

# Odkrywcy świata

Zespół autorski: Anna Romańska, Marcin Piotrowicz

## Lekcja 5 i 6:

# Czy Słońce zawsze świeci tak samo?

Zajęcia doświadczalne wprowadzające w cykl „Energia Słońca”. Uczeń/uczennica poznaje dzięki obserwacjom zależności między wysokością Słońca w różnych porach dnia i roku a długością cienia. Bada też, jaki wpływ na nagrzewanie się powierzchni mają kąt padania promieni słonecznych oraz rodzaj podłoża. Uwaga! Niektóre doświadczenia ze względu na czas ich trwania wymagają wcześniejszego przygotowania.

Przed przystąpieniem do realizacji zajęć uczeń powinien: posługiwać się kompasem do wyznaczenia kierunków świata, odczytywać kąty na kątomierzu, wymienić daty rozpoczęcia kalendarzowych pór roku.

### Cele zajęć:

Uczeń powinien:

- wskazać zależności między zmianą długości cienia a wysokością Słońca;
- wskazać zależności między barwą podłoża a stopniem jej nagrzewania się;
- określić porę roku i porę dnia, kiedy do miejsca położenia szkoły (do powierzchni ziemi) dociera najwięcej energii słonecznej.

### Materiały pomocnicze:

- kreda lub lina
- kompas
- gnomon
- latarka lub lampka
- róża kierunków
- kątomierz
- aparat fotograficzny
- modułowa stacja pogody (używana podczas lekcji 1 i 2) lub termometr
- komputer.

### Metody pracy:

- obserwacja,
- eksperyment
- pogadanka

### Pojęcia kluczowe:

- gnomon → kierunki świata → wschód, zachód Słońca
- górowanie → zenit → kąt padania promieni słonecznych
- długość cienia → pory roku → albedo

Czas na realizację zajęć: 90 min.

### Treści programowe (związek z podstawą programową)

Podstawa programowa kształcenia ogólnego dla szkół podstawowych – II etap edukacyjny – klasy IV-VIII. Treści szczegółowe:

Przyroda:

II. Orientacja w terenie. Uczeń

- 1) opisuje przebieg linii widnokregu, wymienia nazwy kierunków głównych
  - 2) wyznacza kierunki główne za pomocą kompasu oraz kierunek północny za pomocą gnomonu i wskazuje je w terenie
- 10) opisuje zmiany w położeniu Słońca nad widnokregiem w ciągu doby i w ciągu roku;
- 11) wskazuje w terenie oraz na schemacie (lub horyzontarium) miejsca wschodu, zachodu i górowania Słońca w ciągu dnia i w różnych porach roku

Geografia:

V. Ruchy Ziemi: Ziemia w Układzie Słonecznym; ruch obrotowy i obiegowy; następstwa ruchów Ziemi. Uczeń:

- 5) przedstawia zmiany w oświetleniu Ziemi w pierwszych dniach astronomicznych pór roku;



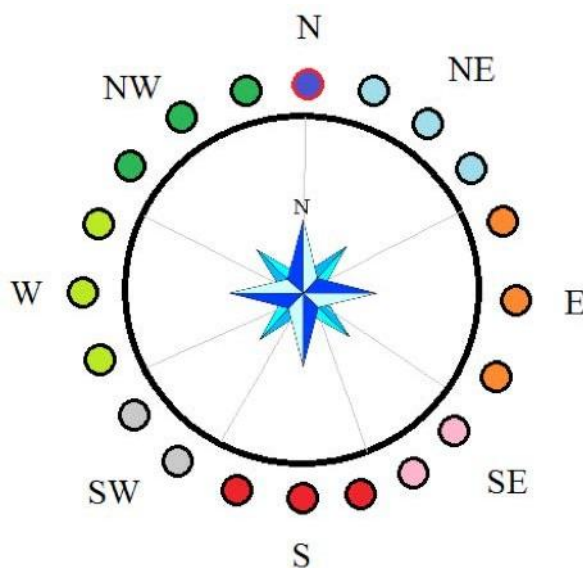
## Przebieg zajęć:

### 1. Wprowadzenie w tematykę i integracja grupy (25 minut)

Rozpoczynamy od zabawy „ruchomy biegun”, która utrwała wzajemne położenie kierunków świata na widnokręgu (na terenie poza szkołą, na korytarzu lub w sali gimnastycznej).

#### Ruchomy biegun

Uczniowie/uczennice stają w kręgu. Nauczyciel za pomocą kompasu wyznacza północ. Osoba, która zwrócona jest w kierunku północnym od tej pory będzie „ruchomym biegunem N”. Pozostałe osoby zostają podzielone na zespoły według kierunków głównych i pośrednich. Dla łatwego rozpoznania można rozdać kartki z nazwami kierunków. Krąg, w którym stoją uczniowie/uczennice, warto obrysować kredą lub do jego zaznaczenia użyć długiej liny. Na sygnał nauczyciela „ruchomy biegun” zmienia swoje położenie (np. przebiega w przeciwnym kierunku). Pozostałe osoby mają ustawić się tak, aby prawidłowo względem północy wskazywać kierunek, do którego zostały przydzielone.



Po zabawie nauczyciel rozpoczyna rozmowę – jak można wyznaczyć kierunki świata, jeśli nie mamy kompasu? W razie potrzeby podpowiada, że można określić północ za pomocą rzucanego cienia. Jeżeli dzień jest słoneczny, można skorzystać z takiego sposobu i porównać wynik ze wskazaniami kompasu. A jeśli nie prowadzimy pomiaru w bardzo słoneczne południe, nauczyciel może dodatkowo dopytać, dlaczego uzyskane wyniki się różnią.

### 2. Część zasadnicza (40 minut)

W tej części zajmujemy się modelowaniem ruchomej wędrówki Słońca w ciągu doby. Dzielimy klasę na grupy 2-5 osobowe. Jeśli to możliwe, uczniowie wykonują doświadczenia w grupach lub obserwują wykonywane wspólnie doświadczenie.

### Doświadczenie 1: Wysokość Słońca a długość cienia (10 min.)

**Potrzebne materiały:**

- *gnomon*
- *kartka papieru*
- *latarka.*

Przebieg doświadczenia:

Zapaloną latarkę ustaw nisko tuż nad kartką i powoli unos ją do góry. Obserwuj, jak zmienia się cień rzucany przez gnomon. Następnie ustaw latarkę pionowo nad gnomonem. Zaobserwuj, co stało się z cieniem. Powoli obniżaj światło latarki. Sprawdź, jak zachowuje się cień. Zanotuj na kartce obserwacje. Może udało Wam się odkryć jakąś zasadę? Zastanów się, jak wyglądają cienie w zależności od pory dnia. Od czego zależy ich długość?

### Doświadczenie 2: Kierunek cienia (10 min.)

**Potrzebne materiały:**

- *gnomon*
- *róża kierunków*
- *latarka.*

Przebieg doświadczenia:

Gnomon ustaw na różę kierunków. Zaświeć latarką z kierunków podanych w tabeli i sprawdź, jaki kierunek świata wskaże cień gnomonu. Uzupełnij kartę obserwacji oraz kartę zadań (zadania 1 i 2 z załącznika nr 1 do scenariusza).

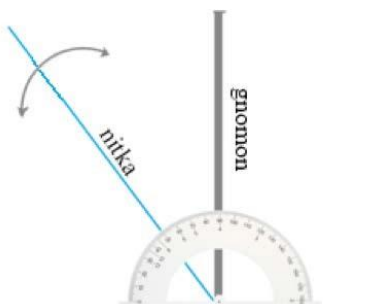
### Doświadczenie 3: Długość cienia a pory roku (20 min.)

Potrzebne materiały:

- gnomon
- kątomierz
- nitka
- latarka
- kartka.

Przebieg doświadczenia:

Gnomon ustaw na kartce. Do gnomona przymocuj kątomierz i nitkę, tak jak na rysunku:



Używając komputera, tabletu lub smartfonu z dostępem do Internetu, sprawdź, jak wysoko świeci Słońce w miejscu, gdzie znajduje się Wasza szkoła. Sprawdź, jak zmieniają się te dane w zależności od pór roku. Skorzystaj ze strony: <http://darekk.com/sun/solar-position-calculator>. Uzupełnij tabelę z zadaniem nr 3 (załącznik nr 1 do scenariusza). Następnie ustaw latarkę, by światło odpowiadało pierwszemu dniu wiosny, na wysokości zapisanej w tabeli. Zaznaczcie na kartce długość cienia rzucanego przez gnomon. Powtórzcie tę czynność dla innych pór roku. Kiedy cień był najkrótszy, a kiedy najdłuższy? Wskazówka: komentarze do doświadczeń i odpowiedzi do zadań znajdują się w załączniku nr 3 do scenariusza.

### 3. Podsumowanie i ewaluacja (25 minut)

Każde doświadczenie powinniśmy zakończyć krótkim omówieniem wyników. Po wykonaniu zaplanowanych obserwacji uczniowie/uczennice układają tabele logiczne podsumowujące pracę podczas zajęć i sprawdzające rozumienie poznanych treści (załącznik nr 2 do scenariusza). W polach ze znakami zapytania uczniowie układają wycięte karteczki z odpowiedziami. Na koniec zajęć następuje prezentacja i weryfikacja ułożonych tabel.

#### Uwagi/alternatywy:

Zachęcamy uczniów/uczennic, by wykorzystali(-ły) zdobyte umiejętności z programowania w środowisku Scratch i przygotowali na następne spotkanie grę utrwalającą pojęcia, które pojawiły się podczas ostatnich zajęć (np. gnomon, zenit, róża kierunków...). Należy tę pracę potraktować jako dodatkową.

Zachęcamy do utrwalania materiałów z przebiegu zajęć. Mogą to być zdjęcia, filmy, notatki, zrzuty ekranu, ciekawe lub zabawne teksty/informacje, które pojawiły się podczas lekcji. Posłużą one podczas ostatnich zajęć, podczas których uczniowie/uczennice stworzą wspólną prezentację (w dowolnym programie komputerowym), która będzie relacją z ich pracy.

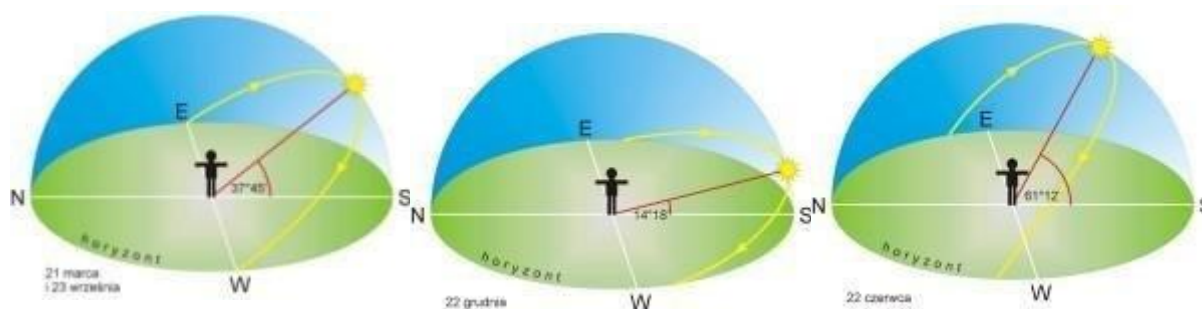
Zadanie nr 1

Uzupełnij kartę obserwacji:

| Kierunek światła | Kierunek cienia |
|------------------|-----------------|
| NE               |                 |
| NW               |                 |
| SE               |                 |
| SW               |                 |
| S                |                 |

Zadanie nr 2

Przypatrz się rysunkom i odpowiedz na pytania:



Źródło: <http://www.edukator.pl/index.php/main/index/page/2987>

Wiosną i jesienią słońce wschodzi dokładnie na wschodzie, a zachodzi dokładnie na .....

Latем Słońce wschodzi na ....., a zachodzi na.....

Zimą Słońce wschodzi na ....., a zachodzi na .....

Zadanie nr 3

Uzupełnij tabelę na podstawie odczytów kalkulatora położenia Słońca

(<http://darekk.com/sun/solar-position-calculator>):

| Pora roku | Data rozpoczęcia | Godzina pomiaru | Wysokość Słońca |
|-----------|------------------|-----------------|-----------------|
| Wiosna    | 21 marca         | 12:00           |                 |
| Lato      | 22 czerwca       | 12:00           |                 |
| Jesień    | 23 września      | 12:00           |                 |
| Zima      | 22 grudnia       | 12:00           |                 |

### Propozycje rozwiązania zadań

#### Doświadczenie 1

Długość cienia w zależności od pory dnia zmienia się. Rano i wieczorem cienie są długie, w południe są krótsze. Zależy to od wysokości Słońca nad horyzontem.

| Kierunek światła | Kierunek cienia |
|------------------|-----------------|
| NE               | SW              |
| NW               | SE              |
| SE               | NW              |
| SW               | NE              |
| S                | N               |

#### Doświadczenie nr 2

Wiosną i jesienią Słońce wschodzi dokładnie na wschodzie, a zachodzi dokładnie na zachodzie.

Latем Słońce wschodzi na północnym wschodzie, a zachodzi na północnym zachodzie.

Zimą Słońce wschodzi na południowym wschodzie, a zachodzi na południowym zachodzie.

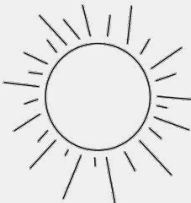
#### Doświadczenie nr 3

Kiedy cień był najkrótszy, a kiedy najdłuższy?

Najkrótszy cień był zimą 22 grudnia, najdłuższy latem 22 czerwca.

Załącznik nr 2

Tabela logiczna – wysokość Słońca

|   |   |           |   |
|---|---|-----------|---|
| JEŻELI  |   | SŁOŃCE    |   |
|  |   | W ZENICIE |   |
|   |   |           |   |
|   | ? | TO        | ? |
|   | ? | TO        | ? |



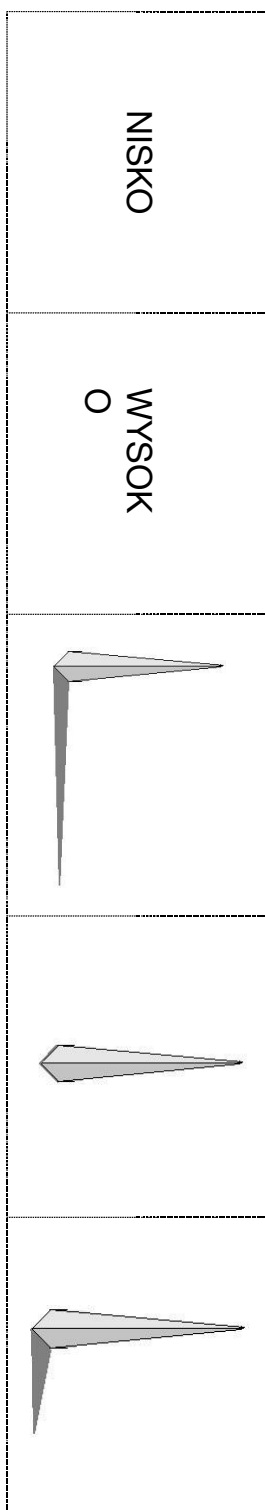


Tabela logiczna – wysokość Słońca – odpowiedzi do wycięcia

Tabela logiczna – wysokość Słońca – rozwiązanie

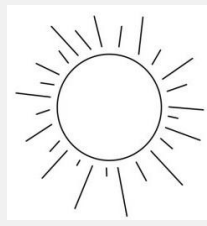
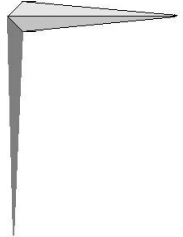
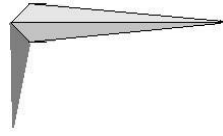
|   |           |        |   |   |  |
|---|-----------|--------|---|---|--|
| JEŻELI  |           | ŚWIECI |   |   |  |
|  |           |        |   |   |  |
| NISKO   | W ZENICIE | NISKO  | TO  |  |  |
| WYSOKO  | TO        | TO     |  |   |  |



Tabela logiczna – pory roku

|  |                     |   |                 |                     |    |
|--|---------------------|---|-----------------|---------------------|----|
| SW   | ?                   | ? | ?               | ?                   | NE |
| W<br>KIERUNKU  |                     |   | W<br>KIERUNKU   |                     |    |
| ?  | ?                   | ? | ?               | ?                   | ?  |
| TO<br>CIEŃ JEST  |                     |   | TO<br>CIEŃ JEST |                     |    |
| NE   | ?                   | ? | ?               | ?                   | SW |
| ?  | ŚWIECI OD<br>STRONY | ? | ?               | ŚWIECI OD<br>STRONY | ?  |
| ?  | W<br>POŁUDNIE       | ? | ?               | W<br>POŁUDNIE       | ?  |
|  | ?                   |   |                 | ?                   |    |
| JEŻELI  |                     |   |                 |                     |    |

Tabela logiczna – pory roku - odpowiedzi do wycięcia








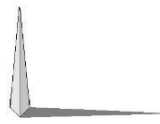
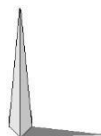
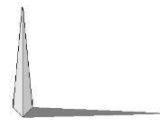
|  |  |   |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|
| S  | N  | SE  | NW   | N  | S  |
|  |  |  |  |  |  |
| WSCHODZI<br>PO STRONIE   | NW   | ZACHODZI<br>PO STRONIE  | WSCHODZI<br>PO STRONIE   | SE   | ZACHODZI<br>PO STRONIE   |
| RANO   | LATEM  | WIECZOREM   | RANO   | ZIMĄ   | WIECZOREM  |

Tabela logiczna – pory roku – rozwiązanie

|  |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
| SW   | N   | SE  | NW  | N   | NE  |
| W<br>KIERUNKU  |   |   | W<br>KIERUNKU   |   |   |
|           |  |  |  |  |  |
| TO<br>CIEŃ JEST  |   |   | TO<br>CIEŃ JEST   |   |   |
| NE   | S   | NW  | SE  | S   | SW  |
| WSCHODZI<br>PO STRONIE   | ŚWIECI OD<br>STRONY   | ZACHODZI<br>PO STRONIE  | WSCHODZI<br>PO STRONIE  | ŚWIECI OD<br>STRONY   | ZACHODZI<br>PO STRONIE  |
| RANO   | W<br>POŁUDNIE   | WIECZOREM   | RANO  | W<br>POŁUDNIE   | WIECZOREM   |
|  | LATEM   |   |   | ZIMĄ  |   |
| JEŻELI  |   |   |   |   |   |