



**MoboLab – roboty i tablety w Twojej szkole**  
**Obszar II. „Stwórz własnego robota”**  
Scenariusze lekcji i zajęć pozalekcyjnych

**SCENARIUSZ 19. CZUJNIK PRZECHYLENIA**

*scenariusz zajęć pozalekcyjnych*

autor: Michał Podziomek

redakcja: Agnieszka Koszowska

**SŁOWA KLUCZOWE:**

Arduino, programowanie, elektronika, czujnik przechylenia

**KRÓTKI OPIS ZAJĘĆ:**

Podczas zajęć uczniowie i uczennice poznają różne rodzaje **czujników przechylenia** i zasadę ich działania. Budują obwód z wykorzystaniem Arduino i czujnika przechylenia, testują działanie czujnika.

**WIEDZA I UMIEJĘTNOŚCI ZDOBYTE PRZEZ UCZNIĄ / UCZENNICĘ:**

- wie, czym są mikrokontrolery i do czego służą,
- zna projekt Arduino, wie, czym jest platforma Arduino, z jakich części się składa,
- potrafi w podstawowym stopniu samodzielnie obsługiwać Arduino (podłączyć płytkę do komputera, wgrać prosty program),
- zna podstawowe elementy interfejsu środowiska programistycznego Arduino IDE i podstawowe komendy języka Arduino IDE: `pinMode()`, `digitalWrite()`, `delay()`,
- wie, na czym polega działanie czujnika przechylenia, i potrafi określić jego zastosowania i parametry,
- zna podstawowe elementy języka **Scratch**, potrafi stworzyć prosty skrypt w tym języku.

**GRUPA DOCELOWA:**

Starsze klasy szkoły podstawowej (VII-) i klasy gimnazjalne (po dostosowaniu: możliwość realizacji w młodszych klasach: I-III i IV-VI szkoły podstawowej).

W młodszych klasach – możliwość wykorzystania programu mBlock (po przejściu scenariusza nr 18. *Programowanie Arduino z wykorzystaniem programu mBlock*) lub Scratch for Arduino (po przejściu scenariusza nr 1. *Wprowadzenie do Arduino*).

### **LICZBA UCZNIÓW/UCZENNIC W GRUPIE:**

Liczba optymalna: 12, liczba maksymalna: 16

### **CZAS TRWANIA ZAJĘĆ:**

90 min (lub 2 x 45 minut)

### **STOPIEŃ TRUDNOŚCI/SKOMPLIKOWANIA**

**(w skali od 1 do 5 dla obszaru II. „Stwórz własnego robota”):**

1

### **POTRZEBNY SPRZĘT I OPROGRAMOWANIE:**

- komputer (przenośny lub stacjonarny),
- program Arduino IDE (do pobrania ze strony: <http://www.arduino.org/downloads>),
- (opcjonalnie) program mBlock (do pobrania ze strony: <http://www.mblock.cc/download/>) lub Scratch for Arduino (do pobrania ze strony: <http://s4a.cat/>),
- płytki Arduino UNO i kabel USB A-B (dla każdego uczestnika lub dla pary uczestników),
- płytki stykowe,
- przewody połączeniowe,
- oprogramowanie mBlock (w razie potrzeby),
- (opcjonalnie): dostęp do internetu i głośniki (w celu projekcji krótkich filmów z serwisu YouTube),
- czujnik przechylenia,
- projektor i laptop (w części teoretycznej).

### **CO NALEŻY PRZYGOTOWAĆ PRZED ZAJĘCIAMI:**

- zapoznać się ze scenariuszem, upewnić się że wszystko jest zrozumiałe i uzupełnić niezbędną wiedzę z wykorzystaniem pozostałych materiałów szkoleniowych lub materiałów zewnętrznych,
- samodzielnie wykonać scenariusz zwracając uwagę na potencjalne problemy i zagrożenia,
- upewnić się że odpowiednie oprogramowanie jest zainstalowane na

komputerach w miejscu przeprowadzania szkolenia - Arduino IDE, (opcjonalnie: mBlock lub Scratch for Arduino),

- upewnić się że każdy z komputerów jest w stanie rozpoznać podłączone Arduino,
- przy każdym stanowisku komputerowym rozłożyć elementy zestawu Arduino, które będą wykorzystywane na tych zajęciach,
- dopasować stopień trudności zadania do potrzeb i możliwości klasy, dla której organizowane są zajęcia według wskazówek zawartych w scenariuszu.

### **KOMPETENCJE OSOBY PROWADZĄCEJ:**

- wie, czym jest projekt Arduino, zna podstawowe informacje o projekcie,
- potrafi przynajmniej w stopniu podstawowym obsługiwać Arduino,
- zna podstawowe pojęcia z zakresu elektroniki,
- zna podstawowe pojęcia programistyczne,
- wie, dlaczego warto uczyć się programowania i jakie korzyści daje posiadanie umiejętności programistycznych,
- potrafi zachęcić do nauki programowania zarówno chłopców, jak i dziewczynki.

### **PRZEBIEG ZAJĘĆ:**

#### **Podłączenie Arduino, uruchomienie programu Arduino IDE i przypomnienie podstawowych informacji – ok. 15 minut**

**Uwaga!** Informacje o tym, jak podłączyć Arduino, uruchomić program Arduino IDE i Scratch for Arduino, a także podstawowe informacje niezbędne przy rozpoczynaniu pracy z Arduino zawierają scenariusze 1 i 2. Tę część zajęć warto powtarzać za każdym razem w takim zakresie, jaki jest potrzebny, do czasu aż podstawowy materiał zostanie utrwalony.

#### **Poznajemy czujnik przechylenia – 15 minut**

Czujnik przechylenia dostępny w zestawach do programowania Arduino to prosty włącznik, który załącza się w momencie wychylenia o co najmniej 15 stopni. Jest jednym z wielu **sensorów pozycyjnych**, takich jak żyroskopy, przyspieszeniomierze, inklinometry.

Omawiamy dostępne typy sensorów oraz różnice i podobieństwa między nimi. Można wykorzystać informacje dostępne w następujących artykułach:

<https://pl.wikipedia.org/wiki/Przyspieszeniometer>

<https://pl.wikipedia.org/wiki/Inklinometr>

<https://pl.wikipedia.org/wiki/%C5%BByroskop>

Możemy też pokazać zastosowanie takich sensorów w robotach:

„Chodzący sześcian” – robot Cubli:

[https://www.youtube.com/watch?v=n\\_6p-1J551Y](https://www.youtube.com/watch?v=n_6p-1J551Y)

Robot balansujący na piłce:

<https://www.youtube.com/watch?v=cuKzmyMcwO4>

Czujniki przechylenia stosowane są też w technologiach ubieralnych, np. do monitorowania, czy dana osoba się nie przewróciła.

O technologiach ubieralnych można przeczytać tutaj:

*Technologie ubieralne zmieniają codzienność:*

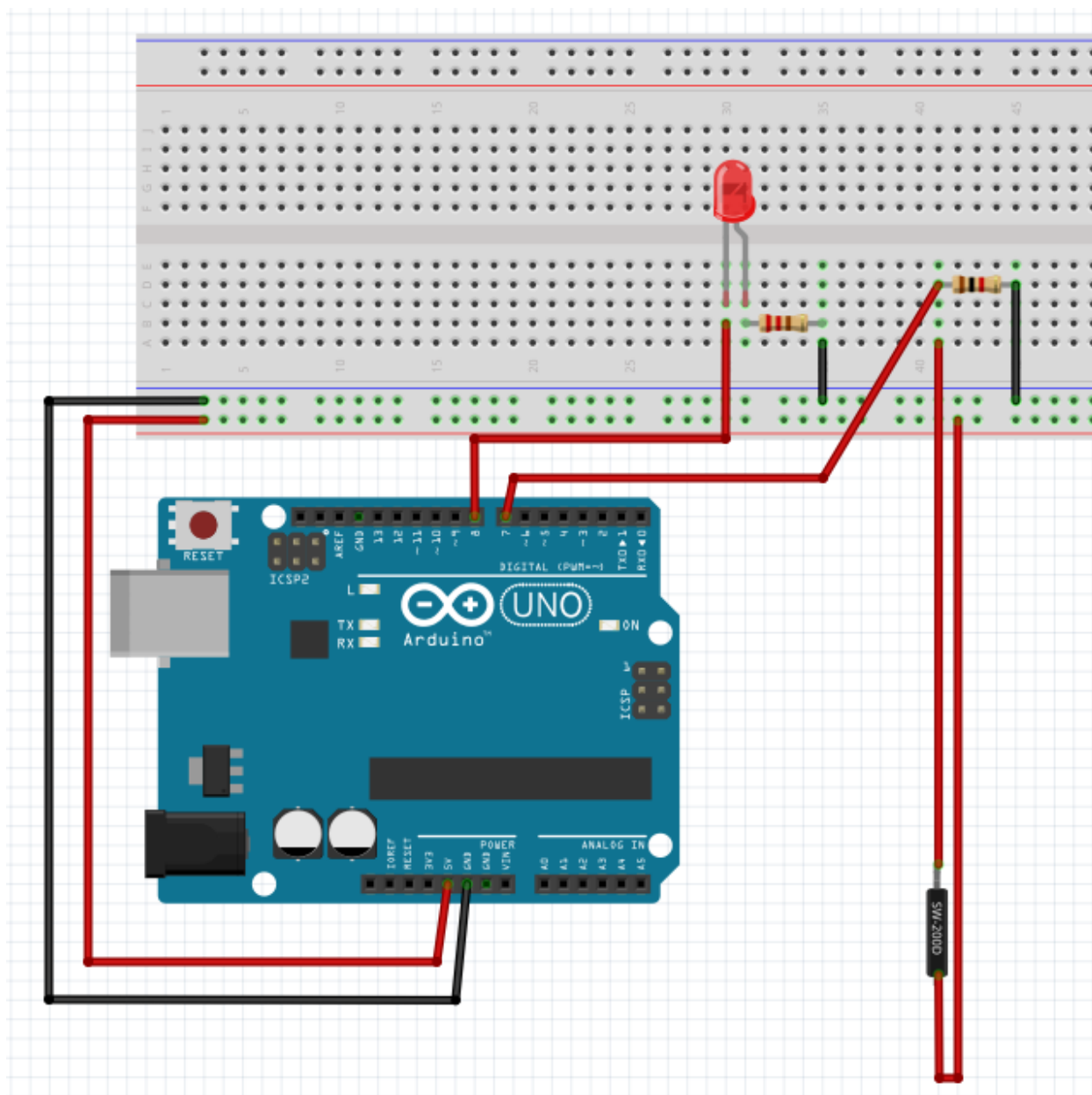
<https://www.forbes.pl/technologie/technologie-ubieralne-i-internet-rzeczy-zmieniaja-codziennosc/7peqv6c>

Można też zastosować czujniki przechylenia w sztuce, muzyce i rzw. performance art, np. Mimu Gloves:

<https://www.youtube.com/watch?v=ci-yB6EgVW4>

## **Budujemy układ – 15 minut**

Montujemy układ jak na poniższym schemacie:



Do podłączenia czujnika przechylenia stosujemy najdłuższe możliwe przewody, ewentualnie łączymy je w pary. Możemy nakleić czujnik na kawałek tektury (do wykonania przez uczniów lub nauczyciela przed zajęciami). Pozwoli to na lepszą wizualizację działania i zapobiegnie łatwemu odłączeniu się przewodów.

**W tym miejscu możliwy jest podział zajęć na dwie części (kolejna część scenariusza będzie realizowana na następnych zajęciach).**

## Przypomnienie materiału, odtworzenie układu – 15 minut

Rozpoczynamy od krótkiego przypomnienia materiału z poprzedniej części zajęć i odtworzenia układu zbudowanego na poprzednich zajęciach. Następnie podpinamy Arduino do komputera.

## Programowanie układu – 15 minut

```
void setup(){  
  pinMode(7, INPUT);  
  pinMode(8, OUTPUT);  
}  
void loop(){  
  int stanSensora = digitalRead(7);  
  digitalWrite(8, stanSensora);  
}
```

Odczytujemy wartości z sensora na **Serial Monitor** i **Plot Monitor** – przechylając czujnik powinniśmy dokładnie widzieć zmianę wartości binarnych odczytywanych przez Arduino. Czujnik powinien działać na przechyleniach 14 stopni. Czy jesteśmy w stanie tę informację zweryfikować?

## Zadania dla uczniów – 15 minut

Wykonujemy dźwignię z linijki i punktu podparcia, tak aby wracała do poprzedniej pozycji. Przyklejamy czujnik na jednym jej końcu. Odczytujemy wartości czasu trwania załączenia sensora po przechyleniu z Serial Monitor, sprawdzamy jak korelują z długością ramienia. Czy jesteśmy w stanie oszacować długość ramienia, na którym jest sensor, po czasie w którym powraca do swojej pozycji? Czy możemy użyć takiego elementu jako wagi? Jaka będzie precyzja takiego układu?

### **MOŻLIWE MODYFIKACJE DLA MŁODSZYCH KLAS:**

Pracując z uczniami w młodszych klasach można wykorzystać zamiast Arduino IDE program S4A (Arduino for Scratch) lub mBlock. W przypadku zajęć z młodszymi dziećmi warto zwrócić uwagę na ewentualne problemy z dokładnym podłączaniem przewodów.

### **ZADANIE SPRAWDZAJĄCE UMIEJĘTNOŚCI ZDOBYTE PODCZAS ZAJĘĆ:**

Uczeń / uczennica, pracując samodzielnie albo w dwu- lub trzyosobowym zespole buduje obwód elektroniczny z wykorzystaniem Arduino i czujnika przechylenia. Zadanie polega na objaśnieniu układu własnymi słowami, wyjaśnieniu sposobu programowania układu, oraz orientacyjnym określeniu precyzji i zachowania czujnika.

### **FIGUŁKA WIEDZY I INSPIRACJI DLA OSÓB PROWADZĄCYCH:**

Kurs programowania Arduino Forbot:

<http://forbot.pl/blog/artykuly/programowanie/kurs-arduino-w-robotyce-1-wstep-id936>

Podstawowe informacje na temat prądu elektrycznego:

<http://forbot.pl/blog/artykuly/podstawy/podstawy-elektroniki-1-napiecie-prad-opor-zasilanie-id3947>

The Cubli: a cube that can jump up, balance, and 'walk'

[https://www.youtube.com/watch?v=n\\_6p-1J551Y](https://www.youtube.com/watch?v=n_6p-1J551Y)

Robot balansujący na piłce wraz z opisem technicznym

<https://www.youtube.com/watch?v=cuKzmyMcwO4>

Różne rodzaje sensorów:

<https://pl.wikipedia.org/wiki/Przyspieszeniometer>

<https://pl.wikipedia.org/wiki/Inklinometr>

<https://pl.wikipedia.org/wiki/%C5%BByroskop>

Zasady bezpieczeństwa w postępowaniu z modułami Arduino:

<https://www.rugged-circuits.com/10-ways-to-destroy-an-arduino/>

*Scenariusz został opracowany na potrzeby projektu „MoboLab – roboty i tablety w Twojej szkole”. Celem projektu jest zwiększenie kompetencji informatycznych z zakresu programowania i wykorzystywania technologii mobilnych w uczeniu się, a także kreatywności, innowacyjności i umiejętności współpracy w zespole z wykorzystaniem TIK, uczniów / uczennic z (UCZ) z 6 szkół podnadgimnazjalnych i 4 gimnazjów Wołomina i Zielonki. Projekt dofinansowany jest ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego (Regionalny Program Operacyjny Województwa Mazowieckiego na lata 2014-2020, Oś Priorytetowa X. Edukacja dla rozwoju regionu, Działanie 10.1. Edukacja ogólna i przedszkolna, Poddziałanie 10.1.2. Edukacja ogólna w ramach ZIT).*



Ten utwór jest dostępny na licencji [Creative Commons Uznanie autorstwa 4.0 Międzynarodowe](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).