

INSTRUKCJA dla uczennicy / ucznia

Wstęp.

Pracujecie w czteroosobowej grupie. Każdy z Was powinien otrzymać od prowadzącego zajęcia **kartę pracy**. Upewnijcie się, że są one kompletne (każda strona jest ponumerowana). Ostatnie dwie strony tego dokumentu to tabela, którą każdy z Was musi uzupełnić.

Uwaga! Są tam pytania, na które każdy z Was musi odpowiedzieć samodzielnie. Musicie współpracować, aby rozszyfrować o co chodzi we wstępie i poleceniach zawartych w kartach pracy.

W pomieszczeniu, w którym odbywają się zajęcia powinien czekać na Was **zestaw klocków** Lego® Mindstorms® EV3 oraz komputer lub laptop z uruchomionym oprogramowaniem. W zależności od wybranej przez Was metody będzie on w mniejszym lub większym stopniu wykorzystywany. Nie uruchamiajcie na komputerze żadnego innego oprogramowania, nawet przeglądarki internetowej.

Przygotujcie również **długopisy** i **kalkulator**. Oprócz wymienionych wyróżnionym tekstem materiałów nie korzystajcie z innych pomocy.

WAŻNE! W trakcie rozwiązywania zagadek lub wykonywania poleceń możecie napotkać na trudności, których nie będziecie umieli wspólnie rozwiązać. Możecie wówczas każdorazowo (przy każdym z czterech zadań) skorzystać z **podpowiedzi**.

Są one podzielone tak, aby każdy z Was otrzymał inny fragment wskazówki. Występują one w dwóch wersjach: 💡 (pierwsza)

i 🧩 (druga). Korzystajcie z nich jedynie w ostateczności i pamiętajcie, żeby w pierwszej kolejności poprosić prowadzącego zajęcia

o podpowiedź 💡 (pierwszą), a jeśli wciąż będziecie mieli kłopot z wykonaniem zadania, o podpowiedź 🧩 (drugą).

Pamiętajcie, że nauczyciele prowadzący obserwują Wasze poczynania i Wasz wysiłek włożony w wykonanie zadań. Ważny jest także wkład pracy każdego z Was. Starajcie się współpracować na każdym etapie zajęć.

Wracajcie do tej instrukcji za każdym razem, gdy jest o tym mowa w karcie pracy.

CZĘŚĆ 1

Dotyczy zadania 1.

UWAGA! Najpierw rozszyfrujcie zadanie 1 z kart pracy.

Zestaw Lego® Mindsorms® EV3 Education zawiera szereg elementów, których powinniście użyć:

1. KLOCKI - robot musi być lekki, więc ograniczcie ich liczbę do niezbędnego minimum.
2. SILNIKI (interaktywne serwomotory) - robot nie musi skręcać, więc powinien wystarczyć jeden duży silnik (rys. 1) do którego symetrycznie podłączcie koła.



rys. 1 - duży silnik robota EV3

3. KOŁA - do napędzania robota użyjcie kół z oponami; w zestawie podstawowym macie jedynie 2 sztuki. Wówczas tył pojazdu musicie podeprzeć kulką (rys. 2).



rys. 2 - kulka podtrzymująca robota EV3

4. KOSTKA (Brick) - mikrokontroler zawierający dwa procesory, sterujący pracą urządzenia (rys. 3). Podstawowy element Waszego robota, który będzie wykonywał zadane przez Was czynności. Zamocujcie go centralnie na szczycie pojazdu aby robot trzymał się linii prostej podczas ruchu oraz aby mieć dostęp do przycisków i wyświetlacza.



rys. 3 - kostka EV3 - mikrokontroler

5. CZUJNIK DOTYKU (Touch Sensor) - zamontujcie go tak, aby jego czerwona końcówka był najbardziej wystającym elementem z przodu pojazdu (rys. 4).



rys. 4 - czujnik dotyku zestawu EV3

6. CZUJNIK ULTRADŹWIĘKOWY (Ultrasonic Sensor) - czujnik, który mierzy odległość z dokładnością do 2 cm (rys. 5). Należy go zamontować w najniższym możliwym miejscu i skierować go tak, aby „spoglądał” w górę.

UWAGA! w wersji Lego® Mindsorms® EV3 Home czujnik ten został zamieniony na sensor podczerwieni. Działa i wygląda on podobnie, więc może być stosowany zamiennie.



rys. 5 - czujnik ultradźwiękowy zestawu EV3

7. KABELKI (rys. 6) - służą do łączenia elementów zestawu z kostką „Brick” mikrokontrolera. **Porty 1, 2, 3, 4 służą do podłączenia czujników** (rys. 7), **do portów A, B, C, D podłączamy silniki** (rys. 8).

Zalecany jest następujący porządek:

- silnik do portu D (gdy używacie dwóch silników, podłączcie je do portów B i C)
- czujnik dotyku do portu 1;
- czujnik ultradźwiękowy do portu 4.



rys. 6 - końcówka kabelka łączącego elementy zestawu z kostką EV3



*rys. 7 - gniazda portów kostki „Brick”,
do których należy podłączyć czujniki*



*rys. 8 - gniazda portów kostki „Brick”,
do których należy podłączyć silniki*

Poprowadźcie kabelki w taki sposób, aby nie zakłócały pracy czujników i kół pojazdu.

O odpowiedź 💡, a ostatecznie o rozwiązanie 🧩 poproście opiekuna, jeśli uznacie, że nie jesteście w stanie samodzielnie zaplanować i skonstruować robota. Pamiętajcie, że zarówno odpowiedzi 💡 (pierwsza), jak i 🧩 (druga) są spersonalizowane - każdy z badaczy otrzymuje inną wersję odpowiedzi.

Wszystkie zdjęcia pochodzą z materiałów promocyjnych producenta.

CZĘŚĆ 2

Dotyczy zadań 2 i 3.

UWAGA! Najpierw rozszyfrujcie zadanie 2 z kart pracy.

Wróćcie do tego tekstu w razie potrzeby również przy rozwiązywaniu zadania 3.

Istnieje wiele możliwości, aby robot zmierzył odległości niezbędne do znalezienia rozwiązania. Opisane tutaj dwie metody nie są więc jedyne, ale musicie wybrać jedną z nich lub obie, aby dokonać pomiarów.

Wykorzystanie dodatkowych możliwości robota będzie oczywiście mile widziane. Nie zapomnijcie pochwalić się Waszymi pomysłami w raporcie z misji (tabela w karcie pracy).

WAŻNE! Każdy pomiar odległości musi zostać wykonany przez każdego badacza z grupy, czyli czterokrotnie. Wszystkie cztery wyniki muszą posłużyć do obliczenia średniej arytmetycznej. Do obliczeń objętości (do wzoru) wykorzystajcie wartości średnie.

METODA 1 - oprogramowanie Brick

1. Uruchomcie kostkę (rys. 9) przytrzymując środkowy klawisz (1 - Enter), zaznaczony ciemniejszym odcieniem szarości.



rys. 9 - uruchomiony system operacyjny kostki „Brick” wraz z opisem klawiszy

nr klawisza	funkcja
1	Enter
2	Escape
3, 4	Nawigacja - lewo, prawo
5, 6	Nawigacja - góra, dół

2. Policzcie lub odczytajcie z oprogramowania liczbę obrotu kół:

sposób a) Korzystając z klawiszy nawigacji można odnaleźć opcję „Port View”, a w niej licznik obrotów kół (silnika). Poruszając robotem wydłuż trasy, której odległość chcemy zmierzyć, na wyświetlaczu odnajdziemy liczbę obrotów silnika, a więc również kół podczas ruchu.

sposób b) W „Brick Program” można przy pomocy trzech następujących po sobie poleceń ułożyć prosty program, w którym robot (silnik) może się poruszać póki nie napotka przeszkody. W tej sytuacji można kredą zaznaczyć punkt na kole i obserwując go policzyć liczbę obrotów kół do momentu zatrzymania się pojazdu.

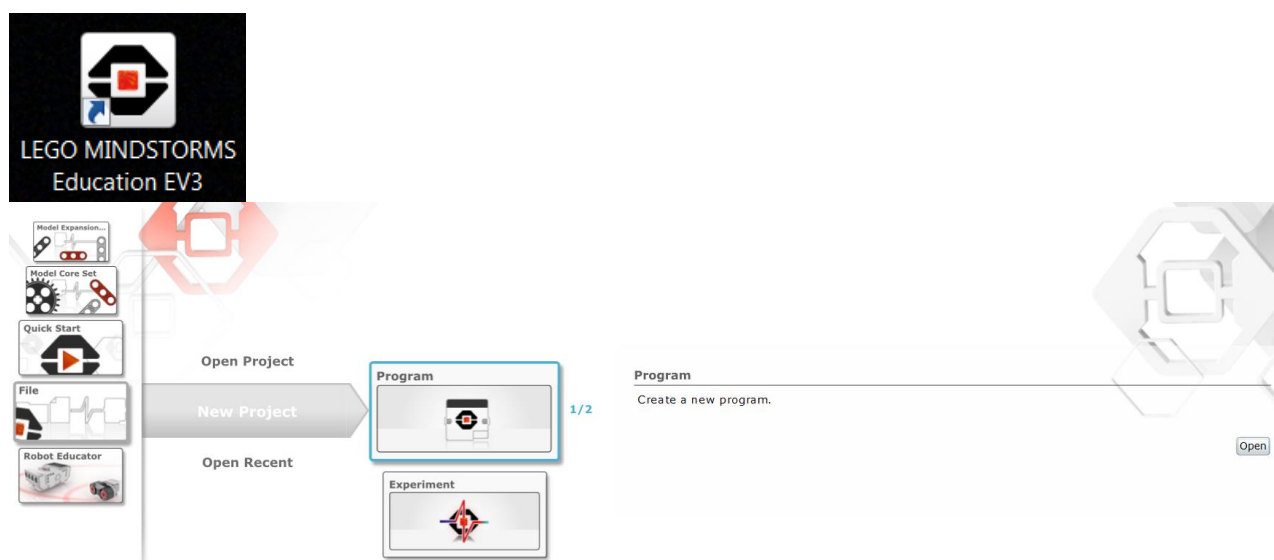
3. Wysokość można odczytać z wyświetlacza odnajdując port czujnika klawiszami nawigacji w zakładce „Port View”.

Uwaga! Maksymalna mierzona przez czujnik ultradźwiękowy odległość wynosi 255 cm.

4. Znając średnicę koła i liczbę obrotów obliczcie wymagane odległości. Wykorzystując pomiar wysokości oraz wynik obliczonych odległości, wyznaczcie szukaną objętość.

METODA 2 - oprogramowanie komputerowe

1. Uruchomcie program, a następnie nowy projekt (File → New Project → Program → Open) (rys. 10). Ten sam efekt uzyskacie korzystając z menu zlokalizowanego w górnej belce lub klikając symbol „+” tuż pod nią.



rys. 10 - ikonka oprogramowania i uruchomiony program

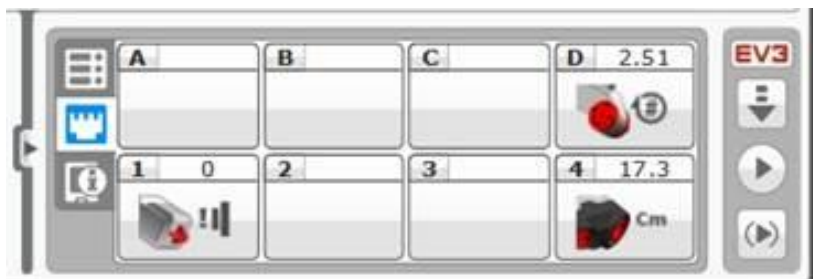
2. Bloki działań i czujników przeciągamy przytrzymując lewy przycisk myszy i przyczepiamy do zielonego przycisku start znajdującego się już na ekranie (rys. 11).



rys. 11 - obszar czynny oprogramowania, przycisk start i menu bloków działań i czujników


3. Podłączcie robota z komputerem za pomocą kabla USB, Bluetooth® lub WiFi. Po włączeniu kostki przytrzymując przycisk 1 (rys. 9) w prawym dolnym obszarze okna oprogramowania powinniście dostrzec informację o wykryciu kostki „Brick” oraz podłączonych elementach (rys. 12).

4. W aplikacji, przy pomocy następujących po sobie bloczków poleceń, można ułożyć prosty program, w którym robot (silnik) będzie się poruszał póki nie napotka na przeszkodę. Zaawansowani badacze mogą wśród bloków działań odnaleźć opcję, która wyświetli na ekranie liczbę obrotów silnika (z dokładnością do 4 miejsc po przecinku). W przeciwnym wypadku można obserwować prawy dolny obszar ekranu, na którym można odnaleźć liczbę obrotów z dokładnością do setnych części (rys. 12). Można oczywiście również zaznaczyć kredą punkt na kole i obserwując jego ruch, policzyć obroty koła do momentu zatrzymania się pojazdu. Ta metoda będzie również skuteczna, lecz najmniej dokładna.





rys. 12 - ekran widoczny w prawym dolnym rogu oprogramowania po podłączeniu robota (kostki) z komputerem

5. Wśród blozków można znaleźć również ten, który odczytuje wskazanie czujnika ultradźwiękowego i podaje jego wartość, czyli wysokość, na wyświetlaczu. Analogicznie jak w przypadku obrotów można odległość zmierzoną przez czujnik odczytać w prawym dolnym okienku oprogramowania lub zaprogramować robota, aby wyświetlał wynik na ekranie kostki.

6. Wszystkie stworzone ciągi poleceń uruchamia się zieloną strzałką „Start”. Jeżeli z jakichkolwiek przyczyn musicie odpiąć robota, załadujcie do niego program przyciskiem „Download”  - pierwszy z prawej strony w okienku widocznym w dolnym rogu ekranu (rys. 12). Po odpięciu urządzenia wybierz zaimportowany program i uruchom go przyciskiem nr 1 (patrz rys. 9).

7. Znając średnicę koła i liczbę obrotów obliczcie wymagane odległości i na ich podstawie - szukaną objętość.

Jeśli utknęliście i nie umiecie sobie poradzić, skorzystajcie z podpowiedzi , a ostatecznie z rozwiązania .