

littleBits™ education

STEAM STUDENT SET

PRZEWODNIK WYNALAZCY



STEAM*

STUDENT SET

PRZEWODNIK WYNALAZCY



STR. 32



STR. 39



STR. 46



STR. 53

04	Poznaj littleBits	32-58	ZADANIA Z INSTRUKCJĄ	59-70	ZADANIA OTWARTE	71	Rozwiązujący- nie problemów
06-27	SPIS BITÓW		Każde zadanie z instrukcją rozpoczyna się od instrukcji wykonania prostego wynalazku. Gdy wynalazek jest gotowy, zadanie przechodzi do etapu Wariacji, na którym uczniowie dają pełny upust swojej kreatywności.		Zadania otwarte pozwalają wykazać się najbardziej oryginalnymi pomysłami. Każde z nich rozpoczyna się od przedstawienia otwartego problemu. Twoim zadaniem jest poszukanie dla niego rozwiązania przez budowę konstrukcji z Bitów, czyli elementów zestawu littleBits.	72	Nie przestawaj tworzyć!
07	ZASILANIE						
09	WEJŚCIA						
14	POŁĄCZENIA						
17	WYJŚCIA						
24	AKCESORIA						
28	Zostań wynalazcą z littleBits	32	Samojezdny dwukołowiec	59	Sala lekcyjna przyszłości		
		39	Robot-artysta	62	Pomocny wynalazek		
		46	Katapulta	65	Reakcja łańcuchowa		
		53	Urządzenie alarmowe	68	Codzienne czynności		

***STEAM** oznacza kolejny krok w ewolucji nauczania przedmiotów ścisłych, od ich angielskich nazw (Science, Technology, Engineering, Math) określanych dotąd skrótem **STEM**. Dodatkowa litera w skrócie STEAM to wynik uzupełnienia ich o sztukę użytkową (Art). Podejście STEAM polega na wspólnym rozwiązywaniu przez uczniów codziennych problemów przy użyciu ich własnej kreatywności i zdolności technicznych.

Zadania opisane w tej publikacji spełniają normy projektowania technicznego **NGSS** (Next Generation Science Standards).



PRZEWODNIK NAUCZYCIELA
i inne materiały dydaktyczne
są dostępne pod adresem:
littleBits.cc/student-set



ODKRYWAJ I UDOSTĘPNIJ
swoje wynalazki
w aplikacji littleBits Invent
lub w witrynie internetowej
littleBits.cc/invention.

TWORZĄC W
BUDUJEMY ŚW
W KTÓRYM O



WYNAŁAZKI

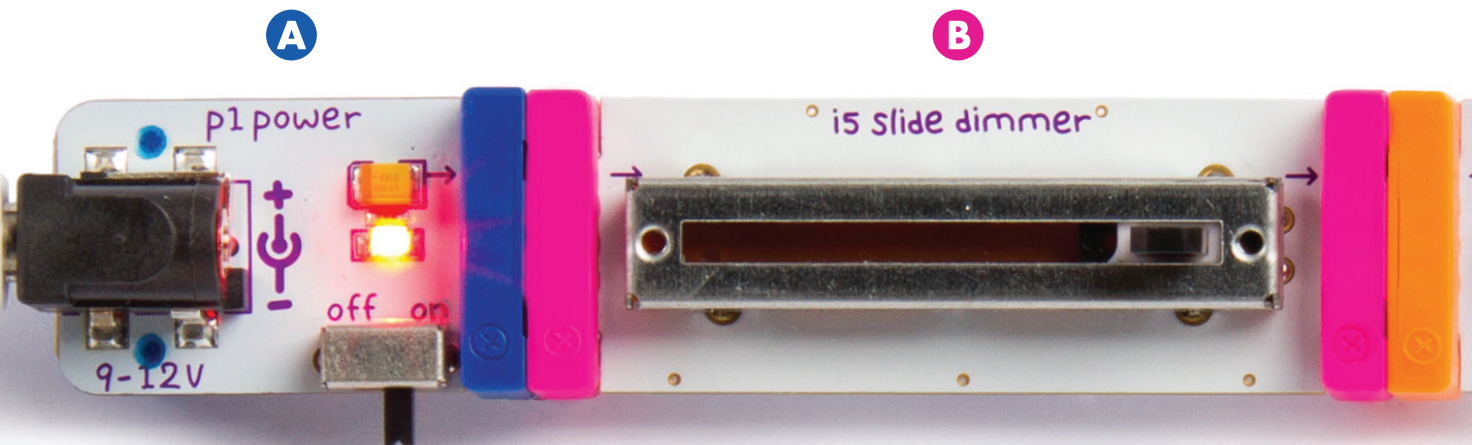
WIAT,

CHCEMY ŻYĆ.

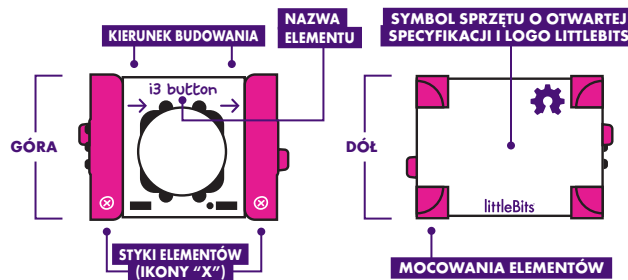
ZACZNIJ
BUDOWĘ
I ZABAWĘ
OD TEGO
OBWODU



littleBits™ PIERWSZE KROKI



1 ANATOMIA BITU Gdzie dół, a gdzie góra?



2 KOLORY OZNACZAJĄ FUNKCJE Podzieliśmy Bity na cztery kategorie, oznaczając każdą z nich innym kolorem.

A ZASILANIE (NIEBIESKI)

Bity zasilające (oraz źródło napięcia) zasilają budowany obwód prądem.

C POŁĄCZENIA (POMARAŃCZOWY)

Bity należące do tej kategorii umożliwiają podłączanie innych systemów i rozgałęzianie obwodu.

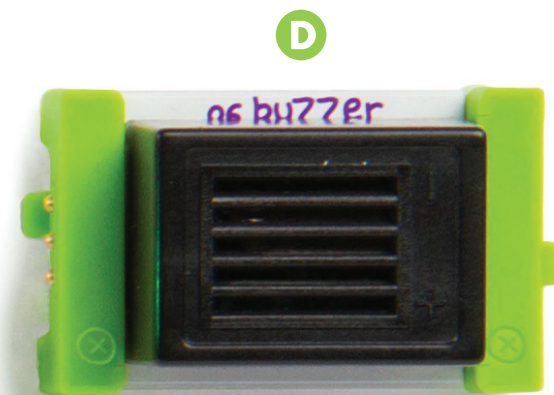
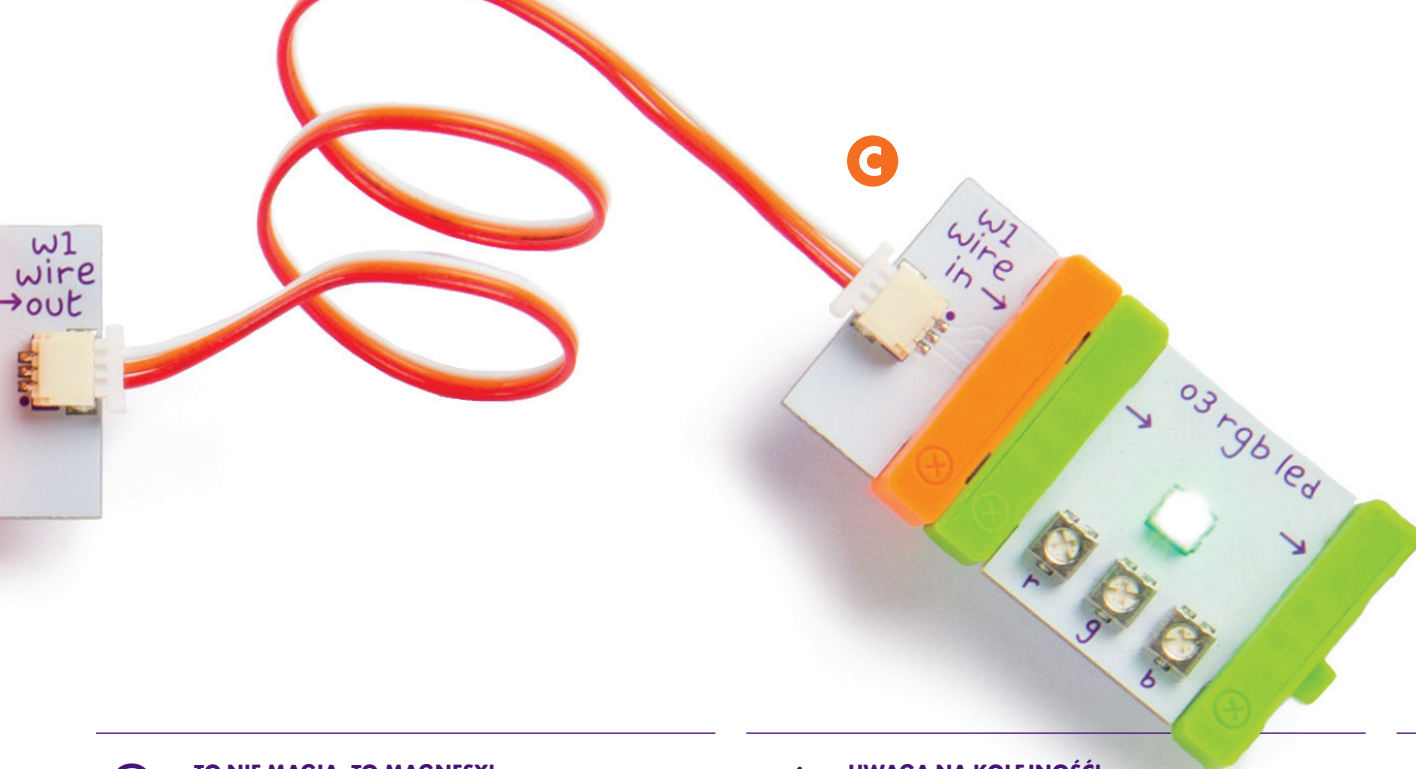
B WEJŚCIE (RÓŻOWY)

Bity wejściowe odbierają bodźce od użytkownika lub otoczenia i przekształcają je na sygnały elektryczne, które następnie wysyłają do kolejnych bitów w obwodzie.

D WYJŚCIE (ZIELONY)

Każdy bit wyjściowy wykonuje jakąś czynność: świeci, wydaje dźwięk, czymś porusza...

Listę Bitów znajdziesz na **STR. 06**



3

TO NIE MAGIA, TO MAGNESY!

Bity łączą się ze sobą dzięki wbudowanym w nie magnesom. Odpowiednie ułożenie ich biegunów nie pozwala ich połączyć w nieprawidłowy sposób.

STRZAŁKI MUSZĄ BYĆ ZAWSZE ZWRÓCONE W TĘ SAMĄ STRONĘ.



JEŻELI NIE UDAJE SIĘ POŁĄCZYĆ DWÓCH BITÓW, SPRÓBUJ ODWRÓCIĆ JEDEN Z NICH TAK, ABY STRZAŁKI WSKAZYWAŁY W TYM SAMYM KIERUNKU

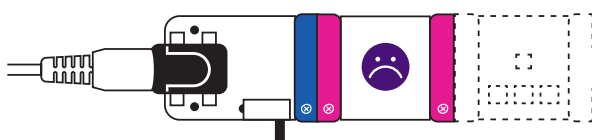


4

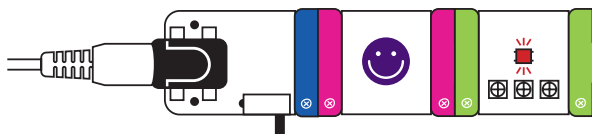
UWAGA NA KOLEJNOŚĆ!

BITY ZASILAJĄCE zawsze znajdują się na początku obwodu. Od tego, których **BITÓW WEJŚCIOWYCH** użyjesz następnie zależy, które **BITY WYJŚCIOWE** będzie można do nich podłączyć.

PO BICIE WEJŚCIOWYM WŁĄCZ W OBWÓD BIT WYJŚCIOWY.



PAMIĘTAJ TEŻ, ŻE KAŻDY BIT WEJŚCIOWY WSPÓŁPRACUJE TYLKO Z OKREŚLONYMI BITAMI WYJŚCIOWYMI.



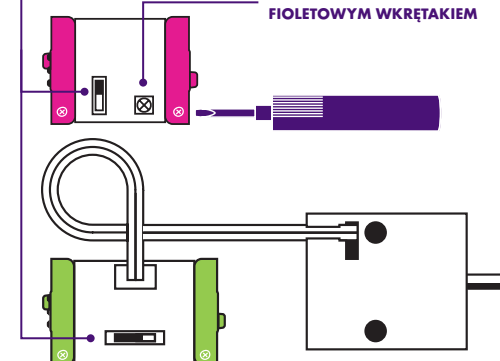
5

STEROWANIE I REGULACJA

Przełączniki, przyciski i pokrętła na niektórych Bitach pozwalają zmieniać ich działanie.

PRZELĄCZNIK ZMIENIA TRYBY PRACY.

USTAW CZUŁOŚĆ FIOLETOWYM WKRĘTAKIEM



littleBits[™]

SPIS BITÓW

ZASILANIE

- 07** gniazdo zasilania p1
- 08** gniazdo zasilania USB p3

WEJŚCIE

- 09** przycisk i3
- 10** potencjometr i5
- 11** czujnik temperatury i12
- 12** czujnik światła i13
- 13** generator pulsu i16

POŁĄCZENIE

- 14** kabel w1
- 15** rozgałęziacz w7
- 16** inwerter w10

WYJŚCIE

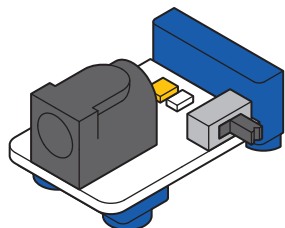
- 17** LED na kablu o2
- 18** LED RGB o3
- 19** brzęczyk o6
- 20** serwo o11
- 21** wiatrak o13
- 22** wyświetlacz o21
- 23** silnik o25

AKCESORIA

- 24** przyczep magnetyczny a5
- przyczep rzepowy a6
- plytka montażowa a9
- 25** nakładka motorMate a10
- zasilacz USB a14
- 26** tarcza serwa a19
- ramię mechaniczne a23
- 27** uchwyt serwa a24
- koło a25

* Elementy zestawów littleBits[™] są co jakiś czas ulepszone, więc ich działanie i wygląd może w rzeczywistości różnić się od przedstawionego w tym przewodniku.

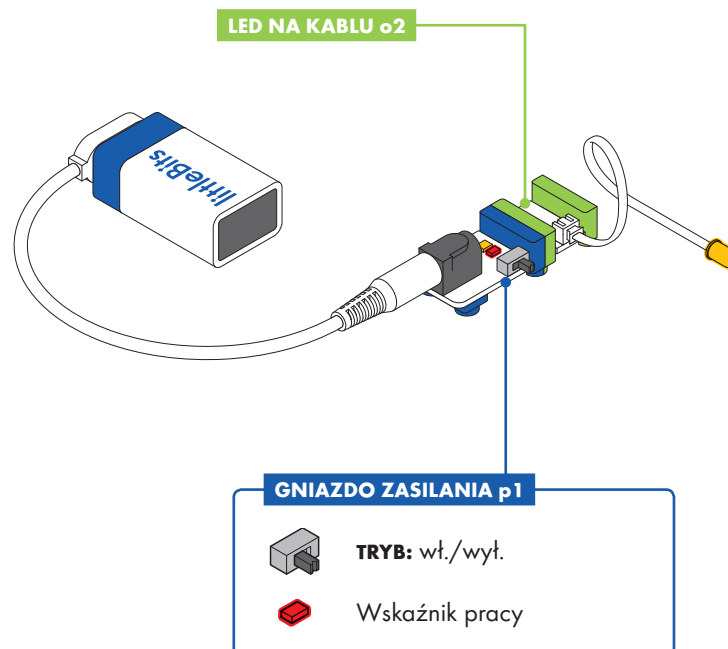
GNIAZDO ZASILANIA p1



CO TO ZA BIT?

Każdy obwód zaczyna się od gniazda podłączonego do źródła zasilania. To dzięki niemu podłączone do niego Bity kręcą się, wydają dźwięki, świecą i migają światłem.

PRZYKŁADOWY OBWÓD



JAK TO DZIAŁA

Bit zasilający przekształca napięcie 9 V podłączonej baterii na wymagane przez obwody littleBits napięcie 5 V.

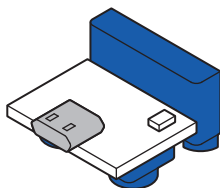
Ten sam Bit wysyła też sygnał elektryczny do kolejnych elementów w obwodzie. Sterowanie obwodem littleBits polega na sterowaniu tym sygnałem za pomocą elementów wejściowych.

DZIAŁA W PODOBNY SPOSÓB, CO...



ŁADOWARKA DO TELEFONU

GNIAZDO ZASILANIA USB p3



CO TO ZA BIT?

Gniazdo zasilania USB jest wprawdzie najmniejszym z elementów tej kategorii, ale z powodzeniem zasili każdy obwód, jaki wymyślisz. Wystarczy, że podłączysz do niego kabel z końcówką micro USB, którego drugi wtyk będzie pobierać prąd z portu USB w komputerze lub zasilaczu USB.

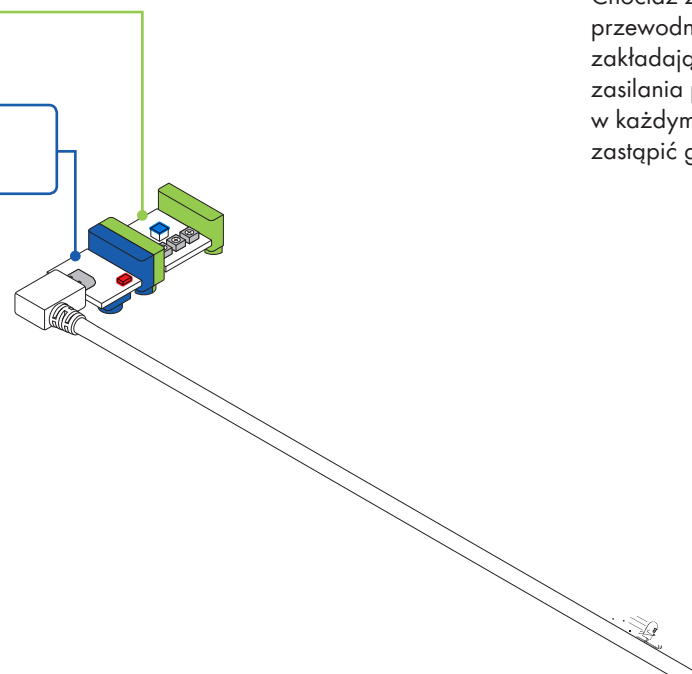
PRZYKŁADOWY OBWÓD

LED RGB o3

GNIAZDO ZASILANIA USB p3



Wskaźnik pracy



JAK TO DZIAŁA

Podobnie jak gniazdo zasilające, gniazdo zasilające USB zasila rozpoczęty nim obwód napięciem 5 V.

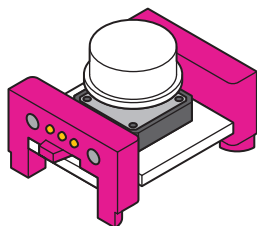
Chociaż zawarte w tym przewodniku opisy zakładają użycie gniazda zasilania p1, można je w każdym przypadku zastąpić gniazdem USB.

DZIAŁA W PODOBNY SPOSÓB, CO...



ŁADOWARKA DO TELEFONU

PRZYCISK i3



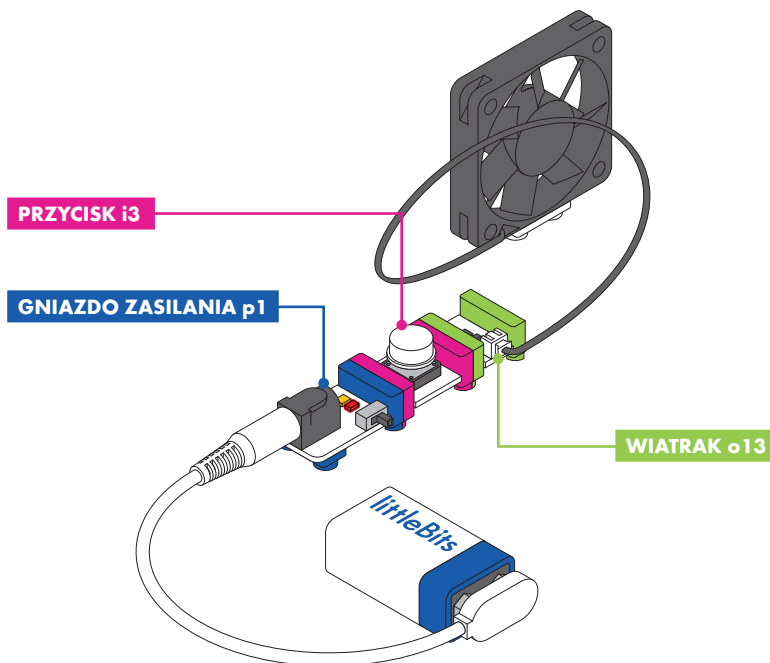
CO TO ZA BIT?

Klasyczny duży, czerwony, sprężynujący przycisk. Aż korci, aby go nacisnąć! Jego naciśnięcie włącza podłączony dalej element wyjściowy, a zwolnienie – wyłącza go.

MINIZADANIE

Czy potrafisz zbudować obwód, dzięki któremu krzesło będzie wydawać dźwięk, gdy ktoś na nim usiądzie?

PRZYKŁADOWY OBWÓD



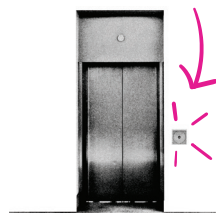
JAK TO DZIAŁA

Ten przycisk działa jak drzwi: jego naciśnięcie umożliwia przepływ prądu przez zawierający go Bit i zasila Bity tworzące dalszą część obwodu. Jest on jednak przyciskiem normalnie zamkniętym, co oznacza, że prąd przepływa przez niego tylko wtedy, gdy jest on wciskany. Zwolnienie przycisku „zamyka drzwi”, uniemożliwiając przepływ prądu do kolejnych elementów obwodu.

DZIAŁA W PODOBNY SPOSÓB, CO...



KONTROLER DO KONSOLI
DO GIER

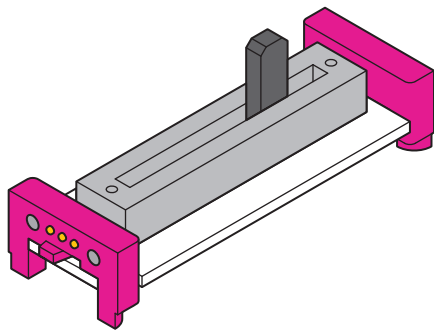


PRZYCISK WINDY



PRZYCISK BRZĘCYKA
W TELETURNIEJU

POTENCJOMETR i5



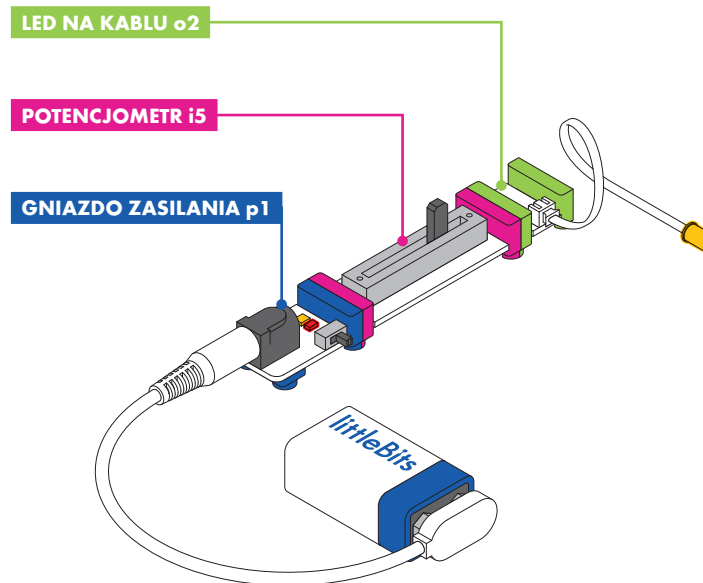
CO TO ZA BIT?

Przesuwając suwak w jedną lub w drugą stronę sterujesz działaniem obwodu. Im bardziej przesuwasz go w prawo, tym silniejszy sygnał jest przekazywany podłączonym dalej Bitom, sprawiając, że świecą jaśniej, kręcą się szybciej czy wydają głośniejsze dźwięki.

MINIZADANIE

Czy potrafisz wymyślić sposób wykorzystania potencjometru w konstrukcji, która będzie... machać chorągiewką? Jak ją zaprojektować, aby można było regulować tempo machania?

PRZYKŁADOWY OBWÓD



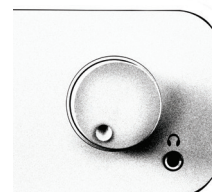
JAK TO DZIAŁA

Gdy suwak znajduje się w skrajnie lewym położeniu, potencjometr podaje dalej sygnał 0 V, wyłączając przepływ prądu w obwodzie. Gdy suwak znajduje się w skrajnie prawym położeniu, potencjometr podaje dalej sygnał 5 V. Suwak można oczywiście umieścić w dowolnym położeniu pośrednim.

DZIAŁA W PODOBNY SPOSÓB, CO...



DOMOWY ŚCIEMIACZ
OŚWIETLANIA

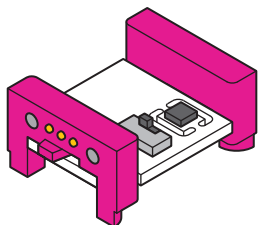


REGULATOR GŁOŚNOŚCI
DŹWIĘKU



PEDAŁ GAZU
W SAMOCHODZIE

CZUJNIK TEMPERATURY i12



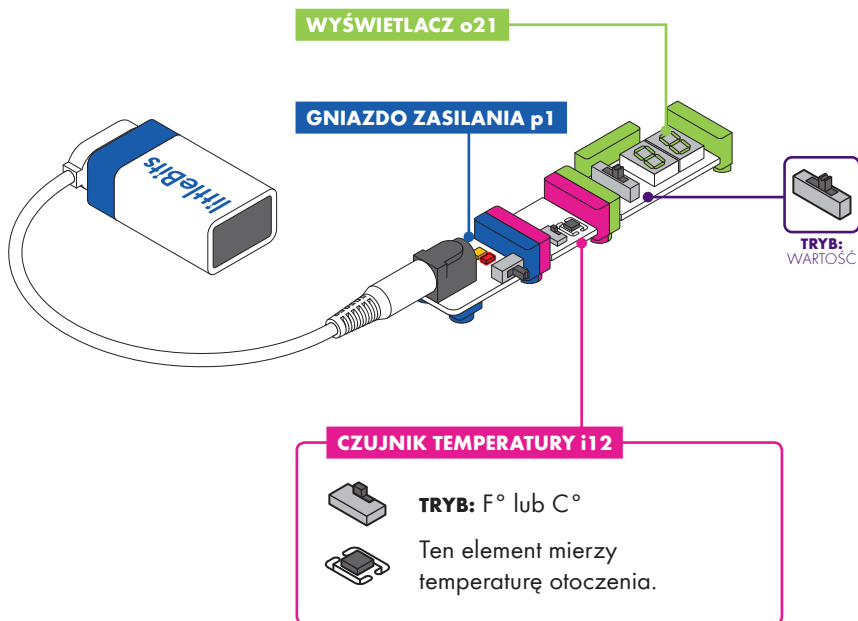
CO TO ZA BIT?

Czujnik temperatury pozwala uzależnić działanie obwodu od temperatury otaczającego go powietrza. Jednym bardziej przydatnych zastosowań jest połączenie go z wyświetlaczem nastawionym na tryb **WARTOŚĆ**.

MINIZADANIE

Czy potrafisz zbudować sterowany temperaturą gadżet, który ulży Ci podczas największych letnich upałów?

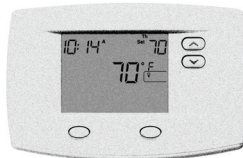
PRZYKŁADOWY OBWÓD



JAK TO DZIAŁA

Czujnik dokonuje pomiaru temperatury otoczenia i przekształca jej odczyt w sygnał elektryczny. Im wyższa temperatura, tym silniejszy sygnał przesyła on do Bitów tworzących dalszą część obwodu (dzięki czemu np. wskaźniki świecą jaśniej lub oś silnika obraca się szybciej).

DZIAŁA W PODOBNY SPOSÓB, CO...



TERMOSTAT



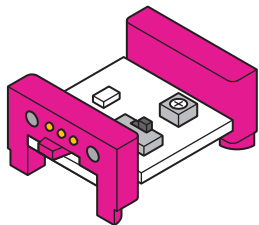
TERMOMETR MEDYCZNY



CZAJNIK ELEKTRYCZNY

Dzięki czujnikowi temperatury czajnik elektryczny wyłącza się, gdy zagotuje wodę.

CZUJNIK ŚWIATŁA i13



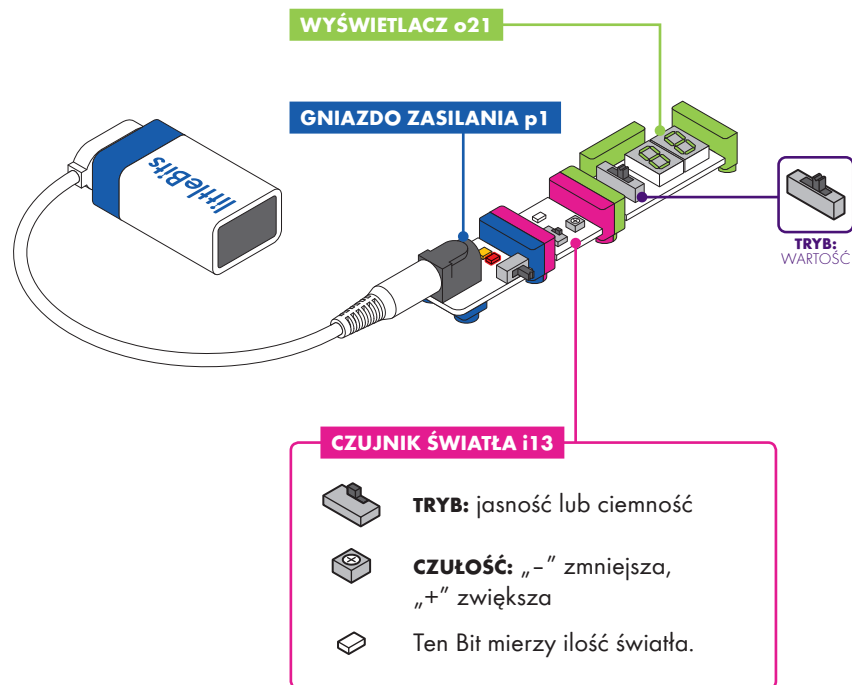
CO TO ZA BIT?

Ten Bit umożliwia sterowanie obwodami za pomocą światła! Działanie obwodu można uzależnić od ilości padającego na ten czujnik światła. Pozwala on włączać obwód bez użycia rąk i doskonale sprawdza się w instalacjach alarmowych!

MINIZADANIE

Czy potrafisz zaprojektować mechanizm lub pojazd, który zaczyna się poruszać, gdy gaśnie światło?

PRZYKŁADOWY OBWÓD



JAK TO DZIAŁA

Czujnik światła mierzy natężenie padającego na niego światła. Może pracować w dwóch trybach. W trybie **ŚWIATŁO**, im silniejsze światło czujnik wykrywa, tym silniejszy sygnał przepuszcza on do dalszej części obwodu (powodując np. jaśniejsze świecenie wbudowanych w niego diod LED lub szybszą pracę silników). W trybie **CIEMNOŚĆ** przepuszczany przez czujnik sygnał jest tym silniejszy, im mniej światła na niego pada.

Wybierz tryb przełącznikiem i ustaw czułość, obracając regulującą ją tarczę fioletowym wkrętakiem: zgodnie z ruchem wskazówek zegara, by zwiększyć czułość, lub w przeciwnym kierunku, by ją zmniejszyć.

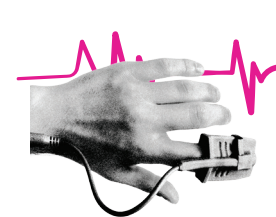
DZIAŁA W PODOBNY SPOSÓB, CO...



CZUJNIK ZMIERZCHU



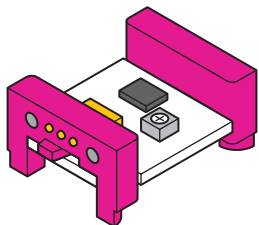
ŚWIATŁOMIERZ FOTOGRAFICZNY



PULSOMETR PALCOWY

Pulsometr prześwieta palec silnym światłem i używa czujnika światła, by zmierzyć pulsowanie krwi.

GENERATOR PULSU i16



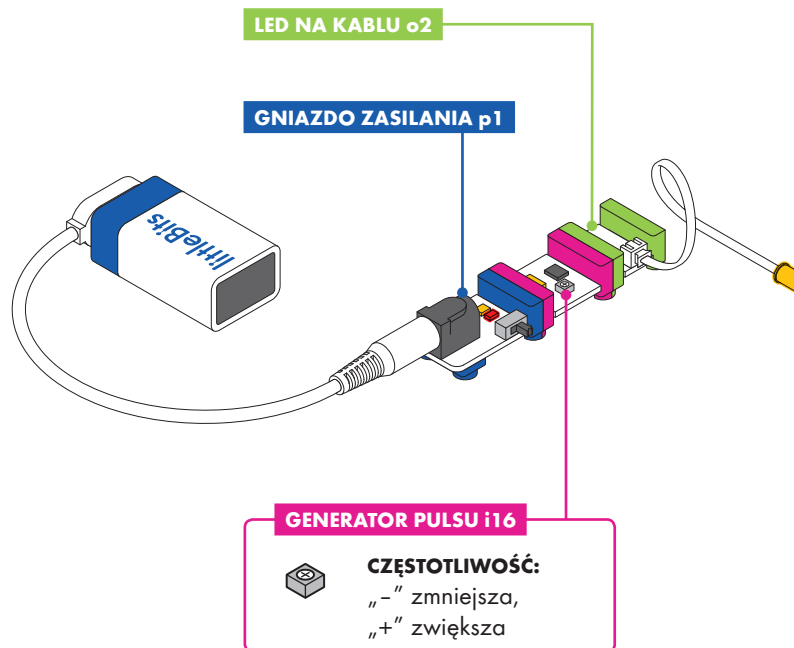
CO TO ZA BIT?

Generator pulsu wytwarza rytmiczny puls, naprzemiennie włączając i wyłączając podłączone do niego Bity.

MINIZADANIE

Wymyśl obwód z brzęczykiem wydający przerywany dźwięk ostrzegawczy. Jak zwiększyć lub zmniejszyć częstotliwość sygnałów?

PRZYKŁADOWY OBWÓD



JAK TO DZIAŁA

Generator pulsu na przemian rytmicznie otwiera i zamyka obwód. Gdy jest on otwarty, element ten przepuszcza dalej sygnał podawany przez poprzedni Bit. Gdy jest zamknięty, przez obwód nie płynie prąd.

Do regulacji jego działania służy znajdująca się na nim tarcza, którą można obracać za pomocą fioletowego wkrętaka, przyspieszając lub zwalniając częstotliwość impulsów.

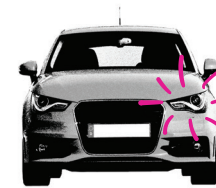
DZIAŁA W PODOBNY SPOSÓB, CO...



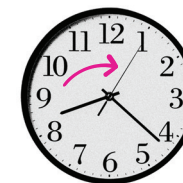
SYRENA POLICYJNA



ŚWIETLIK

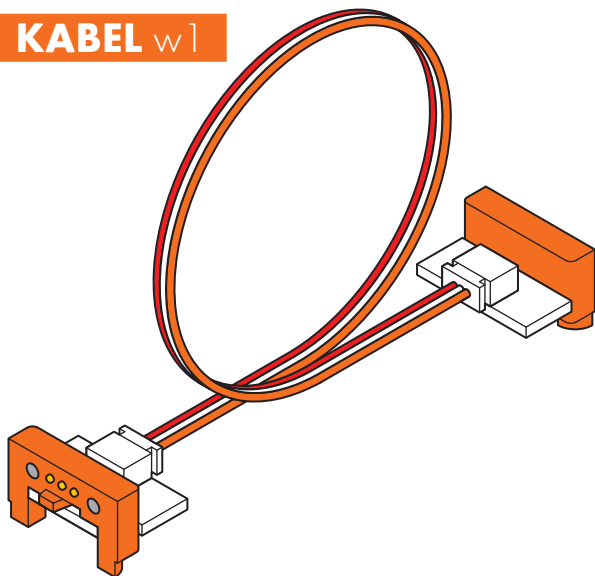


KIERUNKOWSKAZ



WSKAZÓWKA SEKUNDOWA

KABEL w1



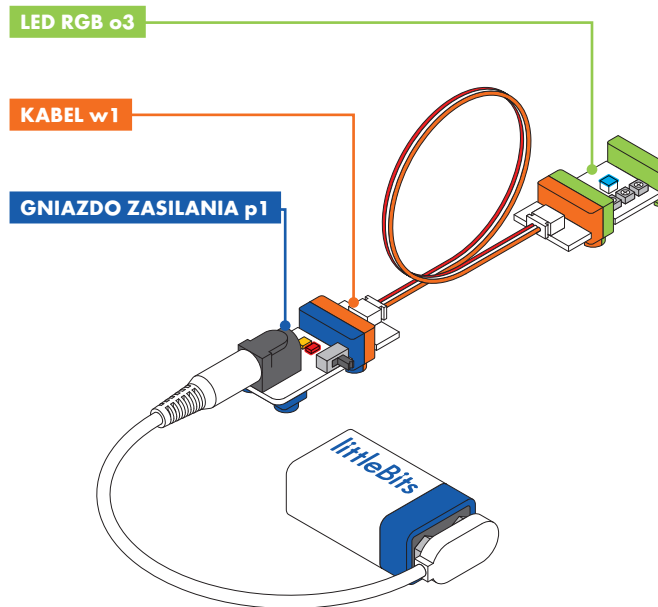
CO TO ZA BIT?

Główną częścią tego Bitu jest elastyczny kabel łączący oba jego złącza. Pozwala on łączyć elementy obwodu znajdujące się w pewnej odległości od siebie, zainstalowane prostopadle, a nawet poruszające się względem siebie.

MINIZADANIE

Jak zbudowany byłby obwód, w którym podłączony za pomocą kabla Bit RGB LED oświetlałby czujnik światła?

PRZYKŁADOWY OBWÓD



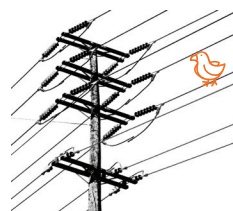
JAK TO DZIAŁA

Kabel nie zmienia sygnału, a jedynie przesyła go z jednego Bitu do kolejnego.

DZIAŁA W PODOBNY SPOSÓB, CO...



PRZEDŁUŻACZ

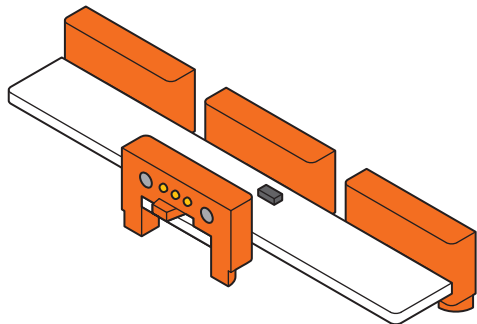


LINIE WYSOKIEGO NAPIĘCIA



ŚWIECĄCY ŁAŃCUCH

ROZGAŁĘZIACZ w7



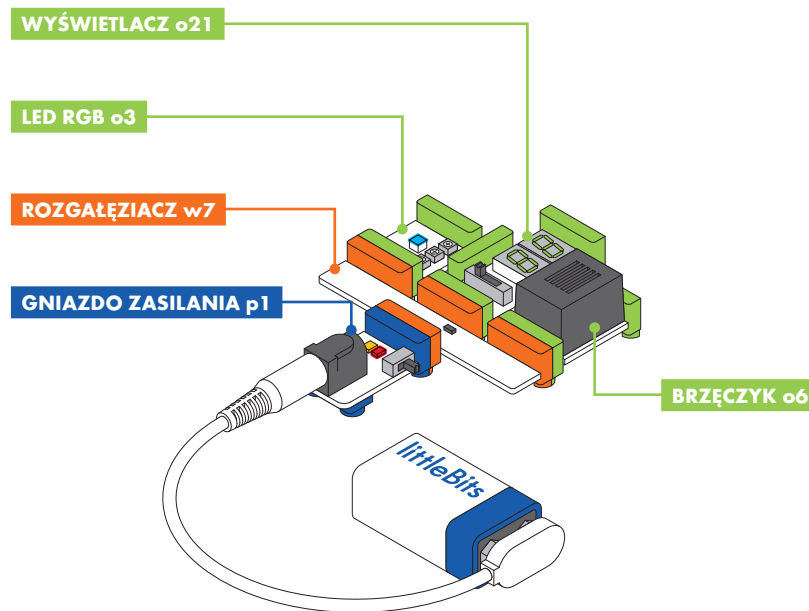
CO TO ZA BIT?

Rozgałęziacz oferuje dodatkowe sposoby łączenia Bitów, umożliwiając podłączanie jednego podzespołu nawet do trzech innych. Umieszczenie przed rozgałęziaczem Bitu wejściowego pozwala sterować wszystkimi trzema Bitami wyjściowymi (np. świecącym, wydającym dźwięk i poruszającym się) jednocześnie.

MINIZADANIE

Czy umiesz wymyślić obwód, w którym Bit wejściowy steruje trzema Bitami wyjściowymi?

PRZYKŁADOWY OBWÓD



JAK TO DZIAŁA

Rozgałęziacz przekazuje otrzymany sygnał wszystkim trzem podłączonym do niego Bitom wyjściowym.

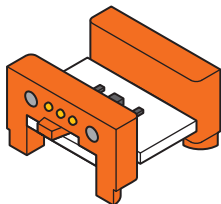
DZIAŁA W PODOBNY SPOSÓB, CO...



LISTWA ROZGAŁĘZIAJĄCA



ROZGAŁĘZIENIE DROGI

INWERTER w10

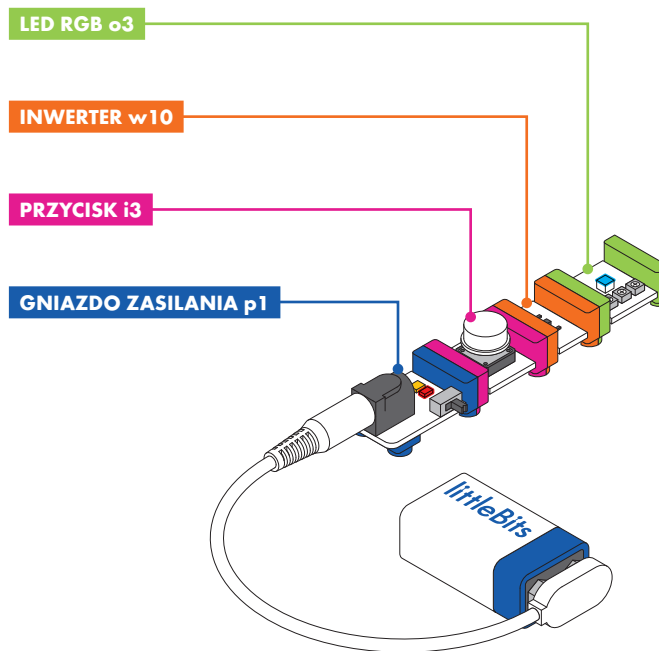
CO TO ZA BIT?

Inwerter to przykład logicznego elementu obwodu. Przekazywane przez niego dalej sygnał jest przeciwieństwem sygnału, który otrzymał. Na przykład wysłany mu sygnał „włączony” inwerter zamienia na sygnał „wyłączony” i odwrotnie. Potrzebujesz przycisku wyłączającego zamiast włączającego? Użyj inwertera.

MINIZADANIE

Czy potrafisz wymyślić obwód zawierający inwerter littleBits, który ostrzeże Cię, gdy ktoś podniesie z biurka książkę?

PRZYKŁADOWY OBWÓD



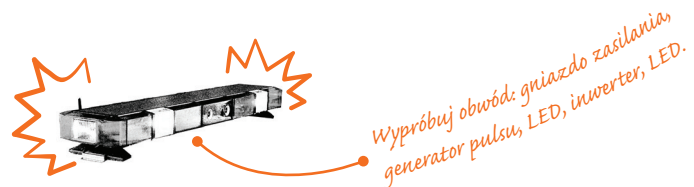
JAK TO DZIAŁA

Za każdym razem, gdy inwerter otrzyma sygnał poniżej 50% mocy (2,5 V), podaje napięcie pełnych 5 V kolejnemu Bitowi w obwodzie. Za każdym razem, gdy inwerter otrzyma sygnał powyżej 50% mocy (2,5 V), podaje kolejnemu Bitowi w obwodzie napięcie 0 V.

DZIAŁA W PODOBNY SPOSÓB, CO...

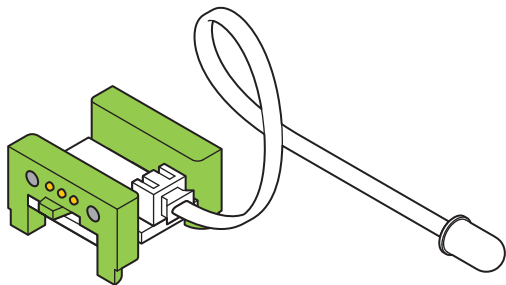


DZIEŃ NA OPAK



MIGAJĄCE ŚWIATŁA POLICYJNE

LED NA KABLU o2



CO TO ZA BIT?

Dioda LED na kablu to wygodny element świecący. Dioda jest podłączona do płytki Bitu za pomocą elastycznego kabla, co daje dużą swobodę przy wyborze miejsca jej umieszczenia.

MINIZADANIE

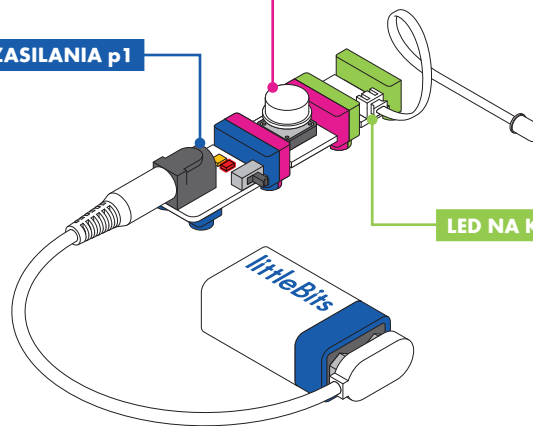
Zaprojektuj modną ozdobę lub dodatek do ubrania korzystający z LED na kablu.

PRZYKŁADOWY OBWÓD

PRZYCISK i3

GNIAZDO ZASILANIA p1

LED NA KABLU o2



JAK TO DZIAŁA

Ten Bit zawiera diodę świecącą (LED), przekształcającą energię elektryczną w światło. Im silniejszy sygnał elektryczny element otrzymuje, tym jaśniej świeci.

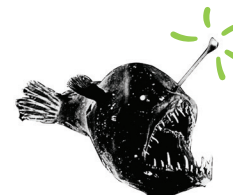
DZIAŁA W PODOBNY SPOSÓB, CO...



LATARKA

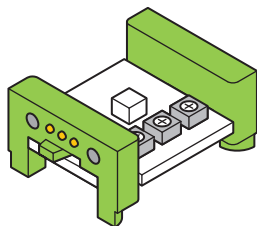


LAMPY ULICZNE



ŻABNICA

LED NA KABLU o3



CO TO ZA BIT?

Dioda LED RGB to źródło światła oferujące możliwość regulacji jego barwy. Obracając tarcze fioletowym wkrętakiem możesz dostosować intensywność składowej czerwonej, zielonej i niebieskiej i stworzyć z nich własny kolor wynikowy.

MINIZADANIE

Zaprojektuj latarkę świecącą ulubionym kolorem użytkownika.

PRZYKŁADOWY OBWÓD

LED RGB o3



R: Regulacja ilości światła czerwonego



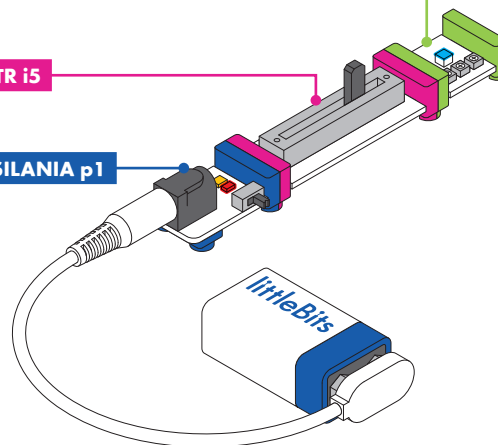
G: Regulacja ilości światła zielonego



B: Regulacja ilości światła niebieskiego

POTENCJOMETR i5

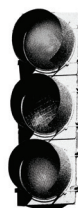
GNIAZDO ZASILANIA p1



JAK TO DZIAŁA

Bit RGB LED zawiera trzy małe diody LED (czerwoną, niebieską i zieloną). Za pomocą tarcz można regulować jasność świecenia każdej z nich. Barwy wszystkich trzech diod mieszają się, pozwalając uzyskać dowolny kolor tęczy.

DZIAŁA W PODOBNY SPOSÓB, CO...



SYGNALIZATOR ULICZNY

Są tu tysiące diod LED RGB!

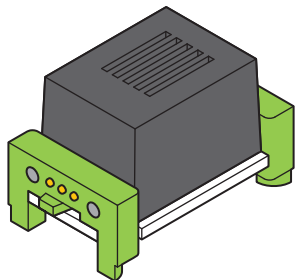


TELEBIM



LAMPKI CHOINKOWE

BRZĘCZYK o6



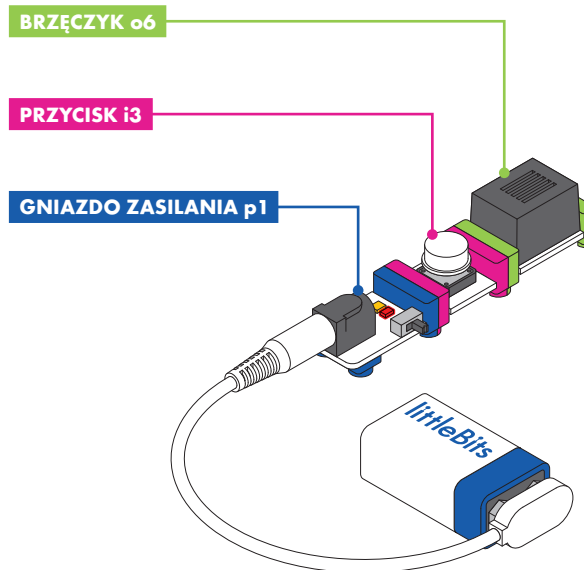
CO TO ZA BIT?

Brzęczyk wydaje niemożliwy do zignorowania dźwięk. Doskonale przydaje się w obwodach z alarmem dźwiękowym. Może też niezłe działać na nerwy...

MINIZADANIE

Wymyśl sposób porozumiewania się z koleżankami i kolegami za pomocą brzęczyka.

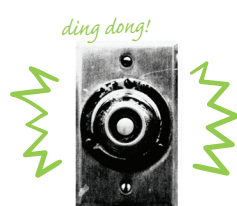
PRZYKŁADOWY OBWÓD



JAK TO DZIAŁA

Brzęczyk przekształca sygnał elektryczny w wibrację membrany miniaturowego głośnika, słyszalne jako dźwięk. Im silniejszy sygnał otrzymuje, tym wibracje te są silniejsze i tym dźwięk ten jest głośniejszy.

DZIAŁA W PODOBNY SPOSÓB, CO...



DZWONEK DOMOFONU

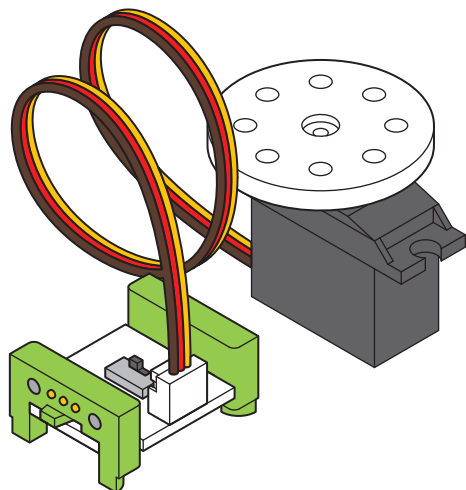


ALARM SAMOCHODOWY



PRALKA

SERWO 011



CO TO ZA BIT?

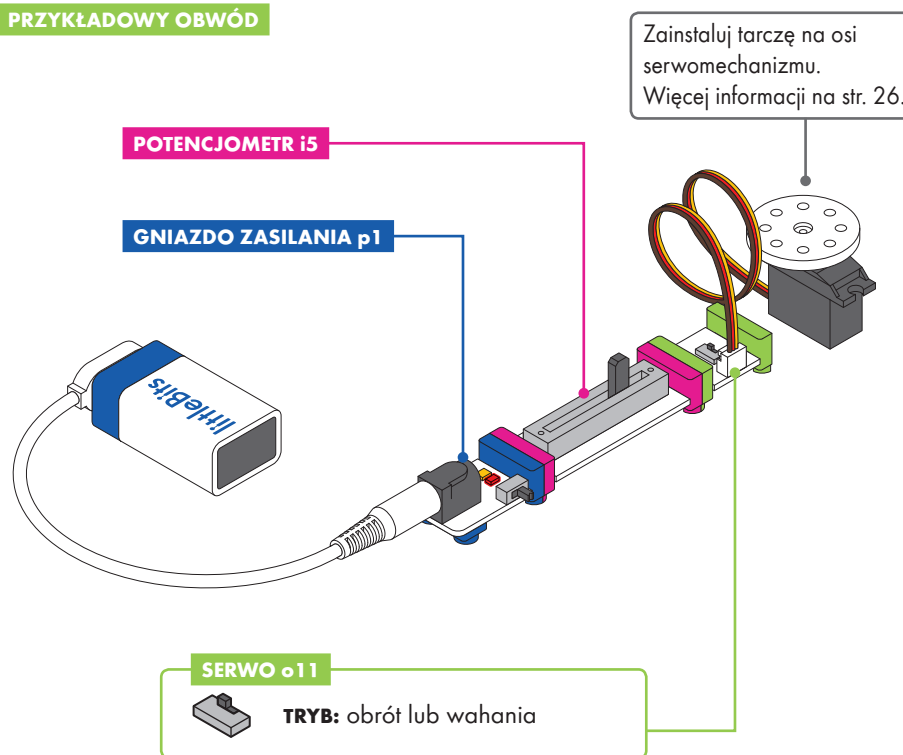
Serwomechanizm (w skrócie: serwo) to silnik, którego oś może obracać się tam i z powrotem lub ustawić się w określonym położeniu.

Z tym Bitem można używać kilku różnych akcesoriów, na przykład mechanicznego ramienia. Więcej informacji na temat korzystania z serwomechanizmu znajdziesz na str. 26 i 27.

MINIZADANIE

Czy potrafisz użyć serwa w mechanizmie do uprzątkowania biurka?

PRZYKŁADOWY OBWÓD



JAK TO DZIAŁA

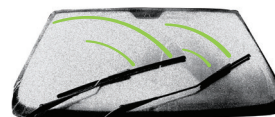
Serwomechanizm może działać w dwóch trybach. W trybie **OBRÓTU** położenie tarczy zależy od sygnału otrzymanego od poprzednich elementów obwodu – aby ustawić ją w żądanym położeniu, możesz użyć suwaka potencjometru. W trybie **WAHAŃ** serwo będzie samodzielnie obracać się tam i z powrotem, działając jak silnik wycieraczek samochodowych. Od mocy otrzymywanego sygnału będzie zależała prędkość (i częstotliwość) wahań.

Zakres ruchu serwomechanizmu wynosi ok. 110 stopni.

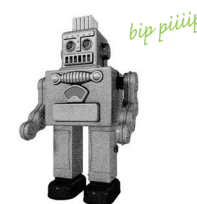
DZIAŁA W PODOBNY SPOSÓB, CO...



JEŹDZĄCY DŹWIG

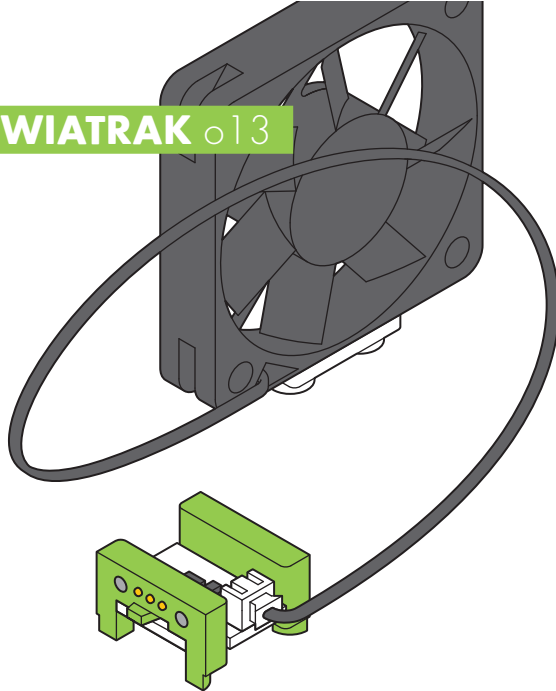


WYCIERACZKI
SAMOCHODOWE



ROBOT

WIATRAK ø13



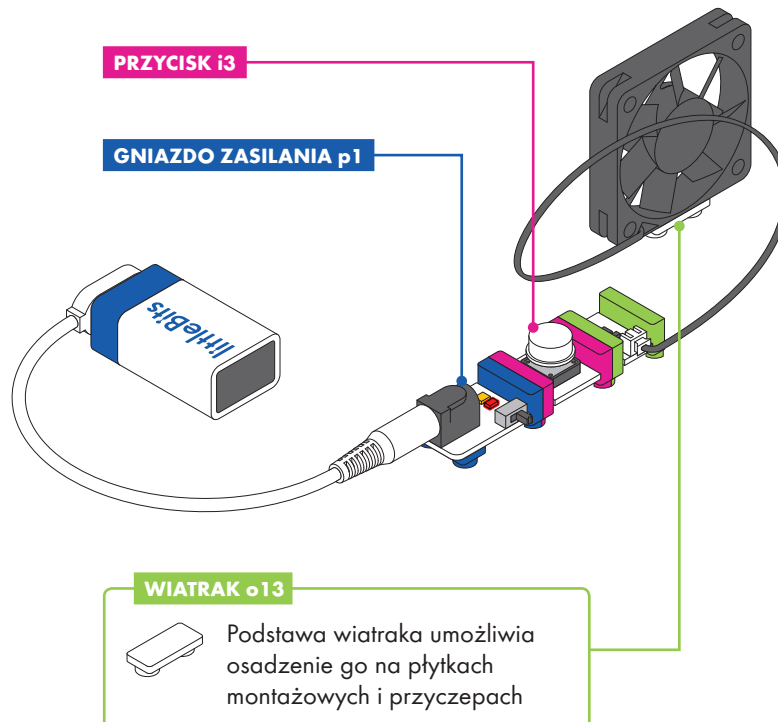
CO TO ZA BIT?

Wiatrak wytwarza lekki strumień powietrza, doskonale chłodząc najróżniejsze przedmioty. Do osi wiatraka możesz też przyklejać taśmą małe przedmioty (np. naklejki lub karteczki), które wirując spowodują ciekawe efekty optyczne.

MINIZADANIE

Spróbuj wymyślić zastosowanie wentylatora littleBits do przemieszczenia przedmiotu po stole.

PRZYKŁADOWY OBWÓD



JAK TO DZIAŁA

Sercem wiatraka jest miniaturowy silnik elektryczny, który działa, gdy wiatrak otrzymuje sygnał. Im silniejszy sygnał, tym szybsze obroty.

WIATRAK ø13

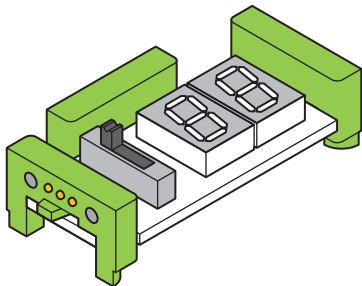


Podstawa wiatraka umożliwia osadzenie go na płytkach montażowych i przyczepach

DZIAŁA W PODOBNY SPOSÓB, CO...



WYŚWIETLACZ o21



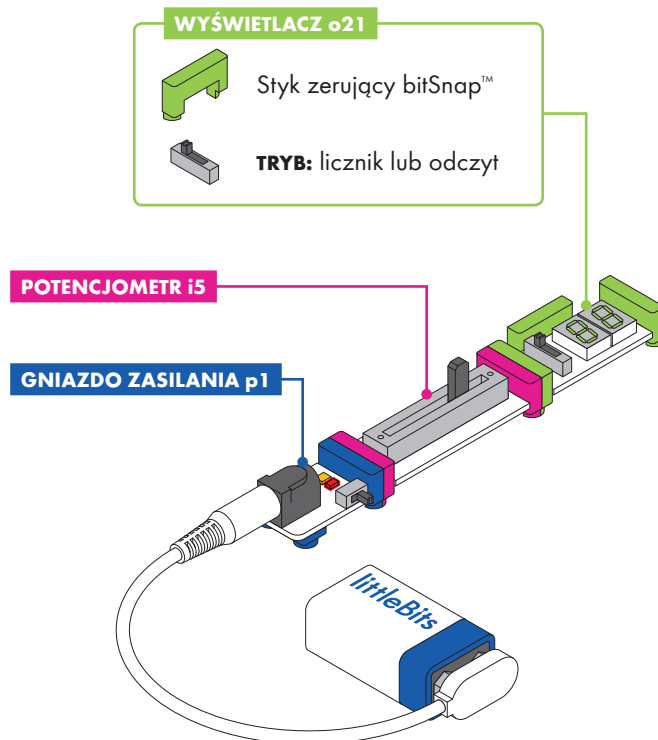
CO TO ZA BIT?

Wyświetlacz wyświetla wartość sygnału otrzymywanego od poprzedzającego go Bitu. Doskonale sprawdza się więc jako miernik sygnału podawanego przez czujniki, czy licznik różnego rodzaju zdarzeń, na przykład punktacji w grze.

MINIZADANIE

Wymyśl grę, w której punkty będą zliczane automatycznie.

PRZYKŁADOWY OBWÓD



JAK TO DZIAŁA

Wskazanie wyświetlacza littleBits jest zależne od otrzymywanego przez niego sygnału.

W trybie **LICZNIKA** element ten zlicza lub odlicza wszystkie momenty przekroczenia przez docierający do niego sygnał napięcia 2,5 V. Można go wyzerować, przesyłając mu sygnał przez styk zerujący.

W trybie **ODCZYTU** element ten podaje wartość otrzymywanego sygnału w woltach (od 0,0 do 5,0) lub w skali od 0 do 99.

Sygnał podawany na wyjściu tego elementu zawsze odpowiada wyświetlanej wartości, nawet, gdy działa on w trybie **LICZNIKA** - przykładowo, jeżeli doliczył on właśnie do 38, na wyjściu podawany będzie sygnał o sile 38% pełnej mocy.

DZIAŁA W PODOBNY SPOSÓB, CO...



ELEKTRONICZNA
TABLICA WYNIKÓW

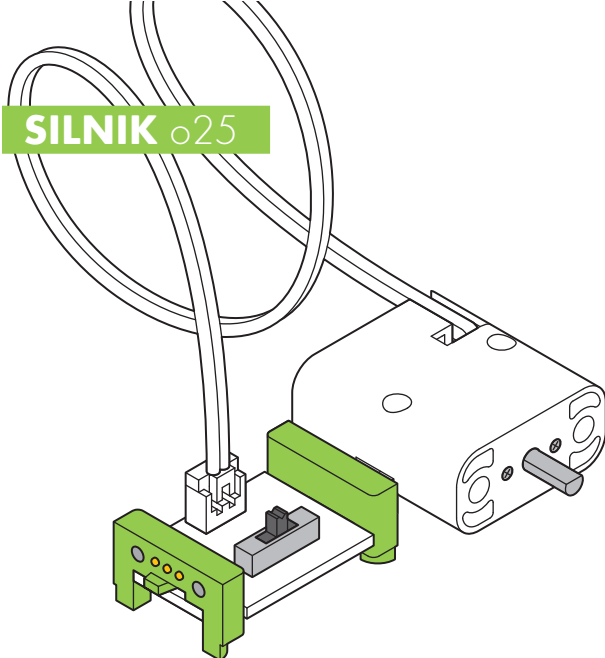


WSKAŹNIK GŁOŚNOŚCI
W TELEWIZORZE



PRĘDKOŚCIOMIERZ

SILNIK ø25



CO TO ZA BIT?

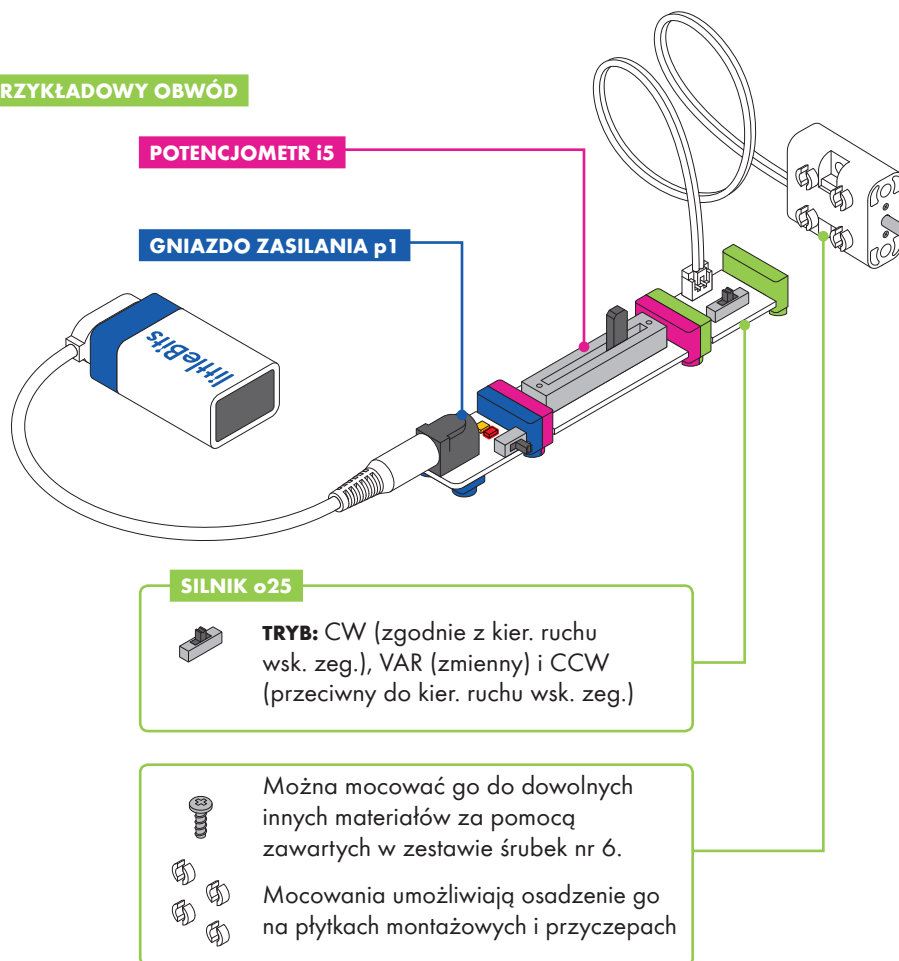
Silnik przyda się wszędzie tam, gdzie coś ma wirować, obracać się, kręcić i toczyć.

Z silnikiem można używać kilku określonych akcesoriów, na przykład kół. Więcej informacji na temat korzystania z silnika znajdziesz na str. 25–27.

MINIZADANIE

Czy potrafisz zaprojektować korzystając z silnika littleBits konstrukcję, będącą w stanie pokonać całą długość stołu?

PRZYKŁADOWY OBLÓD



SILNIK ø25



TRYB: CW (zgodnie z kier. ruchu wsk. zeg.), VAR (zmienny) i CCW (przeciwny do kier. ruchu wsk. zeg.)



Można mocować go do dowolnych innych materiałów za pomocą zawartych w zestawie śrubek nr 6.

Mocowania umożliwiają osadzenie go na płytkach montażowych i przyczepach

JAK TO DZIAŁA

Wał silnika zaczyna obracać się, gdy tylko otrzyma on sygnał elektryczny. Im sygnał ten jest silniejszy, tym szybsze będą obroty silnika.

Do wyboru kierunku obrotów służy znajdujący się na płycie silnika przełącznik. Nastawa **CW** powoduje obroty w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara, **CCW** – w kierunku przeciwnym. Ustawienie przełącznika w położeniu **VAR** pozwala sterować zarówno prędkością obrotów, jak i ich kierunkiem za pomocą sygnału podawanego przez poprzedni Bit. W tym trybie do sterowania ręcznego silnikiem doskonale nadaje się potencjometr!

DZIAŁA W PODOBNY SPOSÓB, CO...



SILNIK SAMOCHODOWY



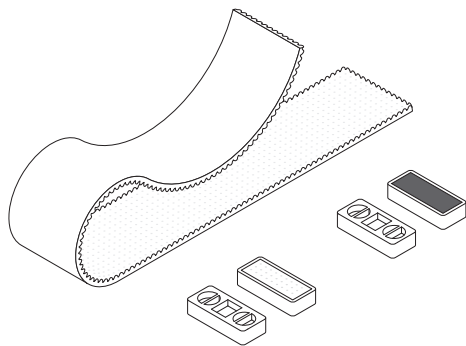
WIERTARKA ELEKTRYCZNA



DIABELSKI MŁYN

PRZYCZEPY MAGNETYCZNE a5

PRZYCZEPY RZEPOWE a6



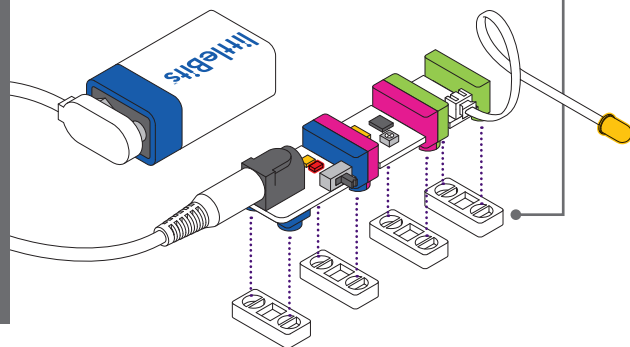
CO TO ZA BIT?

W mocowania przyczepów wsuwa się nóżki Bitów, a znajdujące się na ich spodzie magnesy lub paski rzepów umożliwiają przyczepianie elementów obwodu do różnego rodzaju powierzchni.

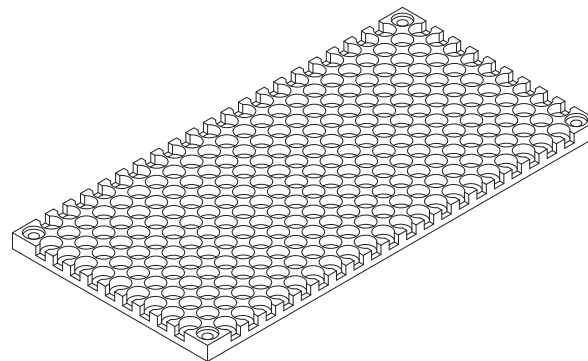
JAK TO DZIAŁA

Najpierw szczep ze sobą poszczególne Bity. Następnie wciśnij ich nóżki w otwory przyczepów, które z kolei umieść na wybranej powierzchni. Przyczepy magnetyczne pozwalają przymocować obwód do dowolnej metalowej powierzchni, takiej jak drzwi lodówki lub drzwiczki szkolnej szafki. Z kolei przyczepy rzepowe zawierają samoprzylepny, dwuczęściowy pasek tkaniny rzepowej. Można go przyciąć pod wymiar i przykleić jego miękką część do ubrania, plecaka lub dowolnej go innego elastycznego podłoża.

Nóżki bitFeet™
wsuń w przyczepy



PŁYTKA MONTAŻOWA a9



CO TO ZA BIT?

Płyta montażowa pełni rolę fundamentu, na którym można budować najróżniejsze obwody. Chroni je przed uszkodzeniem i znacznie ułatwia ich przenoszenie. W niektórych konstrukcjach – na przykład, pojazdach – płyta montażowa sama występuje też w roli elementu usztywniającego.

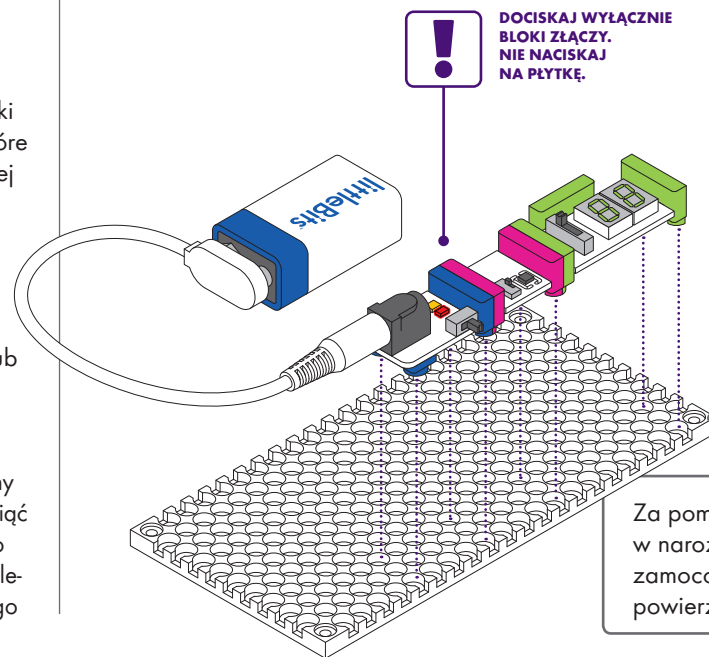
JAK TO DZIAŁA

Połącz magnetyczne złącza elementów obwodu, po czym wciśnij ich nóżki w otwory płytki montażowej.

UWAGA: Zanim zamontujesz obwód na płytce montażowej, musisz go najpierw całkowicie złożyć. Nie da się niestety dodawać po jednym Bicie do osadzonego już na niej obwodu.

Za pomocą wkręcanych w otwory w narożnikach śrubek nr 6 możesz zamocować obwód do dowolnej powierzchni.

**DOCISKAJ WYŁĄCZNIE
BLOKI ZŁĄCZY.
NIE NACISKAJ
NA PŁYTKĘ.**



NAKŁADKA MOTORMATE a10

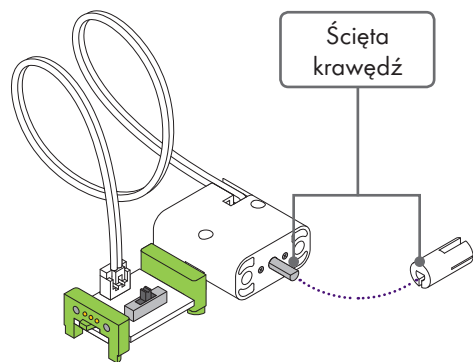


CO TO ZA BIT?

Mocowana na końcówce wału silnika nakładka motorMate ułatwia mocowanie do niego papieru, tekstury, osi kółek LEGO® i najróżniejszych innych materiałów.

JAK TO DZIAŁA

Nakładkę motorMate instaluje się przez nasunięcie jej na wał silnika w położeniu wymuszonym ściętymi krawędziami otworu i wału. Drugi koniec nakładki motorMate zawiera dwa różne rozmiary nacięć: jeden z nich pasuje do większości standardowych patyczków do lodów, a druga pozwala zamocować grubszy brystol (np. papier wizytówkowy). W środkowy otwór pasują natomiast osie LEGO.



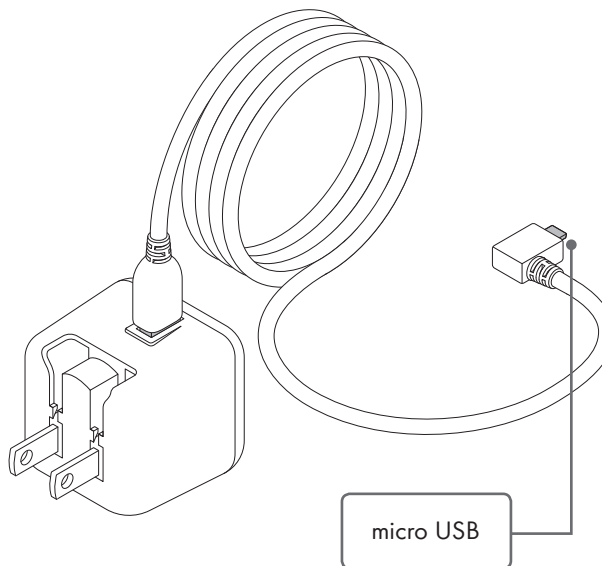
ZASILACZ USB Z KABLEM a14

CO TO ZA BIT?

Zasilacz sieciowy z wtykiem USB to doskonałe źródło zasilania dla obwodów littleBits.

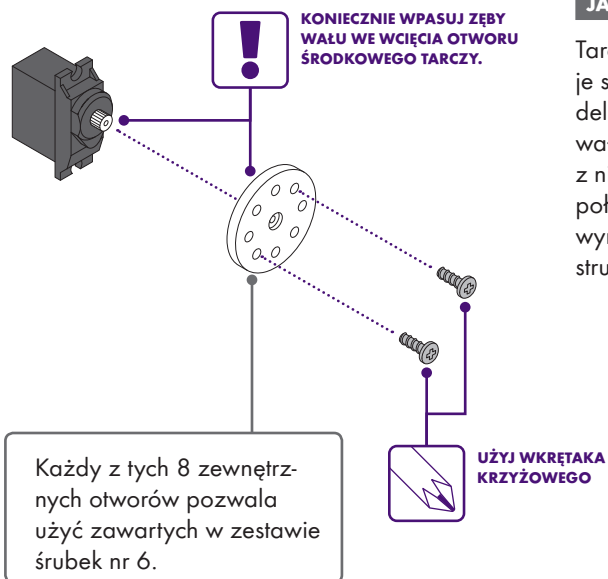
JAK TO DZIAŁA

Zasilacz przekształca napięcie gniazdka sieci zasilającej (230 V) w napięcie stałe 5 V wymagane przez obwody littleBits. Po prostu podłącz końcówkę micro USB kabla zasilacza do Bitu o symbolu p3, wyposażonego w gniazdo zasilania micro USB. Za pomocą kabla z końcówką micro USB obwody można też zasilac z portu USB komputera lub z powerbanku.



UWAGA: Wejście: 100–230 V AC 50/60Hz; wyjście: 5,0 V DC, 2000 mA. Zasilacz zawarty w zestawie może różnić się wyglądem od przedstawionego wyżej.

TARCZA SERWO a19



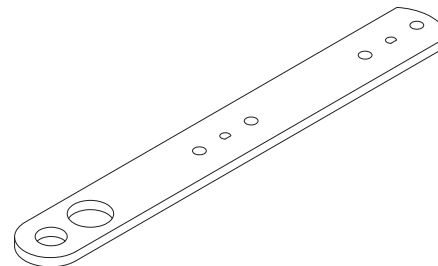
CO TO ZA BIT?

Tarcza serwomechanizmu pozwala w łatwy sposób mocować do jego wału różnego rodzaju przedmioty, umożliwiając budowę bardziej złożonych wynalazków.

JAK TO DZIAŁA

Tarczę zakłada i zdejmuję się beznarzędziowo, delikatnie nasuwając ją na wał serwa lub ściągając ją z niej. Ułatwia to zmianę położenia w koła, jeżeli wymaga tego dana konstrukcja.

RAMIĘ MECHANICZNE a23



CO TO ZA BIT?

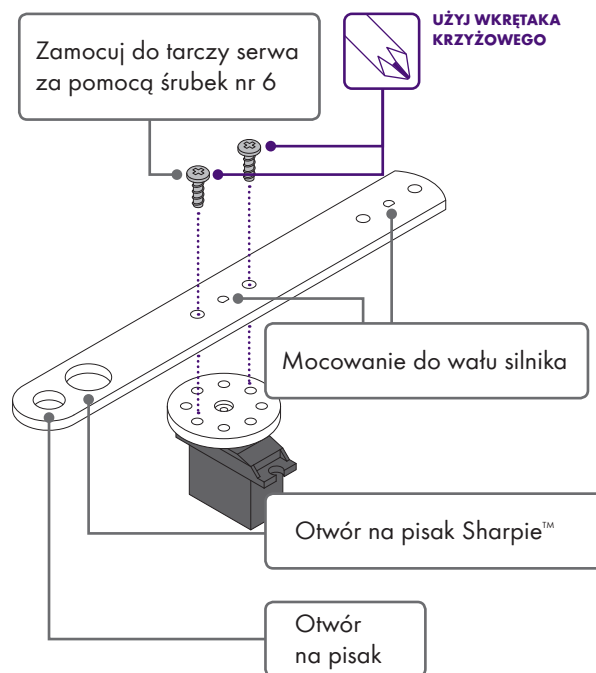
Ramię mechaniczne daje się przymocować zarówno do tarczy serwomechanizmu, jak i na wale silnika. Ten prosty element może pełnić rolę dźwigni, pchać, ciągnąć, a nawet ciskać przedmiotami.

JAK TO DZIAŁA

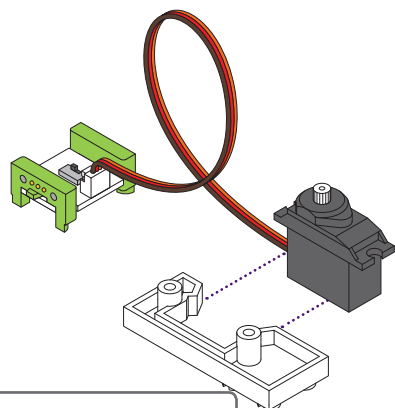
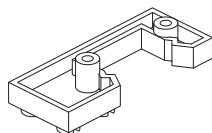
Do tarczy można przymocować ramię mechaniczne. W tym celu użyj dwóch śrubek nr 6 (w zestawie) i zwykłego wkrętaka krzyżowego (nie fioletowego wkrętaka regulacyjnego littleBits!). Zwróć uwagę, aby śruby trafiły w otwory tarczy.

Ramię mechaniczne można też przymocować do silnika. W tym celu nasuń je na wał dowolnym otworem ze ściętą krawędzią, dopasowując jej położenie do ściętej krawędzi przekroju wału silnika.

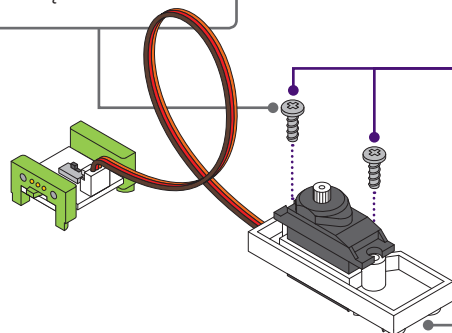
Dwa duże otwory na końcu ramienia umożliwiają przymocowanie flamastrów lub innych przyborów piśmienniczych.



UCHWYT SERWO a24



Mocowanie do tarczy serwa za pomocą śrubek nr 6



CO TO ZA BIT?

Uchwyt serwa służy do mocowania serwomechanizmu do płyty montażowej lub do pary przyczepów. Unieruchamia on serwo, dzięki czemu zainstalowane na nim ramie może bez przeszkód wykonywać gwałtowne ruchy.

JAK TO DZIAŁA

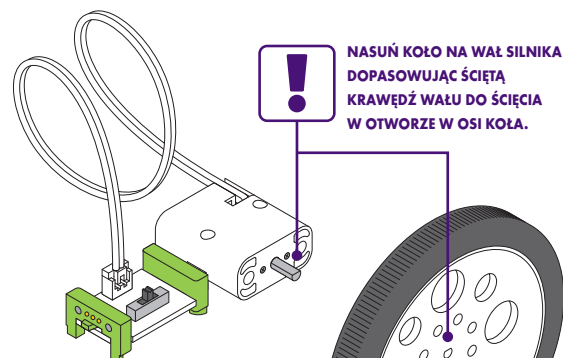
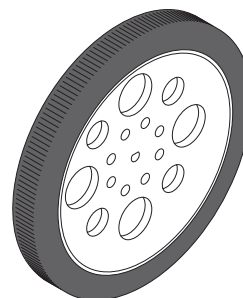
Wsuń serwo w bok uchwyty i delikatnie dociśnij, aż się w nim zatrzaśnie. Aby umożliwić serwu przesuwanie się w górę i w dół, dokręć je załączonymi do zestawu śrubkami, używając zwykłego wkrętaka krzyżowego.



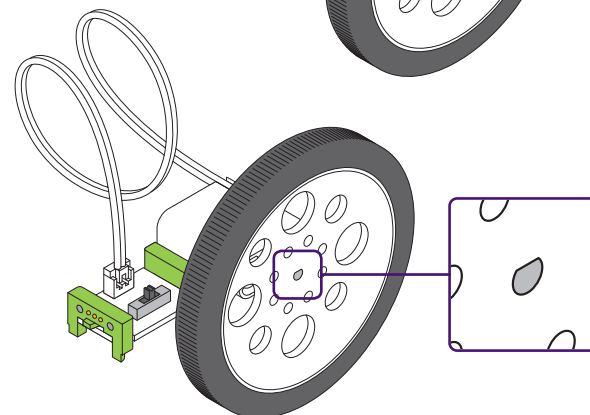
UŻYJ WKRĘTAKA KRZYŻOWEGO

Nóżki wsuwane w otwory płytki montażowej i przyczepów

KOŁO a25



NASUŃ KOŁO NA WAŁ SILNIKA DOPASOWUJĄC ŚCIĘTĄ KRAWĘDŹ WAŁU DO ŚCIĘCIA W OTWORZE W OSI KOŁA.



CO TO ZA BIT?

W połączeniu z silnikiem littleBits, koło otwiera przed konstruktorem szerokie możliwości, pozwalając budować roboty, pojazdy i rozmaite konstrukcje z wirującymi elementami.

JAK TO DZIAŁA

Zarówno końcówka metalowego wału silnika, jak i środkowy otwór koła mają jedną ściętą krawędź. Aby założyć koło na wał należy odpowiednio je dopasować, uwzględniając kształt wału i otworu, po czym nasunąć koło na wał, dociskając z wycuciem.

Koło można też zamocować do tarczy serwomechanizmu za pomocą załączonych śrubek nr 6.

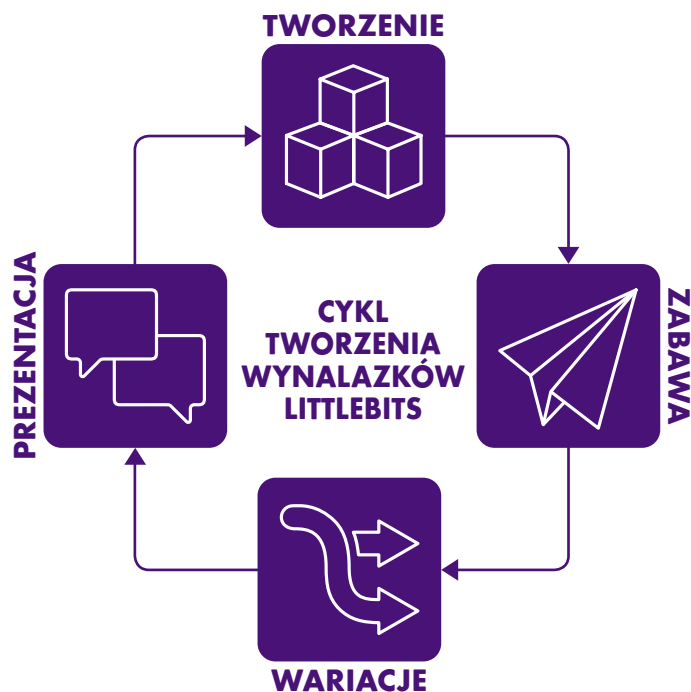
CYKL TWORZENIA WYNALAZKÓW LITTLEBITS™

Co to jest cykl tworzenia wynalazków?
Cykl tworzenia wynalazków to ogólny plan podróży, której celem jest gotowy wynalazek. Każda faza jest wypełniona działaniami i pytaniami pomocnymi w zgłębianiu własnych pomysłów i doskonaleniu budowanego wynalazku.

CZY MUSZĘ DOKŁADNIE PRZESTRZEGAĆ KOLEJNOŚCI ETAPÓW CYKLU TWORZENIA WYNALAZKÓW?

Wcale nie! Jeżeli chcesz, możesz przejść do etapu wariacji w trakcie etapu zabawy lub udostępnić swój wynalazek innym już na etapie jego tworzenia. Każda faza cyklu odpowiada innemu sposobowi myślenia i pracy twórczej. Fazy dają dobre efekty w przedstawionej kolejności, ale skuteczny proces projektowania zawsze jest trochę chaotyczny.





TWORZENIE

ZBUDUJ COŚ. Możesz posłużyć się instrukcją lub własną wyobraźnią. Nie przejmuj się, jeżeli Twój wynalazek nie zadziała lub jeżeli nie jest dopracowany. Najważniejsze, że udało Ci się stworzyć swój pierwszy model, masz więc coś, z czym możesz dalej eksperymentować.

WARIACJE

UDOSKONALANIE Nie przedstawaj eksperymentować! Dodawaj nowe Bity, zamieniaj części, włączaj podzespoły z innych konstrukcji albo rozbierz obwód i złóż od początku, tym razem inaczej.

ZABAWA

UŻYJ SWOJEGO WYNAŁAZKU! Zabawa czymś, co samodzielnie się zbudowało, to nie tylko źródło ogromnej satysfakcji, ale też bardzo ważny etap procesu twórczego. Bawiąc się, wypróbujesz swoje dzieło. Masz okazję przekonać się, na ile sprawnie Twój wynalazek działa i poszukać sposobów jego ulepszenia.

PREZENTACJA

ZAINSPIRUJ INNYCH. Pokaż światu, co udało Ci się stworzyć. Szukaj inspiracji, poznając wynalazki udostępnione przez innych. Twórz, baw się i łącz wynalazki. Tak właśnie powstają nowe, wspaniałe wynalazki.

SPIS IKON



ZASILANIE (WL./WYL.):
Gniazdko zasilania LittleBits (element p1) jest wyposażone we włącznik. Ta ikona informuje, kiedy pora je włączyć, a kiedy wyłączyć.



PODPOWIEDZI
Nie przegap żadnej z tych perełek mądrości twórców LittleBits. Każda z nich dodaje coś do Twoich umiejętności wynalazczy i zwiększa poziom zaawansowania Twoich konstrukcji.



UŻYJ RECEPTUREK I TAŚMY MALARSKIEJ
Ta ikona podpowiada, kiedy do zamocowania jakiegoś elementu należy użyć gumek-recepturek lub taśmy malarskiej.



WYPRÓBUJ OBWÓD
Zanim zaczniesz zabawę swoim nowym wynalazkiem, włącz zasilanie i upewnij się, że wszystkie jego elementy robią, co do nich należy.



WAŻNE DODATKOWE INFORMACJE!
Ta ikona informuje o drobnym, ale bardzo ważnym kroku, którego nie wolno przegapić. Jeżeli zignorujesz taką wskazówkę, Twój gadżet nie będzie działał.



WKRETAŁ KRZYŻOWY
Do wkręcania zawartych w zestawie LittleBits metalowych śrubek potrzebny jest wkrętał krzyżowy (typu Phillips). Nie ma go w zestawie. Nie używaj do nich fioletowego wkrętałaka plastikowego z zestawu!



OBRÓĆ TARCZĘ ZGODNIE Z RUCHEM WSKAZÓWEK ZEGARA (CW):
Przekręć ją do oporu za pomocą fioletowego wkrętałaka.



OBRÓĆ TARCZĘ PRZECIWNIE DO RUCHU WSKAZÓWEK ZEGARA (CCW):
Przekręć ją do oporu za pomocą fioletowego wkrętałaka.



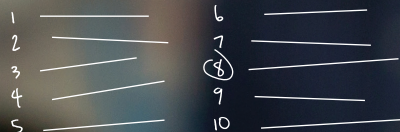
ZMIANA TRYBU
Niektóre elementy mają przełącznik zmieniający ich działanie. Ta ikona informuje, na który tryb należy go przestawić.



KORZYSTAJ Z APLIKACJI LITTLEBITS
Poznaj nowatorskie konstrukcje, rozmawiaj ze społecznością użytkowników LittleBits i z łatwością dziel się z nimi swoimi wynalazkami.

JAK BUDOWAĆ PROTOTYPY?

CO TO JEST PROTOTYP? Prototyp to model ułatwiający wypróbowanie konkretnego pomysłu. To pierwszy krok w kierunku przekształcania pomysłów w działające wynalazki. Budując prototyp łatwiej dowiesz się, co Ci się podoba, co działa, a co jeszcze wymaga dopracowania. Pracując nad opisanymi w tej książeczce zadaniami zbudujesz ich wiele!

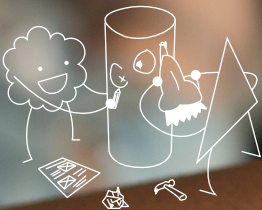


NIE STARAJ SIĘ DOPRACOWYWAĆ WSZYSTKIEGO DO PERFEKCJI i nie martw się, jeżeli Twoje dzieło nie będzie działać od razu – po prostu zacznij tworzyć. Czy sądzisz, że żarówkę wynalaziono z dnia na dzień? Większość wynalazków powstaje dopiero po wielu próbach.



BUDUJ WIELE RÓŻNYCH WERSJI.

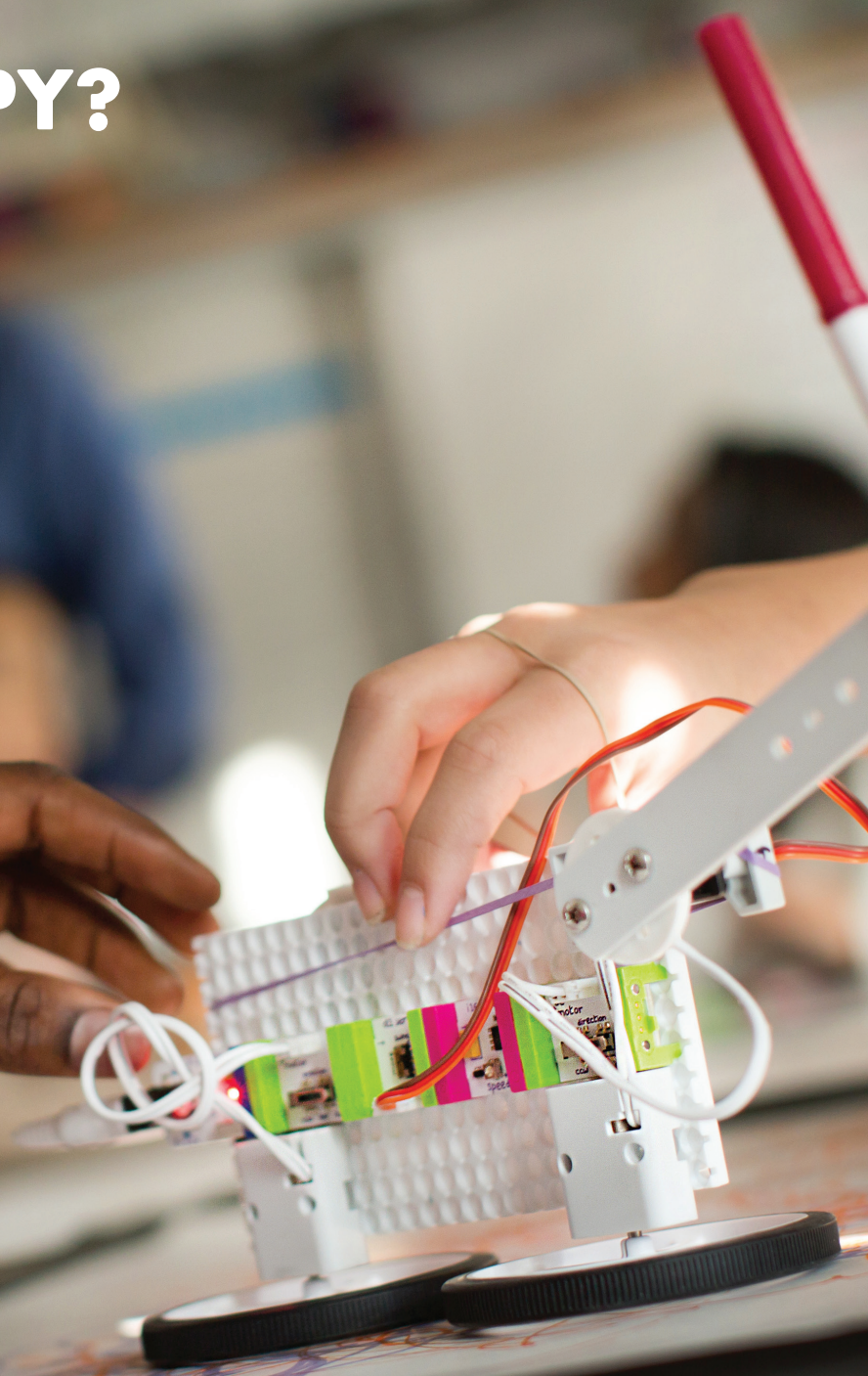
Im więcej będziesz eksperymentować, tym więcej się nauczysz i tym lepsze będą Twoje wynalazki.



NIE BÓJ SIĘ ROZWIĄZAŃ DZIWNYCH I SPONTANICZNYCH. Zdziwisz się, co odkryjesz, gdy sięgniesz po przypadkowe materiały, odwrócisz prototyp spodem do góry lub spróbujesz użyć go do zupełnie niezaplanowanych celów.



DOKUMENTUJ KAŻDY KROK. Za każdym razem, gdy zmieniasz prototyp, rób zdjęcia, szkice i notatki. Podróż drogą od pomysłu do wynalazku może być równie ekscytująca, co jej wynik końcowy. Gotowy wynalazek kosztował Cię wiele pracy. Chwal się nim z dumą!



POMOCNE NARZĘDZIA I MATERIAŁY

MASZ WOKÓŁ SIEBIE MNÓSTWO MATERIAŁÓW, KTÓRE MOGĄ PRZYDAĆ SIĘ PODCZAS TWORZENIA WYNALEZKÓW I BUDOWANIA ICH PROTOTYPÓW. W biurze littleBits bez przerwy grzebiemy w koszach ze zużytą elektroniką i surowcami wtórnymi, gromadząc części, które mogą nam się przydać. Prototyp pierwszego Bitu wykonaliśmy z tektury, taśmy miedzianej i kilku podzespołów elektronicznych (m.in. diod LED). Oto kilka naszych ulubionych narzędzi i materiałów:



wkrętak krzyżowy
typu Philips



drewniane patyczki
do lodów



sznurek



szkicownik



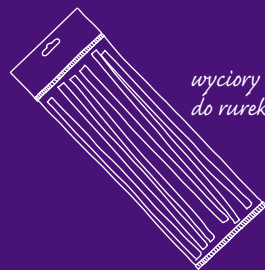
zestawy do
budowania



gumki recepturki



karton
po mleku



wyciory
do rurek



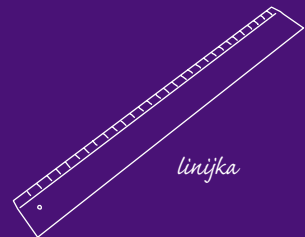
pisaki



taśma
izolacyjna



pudélko
po płatkach
śniadaniowych



linijka



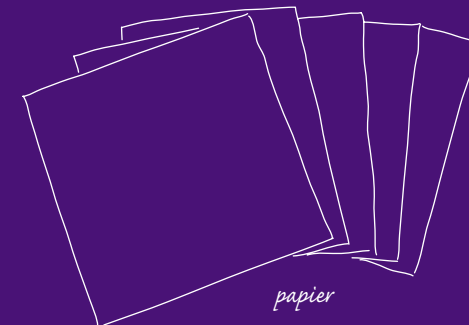
rurki tekturowe



pudło tekturowe



plastikowa
butelka



papier

ZADANIE 01

SAMOJEZDNY DWU- KOŁOWIEC

30
MINUT
(MINIMUM)

CZAS



TRUDNOŚĆ

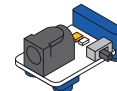


NA POCZĄTEK ZBUDUJ DWUKOŁOWIEC – POJAZD NAPĘDZANY DWOMA SILNIKAMI LITTLEBITS. Gdy będzie gotowy, rozbuduj tę bestię o dodatkowe funkcje. Znajdź dla niego zastosowania: może rozwozić przybory pismienne po klasie, pomóc nauczycielowi w rozdaniu kartków, czy nawet obudzić przysypiającego kolegę z ostatniej ławki!

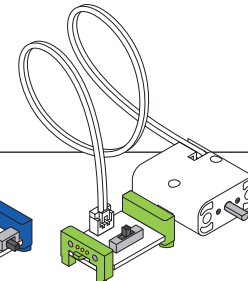
CZĘŚCI LITTLEBITS™ I MATERIAŁY



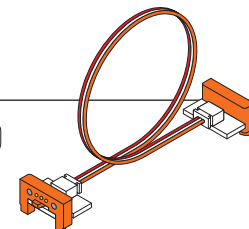
bateria z kablem a1



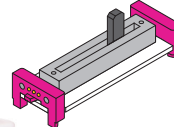
gniazdo zasilania p1



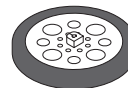
silnik a25 (x2)



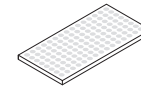
kabel w1



potencjometr i5

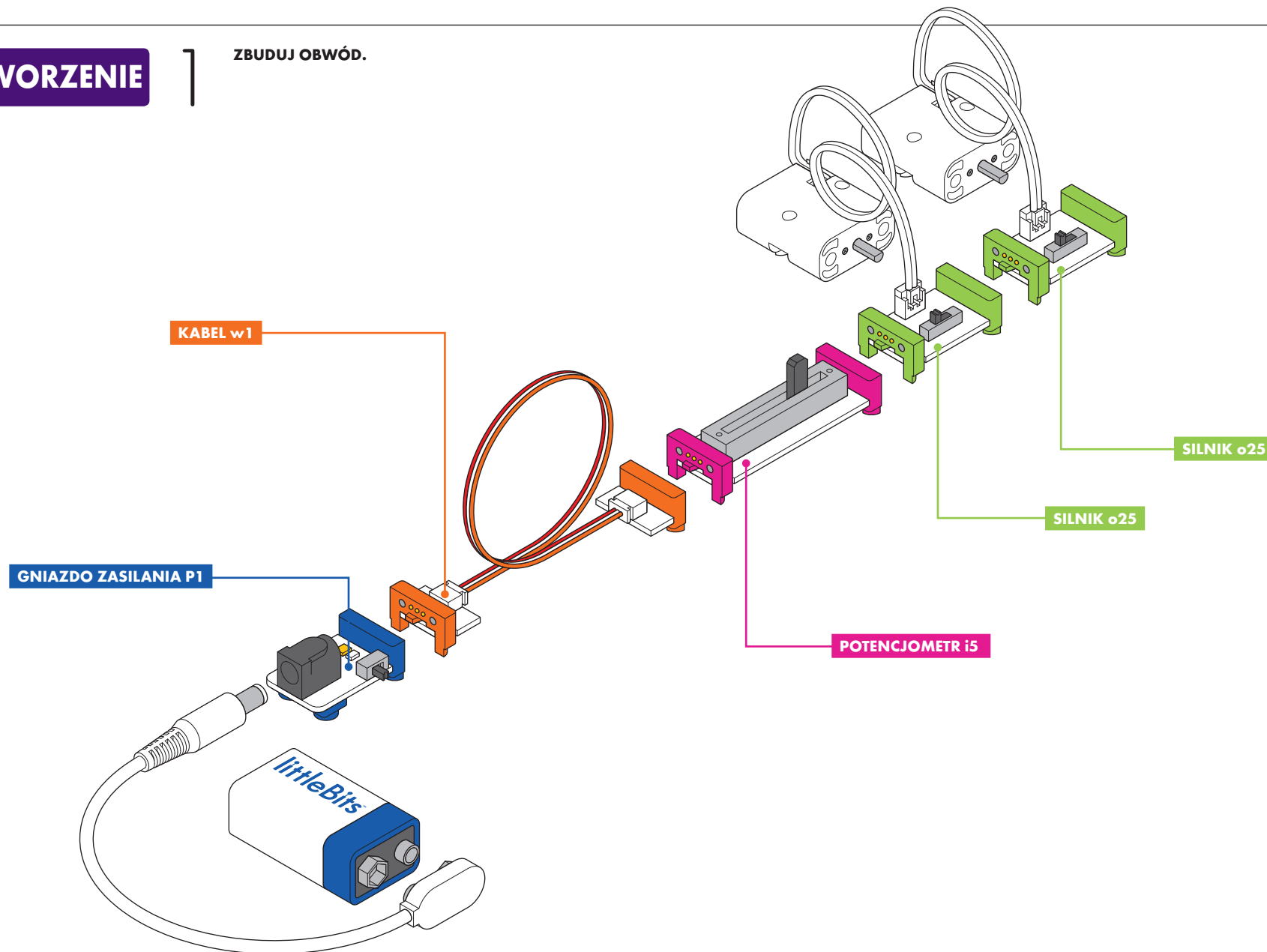


koło a25 (x2)



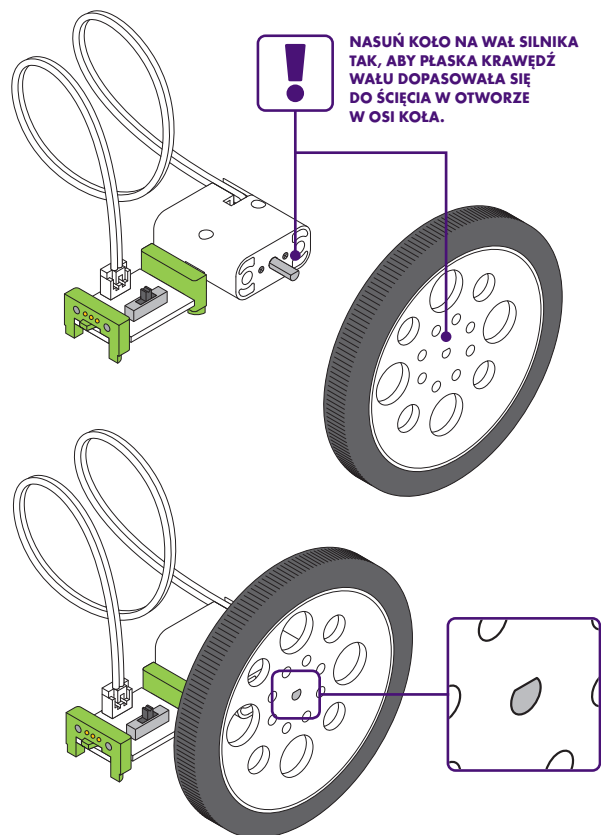
plytka montażowa a9

*gumka recepturka/taśma
(brak w zestawie)



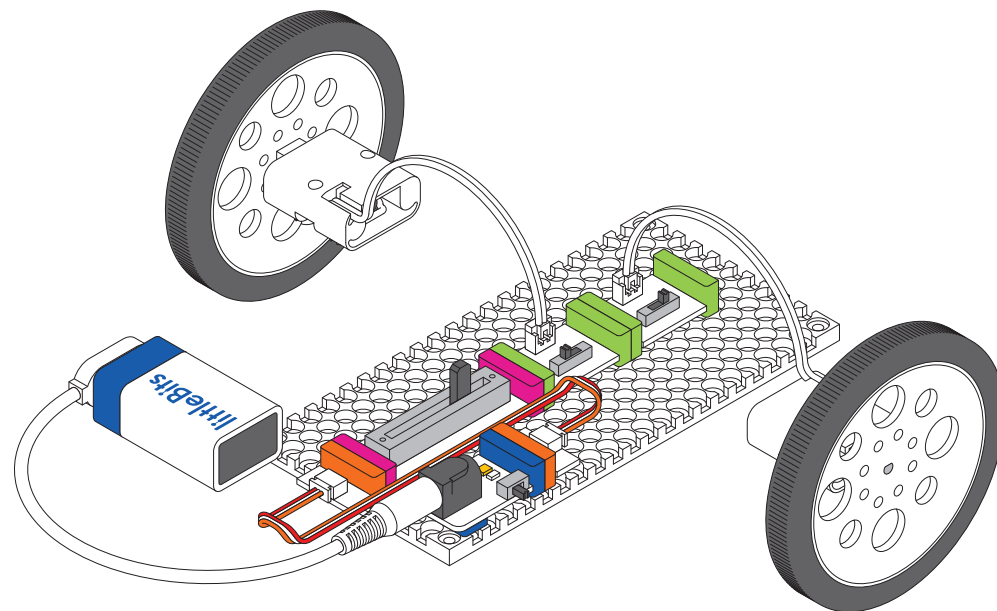
2

NASUŃ KOŁA NA WAŁY SILNIKÓW.



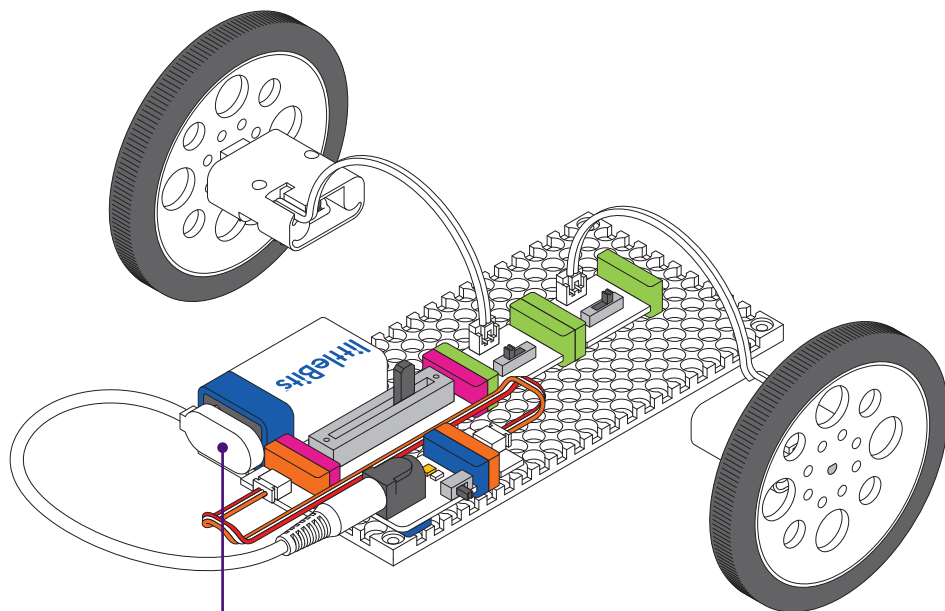
3

OSADŹ GOTOWY OBWÓD NA PŁYTCIE MONTAŻOWEJ.



4

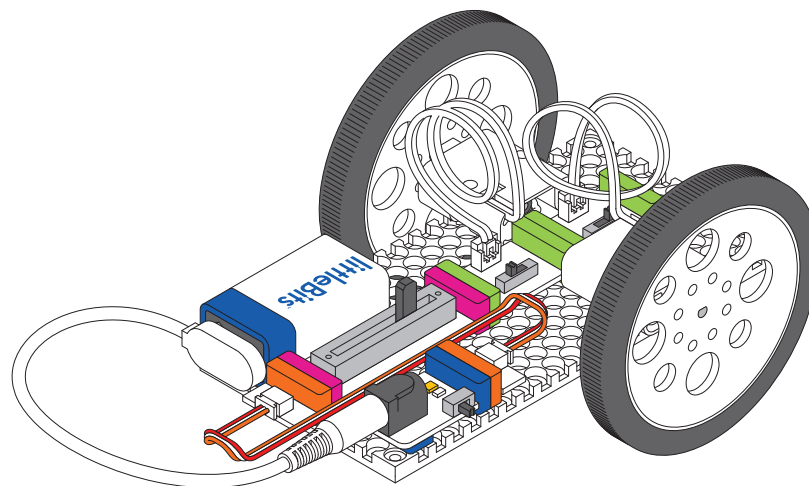
ZAMOCUJ BATERIĘ NA PŁYTCĘ OBOK SUWAKA POTENCJOMETRU.



DO PRZYMOCOWANIA
BATERII UŻYJ GUMKI LUB
TAŚMY MALARSKIEJ.

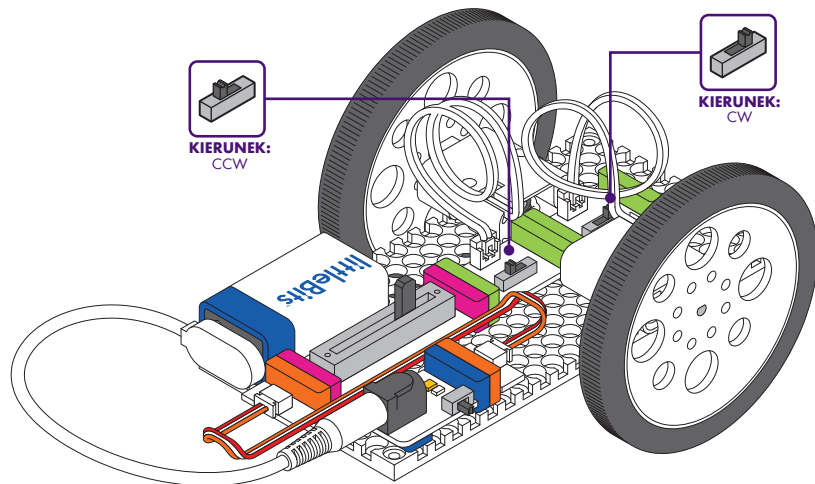
5

WCIŚNIJ GOTOWY OBWÓD W PŁYTKĘ MONTAŻOWĄ.



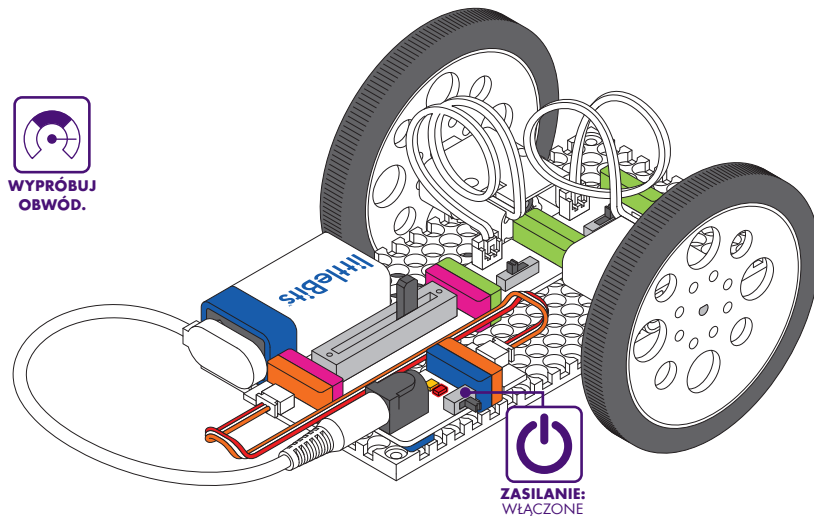
6

TARCZĘ WYBORU TRYBU PIERWSZEGO SILNIKA USTAW NA CCW (PRZECIWNIE DO RUCHU WZK. ZEGARA), A DRUGIEGO NA CW (ZGODNIE Z RUCHEM WZK. ZEGARA).



7

WYPRÓBUJ OBWÓD. Gdy suwak potencjometru jest w skrajnym położeniu górnym, pojazd powinien poruszać się do przodu. W przypadku problemów zajrzyj na str. 71.



ZABAWA!



Pora na jazdę
próbny!

JAK TO DZIAŁA

SILNIK o25



Kierunek jazdy zależy od położenia przełączników trybu silników. Ponieważ są one zwrócone w przeciwnych kierunkach, muszą też mieć ustawione przeciwne kierunki obrotu. Ustawienie tego samego kierunku dla obu silników spowoduje kręcenie się pojazdu w kółko.

POTENCJOMETR i5

Suwak potencjometru pełni podobną funkcję, co pedał gazu w samochodzie: im dalej go przesuwasz, tym więcej energii trafia do silników.

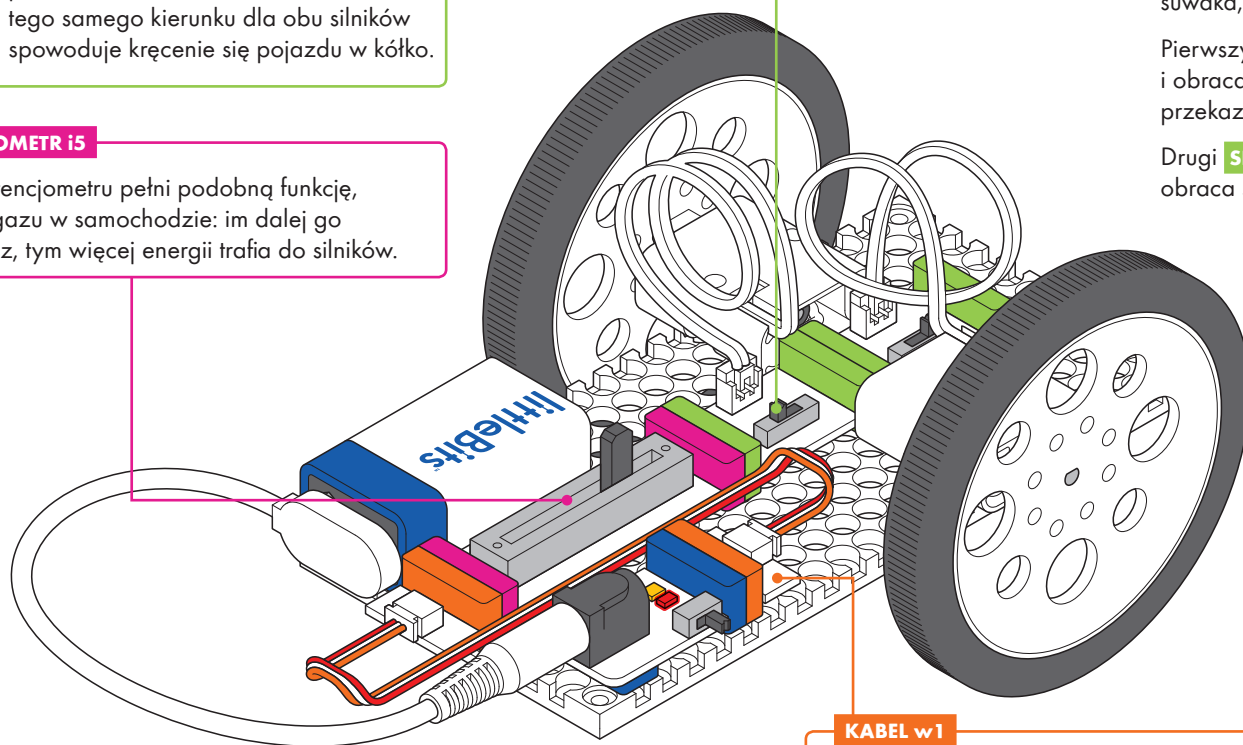
GNIAZDO ZASILANIA p1 przesyła do obwodu sygnał elektryczny.

KABEL w1 otrzymuje sygnał od gniazda i przesyła go dalej do potencjometru suwakowego.

POTENCJOMETR i5, zależnie od bieżącego ustawienia suwaka, koryguje siłę sygnału przekazywaną dalej silnikom.

Pierwszy **SILNIK o25** otrzymuje sygnał od potencjometru i obraca swoim wałem z zależną od niego prędkością, przekazując jednocześnie sygnał drugiemu silnikowi.

Drugi **SILNIK o25** otrzymuje sygnał od pierwszego i także obraca swoim wałem z odpowiednią prędkością.

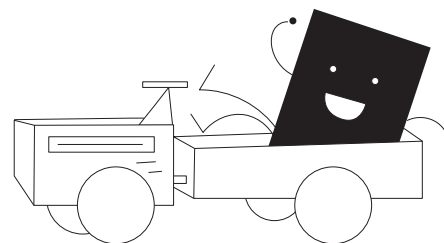
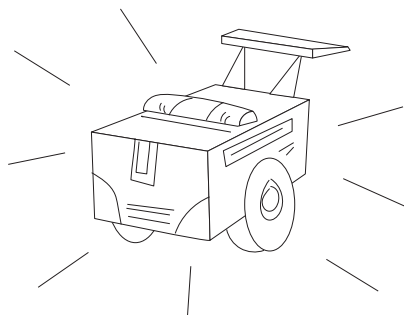
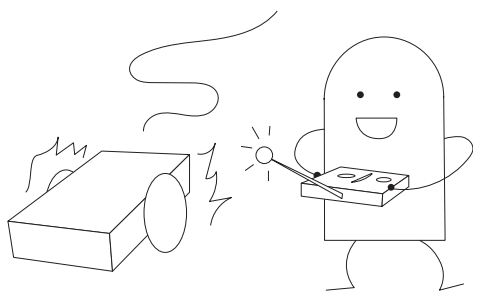


KABEL w1

Dzięki swojej elastyczności, kabel daje dużą swobodę przy rozmieszczaniu Bitów na płycie.

WARIACJE

MASZ POMYSŁ NA CIEKAWE PRZERÓBKĘ?
POEKSPERYMENTUJ!



A ZMIEN SPOSÓB STEROWANIA.

- Użyj innych Bitów wejściowych niż potencjometr. Spróbuj użyć do tego celu czujnika światła (poświęć na niego latarkę!) lub za pomocą dwóch kabli podłącz do Dwukołowca przycisk littleBits, zyskując coś w rodzaju pilota.

B ODPICUJ TĘ BRYKĘ!

- A może dodaj syrenę, zrobioną z diod LED lub brzęczyka? Albo prędkościomierz, wykorzystujący wyświetlacz littleBits™.
- Wyposaż swoje dzieło w nadającą mu kształt karoserię. Nabierze dzięki temu charakteru!
- Z klocków LEGO® zbuduj większy pojazd, a może nawet pociąg?

C ZBUDUJ PRZYCZEPĘ Z DOSTĘPNYCH W KLASIE MATERIAŁÓW.

- Ile ładunku jest w stanie przewieźć Twój pojazd?

PREZENTACJA



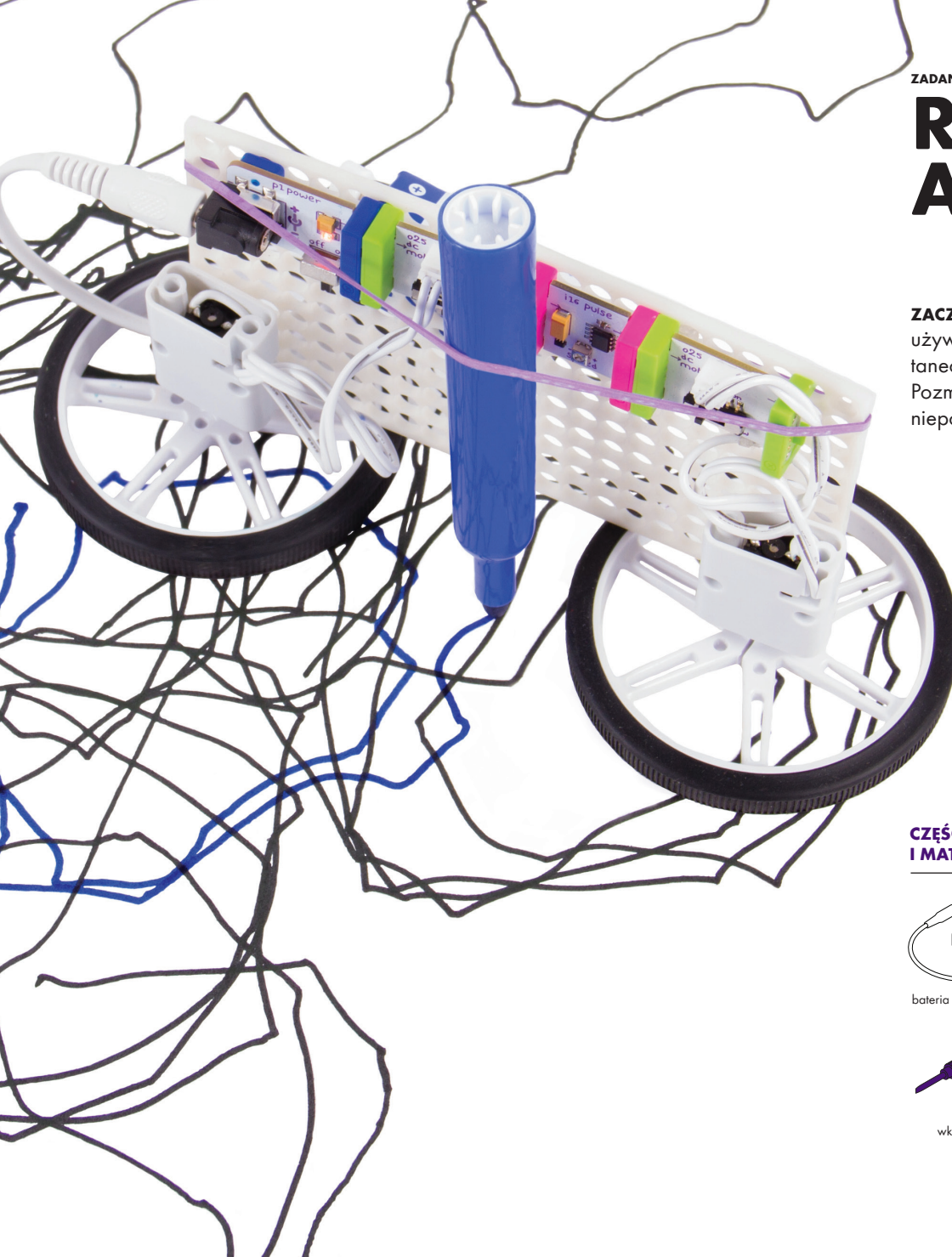
ZORGANIZUJ POKAZ! Zaprezentuj najciekawsze funkcje zbudowanego pojazdu. Pozwól nim pojeździć swoim kolegom i koleżankom.

ZAPYTAJ ICH, DO CZEGO BY GO UŻYLI

Do wysyłania wiadomości? przewożenia słodczy? pożyczania sobie kredek? Pokaż im, jak Dwukołowiec poradziłby sobie z każdym z tych zadań.



UDOSTĘPNIJ SVOJE
WYNAŁAZKI W APLIKACJI
I WITRYNIE INTERNETOWEJ
LITTLEBITS



ZADANIE 02

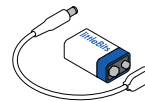
ROBOT-ARTYSTA

30
MINUT
(MINIMUM)
CZAS

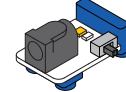
○ ○ ○ ○ ●
TRUDNOŚĆ

ZACZNIJ OD ZBUDOWANIA BAZGROBOTA – robota używającego swoich dwóch silników do popisów taneczno-rysowniczych. Następnie puść wodze fantazji! Pozmieniaj Bity i materiały i pozwól Bazgrobotowi tworzyć niepowtarzalne arcydzieła.

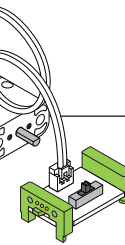
CZĘŚCI LITTLEBITS™ I MATERIAŁY



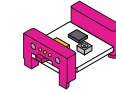
bateria z kablem a1



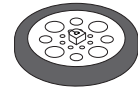
gniazdo zasilania p1



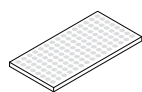
silnik a25 (×2)



generator pulsu i16



koło a25 (×2)



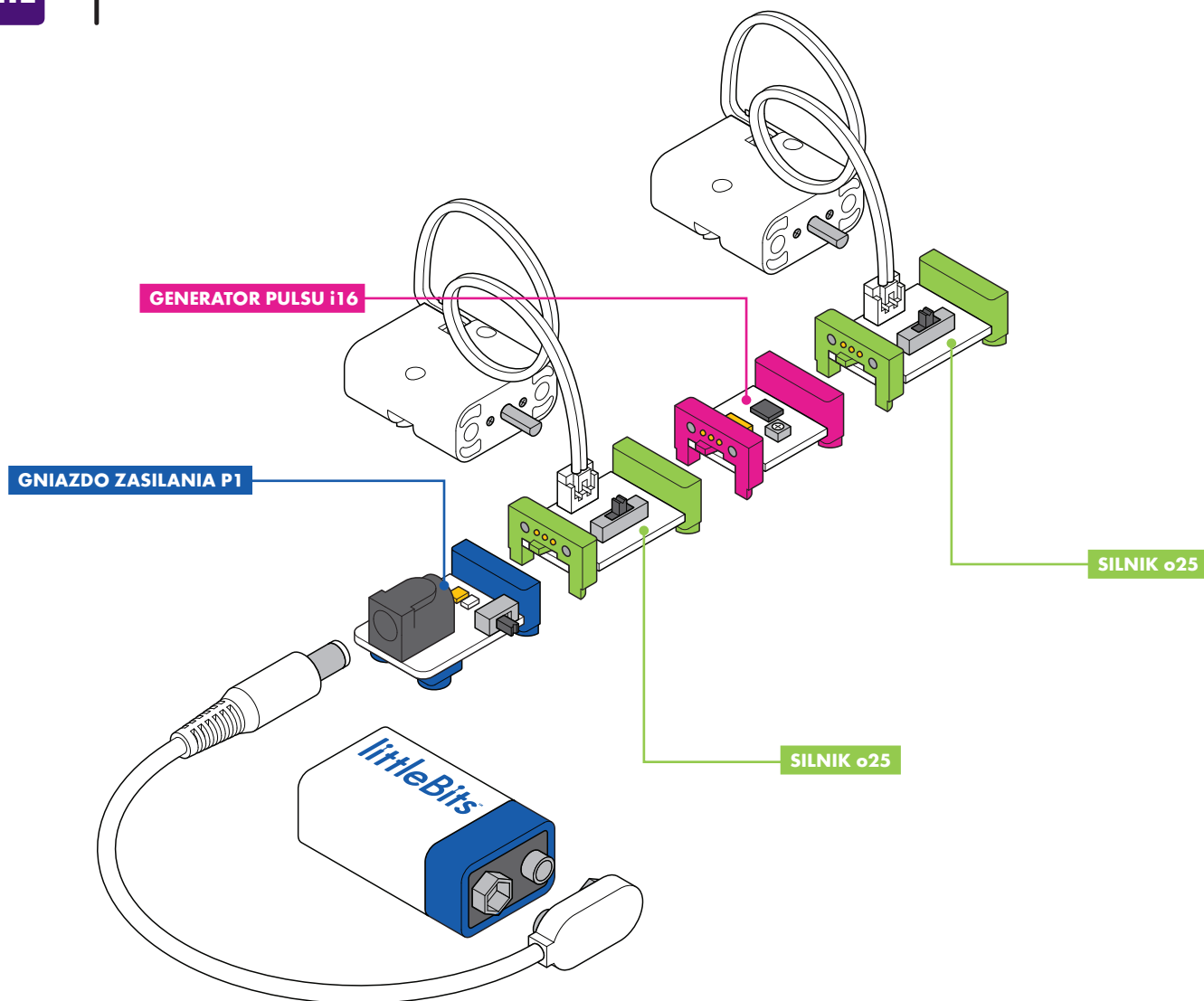
plytka montażowa a9



wkrętak a4

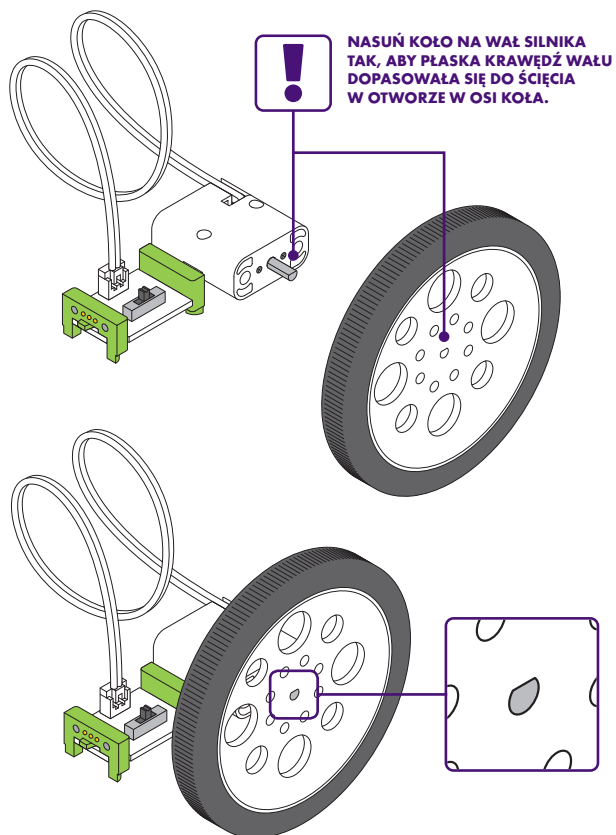
- pisaki
- powierzchnia do rysowania
- gumka recepturka/taśma malarska

(brak w zestawie)



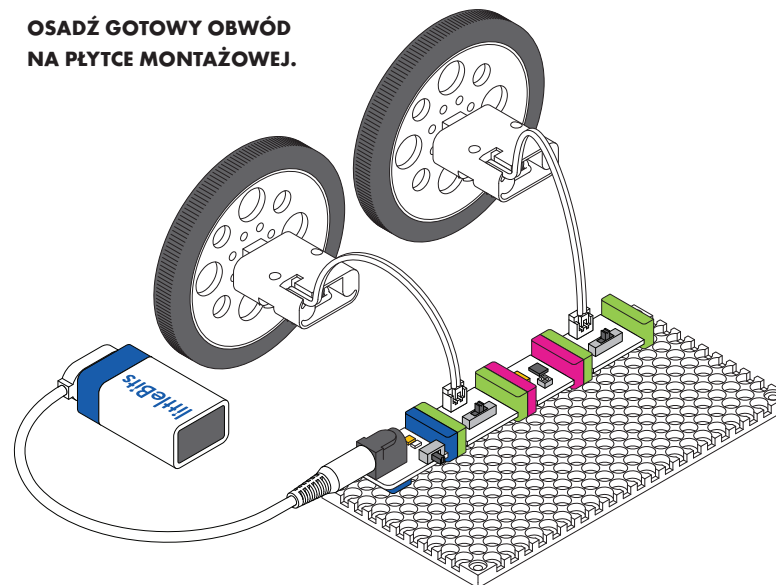
2

NASUŃ KOŁA NA WAŁY SILNIKÓW.



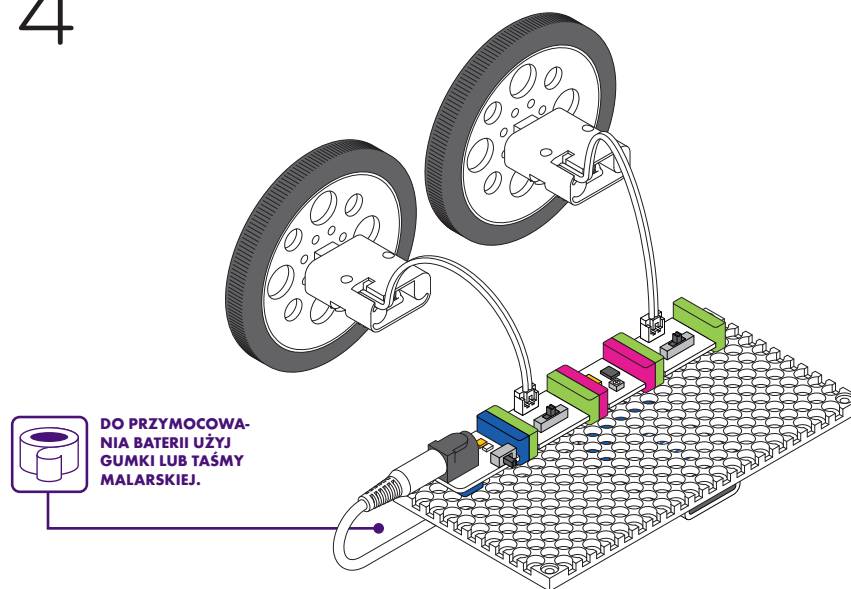
3

OSADŹ GOTOWY OBWÓD NA PŁYTKCE MONTAŻOWEJ.



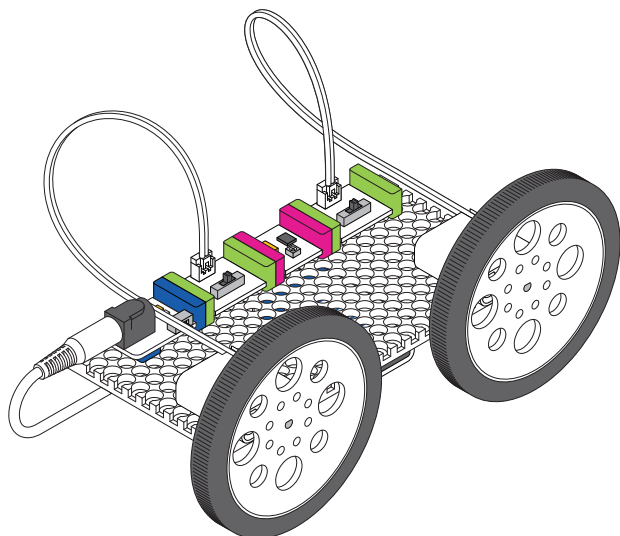
4

PRZYMOCUJ BATERIĘ DO PŁYTKI MONTAŻOWEJ.



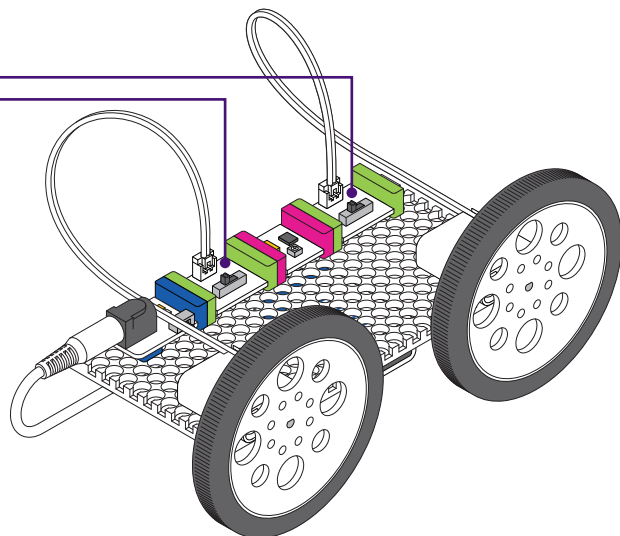
5

PRZYMOCUJ SILNIKI DO PŁYTKI MONTAŻOWEJ.



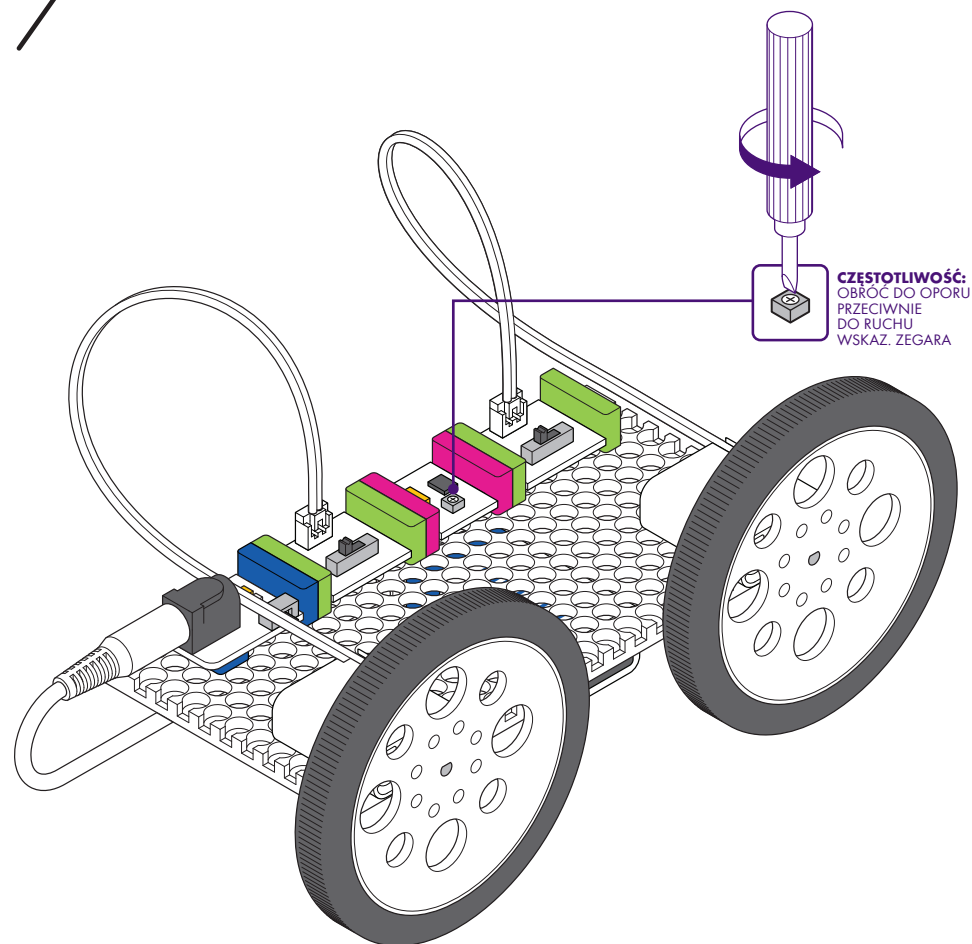
6

SKORYGUJ TRYBY DZIAŁANIA SILNIKÓW.

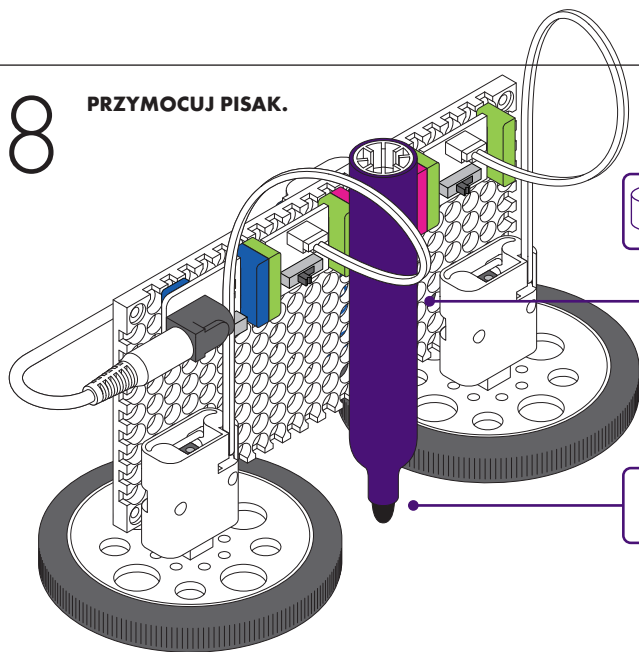


7

USTAW NAJNIŻSZĄ CZĘSTOTLIWOŚĆ IMPULSÓW.



8

PRZYMOCUJ PISAK.

DO PRZYMOCOWANIA
PISAKA UŻYJ
GUMKI LUB TAŚMY
MALARSKIEJ.



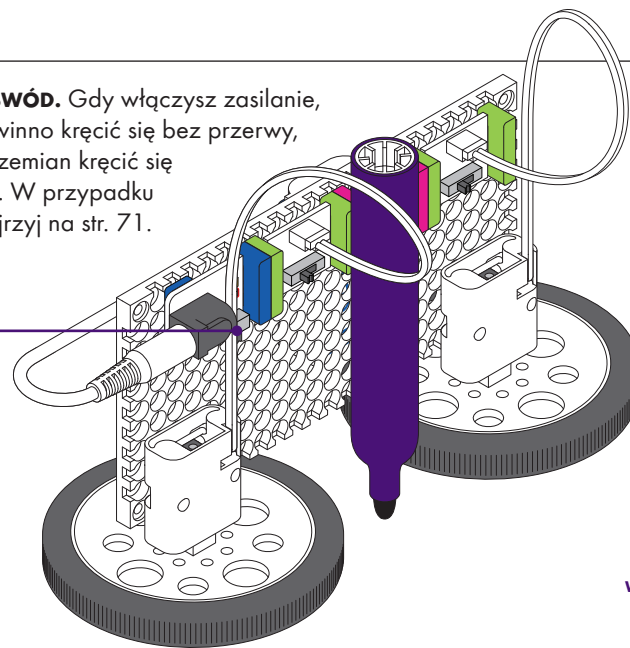
KOŃCÓWKA PISAKA PO-
WINNA LEDWO DOTYKAĆ
POWIERZCHNI, PO KTO-
REJ BĘDZIE RYSOWAĆ.

9

WYPRÓBUJ OBLÓW. Gdy włączysz zasilanie,
jedno koło powinno kręcić się bez przerwy,
a drugie na przemian kręcić się
i zatrzymywać. W przypadku
problemów zajrzyj na str. 71.



ZASILANIE:
WŁ.



WYPRÓBUJ
OBLÓW.



ZABAWA!

Zaczynamy rysowanie!
Wykonaj kilka rysunków
i wybierz spośród nich
parę ulubionych.

JAK TO DZIAŁA

GENERATOR PULSU i16

Do zmiany częstotliwości pracy generatora służy tarcza regulacyjna. Od jej ustawienia zależy, jak często i jak długo ma działać drugi silnik.

KO
Bazg
lub i
będz
błysz
ment
mate

44

Trafia on do pierwszego **SILNIKA o25** i obraca jego osią z maksymalną prędkością.

Silnik przekazuje jednocześnie sygnał dalej, do **GENERATORA PULSU i16**. Generator pulsu przepuszcza go do znajdującej się po nim części obwodu jedynie krótkimi impulsami.

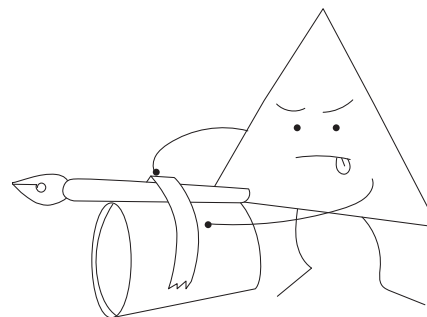
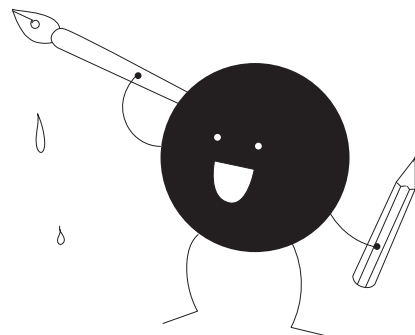
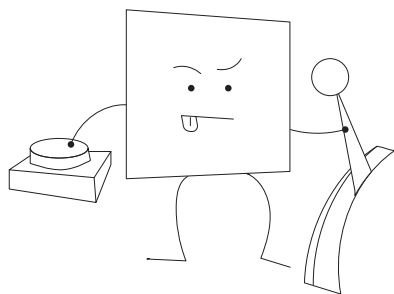
Gdy sygnał dociera do drugiego **SILNIKA ø25**, obraca on zainstalowanym na nim kołem, ale zatrzymuje się, gdy prąd przestaje płynąć.

Ten przełącznik służy do wyboru kierunku obrotów silnika. Jego zmiana wpłynie na sposób poruszania się Bazgrobot.

Bazgrobot porusza się dzięki tarcju jego kół o powierzchnię kartonu lub inne podłoże. Jego ruch zależy od charakterystyki podłoża (inaczej będzie on poruszać się np. po szorstkim papierze, inaczej po papierze błyszczącym, a jeszcze inaczej po tablicy suchociaralnej). Poeksperymentuj, nakładając na trącą o podłoże powierzchnię kół różne rodzaje materiałów i sprawdzając, jak zmiany siły tarcia wpływają na rysunki.

WARIACJE

CO JESZCZE POTRAFI TWÓJ WYNALAZEK?
POEKSPERYMENTUJ!



A EKSPERYMENTUJĄC Z USTAWIENIAMI BITÓW STWÓRZ WŁASNY, NIE-POWTARZALNY STYL RYSUNKÓW.

- Po czym można zauważyć na rysunkach zmiany częstotliwości impulsów generatora lub kierunku obrotu silników?
- Z jakimi ustawieniami Bazgrobotą powstały rysunki, które podobają Ci się najbardziej?

B JAKICH INNYCH MATERIAŁÓW MOŻESZ UŻYĆ?

- Zastąp pisak kredą, kredkami świecowymi, cienkopisami lub kredkami ołówkowymi.
- Zainstaluj kilka różnych przyborów rysowniczych na raz.
- Wypróbuj Bazgrobotą na różnych powierzchniach.

C SPRÓBUJ WŁĄCZYĆ W OBWÓD DODATKOWE BITY.

- Jak wyglądają rysunki wykonane przez serwo zamiast silnika?
- Jak zmieni się styl rysowania, gdy dodasz lub wymienisz któryś z Bitów wejściowych?

PREZENTACJA



ZORGANIZUJ WYSTAWĘ SZTUKI!
Obok rysunków Bazgrobotą zaprezentuj na niej własne prace.

CIKAWIE, CZY PRZYGLĄDAJĄC SIĘ RYSUNKOM GOŚCIE WYSTAWY ODGADNĄ, Z KTÓRYCH ELEMENTÓW LITTLEBITS BYŁ ZBUDOWANY TWÓJ ROBOT. Rzuć im wyzwanie: niech spróbują zbudować i skonfigurować robota, który będzie rysować dokładnie tak, jak Twój!



UDOSTĘPNIJ SVOJE
WYNALAZKI W APLIKACJI
I WITRYNIE INTERNETOWEJ
LITTLEBITS

ZADANIE 03

KATAPULTA

ZACZNIJ OD ZBUDOWANIA PRZY UŻYCIU SERWA KATAPULTY, KTÓRA ZA NACIŚNIĘCIEM PRZYCISKU BĘDZIE MIOTAĆ PAPIEROWE POCISKI.

Następnie zbuduj wieżę z kubków jednorazowych i spróbuj ją nimi zburzyć. Na kolejnym etapie zmodyfikuj katapultę tak, aby poprawić jej celność, zasięg lub prędkość wyrzutu. Rozegraj z innymi uczestnikami zajęć konkurs o to, kto przewróci najwięcej kubków.

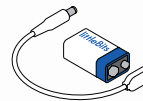


CZAS

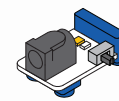
TRUDNOŚĆ



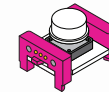
CZĘŚCI LITTLEBITS™ I MATERIAŁY



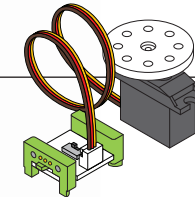
bateria z kablem a1



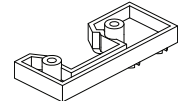
gniazdo zasilania p1



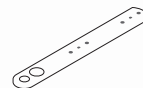
przycisk i3



serwo o11
i tarcza serwo



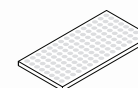
uchwyt serwo a24



ramię mechaniczne a23

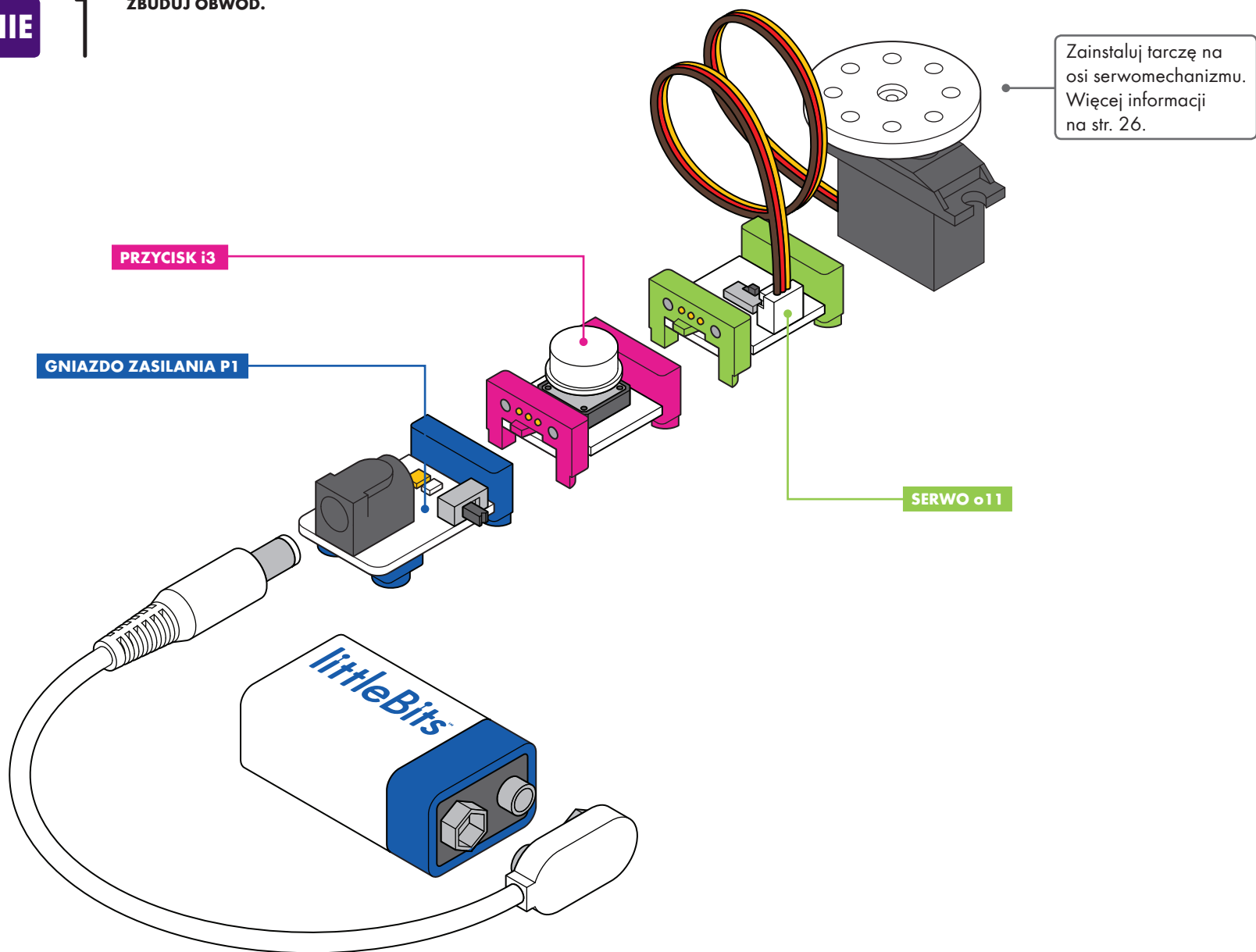


śrubki (x3)



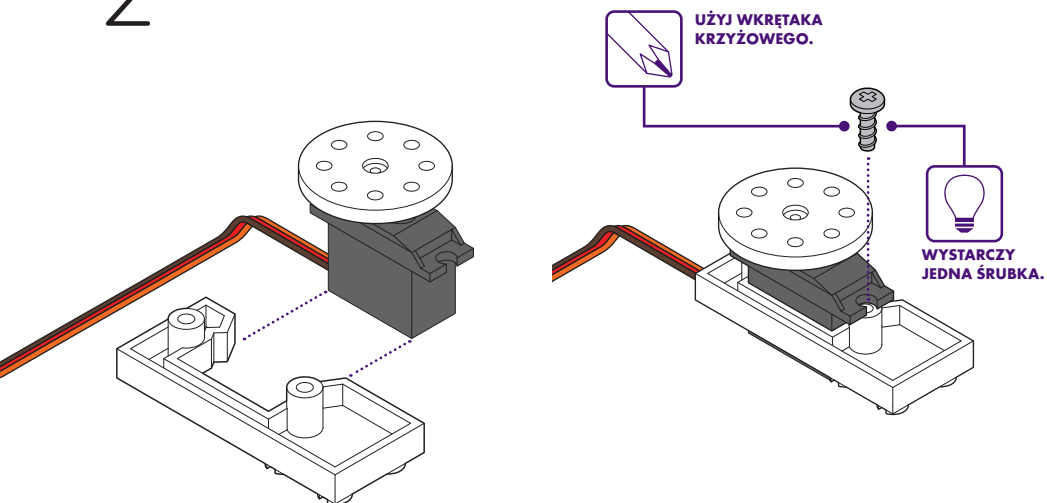
plyta montażowa a9

- wkrętak krzyżowy typu Philips
 - nożyczki
 - gumka recepturka
 - kubeczki papierowe
 - taśma malarska
- (brak w zestawie)



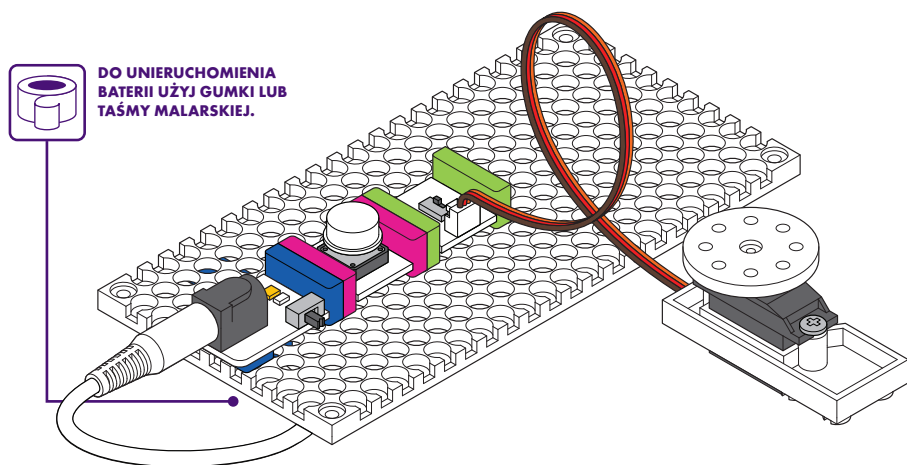
2

WCIŚNIJ SERWOMECHANIZM W UCHWYT I DOKRĘĆ GO ŚRUBKAMI.



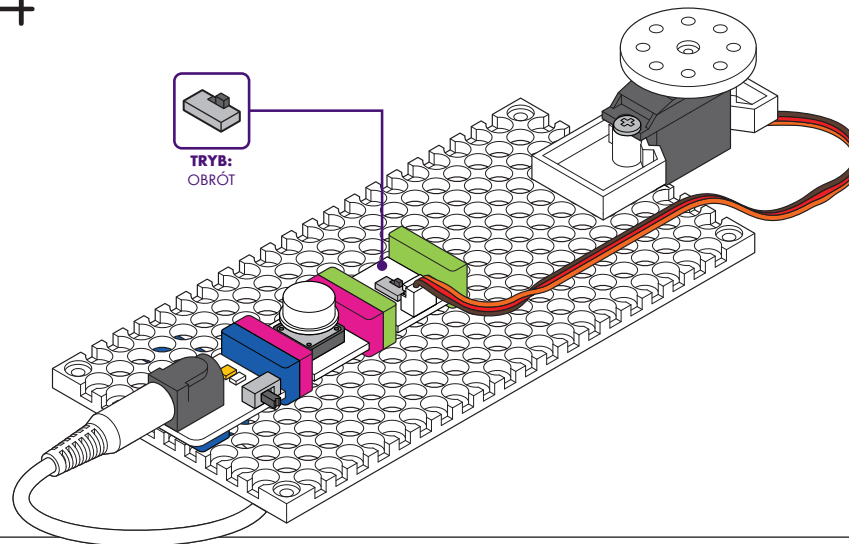
3

DOCISKAJĄC, OSADŹ GOTOWY OBWÓD NA PŁYTKĘ MONTAŻOWĄ.



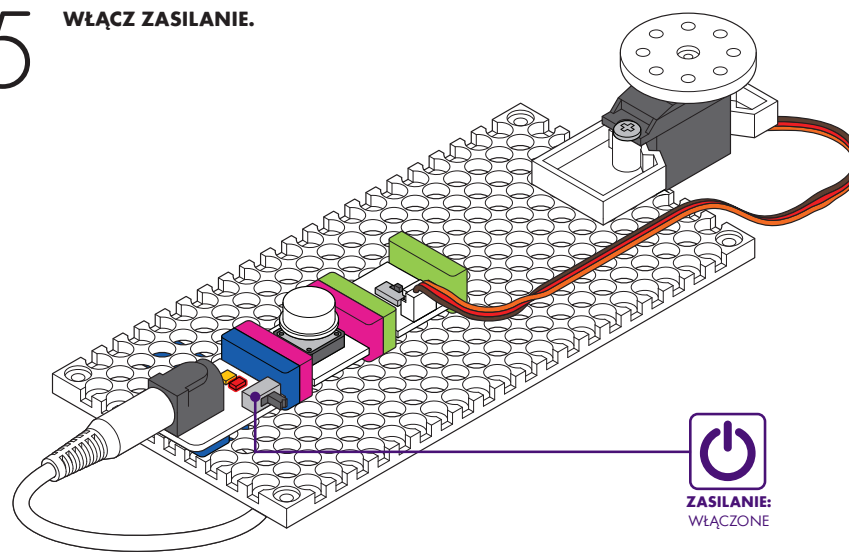
4

WCIŚNIJ UCHWYT SERWOMECHANIZMU W PŁYTKĘ MONTAŻOWĄ I USTAW WŁAŚCIWY TRYB PRACY SERWA.



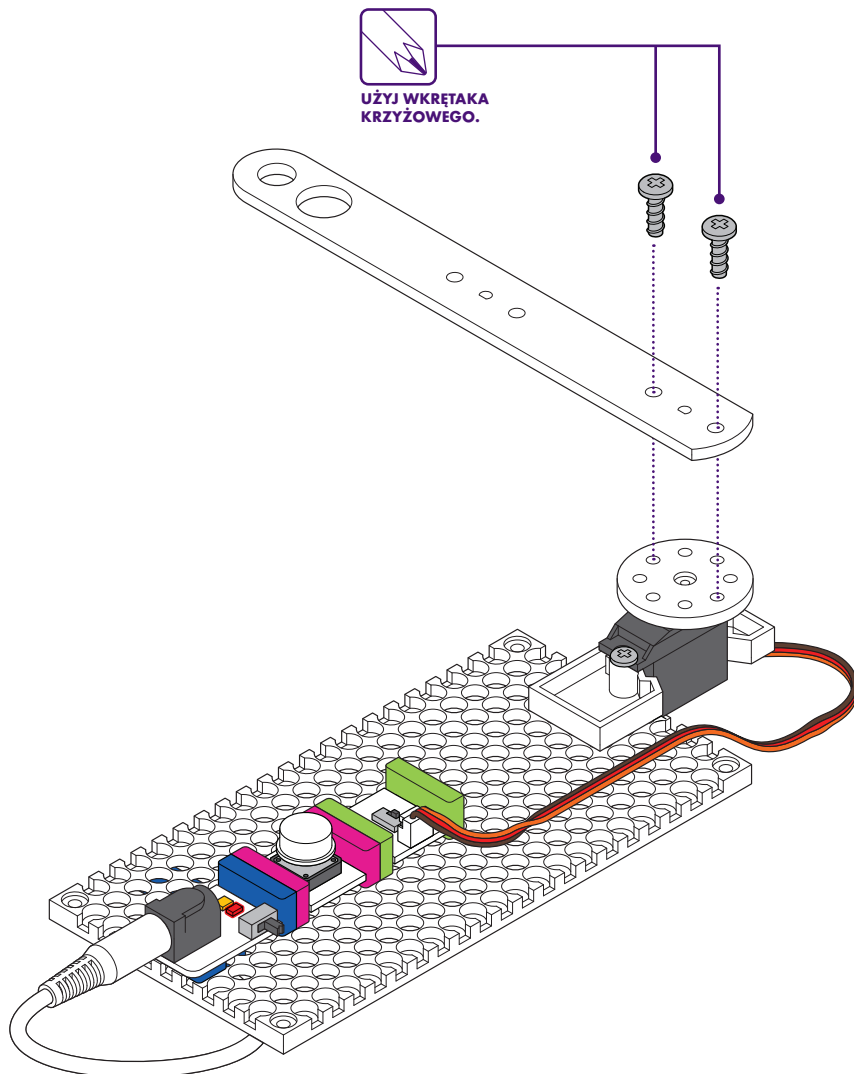
5

WŁĄCZ ZASILANIE.



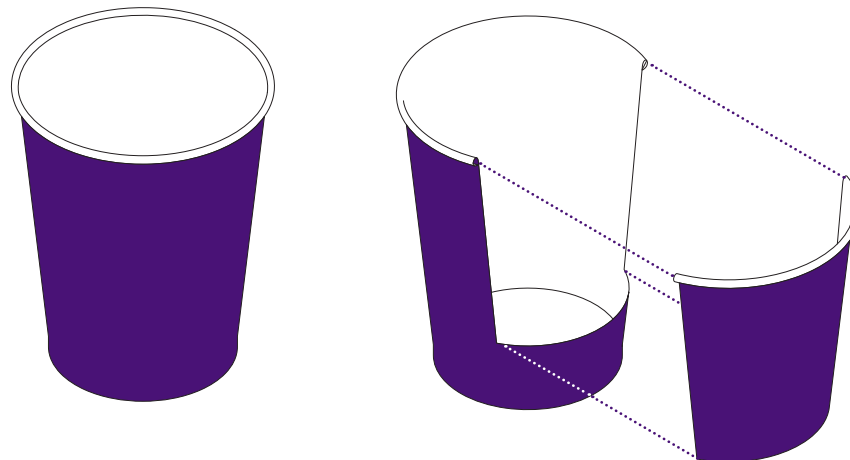
6

NIE WYŁĄCZAJĄC ZASILANIA, ZAINSTALUJ RAMIĘ MECHANICZNE NA TARCZY SERWA POD KĄTEM 90 STOPNI WZGLĘDEM PŁYTKI, JAK NA RYSUNKU.



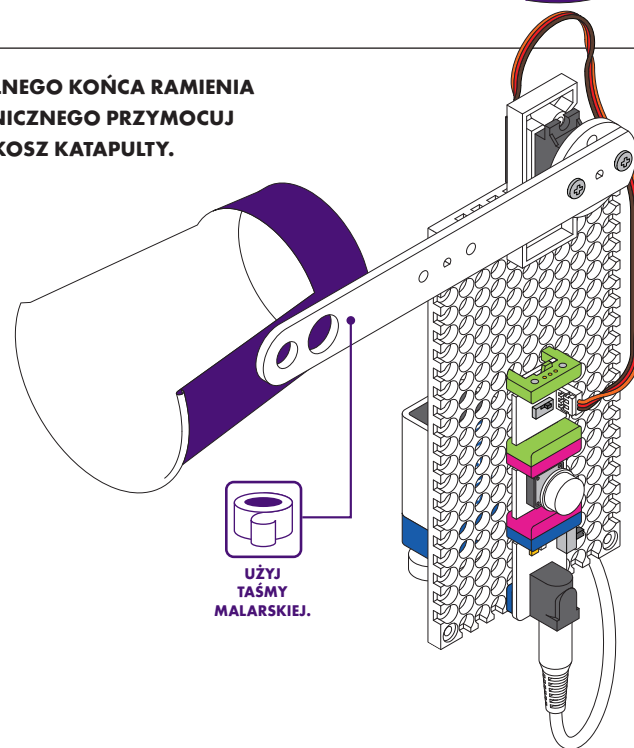
7

Z KUBECZKA WYKONAJ KOSZ KATAPULTY.



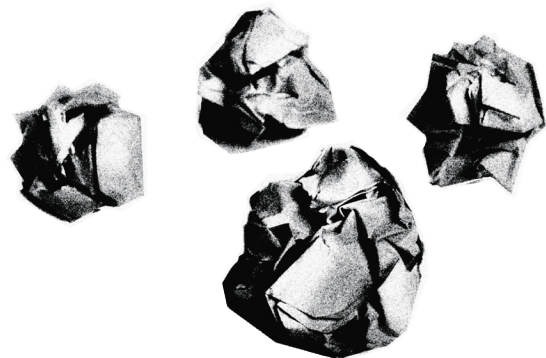
8

DO WOLNEGO KOŃCA RAMIENIA MECHANICZNEGO PRZYMOCUJ TAŚMĄ KOSZ KATAPULTY.



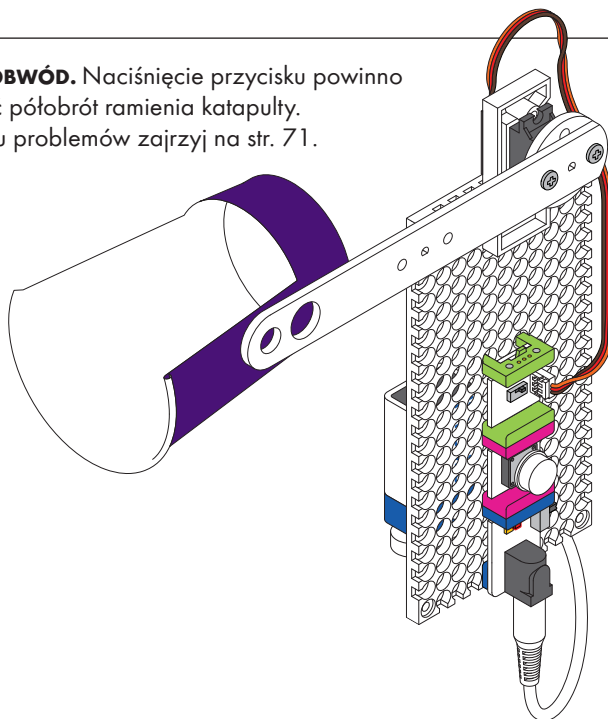
9

ZGNIĘĆ PÓŁ KARTKI Z NOTESU W KULKĘ. TO BĘDZIE POCISK.



10

WYPRÓBUJ OBWÓD. Naciśnięcie przycisku powinno spowodować półobrót ramienia katapulty. W przypadku problemów zajrzyj na str. 71.



WYPRÓBUJ
OBWÓD.

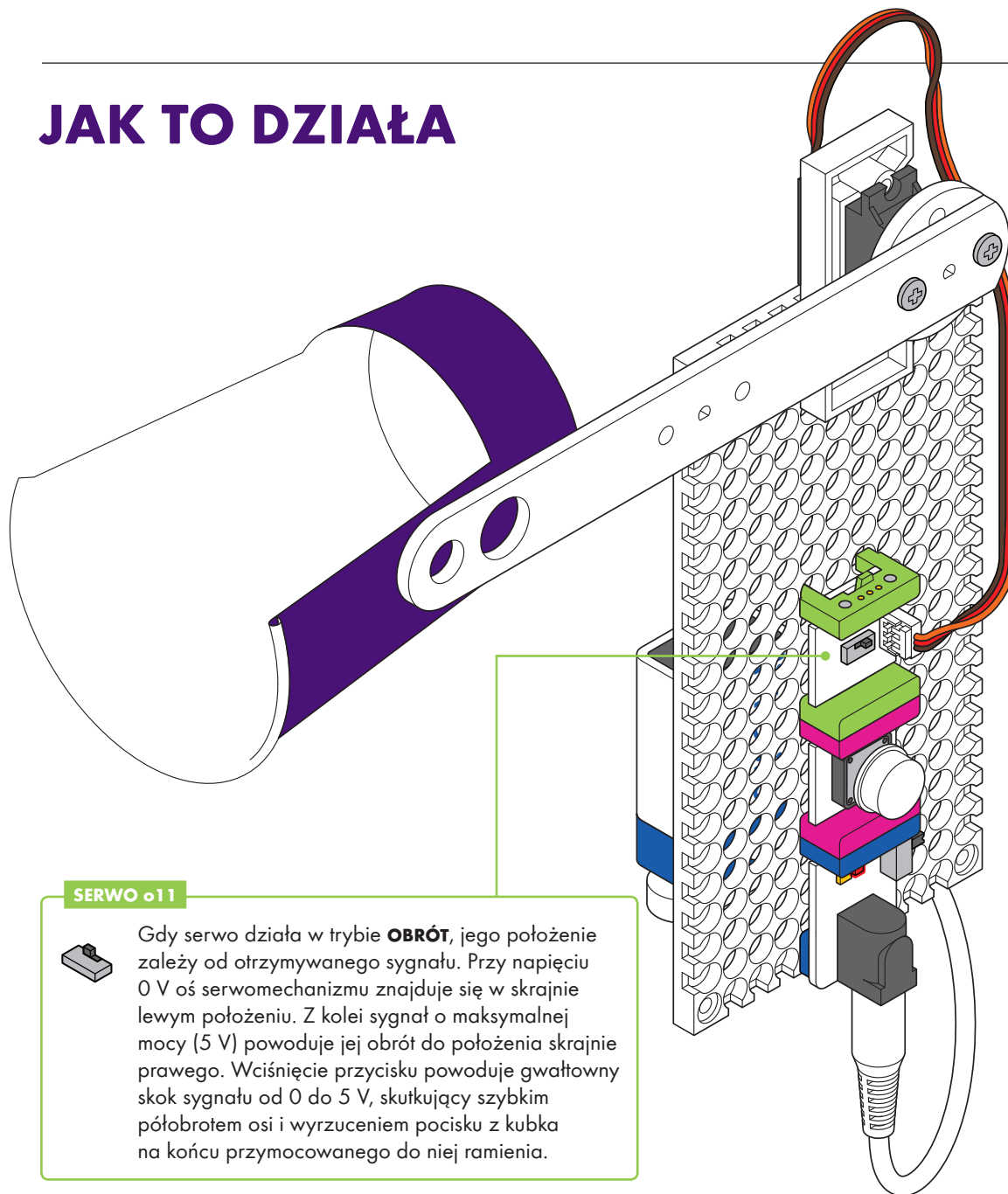


ZABAWA!



Pora na grę!
Wspólnie z kolegami
i koleżankami zaprojektuj
grę z użyciem katapulty.

JAK TO DZIAŁA



SERWO 011



Gdy serwo działa w trybie **OBRÓT**, jego położenie zależy od otrzymywanego sygnału. Przy napięciu 0 V oś serwomechanizmu znajduje się w skrajnie lewym położeniu. Z kolei sygnał o maksymalnej mocy (5 V) powoduje jej obrót do położenia skrajnie prawego. Wciśnięcie przycisku powoduje gwałtowny skok sygnału od 0 do 5 V, skutkujący szybkim półobrotem osi i wyrzuceniem pocisku z kubka na końcu przymocowanego do niej ramienia.

GNIAZDO ZASILANIA p1 przesyła sygnał do przycisku.

W momencie naciśnięcia **PRZYCISK i3** przepuszcza go dalej, do serwomechanizmu.

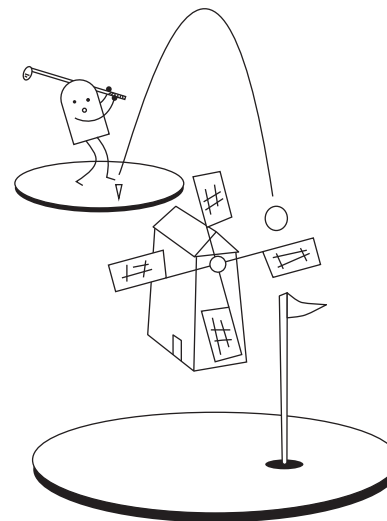
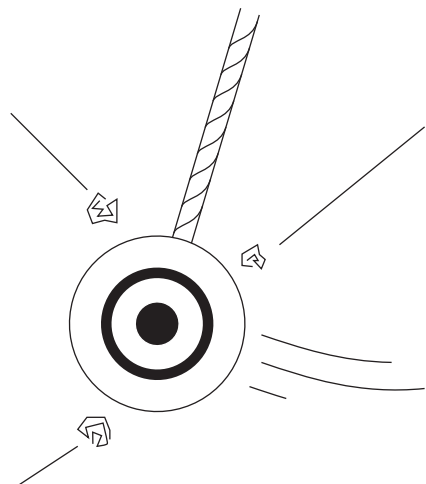
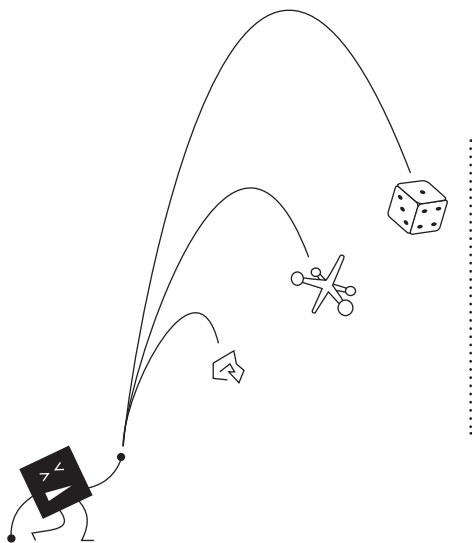
Gdy **SERWO 011** otrzyma sygnał, wykona obrót przyczepionym do tarczy ramieniem, wyrzucając pocisk.

RAMIĘ MECHANICZNE a23

Im dalej od osi serwa przymocujesz kubeczek, z tym większą prędkością wyrzuci on pocisk. Poeksperymentuj z przedłużaniem ramienia mechanicznego za pomocą innych materiałów, uważaj jednak na jego masę: im dalej od tarczy znajduje się kubek, tym większej siły potrzebuje serwo, aby wprawić go w ruch. Przy zbyt długim ramieniu moc serwa może okazać się niewystarczająca, aby wykonać zamach. Ową zależność między odległością od osi obrotu a siłą nazywamy momentem siły.

WARIACJE

CO CHCESZ ZMIEŃCIĆ LUB ULEPSZYĆ?
POEKSPERYMENTUJ!



A SPRÓBUJ POEKSPERYMENTOWAĆ Z MECHANIKĄ KATAPULTY.

- Jaki wpływ ma zmiana długości ramienia mechanicznego na odległość osiąganą przez pocisk?
- Wypróbuj pociski wykonane z różnych materiałów. Z czego były wykonane te dolatujące najdalej? Jaki wpływ ma wielkość i kształt pocisków na zasięg rzutu?
- Co się stanie, jeżeli zmienisz wielkość lub kształt kosza katapulty? Jaki będzie to mieć wpływ na rzut?

B CZY MOŻNA JĄ UDOSKONALIĆ, UŻYWAJĄC INNYCH ELEMENTÓW LITTLEBITS?

- Zastąp przycisk generatorem pulsu, a katapulta będzie automatycznie powtarzać rzuty.
- Dodaj wyświetlacz littleBits, aby je zliczał.
- Zbuduj ruchomy cel, składający się z jednego z silników i drugiego ramienia mechanicznego.

C W JAKICH INNYCH GRACH MOŻESZ WYKORZYSTAĆ SWÓJ WYNALEZEK? CZY POTRAFISZ WYMYŚLIĆ WŁASNĄ?

- Spróbuj zagrać w minigolfa, mini-baseball lub minikręgle!

PREZENTACJA



NA CZYM POLEGA WYMYŚLONA PRZEZ CIEBIE GRA? Przedstaw ją wszystkim. Nadaj jej nazwę! Spisz jej oficjalne zasady i udostępniij je wraz z grą innym.

ZBIERZ PRZYJACIÓŁ I PRZEPROWADŹ ZAWODY. Jakie mieli uwagi na temat gry? Czy była zbyt prosta? A może zbyt trudna? Czy też w sam raz?



UDOSTĘPNIJ SWOJE
WYNALEZKI W APLIKACJI
I WITRYNIE INTERNETOWEJ
LITTLEBITS



ZADANIE 04

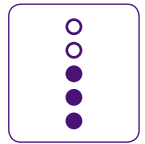
URZĄDZENIE ALARMOWE

PIERWSZYM ETAPEM TEGO ZADANIA JEST ZBUDOWANIE ALARMU DO PLECAKA, ZAWIERAJĄCEGO CZUJNIK ŚWIATŁA, GENERATOR PULSU I BRZĘCZYK. Obwód ten ostrzeże Cię, jeżeli ktoś spróbuje potajemnie poszperać w Twoich rzeczach. Następnie spróbujesz dostosować obwód do użycia w różnych miejscach na terenie szkoły.



1
GODZINA
(MINIMUM)

CZAS

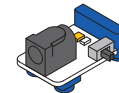


TRUDNOŚĆ

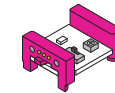
CZĘŚCI LITTLEBITS™ I MATERIAŁY



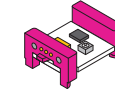
bateria z kablem a1



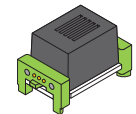
gniazdo zasilania p1



czujnik światła i13



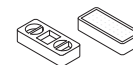
generator pulsu i16



brzęczyk o6



fioletowy wkrętak a4



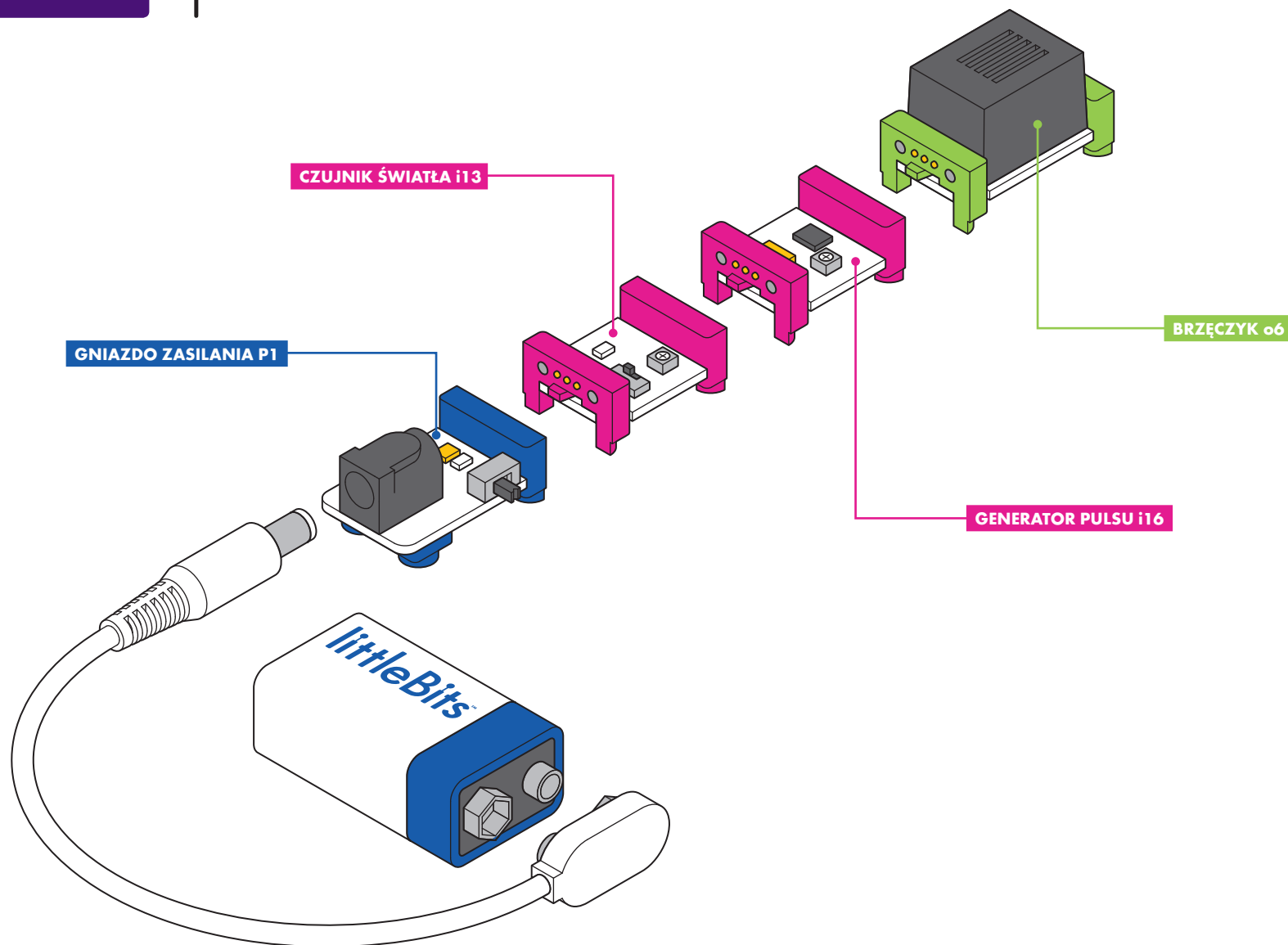
przyczepy
rzepowe a6



rzepowy pasek
samoprzylepny

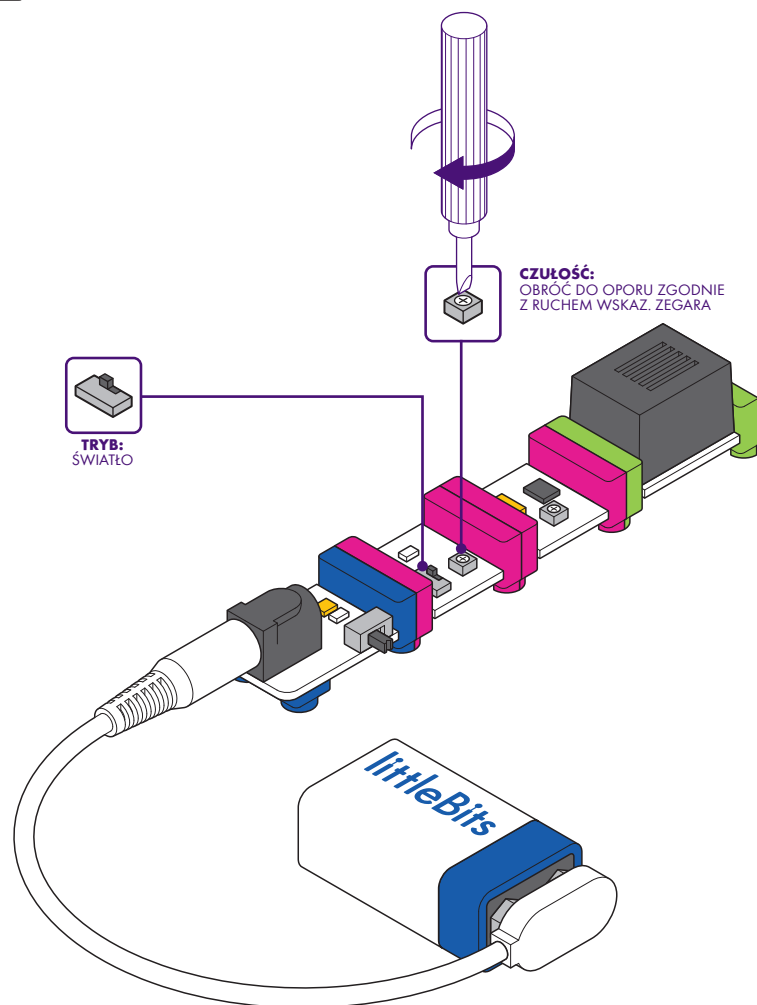
• plecak

(brak w zestawie)



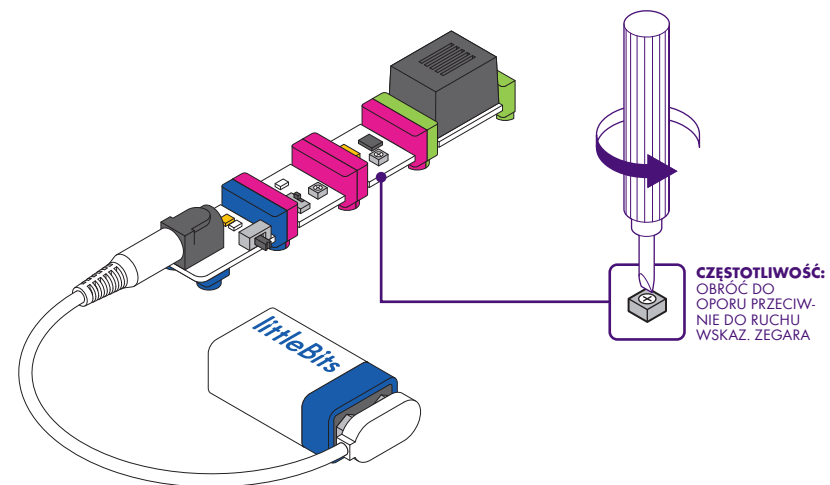
2

USTAW TRYB I CZUŁOŚĆ CZUJNIKA ŚWIATŁA.



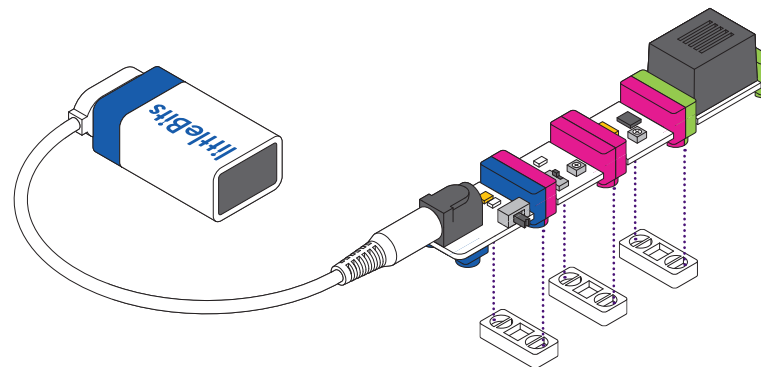
3

USTAW NAJNIŻSZĄ CZĘSTOTLIWOŚĆ IMPULSÓW.



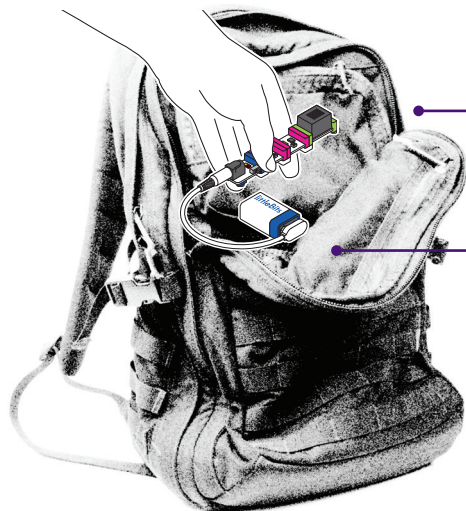
4

DOCISKAJĄC, NASUŃ PRZYCZEPY RZEPOWE NA SPÓD OBWODU.



5

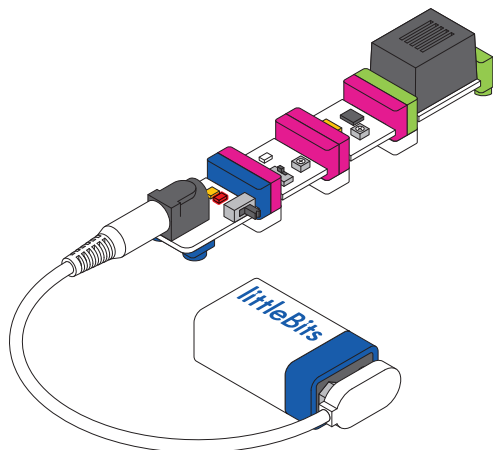
UMIEŚĆ ALARM WEWNĄTRZ PLECAKA.

ZASILANIE:
WŁ.

PODPÓWIEDŹ:
DO PRZYTWIERDZENIA
OBWODU DO
PLECAKA UŻYJ
SAMOPRZYLEPNYCH
PRZYPŁYKÓW
RZEPÓWYCH.

6

WYPRÓBUJ DZIAŁANIE OBWODU. Brzęczyk powinien brzęczeć, gdy na czujnik pada światło, i nie powinien wydawać dźwięku, gdy czujnik jest całkowicie zakryty. W razie potrzeby wyreguluj czułość czujnika światła, aby działał prawidłowo. W przypadku problemów zajrzyj na str. 71.



WYPRÓBUJ
DZIAŁANIE
OBWODU.



ZABAWA!



Czy komuś z klasy
uda się otworzyć
Twój plecak bez
uruchamiania alarmu?

JAK TO DZIAŁA

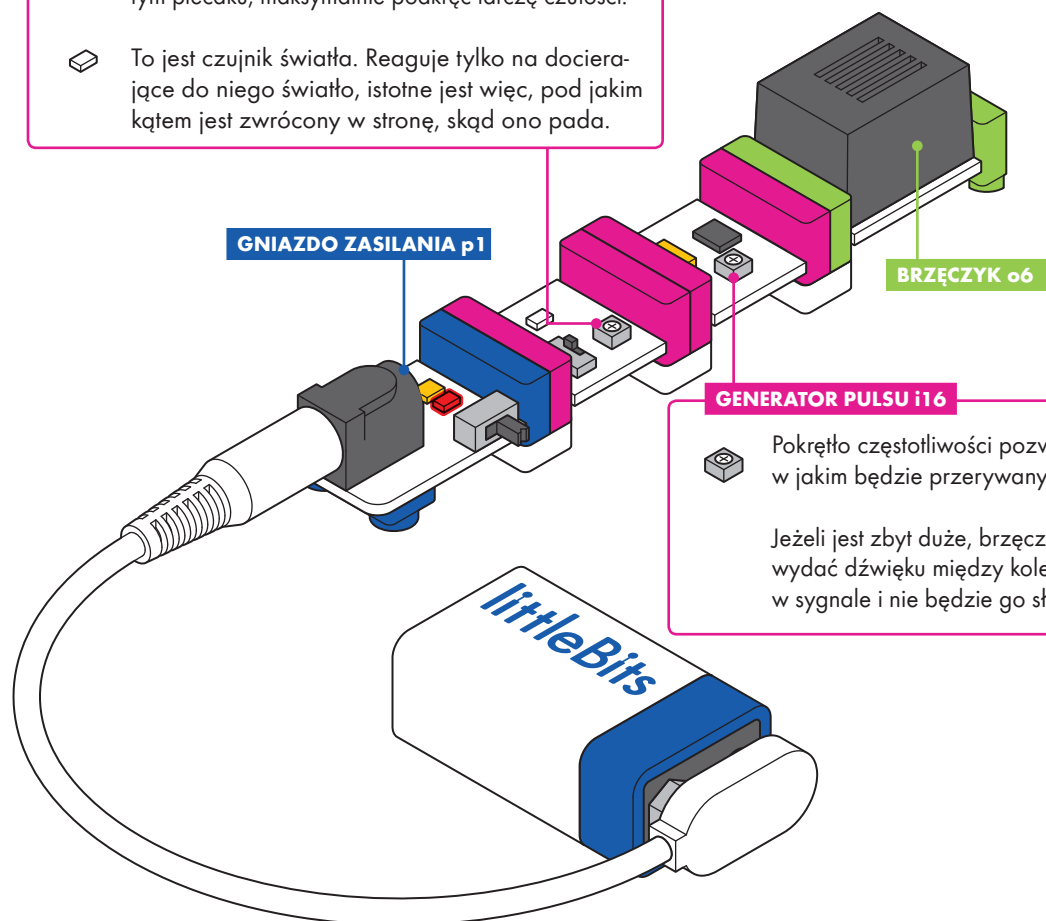
CZUJNIK ŚWIATŁA i13



W niektórych plecakach nie jest całkiem ciemno. Jeżeli alarm daje się słyszeć nawet przy zamkniętym plecaku, przykręć nieco tarczę regulującą czułość czujnika (przeciwnie do ruchu wskazówek zegara). Jeżeli alarmu nie słychać wcale nawet przy otwartym plecaku, maksymalnie podkręć tarczę czułości.



To jest czujnik światła. Reaguje tylko na docierające do niego światło, istotne jest więc, pod jakim kątem jest zwrócony w stronę, skąd ono pada.



GNIAZDO ZASILANIA p1

BRZĘCZYK o6

GENERATOR PULSU i16



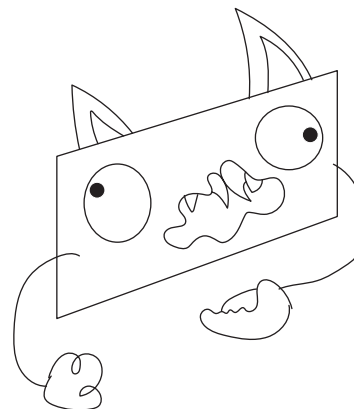
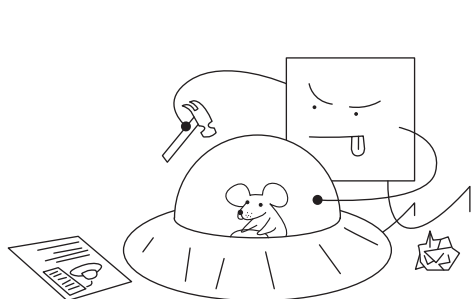
Pokrętko częstotliwości pozwala wybrać tempo, w jakim będzie przerywany alarm.

Jeżeli jest zbyt duże, brzęczyk może nie zdążyć wydać dźwięku między kolejnymi przerwami w sygnale i nie będzie go słychać.

GNIAZDO ZASILANIA p1 przesyła przez obwód sygnał elektryczny.

CZUJNIK ŚWIATŁA i13 działa w trybie wykrywania światła. Gdy obwód znajduje się w zamkniętym plecaku, do czujnika nie dociera światło, nie pozwala on więc na przepływ prądu. Otwarcie torby powoduje, że na czujnik pada światło i zaczyna on przepuszczać sygnał do generatora pulsu. Im silniejsze światło pada na czujnik, tym większy prąd płynie przez obwód i tym głośniejszy jest dźwięk brzęczyka.

GENERATOR PULSU i16 bezustannie włącza i wyłącza przepływ prądu. Gdy dociera do niego sygnał z czujnika światła, przepuszcza go krótkimi impulsami, które płyną dalej przez **BRZĘCZYK o6**, powodując wydawanie przez niego przerywanego dźwięku. Włączający się i milknący sygnał alarmowy ma odstraszyć niepowołaną osobę zaglądnącą do plecaka.



A ZMIENŲ USTAWIENIA ELEMENTÓW LITTLEBITS.

- Przełącz czujnik światła na tryb **CIEMNOŚCI**. Alarm będzie włączać się, gdy zrobi się ciemno. Gdzie taki alarm mógłby się przydać?
- Jeżeli obwód nie zawsze będzie dobrze działać, spróbuj wyregulować czułość czujnika światła.
- Zmień częstotliwość generatora pulsu. Zmieni to częstotliwość przerywania dźwięku alarmu. Która nastawa sprawdza się najlepiej?

B CZY ALARM BĘDZIE DZIAŁAĆ W INNYCH MIEJSCACH I SCENARIUSZACH?

- Spróbuj zabezpieczyć zbudowanym obwodem szufladę, szafkę lub spód plecaka.
- Umieść go na parapecie okna i użyj jako budzika.
- Zrób komuś dowcip, konfigurując alarm tak, aby włączał się, gdy ktoś zgasi światło.

C ZWIĘKSZ SKUTECZNOŚĆ ALARMU.

- Dołącz do obwodu silnik i planszę z przerażającym potworem.
- Wzmocnij dźwięk alarmu (wypróbuj kubeczek papierowy lub tubę).
- Dodaj diody LED.



PROMUJ SWÓJ WYNAŁAZEK!

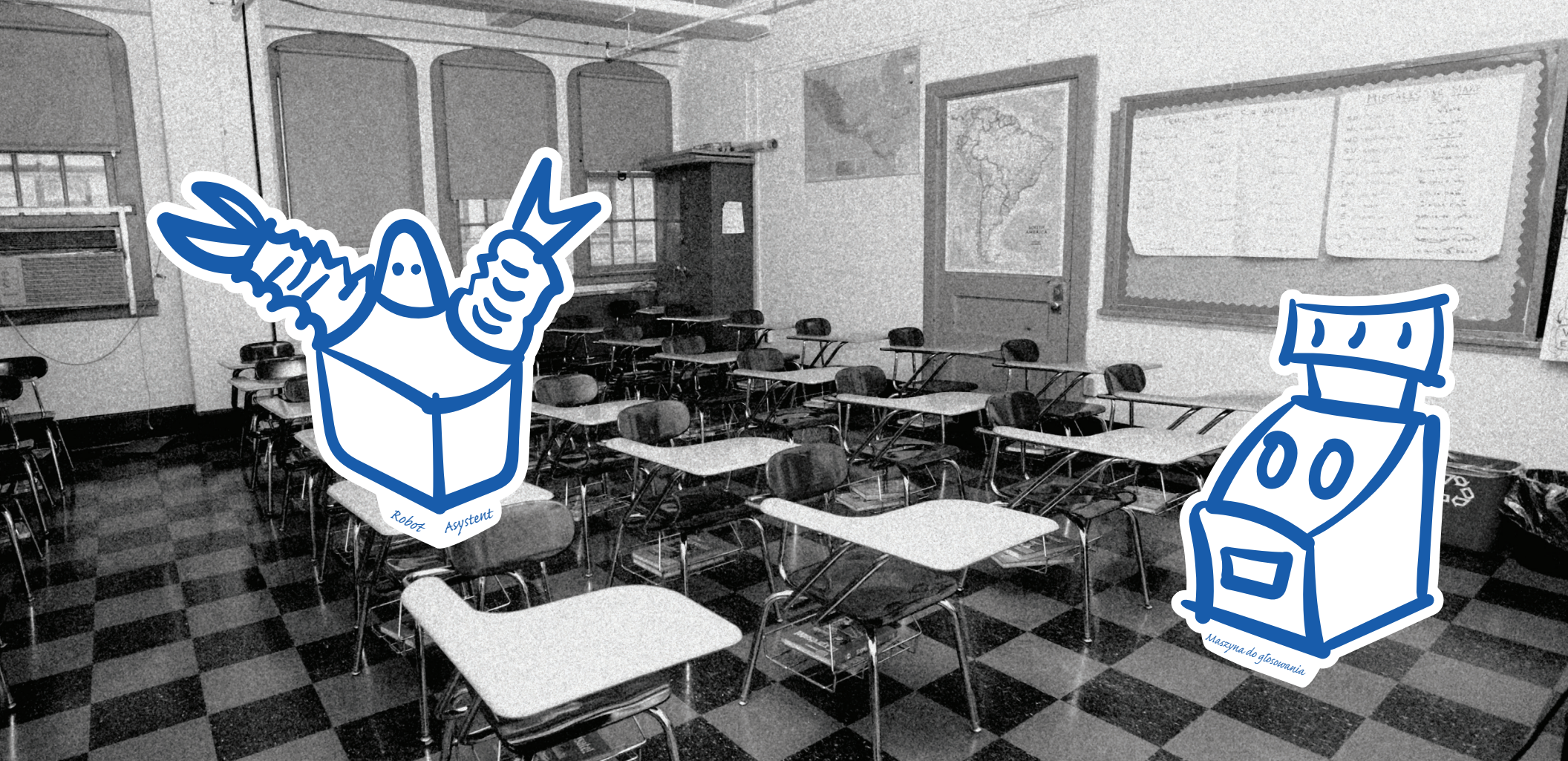
Stwórz 30-sekundowy film reklamowy wyjaśniający jego praktyczne zalety.

CZYM RÓŻNIĄ SIĘ ALARMY TWOICH KOLEGÓW I KOLEŻANEK OD PIERWOWZORU OBWODU?

Napisz recenzję alarmu dla swojego ulubionego magazynu popularnonaukowego.



UDOSTĘPNIJ SWOJE
WYNAŁAZKI W APLIKACJI
I WITRYNIE INTERNETOWEJ
LITTLEBITS



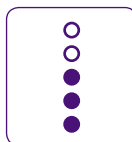
ZADANIE 05

SALA LEKCYJNA PRZYSZŁOŚCI



1
GODZINA
(MINIMUM)

CZAS



TRUDNOŚĆ

KORZYSTAJĄC Z ZESTAWU LITTLEBITS I SWOJEJ WYOBRAŹNI STWÓRZ SALĘ LEKCYJNĄ PRZYSZŁOŚCI. Szkoła i klasa to miejsca, w których spędzasz dużo czasu. Jak go uprzyjemnić? Wybierz coś, co można by uprościć, uczynić ciekawszym lub wymyśl nowość, którą warto wprowadzić. Korzystając z posiadanej wiedzy, zaprojektuj wynalazek, który uczyni szkołę megafajnym miejscem. Kto wie, może Twój wynalazek rzeczywiście stanie się w przyszłości ważnym elementem sali lekcyjnej!

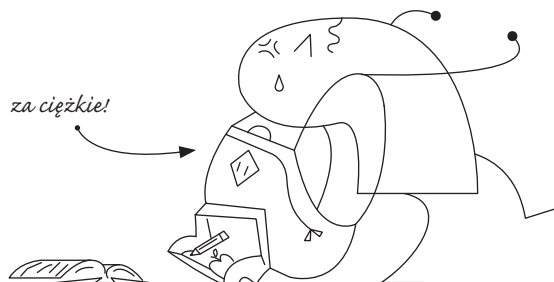


TWORZENIE

1

UTWÓRZ LISTĘ ULEPSZEŃ, JAKIE MOŻNA BY WPROWADZIĆ W TWOJEJ SALI LEKCYJNEJ.

Potrzebujesz pomysłów? Zapytaj przyjaciół lub nauczycieli, co ich męczy i martwi i co chcieliby udoskonalić. Możesz też ulepszyć coś, co już istnieje i Ci się podoba.



2

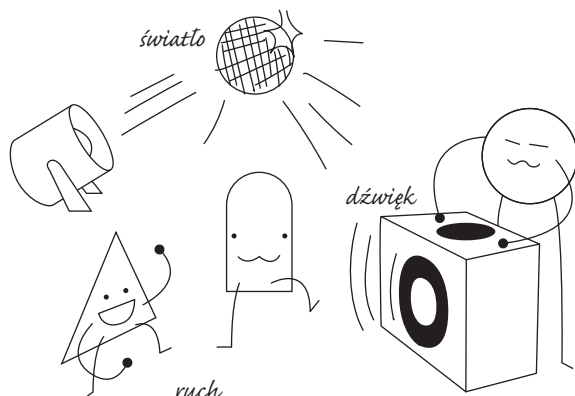
WYBIERZ PROBLEM, NAD KTÓRYM CHCESZ POPRACOWAĆ. Może to być coś, co interesuje wiele osób, albo coś, co uważasz za coś wyjątkowo ciekawego.

	ciekawe	ważne	
A	X	O	
B	O	X	
C	X	X	✓

3

OBEJRZYJ DOSTĘPNE BITY I MATERIAŁY I ZASTANÓW SIĘ, W JAKI SPOSÓB KAŻDY Z NICH MÓGŁBY SIĘ PRZYDAĆ.

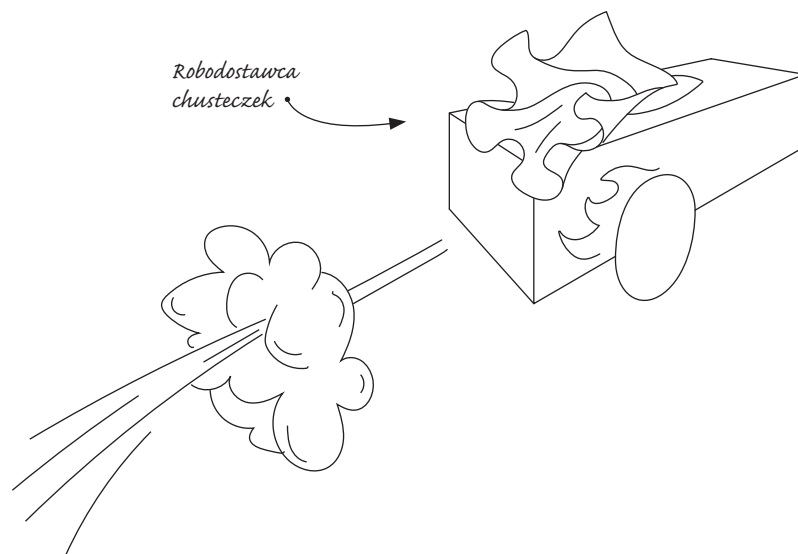
Czy łatwiej byłoby Ci osiągnąć cel korzystając z ruchu, światła lub dźwięku? A może przydałyby się przyciski lub potencjometry? Jeżeli nie masz pewności, jak działa któryś Bit lub jak mógłby się przydać, zbuduj zawierający go obwód i pobaw się nim. Nadal brak Ci pomysłów? Przejrzyj „Spis Bitów” na początku tej książeczki.



4

NASZKICUJ ZEBRANE POMYSŁY, WYBIERZ ULUBIONY I ZBUDUJ PROTOTYP.

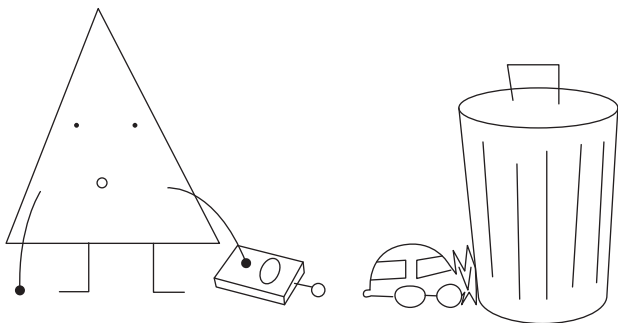
Gdy już stworzysz fizyczny model swojego pomysłu, łatwiej będzie Ci zrozumieć, jak działa. Nie martw się, jeżeli nie wszystko idealnie uda się za pierwszą próbą. Najważniejsze, aby zacząć i poeksperymentować.



ZABAWA!

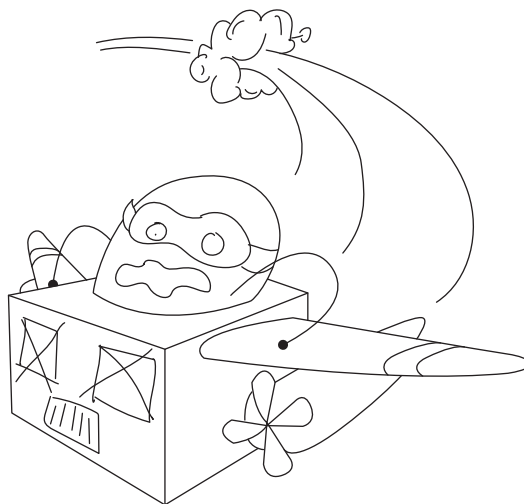


PODPOWIEDŹ: ZA KAŻDYM RAZEM, GDY CHCESZ SPRÓBOWAĆ CZEGOŚ NOWEGO, POBAW SIĘ SWOIM WYNAŁAZKIEM. W TEN SPOŚÓB NAJLEPIEJ ZWERYFIKUJESZ SWÓJ POMYSŁ.



PRZETESTUJ ZBUDOWANY PROTOTYP. Przygotuj swój wynalazek do użycia w sali lekcyjnej i przekonaj się, jak działa. Może nie działać zgodnie z oczekiwaniami, ale to nie szkodzi! To część procesu twórczego. Zanotuj uważnie, co zadziało, a co nie, aby wiedzieć, jak go udoskonalić.

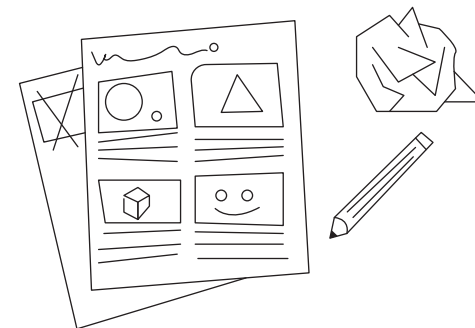
WARIACJE



CZY ZABAWA WYNAŁAZKIEM PRZEBIEGŁA ZGODNIE Z TWOIMI OCZEKIWANIAM? Masz teraz okazję poeksperymentować z poprawkami i ulepszeniami. Być może trzeba coś wzmocnić? Popracować nad mechaniką części ruchomych? A może wypróbować inne Bity?

NIE BÓJ SIĘ SZALONYCH I DZIWNYCH EKSPERYMENTÓW. SĄ WAŻNĄ CZĘŚCIĄ PROCESU TWÓRCZEGO. Niekiedy naprawdę świetne pomysły pojawiają się w najmniej spodziewanych okolicznościach. Zamknij oczy i wybierz losowy element zestawu littleBits. Czu przyda Ci się na coś w wynalazku, nad którym pracujesz? Czy wynalazek działa lepiej z nim, czy bez niego? Wypróbuj tę technikę z kilkoma różnymi Bitami.

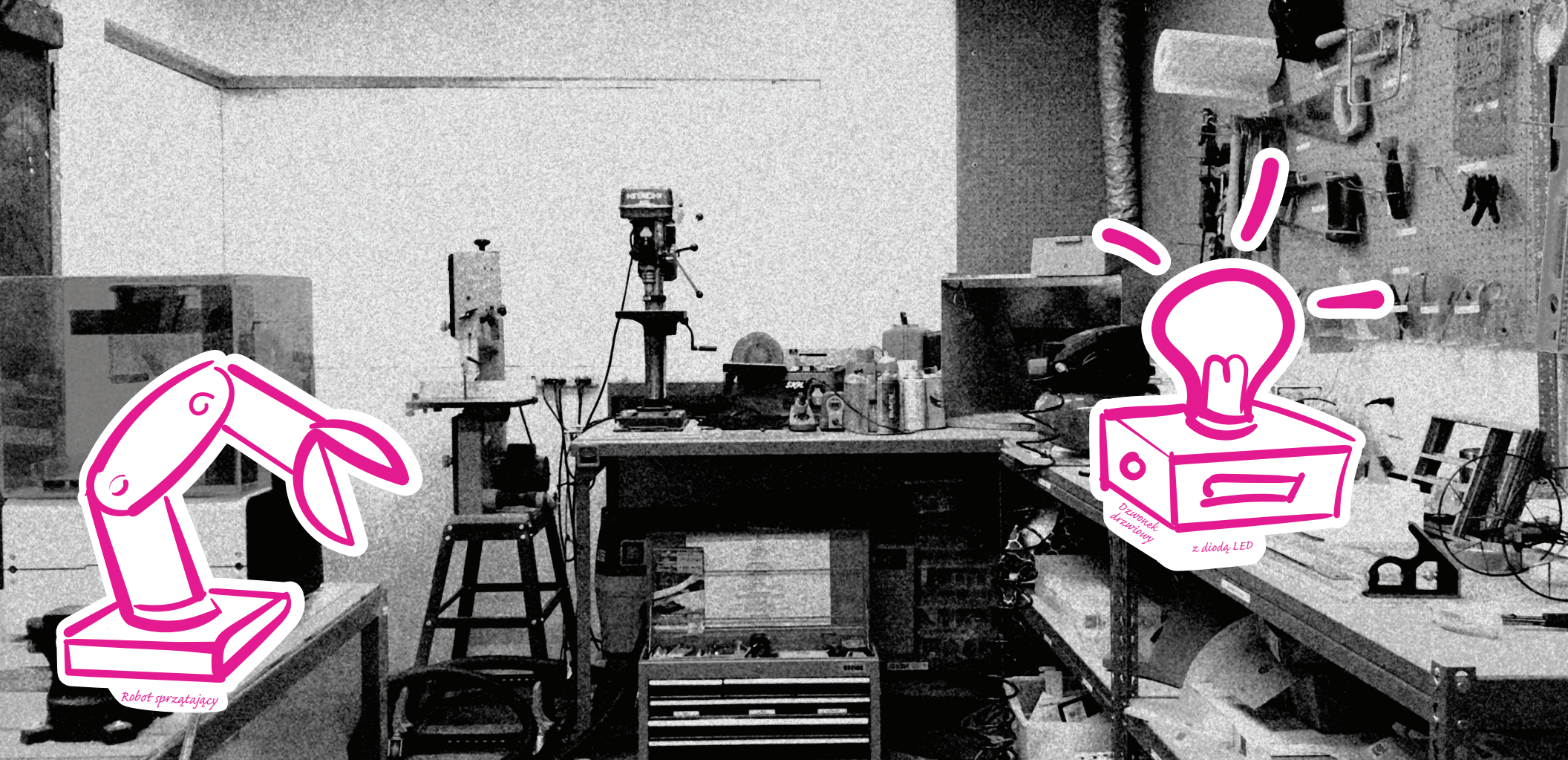
PREZENTACJA



UDOSTĘPNIJ SWOJE WYNAŁAZKI W APLIKACJI I WITRYNIE INTERNETOWEJ LITTLEBITS

STWÓRZ KRÓTKI KOMIKS. Pokaż w nim, jak wyglądało życie w klasie przed wprowadzeniem Twojego wynalazku i co on w nim zmienił. Co się poprawiło? Wynalazcy często używają takich komiksów – zwanych storyboardami – do objaśniania znaczenia swoich prac. To doskonały sposób edukowania innych na temat znaczenia Twojego dzieła.

PRZYGOTUJ I PRZEPROWADŹ POKAZ WYNAŁAZKU PRZED INNYMI UCZNIAMI LUB NAUCZYCIELEM. W jaki sposób ich opinie mogą Ci pomóc w jego ulepszaniu? Czy widzowie pokazu zaproponowali jakieś udoskonalenia? A może wymyślili dla Twojego wynalazku inne zastosowania? Ich pomysły mogą dostarczyć doskonałego materiału do kolejnej rundy wariacji, zabawy i prezentacji.



ZADANIE 06

POMOCNY WYNALAZEK

2
GODZINY
(MINIMUM)

CZAS

○
●
●
●

TRUDNOŚĆ

WYMYŚL PRODUKT, KTÓRY W RZECZYWISTY SPOSÓB UŁATWI KOMUŚ ŻYCIE. Jak powstają nowe produkty? W firmie littleBits™ korzystamy z „cyklu tworzenia wynalazków”! Gdy stajemy przed zadaniem wymyślenia nowego zestawu, wykorzystujemy do tego celu ten sam proces, co Ty: urządzamy burzę mózgów, tworzymy prototypy, bawimy się nimi (i pozwalamy bawić się nimi dzieciom z całego kraju) i tworzymy coraz to nowe wariacje pierwotnego pomysłu, aż uzyskamy zadowalający efekt. Wtedy pokazujemy go światu. W tym zadaniu wcielisz się w projektanta produktów i wynajdziesz coś, co pomoże innym. Kto wie, może założysz kolejną firmę podobną do littleBits!

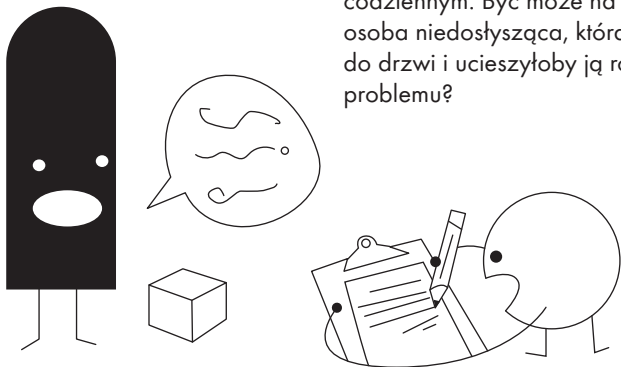


TWORZENIE

1

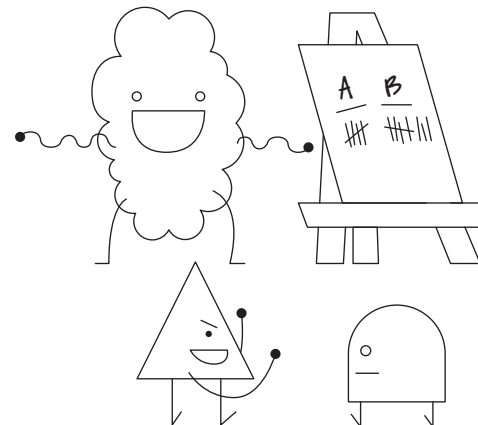
ZRÓB LISTĘ POMYSŁÓW NA NOWY PRODUKT.

Zacznij od skierowania myśli ku którejś ze znanych Ci osób i zastanowienia się, gdzie tkwią źródła frustracji i utrudnień w jej dniu codziennym. Być może na przykład jest to osoba niedosłysząca, która nie słyszy pukania do drzwi i ucieszyłoby ją rozwiązanie tego problemu?



2

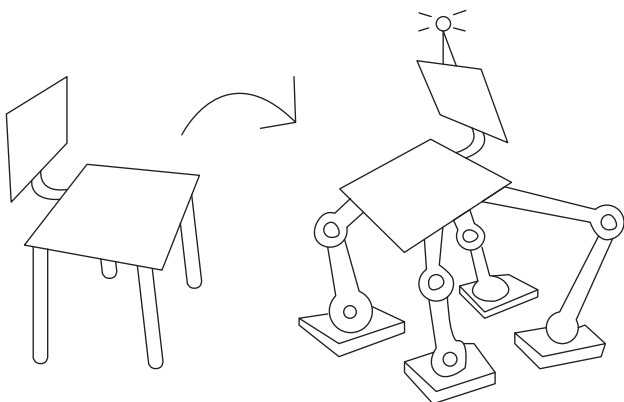
WYBIERZ PROBLEM, NAD KTÓRYM CHCESZ POPRACOWAĆ. Jego rozwiązanie może nie tylko sprawić Ci ogromną frajdę, ale też znacząco podnieść komfort czyjegoś życia.



3

OBEJRZYJ BITY I MATERIAŁY I ZASTANÓW SIĘ, W JAKI SPOSÓB KAŻDY Z NICH MÓGŁBY SIĘ PRZYDAĆ.

Rzuć też okiem na codziennie używane przedmioty. Być może dałoby się ulepszyć je przy użyciu elementów zestawu littleBits. Przykład: aby zaprojektować produkt pomocny w domowych obowiązkach, można zacząć od miotły.



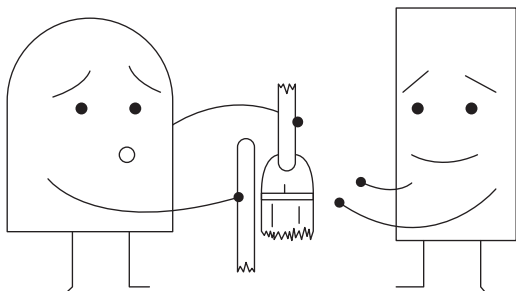
4

NASZKICUJ ZEBRANE POMYSŁY, WYBIERZ ULUBIONY I ZBUDUJ PROTOTYP.

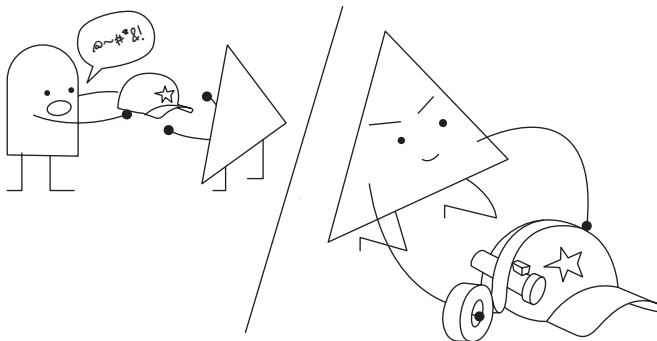
Nie martw się, jeżeli nie wszystko idealnie uda się za pierwszą próbą. Najważniejsze, aby zacząć i poeksperymentować. Budując fizyczny model swojego pomysłu ułatwiasz sobie przedstawienie go innym i zebranie ich cennych opinii na jego temat.



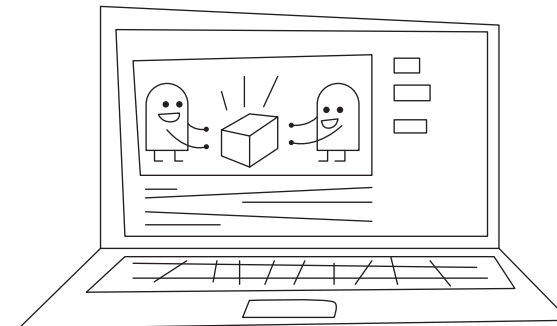
ZABAWA!



WARIACJE



PREZENTACJA



UDOSTĘPNIJ SWOJE
WYNAŁAZKI W APLIKACJI
I WITRYNIE INTERNETOWEJ
LITTLEBITS

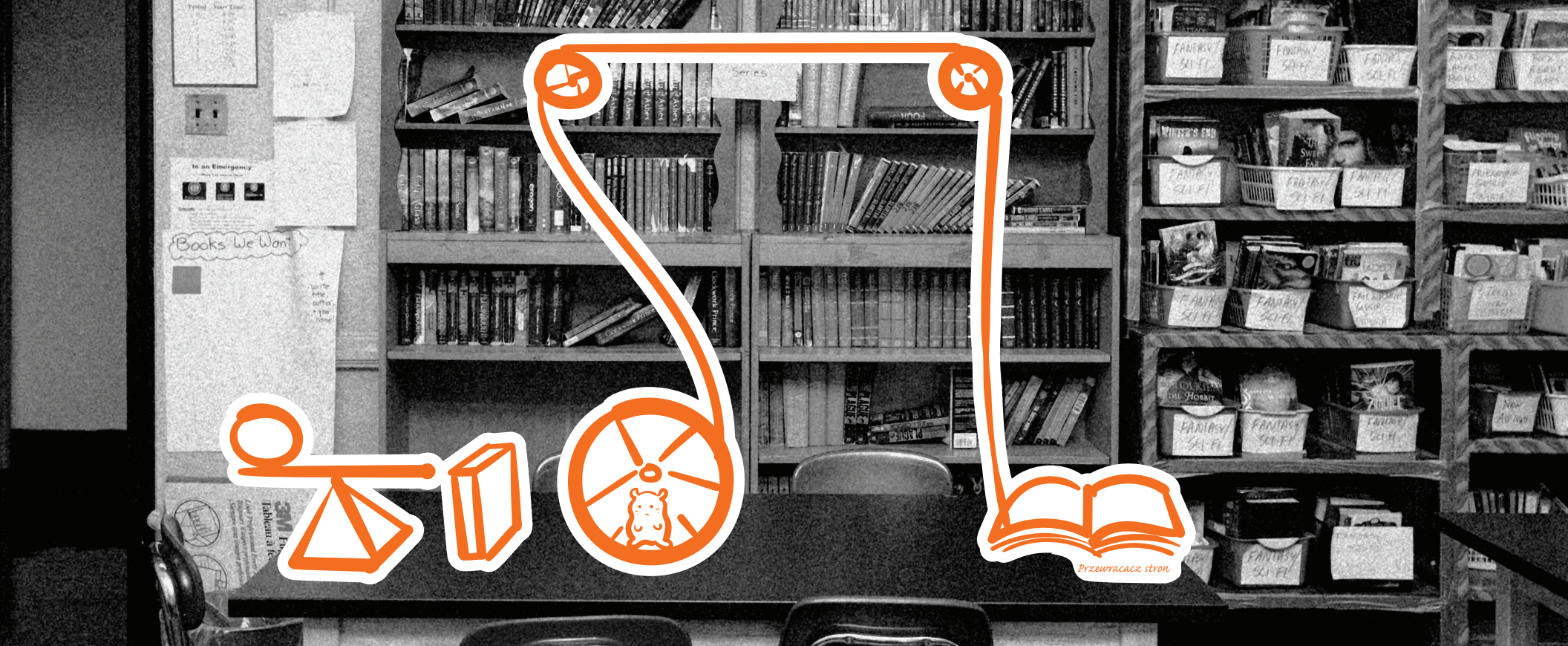
PRZETESTUJ SWÓJ PROTOTYP. Będziesz pierwszym testerem swojego produktu. Udaj, że jesteś konsumentem, który właśnie zakupił Twój wynalazek. Jak dobrze pełni swoją funkcję? Zanotuj, co działa, a co nie. Możesz wprowadzić zmiany w kolejnej wersji.

CZY ZABAWA WYNAŁAZKIEM PRZEBIEGŁA ZGODNIE Z TWOIMI OCZEKIWANIAMI? Masz teraz okazję poeksperymentować z poprawkami i ulepszeniami. Czy dodanie nowego Bitu wzbogaci produkt o istotne funkcje? Czy użycie materiałów artystycznych wzmocni go lub nada mu nowy wygląd?

PO WPROWADZENIU KILKU ULEPSZEŃ ODDAJ SWÓJ WYNAŁAZEK DO PRZETESTOWANIA KOMUŚ INNEMU. Najlepiej, aby była to jedna z osób, dla których go projektujesz. Zapytaj, które elementy najbardziej jej się spodobały i poproś o sugestie, które pomogą udoskonalić Twój wynalazek. Kierując się opinią testera stwórz jeszcze lepszą jego wersję.

UTWÓRZ SKECZ, ULOTKĘ LUB FILM REKLAMUJĄCY TWÓJ WYNAŁAZEK. Powinien on objaśniać, na czym on polega i w jaki sposób ułatwia życie nabywcy. Pokaż go światu!

ZBUDUJ ZESPÓŁ. Wielu projektantów przemysłowych pracuje w zespołach, ponieważ wymiana pomysłów i punktów widzenia korzystnie wpływa na proces projektowania. Pokaż swój wynalazek kilku kolegom i koleżankom. Czy wspólnymi siłami udałoby się Wam stworzyć jeszcze lepszy produkt?



ZADANIE 07

REAKCJA ŁAŃCUCHOWA

3

GODZINY
(MINIMUM)

CZAS

⋮

TRUDNOŚĆ

WYKONAJ BARDZO PROSTE ZADANIE W SKOMPLIKOWANY SPOSÓB. Rube Goldberg był rysownikiem uwielbiającym rysować wysoce złożone rozwiązania bardzo prostych problemów. Aby odwrócić stronę książki, można na przykład pozwolić piłce stoczyć się po pochylni i uderzyć w skrzynkę. Skrzynka wywróci się i wystraszy chomika, który zacznie biec w kołowrotku, na którego oś nawinie się przyczepiona do krawędzi strony nitka, przewracając ją. W tym zadaniu zaprojektujesz taką właśnie, wieloetapową maszynę. Zanim zaczniesz, zapamiętaj dwie ważne zasady:

- 1) Raz uruchomiona, maszyna musi działać nieprzerwanie bez dalszej pomocy z Twojej strony. Każdy etap jej działania musi być automatycznie uruchamiany poprzednim etapem.
- 2) Działanie maszyny powinno składać się z co najmniej dwóch etapów. (Jeżeli będzie ich więcej, zyskujesz dodatkowe punkty!)

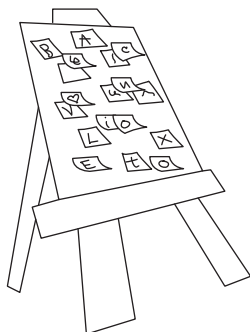


TWORZENIE

1

ZRÓB LISTĘ CODZIENNYCH CZYNNOŚCI SKŁADAJĄCYCH SIĘ Z TYLKO JEDNEGO ETAPU.

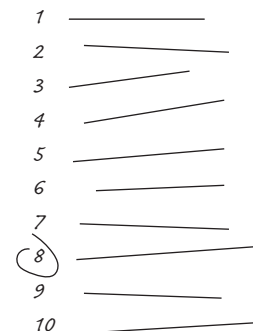
Na przykład upuszczenie puszki do kosza na surowce wtórne, włączenie światła lub otwarcie książki.



2

WYBIERZ CODZIENNĄ CZYNNOŚĆ, KTÓRĄ CHCESZ WYKONAĆ.

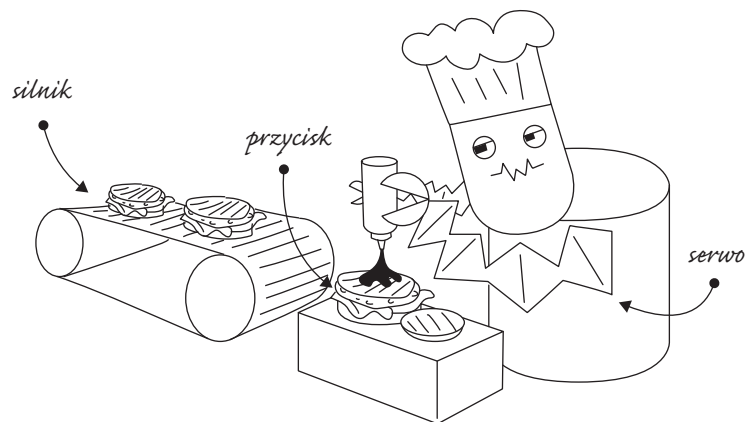
Która, Twoim zdaniem, przysporzy Ci najwięcej zabawy w tym zadaniu?



3

OBEJRZYJ DOSTĘPNE BITY I MATERIAŁY I ZASTANÓW SIĘ, W JAKI SPOSÓB KAŻDY Z NICH MÓGŁBY SIĘ PRZYDAĆ.

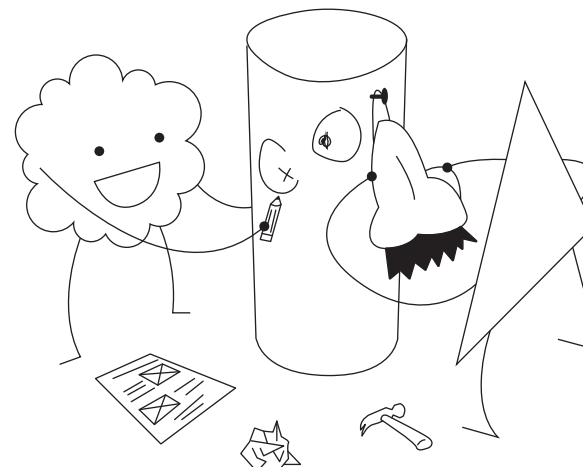
Czy łatwiej byłoby Ci osiągnąć cel korzystając z ruchu, światła lub dźwięku? A może przydałyby się przyciski lub potencjometry? Jeżeli nie masz pewności, jak działa któryś Bit lub jak mógłby się przydać, zbuduj zawierający go obwód i pobaw się nim. Nadal brak Ci pomysłów? Przejrzyj „Spis Bitów” na początku tej książeczki.



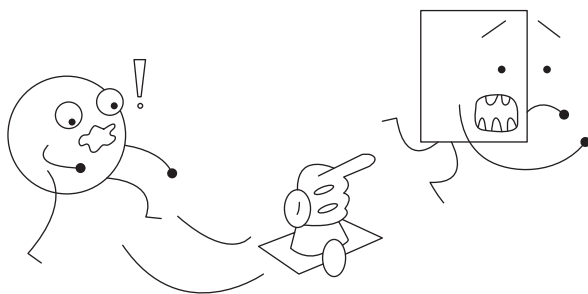
4

NASZKICUJ ZEBRANE POMYSŁY, WYBIERZ ULUBIONY I ZBUDUJ PROTOTYP

MASZINY. Nie martw się, jeżeli nie wszystko idealnie uda się za pierwszą próbą. Najważniejsze, aby zacząć i poeksperymentować.

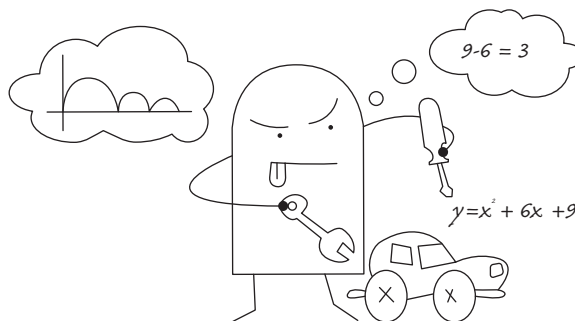


ZABAWA!



PRZETESTUJ ZBUDOWANY PROTOTYP. Zgranie wszystkich ruchomych elementów tak, aby ze sobą współpracowały, będzie nie lada wyzwaniem. Kilkakrotnie wypróbuj działanie zbudowanej maszyny. Zanotuj, w które elementy działają najlepiej, a które są zawodne. Te informacje pozwolą Ci dopracować konstrukcję.

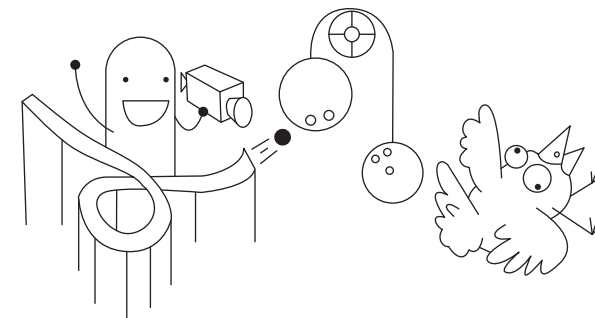
WARIACJE



CZY ZABAWA WYNALAZKIEM PRZEBIEGŁA ZGODNIE Z TWOIMI OCZEKIWANIAM? Masz teraz okazję poeksperymentować z poprawkami i ulepszeniami. Jak zwiększyć niezawodność maszyny? Być może niektóre materiały trzeba wzmocnić? Zmienić kąt pochylni? Spróbować użyć innych Bitów?

Odtóż maszynę na bok i przejrzyj pozostałe Bity i dostępne materiały. Czy można by zbudować z nich któryś z etapów działania maszyny? Wypróbuj kilka wariantów, aby porównać ich działanie z już gotowym mechanizmem.

PREZENTACJA



UDOSTĘPNI SWOJE
WYNALAZKI W APLIKACJI
I WITRYNIE INTERNETOWEJ
LITTLEBITS.

SFILMUJ SWÓJ WYNALAZEK I OPUBLIKUJ NAGRANIE W SWOIM ULUBIONYM SERWISIE SPOŁECZNOŚCIOWYM.

Filmy pokazujące działanie tego rodzaju instalacji cieszą się ogromną popularnością! Wyszukaj w internecie kilka prac Rube'ego Goldberga, po czym stwórz własny, opisujący, do czego służy Twój wynalazek i jak działa.

Rzuć wyzwanie koledze lub koleżance. Pokaż swoją maszynę i przekonaj się, czy on lub ona potrafi wykonać to samo zadanie, ale zupełnie innymi etapami.



ZADANIE 08

CODZIENNE CZYNNOŚCI

4
GODZINY
(MINIMUM)
CZAS

TRUDNOŚĆ

STWÓRZ WYNALEZEK MONITORUJĄCY TWOJE CODZIENNE NAWYKI, PO CZYM PRZEKSZTAŁĆ GO TAK, ABY POMÓGŁ ON ROZWIĄZAĆ ZWIĄZANY Z NIMI PROBLEM. Jak często używany jest klasowy pojemnik na surowce wtórne? Może udałoby Ci się zaprojektować coś, co zachęci innych uczniów, by używali go częściej? Ile razy dziennie musisz cofać się do szkolnej szafki po zapomniane przybory i książki? A gdyby tak zaprojektować coś, co liczy Twoje wycieczki do szafki i przypomina Ci o zabranii z niej tego, czego potrzebujesz? Masz nareszcie okazję wykorzystać swój talent wynalazcy, aby wziąć pod lupę tego rodzaju problemy i wymyślić gadżet, który zauważalnie poprawi komfort codziennego życia.

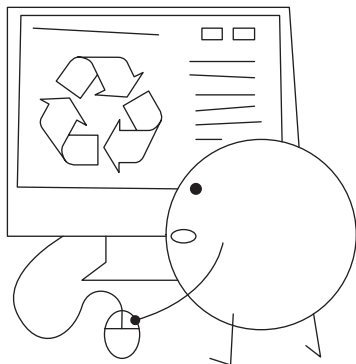


TWORZENIE

1

ZRÓB LISTĘ CODZIENNYCH CZYNNOŚCI I NAWYKÓW (SWOICH LUB INNYCH UCZNIÓW), O KTÓRYCH CHCESZ DOWIEDZIEĆ SIĘ WIĘCEJ.

Może znajdzie się na niej zwyczaj, który chcesz wykonywać sprawniej (np. co zrobić, aby mniej razy dziennie zaglądać do swojej szafki?), coś, co chcesz sprawdzić (ile piątek przybijam dziennie?), a może problem, który chciałbyś komuś uświadomić (dlaczego inne osoby w klasie nie segregują odpadów?). Spróbuj zawrzeć na liście jak najwięcej różnych nawyków.



2

WYBIERZ CODZIENNĄ CZYNNOŚĆ, O KTÓREJ CHCESZ DOWIEDZIEĆ SIĘ WIĘCEJ.

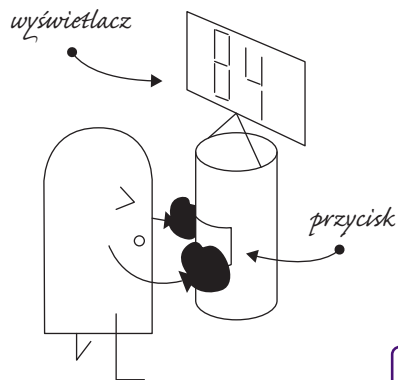
Czy jest to coś, co Cię najbardziej uszczęśliwia, pasjonuje, a może martwi? Tak czy owak, dobrze jest pracować nad czymś, co wiele dla Ciebie znaczy.

pomysł A

<i>za</i>	<i>przeciw</i>
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

3

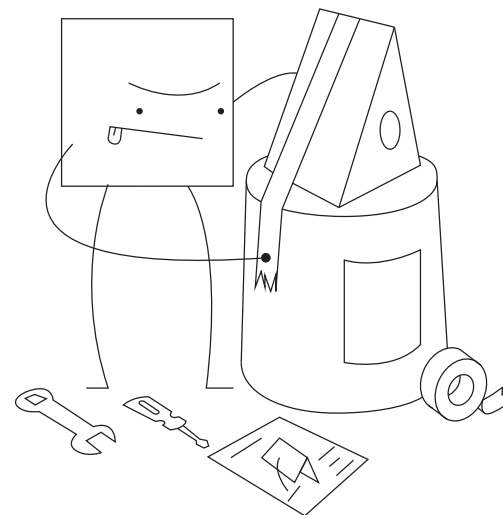
OBEJRZYJ DOSTĘPNE ELEMENTY LITTLEBITS™ I MATERIAŁY I ZASTANÓW SIĘ, W JAKI SPOSÓB KAŻDY Z NICH MÓGŁBY MIERZYĆ LUB REJESTROWAĆ WYBRANĄ CODZIENNĄ CZYNNOŚĆ. Czy przycisk może pomóc Ci zauważyć, że jakiś przedmiot przesunięto? Czy czujnik światła potrafi wykryć, że coś otwarto?



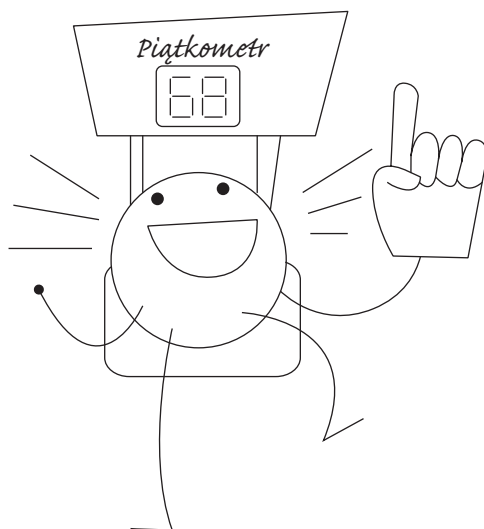
PODPOWIEDŹ: NIEZWYKLE PRZYDATNE W TYM ZADANIU MOŻE OKAZAĆ SIĘ POŁĄCZENIE DOWOLNEGO BITU WEJŚCIOWEGO Z WYŚWIETLACZEM (USTAWIONYM NA TRYB ZLICZANIA).

4

NASZKICUJ ZEBRANE POMYSŁY, WYBIERZ ULUBIONY I ZBUDUJ PROTOTYP MASZYNY GROMADZĄCEJ POSZUKOWANE DANE. Nie martw się, jeżeli nie wszystko idealnie uda się za pierwszą próbą. Najważniejsze, aby zacząć i poeksperymentować. Zbudowanie fizycznego modelu swojego pomysłu pomoże Ci wymyślić najlepszy sposób na monitorowanie danej czynności.



ZABAWA!

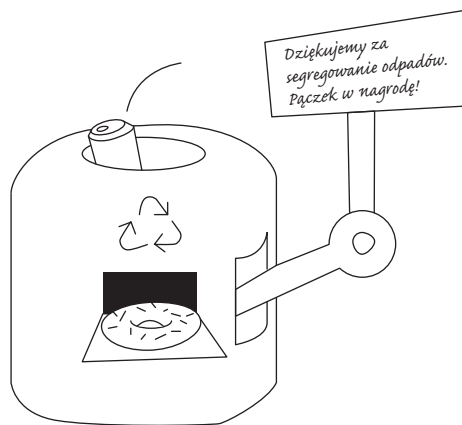


PRZETESTUJ SWÓJ PROTOTYP. Niezawodne działanie obwodu prawie zawsze wymaga włożenia pewnego wysiłku w jego regulację i dopracowanie projektu. Gdy pokonasz ten etap, możesz zacząć używać obwodu do monitorowania swoich codziennych czynności.

POSTAW HIPOTEZĘ NA TEMAT SPODZIEWANYCH WYNIKÓW.

Przed pierwszą próbą zdecyduj też, jak długo zamierzasz prowadzić obserwację. Przykład: jeżeli chcesz prześledzić wykorzystanie kosza na odpady przeznaczone do recyklingu, przed eksperymentem oszacuj, ile razy dziennie Twoim zdaniem jest on używany? Wkrótce zyskasz możliwość zweryfikowania swojej hipotezy, porównując ją z uzyskanymi danymi!

WARIACJE



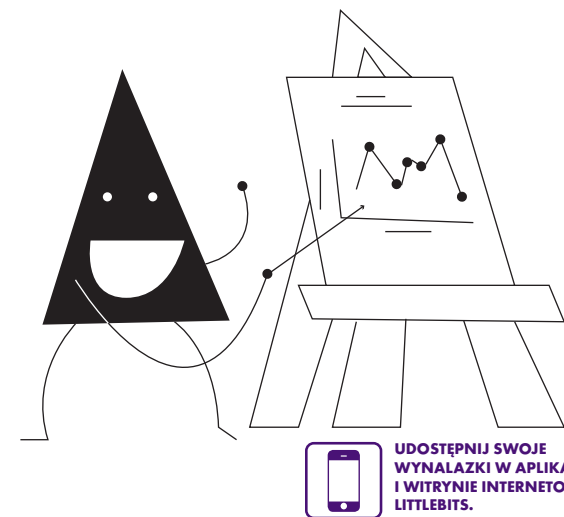
CZY EKSPERYMENT PRZEBIEGŁ ZGODNIE Z OCZEKIWANIAMI?

Masz teraz okazję poeksperymentować z poprawkami i ulepszeniami. Czy urządzenie sprawnie rejestrowało dane? Czy nie wprowadzało w nie błędów? Gdy już wiesz więcej o swoim wynalazku i o badanych nawykach, możesz popracować nad ulepszeniem swojego dzieła.

JAKIE NOWE FUNKCJE DODAĆ, ABY WYNALAZEK POZWOLIŁ ZMIENIĆ ZAOBSERWOWANE ZACHOWANIA?

Na przykład, czy urządzenie zliczające użycia pojemnika na surowce wtórne może również nagradzać jakoś swoich użytkowników? Co zachęciłoby ich do częstszego segregowania odpadów? Wypróbuj dodaną w tym celu modyfikację i sprawdź, czy gromadzone dane zmieniają się.

PREZENTACJA



PORÓWNAJ DANE ZGROMADZONE PRZEZ OBWÓD PRZED I PO WPROWADZENIU W NIM MODYFIKACJI. Wiesz już więcej o zachowaniu ludzi i sposobach ich motywowania. Co więcej, masz dane na poparcie swoich wniosków! Stwórz plakat opisujący zbadany nawyk i wpływ, jaki wywarł na niego Twój wynalazek. Pokaż go światu!

ODDAJ SWÓJ WYNALAZEK NA JEDEN DZIEŃ DO PRZETESTOWANIA INNEJ OSOBE. Czy Twoim zdaniem przydałby się on gdzie indziej? Być może inna klasa też chce promować segregowanie odpadów? A może koleżanka jest ciekawa, które stoliki na stołówce są najbardziej oblegane.

ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW

MÓJ OBWÓD NIE DZIAŁA.

1) Sprawdź, czy włącznik gniazda zasilania littleBits™ jest w położeniu WŁĄCZONY. Powinna się świecić czerwona dioda LED na tej samej płytce.

2) Wymień zainstalowaną baterię 9-woltową na nową. Jeżeli bateria jest bliska rozładowania, obwód może nie działać jak należy. Bity różnią się między sobą zapotrzebowaniem na energię. Na przykład silnik, który nie będzie otrzymywać wystarczająco dużej mocy, przy słabej baterii może nie działać, mimo jasno jeszcze świecącej diody LED.

3) Upewnij się, że przewód zasilający jest prawidłowo i stabilnie podłączony zarówno do baterii, jak i do gniazda zasilania littleBits.

4) Pilnuj właściwej kolejności elementów w obwodzie. Pamiętaj, że każdy obwód musi zaczynać się elementem z gniazdem zasilania (podłączonym do źródła zasilania), a kończyć którymś z Bitów wyjściowych. Jeżeli ostatnim elementem jest Bit wejściowy, nie będzie on mieć żadnego wpływu na działanie obwodu.

5) Sprawdź połączenia złączy. Czy wszystkie Bity stabilnie przylegają złączami do siebie? Przed ich połączeniem możesz też delikatnie przetrzeć styki złączy kawałkiem miękkiego materiału (np. swoim rękawem). Kurz może niekiedy uniemożliwić swobodny przepływ prądu. Spróbuj w takich przypadkach rozłączyć Bity, przetrzeć styki i połączyć je z powrotem.

CIAŁE ZMIENIA SIĘ CZUŁOŚĆ CZUJNIKA ŚWIATŁA.

Czy przenosisz obwód z jednego pomieszczenia do drugiego? Z jednego końca sali w inny? Warunki oświetleniowe bardzo silnie zależą od miejsca. Kształtuje je mnóstwo czynników, w tym rodzaj oświetlenia i pora dnia (w ciągu dnia powoli, ale bezustannie zmienia się kąt, pod którym światło słoneczne wpada przez okna). Jeżeli zmieni się otoczenie czujnika światła (ponieważ, na przykład, zaszło właśnie słońce), konieczna może być ponowna regulacja jego czułości.

CZUJNIK TEMPERATURY NIE DZIAŁA PRAWIDŁOWO.

1) Jeżeli moc sygnału docierającego do czujnika temperatury spadnie poniżej ok. 50% swojej maksymalnej wartości, czujnik wyłączy się (t.j. nie będzie przekazywać sygnału temperatury do następnego elementu). Aby czujnik działał, należy więc dopilnować, aby sygnał przekazywany mu przez poprzedzające go elementy był wystarczająco silny. Jeżeli np. przed czujnikiem temperatury w obwodzie znajduje się potencjometr, jego suwak powinien znajdować się w maksymalnie górnym położeniu.

2) Intensywna praca obwodu może spowodować rozgrzanie się gniazda zasilania. Jeżeli czujnik temperatury znajduje się w jego pobliżu, odczyty temperatury mogą być zawyżone i nie odpowiadać rzeczywistej temperaturze otoczenia. W takim przypadku umieść np. kabel pomiędzy czujnikiem temperatury a gniazdem zasilania.

SERWOMECHANIZM WIBRUJE.

1) Sprawdź stan baterii. Wymień ją na nową. Jeżeli bateria jest bliska rozładowania, serwo może nie działać jak należy.

2) Sprawdź, czy przewód serwomechanizmu jest prawidłowo i stabilnie podłączony do płytki.

3) Silnik serwomechanizmu nie udźwignie zbyt dużych obciążeń. Jeżeli przymocowana do tarczy serwa konstrukcja jest zbyt ciężka, zmniejsz jej masę.

4) Jeżeli serwo jest sterowane sygnałem podawanym przez czujnik światła, przyczyną drgań serwa mogą być słabe warunki oświetleniowe. Na przykład niektóre rodzaje oświetlenia fluorescencyjnego i LED migoczą podczas pracy z bardzo wysoką częstotliwością, co może skutkować zaburzeniami sygnału wysyłanego przez oświetlany przez nie czujnik. Jeżeli spodziewasz się, że to właśnie jest przyczyną problemu, spróbuj przenieść obwód w miejsce o innym oświetleniu.

JAK ZMIEŃIĆ POŁOŻENIE RAMIENIA MECHANICZNEGO?

Czy wiesz, że możesz w łatwy sposób zdjąć tarczę serwomechanizmu z jego osi? Po prostu jedną ręką przytrzymaj czarny korpus serwa, a drugą ściągnij z jego osi tarczę. Następnie obróć ramię do położenia, w jakim chcesz, aby się znajdowało i nasuń tarczę z powrotem na oś serwa. Niekiedy konieczne może okazać się (nawet kilkukrotnie) powtórzenie tego zabiegu, aby uzyskać właściwą pozycję ramienia. Pamiętaj jedynie, aby za każdym razem zrównać wyżębienia na osi serwa z wcięciami w krawędzi otworu tarczy serwa.

NIE UDAJE MI SIĘ ZAŁOŻYĆ KOŁA LUB NAKŁADKI MOTORMATE NA WAŁ SILNIKA.

Zarówno przekrój końca wału silnika, jak i przeznaczone na niego otwory w kole i nakładce motorMate mają kształt przypominający literę D. Nasuwając koło lub nakładkę motorMate na wał silnika zwróć zawsze uwagę, aby położenie ściętej krawędzi w otworze koła lub nakładki odpowiadało położeniu ścięcia wału.

NIE UDAŁO SIĘ ROZWIĄZAĆ PROBLEMU?

Odwiedź stronę littlebits.cc/faq lub skontaktuj się z naszym zespołem wsparcia technicznego pod adresem support@littlebits.cc.

NIE PRZESTAWAJ TWORZYĆ!

To nie koniec Twojej kariery wynalazcy!
Poznaj nowych przyjaciół, podejmuj
nowe wyzwania i baw się dobrze,
odwiedzając nas w internecie
i korzystając z aplikacji littleBits™ Invent.

ODWIEDŹ LITTLEBITS.CC, POBIERZ APLIKACJĘ LITTLEBITS INVENT I...

POZNAWAJ NOWE WYNALAZKI!

Sprawdź, co inni wynalazcy
zbudowali z zestawów
littleBits.

PODEJMUK NOWE WYZWANIA!

Rozwiązuj problemy i chwal
się przed światem swoimi
pomysłami.

WIĘCEJ BITÓW!

Buduj większe i bardziej
zaawansowane konstrukcje
dzięki nowym elementom
i zestawom littleBits.



WSPÓŁPRACUJ ZE SPOŁECZNOŚCIĄ

Kontaktuj się z lokalnymi
organizacjami użytkowników
littleBits i wymieniaj
pytania i pomysły na
naszym forum.

▲ OSTRZEŻENIE

- Ten produkt zawiera miniaturowe magnesy. W przypadku połknięcia mogą one ścisnąć fragmenty organów wewnętrznych, prowadząc do poważnych infekcji i śmierci. W przypadku połknięcia magnesów lub dostania się ich do dróg oddechowych należy niezwłocznie zasięgnąć pomocy lekarskiej.
- Większość elementów littleBits ma niewielkie rozmiary. NIE WOLNO udostępniać tego produktu dzieciom do lat 3 ani przechowywać go w miejscach dla nich dostępnych.
- NIE WOLNO podłączać modułów ani obwodów do jakichkolwiek sieciowych gniazdek elektrycznych.
- Nie wolno dotykać ani przytrzymywać części ruchomych w trakcie ich działania.
- Nie wolno zbliżać materiałów przewodzących (np. folii aluminiowej, zszywek, spinaczy) do obwodów, a zwłaszcza do ich styków.
- Należy zawsze wyłączać obwody, gdy nie są używane. Nie wolno pozostawiać ich włączonych bez nadzoru.
- Nie wolno zanurzać Bitów w jakichkolwiek cieczach ani używać ich w ich pobliżu.

- Nie wolno używać Bitów w warunkach ekstremalnych temperatur, wysokiej wilgotności lub zapylenia ani narażać na kontakt z piaskiem.
- Bity są podatne na uszkodzenia powodowane ładunkami elektrostatycznymi. Zachowaj ostrożność!
- W niektórych obwodach niektóre moduły mogą rozgrzewać się podczas pracy i nie stanowi to wady produktu. W przypadku nadmiernego rozgrzania należy je wyłączyć lub zmienić ich kolejność w obwodzie.
- Należy wycofać z użycia wszelkie Bity niedziałające prawidłowo lub fizycznie uszkodzone.

UWAGA, WAŻNA INFORMACJA!

- Kilka z przedstawionych tu zadań wymaga użycia ostrych przedmiotów. Tych narzędzi należy używać WYŁĄCZNIE pod bezpośrednim nadzorem osób dorosłych.

BATERIE

- Nie wolno ładować baterii jednorazowych.
- Po wyczerpaniu akumulatora należy wy-

jąć, a do ich naładowania użyć zewnętrznej ładowarki.

- Akumulatora wolno ładować wyłącznie pod nadzorem osób dorosłych.

INNE ZALECENIA

Zalecamy korzystanie z 9-woltowych baterii marki littleBits, można jednak używać także zwykłych akumulatorów lub baterii alkalicznych innych marek. Nie wolno utylizować zużytych baterii razem z odpadami komunalnymi! Należy oddać je do punktu zbiórki baterii.

- Nie wolno zwierzać biegunów baterii, dotykając nimi jednocześnie materiałów przewodzących.

PIELĘGNACJA I CZYSZCZENIE

Elementy zestawu littleBits wolno czyścić Elementy zestawu littleBits wolno czyścić WYŁĄCZNIE przecierając je suchą, czystą ściereczką. W razie potrzeby można nanieść na nią niewielką ilość alkoholu izopropylowego, po czym wytrzeć do sucha.

NIE WOLNO używać do czyszczenia ani pielęgnacji elementów littleBits żadnych innych środków czystości.

FCC ZAKŁÓCENIA TRANSMISJI RADIOWYCH I TELEWIZYJNYCH

IDENTYFIKATOR FCC: SH6MDBT40
Niniejsze urządzenie spełnia wymogi stawiane urządzeniom cyfrowym klasy B ujęte w rozdziale 15 przepisów FCC (FCC Rules). Korzystanie z urządzenia wymaga spełnienia dwóch warunków:

- (1) urządzenie nie może powodować zakłóceń, oraz
 - (2) urządzenie musi przyjmować wszelkie zakłócenia, w tym zakłócenia mogące powodować jego niepożądane działanie.
- Zawarte tam ograniczenia ustanowiono w celu zapewnienia ogólnej ochrony przed szkodliwymi zakłóceniami w instalacjach budynków mieszkalnych. Niniejsze urządzenie wytwarza, wykorzystuje i może emitować energię o częstotliwości radiowej, a w przypadku zainstalowania lub użytkowania niezgodnego z instrukcją, może powodować zakłócenia w łączności radiowej. Nie można zatem zagwarantować, że w urządzenie nie będzie powodować zakłóceń w konkretnej instalacji. Jeżeli zakłóca ono odbiór radiowy lub

telewizyjny, co można stwierdzić poprzez jego wyłączenie i ponowne włączenie, zaleca się skorzystanie jednego lub kilku z poniżej podanych rozwiązań w celu ich wyeliminowania:

- zmiana kierunku lub przestawienie anteny odbiorczej,
- zwiększenie odległości między urządzeniem a odbiornikiem,
- podłączenie urządzenia do innego gniazda zasilającego niż to, do którego jest podłączony dany odbiornik radiowy lub telewizyjny.
- konsultację ze sprzedawcą lub doświadczonym specjalistą z dziedziny techniki telewizyjnej i radiowej.

Zgodnie z przepisami FCC zmiany lub modyfikacje, na które producent lub podmiot rejestrujący urządzenie nie wyraził wyraźnej zgody, mogą spowodować odebranie użytkownikowi prawa do jego eksploatacji.

MASZ PYTANIA?

Odwiedź stronę littleBits.cc/faq, na której znajdziesz wskazówki na temat diagnozowania i rozwiązywania problemów technicznych oraz dodatkowe wsparcie.

littleBits Electronics Inc.
601 W 26th Street, M274
NY, NY 10001, Stany Zjednoczone
+1(917)464-4577

www.littleBits.cc

✳ Wydano na podstawie licencji CERN Open Hardware License w wersji 1.2
Projekt: littleBits Electronics, Inc.

Copyright © littleBits Electronics, Inc.
2016. Wszystkie prawa zastrzeżone.
Wyprodukowano w Chinach

littleBits, Bit, Bity, Circuits in Seconds i Make Something That Does Something to znaki towarowe spółki littleBits Electronics, Inc.

Wszelkie inne znaki stanowią własność swoich prawowitych właścicieli.



p1
**GNIAZDO
ZASILANIA**



p3
**GNIAZDO
ZASILANIA USB**



o3
LED NA KABLU



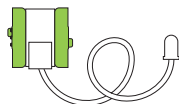
o6
BRZĘCZYK



i3
PRZYCISK



i12
**CZUJNIK
TEMPERATURY**



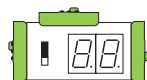
o2
LED NA KABLU



i13
CZUJNIK ŚWIATŁA



i16
GENERATOR PULSU



o21
WYŚWIETLACZ



i5
POTENCJOMETR



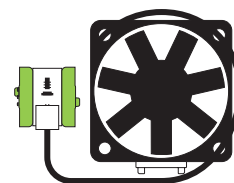
w10
INWERTER



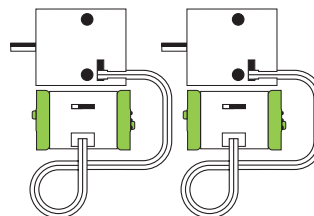
w7
ROZGAŁĘZIACZ



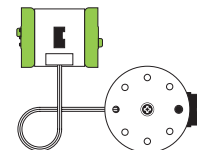
w1
KABEL



o13
WIATRAK



o25
**SILNIK
DC**



o11
**SERWO
I TARCZA**

littleBits STEAM STUDENT SET

AKCESORIA

bateria 9V z kablem
zasilacz USB z kablem
paski rzepowe (x2)
ramiona mechaniczne (x3)
nakładki motorMate (x4)
płytki montażowe (x2)
śrubki (x4)
wkręta (x2)
tarcza serwa
uchwyt serwa
przyczepy magnetyczne (x12)
przyczepy rzepowe (x12)
koła (x2)