KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Projekt "Z FIZYKĄ I TECHNIKĄ ZA PAN BRAT!"
współfinansowany jest ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

# PROGRAM NAUCZANIA ROBOTYKI

# Gimnazjum

**wdrożony w Gimnazjum z Oddziałami Dwujęzycznymi im. Jana Dałkowskiego w Strzelnie**

**w ramach projektu „Z FIZYKĄ I TECHNIKĄ ZA PAN BRAT!"**

## PODRĘCZNIK DLA NAUCZYCIELA

SPIS TREŚCI

Temat 1: ”Krótki wstęp do robotyki” ... 3
Temat 2: ” Nasz pierwszy robot” ... 6
Temat 3: ” Easybot” ... 10
Temat 4: ”Gitara elektryczna” ... 13
Temat 5: ” Robot wyścigowy – zasada działania przekładni” ... 16
Temat 6: ” Co zrobić aby nasza wyścigówka jechała jeszcze szybciej?” ... 21
Temat 7: ” Wyścigi” ... 25
Temat 8: ” Kalibracja – konstrukcja wagi” ... 28
Temat 9: ”Robosiłacz” ... 33
Temat 10: ”Wyścigi żółwi” ... 37
Temat 11: ”Robot dźwignia” ... 41
Temat 12:”III zasady dynamiki Newtona, a robot strzelający kulkami” ... 45
Temat 13: ” Przyspieszenie ziemskie” ... 48
Temat 14: ”Robot pchający” ... 51
Temat 15: ”Równia pochyła” ... 54
Temat 16: ” Mieszanie kolorów” ... 57
Temat 17: ”Ekorobot” ... 60
Temat 18: ”Zderzenia” ... 62
Temat 19: ”Linefollower” ... 66
Temat 20: ”Robot sprzątający” ... 68
Temat 21: ”Sumo” ... 71
Temat 22: ”Pozytywka” ... 74
Temat 23: ”Piesek” ... 77
Temat 24: ”Skrętne koła” ... 80
Temat 25: ”Co siedzi w czujniku” ... 83
Temat 26. ”Jak zbudować woltomierz” ... 86
Temat 27: ”Wahadło fizyczne” ... 89
Temat 28: ”Katapulta” ... 92
Temat 29: ”Robot przemysłowy” ... 95
Temat 30: ”Maszyna sortująca” ... 98

# *Temat 1: ”Krótki wstęp do robotyki”*

Na pierwszych zajęciach uczniowie dowiedzą się, co to jest robot, z jakich elementów składa się zestaw klocków LEGO Mindstorms EV3 oraz poznają zastosowanie czujników występujących w zestawie.

**Czas realizacji: 1,5h**

## *Wymagany sprzęt do przeprowadzenia lekcji*

- komputer,
- zestaw klocków Lego Mindstorms EV3,
- miara.

## *Cele ogólne*

- zapoznanie z zestawem Lego Mindstorms EV3,
- omówienie czujników zestawu LEGO Mindstorms EV3,
- budowa prostych urządzeń pomiarowych z wykorzystaniem podstawowych czujników.

## *Cele szczegółowe*

**Uczeń:**

- wie co to jest robot i skąd pochodzi jego nazwa,
- wie jak w prawidłowy sposób podłączyć czujniki i silniki do kostki EV3,
- potrafi prawidłowo odczytać wartości parametrów mierzonych przez czujniki,
- wie jakie są jednostki wyświetlanych parametrów na kostce EV3.

## *Plan lekcji*

1. Podstawowe informacje na temat robotów.
2. Jak robot widzi świat – zapoznanie uczniów z czujnikami.
3. Silnik LEGO Mindstorms EV3.
4. Kostka EV3.

## *Zadania do przeprowadzenia przez uczniów:*

### *Zadanie 1. Sprawdzenie działania czujnika dotyku.*

### *Zadania 2. Sprawdzenie działania czujnika podczerwieni.*

Maksymalny zasięg czujnika zależy od materiału, od którego odbija się promieniowanie. Czarny kolor pochłania część promieniowania podczerwonego, w wyniku czego pomiar może być niedokładny.

Rozwiązanie:

| | | |
|---|---|---|
| **0** – Brak | **4** – 4 | **8** – 2+4 |
| **1** – 1 | **5** – 1+3 | **9** – Tryb markera włączony |
| **2** – 2 | **6** – 1+4 | **10** – 1+2 |
| **3** – 3 | **7** – 2+3 | **11** – 3+4 |

### *Zadania 3. Sprawdzenie działania czujnika koloru*

Rozwiązanie:

| | |
|---|---|
| Biały - 6 | Żółty - 4 |
| Czerwony - 5 | Czarny - 1 |
| Zielony - 3 | Brązowy - 7 |
| Niebieski - 2 | Brak koloru - 0 |

### *Zadanie 4. Sprawdzenie działania silników*

### **Zadanie 5. Kalibracja czujnika odległości*

### **Zadanie 6. W jaki sposób słońce wpływa na pracę czujnika odległości*

Promieniowanie słoneczne w swoim widmie zawiera również promieniowanie podczerwone. Robot na słońcu może je rejestrować, przez co praca czujnika podczerwieni będzie zakłócona.

## *Test*

1. Ile kolorów rozróżnia czujnik koloru?

a) 5
b) 6
c) 7
d) 8

2. Ile silników można maksymalnie podłączyć do kostki EV3?

a) 2
b) 3
c) 4
d) 5

3. Ile różnych kombinacji wciśnięcia przycisków na pilocie jest w stanie rozróżnić czujnik podczerwieni?

a) 11
b) 40
c) 41
d) 10

## *Odniesienia do podstawy programowej*

**Podstawa programowa z zajęć technicznych:**
**Cele kształcenia – wymagania ogólne**

1. Rozpoznawanie urządzeń technicznych i rozumienie zasad ich działania.
2. Opracowywanie koncepcji rozwiązań typowych problemów technicznych oraz przykładowych rozwiązań konstrukcyjnych.
3. Planowanie pracy o różnym stopniu złożoności, przy różnych formach organizacyjnych pracy.
4. Bezpieczne posługiwanie się narzędziami i przyrządami.

**Podstawa programowa z fizyki:**
**Cele kształcenia – wymagania ogólne**

1. Wykorzystanie wielkości fizycznych do opisu poznanych zjawisk lub rozwiązania prostych zadań obliczeniowych.

**Wymagania przekrojowe. Uczeń:**

1. opisuje przebieg i wynik przeprowadzanego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny;
2. wyodrębnia zjawisko z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia;
3. planuje doświadczenie lub pomiar, wybiera właściwe narzędzia pomiaru; mierzy: czas, długość, masę, temperaturę, napięcie elektryczne, natężenie prądu.

# *Temat 2: " Nasz pierwszy robot"*

Uczniowie zbudują robota poruszającego się pomiędzy dwiema liniami. Napiszą swój pierwszy program. Dokonają pomiaru prędkości średniej przy pomocy stopera. Na podstawie pomiarów i obserwacji odpowiedzą na pytania: jakim ruchem porusza się robot? W jaki sposób zmiana mocy silnika wpływa na czas przejazdu?

**Czas realizacji: 1,5h**

## *Wymagany sprzęt do przeprowadzenia lekcji*

- komputer,
- zestaw klocków Lego Mindstorms EV3,
- taśma klejąca,
- stoper.

## *Cele ogólne*

- zapoznanie z zestawem Lego Mindstorms EV3,
- budowa robota zdolnego do skręcania,
- poznanie podstaw programowania w środowisku NXT-G.

## *Cele szczegółowe*

**Uczeń:**

- wie w jaki sposób robot może skręcać,
- wie jak w prawidłowy sposób podłączyć czujniki i silniki do kostki EV3,
- potrafi zaprogramować silnik,
- potrafi obliczyć średnią wartość prędkości z jaką porusza się robot,
- potrafi określić jakim ruchem poruszał się robot.

## *Plan lekcji*

1. W jaki sposób robot może skręcać?
2. Budowa robota według instrukcji **„1robot.pdf".**
3. Pierwsze kroki w programowaniu NXT-G.
4. Obliczenie prędkości średniej.

## *Zadania do przeprowadzenia przez uczniów:*

**Zadanie 1. Jazda robota od linii do linii**
**Program: 1robot.ev3 Program**

**Zadanie 2. Jazda od linii do linii z zawracaniem**
**Program: 1robot.ev3 Program2**

**Zadanie 3. Pomiar prędkości średniej**

**Pytania**
*Czy wszystkie prędkości średnie mają zbliżoną wartość?*
Odp. Nie, może to świadczyć o tym, że robot porusza się ruchem niejednostajnym.

*Jakim ruchem poruszał się robot?*
Odp. Robot najpierw poruszał się ruchem niejednostajnie przyspieszonym, a potem jednostajnym po osiągnięciu maksymalnej prędkości – prawidłowa odp. uczniów „Robot poruszał się ruchem zmiennym".

*Co należy zrobić, aby określić dokładnie, jakim ruchem poruszał się robot w danej chwili czasu t?*
Odp. W celu dokładnego określenia ruchu jakim porusza się robot należałoby dokonać rejestracji większej liczby danych – np. ustawienie czasu jazdy na 1, 2, 3, 4, 5, …. s i pomiar drog, jaką pokonał robot, stworzenie wykresu zależności drogi od czasu ( tworzenie takiego wykresu będzie się odbywać w czasie badania przyspieszenia wyścigówki).

***Zadanie 4. Budowa robota poruszającego się slalomem, po ósemce lub w labiryncie.**

## *Zalecenia dla uczniów o specjalnych potrzebach edukacyjnych:*

- pomoc przy budowie konstrukcji robota z instrukcji,
- pomoc przy pisaniu programu,
- uczniowie o specjalnych potrzebach edukacyjnych określą w jaki sposób zmienia się czas w zależności od drogi (zależność rosnąca).

## *Test*

1. Jeżeli lewe koło robota obraca się zgodnie z ruchem wskazówek zegara, a prawe z tą samą prędkością w przeciwną stronę to:
    a. robot będzie jechał skręcając w prawo
    b. robot będzie jechał skręcając w lewo
    c. robot będzie obracał się w miejscu zgodnie z ruchem wskazówek zegara
    d. robot będzie obracał się w miejscu w stronę przeciwną do ruchu wskazówek zegara
2. Jeżeli lewe koło robota obraca się zgodnie z ruchem wskazówek zegara, a prawe z większą prędkością w tą samą stronę to:
    a. robot będzie jechał skręcając w prawo

   b. robot będzie jechał skręcając w lewo
   c. robot będzie obracał się w miejscu zgodnie z ruchem wskazówek zegara
   d. robot będzie obracał się w miejscu w stronę przeciwną do ruchu wskazówek zegara
3. Jeżeli ustawimy moc średniego silnika na wartość -50 to:
   a. nie będzie się obracał gdyż możemy ustawiać tylko dodatnie wartości mocy
   b. będzie obracał się zgodnie z ruchem wskazówek zegara patrząc na niego od góry
   c. będzie obracał się zgodnie z ruchem wskazówek zegara patrząc na niego od góry
   d. nie można określić

## *Odniesienia do podstawy programowej*

**Podstawa programowa z zajęć technicznych:**

**Cele kształcenia – wymagania ogólne**

1. Rozpoznawanie urządzeń technicznych i rozumienie zasad ich działania.
2. Opracowywanie koncepcji rozwiązań typowych problemów technicznych oraz przykładowych rozwiązań konstrukcyjnych.
3. Planowanie pracy o różnym stopniu złożoności, przy różnych formach organizacyjnych pracy.
4. Bezpieczne posługiwanie się narzędziami i przyrządami.

**Podstawa programowa z fizyki:**

**Cele kształcenia – wymagania ogólne**

1. Wykorzystanie wielkości fizycznych do opisu poznanych zjawisk lub rozwiązania prostych zadań obliczeniowych.

**Treści nauczania – wymagania szczegółowe**

**1. Ruch prostoliniowy i siły. Uczeń:**

1) posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu; przelicza jednostki prędkości;
2) odczytuje prędkość i przebytą odległość z wykresów zależności drogi i prędkości od czasu oraz rysuje te wykresy na podstawie opisu słownego;
5) odróżnia prędkość średnią od chwilowej w ruchu niejednostajnym;
6) posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego;

**8. Wymagania przekrojowe. Uczeń:**

1) opisuje przebieg i wynik przeprowadzanego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny;

2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia;
12) planuje doświadczenie lub pomiar, wybiera właściwe narzędzia pomiaru; mierzy: czas, długość, masę, temperaturę, napięcie elektryczne, natężenie prądu.

**9. Wymagania doświadczalne**
2) wyznacza prędkość przemieszczania się (np. w czasie marszu, biegu, pływania, jazdy rowerem) za pośrednictwem pomiaru odległości i czasu.

# *Temat 3: " Easybot"*

Uczniowie zbudują robota posiadającego czujnik odległości i dotyku. Poznają dwie nowe funkcje loop i switch.

**Czas realizacji: 1,5h**

## *Wymagany sprzęt do przeprowadzenia lekcji*

- komputer,
- zestaw klocków Lego Mindstorms EV3.

## *Cele ogólne*

- zapoznanie z zestawem Lego Mindstorms EV3,
- budowa robota zdolnego wykrywać przeszkody,
- poznanie funkcji loop i switch w programowaniu.

## *Cele szczegółowe*

**Uczeń:**

- wie w jaki sposób robot może wykrywać przeszkody,
- wie jak w prawidłowy sposób podłączyć czujniki i silniki do kostki EV3,
- potrafi zaprogramować czujniki.

## *Plan lekcji*

1. W jaki sposób robot widzi świat?

2. Budowa robota według instrukcji **„easybot.pdf".**.

3. Obsługa bloku pętli i przełącznika.

4. Programowanie

## *Zadania do przeprowadzenia przez uczniów:*

*Zadanie 1. Napisz program wykorzystujący czujnik dotyku*
**Pogram: EasyBot.ev3 Program**

*Zadanie 2. Napisz program wykorzystujący czujnik odległości*
**Program: EasyBot.ev3 Program2**

***Zadanie 3. Napisz program wykorzystujący oba czujniki***

**Program: EasyBot.ev3 Program3**

## *Zalecenia dla uczniów o specjalnych potrzebach edukacyjnych:*

- pomoc przy budowie konstrukcji robota z instrukcji,

- pomoc przy pisaniu programu,

## *Test*

1. Która z funkcji sprawia, że robot może reagować na czynniki zewnętrzne?

a) pętla

b) loop

c) switch

d) motor

2. Przyporządkuj jak długo będzie działać pętla w zależności od ustawionego trybu?

| | |
|---|---|
| **UNLIMITED** | pętla powtarzana, dopóki wejście warunku jest spełnione |
| **COUNT** | pętla działający przez określony przez użytkownika czas |
| **TIME** | pętla niekończąca się |
| **LOGIC** | pętla powtarzająca program zawarty w niej określoną liczbę razy |

3. Czy funkcja switch umożliwia sprawdzenie kilku wartości czujnika i umożliwia tworzenie dwóch lub większej liczby przypadków zależnych od różnych wartości, dla których ma być program testowany.

**TAK**

## *Odniesienia do podstawy programowej*

**Podstawa programowa z zajęć technicznych:**

**Cele kształcenia – wymagania ogólne**

I. Rozpoznawanie urządzeń technicznych i rozumienie zasad ich działania.
II. Opracowywanie koncepcji rozwiązań typowych problemów technicznych oraz przykładowych rozwiązań konstrukcyjnych.
III. Planowanie pracy o różnym stopniu złożoności, przy różnych formach organizacyjnych pracy.
IV. Bezpieczne posługiwanie się narzędziami i przyrządami.

# *Temat 4: ”Gitara elektryczna”*

Uczniowie zbudują gitarę elektryczną. Będzie ona wydawała różne dźwięki w zależności od tego jak daleko od czujnika podczerwieni znajdzie się przeszkoda.

## *Wymagany sprzęt do przeprowadzenia lekcji*

- komputer,

- zestaw klocków Lego Mindstorms EV3.

## *Cele ogólne*

- zapoznanie z zestawem Lego Mindstorms EV3,

- budowa gitary elektrycznej,

- zrozumienie zasady działania urządzenia.

## *Cele szczegółowe*

Uczeń:

- wie w jaki sposób działa czujnik podczerwieni,

- wie jak w prawidłowy sposób podłączyć czujniki do kostki EV3,

- wie w jaki sposób działa program powodujący, że kostka wydaje różne dźwięki i potrafi go zmodyfikować.

## *Plan lekcji*

1. Z jakich elementów musi się składać budowana przez nas gitara?

2. Budowa robota według instrukcji **”gitara.pdf”**..

3. Zapoznanie  z programem sterującym wydawaniem dźwięków

**Program: gitara.ev3 Program**.

4.  Modyfikacja programu

## *Zadania do przeprowadzenia przez uczniów:*

***Zadanie 1. W jaki sposób zmiana czasu trwania poszczególnych dźwięków wpłynie na jakość powstającej muzyki?***

Odp. Wydłużenie czasu trwania dźwięku spowoduje , że dźwięki nie będą przechodzić płynnie pomiędzy sobą. Powstanie efekt grania pojedynczych dźwięków, tak jakbyśmy grali pojedyncze nuty np. na pianinie.

***Zadanie 2. Zamień częstotliwość tonu podaną w Hz na nuty muzyczne.***

**Program: gitara.ev3 Program2**

## *Zalecenia dla uczniów o specjalnych potrzebach edukacyjnych:*

- uczniowie którzy skończą budowę konstrukcji w 45 min mogą spróbować samodzielnie napisać program sterujący gitarą elektryczną.

## *Test*

1. Jaki rodzaj fal jest wykorzystywany w czujniku odległości?

a) ultradźwięki

b) fale mechaniczne

c) fale elektro-magnetyczne

d) ultrafiolet

2. Co się stanie jeżeli zwiększymy częstotliwość dźwięku?

a) wysokość dźwięku wzrośnie

b) głośność dźwięku wzrośnie

c) głośność dźwięku zmaleje

d) wysokość dźwięku zmaleje

3. Co się stanie jeżeli zmniejszy się amplitudę fali dźwiękowej?

a) wysokość dźwięku wzrośnie

b) głośność dźwięku wzrośnie

c) głośność dźwięku zmaleje

d) wysokość dźwięku zmaleje

## *Odniesienia do podstawy programowej*

**Podstawa programowa z zajęć technicznych:**

**Cele kształcenia – wymagania ogólne**
I. Rozpoznawanie urządzeń technicznych i rozumienie zasad ich działania.
II. Opracowywanie koncepcji rozwiązań typowych problemów technicznych oraz przykładowych rozwiązań konstrukcyjnych.
III. Planowanie pracy o różnym stopniu złożoności, przy różnych formach organizacyjnych pracy.
IV. Bezpieczne posługiwanie się narzędziami i przyrządami.

**Podstawa programowa z fizyki:**

**6. Ruch drgający i fale. Uczeń:**
5) opisuje mechanizm wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych;
6) wymienia, od jakich wielkości fizycznych zależy wysokość i głośność dźwięku.

**7. Fale elektromagnetyczne i optyka. Uczeń:**
12) nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych (radiowe, mikrofale, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe i rentgenowskie) i podaje przykłady ich zastosowania.

# *Temat 5: " Robot wyścigowy – zasada działania przekładni"*

Uczniowie skonstruują roboty wykorzystujące przekładnię na prędkość. Napiszą odpowiedni program do ich sterowania. Zbadają ruch jakim poruszają się roboty (stworzą wykres zależności przebytej drogi od czasu – stawienie czasu poruszania się robota i pomiar przebytej drogi). Na podstawie uzyskanych wyników odpowiedzą na pytania: czy można obliczyć przyspieszenie w początkowej fazie ruchu na podstawie uzyskanego wykresu? Po jakim czasie roboty osiągają maksymalną prędkość? W jaki sposób oszacować przyspieszenie? (założenie że robot w początkowej fazie ruchu porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym). Następnie uczniowie mogą zbadać w jaki sposób zmiana masy robota wpływa na przyspieszenie.

**Czas realizacji: 1,5h**

## *Wymagany sprzęt do przeprowadzenia lekcji*

- komputer,

- zestaw klocków Lego Mindstorms EV3,

- taśma izolacyjna,

- stoper,

- miara.

## *Cele ogólne*

- budowa robota wykorzystującego jedną przekładnie na prędkość,

- badanie ruchu jakim porusza się robot.

## *Cele szczegółowe*

Uczeń:

- wie w jaki sposób działa przekładnia na prędkość,

- wie jak w prawidłowy sposób podłączyć czujniki i silniki do kostki EV3,

- potrafi zaprogramować silnik,

- potrafi obliczyć średnią wartość prędkości z jaką porusza się robot,

- potrafi określić jakim ruchem porusza się robot,

- potrafi oszacować wartość przyspieszenia z jakim porusza się wyścigówka

## *Plan lekcji*

1. Co to jest przekładnia i gdzie jest stosowana?

2. Budowa robota według instrukcji **„wyscigowka.pdf”.**

3. Napisanie programu umożliwiającego zmianę czasu jazdy robota

**Program: wyscigowka.ev3 Program**.

4. Pomiary przebytej drogi przez robota w zależności od czasu jazdy.

5. Analiza uzyskanych wyników na wykresie.

6. Obliczenie średniej prędkości robota od czasu.

## *Zadania do przeprowadzenia przez uczniów:*

### *Zadanie 1. Badamy ruch jakim porusza się nasz robot*

### *Zadanie 2. Analiza uzyskanego wykresu*

a)Jakim ruchem porusza się robot?

Odp. W pierwszej fazie ruchu jest to ruch przyspieszony (niejednostajny). Po osiągnięciu maksymalnej prędkości porusza się ruchem jednostajnym.

b) Czy jest to ruch jednostajnie przyspieszony? Jak to sprawdzić?

Sprawdzamy czy w kolejnych odstępach czasu wartość przebytej drogi rośnie liniowo. Jeżeli tak jest to ruch jednostajnie przyspieszony.

c) Czy można obliczyć przyspieszenie w początkowej fazie ruchu na podstawie uzyskanego wykresu?

**TAK,** ale tylko z pewnym przybliżeniem

Przyspieszenie a $[\frac{m}{s^2}]$ jest to zmiana prędkości $\Delta v$ w jakimś określonym czasie $\Delta t$.

$$\Delta v = v_2 - v_1$$

$v_2$ – prędkość końcowa

$v_1$ – prędkość początkowa

prędkość końcowa – jaką drogę ($s_2$) pokonał robot w ostatniej 0,25 sekundy ruchu przyspieszonego

prędkość początkowa - jaką drogę ($s_1$) pokonał robot w jednej z pierwszych 0,25 sekundy ruchu

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} = \frac{\frac{s_2}{t_2} - \frac{s_1}{t_1}}{\Delta t},$$

$t_1$, $t_2$ – 0,25 s

$\Delta t$ – czas pomiędzy pomiarem drogi $s_1$ i $s_2$.

Pomiaru drogi $s_2$ dokonuje się po przez odjęcie dystansu pokonanego np. w 3s i 2,75s. Otrzymujemy w tedy drogę pokonaną w czasie 0,25s w końcowej fazie ruchu.

Dla początkowej fazy ruchu $s_1$ dokonuje się po przez odjęcie dystansu pokonanego np. w 0,5s i 0,75s.

d) Po jakim czasie roboty osiągają maksymalną prędkość? Jaka jest maksymalna prędkość?

$V_{max} = \Delta s/\Delta t$

$\Delta s$ – droga przebyta po ustabilizowaniu ruchu w czasie 0,25 s

$\Delta t$ – 0,25s

***Zadanie 3. Zależność średniej prędkości od czasu***

Uzyskana wartości prędkości średniej będzie rosła niejednostajnie (ruch niejednostajnie przyspieszony), po pewnym czasie ustabilizuje się (wyścigówka będzie poruszać się ruchem jednostajnym).

## *Test*

1. Jakim ruchem porusza się wyścigówka?

a) jednostajnym opóźnionym

b) jednostajnym przyspieszonym

c) niejednostajnym przyspieszonym

d) niejednostajnym opóźnionym

2. Jakim ruchem będzie się poruszać wyścigówka po osiągnięciu maksymalnej prędkości?

a) jednostajnym opóźnionym

b) jednostajnym przyspieszonym

c) niejednostajnym przyspieszonym

d) jednostajnym

3.Zastosowanie przekładni z dużej zębatki na małą zębatkę:

a) powoduje, że maleje maksymalna prędkość robota,

b) powoduje, że rośnie siła robota,

c) będzie wykorzystane np. wtedy gdy chcemy podjechać pod górę,

d) żadna odpowiedz nie jest prawidłowa.

## *Odniesienia do podstawy programowej*

**Podstawa programowa z zajęć technicznych:**

**Cele kształcenia – wymagania ogólne**
I. Rozpoznawanie urządzeń technicznych i rozumienie zasad ich działania.
II. Opracowywanie koncepcji rozwiązań typowych problemów technicznych oraz przykładowych rozwiązań konstrukcyjnych.
III. Planowanie pracy o różnym stopniu złożoności, przy różnych formach organizacyjnych pracy.
IV. Bezpieczne posługiwanie się narzędziami i przyrządami.

**Podstawa programowa z fizyki:**

**Cele kształcenia – wymagania ogólne**
I. Wykorzystanie wielkości fizycznych do opisu poznanych zjawisk lub rozwiązania prostych zadań obliczeniowych.

**Treści nauczania – wymagania szczegółowe**
**1. Ruch prostoliniowy i siły. Uczeń:**
1) posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu; przelicza jednostki prędkości;
2) odczytuje prędkość i przebytą odległość z wykresów zależności drogi i prędkości od czasu oraz rysuje te wykresy na podstawie opisu słownego;
5) odróżnia prędkość średnią od chwilowej w ruchu niejednostajnym;
6) posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego;

**8. Wymagania przekrojowe. Uczeń:**

1) opisuje przebieg i wynik przeprowadzanego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny;
2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia;
12) planuje doświadczenie lub pomiar, wybiera właściwe narzędzia pomiaru; mierzy: czas, długość, masę, temperaturę, napięcie elektryczne, natężenie prądu.

**9. Wymagania doświadczalne**

2) wyznacza prędkość przemieszczania się (np. w czasie marszu, biegu, pływania, jazdy rowerem) za pośrednictwem pomiaru odległości i czasu.

# *Temat 6: ”Co zrobić aby nasza wyścigówka jechała jeszcze szybciej?”*

Kontynuacja zagadnień poruszanych na zajęciach 5

**Czas realizacji: 1,5h**

## *Wymagany sprzęt do przeprowadzenia lekcji*

- komputer,
- zestaw klocków Lego Mindstorms EV3,
- taśma klejąca,
- stoper,
- miara.

## *Cele ogólne*

- budowa robota wykorzystującego dwie przekładnie na prędkość,
- badanie wpływu mocy silników na ruch robota.

## *Cele szczegółowe*

Uczeń:

- wie w jaki sposób działa przekładnia na prędkość,
- wie jak w prawidłowy sposób podłączyć czujniki i silniki do kostki EV3,
- potrafi zaprogramować silnik,
- potrafi kreślić w jaki sposób moc silników wpływa na ruch robota,
- potrafi określić jakim ruchem porusza się robot,
- potrafi oszacować wartość przyspieszenia z jakim porusza się wyścigówka

## *Plan lekcji*

1. Przypomnienie informacji o przekładniach.
2. Budowa robota według instrukcji **„wyscigowka2.pdf”.**

3. Napisanie programu umożliwiającego zmianę mocy silników

**Program: wyscigowka.ev3 Program2.**

4. Pomiary przebytej drogi przez robota w zależności od mocy.

5. Analiza uzyskanych wyników na wykresie.

6. Zadania dodatkowe.

## *Zadania do przeprowadzenia przez uczniów:*

***Zadanie 1. Badamy zależność przebytej drogi od mocy silnika***

***Zadanie 2. Analiza uzyskanego wykresu***
Wraz ze wzrostem mocy silnika zwiększa się droga jak ą pokona wyścigówka.

****Zadanie 3. Dokonanie jak największej ilości pomiarów czasu potrzebnego na przebycie określonej drogi w zależności od mocy silnika.***

****Zadanie 4. Analiza uzyskanego wykresu***
Wraz ze wzrostem mocy silnika maleje czas potrzebny na przejechanie określonej drogi.

****Zadanie 5. Oszacowanie przyspieszenia w początkowej fazie ruchu w taki sposób jak dla wyścigówki z 1 przekładnią***
Przyspieszenie w początkowej fazie ruchu powinno być mniejsze. Jednak maksymalna prędkość uzyskiwana przez robota będzie znacznie większa. Robot z dwiema przekładniami wolniej się rozpędza od robota z jedną przekładnią, ale jego maksymalna prędkość jest większa.

## *Test*

1. Jakim ruchem porusza się wyścigówka z dwiema przekładniami?

a) jednostajnym opóźnionym

b) jednostajnym przyspieszonym

c) niejednostajnym przyspieszonym

d) niejednostajnym opóźnionym

2. Wyścigówka w z dwiema przekładniami w stosunku do wyścigówki z jedną przekładnią w początkowej fazie ruchu :

a) będzie poruszać się tak samo,

b) będzie poruszać się z większym przyspieszeniem,

c) będzie poruszać się z mniejszym przyspieszeniem,

d) nie można określić.

3.Zastosowanie przekładni z dużej zębatki na małą zębatkę:

a) powoduje, że rośnie maksymalna prędkość robota,

b) powoduje, że rośnie siła robota,

c) będzie wykorzystane np. wtedy gdy chcemy podjechać pod górę,

d) żadna odpowiedz nie jest prawidłowa.

## *Odniesienia do podstawy programowej*

**Podstawa programowa z zajęć technicznych:**

**Cele kształcenia – wymagania ogólne**
I. Rozpoznawanie urządzeń technicznych i rozumienie zasad ich działania.
II. Opracowywanie koncepcji rozwiązań typowych problemów technicznych oraz przykładowych rozwiązań konstrukcyjnych.
III. Planowanie pracy o różnym stopniu złożoności, przy różnych formach organizacyjnych pracy.
IV. Bezpieczne posługiwanie się narzędziami i przyrządami.

**Podstawa programowa z fizyki:**

**Cele kształcenia – wymagania ogólne**
I. Wykorzystanie wielkości fizycznych do opisu poznanych zjawisk lub rozwiązania prostych zadań obliczeniowych.

**Treści nauczania – wymagania szczegółowe**
**1. Ruch prostoliniowy i siły. Uczeń:**
1) posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu; przelicza jednostki prędkości;
2) odczytuje prędkość i przebytą odległość z wykresów zależności drogi i prędkości od czasu oraz rysuje te wykresy na podstawie opisu słownego;

5) odróżnia prędkość średnią od chwilowej w ruchu niejednostajnym;
6) posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego;

**8. Wymagania przekrojowe. Uczeń:**
1) opisuje przebieg i wynik przeprowadzanego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny;
2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia;
12) planuje doświadczenie lub pomiar, wybiera właściwe narzędzia pomiaru; mierzy: czas, długość, masę, temperaturę, napięcie elektryczne, natężenie prądu.

**9. Wymagania doświadczalne**
2) wyznacza prędkość przemieszczania się (np. w czasie marszu, biegu, pływania, jazdy rowerem) za pośrednictwem pomiaru odległości i czasu.

# *Temat 7: " Wyścigi"*

Kontynuacja zagadnień poruszanych na zajęciach 5 i 6.

**Czas realizacji: 1,5h**

## *Wymagany sprzęt do przeprowadzenia lekcji*

- komputer,

- zestaw klocków Lego Mindstorms EV3,

- taśma izolacyjna,

- stoper,

- miara.

## *Cele ogólne*

- budowa robota poruszającego się jak najszybciej,

- badanie wpływu mocy silników na ruch robota.

## *Cele szczegółowe*

Uczeń:

- wie w jaki sposób działa przekładnia na prędkość,

- wie jak w prawidłowy sposób podłączyć czujniki i silniki do kostki EV3,

- potrafi zaprogramować silnik,

- potrafi kreślić w jaki sposób moc silników wpływa na ruch robota,

- potrafi określić jakim ruchem porusza się robot,

- potrafi oszacować wartość przyspieszenia z jakim porusza się wyścigówka

## *Plan lekcji*

1. Przypomnienie informacji o przekładniach.

2. Budowa robota według własnego pomysłu.

3. Napisanie programu zabezpieczającego wyścigówkę przed uderzeniem w ścianę
**Program: wyscigowka.ev3 Program3.**

4. Wyścigi robotów.

5. Dyskusja na temat wyników uzyskiwanych przez roboty.

## *Zadania do przeprowadzenia przez uczniów:*

### *Zadanie 1. Jakie czynniki decydujące o wygranej?*

Czynniki decydujące o wygranej:

- zastosowanie 2 przekładni obniża moc robota – przekłada się to na zmniejszenie przyspieszenia w pierwszej fazie ruchu. Jednak maksymalna prędkość osiągana przez takiego robota jest większa niż przy zastosowaniu jednej przekładni.

### *Zadanie 2. Czy masa robota ma wpływ na wygraną?*

Masa robota wpływa na uzyskiwane wyniki. Dla tych samych parametrów wyścigówki (moc, ilość przekładni) wygra ta która będzie lżejsza.

### **Zadanie 3. Przyspieszenie robotów*

## *Test*

1. Na bardzo krótkim dystansie (< 0,5m) wygra:

a) wyścigówka z 1 przekładnią na prędkość,

b) wyścigówka z 2 przekładnią na prędkość,

c) wyścigówka z 3 przekładnią na prędkość,

d) nie można określić

2. Wyścigówka w z dwiema przekładniami w stosunku do wyścigówki z jedną przekładnią:

a) wygra na każdym dystansie,

b) przegra na każdym dystansie,

c)przegra na długim dystansie,

d) żadna odpowiedz nie jest prawidłowa.

3.Zastosowanie przekładni z dużej zębatki na małą zębatkę:

a) powoduje, że rośnie maksymalna prędkość robota,

b) powoduje, że spada siła robota,

c) będzie wykorzystane np. wtedy gdy chcemy podjechać pod górę,

d) żadna odpowiedz nie jest prawidłowa.

## *Odniesienia do podstawy programowej*

**Podstawa programowa z zajęć technicznych:**

**Cele kształcenia – wymagania ogólne**
I. Rozpoznawanie urządzeń technicznych i rozumienie zasad ich działania.
II. Opracowywanie koncepcji rozwiązań typowych problemów technicznych oraz przykładowych rozwiązań konstrukcyjnych.
III. Planowanie pracy o różnym stopniu złożoności, przy różnych formach organizacyjnych pracy.
IV. Bezpieczne posługiwanie się narzędziami i przyrządami.

**Podstawa programowa z fizyki:**

**Cele kształcenia – wymagania ogólne**
I. Wykorzystanie wielkości fizycznych do opisu poznanych zjawisk lub rozwiązania prostych zadań obliczeniowych.

**Treści nauczania – wymagania szczegółowe**
**1. Ruch prostoliniowy i siły. Uczeń:**
1) posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu; przelicza jednostki prędkości;
2) odczytuje prędkość i przebytą odległość z wykresów zależności drogi i prędkości od czasu oraz rysuje te wykresy na podstawie opisu słownego;
5) odróżnia prędkość średnią od chwilowej w ruchu niejednostajnym;
6) posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego;

**8. Wymagania przekrojowe. Uczeń:**
1) opisuje przebieg i wynik przeprowadzanego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny;
2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia;
12) planuje doświadczenie lub pomiar, wybiera właściwe narzędzia pomiaru; mierzy: czas, długość, masę, temperaturę, napięcie elektryczne, natężenie prądu.

**9. Wymagania doświadczalne**
2) wyznacza prędkość przemieszczania się (np. w czasie marszu, biegu, pływania, jazdy rowerem) za pośrednictwem pomiaru odległości i czasu.

# *Temat 8: " Kalibracja – konstrukcja wagi"*

Uczniowie zbudują przyrząd służący do badania siły nacisku. Napiszą program do wyświetlania aktualnej wartości siły wywieranej na czujnik. Przy pomocy wagi i obciążników dokonają porównania wartości ciężaru mierzonego przy pomocy wagi do wartości wyświetlanej na ekranie, na tej podstawie stworzą przy pomocy programu komputerowego (np. Excel) wykres zależności wyświetlanej wartości od wagi.

**Czas realizacji: 1,5h**

## *Wymagany sprzęt do przeprowadzenia lekcji:*

- waga elektroniczna,

- zestaw obciążników (może być szklanka i cukier),

- komputer z oprogramowaniem umożliwiającym tworzenie wykresów,

- zestaw klocków LEGO Mindstorms EV3,

- czujnik NXT dynamometr.

## *Wiadomości które powinien posiadać uczeń w chwili przystąpienia do zajęć:*

- posługuje się pojęciami siła ciężkości, masa, niepewność pomiarowa, wartość średnia,

- wie, że nie zawsze masa przedmiotu musi być wyrażana w kilogramach,

## *Cele ogólne:*

Uczeń:

- wie co to jest siła ciężkości i umie ją powiązać z masą przedmiotów,

- wie do czego służy dynamometr,

- umie przeprowadzić proces kalibracji dynamometru przy pomocy wagi laboratoryjnej.

## *Cele szczegółowe:*

Uczeń:

- potrafi zapisać otrzymane dane w formie tabeli oraz sporządzić na ich podstawie wykres zależności wartości wyświetlanej przez dynamometr od wartości siły nacisku,

- rozumie jakie czynniki wpływają na niepewność pomiaru siły nacisku przez dynamometr, potrafi zaproponować formy działań jakie należy przeprowadzić w celu minimalizacji niepewności pomiarowych,

- zna i stosuje podstawowe funkcje bloku bezpośredniego odczytywania wartości z czujnika i bloku wyświetlacza.

## *Plan lekcji*

1. Krótka dyskusja na temat systemów pomiarowych służących do mierzenia masy przedmiotów

Dyskusja na temat budowy wagi, dźwigni. Co to jest kalibracja?

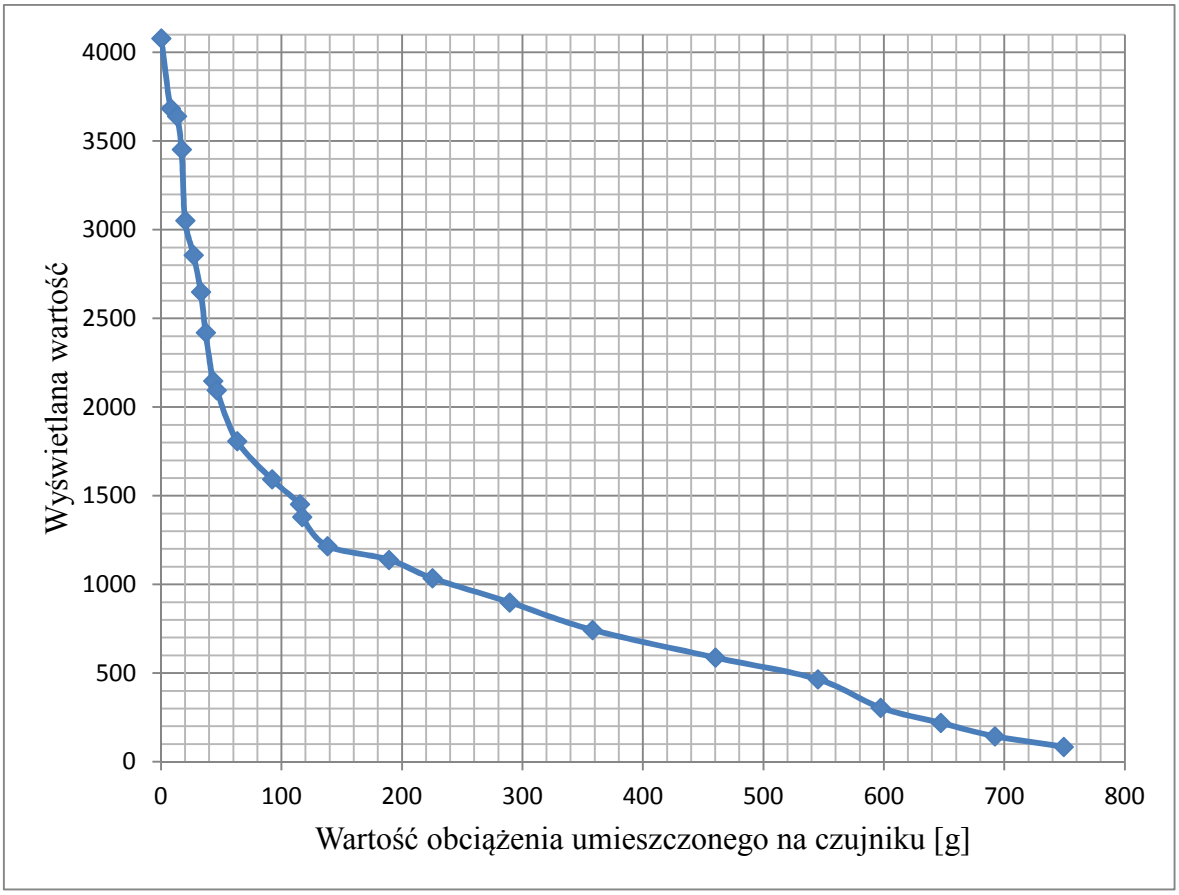
2. Dynamometr

3. Budowa wagi z wykorzystaniem czujnika NXT (dynamometru) według instrukcji **„waga.pdf”.**

4. Napisanie programu komputerowego służącego do wyświetlania aktualnej wartości wskazań dynamometru na kostce NXT, zapoznanie się z funkcjami bloku sczytywania wartości liczbowych i blokiem wyświetlacza **Program: waga.ev3 Program**.

5. Sporządzenie wykresu zależności wyświetlanej wartości od siły nacisku (masy). Zadania do przeprowadzenia przez uczniów:

***Zadanie 1. Kalibracja czujnika***




***Zadanie 2. Przeprowadź dyskusja na temat czynników wpływających na niepewności w czasie naszego pomiaru.***

- różny kąt pod jakim oś LEGO Technics wywierała nacisk na czujnik,

- mała powtarzalność pomiarów,

- w celu dokonania bardziej precyzyjnych pomiarów należy dokonać rejestracji wyników wielokrotnie, lub stworzyć układ odporny na czynniki zewnętrzne

**** Zadanie 3. Napisanie programu który zamiast wartości liczbowych od 0 do 4080 będzie wyświetlał na kostce wartość siły nacisku w niutonach lub w gramach.***

**Program: waga.ev3 Program**

## *Test*

1. Co to jest kalibracja?

a) jest to ogół czynności służących do przeskalowania przyrządu pomiarowego

b) jest to ogół czynności służących do sprawdzenia działania przyrządu pomiarowego

c) jest to ogół czynności służących do wzorcowania przyrządu pomiarowego

d) jest to ogół czynności służących do określenia niepewności pomiarowej przyrządu

2. Czujnik mierzący siłę nacisku (inaczej siłomierz) to:

a) dynanometr

b) dynamometr

c) dymamometr

d) dymanometr

3. Jaka jest rozdzielczość wyświetlacza kostki LEGO Minstorms EV3?:

a) Full HD

b) 178x128 pikseli

c) 22785 pikseli

d) nie można określić

## *Zalecenia dla uczniów o specjalnych potrzebach edukacyjnych:*

- pomoc przy budowie konstrukcji robota z instrukcji,

- wgranie gotowego programu do obsługi dynamometru,

- uczniowie o specjalnych potrzebach edukacyjnych będą badać zależność wyświetlanej wartości przy wzroście siły nacisku (wraz ze wzrostem obciążenia rośnie wyświetlana wartość)

## *Odniesienia do podstawy programowej*

**Podstawa programowa z zajęć technicznych:**
**Cele kształcenia – wymagania ogólne**
I. Rozpoznawanie urządzeń technicznych i rozumienie zasad ich działania.
II. Opracowywanie koncepcji rozwiązań typowych problemów technicznych oraz przykładowych rozwiązań konstrukcyjnych.
III. Planowanie pracy o różnym stopniu złożoności, przy różnych formach organizacyjnych pracy.
IV. Bezpieczne posługiwanie się narzędziami i przyrządami.

**Podstawa programowa z fizyki:**

**Cele kształcenia – wymagania ogólne**
I. Wykorzystanie wielkości fizycznych do opisu poznanych zjawisk lub rozwiązania prostych zadań obliczeniowych.
**8. Wymagania przekrojowe. Uczeń:**
1) opisuje przebieg i wynik przeprowadzanego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny;
2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia;
12) planuje doświadczenie lub pomiar, wybiera właściwe narzędzia pomiaru; mierzy: czas, długość, masę, temperaturę, napięcie elektryczne, natężenie prądu.

# *Temat 9: ”Robosiłacz”*

Uczniowie na tej lekcji skonstruują robota zdolnego udźwignąć jak największy ciężar, nie koniecznie w jak najkrótszym czasie. W tym celu wykorzystają przekładnię na siłę. Odpowiedzą na pytania: jakie rozmieszczenie kół jest najlepsze? Co się stanie jeżeli użyjemy dwóch przekładni?

**Czas realizacji: 1,5h**

## *Wymagany sprzęt do przeprowadzenia lekcji:*

- komputer,

- zestaw klocków Lego Mindstorms EV3,

- taśma klejąca,

- stoper,

- obciążniki o dużym ciężarze (obciążniki od hantli, kartony z sokiem itp.).

## *Wiadomości które powinien posiadać uczeń w chwili przystąpienia do zajęć:*

- posługuje się pojęciami siła ciężkości, masa, niepewność pomiarowa,

- wie, jaką przekładnie wykorzystać w celu przeniesienia dużego ciężaru.

## *Cele ogólne:*

- zapoznanie z zestawem Lego Mindstorms EV3,

- budowa robota zdolnego do przeniesienia jak największego ciężaru,

- podstawy programowanie w środowisku NXT-G,

## *Cele szczegółowe:*

Uczeń:

- wie w jaki sposób działa przekładnia,

- wie jak w prawidłowy sposób podłączyć czujniki i silniki do kostki EV3,

- potrafi określić jakim ruchem poruszał się robot.

## *Plan lekcji*

1. Przypomnienie informacji o przekładniach

Jaką przekładnię należy zastosować aby robot mógł przenieś jak największy ciężar? (przekładnia na moc)

2. Budowa robosiłacza według instrukcji **„robosilacz.pdf”.**

3. Napisanie programu do sterowania robotem.

**Program: wyscigowka.ev3 Program**

4. Dokonanie pomiarów zależność drogi przebytej w określonym czasie od masy robota.

5. Analiza uzyskanego wykresu.

Jaki charakter ma funkcja?

Czy jest to zależność liniowa?

## *Zadania do przeprowadzenia przez uczniów:*

***Zadanie 1. Dokonanie pomiarów zależność drogi przebytej w określonym czasie przez robota od jego masy.***

***Zadanie 2. Analiza uzyskanego wykresu***

a)W jaki sposób masa robota wpływa na przejechany dystans?

Odp. Wraz ze wzrostem masy robota zmniejsza się dystans jaki może on pokonać.

b) Jaki jest maksymalny ciężar jaki jest w stanie przetransportować robot?

**** Zadanie 3. Oblicz po jakim czasie robot osiąga maksymalną prędkość i porównaj ją z czasem w którym wyścigówka osiąga maksymalną prędkość***

### *Test*

1. Jaką przekładnię stosowaliśmy na dzisiejszych zajęciach?

a) nie stosowaliśmy żadnej przekładni

b) przekładnie na prędkość

c) przekładnie na moc

d) przełożenie z dużej zębatki na małą zębatkę

2. Po przez zastosowanie przełożenia z dużej zębatki na małą zębatkę:

a) zyskaliśmy na prędkości,

b) straciliśmy na prędkości,

c) straciliśmy na mocy,

d) odpowiedzi b i c są prawidłowe,

3.Zastosowanie przekładni z dużej zębatki na małą zębatkę:

a) powoduje, że rośnie maksymalna prędkość robota,

b) powoduje, że rośnie siła robota,

c) będzie wykorzystane np. wtedy gdy chcemy podjechać pod górę,

d) żadna odpowiedz nie jest prawidłowa.

## *Odniesienia do podstawy programowej*

**Podstawa programowa z zajęć technicznych:**

**Cele kształcenia – wymagania ogólne**
I. Rozpoznawanie urządzeń technicznych i rozumienie zasad ich działania.
II. Opracowywanie koncepcji rozwiązań typowych problemów technicznych oraz przykładowych rozwiązań konstrukcyjnych.
III. Planowanie pracy o różnym stopniu złożoności, przy różnych formach organizacyjnych pracy.
IV. Bezpieczne posługiwanie się narzędziami i przyrządami.

**Podstawa programowa z fizyki:**

**Cele kształcenia – wymagania ogólne**
I. Wykorzystanie wielkości fizycznych do opisu poznanych zjawisk lub rozwiązania prostych zadań obliczeniowych.

**Treści nauczania – wymagania szczegółowe**
**1. Ruch prostoliniowy i siły. Uczeń:**
2) odczytuje prędkość i przebytą odległość z wykresów zależności drogi i prędkości od czasu oraz rysuje te wykresy na podstawie opisu słownego;
5) odróżnia prędkość średnią od chwilowej w ruchu niejednostajnym;

**8. Wymagania przekrojowe. Uczeń:**

1) opisuje przebieg i wynik przeprowadzanego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny;

2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia;

12) planuje doświadczenie lub pomiar, wybiera właściwe narzędzia pomiaru; mierzy: czas, długość, masę, temperaturę, napięcie elektryczne, natężenie prądu.

# *Temat 10: ”Wyścigi żółwi”*

Na tych zajęciach uczniowie będą przeprowadzali wyścigi robotów zdolnych udźwignąć jak największy ciężar w jak najkrótszym czasie na daną odległość. Mogą skorzystać z poprzedniej instrukcji. Możemy ją przerobić lub zbudować coś według własnego pomysłu.

**Czas realizacji: 1,5h**

## *Wymagany sprzęt do przeprowadzenia lekcji:*

- komputer,

- zestaw klocków Lego Mindstorms EV3,

- taśma klejąca,

- stoper,

- obciążniki o dużym ciężarze (obciążniki od hantli, kartony z sokiem itp.).

## *Wiadomości które powinien posiadać uczeń w chwili przystąpienia do zajęć:*

- posługuje się pojęciami siła ciężkości, masa, niepewność pomiarowa,

- wie, jaką przekładnie wykorzystać w celu przeniesienia dużego ciężaru.

## *Cele ogólne:*

- poszerzenie wiedzy  na temat zestawu Lego Mindstorms EV3,

- samodzielna budowa robota zdolnego do przeniesienia jak największego ciężaru.

## *Cele szczegółowe:*

Uczeń:

- wie w jaki sposób działa przekładnia,

- wie jak w prawidłowy sposób podłączyć czujniki i silniki do kostki EV3,

- potrafi określić jakim ruchem poruszał się robot.

## *Plan lekcji*

1. Uczniowie budują robota zdolnego udźwignąć jak największy ciężar w jak najkrótszym czasie na daną odległość. Uczniowie o specjalnych potrzebach mogą wykorzystać instrukcję z poprzednich zajęć.

Jakie cechy powinien posiadać taki robot?

- 1 lub 2 przekładnie na moc,

- nacisk skierowany na koła (koła pod platformą nośną).

2. Samodzielne napisanie programu do sterowania robotem.

**Program: wyscigowka.ev3 Program**

3. Pomiar czasu potrzebnego na przebycie określonej drogi w zależności od masy robota.

4. Analiza uzyskanego wykresu.

## *Zadania do przeprowadzenia przez uczniów:*

***Zadanie specjalne***
Budowa robota ze skrzynią biegów.

***Zadanie 1. Pomiar czasu potrzebnego na przebycie określonej drogi w zależności od masy robota.***

***Zadanie 2. Analiza uzyskanego wykresu.***
Jaki charakter ma funkcja? Czy jest to zależność liniowa?

Odp. Funkcja ma charakter rosnący, na podstawie uzyskanych wyników nie można jednoznacznie stwierdzić czy jest to zależność liniowa.

### *Test*

1. Jaką przekładnię stosowaliśmy na dzisiejszych zajęciach?

a) nie stosowaliśmy żadnej przekładni

b) przekładnie na prędkość

c) przełożenie z małej zębatki na dużą zębatkę

d) przełożenie z dużej zębatki na małą zębatkę

2. Po przez zastosowanie przełożenia z dużej zębatki na małą zębatkę:

a) zyskaliśmy na prędkości,

b) straciliśmy na prędkości,

c) zyskaliśmy na mocy,

d) odpowiedzi b i c są prawidłowe,

3.Zastosowanie przekładni z dużej zębatki na małą zębatkę:

a) powoduje, że maleje maksymalna prędkość robota,

b) powoduje, że rośnie siła robota,

c) będzie wykorzystane np. wtedy gdy chcemy podjechać pod górę,

d) żadna odpowiedz nie jest prawidłowa.

## *Odniesienia do podstawy programowej*

**Podstawa programowa z zajęć technicznych:**

**Cele kształcenia – wymagania ogólne**
I. Rozpoznawanie urządzeń technicznych i rozumienie zasad ich działania.
II. Opracowywanie koncepcji rozwiązań typowych problemów technicznych oraz przykładowych rozwiązań konstrukcyjnych.
III. Planowanie pracy o różnym stopniu złożoności, przy różnych formach organizacyjnych pracy.
IV. Bezpieczne posługiwanie się narzędziami i przyrządami.

**Podstawa programowa z fizyki:**

**Cele kształcenia – wymagania ogólne**
I. Wykorzystanie wielkości fizycznych do opisu poznanych zjawisk lub rozwiązania prostych zadań obliczeniowych.

**Treści nauczania – wymagania szczegółowe**
**1. Ruch prostoliniowy i siły. Uczeń:**
2) odczytuje prędkość i przebytą odległość z wykresów zależności drogi i prędkości od czasu oraz rysuje te wykresy na podstawie opisu słownego;
5) odróżnia prędkość średnią od chwilowej w ruchu niejednostajnym;

**2. Energia. Uczeń:**
1) wykorzystuje pojęcie energii mechanicznej i wymienia różne jej formy;
2) posługuje się pojęciem pracy i mocy;

**8. Wymagania przekrojowe. Uczeń:**
1) opisuje przebieg i wynik przeprowadzanego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny;

2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia;
12) planuje doświadczenie lub pomiar, wybiera właściwe narzędzia pomiaru; mierzy: czas, długość, masę, temperaturę, napięcie elektryczne, natężenie prądu.

# *Temat 11: ”Robot dźwignia”*

Uczniowie budują robota wykorzystującego zasadę działania dźwigni do konstrukcji wagi. Porównają rzeczywisty ciężar do ciężaru odczytanego z wykresu kalibracji (uwzględnienie różnej długości ramion dźwigni).

**Czas realizacji: 1,5h**

## *Wymagany sprzęt do przeprowadzenia lekcji*

- komputer,

- zestaw klocków Lego Mindstorms NXT,

- waga,

- obciążniki.

## *Cele ogólne*

- budowa robota obrazującego zasadę działania dźwigni,

- zrozumienie zasady działania dźwigni,

- podstawy programowanie w środowisku NXT-G.

## *Cele szczegółowe*

Uczeń:

- potrafi wymienić przykłady maszyn prostych,

- wie w jaki sposób działa dźwignia,

- potrafi wymienić przykłady zastosowania dźwigni z życie codziennego,

- wie jak w prawidłowy sposób podłączyć czujniki do kostki EV3.

## *Plan lekcji*

1. Co to jest dźwignia? Rodzaje dźwigni (jednostronna, dwustronna).

2. Budowa robota dźwigni według instrukcji **„dzwignia.pdf”**.

3. Napisanie programu do wyświetlania wartości siły nacisku wywieranego na dynamometr.
**Program: waga.ev3 Program oraz Program: dzwignia.ev3 Program**

4. Określenie prawdziwości rów. 1.

Odczytanie wartości z kostki NXT.

Zamiana tej wartości na siłę nacisku na podstawie wykresu kalibracji stworzonego na 3 zajęciach.

Na podstawie równania 1 obliczenie siły nacisku wywieranej na krótsze ramię.

Porównanie otrzymanego wyniku z rzeczywistą masą przedmiotu.

Powtórzenie pomiarów dla innych obciążników.

Czy wyniki są zgodne z rzeczywistym ciężarem przedmiotów?

5. Dyskusja na temat niepewności pomiarowych

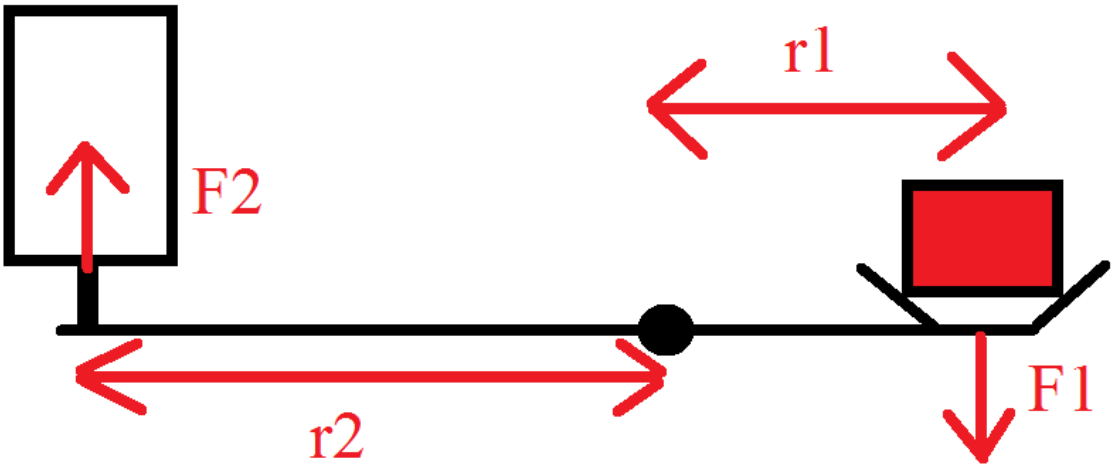
## *Zadania do przeprowadzenia przez uczniów:*

***Zadanie 1. Określenie prawdziwości rów. 1.***

**** Zadanie 2. Napisanie programu który zamiast wartości liczbowych od 0 do 4080 będzie wyświetlał na kostce wartość siły nacisku w niutonach lub w gramach. Na podstawie rów. 1.***

## *Test*

1. W poniższym przypadku wzór na przełożenie dla dźwigni będzie miał postać:




a) $\frac{F_1}{F_2} = \frac{r_1}{r_2}$

b) $F_1F_2 = r_1r_2$

c) $\frac{F_1}{F_2} = \frac{r_2}{r_1}$

d) $F_1r_2 = r_1F_2$

2. W jakim celu jest stosowana dźwignia?

a) w celu uzyskania działania siły mniejszej przez zastosowanie siły mniejszej

b) w celu uzyskanie działania większej siły przez zastosowanie siły mniejszej

3. Przy pomocy dynamometru możemy zmierzyć:

a) siłę nacisku

b) masę przedmiotu

c) ciężar przedmiotu

d) wszystkie wyżej wymienione

## *Odniesienia do podstawy programowej:*

**Podstawa programowa z zajęć technicznych:**

**Cele kształcenia – wymagania ogólne**
I. Rozpoznawanie urządzeń technicznych i rozumienie zasad ich działania.
II. Opracowywanie koncepcji rozwiązań typowych problemów technicznych oraz przykładowych rozwiązań konstrukcyjnych.
III. Planowanie pracy o różnym stopniu złożoności, przy różnych formach organizacyjnych pracy.
IV. Bezpieczne posługiwanie się narzędziami i przyrządami.

**Podstawa programowa z fizyki:**

**Cele kształcenia – wymagania ogólne**
I. Wykorzystanie wielkości fizycznych do opisu poznanych zjawisk lub rozwiązania prostych zadań obliczeniowych.

**Treści nauczania – wymagania szczegółowe**
**1. Ruch prostoliniowy i siły. Uczeń:**
9) posługuje się pojęciem siły ciężkości;
11) wyjaśnia zasadę działania dźwigni dwustronnej, bloku nieruchomego, kołowrotu.

**8. Wymagania przekrojowe. Uczeń:**
1) opisuje przebieg i wynik przeprowadzanego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny;
2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia;
12) planuje doświadczenie lub pomiar, wybiera właściwe narzędzia pomiaru; mierzy: czas, długość, masę, temperaturę, napięcie elektryczne, natężenie prądu.

**9. Wymagania doświadczalne**
4) wyznacza masę ciała za pomocą dźwigni dwustronnej, innego ciała o znanej masie i linijki;

# *Temat 12:"III zasada dynamiki Newtona, a robot strzelający kulkami"*

Uczniowie na tej lekcji poznają czym jest odrzut i gdzie może występować. Będą oberwać w jaki sposób tarcie wpływa na odrzut. Poznają przykłady z życia codziennego (armata, napęd odrzutowy). Spróbują obliczyć prędkości z jaką zostaje wystrzelona kulka?

**Czas realizacji: 1,5h**

## *Wymagany sprzęt do przeprowadzenia lekcji:*

- komputer,

- zestaw klocków Lego Mindstorms EV3,

- miara krawiecka lub długa linijka.

## *Wiadomości które powinien posiadać uczeń w chwili przystąpienia do zajęć:*

- potrafi obliczyć zadania związane z ruchem jednostajnie przyspieszonym,

- zna takie pojęcia jak tarcie, siła grawitacji, przyspieszenie,

- zna III zasadę dynamiki Newtona.

## *Cele ogólne:*

- budowa robota strzelającego kulkami,

- zastosowanie III zasady dynamiki Newtona w praktyce,

-zapoznanie się z pojęciem odrzutu.

## *Cele szczegółowe:*

Uczeń:

- wie w jakich sytuacjach występuje zjawisko odrzutu,

- wie co to jest bezwładność,

- potrafi obliczyć prędkość z jaką jest wystrzeliwana kulka przez robota,

- wie jakie czynniki wpływają na wielkość odrzutu „działa",

- potrafi skonstruować i zaprogramować prostego robota służącego do zobrazowania zasady zachowania pędów,

- umie oszacować prędkość z jaką jest wystrzeliwana kulka.

## *Plan lekcji*

1. Przypomnienie III zasady dynamiki Newtona oraz zapoznanie z pojęciem odrzutu.

2. Budowa robota według instrukcji **„bezwladnosc.pdf”**.

3. Zapoznanie uczniów z funkcjami bloku oczekiwania.

4. Zaprogramowanie robota z wykorzystaniem bloku oczekiwania.

**Program: bezwladnosc.ev3 Program**

5. Obserwacja odrzutu w zależności od rodzaju podłoża, posiadania ogumienia, naprężenia kabla łączącego robota z kostką EV3.

Układ jest bardzo wrażliwy na działanie innych sił, w szczególności trzeba zwrócić uwagę na przewód łączący kostkę z robotem.

## *Zadania do przeprowadzenia przez uczniów:*

***Zadanie 1. Obserwacja wielkości odrzutu robota w zależności od rodzaju podłoża, posiadania ogumienia, naprężenia kabla łączącego robota z kostką EV3.***
Im mniejsze tarcie tym odrzut będzie większy.

***Zadanie 2. Dyskusja na temat czynników wpływających na wielkość odrzutu oraz związku robota z III zasadą dynamiki Newtona i zasadą zachowania pędu. Wymień przykłady z najbliższego otoczenia i filmów.***

****Zadanie 3. Obliczenie prędkości z jaką zostaje wystrzelona kulka.***
Ok. 2.5 m/s

****Zadanie 4.Z jaką prędkością poruszała by się wyrzutnia, gdyby nie było żadnych oporów ruchu?***

### *Test*

1. Czy zwierzęta wykorzystują siłę odrzutu?

TAK

2. Od jakich czynników nie zależy odrzut naszego robota?

a) siły tarcia,

b) masy robota,

c) rodzaju podłożą,

d) wszystkie odpowiedzi są prawidłowe,

3.Jaki pojazd wykorzystuje siłę odrzutu?

a) śmigłowiec,

b) szybowiec,

c) sterowiec,

d) F16.

## *Odniesienia do podstawy programowej*

**Podstawa programowa z zajęć technicznych:**

**Cele kształcenia – wymagania ogólne**
I. Rozpoznawanie urządzeń technicznych i rozumienie zasad ich działania.
II. Opracowywanie koncepcji rozwiązań typowych problemów technicznych oraz przykładowych rozwiązań konstrukcyjnych.
III. Planowanie pracy o różnym stopniu złożoności, przy różnych formach organizacyjnych pracy.
IV. Bezpieczne posługiwanie się narzędziami i przyrządami.

**Podstawa programowa z fizyki:**
**Cele kształcenia – wymagania ogólne**
I. Wykorzystanie wielkości fizycznych do opisu poznanych zjawisk lub rozwiązania prostych zadań obliczeniowych.
**Treści nauczania – wymagania szczegółowe**
**1. Ruch prostoliniowy i siły. Uczeń:**
10) opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się trzecią zasadą dynamiki Newtona;

**8. Wymagania przekrojowe. Uczeń:**
1) opisuje przebieg i wynik przeprowadzanego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny;
2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia;

# *Temat 13: " Przyspieszenie ziemskie"*

Uczniowie zbudują przyrząd do pomiaru przyspieszenia ziemskiego (kulka zwalniana przy pomocy silniczka rozpoczyna pomiar czasu, w chwili kiedy dynamometr zarejestruje pomiar siły przekraczający jakąś graniczną wartość na ekranie kostki zostanie wyświetlony czas od momentu zaczęcia działania silnika do upadku). Na podstawie czasu i wysokości spadku można obliczyć przyspieszenie ziemskie (pomiar przyspieszenia jest zbliżony do wartości tablicowej).

**Czas realizacji: 1,5h**

## *Wymagany sprzęt do przeprowadzenia lekcji*

- komputer,

- zestaw klocków Lego Mindstorms EV3,

- miara,

- *aparat z funkcją nagrywania filmów i program do ich odtwarzania w systemie klatkowym.

## *Cele ogólne*

- budowa robota zdolnego zmierzyć przyspieszenie ziemskie,

- napisanie programu do pomiaru przyspieszenia ziemskiego,

- zapoznanie z funkcjami bloku porównania.

## *Cele szczegółowe*

Uczeń:

- zna wzór na czas spadku swobodnego i umie go przekształcić w celu obliczenia przyspieszenia,

- wie jak w prawidłowy sposób podłączyć czujniki i silniki do kostki EV3,

- potrafi zaprogramować robota do pomiaru czasu spadku swobodnego kulki.

## *Plan lekcji*

1. W jaki sposób obliczyć przyspieszenie ziemskie?

2. Budowa robota według instrukcji **„przyspieszenie.pdf"**.

3. Zapoznanie się z funkcją bloku oczekiwania.

4. Napisanie programu do pomiaru czasu spadku swobodnego.

**Program: przyspieszenie.ev3 Program**

5. Pomiar czasu spadku swobodnego i obliczenie wartości przyspieszenia ziemskiego.

## *Zadania do przeprowadzenia przez uczniów:*

***Zadanie 1. Dokonaj pomiaru przyspieszenia ziemskiego dla różnych odległości silnika od platformy. Porównanie wyników. Określenie czynników wpływających na dokładność pomiarów.***

****Zadanie 2. Napisanie programu który będzie zaczynał pomiar czasu w chwili w której to my sami będziemy zrzucać kulkę z większej wysokości. W chwili spuszczenia kulki będziemy równocześnie przyciskać czujnik dotyku, co będzie powodować rozpoczęcie pomiaru czasu. Czy wartość przyspieszenia różni się od wcześniej wyznaczonej? W jaki sposób? Co na to wpłynęło?***

**Program: przyspieszenie.ev3 Program2**

Wartość tak obliczonego przyspieszenia ziemskiego będzie się różnić od wyznaczonego wcześniej przyspieszenia. Różnica ta wynika z naszego czasu reakcji. Im różnica ta będzie mniejsza tym nasz czas reakcji jest mniejszy. Uczniowie mogą sprawdzić kto z nich ma najmniejszy czas reakcji.

## *Zalecenia dla uczniów o specjalnych potrzebach edukacyjnych:*

- pomoc przy budowie konstrukcji robota z instrukcji,

- pomoc przy pisaniu programu.

## *Test*

1. Jakie jest zadanie bloku porównania?

a) oczekiwanie na sygnał wejściowy,

b) wyświetlenie wartości liczbowej z czujnika

c) porównanie dwóch wartości liczbowych.

2. Jaką wartość zwraca blok porównania:

a) wartość logiczną

b) wartość liczbową

c) prawda/fałsz

d) odpowiedzi a i c

3.Kiedy zaczyna się pomiar czasu spadku swobodnego:

a) tuż przed uruchomieniem silnika

b) po uruchomieniu programu,

c) po uruchomieniu silnika

d) nie można określić.

## *Odniesienia do podstawy programowej*

**Podstawa programowa z zajęć technicznych:**

**Cele kształcenia – wymagania ogólne**
I. Rozpoznawanie urządzeń technicznych i rozumienie zasad ich działania.
II. Opracowywanie koncepcji rozwiązań typowych problemów technicznych oraz przykładowych rozwiązań konstrukcyjnych.
III. Planowanie pracy o różnym stopniu złożoności, przy różnych formach organizacyjnych pracy.
IV. Bezpieczne posługiwanie się narzędziami i przyrządami.

**Podstawa programowa z fizyki:**

**Cele kształcenia – wymagania ogólne**
I. Wykorzystanie wielkości fizycznych do opisu poznanych zjawisk lub rozwiązania prostych zadań obliczeniowych.

**Treści nauczania – wymagania szczegółowe**
**1. Ruch prostoliniowy i siły. Uczeń:**
1) posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu; przelicza jednostki prędkości;
2) odczytuje prędkość i przebytą odległość z wykresów zależności drogi i prędkości od czasu oraz rysuje te wykresy na podstawie opisu słownego;
5) odróżnia prędkość średnią od chwilowej w ruchu niejednostajnym;
6) posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie Przyspieszonego.

# *Temat 14: ”Robot pchający”*

Uczniowie konstruują robota który będzie pchał jakiś ciężar (np. 1 kg cukru). Uczniowie zbadają jaki maksymalny ciężar jest wstanie przepchnąć robot przy zastosowaniu gąsienic, kół z oponami i kół bez opon. Odpowiedzą na pytania: W którym przypadku tarcie jest największe? Jak zwiększyć tarcie kół o podłoże?

**Czas realizacji: 1,5h**

## *Wymagany sprzęt do przeprowadzenia lekcji*

- komputer,

- zestaw klocków Lego Mindstorms EV3,

- obciążenie dla robota (np. kartony po soku wypełnione wodą).

## *Cele ogólne*

- poszerzenie wiedzy na temat zestawu klocków Lego Mindstorms EV3,

- budowa robota przepychającego przedmioty,

- poznanie pojęcia siły tarcia.

## *Cele szczegółowe*

Uczeń:

- wie od czego zależy siła tarcia i w jaki sposób można ją zmienić,

- wie jak w prawidłowy sposób podłączyć czujniki do kostki EV3.

## *Plan lekcji*

1. Przypomnienie pojęcia siły tarcia oraz czynników od których zależy?

2. Budowa robota według instrukcji **„spychacz.pdf”**.

3. Napisanie programu do sterowania robotem.

**Program: wyscigowka.ev3 Program2**

4. Sprawdzenie jaki maksymalny ciężar jest w stanie przepchnąć robot.

## *Zadania do przeprowadzenia przez uczniów:*

***Zadanie 1. Sprawdzenie jaki maksymalny ciężar jest w stanie przepchnąć robot przy zastosowaniu opon lub ich całkowitym braku oraz gąsienic. W którym z tych wypadków tarcie o podłoże będzie największe? Jak zwiększyć tarcie kół o podłoże?***

Tarcie o podłoże będzie największe w tym przypadku w którym robot przepchnie największy ciężar.

Tarcie możena zwiększyć po przez zwiększenie masy robot i/lub zmianę podłoża.

****Zadanie 2. Co się stanie jeżeli zmienimy podłoże?***

Zmieni się współczynnik tarcia.

## *Zalecenia dla uczniów o specjalnych potrzebach edukacyjnych:*

- pomoc przy budowie robota.

## *Test*

1. Od czego zależy siła tarcia?

a) rodzaju stykających się powierzchni

b) siły nacisku

c) ciężaru robota

d) wszystkie odpowiedzi prawidłowe

2. Obciążając robota dodatkowym ciężarem powodujemy, że:

a) siła tarcia rośnie

b) współczynnik tarcia rośnie

c) siła tarcia maleje

d) odpowiedzi a i b są prawidłowe

3. Co zależy od rodzaju podłoża?

a) siła tarcia

b) współczynnik tarcia

c) siła nacisku \

d) odpowiedzi a i b są prawidłowe

## *Odniesienia do podstawy programowej*

**Podstawa programowa z zajęć technicznych:**

**Cele kształcenia – wymagania ogólne**
I. Rozpoznawanie urządzeń technicznych i rozumienie zasad ich działania.
II. Opracowywanie koncepcji rozwiązań typowych problemów technicznych oraz przykładowych rozwiązań konstrukcyjnych.
III. Planowanie pracy o różnym stopniu złożoności, przy różnych formach organizacyjnych pracy.
IV. Bezpieczne posługiwanie się narzędziami i przyrządami.

**Podstawa programowa z fizyki:**

**1. Ruch prostoliniowy i siły. Uczeń:**
9) posługuje się pojęciem siły ciężkości;
12) opisuje wpływ oporów ruchu na poruszające się ciała.

# *Temat 15: ”Równia pochyła”*

Uczniowie konstruują robota którego zadaniem będzie podjazd po równi pochyłej. Zbadają w jaki sposób zmiana podłoża wpływa na maksymalny kąt nachylenia równi pochyłej po której jest wstanie podjechać robot. Spróbują odpowiedzieć na pytanie czy zwiększenie masy robota ułatwi mu w każdym przypadku podjazd?

**Czas realizacji: 1,5h**

## *Wymagany sprzęt do przeprowadzenia lekcji*

- komputer,

- zestaw klocków Lego Mindstorms EV3,

- obciążenie dla robota (np. kartony po soku wypełnione wodą)

-1m deska.

## *Cele ogólne*

- poszerzenie wiedzy na temat zestawu klocków Lego Mindstorms EV3,

- budowa robota podjeżdżającego po równi pochyłej,

- utrwalenie pojęcia siły tarcia.

## *Cele szczegółowe*

Uczeń:

- wie od czego zależy siła tarcia i w jaki sposób można ją zmienić,

- wie, że gdy zwiększamy kąt nachylenia równi pochyłej zmniejsza się współczynnik tarcia,

- wie jak w prawidłowy sposób podłączyć czujniki do kostki EV3.

## *Plan lekcji*

1. Przypomnienie pojęcia siły tarcia oraz czynników od których zależy?

2. Budowa robota według instrukcji (np. **„spychacz.pdf”, „robosiłacz.pdf” „wyscigowka.pdf”**.)..

3. Napisanie programu do sterowania robotem..

4. Sprawdzenie który robot jest w stanie podjechać pod jak najbardziej stromą równię pochyłą.

## *Zadania do przeprowadzenia przez uczniów:*

***Zadanie 1. W jaki sposób zmiana podłoża wpływa na maksymalny kąt nachylenia równi pochyłej po której jest wstanie podjechać robot (zastosowanie 1,5m deski wyszlifowanej lub pokrytej lakierem).***

Odp. Zastosowanie powierzchni o większej „chropowatości" spowoduj, że robot będzie mógł podjechać po równi pochyłej ustawionej pod większym kątem (wzrośnie współczynnik tarcia).

****Treści ponadprogramowe***

****Zadanie 2. Czy zwiększenie masy robota ułatwi mu w każdym przypadku podjazd?***

W przypadku równi pochyłej zwiększenie masy robota powoduje wzrost siły tarcia oraz wzrost siły grawitacji. Zwiększenie masy robota przy podjeździe powyżej określonego kąta nie ułatwi mu podjazdu.

****Zadanie 3. Zastosuj inną powierzchnię zamiast deski (np. polakierowana deska, deska obita materiałem itp.).***

## *Zalecenia dla uczniów o specjalnych potrzebach edukacyjnych:*

- uczniowie zdolni mogą spróbować odpowiedzieć na pytania zawarte w zadaniach 2 i 3.

## *Test*

1. Od czego zależy siła tarcia?

a) rodzaju stykających się powierzchni

b) siły nacisku

c) kąta nachylenia podłoża

d) wszystkie odpowiedzi prawidłowe

2. Podkreśl poprawne uzupełnienie:

**Wraz ze wzrostem kąta nachylenia równi pochyłej będzie <u>malał</u>/rósł nacisk na podłoże co będzie skutkowało wzrostem/<u>spadkiem</u> siły tarcia.**

3. Co zmienia kąt nachylenia (wysokość uniesienia deski)?

a) siłę tarcia

b) silę nacisku

c) współczynnik tarcia

d) odpowiedzi a i b są prawidłowe

## *Odniesienia do podstawy programowej*

**Podstawa programowa z zajęć technicznych:**

**Cele kształcenia – wymagania ogólne**
I. Rozpoznawanie urządzeń technicznych i rozumienie zasad ich działania.
II. Opracowywanie koncepcji rozwiązań typowych problemów technicznych oraz przykładowych rozwiązań konstrukcyjnych.
III. Planowanie pracy o różnym stopniu złożoności, przy różnych formach organizacyjnych pracy.
IV. Bezpieczne posługiwanie się narzędziami i przyrządami.

**Podstawa programowa z fizyki:**

**1. Ruch prostoliniowy i siły. Uczeń:**
9) posługuje się pojęciem siły ciężkości;
12) opisuje wpływ oporów ruchu na poruszające się ciała.

# *Temat 16: ” Mieszanie kolorów”*

Uczniowie konstruują robota, który będzie mieszał addytywnie kolory.

**Czas realizacji: 1,5h**

## *Wymagany sprzęt do przeprowadzenia lekcji*

- komputer,

- zestaw klocków Lego Mindstorms EV3,

- kartka bloku technicznego,

- Kretki, pisaki, papier kolorowy.

## *Cele ogólne*

- poszerzenie wiedzy na temat zestawu klocków Lego Mindstorms EV3,

- budowa robota mieszającego kolory,

- zaznajomienie się z pojęciami addytywnego i subtraktywnego mieszania się kolorów.

## *Cele szczegółowe*

Uczeń:

- wie gdzie jest wykorzystywane addytywne mieszania się kolorów,

- wie gdzie jest wykorzystywane subtraktywne mieszania się kolorów,

- buduje robota z wykorzystaniem instrukcji,

- potrafi samodzielnie zaprogramować zbudowanego robota,

## *Plan lekcji*

1. Wprowadzenie pojęć addytywnego subtraktywnego mieszania się kolorów.

2. Budowa robota według instrukcji **”baczek.pdf”.**

3. Napisanie programu do sterowania robotem.

**Program: baczek.ev3 Program**

4. Stworzenie różnokolorowych tarcz i obserwacja wyników mieszania się kolorów.

## *Zadania do przeprowadzenia przez uczniów:*

***Zadanie 1. Z jakim rodzajem mieszania się barw mamy w tym przypadku do czynienia?***
Jest to addytywne mieszanie się barw

***Zadanie 2. Jaka jest minimalna moc silnika dla której nie będą rozróżniane poszczególne kolory?***

*** Zadanie 3. Napisz program który umożliwi zmianę mocy silnika (szybkości obracania się tarczy) przy pomocy strzałek na kosce.***
**Program: baczek.ev3 Program2**

## *Test*

1. Trzy podstawowe kolory widma światła widzialnego to:

a) czerwony, zielony i żółty,

b) fioletowy, czerwony i żółty,

c) żółty, błękitny i fioletowo-czerwony,

d) czerwony, niebieski i żółty.

2. Jaki kolor powstanie po zmieszaniu dwóch kolorów światła niebieskiego i żółtego?

a) biały

b) zielony

c) czarny

d) pomarańczowy

3. W wyniku addytywnego mieszania różnych kolorów powstaje kolor?

a) zawsze jaśniejszy niż kolory składowe,

b) zawsze ciemniejszy niż kolory składowe,

c) trudno powiedzieć.

4. Przy zastosowaniu ilu klatek/s będziemy widzieć płynność obrazu?

a)16 klatek/s,

b)20 klatek/s,

c)24 klatek/s,

d) wszystkie odpowiedzi są prawidłowe.

## *Odniesienia do podstawy programowej*

**Podstawa programowa z zajęć technicznych:**

**Cele kształcenia – wymagania ogólne**
I. Rozpoznawanie urządzeń technicznych i rozumienie zasad ich działania.
II. Opracowywanie koncepcji rozwiązań typowych problemów technicznych oraz przykładowych rozwiązań konstrukcyjnych.
III. Planowanie pracy o różnym stopniu złożoności, przy różnych formach organizacyjnych pracy.
IV. Bezpieczne posługiwanie się narzędziami i przyrządami.

**Podstawa programowa z fizyki:**
**7. Fale elektromagnetyczne i optyka. Uczeń:**
10) opisuje światło białe jako mieszaninę barw, a światło lasera jako światło jednobarwne;

# *Temat 17: ”Eko-robot”*

Uczniowie konstruują robota zasilanego siłą mięśni. Obracanie jednym silnikiem powoduje wytworzenie się prądu elektrycznego który napędza „samochodzik”. Uczniowie na podstawie badań sprawdzą jaka jest sprawność takiego układu i jak wpływa na nią zmiana obciążenia drugiego silnika.

**Czas realizacji: 1,5h**

## *Wymagany sprzęt do przeprowadzenia lekcji*

- komputer,

- zestaw klocków Lego Mindstorms EV3.

## *Cele ogólne*

- poszerzenie wiedzy na temat zestawu klocków Lego Mindstorms EV3,

- budowa robota zasilanego siłą naszych mięśni,

- zaznajomienie się z pojęciami prądnicy i zasadą działania silnika elektrycznego.

## *Cele szczegółowe*

Uczeń:

- zna podstawowe rodzaje energii i rozumie w jaki sposób następuje zamieniana jednej formy energii w drugą,

- wie, że część energii zmieniając swoją formę jest ,

- buduje robota z instrukcji,

- posługuje się pojęciem sprawności i potrafi ją obliczyć.

## *Plan lekcji*

1. Przypomnienie pojęcia energii i jej różnych form.

2. Wprowadzenie pojęcia sprawności.

3. Obliczenie sprawności silnika EV3.

4. Konstrukcja robotów według instrukcji **„ekorobot.pdf”.**

## *Zadania do przeprowadzenia przez uczniów:*

***Zadanie. 1 Zbadaj sprawność dwóch połączonych ze sobą silników.***

***Zadanie 2*. Jakie maksymalne napięcie jest w stanie wytworzyć silnik z zestawu EV3 oraz rotacyjny? Czy istnieje jakaś górna graniczna wartość?***

Na pytanie drugie odpowiedzą bez problemu po zrealizowaniu tematu 26.

## *Test*

1. Podkreśl odpowiedzi prawdziwe.

***Sprawność*** – jest to stosunek wielkości energii wydawanej przez układ do wielkości energii pobieranej przez ten sam układ. Zamiany pomiędzy poszczególnymi typami energii (nigdy nie odbywają się/zawsze odbywają się) bez strat energii. Energia oddana jest (większa/mniejsza) niż energia pobrana.

2. Jaki Suma energii potencjalnej i kinetycznej to:

a) energia fizyczna

b) energia mechaniczna

c) energia wewnętrzna,

d) energia skondensowana.

## *Odniesienia do podstawy programowej*

**Podstawa programowa z zajęć technicznych:**

**Cele kształcenia – wymagania ogólne**
I. Rozpoznawanie urządzeń technicznych i rozumienie zasad ich działania.
II. Opracowywanie koncepcji rozwiązań typowych problemów technicznych oraz przykładowych rozwiązań konstrukcyjnych.
III. Planowanie pracy o różnym stopniu złożoności, przy różnych formach organizacyjnych pracy.
IV. Bezpieczne posługiwanie się narzędziami i przyrządami.

**Podstawa programowa z fizyki:**
**4. Elektryczność. Uczeń:**
13) wymienia formy energii, na jakie zamieniana jest energia elektryczna.

**5. Magnetyzm. Uczeń:**
5) opisuje działanie elektromagnesu i rolę rdzenia w elektromagnesie;
6) opisuje wzajemne oddziaływanie magnesów z elektromagnesami i wyjaśnia działanie silnika elektrycznego prądu stałego.

# *Temat 18: ”Zderzenia”*

Uczniowie konstruują własny i programują własny układ pomiarowy. Dwa identyczne roboty, które będą rozpędzać wózki lub wykorzystanie do tego celu równi pochyłej. Wózki powinny być identyczne, jednak ich masę powinno się dać w łatwy sposób zmieniać. Konstrukcja wózków może być modyfikowana w celu badania zderzeń sprężystych i niesprężystych.

**Czas realizacji: 1,5h**

## *Wymagany sprzęt do przeprowadzenia lekcji*

- komputer,

- zestaw klocków Lego Mindstorms EV3,

- deski 1,5m,

- obciążniki,

- waga kuchenna.

## *Cele ogólne*

- wykorzystanie III zasady dynamiki Newtona w praktyce,

- budowa układu do badania zderzeń,

- planowanie doświadczenia.

## *Cele szczegółowe*

Uczeń:

- zna treść III zasady dynamiki Newtona,

- wie w jaki sposób można zmienić prędkość wózka,

- rozumie wzór na zasadę zachowania pędu,

- zna typy zderzeń: sprężyste i niesprężyste, umie podać ich przykłady.

## *Plan lekcji*

1. Przypomnienie treści III zasady dynamiki Newtona.

2. Przedstawienie wzoru na zasadę zachowania pędu.

3.Omówienie typów zderzeń.

4. Budowa układu pomiarowego **„wozek.pdf”**..

5. Badanie zderzeń.

## *Zadania do przeprowadzenia przez uczniów:*

***Zadanie 1. Jaki typ zderzeń obserwujemy w przypadku pustych wózków?***
Odp. W przypadku wózków mamy do czynienia z zderzeniami częściowo sprężystymi – część energii jest „rozpraszana”. Jeżeli prędkość wózków w chwili zderzenia będzie zbyt mała oba wózki się zatrzymają – zderzenie niesprężyste. Przy dostatecznej prędkości wózków „odbiją” się one od siebie ale wytracą częściowo swoją prędkość- zderzenie sprężyste.

***Zadanie 2. W jaki sposób będą zachowywały się wózki jeżeli masa jednego z nich będzie dwukrotnie większa?***
Odp. W przypadku zderzenia niesprężystego oba wózki będą się poruszały w tą samą stronę co cięższy wózek, jednak ze znacznie mniejszą prędkością.

Dla zderzenia sprężystego wózki odbiją się od siebie i „wymienią” się prędkościami (prędkość zostanie częściowo wytracona). Lżejszy wózek będzie poruszał się w przeciwną stronę, tak samo jak cięższy wózek. Zgodnie z zasadą zachowania pędu prędkość lżejszego wózka będzie większa niż cięższego.

***Zadanie 3. W jaki sposób będą zachowywały się wózki po zderzeniu jeżeli prędkość jednego z nich będzie dwa razy większa niż drugiego?***
Odp. W przypadku zderzenia niesprężystego oba wózki będą się poruszały w tą samą stronę co „szybszy” wózek, jednak ze znacznie mniejszą prędkością.

Dla zderzenia sprężystego wózki odbiją się od siebie i „wymienią” się prędkościami (prędkość zostanie częściowo wytracona). Wolniejszy wózek będzie poruszał się w przeciwną stronę, tak samo jak „szybszy” wózek. Zgodnie z zasadą zachowania pędu prędkość „wolniejszego” wózka będzie większa niż „szybszego”. Określenia wolniejszy i szybszy odnoszą się do szybkości wózków przed zderzeniem.

***Zadanie 4. W jaki sposób będą zachowywały się wózki po zderzeniu jeżeli prędkość jednego z nich będzie dwa razy większa niż drugiego, a wolniejszy wózek będzie dwa razy lżejszy?***
Odp. Zachowają się w taki sam sposób jak w zadaniu 1.

## *Test*

1. Podkreśl odpowiedzi prawdziwe.

Uderzenie kropli wody w szybę to przykład zderzenia sprężystego/niesprężystego

Uderzenie piłki w ścianę to przykład zderzenia sprężystego/niesprężystego

Zderzenie kul bilardowych to przykład zderzenia sprężystego/niesprężystego

Zderzenie doniczki z ziemią to przykład zderzenie sprężystego/niesprężystego

Uderzenie samochodu w drzewo to przykład zderzenie sprężystego/niesprężystego

2. Zwiększając wysokość h równi pochyłej z której zjeżdża wózek czterokrotnie zwiększy jego prędkość:

a) dwukrotnie

b) czterokrotnie

c) nie zmieni prędkości wózka

## *Odniesienia do podstawy programowej*

**Podstawa programowa z zajęć technicznych:**

**Cele kształcenia – wymagania ogólne**
I. Rozpoznawanie urządzeń technicznych i rozumienie zasad ich działania.
II. Opracowywanie koncepcji rozwiązań typowych problemów technicznych oraz przykładowych rozwiązań konstrukcyjnych.
III. Planowanie pracy o różnym stopniu złożoności, przy różnych formach organizacyjnych pracy.
IV. Bezpieczne posługiwanie się narzędziami i przyrządami.

**Podstawa programowa z fizyki:**

**1. Ruch prostoliniowy i siły. Uczeń:**
8) stosuje do obliczeń związek między masą ciała, przyspieszeniem i siłą;
9) posługuje się pojęciem siły ciężkości;
10) opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się trzecią zasadą dynamiki Newtona;

**2. Energia. Uczeń:**
4) posługuje się pojęciem energii mechanicznej jako sumy energii kinetycznej i potencjalnej;
5) stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej;
**8. Wymagania przekrojowe. Uczeń:**
1) opisuje przebieg i wynik przeprowadzanego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny;
2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia;
12) planuje doświadczenie lub pomiar, wybiera właściwe narzędzia pomiaru; mierzy: czas, długość, masę, temperaturę, napięcie elektryczne, natężenie prądu.

# *Temat 19: ”Linefollower”*

Na tych zajęciach uczniowie zbudują i zaprogramują robota jeżdżącego po wyznaczonej trasie.

**Czas realizacji: 1,5h**

## *Wymagany sprzęt do przeprowadzenia lekcji*

- komputer,

- zestaw klocków Lego Mindstorms EV3,

- czarna i biała taśma izolacyjna.

## *Cele ogólne:*

- wykorzystanie czujnika koloru do budowy robota poruszającego się po wyznaczonej trasie,

- zrozumienie algorytmu sterującego robotem jadącego po wyznaczonej trasie.

## *Cele szczegółowe*

Uczeń:

- wie w jaki sposób działa czujnik koloru,

- potrafi samodzielnie zaprogramować robota jeżdżącego po wyznaczonej trasie,

- potrafi podać przykłady wykorzystania robotów jeżdżących wzdłuż linii.

## *Plan lekcji*

1. Przypomnienie informacji dotyczących czujnika koloru.

2. Zapoznanie z obsługą bloku czujnika koloru.

3.Budowa robota według instrukcji lub samodzielnie **”linefollower.pdf”.**

4. Omówienie algorytmu sterującego robotem.

5. Samodzielne napisanie programu i sprawdzenie działania robotów.

**Program: linnefollower.ev3 Program**

## *Zadania do przeprowadzenia przez uczniów:*

### *Zadanie 1. Pokonanie wyznaczonej trasy.*

## *Zalecenia dla uczniów o specjalnych potrzebach edukacyjnych:*

-mogą budować robota według instrukcji i mogą skorzystać z gotowego programu.

## *Test*

1. W jakiej odległości od podłoża powinien być umieszczony czujnik koloru?.

a) 2cm
c) 0,5cm
b) 0cm
d) 3cm

2. Ile kolorów rozróżnia czujnik koloru?

a) 5
c) 7
b) 6
d) 8

3. Ile linii do jazdy wykorzystuje nasz robot?

a) 1
c) 2
b) 3
d) 4

## *Odniesienia do podstawy programowej*

**Podstawa programowa z zajęć technicznych:**

**Cele kształcenia – wymagania ogólne**
I. Rozpoznawanie urządzeń technicznych i rozumienie zasad ich działania.
II. Opracowywanie koncepcji rozwiązań typowych problemów technicznych oraz przykładowych rozwiązań konstrukcyjnych.
III. Planowanie pracy o różnym stopniu złożoności, przy różnych formach organizacyjnych pracy.
IV. Bezpieczne posługiwanie się narzędziami i przyrządami.

**Podstawa programowa z fizyki:**

**7. Fale elektromagnetyczne i optyka. Uczeń:**
10) opisuje światło białe jako mieszaninę barw, a światło lasera jako światło Jednobarwne.

# *Temat 20: ”Robot sprzątający”*

Dzisiaj uczniowie rozbudują linefollowera w taki sposób, aby stał się robotem sprzątającym.

**Czas realizacji: 1,5h**

## *Wymagany sprzęt do przeprowadzenia lekcji*

- komputer,

- zestaw klocków Lego Mindstorms EV3,

- taśma izolacyjna do zaznaczenia skraju planszy,

- brystol jasnego koloru stanowiący środek planszy(A0),

- kubeczki plastikowe.

## *Cele ogólne:*

- wykorzystanie czujnika koloru do budowy robota sprzątającego,

- zastosowanie spychacza do sprzątania kubeczków.

## *Cele szczegółowe*

Uczeń:

- wie w jaki sposób działa czujnik koloru,

- potrafi samodzielnie zaprogramować robota sprzątającego.

## *Plan lekcji*

1. Przypomnienie informacji dotyczących czujnika koloru.

2.Budowa robota sprzątającego **”linefollower.pdf”.**

3. Omówienie algorytmu sterującego robotem i napisanie programu.

**Program: sprzatajacy.ev3 Program2 lub Program: sprzatajacy.ev3 Program**

4. Sprawdzenie działania robotów i przeprowadzenie konkursu na ilość wypchniętych kubeczków.

## *Zadania do przeprowadzenia przez uczniów:*

### *Zadanie 1. Sprzątnięcie planszy.*

## *Zalecenia dla uczniów o specjalnych potrzebach edukacyjnych*

Mogą skorzystać z gotowego programu.

## *Test*

1. W jakiej odległości od podłoża powinien być umieszczony czujnik koloru?.

a) 2cm

b) 0,5 cm

c) 0 cm

d) 3cm

2. Ile kolorów rozróżnia czujnik koloru?

a) 5

b) 6

c) 7

d) 8

3. Która z funkcji sprawia, że robot może reagować na czynniki zewnętrzne?

a) pętla

b) loop

c) switch

d) motor

4. Przyporządkuj jak długo będzie działać pętla w zależności od ustawionego trybu?

| | |
|---|---|
| **UNLIMITED** | pętla powtarzana, dopóki wejście warunku jest spełnione |
| **COUNT** | pętla działający przez określony przez użytkownika czas |
| **TIME** | pętla niekończąca się |
| **LOGIC** | pętla powtarzająca program zawarty w niej określoną liczbę razy |

## *Odniesienia do podstawy programowej*

**Podstawa programowa z zajęć technicznych:**

**Cele kształcenia – wymagania ogólne**
I. Rozpoznawanie urządzeń technicznych i rozumienie zasad ich działania.
II. Opracowywanie koncepcji rozwiązań typowych problemów technicznych oraz przykładowych rozwiązań konstrukcyjnych.
III. Planowanie pracy o różnym stopniu złożoności, przy różnych formach organizacyjnych pracy.
IV. Bezpieczne posługiwanie się narzędziami i przyrządami.

**Podstawa programowa z fizyki:**

**7. Fale elektromagnetyczne i optyka. Uczeń:**
10) opisuje światło białe jako mieszaninę barw, a światło lasera jako światło Jednobarwne.

# *Temat 21: ”Sumo”*

Na tych zajęciach uczniowie wykorzystają dotychczas zdobytą wiedzę w praktyce. Zbudują roboty sumo według własnych pomysłów lub z instrukcji, z wykorzystaniem przekładni na siłę, prędkość, albo bez. Mogą również stosować elementy do przewracania przeciwników. Na koniec zajęć odbywają się pojedynki pomiędzy poszczególnymi robotami.

**Czas realizacji: 1,5h**

## *Wymagany sprzęt do przeprowadzenia lekcji*

- komputer,

- zestaw klocków Lego Mindstorms EV3,

- taśma izolacyjna do zaznaczenia skraju planszy lub czarny flamaster,

- brystol jasnego koloru to stworzenia planszy(A0),

## *Cele ogólne:*

- wykorzystanie zdobytej dotychczas wiedzy do budowy robota sumo ,

- zastosowanie odpowiednich rozwiązań technicznych w budowie robota.

## *Cele szczegółowe*

Uczeń:

- wie w jakich sytuacjach jest wykorzystywana przekładnia na prędkość i siłę,

- potrafi samodzielnie zaprogramować robota sumo.

## *Plan lekcji*

1. Przedstawienie zasad według których ma być budowany robot sumo.

2.Budowa robota sumo według własnego pomysłu lub z instrukcji **„sumo.pdf”**.

3. Omówienie algorytmu sterującego robotem i napisanie programu.

**Program: sprzatajacy.ev3 Program4**

4. Przeprowadzenie zawodów.

5 Dyskusja na temat wyników zawodów.

## *Zadania do przeprowadzenia przez uczniów:*

### *Zadanie 1. Dyskusja na temat tego który robot wygrał i dlaczego?*

## *Zalecenia dla uczniów o specjalnych potrzebach edukacyjnych*

Mogą skorzystać z gotowej instrukcji i programu.

## *Test*

1. Jaki czujnik musi posiadać robot sumo?

a) czujnik odległości

b) czujnik koloru

c) czujnik dotyku

d) żadnego

2. Ile minimalnie silników musi posiadać robot sumo aby mógł skręcać?

a) 1

b) 3

c) 2

d) 0

3. Która z funkcji sprawi, że robot będzie powtarzał jakąś czynność określoną ilość razy?

a) pętla

b) loop

c) switch

d) odpowiedzi a i b są prawidłowe

## *Odniesienia do podstawy programowej*

**Podstawa programowa z zajęć technicznych:**

**Cele kształcenia – wymagania ogólne**
I. Rozpoznawanie urządzeń technicznych i rozumienie zasad ich działania.
II. Opracowywanie koncepcji rozwiązań typowych problemów technicznych oraz przykładowych rozwiązań konstrukcyjnych.
III. Planowanie pracy o różnym stopniu złożoności, przy różnych formach organizacyjnych pracy.
IV. Bezpieczne posługiwanie się narzędziami i przyrządami.

**Podstawa programowa z fizyki:**

**Treści nauczania – wymagania szczegółowe**
**1. Ruch prostoliniowy i siły. Uczeń:**
2) odczytuje prędkość i przebytą odległość z wykresów zależności drogi i prędkości od czasu oraz rysuje te wykresy na podstawie opisu słownego;
5) odróżnia prędkość średnią od chwilowej w ruchu niejednostajnym;

**2. Energia. Uczeń:**
1) wykorzystuje pojęcie energii mechanicznej i wymienia różne jej formy;
2) posługuje się pojęciem pracy i mocy;

# *Temat 22: ”Pozytywka”*

Wykorzystanie czujnika kolorów do odbioru barw i przyporządkowywania im poszczególnych dźwięków. Uczniowie będą mieli możliwość skomponowania własnych utworów muzycznych. Przypomnienie informacji na temat dźwięku.

**Czas realizacji: 1,5h**

## *Wymagany sprzęt do przeprowadzenia lekcji*

- komputer,

- zestaw klocków Lego Mindstorms EV3,

- kartka papieru lub wydrukowane kolorowe paski,

- nożyczki,

- klej,

- kredki.

## *Cele ogólne:*

- budowa pozytywki,

- zrozumienie zasady działania pozytywki.

## *Cele szczegółowe*

Uczeń:

- wie od czego zależy wysokość i głośność dźwięku,

- potrafi samodzielnie zaprogramować pozytywkę,

- tworzy samodzielnie twory muzyczne przy pomocy kolorowych pasków.

## *Plan lekcji*

1. Przypomnienie informacji na temat dźwięku.

2.Budowa pozytywki według instrukcji **„pozytywka.pdf”**.

3.Omówienie struktury programu sterującego.

**Program: Pozytywka.ev3 Program**

4. „Kompozycja" własnych utworów – stworzenie kolorowych pasków.

5. Modyfikacja programu sterującego.

## *Zadania do przeprowadzenia przez uczniów:*

**** Zadanie 1. Napisz program który będzie zmniejszał lub zwiększał moc silnika i wyświetlał dodatkowo wartość mocy na kostce.***

**Program: Pozytywka.ev3 Program2**

## *Zalecenia dla uczniów o specjalnych potrzebach edukacyjnych*

Uczniowie którzy szybciej zbudują konstrukcję mogą dokonać modyfikacji programu w celu zmniejszenia lub zwiększenia mocy silnika.

## *Test*

1. Jaki rodzaj fal jest wykorzystywany w czujniku koloru?

a) ultradźwięki

b) fale mechaniczne

c) fale elektro-magnetyczne

d) ultrafiolet

2. Ile różnych dźwięków jesteśmy wstanie ustawić dla pozytywki?

a) 5

b) 6

c) 7

d) ∞ (bardzo dużą liczbę)

Komentarz: możemy zastosować zmienną która za każdym razem będzie powodować odtwarzanie za każdym razem innej częstotliwości.

3. Co się stanie jeżeli zmniejszymu częstotliwość dźwięku?

a) wysokość dźwięku wzrośnie

b) głośność dźwięku wzrośnie

c) głośność dźwięku zmaleje

d) wysokość dźwięku zmaleje

## *Odniesienia do podstawy programowej*

**Podstawa programowa z zajęć technicznych:**

**Cele kształcenia – wymagania ogólne**
I. Rozpoznawanie urządzeń technicznych i rozumienie zasad ich działania.
II. Opracowywanie koncepcji rozwiązań typowych problemów technicznych oraz przykładowych rozwiązań konstrukcyjnych.
III. Planowanie pracy o różnym stopniu złożoności, przy różnych formach organizacyjnych pracy.
IV. Bezpieczne posługiwanie się narzędziami i przyrządami.

**Podstawa programowa z fizyki:**

**Treści nauczania – wymagania szczegółowe**

**6. Ruch drgający i fale. Uczeń:**
5) opisuje mechanizm wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych;
6) wymienia, od jakich wielkości fizycznych zależy wysokość i głośność dźwięku.

**7. Fale elektromagnetyczne i optyka. Uczeń:**
10) opisuje światło białe jako mieszaninę barw, a światło lasera jako światło Jednobarwne.
12) nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych (radiowe, mikrofale, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe i rentgenowskie) i podaje przykłady ich zastosowania.

# *Temat 23: ”Piesek”*

Uczniowie zbudują na tych zajęciach robota który będzie lokalizował pilota na sali i jechał w jego stronę.

**Czas realizacji: 1,5h**

## *Wymagany sprzęt do przeprowadzenia lekcji*

- komputer,

- zestaw klocków Lego Mindstorms EV3.

## *Cele ogólne:*

- budowa robota wykorzystującego czujnik podczerwieni do wykrywania pilota,

- zrozumienie zasady działania czujnika podczerwieni.

## *Cele szczegółowe*

Uczeń:

- wie jaki typ fal jest odbierany przez czujnik podczerwieni,

- potrafi samodzielnie zaprogramować robota wyszukującego pilot na sali.

## *Plan lekcji*

1. Przypomnienie funkcji czujnika podczerwieni.

2.Budowa robota według instrukcji **„piesek.pdf”.**

3.Omówienie struktury programu sterującego.

**Program: Piesek.ev3 Program**

4. Samodzielne stworzenie programu sterującego lub modyfikacja gotowego programu.

## *Zadania do przeprowadzenia przez uczniów:*

***Zadanie 1. Modyfikacja programu w taki sposób aby robot dojechał jak najszybciej do pilota.***

## *Zalecenia dla uczniów o specjalnych potrzebach edukacyjnych*

Uczniowie o specjalnych potrzebach edukacyjnych mogą skorzystać z gotowego programu sterującego.

## *Test*

1. Jaki rodzaj fal jest wykorzystywany w czujniku podczerwieni?

a) ultradźwięki

b) fale mechaniczne

c) fale elektro-magnetyczne

d) ultrafiolet

2. Jaki rodzaj fal jest emitowany przez pilota?

a) ultradźwięki

b) fale mechaniczne

c) fale elektro-magnetyczne

d) ultrafiolet

3. W stworzonym przez nas programie jak długo będzie wykonywana pętla?

a) 100 razy

b) nieskończoność

c) do momentu osiągnięcia określonej odległości czujnika podczerwieni od pilota

d) do momentu, aż wyłączymy kostkę

e) odpowiedzi c i d są prawidłowe

## *Odniesienia do podstawy programowej*

**Podstawa programowa z zajęć technicznych:**

**Cele kształcenia – wymagania ogólne**
I. Rozpoznawanie urządzeń technicznych i rozumienie zasad ich działania.
II. Opracowywanie koncepcji rozwiązań typowych problemów technicznych oraz przykładowych rozwiązań konstrukcyjnych.
III. Planowanie pracy o różnym stopniu złożoności, przy różnych formach organizacyjnych pracy.
IV. Bezpieczne posługiwanie się narzędziami i przyrządami.

**Podstawa programowa z fizyki:**

**Treści nauczania – wymagania szczegółowe**
**7. Fale elektromagnetyczne i optyka. Uczeń:**.
12) nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych (radiowe, mikrofale, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe i rentgenowskie) i podaje przykłady ich zastosowania.

# *Temat 24: ”Skrętne koła”*

Uczniowie zbudują na tych zajęciach robota który będzie sterowany przy pomocy pilota.

**Czas realizacji: 1,5h**

## *Wymagany sprzęt do przeprowadzenia lekcji*

- komputer,

- zestaw klocków Lego Mindstorms EV3.

## *Cele ogólne:*

- budowa robota wykorzystującego czujnik podczerwieni i pilot do jego sterowania,

- zrozumienie zasady działania robota sterowanego pilotem,

- zrozumienie działania skrętnej osi.

## *Cele szczegółowe*

Uczeń:

- wie jaki typ fal jest odbierany przez czujnik podczerwieni,

- potrafi samodzielnie zaprogramować robota sterowanego przy pomocy pilota,

- wie jakie czynniki mogą zakłócić odbiór fal przez czujnik podczerwieni.

## *Plan lekcji*

1. Przypomnienie funkcji czujnika podczerwieni.

2.Budowa robota według instrukcji **„skretnekola.pdf”.**.

3.Omówienie struktury programu sterującego.

**Program: skrętnekola.ev3 Program**

4. Samodzielne stworzenie programu sterującego lub modyfikacja gotowego programu.

## *Zadania do przeprowadzenia przez uczniów:*

***Zadanie 1. W jaki sposób można udoskonalić program?***
Odp. Ustawienie zakresu skręcania kół w taki sposób aby się nie blokowały. Dodanie zabezpieczenia przed ich zablokowaniem.

## *Zalecenia dla uczniów o specjalnych potrzebach edukacyjnych*

Uczniowie o specjalnych potrzebach edukacyjnych mogą skorzystać z gotowego programu sterującego. Uczniowie którzy szybciej ukończą budowę robota mogą napisać cały program od początku.

## *Test*

1. Jaki rodzaj fal jest wykorzystywany w czujniku podczerwieni?

a) ultradźwięki

b) fale mechaniczne

c) podczerwień

d) ultrafiolet

2. Jaki rodzaj fal jest emitowany przez pilota?

a) ultradźwięki

b) fale mechaniczne

c) fale elektro-magnetyczne

d) ultrafiolet

3. Ile różnych kombinacji wciśnięcia przycisków na pilocie jest w stanie rozróżnić czujnik podczerwieni?

a) 11

b) 40

c) 41

d) 10

## *Odniesienia do podstawy programowej*

**Podstawa programowa z zajęć technicznych:**

**Cele kształcenia – wymagania ogólne**
I. Rozpoznawanie urządzeń technicznych i rozumienie zasad ich działania.
II. Opracowywanie koncepcji rozwiązań typowych problemów technicznych oraz przykładowych rozwiązań konstrukcyjnych.
III. Planowanie pracy o różnym stopniu złożoności, przy różnych formach organizacyjnych pracy.
IV. Bezpieczne posługiwanie się narzędziami i przyrządami.

**Podstawa programowa z fizyki:**

**Treści nauczania – wymagania szczegółowe**
**7. Fale elektromagnetyczne i optyka. Uczeń:**.
12) nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych (radiowe, mikrofale, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe i rentgenowskie) i podaje przykłady ich zastosowania.

# *Temat 25: ”Co siedzi w czujniku”*

Przy pomocy kostki uczniowie mierzą opór elektryczny. Konstruują omomierz który mogą wykorzystać do zbadania rezystancji termistora w zależności od temperatury. Po odpowiednim wyskalowaniu uzyskają termometr.

**Czas realizacji: 1,5h**

## *Wymagany sprzęt do przeprowadzenia lekcji*

- komputer,

- zestaw klocków Lego Mindstorms EV3,

- przecięty kabel do kostki EV3,

- rezystory o znanej oporności,

- fotorezystor,

- termistor,

-* garnek,

-* grzałka,

-* termometr,

- *kostki lodu.

## *Cele ogólne:*

- budowa układu zdolnego mierzyć opór,

- omówienie przetwornika analogowo-cyfrowego.

## *Cele szczegółowe*

Uczeń:

- wie na jakiej zasadzie działa przetwornik analogowo-cyfrowy,

- potrafi wykonać czujnik dotyku przy pomocy samego przewodu,

- posługuje się takimi pojęciami jak napięcie, rezystor,

- wie od czego zależy opór fotorezystora i termistora,

- potrafi napisać program wyświetlający na kostce wartość oporu przedmiotu umieszczonego pomiędzy przewodami,

- rozumie zasadę działania zrobionego omomierza i potrafi znaleźć dla niego zastosowanie w praktyce.

## *Plan lekcji*

1. Omówienie zasady działania czujnika dotyku.

2. Jak działają czujniki rezystancyjne wykorzystywane przez kostkę EV3.

3.Napisanie programu do pomiaru oporności

**Program: opor.ev3 Program**.

4. Sprawdzenie działania termistora i fotorezystora.

*5. Kalibracja termistora.

## *Zadania do przeprowadzenia przez uczniów:*

***Zadanie 1. Czy można skonstruować czujnik dotyku przy użyciu przeciętego przewodu? Odpowiedź to tak. Spróbuj odpowiedzieć na pytanie które przewody muszą być połączone aby wyświetlana wartość logiczna na kostce wynosiła 1?***

****Zadanie 2. Jak można użyć zdobytą wiedzę w praktyce?***

****Zadanie 3. Przeprowadź proces kalibracji czujnika z wykorzystaniem termistora. Sporządź krzywą zależności oporu od temperatury.***

## *Zalecenia dla uczniów o specjalnych potrzebach edukacyjnych*

Uczniowie o specjalnych potrzebach edukacyjnych mogą skorzystać z gotowego programu sterującego. Uczniowie którzy szybciej ukończą pisanie programu mogą przeprowadzić kalibrację termistora.

## *Test*

1. Ilu bitowy przetwornik znajduje się w kostce EV3?

a) 12 c) 10

b) 8 d) 16

2. Jakie napięcie jest podpięte na stałe do białego przewodu przez rezystor?

a) 4,5V

c) 1,5V

b) 230V

d) 5V

3. Największa mierzalna wartość oporu wynosi?

a) 10kΩ

c) 100kΩ

b) 1MΩ

d) 10MΩ

## *Odniesienia do podstawy programowej*

**Podstawa programowa z zajęć technicznych:**

**Cele kształcenia – wymagania ogólne**
I. Rozpoznawanie urządzeń technicznych i rozumienie zasad ich działania.
II. Opracowywanie koncepcji rozwiązań typowych problemów technicznych oraz przykładowych rozwiązań konstrukcyjnych.
III. Planowanie pracy o różnym stopniu złożoności, przy różnych formach organizacyjnych pracy.
IV. Bezpieczne posługiwanie się narzędziami i przyrządami.

**Podstawa programowa z fizyki:**

**Treści nauczania – wymagania szczegółowe**

**4. Elektryczność. Uczeń:**
3) odróżnia przewodniki od izolatorów oraz podaje przykłady obu rodzajów ciał;
8) posługuje się (intuicyjnie) pojęciem napięcia elektrycznego;
9) posługuje się pojęciem oporu elektrycznego, stosuje prawo Ohma w prostych obwodach elektrycznych
12) buduje proste obwody elektryczne i rysuje ich schematy.
**8. Wymagania przekrojowe. Uczeń:**
1) opisuje przebieg i wynik przeprowadzanego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny;
2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia;
12) planuje doświadczenie lub pomiar, wybiera właściwe narzędzia pomiaru; mierzy: czas, długość, masę, temperaturę, napięcie elektryczne, natężenie prądu.

# *Temat 26. ”Jak zbudować woltomierz”*

Na tych zajęciach uczniowie przekształcą wzór na napięcie z poprzednich zajęć w celu budowy prostego woltomierza

## *Wymagany sprzęt do przeprowadzenia lekcji*

- komputer,

- zestaw klocków Lego Mindstorms EV3,

- przecięty kabel do kostki EV3,

- rezystory 10kΩ,

- baterie 1,5V i 4,5V o różnym stopniu naładowania.

## *Cele ogólne:*

- budowa układu zdolnego mierzyć napięcie elektryczne w zakresie od -5V do 5V,

- zrozumienie zasady działania budowanego układu.

## *Cele szczegółowe*

Uczeń:

- wie na jakiej zasadzie działa przetwornik analogowo-cyfrowy,

- posługuje się takimi pojęciami jak napięcie, rezystancja,

- potrafi zbudować prosty woltomierz na podstawie schematu,

- potrafi napisać program wyświetlający na kostce wartość oporu przedmiotu umieszczonego pomiędzy przewodami,

- rozumie zasadę działania zrobionego omomierza i potrafi znaleźć dla niego zastosowanie w praktyce,

## *Plan lekcji*

1. Przypomnienie wiadomości z poprzedniej lekcji.

2. W jaki sposób będziemy mierzyć napięcie.

3.Napisanie programu do pomiaru napięcia.

**Program: woltomierz.ev3 Program**

4. Pomiary.

**UWAGA – NIE NALEŻY UMIESZCZAĆ PRZEWODÓW W KONTAKCIE, NIE NALEŻY MIERZYĆ NAPIĘCIA WIĘKSZEGO NIŻ 5V. TAKI POMIAR MOŻE USZKODZIĆ KOSTKĘ.**

## *Zadania do przeprowadzenia przez uczniów:*

***Zadanie 1. Rozbuduj program w taki sposób, aby zaokrąglał uzyskamy wynik.***

## *Zalecenia dla uczniów o specjalnych potrzebach edukacyjnych*

Uczniowie o specjalnych potrzebach edukacyjnych mogą skorzystać z gotowego programu sterującego. Uczniowie którzy szybciej ukończą pisanie programu mogą rozbudować program.

## *Test*

1. Jakie kolory przewodów wykorzystujemy do budowy woltomierza?

a)żółty, niebieski i czarny

b) biały, zielony i czarny

c) biały, czerwony i czarny

d) żółty, zielony i niebieski

2. Do jakiego przewodu należy podłączyć opornik?

a) zielonego

b) niebieskiego

c) białego

d) czarnego i niebieskiego

3. Jakiego opornika użyliśmy w skonstruowanym woltomierzu?

a) 10kΩ

b) 1MΩ

c) 100kΩ

d) 10MΩ

## *Odniesienia do podstawy programowej*

**Podstawa programowa z zajęć technicznych:**

**Cele kształcenia – wymagania ogólne**
I. Rozpoznawanie urządzeń technicznych i rozumienie zasad ich działania.
II. Opracowywanie koncepcji rozwiązań typowych problemów technicznych oraz przykładowych rozwiązań konstrukcyjnych.
III. Planowanie pracy o różnym stopniu złożoności, przy różnych formach organizacyjnych pracy.
IV. Bezpieczne posługiwanie się narzędziami i przyrządami.

**Podstawa programowa z fizyki:**

**Treści nauczania – wymagania szczegółowe**

**4. Elektryczność. Uczeń:**
3) odróżnia przewodniki od izolatorów oraz podaje przykłady obu rodzajów ciał;
8) posługuje się (intuicyjnie) pojęciem napięcia elektrycznego;
9) posługuje się pojęciem oporu elektrycznego, stosuje prawo Ohma w prostych obwodach elektrycznych
12) buduje proste obwody elektryczne i rysuje ich schematy.
**8. Wymagania przekrojowe. Uczeń:**
1) opisuje przebieg i wynik przeprowadzanego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny;
2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia;
12) planuje doświadczenie lub pomiar, wybiera właściwe narzędzia pomiaru; mierzy: czas, długość, masę, temperaturę, napięcie elektryczne, natężenie prądu.

# *Temat 27: ”Wahadło fizyczne”*

Na tych zajęciach uczniowie zbudują wahadło, wyznaczą okres jego drgań i na tej podstawie obliczą przyspieszenie ziemskie.

**Czas realizacji: 1,5h**

## *Wymagany sprzęt do przeprowadzenia lekcji*

- komputer,

- zestaw klocków Lego Mindstorms EV3,

-*waga laboratoryjna.

## *Cele ogólne:*

- wyznaczenie przyspieszenia ziemskiego przy pomocy wahadła.

## *Cele szczegółowe*

Uczeń:

- rozróżnia wahadło fizyczne od matematycznego,

- operuje takimi pojęciami jak okres drgań wahadła, częstotliwość, moment bezwładności,

-potrafi obliczyć przyspieszenie ziemskie z wzoru na okres drgań wahadła fizycznego i matematycznego,

- rozumie w jaki sposób działa program mierzący okres drgań wahadła.

## *Plan lekcji*

1. Omówienie różnicy w budowie wahadła matematycznego i fizycznego.

2. Wprowadzenie pojęcia momentu bezwładności.

3. Budowa robota według instrukcji **„wahadlo.pdf”.**

4.Omówienie struktury wykorzystywanego przez nas programu.

**Program: wahadlo.ev3 Program**

5. Pomiar okresu drgań wahadła.

6. Podstawienie wartości T do wzoru i obliczenie przyspieszenia ziemskiego.

## *Zadania do przeprowadzenia przez uczniów:*

***Zadanie 1.Na początek skorzystajmy z znanego z fizyki wzoru na okres drgań wahadła matematycznego i na jego podstawie obliczmy wartość przyspieszenia ziemskiego g.***

***Zadanie 2. Otrzymana wartość różni się od wartości tablicowej. Spróbujmy skorzystać z wzoru dla wahadła fizycznego.***

****Zadanie.3. Wyznacz rzeczywisty moment bezwładności dla naszego wahadła.***

$$I = \frac{T^2 mgd}{4\pi^2}$$

Gdzie:

T – okres drgań wahadła [s],

m – masa wahadła wyznaczona przy pomocy wagi kuchennej [kg],

g - przyspieszenie ziemskie 9,8 $m/s^2$,

d – odległość środka ciężkości od osi obrotu wahadła (kładziemy wahadło na palec i obserwujemy w którym punkcie będzie zachowana równowaga).

Można także wyznaczyć I jako jakąś część z $ml^2$.

Zamiast I podstawiamy $xml^2$, a d jako określoną część l (np. d=4/9l).

## *Zalecenia dla uczniów o specjalnych potrzebach edukacyjnych*

Uczniowie którzy szybciej ukończą rozwiązywanie zadań mogą przystąpić do próby wyznaczenia rzeczywistego momentu bezwładności.

## *Test*

1. Czy na podstawie samego czasu okresu drgań wahadła matematycznego można obliczyć przyspieszenie ziemskie?

NIE

2 Co potrzebujemy aby obliczyć przyspieszenie ziemskie z wzoru na okres drgań fizycznego?

a) odległość środka ciężkości ciała od osi obrotu

b) masę wahadła

c) okres drgań,

d) moment bezwładności,

e) wszystkie powyższe.

3. Uzupełnij tak, aby zdanie było prawdziwe.

Im mniejszy/większy moment bezwładności ciała tym trudniej zmienić jego ruch obrotowy.

## *Odniesienia do podstawy programowej*

**Podstawa programowa z zajęć technicznych:**

**Cele kształcenia – wymagania ogólne**
I. Rozpoznawanie urządzeń technicznych i rozumienie zasad ich działania.
II. Opracowywanie koncepcji rozwiązań typowych problemów technicznych oraz przykładowych rozwiązań konstrukcyjnych.
III. Planowanie pracy o różnym stopniu złożoności, przy różnych formach organizacyjnych pracy.
IV. Bezpieczne posługiwanie się narzędziami i przyrządami.

**Podstawa programowa z fizyki:**

**Treści nauczania – wymagania szczegółowe**

**6. Ruch drgający i fale. Uczeń:**
1) opisuje ruch wahadła matematycznego i ciężarka na sprężynie oraz analizuje przemiany energii w tych ruchach;
2) posługuje się pojęciami amplitudy drgań, okresu, częstotliwości do opisu drgań, wskazuje położenie równowagi oraz odczytuje amplitudę i okres z wykresu *x(t)* dla drgającego ciała;
4) posługuje się pojęciami: amplitudy, okresu i częstotliwości, prędkości i długości fali do opisu fal harmonicznych oraz stosuje do obliczeń związki między tymi wielkościami;
**8. Wymagania przekrojowe. Uczeń:**
1) opisuje przebieg i wynik przeprowadzanego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny;
2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia;
12) planuje doświadczenie lub pomiar, wybiera właściwe narzędzia pomiaru; mierzy: czas, długość, masę, temperaturę, napięcie elektryczne, natężenie prądu.
**9. Wymagania doświadczalne**
12) wyznacza okres i częstotliwość drgań ciężarka zawieszonego na sprężynie oraz okres i częstotliwość drgań wahadła matematycznego.

# *Temat 28: ”Katapulta”*

Konstrukcja trabusza – katapulty wykorzystującej ciężar kostki.

**Czas realizacji: 1,5h**

## *Wymagany sprzęt do przeprowadzenia lekcji*

- komputer,

- zestaw klocków Lego Mindstorms EV3,

-folia aluminiowa lub kartki papieru.

## *Cele ogólne:*

- budowa katapulty,

- poznanie zasady działania katapulty.

## *Cele szczegółowe*

Uczeń:

- potrafi omówić w jaki sposób pocisk jest wystrzeliwany przez trebusz,

- operuje wie co to jest dźwignia i gdzie jest wykorzystywana,

- potrafi samodzielnie zaprogramować katapultę,

- zna takie pojęcia jak siła odśrodkowa, bezwładność.

## *Plan lekcji*

1. Przypomnienie zasady działania dźwigni.

2. Przedstawienie zasady działania budowanej przez nas konstrukcji.

3.Budowa katapulty z instrukcji **„katapulta.pdf”.**.

4. Samodzielne napisanie programu sterującego.

**Program: katapulta.ev3 Program**

5. Sprawdzenie działania.

## *Zadania do przeprowadzenia przez uczniów:*

**** Zadanie 1. Dołącz do konstrukcji czujnik podczerwieni i napisz program do sterowania katapultą przy pomocy pilota.***

**Program: katapulta.ev3 Program2**

## *Zalecenia dla uczniów o specjalnych potrzebach edukacyjnych*

Uczniowie o specjalnych potrzebach mogą skorzystać z gotowego programu sterującego.

## *Test*

1. W chwili zahamowania dźwigni pocisk jest uwalniany na zasadzie działania:

a) siły grawitacji,

b) momentu obrotowego,

c) siły odśrodkowej,

d) momentu bezwładności,

2. Jakim ruchem opada kostka?

a) jednostajnym,

b) jednostajnie przyspieszonym,

c) jednostajnie opóźnionym,

d) tocznym

3. Czy Trzebusz:

a) jest to rodzaj katapulty,

b) nie wykorzystuje siły odśrodkowej,

c) nie wykorzystuje momentu obrotowego,

d) wszystkie odpowiedzi są prawidłowe.

## *Odniesienia do podstawy programowej:*

**Podstawa programowa z zajęć technicznych:**

**Cele kształcenia – wymagania ogólne**
I. Rozpoznawanie urządzeń technicznych i rozumienie zasad ich działania.
II. Opracowywanie koncepcji rozwiązań typowych problemów technicznych oraz przykładowych rozwiązań konstrukcyjnych.
III. Planowanie pracy o różnym stopniu złożoności, przy różnych formach organizacyjnych pracy.
IV. Bezpieczne posługiwanie się narzędziami i przyrządami.

**Podstawa programowa z fizyki:**

**Cele kształcenia – wymagania ogólne**
I. Wykorzystanie wielkości fizycznych do opisu poznanych zjawisk lub rozwiązania prostych zadań obliczeniowych.

**Treści nauczania – wymagania szczegółowe**
**1. Ruch prostoliniowy i siły. Uczeń:**
9) posługuje się pojęciem siły ciężkości;
11) wyjaśnia zasadę działania dźwigni dwustronnej, bloku nieruchomego, kołowrotu.

**8. Wymagania przekrojowe. Uczeń:**
1) opisuje przebieg i wynik przeprowadzanego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny;
2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia;

# *Temat 29: ”Robot przemysłowy”*

Uczniowie zbudują robota który będzie w stanie przenosić różne przedmioty.

**Czas realizacji: 1,5h**

## *Wymagany sprzęt do przeprowadzenia lekcji*

- komputer,

- zestaw klocków Lego Mindstorms EV3,

-różne przedmioty do przenoszenia (np. plastikowe kubeczki).

## *Cele ogólne:*

- budowa robota przemysłowego,

- zrozumienie zasady jego działania.

## *Cele szczegółowe*

Uczeń:

- wie dlaczego w niektórych sytuacjach roboty wykonują pracę ludzi,

- wie w jakim celu wykorzystujemy przekładnie,

- wie w jaki sposób działa program sterujący robotem,

- potrafi zbudować robota według instrukcji.

## *Plan lekcji*

1. Zastosowanie robotów przemysłowych w przemyśli.

2. Budowa robota według instrukcji **„przemyslowy.pdf”.**

3. Zapoznanie się z strukturą programu sterującego.

**Program: Arm.ev3 Program**

4. Sprawdzenie działania robota.

## *Zadania do przeprowadzenia przez uczniów:*

**** Zadanie 1* Samodzielne zaprogramowanie robota.***

**Program: Arm.ev3 Program**

## *Zalecenia dla uczniów o specjalnych potrzebach edukacyjnych*

Uczniowie którzy skończą budowę robota szybciej mogą przystąpić do samodzielnego programowania robota.

## *Test*

1. Ile silników ma nasz robot:

a) 1 c) 3

b) 2 d) 4

2. W ilu płaszczyznach działa nasz robot?

a) 1 c) 3

b) 2 d) 4

3. Ile przycisków umożliwiających sterowanie posiada kostka EV3?

a) 3 c) 5

b) 4 d) 6

## *Odniesienia do podstawy programowej:*

**Podstawa programowa z zajęć technicznych:**

**Cele kształcenia – wymagania ogólne**
I. Rozpoznawanie urządzeń technicznych i rozumienie zasad ich działania.
II. Opracowywanie koncepcji rozwiązań typowych problemów technicznych oraz przykładowych rozwiązań konstrukcyjnych.
III. Planowanie pracy o różnym stopniu złożoności, przy różnych formach organizacyjnych pracy.
IV. Bezpieczne posługiwanie się narzędziami i przyrządami.

**Podstawa programowa z fizyki:**

**Cele kształcenia – wymagania ogólne**
I. Wykorzystanie wielkości fizycznych do opisu poznanych zjawisk lub rozwiązania prostych zadań obliczeniowych.

**Treści nauczania – wymagania szczegółowe**
**1. Ruch prostoliniowy i siły. Uczeń:**
9) posługuje się pojęciem siły ciężkości;
11) wyjaśnia zasadę działania dźwigni dwustronnej, bloku nieruchomego, kołowrotu.

# *Temat 30: ”Maszyna sortująca”*

Uczniowie budują robota, który sortuje kulki w zależności od koloru.

**Czas realizacji: 1,5h**

## *Wymagany sprzęt do przeprowadzenia lekcji*

- komputer,

- zestaw klocków Lego Mindstorms EV3,

- kolorowe kulki.

## *Cele ogólne:*

- budowa robota sortującego kulki,

- zrozumienie zasady jego działania.

## *Cele szczegółowe*

Uczeń:

- wie dlaczego w niektórych sytuacjach roboty wykonują pracę ludzi,

- wie jak działa czujnik koloru,

- wie w jaki sposób działa program sterujący robotem,

- potrafi zbudować robota według instrukcji.

## *Plan lekcji*

1. Zastosowanie robotów do segregowania przedmiotów (owoców, przetworów itp.).

2. Omówienie konstrukcji robota.

2. Budowa robota według instrukcji **„sortownica.pdf”.**

3. Zapoznanie się z strukturą programu sterującego.

**Program: Sortownica.ev3 Program**

4. Sprawdzenie działania robota.

## *Zadania do przeprowadzenia przez uczniów:*

**** Zadanie 1 Samodzielne zaprogramowanie sortownicy.***
**Program: Sortownica.ev3 Program**

## *Zalecenia dla uczniów o specjalnych potrzebach edukacyjnych*

Uczniowie którzy skończą budowę robota szybciej mogą przystąpić do samodzielnego programowania robota. Uczniom o szczególnych potrzebach edukacyjnych można pomóc budowaniu.

## *Test*

1. W jakiej odległości od kulki powinien być umieszczony czujnik koloru?.

a) 2cm
b) 0cm
c) 0,5cm
d) 3cm

2. Ile różnych kolorów kulek jest w stanie posegregować zbudowany przez nas robot:

a) 10
b) 6
c) 4
d) 3

3. Ile silników wykorzystuje robot do wyboru odpowiedniej przegródki?

a) 1
b) 2
c) 3
d) 4

## *Odniesienia do podstawy programowej:*

**Podstawa programowa z zajęć technicznych:**

**Cele kształcenia – wymagania ogólne**
I. Rozpoznawanie urządzeń technicznych i rozumienie zasad ich działania.
II. Opracowywanie koncepcji rozwiązań typowych problemów technicznych oraz przykładowych rozwiązań konstrukcyjnych.
III. Planowanie pracy o różnym stopniu złożoności, przy różnych formach organizacyjnych pracy.