

# Dron DJI Tello Edu

## SCENARIUSZE LEKCYJNE PODRĘCZNIK NAUCZYCIELA

Kurs programowania dronów edukacyjnych dla uczniów  
szkoły podstawowej z wykorzystaniem oprogramowania  
Tello Edu i Scratch 2.0



## 1. Sterowanie dronem.

### 1.1 Sterowanie dronem w osiach X i Y. Scratch—Tello Edu app.

#### Cele ogólne:

- nauka sterowania dronem w dwóch płaszczyznach—X i Y
- Kształtowanie umiejętności sterowania dronem niezależnie od jego zwrotu
- Rozwijanie umiejętności programowania w Scratch

#### Cele szczegółowe:

- Uczeń potrafi uruchomić aplikację Android Tello Edu App i połączyć ją z dronem
- Uczeń potrafi sterować dronem w płaszczyźnie X i Y niezależnie od jego zwrotu
- Uczeń wie jak zaprogramować drogę drona z wykorzystaniem aplikacji Scratch

#### Realizacja podstawy programowej:

I. 1. 2) wykonuje zadanie według usłyszonej instrukcji; zadaje pytania w sytuacji braku rozumienia lub braku pewności zrozumienia słuchanej wypowiedzi

II. 1. 1) - określa i prezentuje wzajemne położenie przedmiotów na płaszczyźnie i w przestrzeni; określa i prezentuje kierunek ruchu przedmiotów oraz osób

II. 5. 2) - mierzy długości odcinków, boków figur geometrycznych itp.; podaje wynik pomiaru,

II. 5. 4) - dostrzega symetrię w środowisku przyrodniczym, w sztuce użytkowej i innych wytworach człowieka obecnych w otoczeniu dziecka

III. 2. 9) - rozróżnia podstawowe znaki drogowe, stosuje przepisy bezpieczeństwa w ruchu drogowym i miejscach publicznych

VII. 1. 2) - tworzy polecenie lub sekwencje poleceń dla określonego planu działania prowadzące do osiągnięcia celu

VII. 4. 1) - współpracuje z uczniami, wymienia się z nimi pomysłami i doświadczeniami, wykorzystując technologię

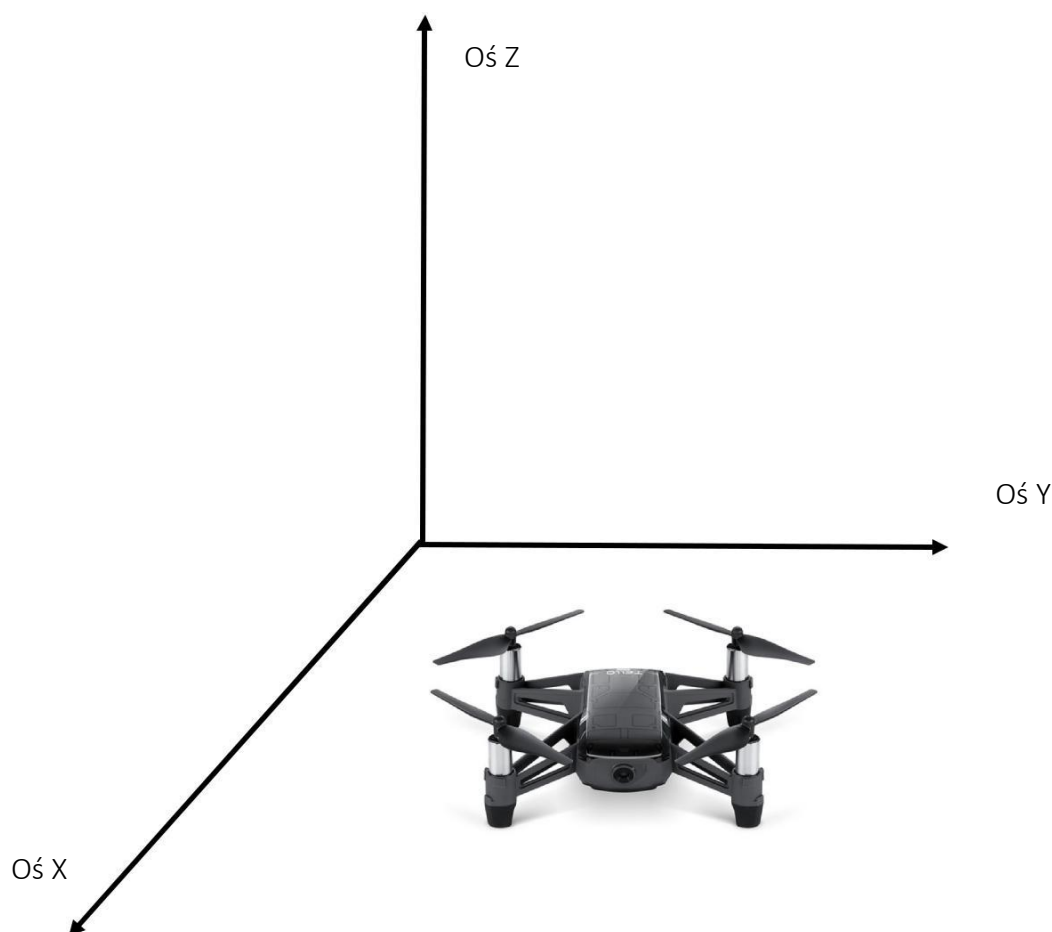
VII. 5. 1) - posługuje się udostępnioną mu technologią zgodnie z ustalonymi zasadami

## 1. Sterowanie dronem.

### 1.1 Sterowanie dronem w osiach X i Y. Scratch—Tello Edu app.

Sterowanie DJI Tello Edu staje się świetną przygodą w momencie kiedy zrozumiemy jego układ sterowania i to w jaki sposób możemy za jego pomocą sterować dronem.

Programowanie drona DJI wprowadza możliwości, których wcześniej w nauczaniu programowania w edukacji nie brano pod uwagę—umiejętność sterowania trójwymiarowego. Podobną zależność wykorzystują drukarki 3D, jednak tam za ruch głowicy odpowiada program, który na podstawie zaprojektowanego obrazu samodzielnie generuje algorytm druku. W dronach, to programista odpowiada za właściwy ruch w trzech osiach względem układu współrzędnych.



Dron porusza się w trzech osiach—trzech płaszczyznach:

- Oś X: przód—tył (bliżej/dalej)
- Oś Y: horyzontalnie (lewo/prawo)
- Oś Z: wertykalnie (wyżej/niżej)

# 1. Sterowanie dronem.

## 1.1 Sterowanie dronem w osiach X i Y. Scratch—Tello Edu app.



Dron DJI Tello Edu może być sterowany z wykorzystaniem aplikacji Android Tello Edu na dwa sposoby:

### A) Sterowanie w trybie rzeczywistym:

- sterowanie za pomocą joystick'a
- sterowanie żyroskopowe

### B) Sterowanie z wykorzystaniem programowania Scratch

Sterowanie w trybie rzeczywistym

Programowanie w Scratch

### Sterowanie w trybie rzeczywistym

Sterowanie w trybie rzeczywistym pozwala na bezpośrednie kierowanie lotem drona w chwili kiedy jest on w powietrzu. Może być wykorzystane bezpośrednio do nauki sterowania dronem, a także wykonywania prostych misji służących praktycznej nauce jego obsługi w powietrzu. Istnieją dwie możliwości sterowania dronem w trybie rzeczywistym:

- za pomocą joystick'a pojawiającego się w aplikacji na ekranie. Pilot ten jest znacznie bardziej przejrzysty aniżeli w poprzedniej aplikacji Android Tello.
- Za pomocą sterowania żyroskopowego. Opcja ta dostępna jest jedy-nie w tabletach i telefonach, które posiadają żyroskop. Zasada sterowania żyroskopowego polega na odczytaniu przez aplikację DJI Tello aktualnego kąta nachylenia tabletu/ smartphona i sterowanie dronem zgodnie z tym odczytem. Jeżeli tablet jest przechylony w lewo, maszyna również będzie poruszać się w lewą stronę.



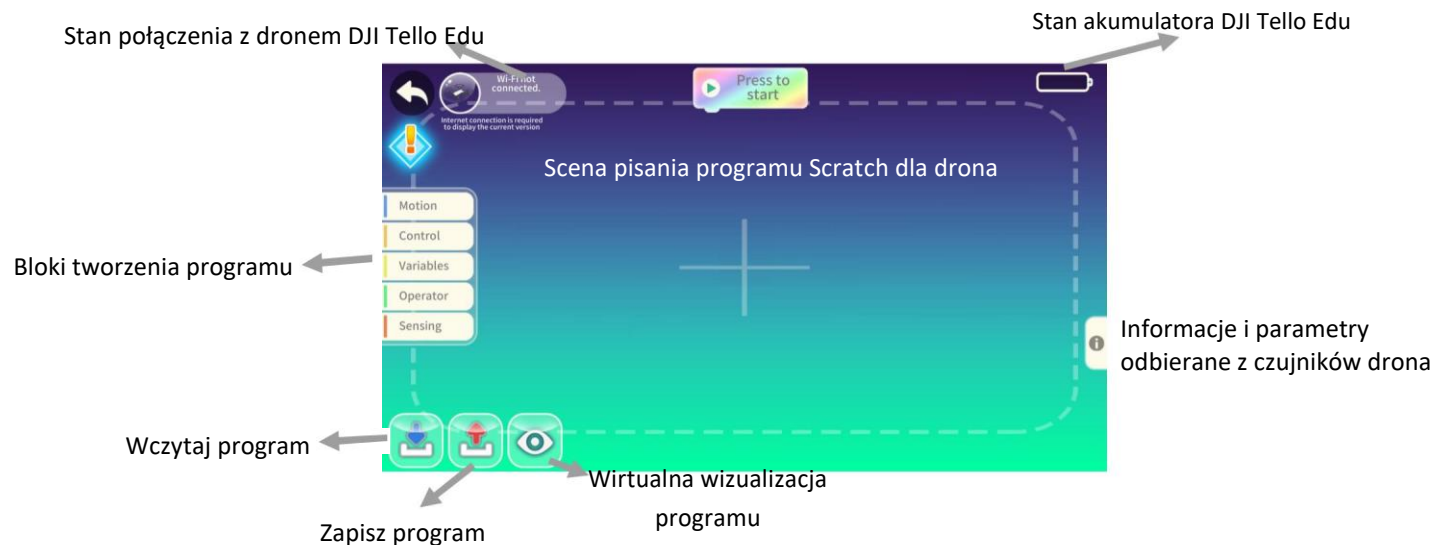
### Sterowanie za pomocą aplikacji Scratch

DJI Tello Edu umożliwia sterowanie dronem za pomocą programowania blokowego i aplikacji Scratch. Istnieje możliwość programowania DJI Tello Edu w trzech płaszczyznach niezależnie, tzn. najpierw wykonując ruch w osi X, następnie Y, czy Z. Można też za pomocą jednego bloku przesunąć robota jednocześnie w trzech płaszczyznach, np. z punktu A umieszczonego na podłodze do punktu B umieszczonego w innej części pomieszczenia, np. na ławce.



# 1. Sterowanie dronem.

## 1.1 Sterowanie dronem w osiach X i Y. Scratch—Tello Edu app.



W programowaniu w Scratch program najpierw jest pisany (budowany) za pomocą przygotowanych w zakładkach bloków o zmiennych parametrach. Następnie algorytm jest uruchamiany z poziomu tabletu i wykonywany przez drona.

**Motion**—Zakładka sterowania ruchem drona w trzech płaszczyznach. W niej znajdują się główne bloki odpowiedzialne za loty we wszystkich kierunkach, obroty, start i lądowanie maszyny.

**Control**—Zakładka zachowań drona, warunków i pętli powtórzeniowych.

**Variables**—Zakładka zmiennych drona, odczytu i zarządzania parametrami odczytanymi z czujników DJI Tello Edu.

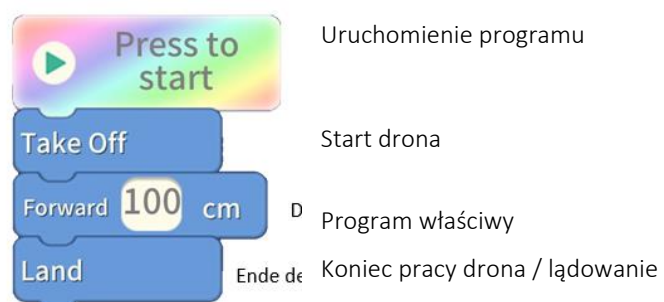
**Operator**—Zakładka bloków i wyrażeń matematycznych służących do wykonywania przez drona obliczeń, porównań i zachowań określonych zaprogramowanymi regułami matematycznymi.

**Sensing**—Zakładka czujników DJI Tello Edu. Bloki w niej zawarte służą odczytowi danych z czujnika i określania parametrów lotu według danych otrzymanych z czujników.

Wirtualna wizualizacja programu



Schemat programu Scratch dla DJI Tello Edu:



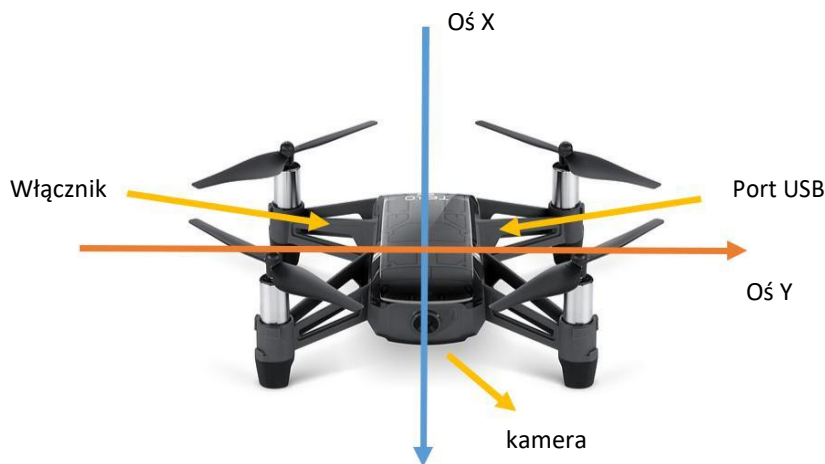
## 1. Sterowanie dronem.

### 1.1 Sterowanie dronem w osiach X i Y. Scratch—Tello Edu app.

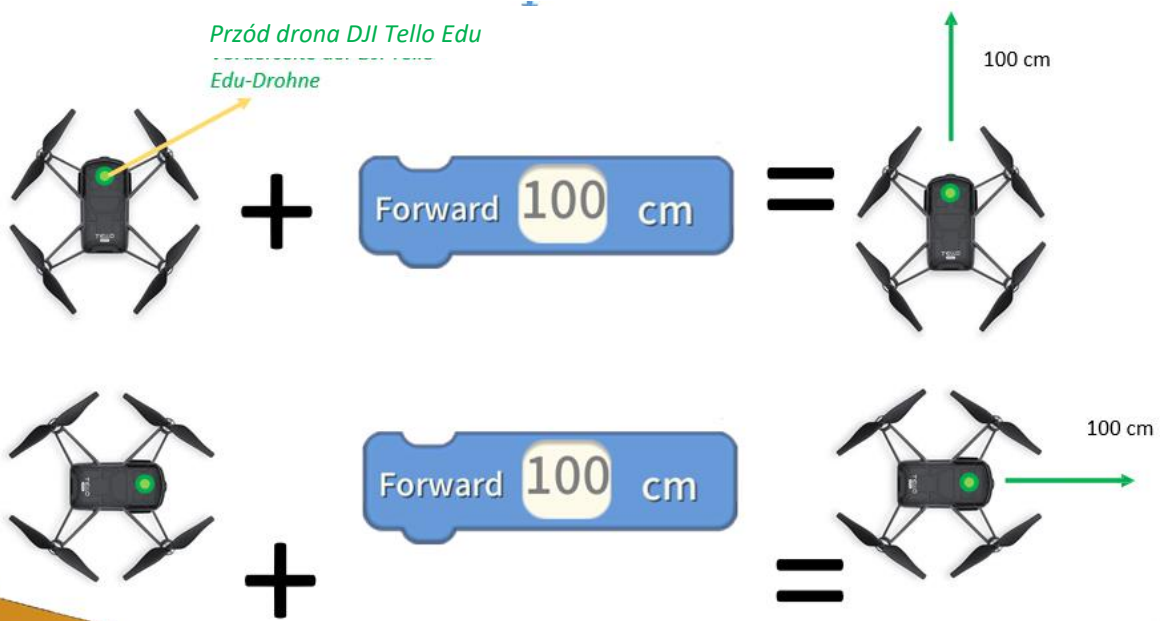
Ruch drona działa zgodnie ze sterowaniem pilotem i programowaniem Scratch wtedy, kiedy przód drona i pilota wskazują ten sam kierunek. Jeśli dron będzie zwrócony przodem w tym samym kierunku co pilot, wtedy komenda pilota „leć w przód” sprawi, że maszyna poruszy się dokładnie w tym kierunku.

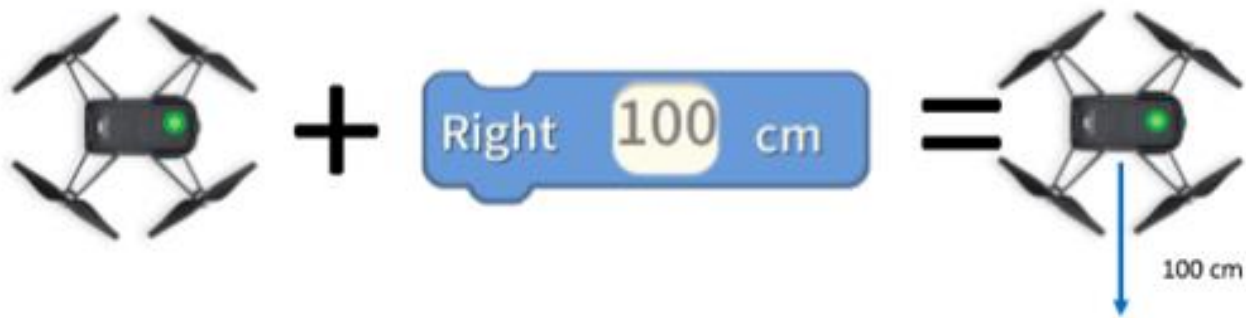
Jeżeli natomiast przód drona skierowany będzie w innym kierunku aniżeli pilota, wtedy cały schemat sterowania zostanie odwrócony. Warto więc pamiętać, że:

- Oś robota przecinająca go wzdłuż (od tyłu do przodu) będzie zawsze osią Y— leć w przód i w tył
- Oś robota przecinająca go w szerz (od lewej do prawej) będzie zawsze osią X— leć w lewo / prawo
- Oś Z niezmiennie odpowiedzialna jest za ruch robota w górę i dół



Przykład:





**Zadanie 1.**

Zastanów się, w którą stronę poruszy się dron. Zaznacz kierunek ruchu strzałką. Następnie połącz dron DJI Tello Edu z aplikacją, wpisz przedstawione programy i sprawdź poprawność wykonanego przez Ciebie zadania.

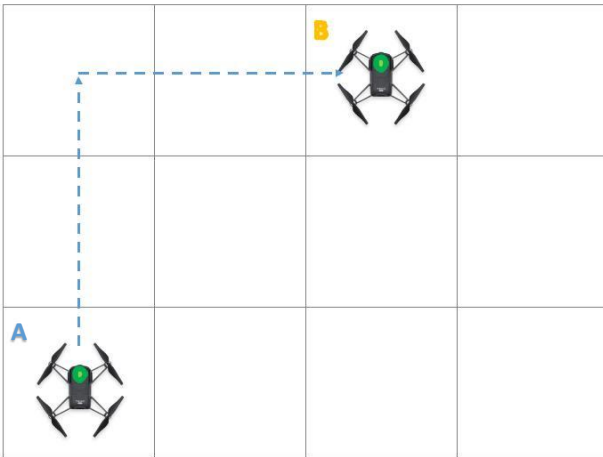
The image displays seven examples of drone movement commands and their visual representations:

- Forward 100 cm:** A blue command block labeled "Forward 100 cm" is followed by an equals sign and a square box containing a drone with a red arrow pointing downwards.
- Right 100 cm:** A blue command block labeled "Right 100 cm" is followed by an equals sign and a square box containing a drone with a red arrow pointing upwards.
- Left 100 cm:** A blue command block labeled "Left 100 cm" is followed by an equals sign and a square box containing a drone with a red arrow pointing to the left.
- Back 100 cm:** A blue command block labeled "Back 100 cm" is followed by an equals sign and a square box containing a drone with a red arrow pointing to the left.
- Right 100 cm:** A blue command block labeled "Right 100 cm" is followed by an equals sign and a square box containing a drone with a red arrow pointing upwards.
- Left 100 cm:** A blue command block labeled "Left 100 cm" is followed by an equals sign and a square box containing a drone with a red arrow pointing to the right.



**Zadanie 2.**

Każda kratka ma wymiary 50cm x 50cm. Zastanów się jak powinien wyglądać program, by dron przesunął się z punk-tu A do punktu B nie zmieniając swojego zwrotu. Następnie połącz dron DJI Tello Edu z aplikacją, wpisz przedstawione progra-my i sprawdź poprawność wykonanego przez Ciebie zadania.

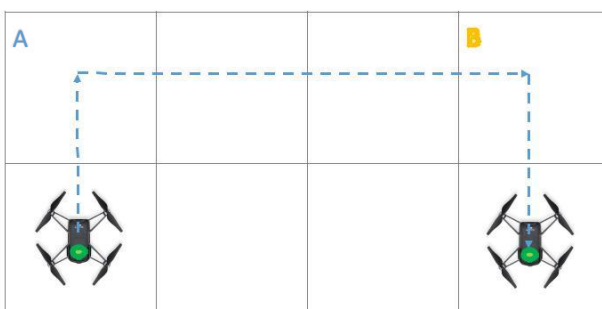
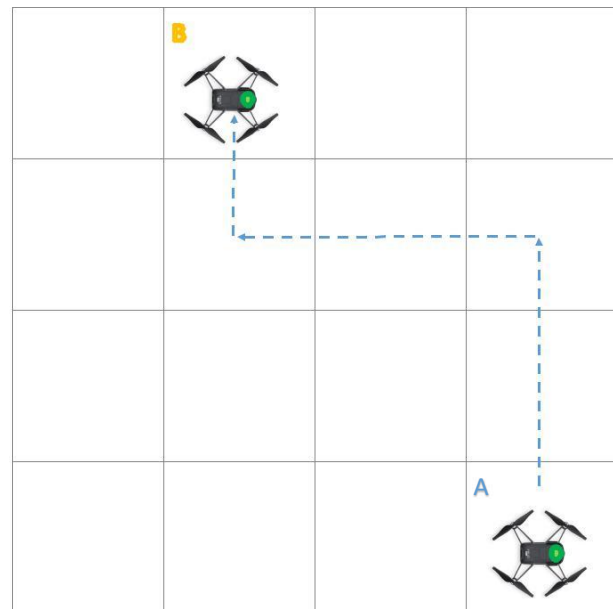


```

    Press to start
    Take Off
    Forward 100 cm
    Right 100 cm
    Land
  
```

```

    Press to start
    Take Off
    Left 100 cm
    Back 100 cm
    Left 50 cm
    Land
  
```

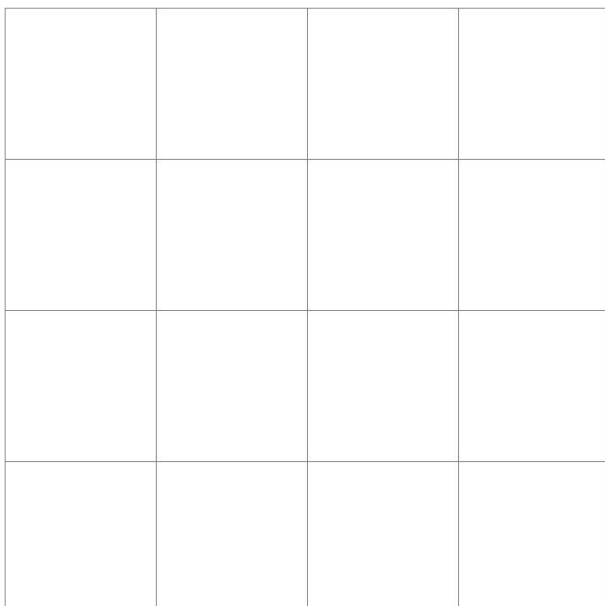
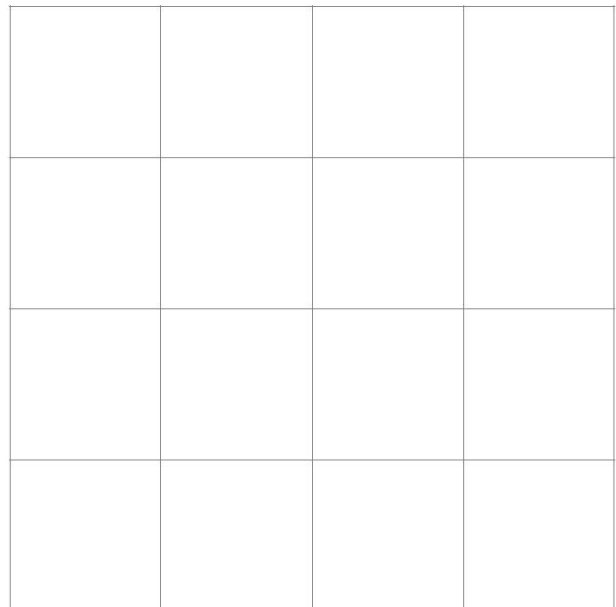
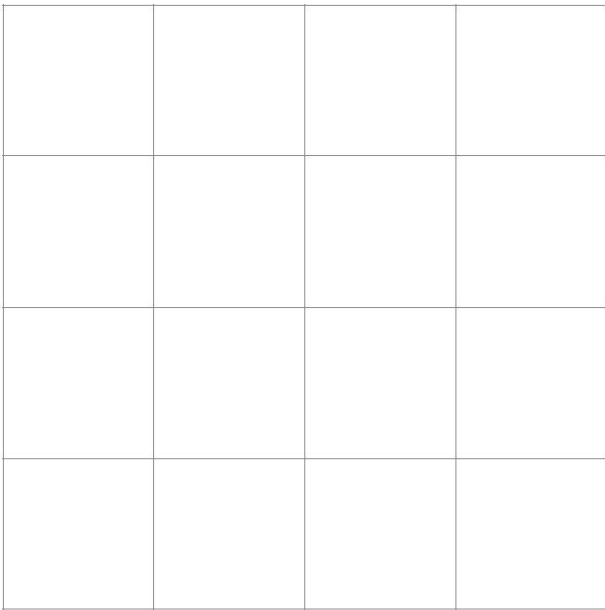


```

    Press to start
    Take Off
    Back 50 cm
    Left 150 cm
    Forward 50 cm
    Land
  
```

**Zadanie 3.**

Każda kratka ma wymiary 50cm x 50cm. Przygotuj wyzwania podobne do zad. 2 dla kolegi / koleżanki z klasy. Wymień się nimi i napisz program dla wyzwań, które otrzymałeś partnera. Następnie połącz dron DJI Tello Edu z aplikacją, wpisz przedstawione programy i sprawdź poprawność wykonanego przez Ciebie zadania.



## 1. Sterowanie dronem.

### 1.1 Sterowanie dronem w osiach X i Y. Scratch—Tello Edu app.

#### Cele ogólne:

- Znajomość układu słonecznego
- Umiejętność zamiany i przeliczania jednostek metrycznych
- Umiejętność programowania robota edukacyjnego w płaszczyźnie trójwymiarowej, w osiach X i Y

#### Cele szczegółowe:

- Uczeń potrafi wymienić planety układu słonecznego i poszeregować je wg. odległości od słońca
- Uczeń potrafi wskazać i oszacować jednostki metryczne w astronomii, porównać ich zależności
- Uczeń potrafi na podstawie analizy obszaru napisać program przemieszczania robota według wytycznych

#### Realizacja podstawy programowej kl. 4-8:

##### Przyroda:

II. 2 Korzystanie z planów, map, fotografii, rysunków, wykresów, diagramów, danych statystycznych, tekstów źródłowych oraz technologii informacyjno-komunikacyjnych w celu zdobywania, przetwarzania i prezentowania informacji geograficznych.

##### Informatyka:

I.3 W algorytmicznym rozwiązywaniu problemu wyróżnia podstawowe kroki: określenie problemu i celu do osiągnięcia, analiza sytuacji problemowej, opracowanie rozwiązania, sprawdzenie rozwiązania problemu dla przykładowych danych, zapisanie rozwiązania w postaci schematu lub programu.

III.2. 1) wykorzystuje sieć komputerową (szkolną, sieć internet) do wyszukiwania potrzebnych informacji i zasobów edukacyjnych, nawigując między stronami,

##### Matematyka:

II. 1. Odczytywanie i interpretowanie danych przedstawionych w różnej formie oraz ich przetwarzanie.

VII. 4 Mierzy odcinek z dokładnością do 1 mm;

## 1. Sterowanie dronem.

### 1.2 Sterowanie dronem w osiach X i Y. Scratch—Tello Edu app.

Przebieg lekcji:

Część	Przebieg	Uwagi
<b>1. Wstęp i wprowadzenie</b>		
Ok. 3 minuty	<p>Przywitanie</p> <p>Sprawdzenie obecności</p> <p>Wprowadzenie do tematu w formie krótkiej rozmowy, sprawdzenia aktualnie posiadanej wiedzy</p>	<p>Warto zapytać kto się interesuje tematyką, w jakim zakresie</p> <p>Dobrze jest odnieść się do multimediiów, filmów naukowych i fabularnych dotyczących przestrzeni kosmicznej</p>
<b>2. Lekcja właściwa</b>		
<p>Zadanie 1</p> <p>Ok. 5 minut</p>	<p>Uczniowie w ciągu 5 minut mają za zadanie korzystając z dostępnych środków dowiedzieć się jak najwięcej na temat układu słonecznego i przedstawionych zagadnień. Następnie należy uzupełnić przedstawione zagadnienia</p>	<p>Można korzystać z książek, internetu, tabletów, laptopów, telefonów komórkowych.</p> <p>Po zakończonej części zadań warto zapytać o źródła z których dzieci korzystały i wskazać najodpowiedniejsze.</p>
<p>Zadanie 2</p> <p>Ok. 3 minuty</p>	<p>Nauczyciel może zapisać planety w kolejności na tablicy, przydadzą się też do kolejnych ćwiczeń</p>	<p>Dobrze najpierw poprosić, by uczniowie wykonali zadanie indywidualnie, po chwili sprawdzili w parach a następnie skonsultowali w czwórkach (dwie pary). Dalej wspólne sprawdzenie z nauczycielem</p>
<p>Zadanie 3</p> <p>Ok. 4 minuty</p>	<p>Nauczyciel sprawdza poprawność wykonania zadania. Warto również zapytać o kilka innych planet oddalonych o lata świetlne (nawiązać do filmu)</p>	<p>Można puścić film dot. Odległości w kosmosie</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=eBB8BJ0kn6A">https://www.youtube.com/watch?v=eBB8BJ0kn6A</a></p>
<p>Zadanie 4</p> <p>Ok. 2 minuty</p>	<p>Uczniowie korzystają z tablicy i zapisują poszczególne planety. Następnie odległości między sobą i sprawdzają, planety są relatywistycznie „blisko” a które są oddalone od siebie.</p>	<p>Należy zapytać w ramach powtórzenia o jednostkę astronomiczną.</p>

## 1. Sterowanie dronem.

### 1.2 Sterowanie dronem w osiach X i Y. Scratch—Tello Edu app.

Część	Przebieg	Uwagi
<b>Doświadczenie</b> Ok. 10 minut	<p>Uczniowie korzystają z rolek papieru toaletowego by porównać odległości między planetami. Na końcu każdego paska uczniowie mogą napisać na kartce nazwę planety.</p> <p>Dobrze, by planety wychodziły z jednego punktu (od jednej ściany, która będzie słońcem) i nie były obok siebie, czy też w kolejności jedna za drugą. Mają w kolejnym zadaniu stworzyć tor lotu dla drona</p>	<p>Uwaga.</p> <p>Kartki z planetami należy przymocować do podłogi za pomocą taśmy klejącej.</p> <p>Po przeanalizowaniu zadania należy zebrać papier toaletowy.</p> <p>Zadanie może być wykonane na holu, najdłuższa odległość od słońca—nawet zeskalowana—ma 30m. (na potrzeby klasowe może zostać skrócona)</p>
<b>Zadanie 6 Dron</b> Ok. 12 minut	<p>Uczniowie dokonują obliczeń odległości w osi X i Y pomiędzy planetami. Swoje pomiary zapisują na wizualizacji zadania w podręcznikach ucznia. Następnie po analizie wyciągają wnioski—parametry X i Y które musi pokonać dron by dostać się na kolejną planetę</p>	<p>Jako, że jest to jedna z pierwszych lekcji, warto w klasach młodszych poruszać się od planety do planety najpierw w osi X a następnie Y. Grupy starsze mogą od razu wykorzystać parametr X _ Y _</p> <p>W przypadku dużej klasy i małej ilości dronów warto podzielić klasę na kilka grup i każdej przekazać jeden etap podróży</p>
<b>Zakończenie</b>		
<b>Podsumowanie i uporządkowanie klasy</b> Ok. 3 minut	<p>Nauczyciel zadaje klasie pytania powtórzeniowe z przerabianej lekcji. (co to jest planeta, gwiazda, meteor, rok świetlny, jednostka astronomiczna)</p>	<p>Uczniowie porządkują klasę, wyrzucają kartki z nazwami planet</p>
<b>Zakończenie</b> Ok 3 minuty	<p>Nauczyciel podsumowuje lekcje, pyta uczniów co się udało, co warto poprawić kolejnym razem (np.. Zachowanie uczniów)</p>	<p>Można uczniom zapowiedzieć temat kolejnej lekcji</p>

## 1. Sterowanie dronem.

### 1.2 Sterowanie dronem w osiach X i Y. Scratch—Tello Edu app.

Zadanie 1. Wyjaśnij pojęcia swoimi słowami i porównaj odpowiedzi z kolegami/ koleżankami.

#### Planeta

*to ciało niebieskie krążące dookoła gwiazdy, obracające się wokół własnej osi i świecące światłem odbitym od gwiazd*

#### Gwiazda

*To ciało niebieskie świecące własnym światłem pochodzącym z przemian jądrowych zachodzących w ich wnętrzu*

#### Słońce

*Słońce – najjaśniejsza i najbliższa Ziemi gwiazda widoczna gołym okiem. Od naszej planety dzieli ją odległość 149,6 mln km. Ziemia krąży wokół Słońca, które jest jednocześnie centralną gwiazdą Układu Słonecznego. Słońce zbudowane jest głównie z wodoru i helu. Jego masa jest równoważona 333 tys. mas ziemskich*

#### Meteor

*Inaczej „spadająca gwiazda” to fragment skalny który porusza się po orbicie w kosmosie. Meteor wpadając w atmosferę ziemską zaczyna się rozgrzewać i spalać – tak powstaje tzw. Spadająca gwiazda. Meteoryt – to meteor który spadł na ziemię.*

Zadanie 2. Wymień planety układu słonecznego. Następnie ponumerujcie je wspólnie w kolejności od słońca:

1. Merkury
2. Wenus
3. Ziemia
4. Mars
5. Jowisz
6. Saturn
7. Uran
8. Neptun

## 1. Sterowanie dronem.

### 1.2 Sterowanie dronem w osiach X i Y. Scratch—Tello Edu app.

**FILM:** <https://www.youtube.com/watch?v=6g2bHqV01es>

**Rok świetlny to odległość, którą światło pokonuje w próżni w przeciągu jednego roku.**

Prędkość światła to 300 000 km/s, więc rok świetlny to ok. 9,5 biliona kilometrów (czyli 9,5 tysiąca miliardów kilometrów).

„Gdyby człowiek szedł przez 75 lat z prędkością 3 km/h to przeszedłby:

$3 \text{ km/h} * 24 \text{ godziny (dzień)} * 365,25 \text{ dni (rok)} * 75 \text{ lat (wersja optymistyczna)} = 1\,972\,350 \text{ km.}$

W stosunku do roku świetlnego ma się to tak, jak gdyby przeszedł 1 mm (milimetr) z 4,8 km (kilometra)”

Informacje dodatkowe:

*Spędzając całe życie w samochodzie jadącym z prędkością 100 km/h przejechalibyśmy:*

$100 \text{ km/h} * 24 \text{ godziny (dzień)} * 365,25 \text{ dni (rok)} * 75 \text{ lat} = 65\,745\,000 \text{ km.}$

*W stosunku do roku świetlnego ma się to tak, jak 1 mm (milimetr) do 144 m (metrów).*

*I jeszcze samolot...*

*Spędzając całe życie w samolocie lecącym z prędkością 800 km/h przelecielibyśmy:  $800 \text{ km/h} * 24 \text{ godziny (dzień)} * 365,25 \text{ dni (rok)} * 75 \text{ lat} = 525\,960\,000 \text{ km.}$*

*W stosunku do roku świetlnego ma się to tak, jak 1 mm (milimetr) do 18 m (metrów).*

*Na koniec jeszcze szybszy środek lokomocji...Ziemia.*

*Średnia prędkość Ziemi wokół Słońca wynosi 29,7859 km/s czyli 107229,24 km/h (całkiem niezłe). Ile lat Ziemia musi się kręcić wokół Słońca, żeby "wykręcić" jeden rok świetlny?*

$9\,460\,730\,472\,580,8 \text{ km (rok świetlny)} / 107\,229,24 \text{ km/h} = 88\,229\,017,31 \text{ godzin, czyli } 88\,229\,017,31 / 8766 \text{ godzin (rok)} = 10064,91 \text{ lat.}$

*Albo inaczej - przez całe nasze życie (75 lat) Ziemia wokół Słońca przemierza dystans zaledwie 1/134 roku świetlnego.*

*Suplement dla dociekliwych: dylatacja czasu w tym ostatnim przypadku (75 lat jazdy na Ziemi) wynosi nie-całe 12 sekund (w odniesieniu do obserwatora spoza Ziemi).*

*W odcinku o długości 1 roku świetlnego zmieściłoby się prawie 801 Układów Słonecznych ustawionych je-den za drugim (za granicę Układu Słonecznego przyjmujemy średnią odległość Plutona od Słońca).*

**Czy wiesz, że:**

- ☐ Odległość od Ziemi do Księżyca światło pokonuje w ok. 1,3 s, co powodowało opóźnienia w komunikacji podczas misji załogowych Apollo.
- ☐ Około 8 minut i 20 sekund zajmuje światłu podróż ze Słońca do Ziemi.

## 1. Sterowanie dronem.

### 1.2 Sterowanie dronem w osiach X i Y. Scratch—Tello Edu app.

**Zadanie 3.** Najbliższa znana gwiazda od Słońca to Proxima Centauri . Jest położona w odległości ponad 4,2 lat świetlnych od Słońca. Oszacuj ile to bilionów kilometrów?

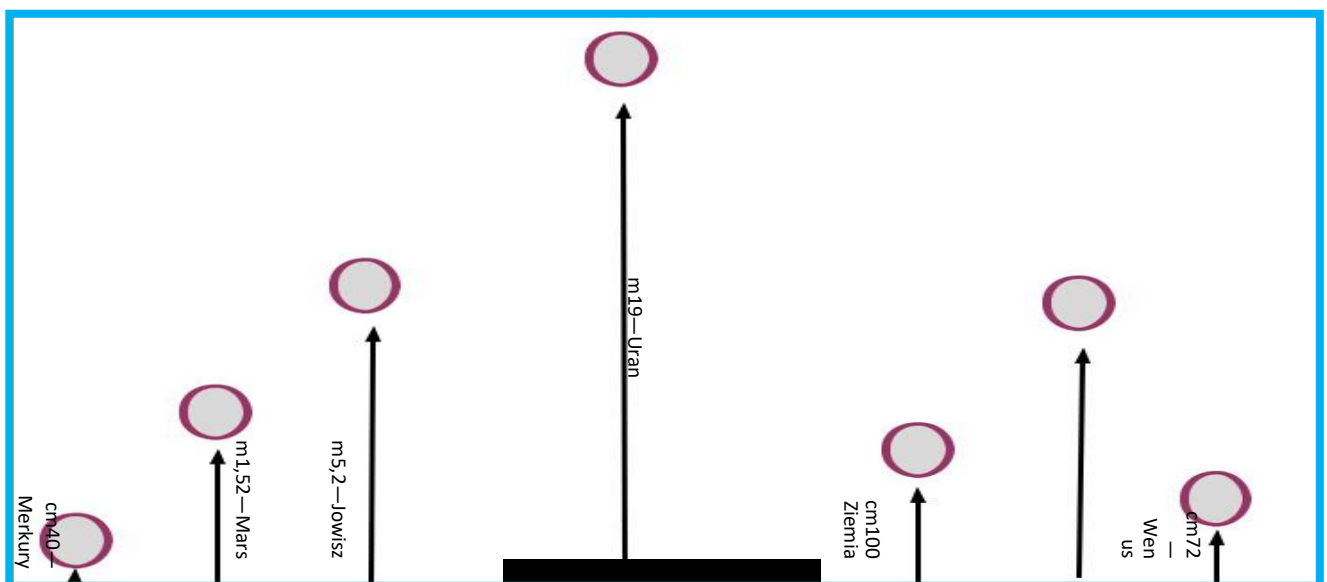
$$4,2 * 9,5 \text{ bln km} = \text{ok. } 40 \text{ bln km (39,9 bln km)}$$

**Zadanie 4.** Już wiesz jaką miarą mierzy się odległości w przestrzeni kosmicznej. Poniżej zapisano w kilometrach odległości planet naszego układu od słońca. Czy potrafisz przypisać je w odpowiedniej kolejności nie patrząc na poprzednią stronę?

1. *Merkury- 57 909 170 km*
2. *Wenus - 108 208 926 km*
3. *Ziemia - 149 597 887 km*
4. *Mars - 227 936 637 km*
5. *Jowisz - 778 412 027 km*
6. *Saturn - 1 426 725 413 km*
7. *Uran - 2 870 972 220 km*
8. *Neptun - 4 498 252 900 km*

**Doświadczenie:**

*Zarys pomocniczy (w zależności od ilości czasu i możliwości przestrzennych można wybrać tylko kilka planet)*



Tablica

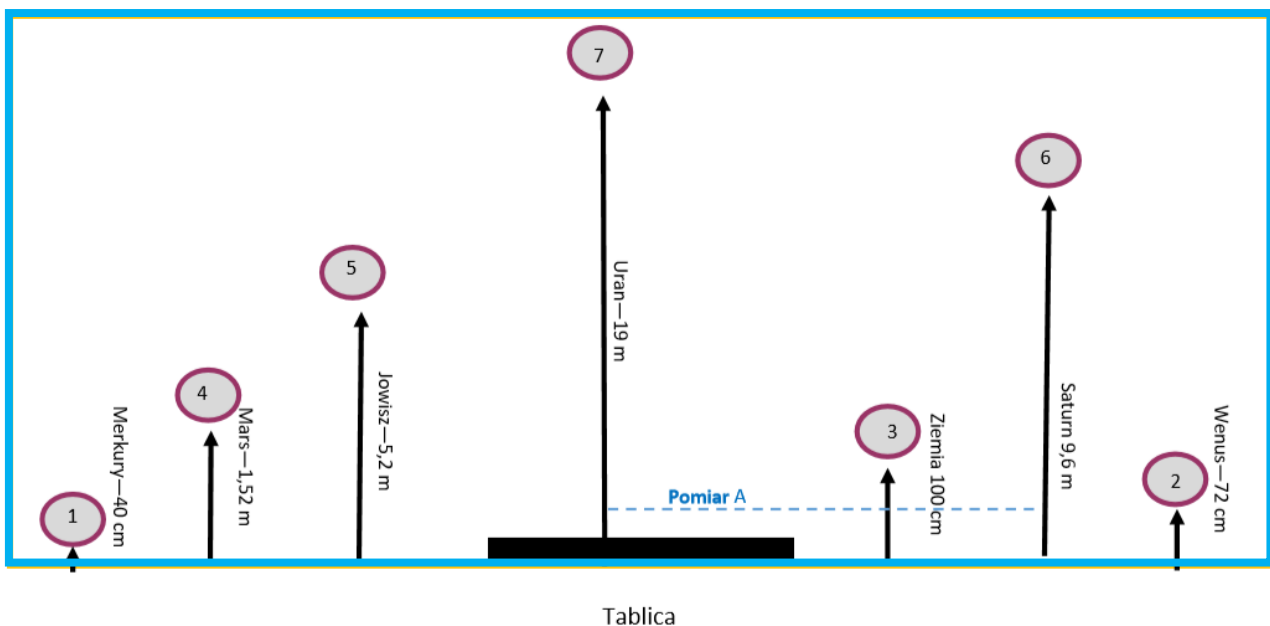


## 1. Sterowanie dronem.

### 1.2 Sterowanie dronem w osiach X i Y. Scratch—Tello Edu app.

*Doświadczenie:*

*Zarys pomocniczy (w zależności od ilości czasu i możliwości przestrzennych można wybrać tylko kilka planet)*



Obliczenia:

Droga z **Saturn** → **Uran**

A) Oś X — wykonujemy pomiar A.

B) Oś Y—W przypadku rozłożenia zgodnego z zapisaną skalą będzie to różnica 19m—9,6m (czyli 9,4m). W przypadku zmniejszenia wartości należy mniejszą odjąć od większej.

**Zadanie dla drona w tym wypadku:**

Wystartuj (take off)

Wykonaj ruch w osi X (left) - **Pomiar A** cm

Wykonaj ruch w osi Y (naprzód) - 960 cm

Wyląduj (land)

## 1. Sterowanie dronem.

### 1.2 Sterowanie dronem w osiach X i Y. Scratch—Tello Edu app.

*Materiały dodatkowe i bibliografia:*

1. <https://www.youtube.com/watch?v=6g2bHqV01es>
2. [https://pl.wikipedia.org/wiki/Rok\\_%C5%9Bwietlny](https://pl.wikipedia.org/wiki/Rok_%C5%9Bwietlny)
3. <http://orokepal.pl/astrologia/exp001.html>
4. [https://pl.wikipedia.org/wiki/Uk%C5%82ad\\_S%C5%82oneczny](https://pl.wikipedia.org/wiki/Uk%C5%82ad_S%C5%82oneczny)
5. <http://wyborcza.pl/1,75400,18859213,jak-naprawde-wyglada-uklad-sloneczny-zobacz-niesamowity-film.html?disableRedirects=true>
6. <http://www.dzieciectifizyka.pl/przyroda/kosmos/skalaukladuslon/skalaukladuslon.html>
7. <https://www.google.com/search?q=jednostka+astronomiczna&oq=jednostka+astronomiczna&aqs=chrome..69i57j0l5.3858j1j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

Copyright by:



Materiał został stworzony przez firmę SOLECTRIC GMBH Polska sp. Z o.o. spółka komandytowa i jest jej własnością.

### **Dystrybutor nowoczesnych technologii dla edukacji**

Solectric GMBH Polska

ul. Górczewska 216

01-460 Warszawa

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

[info@solectric.pl](mailto:info@solectric.pl)