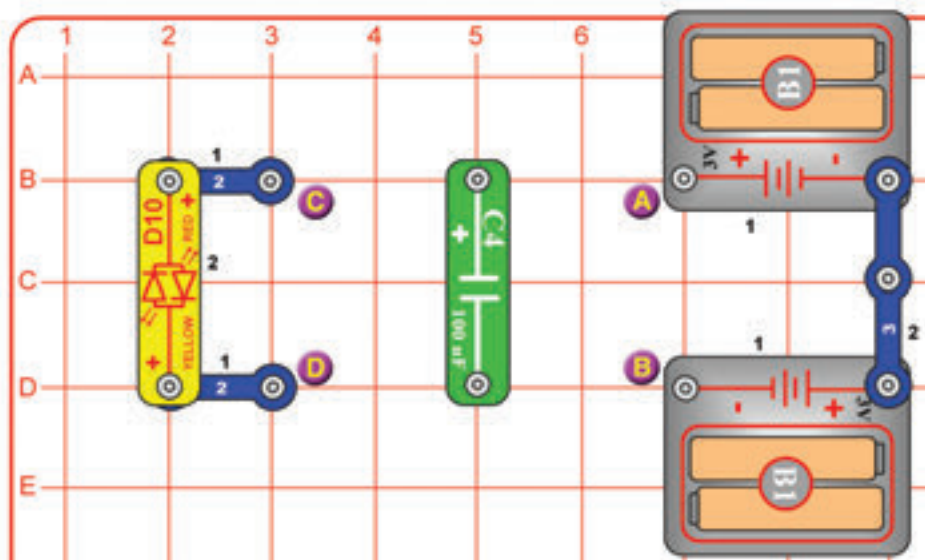
Ustaw regulowany rezystor (RV2) w górnym ustawieniu. Włącz przełącznik suwakowy (S1). Diody LED (D8 i D10) świecą przez krótki czas. Teraz wyłącz przełącznik suwakowy, odczekaj chwilę, a następnie włącz go ponownie. Diody zaświecą ponownie na krótko. Spróbuj tego kilka razy. To tak, jakby diody LED były leniwe i mogą świecić tylko przez krótki czas, zanim się zmęczą i muszą się wyłączyć i odpocząć. Wypróbuj to z różnymi ustawieniami dla RV2.

## Projekt 138 Bardzo Leniwe Światła

Użyj poprzedniego obwodu, ale zastąp kondensator  $100 \mu F$  (C4) znacznie mniejszym kondensatorem  $1 \mu F$  (C7). Teraz diody LED migają tylko przez krótki czas, ponieważ C7 nie może zgromadzić tak dużo energii elektrycznej jak C4.

## Projekt 139

# Elektryczność, z którą sobie poradzisz



Obwód ten składa się z dwóch części; zbuduj go tak, jak pokazano, ale początkowo umieść 100  $\mu$  F kondensator (C4) w punktach A i B. Następnie podnieś C4 i umieść go w poprzek punktów C i D; czerwono/żółta dioda dwukolorowa LED (D10) miga.

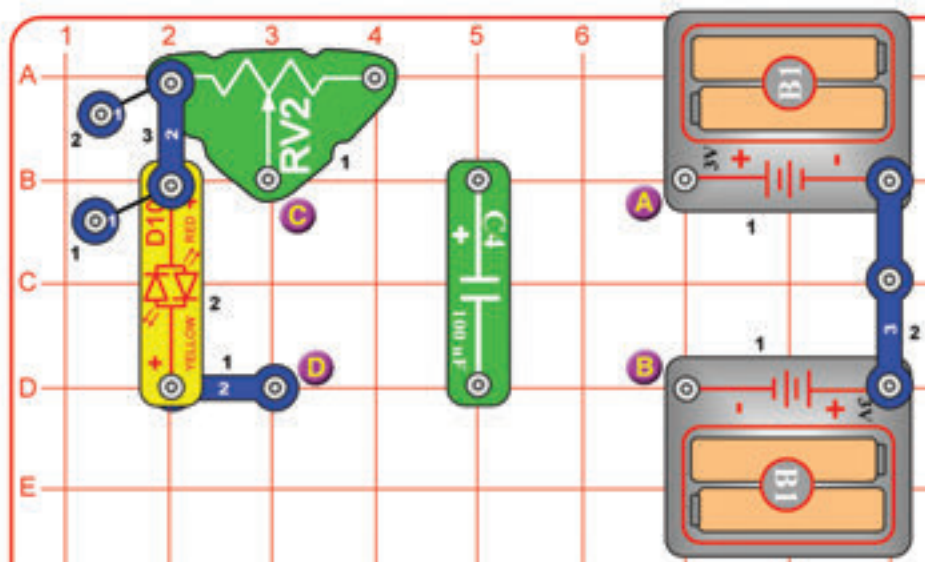
Przesuń C4 między punktami A / B i C / D kilka razy. W obu położeniach C4 może być skierowany w dowolnym kierunku, ale jego kierunek określa kolor lampy błyskowej LED. Możesz wymienić kondensator 100  $\mu$  F na mniejszy kondensator 1  $\mu$  F (C7), ale lampa błyskowa LED będzie znacznie ciemniejsza.

Umieszczenie kondensatora na punktach A i B powoduje jego naładowanie, a umieszczenie go w punktach C i D sprawia, że rozładowuje się przez LED. Po naładowaniu kondensatory utrzymują energię - możesz naładować kondensator, chodząc z dala od niego przez chwilę, a następnie użyć go do zapalenia diody LED. Mimo oznaczenia „+”, podłączasz swoje kondensatory z bateriami, w tym obwodzie nie będzie im to szkodzić.



## Projekt 140

# Elektryczność, z którą sobie poradzisz (II)

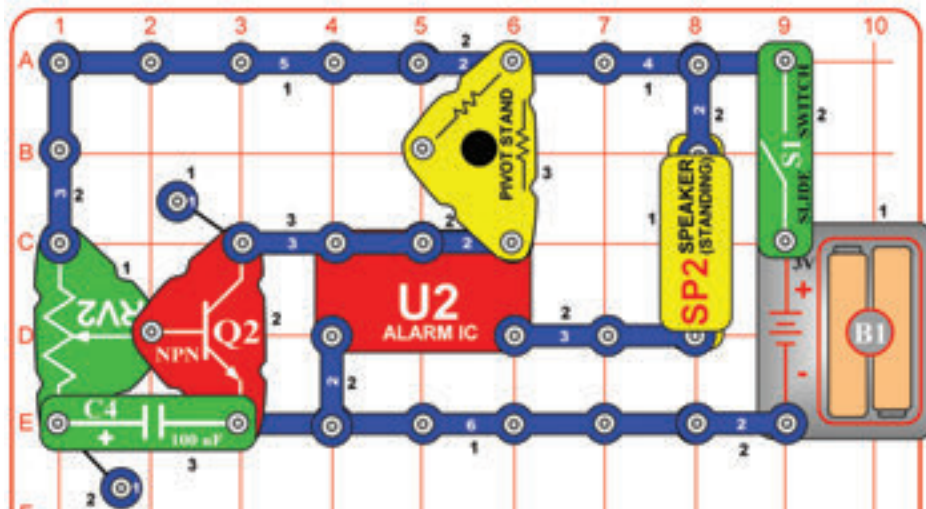


Zmodyfikuj poprzedni obwód tak, aby pasował do tego. Działa to w ten sam sposób, z wyjątkiem regulowanego rezystora (RV2) spowalnia rozładowanie kondensatora, dzięki czemu dioda LED ściemnia się, ale pracuje dłużej. Spróbuj tego w różnych ustawieniach RV2.



# Projekt 141

## Krótkie Serie z Karabinu Maszynowego



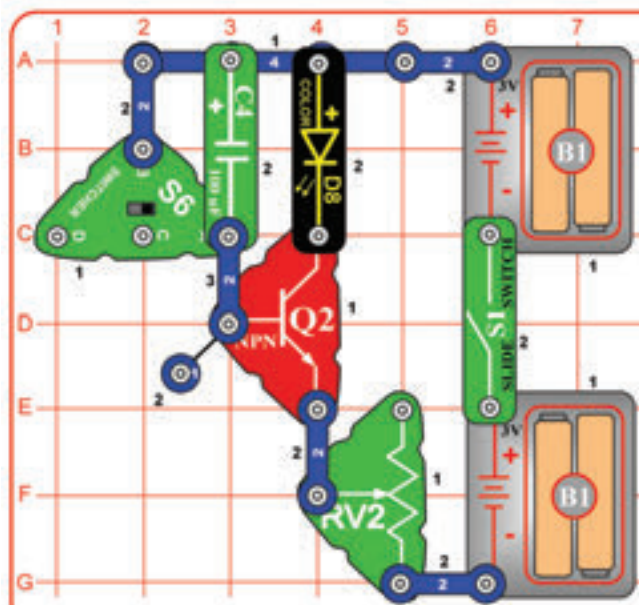
Ustaw regulowany rezystor (RV2) w dolnej pozycji. Włącz przełącznik suwakowy (S1). Karabin maszynowy brzmi przez sekundę, a następnie zatrzymuje się. Wyłącz przełącznik suwakowy, poczekaj kilka sekund, a następnie włącz go ponownie usłyszysz dźwięk karabinu maszynowego jeszcze raz. Spróbuj tego kilka razy.

# Projekt 142

## Krótką Serią Światła i Dźwięku

Użyj poprzedniego obwodu, ale wymień przewód trójkontaktowy między IC alarmem (U2) a głośnikiem (SP2) z kolorową LED (D8, „+” po prawej) lub czerwono / żółtą dwukolorową diodą LED (D10, w innym zestawieniu). Dźwięk nie będzie teraz tak głośny.

# Projekt 143



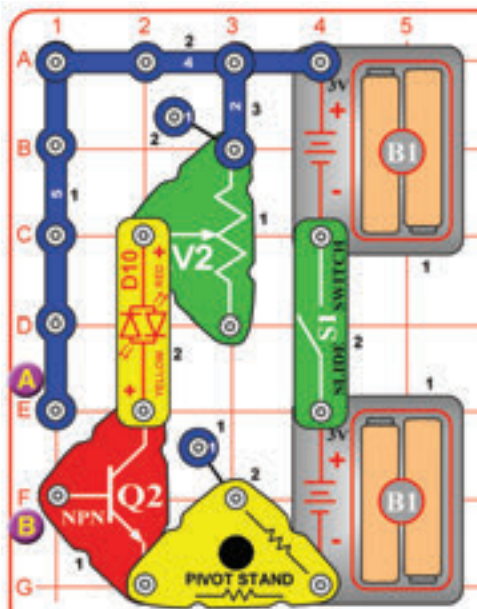
## Światło Krótkie

Ustaw nastawny rezystor (RV2) w dolnym położeniu i ustaw przełącznik (S6) na pozycję środkową. Włącz przełącznik suwakowy (S1). Kolorowa dioda LED (D8) powinna się zaświecić na chwilę, a następnie zgasnąć. Aby zresetować licznik, aby światło pozostało włączone, ustaw S6 w odpowiedniej pozycji na chwilę, następnie z powrotem w środkowej pozycji. Przesunięcie dźwigni w kierunku RV2 powoduje, że dioda LED ściemnia się, ale pozostaje włączona dłużej.

Po włączeniu przełącznika suwakowego dioda LED świeci, podczas gdy kondensator 100  $\mu$  F (C4) się ładuje, a następnie zatrzymuje. Ustawienie S6 w prawo rozładuje C4.



## Projekt 144



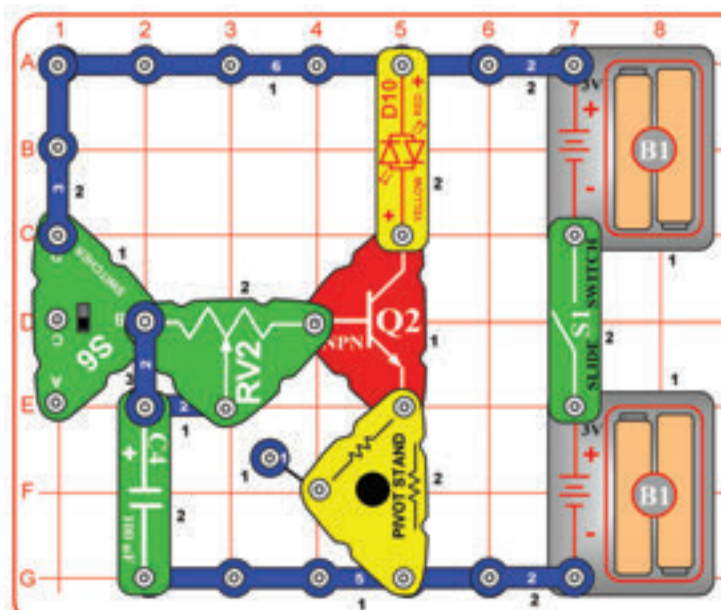
## Światło dotykowe

Ustaw regulowany rezystor (RV2) w górnej pozycji i włącz przełącznik suwakowy (S1). Włącz czerwono / żółtą dwukolorową LED (D10), dotykając palcem między punktami A i B. Być może trzeba nacisnąć mocno lub mokrymi palcami, aby dioda LED była jasna. Jasność LED można regulować za pomocą dźwigni na RV2 lub wymienić czerwono / żółtą diodę LED z kolorową diodą LED (D8).

Elektryczność przepływająca przez twoje palce jest wzmacniana przez tranzystor NPN (Q2), oraz wystarczy, aby włączyć LED. Jeśli kontakty w punktach A i B zostały przeplecione, jak pokazano poniżej możesz zrobić to jednym palcem.



## Projekt 145

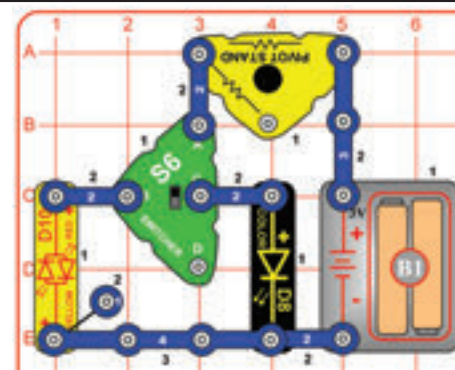


## Zwolnione Światło

Ustaw przełącznik (S6) na najwyższą pozycję i włącz przełącznik suwakowy (S1). Czerwono-żółta dwukolorowa dioda LED (D10) jest włączona. Teraz ustaw S6 w środkowej pozycji i czekaj; LED powoli wyłączy się. Regulowanym rezystorem (RV2) można ustawić, jak szybko ma zgasnąć światło.

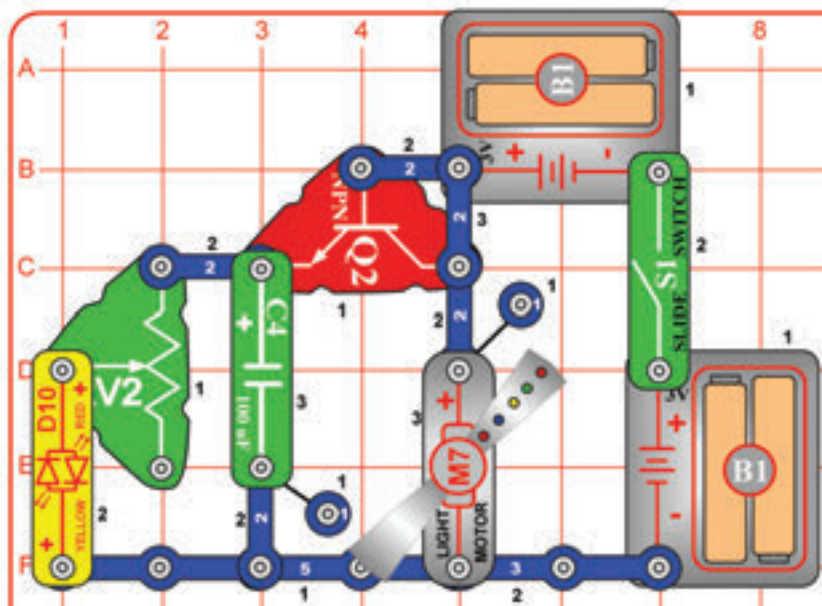
## Projekt 146 Przełącznik 3-pozycyjny

Przełącznik (S6) ma 3 pozycje. W tym obwodzie, jedna pozycja włącza czerwono / żółtą diodę LED (D10), druga zaświeci kolorową diodę LED (D8), a trzecia wyłączy obie diody LED. Możesz zmienić kolor na D10, odwracając jego położenie.



## Projekt 147

## Elektryczność w Jedną Stronę



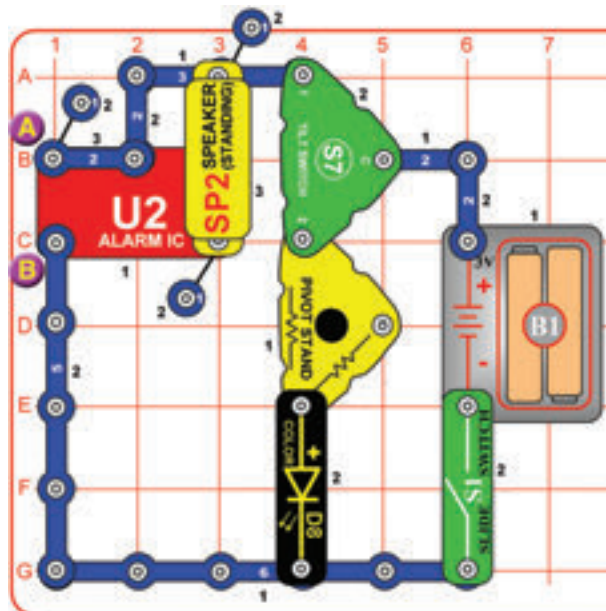
Włącz przełącznik suwakowy (S1). Czerwono / żółta dioda LED (D10) i lekki silnik (M7) są włączone. Regulowany rezystor (RV2) ustawia jasność D10. Po wyłączeniu przełącznika suwakowego światła na lekkim silniku zgasną natychmiast, ale czerwono / żółta dioda LED gaśnie powoli. RV2 określa sposób szybkości gaśnięcia czerwonej / żółtej diody LED.

Tranzystor NPN (Q2) jest tu stosowany jako dioda. Dioda pozwala na przepływ energii elektrycznej w jednym kierunku. Po wyłączeniu przełącznika czerwona / żółta dioda LED pozostaje włączona na chwilę, gdy rozładuje się kondensator 100 µ F (C4). „Dioda” pozwala na przepływ prądu z akumulatorów do kondensatora, ale blokuje elektryczność przepływającą z kondensatora do lekkiego silnika. Bez czerwonej / żółtej diody LED lekki silnik wyłącza się natychmiast po wyłączeniu przełącznika, ponieważ niska rezystancja lekkiego silnika rozładowuje kondensator w jednej chwili.



## Projekt 148

## Dźwięk i światło przy przechyleniu



Zbuduj obwód i włącz przełącznik suwakowy (S1). Rozlegnie się syrena lub będzie świecić światło, jeśli obwód zostanie przechylony lub przesunięty. Eksperymentuj, aby zobaczyć, które kąty pochylenia aktywują jakie efekty.

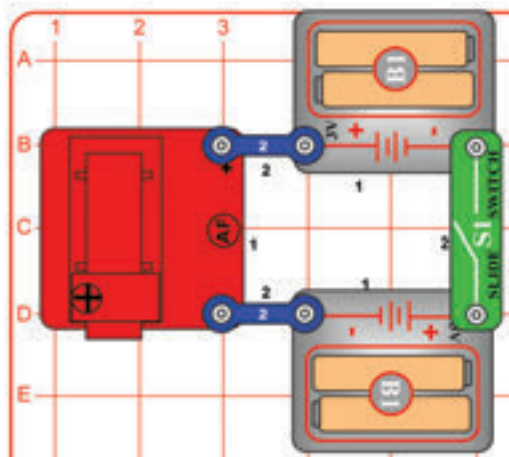
Jeśli obwód nie zostanie wyłączony, gdy zostanie pozostawiony sam sobie, należy go lekko przechylić, aby się wyłączył.

**Warianty:** Możesz zmienić dźwięk, usuwając 1-kontaktowe i 2-kontaktowe druty znajdujące się w punkcie A lub przesuwając je tak, aby znalazły się w punktach A i B. Możesz również zastąpić kolorową diodę LED (D8) czerwono-żółtą dwukolorową diodą LED (D10, skierowany w dowolnym kierunku).



## Projekt 149

## Inflator



Ten projekt wymaga użycia jakiegoś materiału z gospodarstwa domowego. Zbuduj pokazany schemat, a następnie poproś dorosłego, aby pomógł Ci nasunąć lateksowe rękawiczki (nie dołączone) lub coś podobnego na dzióbek fontanny powietrznej za pomocą gumki (tej dołączonej do opakowania lub jakiegokolwiek, którą masz w domu), jak pokazano na obrazku. Umieść lejek i rękawicę na powietrznej fontannie i włącz przełącznik suwakowy (S1). Powietrze powinno dmuchać w rękawicę, powodując jej nadymanie. Możesz być w stanie „machać” rękawicą, obracając przełącznik suwakowy sporadycznie.

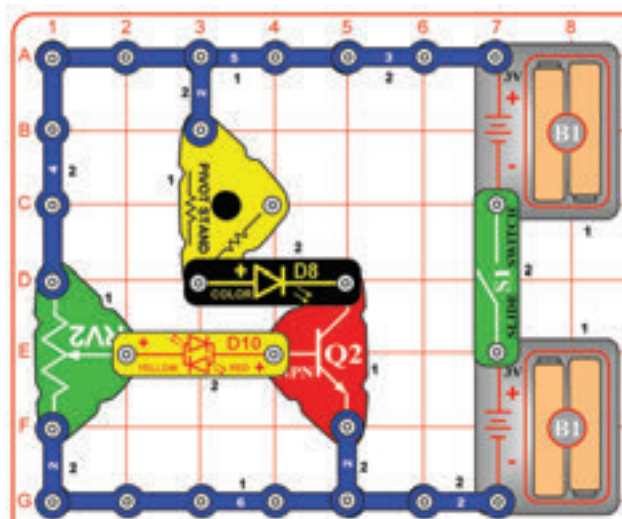
Upewnij się, że gumka dobrze uszczelnia dzióbek, który umożliwia przepływ powietrza do rękawicy bez dużych strat. Być może będziesz musiał spróbować kilka razy, aby działało poprawnie.

Możesz spróbować tego z różnymi materiałami znajdującymi się w domu. Nie używaj balonu, ponieważ fontanna powietrzna nie będzie miała wystarczającego ciśnienia, aby go nadmuchać.

**OSTRZEŻENIE:** Uważaj, aby nie użyć niczego, co mogłoby zostać wessane do wlotu powietrza z okolicy powietrznej fontanny, ponieważ może to spowodować uszkodzenie fontanny powietrznej.

## Projekt 150

## Tranzystor

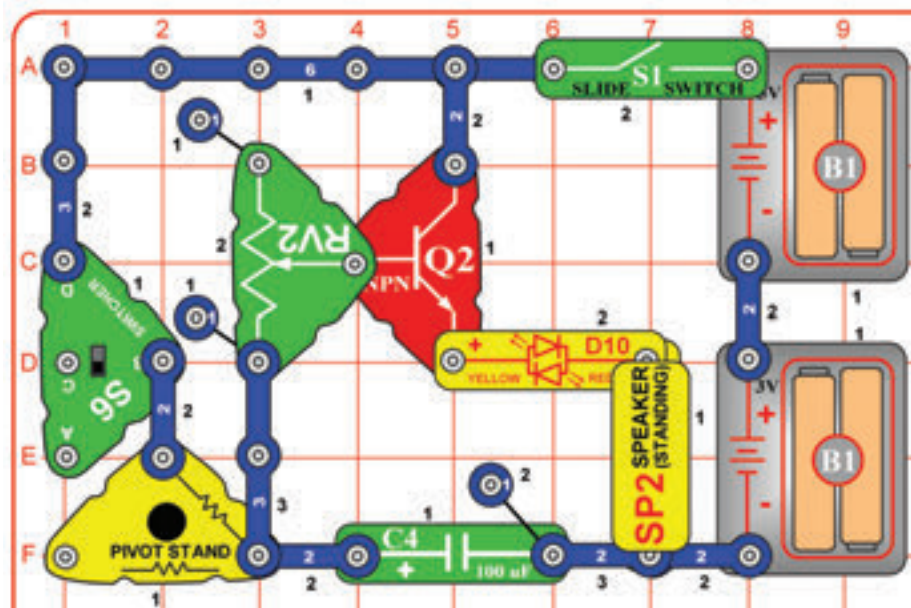


Zbuduj obwód i włącz przełącznik suwakowy (S1). Powoli przesuwaj dźwignię na regulowanym rezystorze (RV2) w całym zakresie, podczas oglądania jasności diod LED: czerwonej / żółtej i kolorowej (D8 i D10).

Tranzystory, takie jak tranzystor NPN (Q2), mogą wzmacniać prąd elektryczny. W tym obwodzie regulowany rezystor kontroluje niewielki prąd idący do tranzystora przez czerwoną / żółtą diodę. Tranzystor wykorzystuje ten mały prąd do kontroli większej ilości prądu przechodzącego przez kolorową diodę LED. W niektórych ustawieniach RV2 obecny jest zbyt mały również prąd sterujący, aby zapalić czerwono-żółtą diodę LED, ale wzmocniony tranzystor jest wystarczająco duży, aby oświetlić kolorową diodę LED.



## Projekt 151



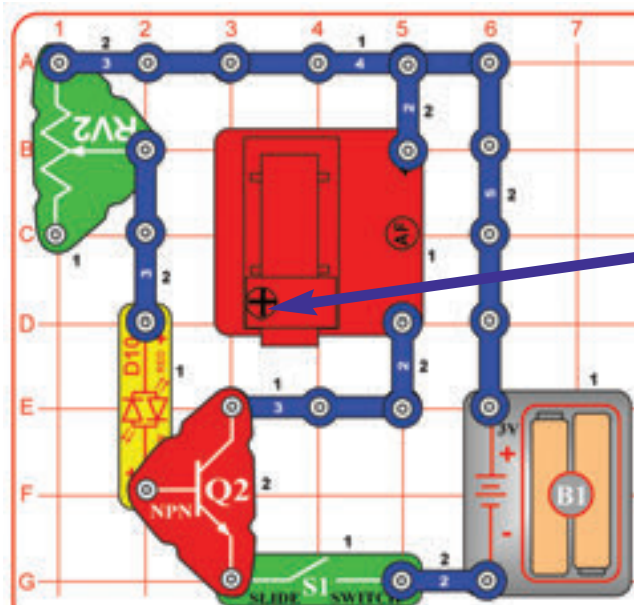
## Powolne Światło

Ustaw przełącznik (S6) w środkowej pozycji. Włącz przełącznik suwakowy (S1) - nic się nie dzieje. Teraz ustaw S6 na najwyższej pozycji; czerwona / żółta dwukolorowa dioda LED (D10) potrzebuje kilku sekund, aby się włączyć. Teraz ustaw S6 z powrotem na środkowej pozycji; dioda LED bardzo słabnie. Regulowany rezystor (RV2) steruje czasem odcięcia. Możesz odwrócić orientację czerwono-żółtej dwukolorowej diody LED lub wymienić ją z kolorową diodą LED (D8, „+“ po lewej).

Kondensator 100  $\mu$  F (C4) kontroluje czerwoną / żółtą diodę LED poprzez tranzystor NPN (Q2). Ustawienie S6 na najwyższej pozycji szybko ładuje kondensator, a ustawienie S6 z powrotem na środkowej pozycji umożliwia powolne rozładowanie kondensatora. Kondensatory mogą przechowywać ładunek elektryczny i uwalniać go w razie potrzeby, dlatego często są używane w obwodach takich jak ten.



## Projekt 152



## Poruszanie piłeczki

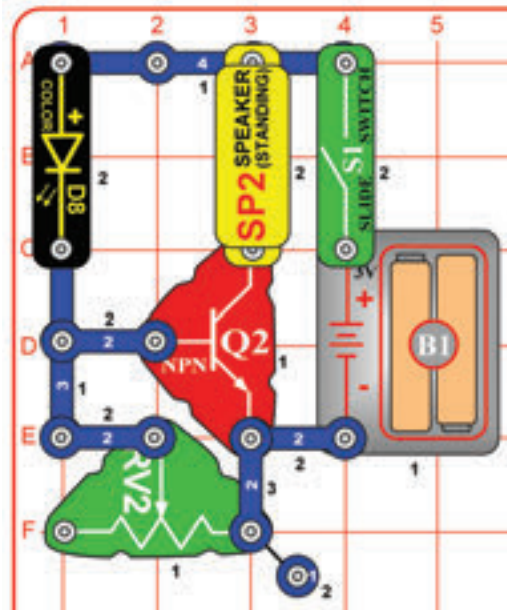
Zbuduj obwód, jak pokazano, umieść dzióbek w fontannie (AF), połóż kulkę w dzióbku, ustaw dźwignię na regulowanym oporniku (RV2) na górę i włącz przełącznik suwakowy (S1). Użyj dźwigni na regulowanym rezystorze do regulacji jasności czerwono-żółtej dwukolorowej diody LED (D10) i spraw, aby piłka poruszała się lub „kręciła” wokół dzióbka. Kula porusza się tylko dla niewielkiej części zakresu regulacji RV2. Jeśli zamienisz czerwono-żółtą diodę LED na trójkontaktowy przewodnik elektryczny, piłka będzie się intensywniej poruszać.

Ten obwód wykorzystuje tranzystor NPN (Q2) i regulowany rezystor (RV2) do sterowania mocą fontanny powietrznej. Mały prąd elektryczny do tranzystora przez RV2 i diodę LED (D10) kontroluje większy prąd w tranzystorze fontanny powietrznej. RV2 nie może być używany do kontrolowania bezpośrednio, ze względu na wysoką wytrzymałość. Uniemożliwiłoby to działanie fontanny powietrznej. Ten obwód wykorzystuje tranzystor NPN (Q2) i regulowany rezystor (RV2) do sterowania mocą fontanny powietrznej. Mały prąd elektryczny do tranzystora przez RV2 i diodę LED (D10) kontroluje większy prąd w tranzystorze fontanny powietrznej.



## Projekt 153

## Migające Oświetlenie



Zbuduj obwód zgodnie z ilustracją i włącz przełącznik (S1). Kolorowa dioda LED (D8) będzie migać i usłyszysz sygnał dźwiękowy z głośnika (SP2). Regulowany rezystor (RV2) może regulować dźwięk i delikatnie jasność diody LED.

Kolorowa dioda LED (D8) ma mikroukład zmieniający jasność kolorów. Kiedy to robi, zmienia obecny obwód prądu. Transzystor (Q2) wzmacnia zmiany i używa go do sterowania głośnikiem (SP2).



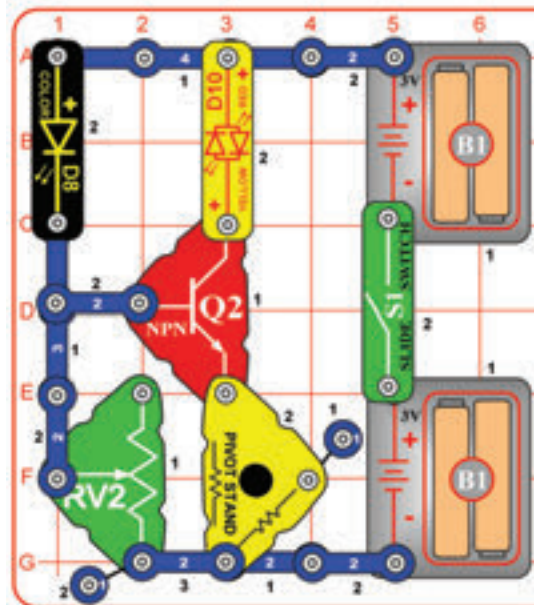
## Projekt 154

### Migający wskaźnik

Użyj poprzedniego obwodu, ale zastąp głośnik (SP2) z czerwono-żółtym dwukolorowym LED (D10, w dowolnej konfiguracji). Teraz czerwona / żółta dioda LED również będzie migać.

## Projekt 155

## Migający Kontroler



Zbuduj obwód zgodnie z ilustracją i włącz przełącznik (S1). Kolorowa dioda LED (D8) i czerwona / żółta dwukolorowa dioda LED (D10) będą migać. Kolorowe diody LED będą jaśniejsze niż w poprzednim obwodzie. Regulowany opornik (RV2) może nieco zmienić jasność kolorowych LED.

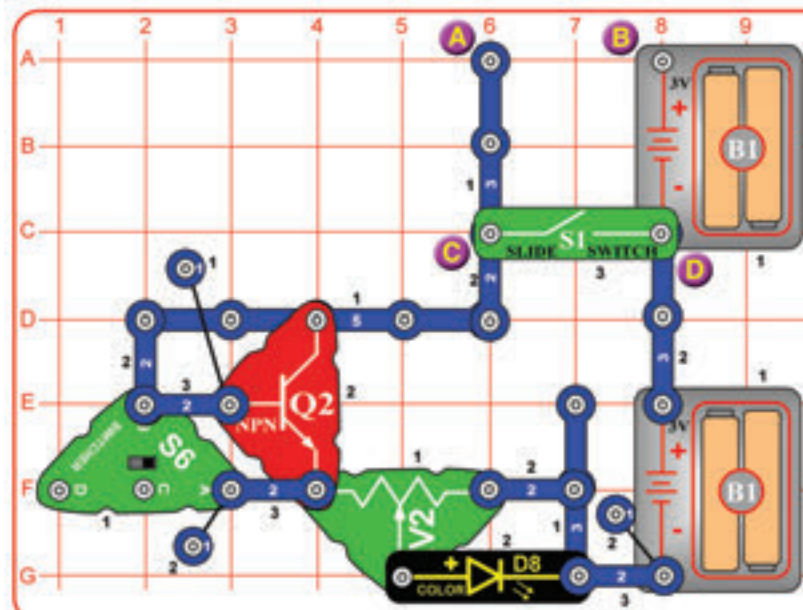
Czerwona / żółta dioda LED jest sterowana przez kolorową diodę LED za pomocą tranzystora (Q2). Jeśli usuniesz kolorową diodę LED z obwodu, to kolorowa czerwona / żółta dioda LED nie świeci. Usunięcie czerwonej / żółtej diody LED nie wpłynie na kolor.

Spróbuj zmienić położenie kolorowej i czerwono-żółtej diody LED, odwracając czerwoną / żółtą diodę LED lub wymieniając czerwoną / żółtą diodę LED na głośnik (SP2).



## Projekt 156

## Czerwony Świeci Najpierw



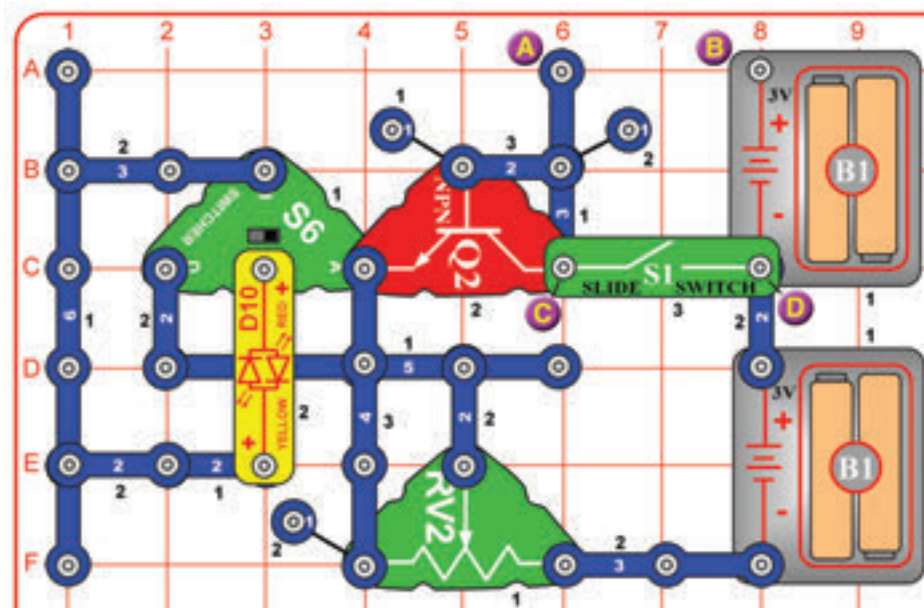
Ustaw przełącznik (S6) w pozycji środkowej i włącz przełącznik suwakowy (S1). Ustaw dźwignię na regulowanym oporniku (RV2) do końca w lewo. Kolorowa dioda LED (D8) powinna być włączona, ale może być w większości czerwona. Powoli przesunij dźwignię na RV2 w prawo, aż dioda LED całkowicie się wyłączy. Zauważ, że czerwony kolor pozostaje najdłużej. Teraz ustaw S6 we właściwej pozycji i ponownie ustaw RV2, obserwując kolor LED. Kolor niebieski i zielony mogą również pojawić się teraz, ale mogą ulec przyciemnieniu, zanim zrobią się czerwone. Teraz przenieś S1 z punktów oznaczonych C i D do punktów oznaczonych A i B i ustaw S6 z powrotem na środkowej pozycji. Przesunij dźwignię RV2 ponownie, obserwując diodę LED, jej kolor i jasność. Ustaw S6 ponownie we właściwej pozycji i zwróć uwagę na diodę LED, teraz świeci dla znacznie większej części zakresu regulacji RV2.

Napięcie potrzebne do włączenia diody LED zależy od koloru światła. Czerwone potrzebuje najmniejszego napięcia, a niebieskie największego. Z S1 w punktach C i D i S6 w pozycji środkowej, napięcie do kolorowej diody LED jest najniższe, i ledwo może wystarczyć, aby włączyć czerwony kolor. Ustawienie S6 na prawo omija tranzystor NPN (Q2) i zwiększa trochę napięcie LED. Przesunięcie S1 do punktów A i B zwiększa napięcie obwodu od 3V do 6V, dzięki czemu dioda LED działa na większą część zakresu RV2.



## Projekt 157

## Czerwony Przed Żółtym



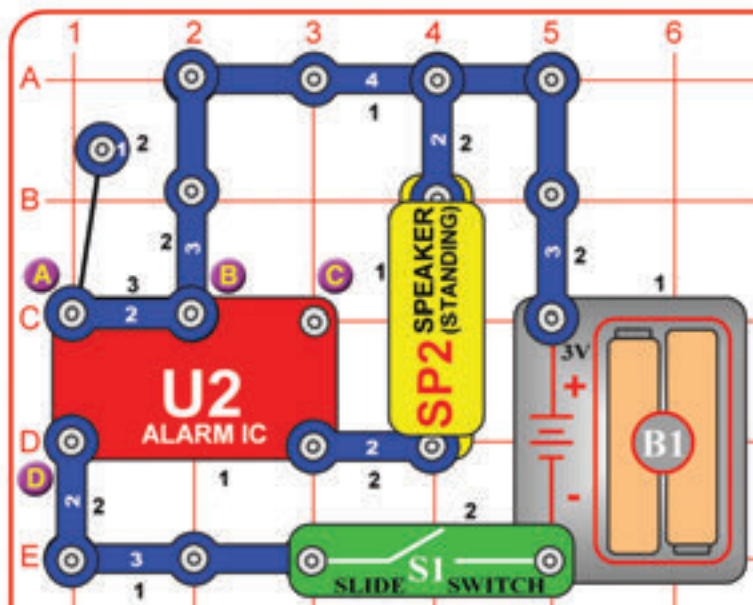
Włącz przełącznik suwakowy (S1). Ustaw przełącznik (S6) na lewo i prawo przy kilku ustawieniach na regulowanym oporniku (RV2), i porównaj jasność czerwono-żółtej dwukolorowej diody LED (D10). Zobacz, czy możesz zauważyć różnicę w jasności LED między czerwoną i żółtą, zwłaszcza gdy dioda LED jest bardzo słaba. Teraz przenieś S1 z punktów oznaczonych C i D do punktów oznaczonych A i B. Przesunij dźwignię RV2 ponownie, zmieniając S6 między lewym a prawym, porównując kolory LED i jasność.

Żółte światło jest nieco łatwiejsze dla czerwono-żółtej dwukolorowej diody LED do produkcji niż czerwone światło. Jeśli przyjrzyj się dokładnie diodzie LED, kiedy jest słaba, możesz zauważyć, że kolor czerwony jest nieco jaśniejszy niż żółty.



## □ Projekt 158

## Głośne Syreny

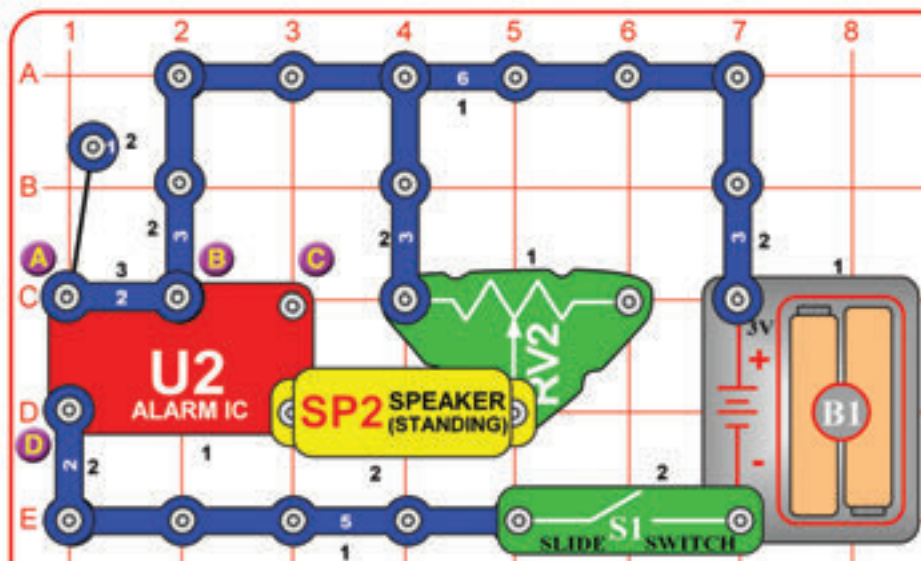


Zbuduj obwód i włącz przełącznik suwakowy (S1). Słyszysz syrenę.

Warianty: Możesz zmienić dźwięk, usuwając 1-kontaktowe i 2-kontaktowe druty znajdujące się w punkcie A lub przesuwać je tak, aby znalazły się w punktach B i C, lub A i D.

## □ Projekt 159

## Regulowana Głośność Syreny

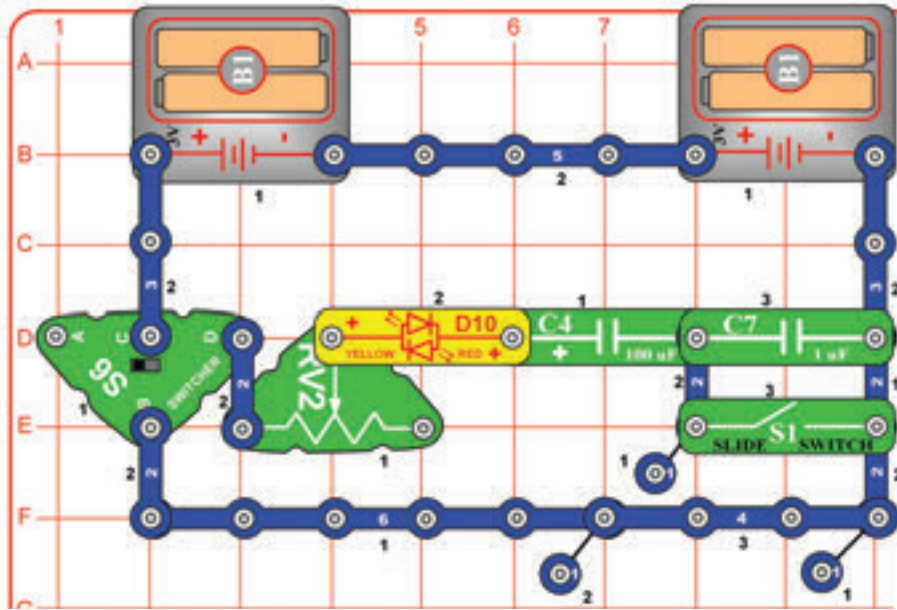


Poprzedni obwód może być zbyt głośny, więc zmodyfikuj go, aby pasował do tego, który wykorzystuje regulowany rezystor (RV2) jako regulator głośności. Włącz przełącznik suwakowy (S1) i wyreguluj głośność za pomocą RV2.

Warianty: Możesz zmienić dźwięk, usuwając 1-kontaktowe i 2-kontaktowe przewody znajdujące się w punkcie A lub przesuwać je w punkty B i C, lub w punkty A i D.



## Projekt 160 Szeregowe Kondensatory

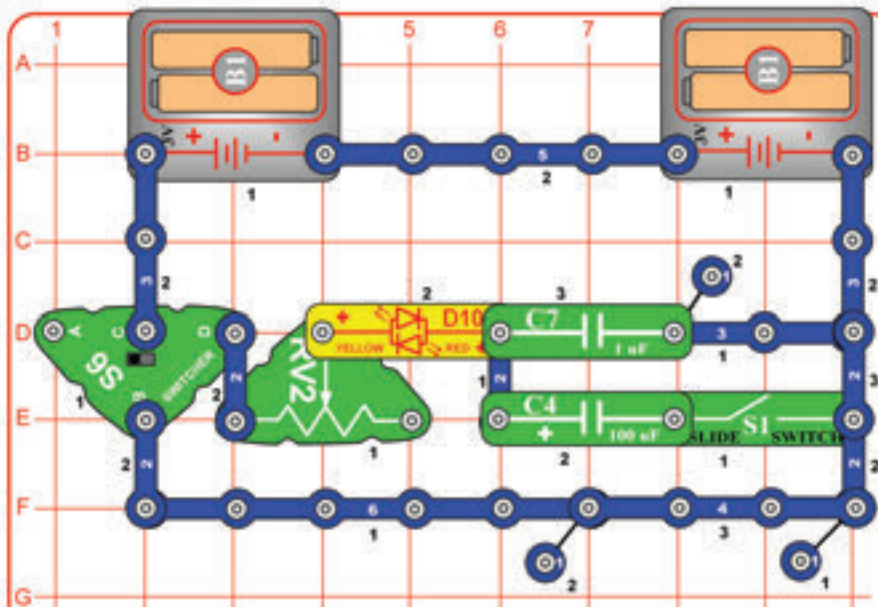


Najpierw ustaw regulowany rezystor (RV2) w lewo, a przełącznik suwakowy (S1) włącz. Ustaw przełącznik (S6) w lewo; czerwono-żółta dioda LED dwukolorowa (D10) błyska jasno żółtym kolorem, gdy kondensator 100  $\mu$  F (C4) ładuje się. Teraz ustaw S6 na właściwą pozycję; dioda LED miga jasno na czerwono podczas rozładowywania C4. Spróbuj przesunąć S6 w lewo, a następnie w prawo kilka razy. Teraz wyłącz S1; łączy to mniejszy kondensator 1  $\mu$  F (C7) w szereg z kondensatorem 100  $\mu$  F. Teraz powtórz przełączanie S6 w lewo, a następnie w prawo kilka razy. Dioda LED jest teraz znacznie ciemniejsza, ponieważ w mniejszym kondensatorze nie może być przechowywane tyle energii elektrycznej, co powoduje, że prądy ładowania i rozładowania są niższe. To sprawia, że LED się ściemnia. Następnie powtórz powyższe testy, ale spróbuj przesunąć dźwignię na regulowanym oporniku na około. Przesunięcie dźwigni na regulowanym oporniku powoduje kondensację ładowania / rozładowania wolniej, dzięki czemu dioda LED ściemni się, ale pozostaje dłużej włączona.

Pomyśl o kondensatorach jako zbiornikach przechowujących elektryczność. Jeśli umieścisz mały zbiornik magazynowy w szeregu z dużym, do którego przepływa energia elektryczna w tym samym czasie, mały wypełni się szybko i zatrzyma przepływ.



## Projekt 161 Kondensatory w Układzie Równoległym



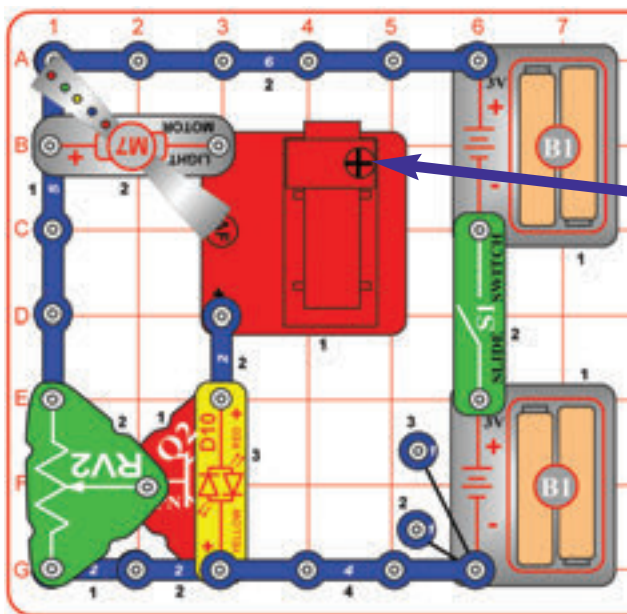
Początkowo ustaw regulowany rezystor (RV2) z lewej, a przełącznik suwakowy (S1) zostaw wyłączony. Ustaw przełącznik (S6) na lewo; czerwono-żółta dioda LED (D10) miga słabo na żółto, gdy kondensator 1  $\mu$  F (C7) szybko się ładuje. Teraz ustaw S6 we właściwej pozycji; dioda LED miga słabo na czerwono, gdy C7 szybko się rozładowuje. Próbuj przełączać S6 na lewo, a następnie na prawo kilka razy. Teraz włącz S1; łączy to większy kondensator 100  $\mu$  F (C4) równolegle z kondensatorem 1  $\mu$  F. Teraz powtórz przełączanie S6 na lewo, a następnie na prawo kilka razy. Dioda LED jest teraz znacznie jaśniejsza, ponieważ w większym kondensatorze można przechowywać więcej energii elektrycznej, dzięki czemu prąd ładowania i rozładowania jest wyższy, co sprawia, że LED jest jaśniejsza. Następnie powtórz powyższe testy, ale spróbuj przesunąć dźwignię na regulowanym oporniku na około. Przesunięcie dźwigni na regulowanym oporniku powoduje kondensację ładuj / rozładowuj wolniej, dzięki czemu dioda LED ściemni się, ale pozostaje dłużej włączona.

Pomyśl o kondensatorach jako zbiornikach przechowujących elektryczność. Jeśli umieścisz duży zbiornik magazynowy równolegle z dużym napływa do niego prąd w tym samym czasie, i płynie, dopóki oba nie będą pełne.





## Projekt 162

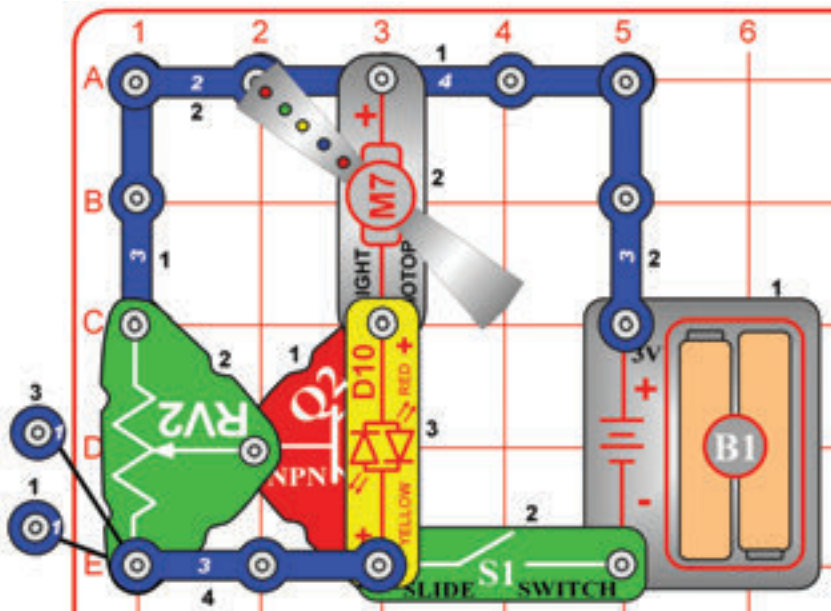


## Regulowany Lekki Silnik

Zbuduj obwód, jak pokazano. Umieść lejek i kulkę w fontannie powietrznej (AF) i włącz przełącznik suwakowy (S1). Użyj dźwigni na regulowanym rezystorze (RV2) do regulacji jasności diody LED w lekkim silniku (M7) i czerwono / żółtej diody LED (D10) oraz regulacji mocy w powietrznej fontannie. Aby uzyskać najlepsze efekty, przyciemnij światła w pokoju. Piłka może wirować na fontannie powietrznej, ale nie może unosić się w powietrzu. Nowe baterie są zalecane dla tego projektu. Pamiętaj, aby wypróbować to przy bardzo słabym oświetleniu (gdzie silnik jest ledwo widoczny), ponieważ istnieją pewne fajne efekty. Jeśli wentylator na lekkim silniku nie kręci się, spróbuj dać mu impuls, aby zaczął.

**OSTRZEŻENIE:** Ruchome części.  
Nie dotykaj wentylatora podczas pracy.

## Projekt 163



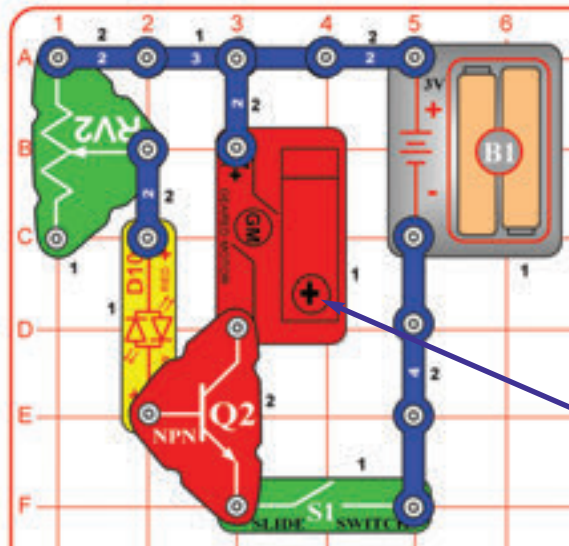
## Regulowany Wentylator o Niskiej Prędkości

Włącz przełącznik suwakowy (S1) i dostosuj prędkość wentylatora dla lekkiego silnika (M7) za pomocą dźwigni na regulowanym oporniku (RV2). Początkowo ustaw RV2 do góry, aby uruchomić silnik; jeśli wentylator nie uruchamia się nawet przy górnym ustawieniu RV2 popchnij go, aby zaczął. Wentylator się obróci dla niewielkiej części zakresu regulacji RV2. Czerwono-żółta dioda LED dwukolorowa (D10) będzie się zwykle świecić, gdy wentylator nie będzie się obracać. Nowe baterie są zalecane dla tego projektu. Uwaga: Nie modyfikuj tego obwodu, aby korzystać z obu uchwytów baterii, ponieważ może to zmniejszyć żywotność twoich części.

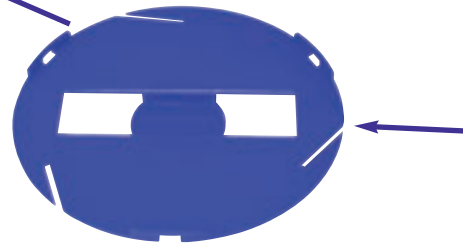
**OSTRZEŻENIE:** Ruchome części.  
Nie dotykaj wentylatora podczas pracy.

## Projekt 164

## Kontrola Tranzystora



Włóż kilka kartonów do 3 otworów na krawędziach podstawy karuzeli. Zbuduj ten obwód i zamontuj podstawę karuzeli na zębatce na motoreduktorze (GM). Ustaw dźwignię regulowanego rezystora (RV2) na górze. Włącz przełącznik suwakowy (S1) i użyj dźwigni na regulowanym rezystorze, aby ustawić jasność czerwono-żółtej dwukolorowej diody LED (D10) i prędkość bazy karuzeli. Karuzela będzie się kręcić tylko dla małej części zakresu regulacji RV2. Jeśli nie obraca się nawet na najwyższym RV2 ustawieniu, w takim razie delikatnie naciśnij w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara, aby rozpocząć.

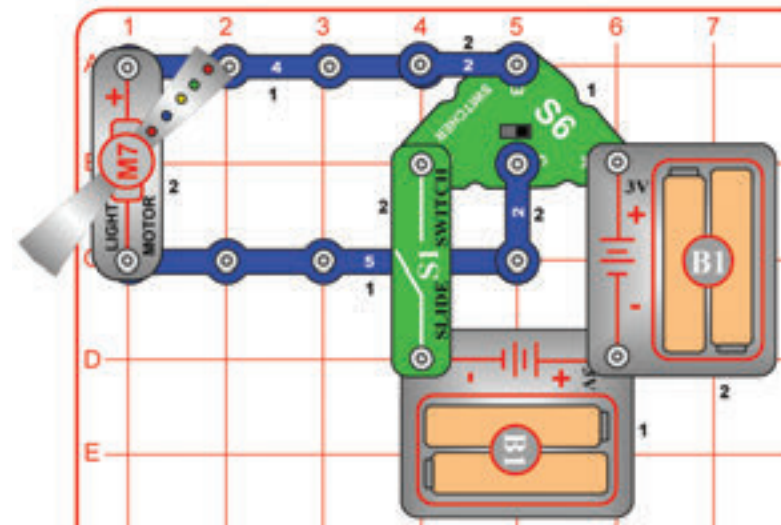


Ten obwód wykorzystuje tranzystor NPN (Q2) i regulowany rezystor (RV2) do kontrolowania prędkości motoreduktora (GM). Mały prąd elektryczny wchodzący do tranzystora przez RV2 i diodę LED (D10) kontroluje większy prąd do tranzystora przez motoreduktor. RV2 nie może być używany do kontrolowania motoreduktora bezpośrednio, ponieważ jego wysoki opór uniemożliwi pracę silnika.



## Projekt 165

## Silnik Rewersyjny



Zbuduj obwód, włącz przełącznik suwakowy (S1) i ustaw przełącznik (S6) w lewo lub prawo do sterowania lekkim silnikiem (M7).

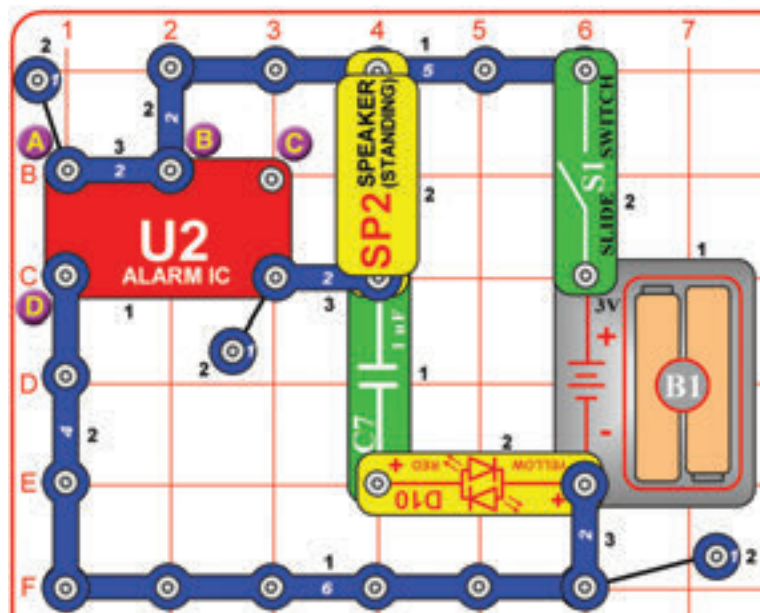
W lekkim silniku (M7) silnik obraca się w obu kierunkach, ale obwód światła LED działa tylko w jednym kierunku. Diody LED są jak małe jednokierunkowe żarówki.



## Projekt 166 Wolny Silnik Rewersyjny

Użyj poprzedniego obiegu, ale wymień jeden z uchwytów baterii (B1) za pomocą trójkontaktowego przewodnika elektrycznego. Teraz silnik obraca się wolniej i światła są ciemniejsze.

## Projekt 167



## Pomarańczowe Światło

Włącz przełącznik suwakowy (S1). Spójrz na czerwono-żółtą dwukolorową diodę LED (D10) w słabo oświetlonym pokoju. Jakiego koloru jest LED?

Varianty: Możesz zmienić dźwięk, usuwając 1-kontaktowe i 2-kontaktowe druty znajdujące się w punkcie A lub przesuając je tak, aby znalazły się w punktach B i C, lub przez punkty A i D. Kolor diody LED również może się nieco zmieniać.

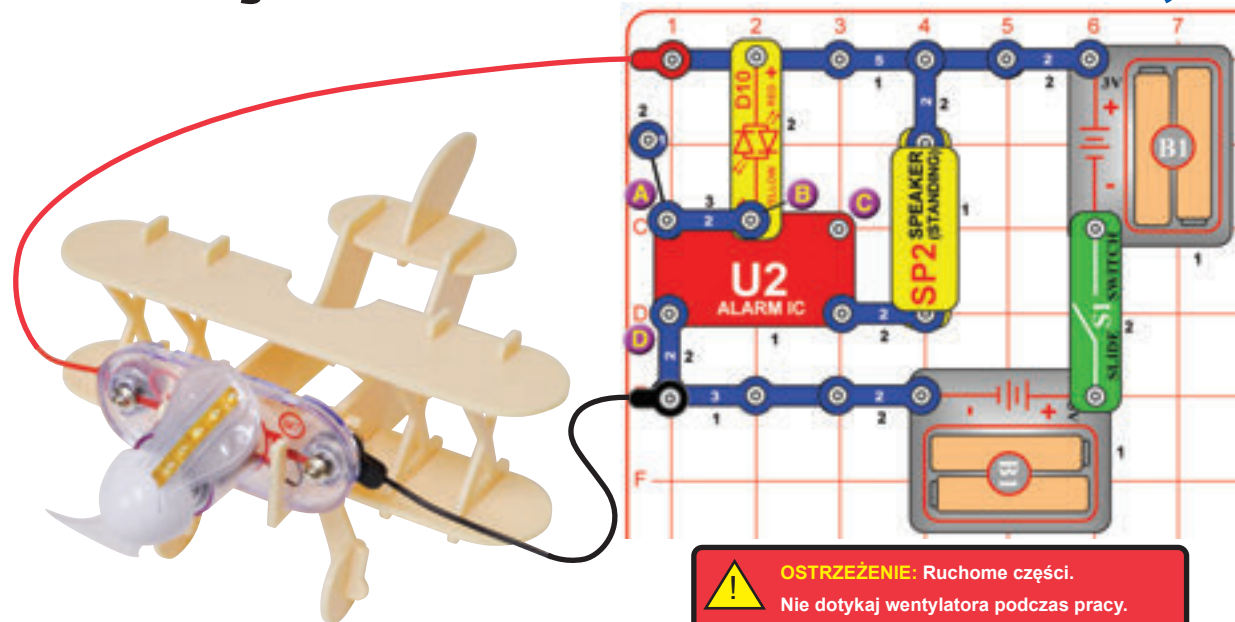
Kolor na diodzie LED to mieszanka czerwieni i żółci, która wygląda jak pomarańczowy.

Układ alarmowy IC (U2) szybko się włącza i wyłącza, tworząc dźwięk syreny słyszalny z głośnika (SP2), a to skłania również 1  $\mu$ F kondensator (C7) do szybkiego ładowania i rozładowania. Dioda LED świeci na żółto podczas ładowania C7 i na czerwono, kiedy C7 się rozładowuje. Kolor zmienia się tak szybko, że wydaje się pomarańczowy dla twoich oczu.



## Projekt 168

## Światło, Dźwięk i Latanie



**OSTRZEŻENIE:** Ruchome części.  
Nie dotykaj wentylatora podczas pracy.

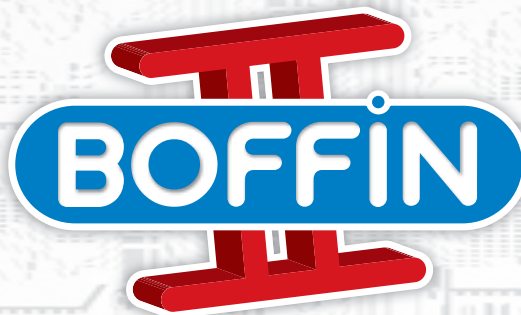
Zmontuj samolot, korzystając z instrukcji na stronie 5, zainstaluj lekki silnik (M7) z przodu, zbuduj pokazany tutaj obwód, i podłącz czerwono-czarne przewody połączeniowe do lekkiego silnika (czerwony do „+“). Rozłóż przewody i upewnij się, że nie będą przeszkadzać wentylatorowi na lekkim silniku. Ustaw samolot na gładkiej powierzchni i włącz przełącznik suwakowy (S1). Wentylator na lekkim silniku obraca się i świeci, słychać syrenę, a samolot powoli się przemieszcza z powodu wibracji.

Varianty: Możesz zmienić dźwięk usuwając przewody 1-kontaktowe i 2-kontaktowe, które są w punkcie A lub przesuując je w poprzek punktów B i C lub punktów A i D.





# BOFFIN



Inne zestawy i kompletne instrukcje obsługi można pobrać ze strony

[www.boffin.pl](http://www.boffin.pl)



WWW.TOY.CZ

**ConQuest entertainment a.s.**

Kolbenova 961, 198 00 Praha 9

[www.boffin.cz](http://www.boffin.cz)

[info@boffin.cz](mailto:info@boffin.cz)