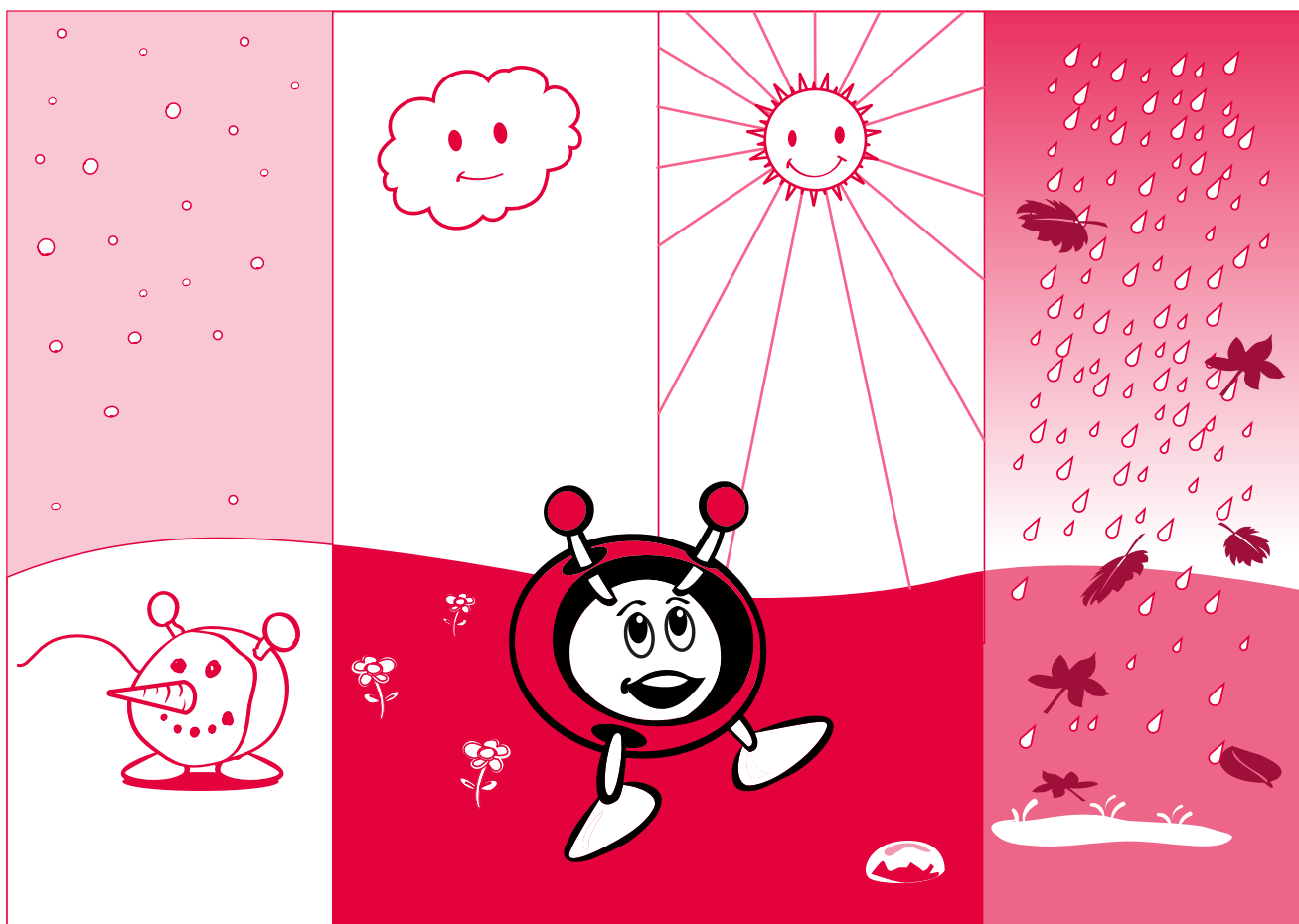


lekcje z kosmosu

→ ROK NA ZIEMI

Zrozumieć pory roku





Informacje wstępne	3
Wprowadzenie	5
Zadanie 1. Kolory na Ziemi podczas czterech pór roku	6
Zadanie 2. Dlaczego na Ziemi występują pory roku?	8
Arkusze ćwiczeniowe	11
Przydatne linki	19
Załącznik 1	20
Załącznik 2	21

Tytuł oryginału: *Teach with space: One year on Earth | PR45*

www.esa.int/education

Biuro Edukacji ESA zachęca do przesyłania komentarzy i opinii na adres: teachers@esa.int.

Opracowane przez Biuro Edukacji ESA we współpracy z oddziałami ESERO w Austrii, Holandii i Portugalii.

Copyright © European Space Agency 2018



→ ROK NA ZIEMI

Zrozumieć pory roku

→ INFORMACJE WSTĘPNE

Informacje podstawowe

Przedmiot: edukacja przyrodnicza, przyroda, geografia

Wiek: 8–12 lat

Rodzaj aktywności: zadania

Poziom trudności: łatwy/średni

Czas: 90 minut

Miejsce: sala lekcyjna

Słowa kluczowe: obserwacja Ziemi, pory roku, roślinność, przyroda, klimat

Zakres i treść zajęć

Uczniowie pogłębiają wiedzę na temat pór roku oraz poznają główny mechanizm odpowiedzialny za ich występowanie na Ziemi. Punktem wyjścia jest rozmowa o porach roku i związanych z nimi zmianach kolorów szaty roślinnej na Ziemi w ciągu roku. Następnie uczniowie przystępują do zadania praktycznego, dzięki któremu zrozumieją, jaki wpływ na pory roku mają zależności między Ziemią a Słońcem.

Uczniowie dowiedzą się

- że wygląd niektórych drzew zmienia się w ciągu roku ze względu na występowanie pór roku
- że zmiany wynikające z występowania pór roku są widoczne z kosmosu
- jaki jest związek między Słońcem a ruchem Ziemi oraz istnieniem dnia i nocy
- dlaczego na Ziemi występują pory roku
- jaki wpływ na pory roku ma Słońce
- w jaki sposób analizować obrazy i wyszukiwać kluczowe informacje
- na czym polega współpraca w grupie, dzielenie się spostrzeżeniami, dyskusja i formułowanie wniosków



Zestawienie wynikowe treści

<i>Lp.</i>	<i>Zadanie</i>	<i>Opis</i>	<i>Rezultat</i>	<i>Wymagania</i>	<i>Czas</i>
1	Kolory na Ziemi podczas czterech pór roku	Uczniowie przy- porządkują pory roku do foto- grafii drzew oraz zdjęć satelitarnych.	Uczniowie dowia- dują się, w jaki sposób pory roku wpływają na natu- rę i jak zmieniają się kolory szaty roślinnej na Zie- mi (na półkuli północnej).	brak	30 minut
2	Dlaczego na Ziemi występują pory roku?	Uczniowie budu- ją model układu Ziemia – Słońce i wskazują zależ- ności między jego elementami oraz ich konsekwencje.	Uczniowie rozu- mieją znaczenie i rolę Słońca dla występowania pór roku.	brak	60 minut



→ WPROWADZENIE

Ziemia potrzebuje 365 dni, czyli całego roku, żeby wykonać jedno pełne okrążenie po orbicie wokół Słońca. W tym okresie możemy wyraźnie odczuć i zaobserwować regularne zmiany pogody i wyglądu otaczającej nas przyrody. Dni są krótsze lub dłuższe, temperatury wyższe bądź niższe, a natura zmienia kolory. Te następujące po sobie cyklicznie okresy o odmiennych warunkach pogodowych to pory roku.

Z porami roku wiążą się zmiany w cyklu życia roślin, np. wiosną drzewa kwitną, a jesienią gubią liście. Rytm następowania pór roku pozwala także zrozumieć występowanie zjawisk pogodowych i typów klimatu.

Zmiany związane z porami roku są widoczne także z przestrzeni kosmicznej. Dzięki satelitom obserwacyjnym, takim jak europejski Sentinel-3, możemy je stamtąd monitorować. Satelity są wyposażone w specjalistyczną aparaturę, która umożliwia zmierzenie zmieniającej się zawartości chlorofilu w roślinach, zarówno oceanicznych, jak i lądowych. Przyrządy pomiarowe rejestrują również promieniowanie emitowane z Ziemi, co pokazuje, w jaki sposób w ciągu roku zmienia się temperatura na lądzie. Dane satelitarne pozwalają także na analizowanie rozwoju oraz kolorów szaty roślinnej na Ziemi. Śledzenie stanu i wzrostu roślinności (czyli wegetacji) na świecie to główne zadanie minisatelity Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA) – Proba-V .

Ilustracja 1



↑ Mapa wegetacji na świecie opracowana dzięki danym z satelity Proba-V



→ ZADANIE 1. KOLORY NA ZIEMI PODCZAS CZTERECH PÓR ROKU

W tym zadaniu uczniowie przeanalizują zdjęcia drzew wykonane na Ziemi w różnych porach roku, a następnie zapoznają się ze zdjęciami satelitarnymi przedstawiającymi różne obszary naszej planety o określonej porze roku.

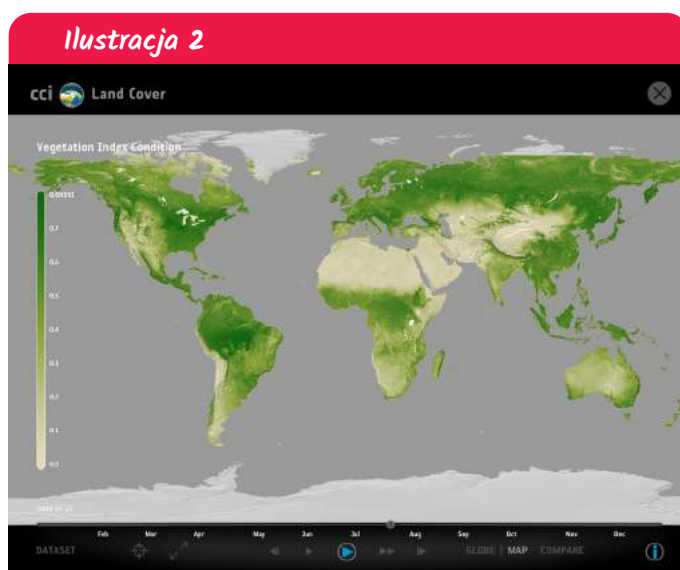
Przeprowadzenie zadania

Zadanie może być zrealizowane i przedyskutowane wspólnie przez całą klasę bądź wykonane samodzielnie przez uczniów w **arkuszu ćwiczeniowym**. Jeśli zdecydujesz się na pierwszy wariant realizacji zadania, wydrukuj na kolorowej drukarce zdjęcia drzew (załącznik 1) oraz zdjęcia satelitarne (załącznik 2) i rozdaj je uczniom. Obrazy satelitarne zostały pobrane przy użyciu EO Browser – aplikacji zapewniającej dostęp do darmowej bazy zdjęć (odpowiedni link zamieszczono w sekcji *Przydatne linki*). Jeżeli dysponujesz komputerem z dostępem do Internetu, możesz je przeglądać i prezentować klasie na ekranie. Jeśli wybierasz drugi wariant, nie musisz drukować zdjęć – wszystkie materiały potrzebne do pracy są zawarte w **arkuszach ćwiczeniowych**. W obu wariantach uczniowie wykonują kolejne polecenia i odpowiadają na pytania.

1. Zapytaj uczniów, jakie dostrzegają różnice między zdjęciami drzew. Uczniowie mogą odnieść się do wyglądu samego drzewa oraz jego otoczenia. Celem ćwiczenia jest zwrócenie uwagi na obecność lub brak liści, ich kolor i gęstość. Niech uczniowie spróbują określić, o jakiej porze roku zostało zrobione każde ze zdjęć (**odpowiedź: 2 – wiosna, 4 – lato, 1 – jesień, 3 – zima**). Jeżeli z okien sali lekcyjnej widać jakieś drzewo liściaste, porównajcie je ze zdjęciami i wskażcie, które z przedstawionych na nich drzew najbardziej je przypomina. Nawiązując do codziennych czynności, zapytaj uczniów, jak by się ubrali, gdyby mieli stanąć obok drzewa przedstawionego na każdym ze zdjęć.

2. Uczniowie oglądają zdjęcia satelitarne i zastanawiają się, o jakiej porze roku zostały one wykonane (**odpowiedź: 4 – wiosna, 1 – lato, 3 – jesień, 2 – zima**), korzystając z obserwacji i wniosków wyciągniętych z analizy zdjęć drzew. Podkreśl, że kolory, które widać na zdjęciach drzew, widoczne są także na obrazach satelitarnych i że zmiany pór roku można obserwować z kosmosu.

Uczniowie z wyższych klas mogą dodatkowo przeanalizować dane satelitarne z aplikacji *Climate from Space* w postaci wskaźnika wegetacji, korzystając z linku zamieszczonego w sekcji *Przydatne linki*. Niech zwrócą uwagę na to, w jaki sposób ilość i stan jakościowy roślinności zmieniają się na świecie w różnych porach roku. Indeks wegetacji jest wykorzystywany do określenia zagęszczenia



↑ Wskaźnik wegetacji w lecie (półkula północna); biały kolor wskazuje obszary pozbawione roślinności, a ciemnozielony – obszary o jej dużym zagęszczeniu
Źródło: aplikacja ESA *Climate from Space* (link zamieszczono w sekcji *Przydatne linki*)



roślinności liściastej na całym świecie. Odbywa się to poprzez pomiar długości fal i intensywności światła odbitego od powierzchni Ziemi z powrotem w przestrzeń kosmiczną. Analizując mapy podobne do tej na ilustracji 2, uczniowie zauważą, że pory roku na półkuli północnej i południowej układają się w sposób odwrotny. Mogą również dostrzec, że w pobliżu równika i biegunów znajdują się obszary, gdzie roślinność jest znikoma bądź nie występuje wcale, co wynika z ekstremalnych warunków klimatycznych.

3. Na podstawie informacji uzyskanych wcześniej uczniowie powinni rozpoznać zjawiska naturalne związane z porami roku, np. kwitnienie kwiatów na wiosnę lub utratę liści przez większość drzew i krzewów przed zimą. Zmiany wynikające z występowania pór roku obejmują również zmiany długości dnia i nocy oraz obecności światła słonecznego, a także zmiany warunków pogodowych, takich jak różne rodzaje opadów atmosferycznych oraz różnice w temperaturach. Porozmawiaj z uczniami o tym, dlaczego ich zdaniem te zmiany mają miejsce. Może to stanowić wprowadzenie do następnego zadania.



→ ZADANIE 2. DLACZEGO NA ZIEMI WYSTĘPUJĄ PORY ROKU?

W tym zadaniu uczniowie przekonają się, z czego wynika występowanie pór roku na Ziemi. W tym celu zbudują model Ziemia – Słońce. Dowiedzą się, że Ziemia obraca się wokół własnej osi z zachodu na wschód (w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara) oraz że oś Ziemi jest przechylona i właśnie to przechylenie jest odpowiedzialne za obecność pór roku.

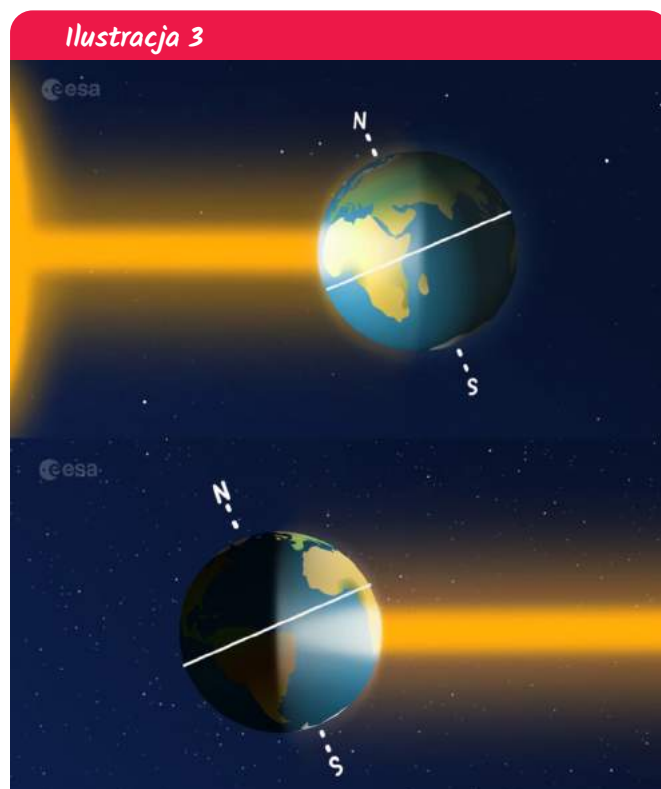
Kontekst teoretyczny

Ziemia okrąża Słońce w ciągu pełnego roku i codziennie wykonuje obrót wokół własnej osi. Oś tego obrotu jest nachylona pod kątem 23,5 stopnia do prostej prostopadłej do płaszczyzny orbity, po której Ziemia krąży wokół Słońca. Oś zawsze wskazuje ten sam kierunek.

Kiedy biegun północny jest skierowany ku Słońcu, na półkuli północnej mamy lato (ilustracja 3 u góry). Kiedy biegun północny jest odchylony od Słońca, na półkuli północnej panuje zima (ilustracja 3 u dołu). Na półkuli południowej pory roku układają się odwrotnie, ponieważ biegun południowy leży po drugiej stronie Ziemi i jest skierowany w przeciwnym kierunku. Nachylenie osi Ziemi jest główną przyczyną występowania pór roku.

Latem półkula północna otrzymuje więcej bezpośredniego światła słonecznego niż o innej porze roku. Słońce znajduje się wtedy wyżej nad horyzontem, przez co promienie słoneczne padają na powierzchnię Ziemi pod większym kątem, a to powoduje, że mocniej ją nagrzewają.

Zimą kąt padania promieni słonecznych jest mniejszy. Oznacza to, że światło docierające do Ziemi jest bardziej rozproszone i rozchodzi się po większej powierzchni, dzięki czemu jest mniej intensywne i w efekcie dni są chłodniejsze.



↑ Poglądowe przedstawienie oświetlenia półkuli północnej w lecie (u góry) i zimy (u dołu)
Źródło: Paxi. *Dzień, noc i pory roku* (link zamieszczono w sekcji Przydatne linki)



Materiały i narzędzia

(dla każdej grupy)

- kula ze styropianu (o średnicy ok. 10 cm)
- pisak
- mała flaga Polski
- drewniany patyk (np. do szaszłyków)
- 2 kartki formatu A4
- taśma klejąca
- cyrkiel
- (do demonstracji)
- latarka
- globus

Przeprowadzenie zadania

Na wstępie spytaj uczniów, o której godzinie kładą się spać, czy jest to ta sama pora latem i zimą oraz czy latem, kiedy na dworze dłużej jest jasno, trudniej im zasnąć. Przypomnij, że w lecie dni są dłuższe niż w zimie.

Podziel uczniów na kilkusobowe grupy. Szczegółową instrukcję wykonania modelu i przeprowadzenia symulacji zamieszczono w **arkuszu ćwiczeniowym** (s. 13).

ĆWICZENIE 1. MODEL UKŁADU ZIEMIA – SŁOŃCE

Rozdaj każdej grupie narzędzia i materiały. Wyjaśnij, że południki są umownymi liniami pionowymi wyznaczonymi na powierzchni Ziemi i łączącymi biegun północny z południowym, a równik to umowna pozioma linia biegnąca wokół naszej planety w połowie odległości między biegunem północnym a biegunem południowym. Oś Ziemi jest umowną linią przechodzącą przez środek Ziemi oraz oba bieguny. Zademonstruj przebieg tych linii na globusie.

ĆWICZENIE 2. ROK NA ZIEMI

Wyjaśnij uczniom, że Ziemia okrąża Słońce w ciągu jednego roku i wykonuje obrót wokół własnej osi w ciągu 24 godzin.

Upewnij się, że flaga jest zwrócona w stronę Słońca. Dopilnuj, by uczniowie nie zmieniali nachylenia osi Ziemi i trzymali latarkę na wysokości równika.

Uczniowie powinni zauważyć, że ich kraj zmienia swoje położenie w stosunku do Słońca i w efekcie nie jest tak samo oświetlony. Latem kraje europejskie są oświetlone mocniej, a zimą słabiej.

ĆWICZENIE 3. KRÓTKIE I DŁUGIE DNI

W tej części wykorzystasz model do wyjaśnienia uczniom występowania dnia i nocy. Upewnij się, że uczniowie obracają modelową Ziemię w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara i że nie zmieniają nachylenia osi modelu Ziemi. Uczniowie powinni wywnioskować, że w lecie słońce widoczne na niebie pokonuje najdłuższą drogę, a zimą najkrótszą.

Ilustracja 4



↑ Model w ustawieniu pokazującym oświetlenie północnej półkuli na wiosnę



Omówienie zadania

1. Przy formułowaniu odpowiedzi na pytanie o to, dlaczego latem jest cieplej niż zimą, uczniowie powinni wykorzystać wnioski z poprzednich ćwiczeń. Z powodu nachylenia osi Ziemi latem słońce znajduje się wyżej na niebie (prawie lub bezpośrednio nad naszymi głowami) – światło pochodzące ze Słońca pada wtedy na dany obszar pod większym kątem niż w zimie. W dodatku dni są dłuższe, więc świeci dłużej. Zimą promieniowanie słoneczne rozprzestrzenia się po większej powierzchni, jest zatem słabsze. Dni są wtedy krótsze, więc Słońce nie ogrzewa Ziemi tak długo jak latem.
2. Po symulacji oświetlenia Ziemi na modelu uczniowie powinni wywnioskować, że kiedy w naszym kraju położonym na półkuli północnej jest zimno, ciepło będzie w krajach znajdujących się na półkuli południowej. Jeśli zatem chcą poleżeć na słońcu na plaży i popływać, muszą udać się na drugą półkulę.

Podsumowanie

Zjawisko występowania pór roku jest dla uczniów trudne do zrozumienia. Powinni dostrzec związek między nachyleniem osi Ziemi a kątem, pod jakim na jej powierzchnię padają promienie słoneczne, oraz między tym kątem a stopniem nagrzewania się kuli ziemskiej, czego następstwem jest istnienie pór roku.

Na zakończenie możesz zaprezentować uczniom animowany film edukacyjny ESA *Paxi. Dzień, noc i pory roku*. Zachęć uczniów, by wspólnie bądź w małych grupach nagrali krótki film wyjaśniający istnienie pór roku i związane z nimi zmiany zachodzące na Ziemi, wykorzystując skonstruowany przez siebie model.

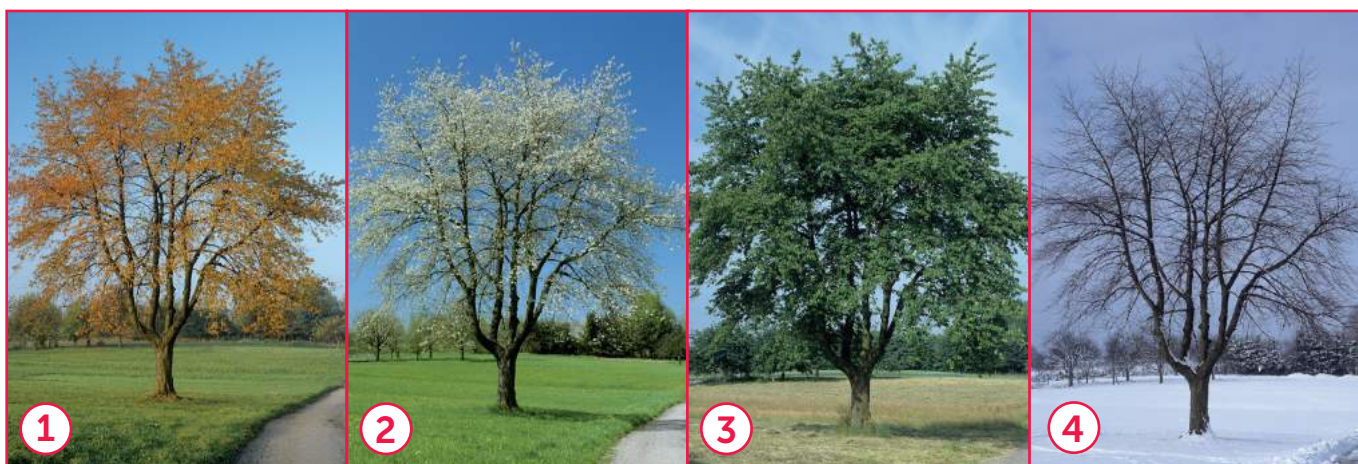


→ ROK NA ZIEMI

Zrozumieć pory roku

→ ZADANIE 1. KOLORY NA ZIEMI PODCZAS CZTERECH PÓR ROKU

1. Spójrz na poniższe zdjęcia, które pokazują to samo drzewo w różnych porach roku. Przyporządkuj zdjęcia do pór roku i uzasadnij swój wybór.



Wiosna

Numer zdjęcia: _____

Uzasadnienie: _____

Lato

Numer zdjęcia: _____

Uzasadnienie: _____

Jesień

Numer zdjęcia: _____

Uzasadnienie: _____

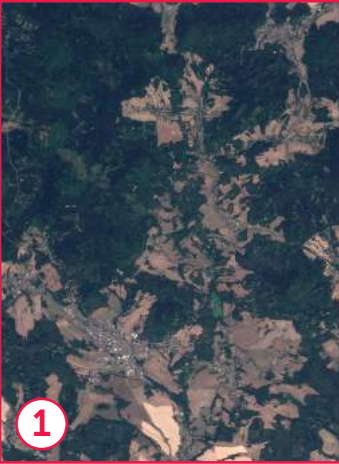
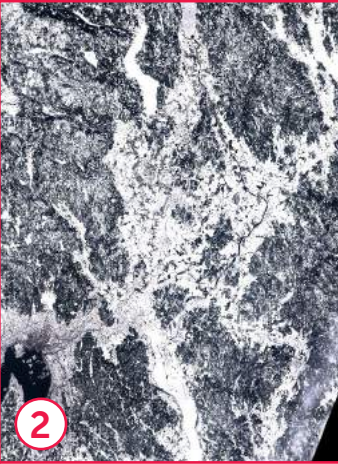


Zima

Numer zdjęcia: _____

Uzasadnienie: _____



2. Teraz spójrz na poniższe zdjęcia wykonane przez satelity krążące po orbicie wokół Ziemi. Widać na nich z lotu ptaka różne miejsca na Ziemi o różnych porach roku. Przyporządkuj zdjęcia do pór roku i uzasadnij swój wybór.

			
1	2	3	4
Czechy	Norwegia	Lasy Ameryki Północnej	Pola kwitnących tulipanów w Holandii

Wiosna Numer zdjęcia: _____
 Uzasadnienie: _____

Lato Numer zdjęcia: _____
 Uzasadnienie: _____

Jesień Numer zdjęcia: _____
 Uzasadnienie: _____

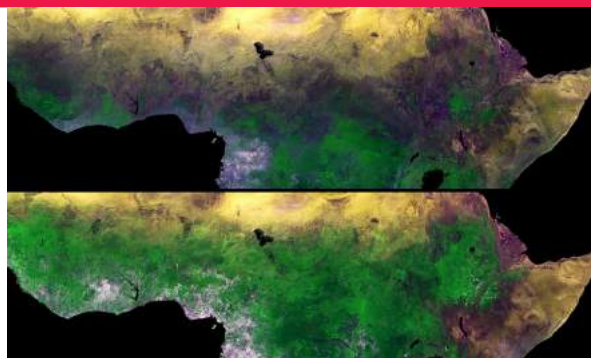
Zima Numer zdjęcia: _____
 Uzasadnienie: _____



3. Porozmawiaj z koleżankami/kolegami z klasy o zjawiskach naturalnych zachodzących podczas różnych pór roku. Opisz co najmniej dwa zjawiska.

Czy wiesz, że...

Sezonowe zmiany temperatury powietrza i ilości opadów spowodowane warunkami atmosferycznymi mają wpływ na rozwój roślinności. Wszelkie zmiany okresu wegetacji odbijają się na produkcji żywności, dlatego monitorowanie kondycji roślinności jest bardzo ważne. Proba-V to minisatelita ESA, który co dwa dni mierzy i oznacza na mapie wzrost roślinności. W suchym środowisku, np. w niektórych regionach Afryki, uprawa roślin może być trudna. Zdjęcia satelitarne przedstawiające Sahel w środkowej Afryce przed porą deszczową i w jej trakcie wyraźnie pokazują, że deszcz umożliwił wzrost roślin w tym obszarze.



→ ZADANIE 2. DLACZEGO NA ZIEMI WYSTĘPUJĄ PORY ROKU?

Wiesz już, że wraz z porami roku zmieniają się warunki pogodowe i wygląd przyrody. Ale dlaczego właściwie mamy pory roku? W tym zadaniu razem z koleżankami/kolegami skonstruujecie swój własny model układu Ziemia – Słońce, który pomoże wam zrozumieć, dlaczego na Ziemi występują pory roku i co się z tym wiąże.

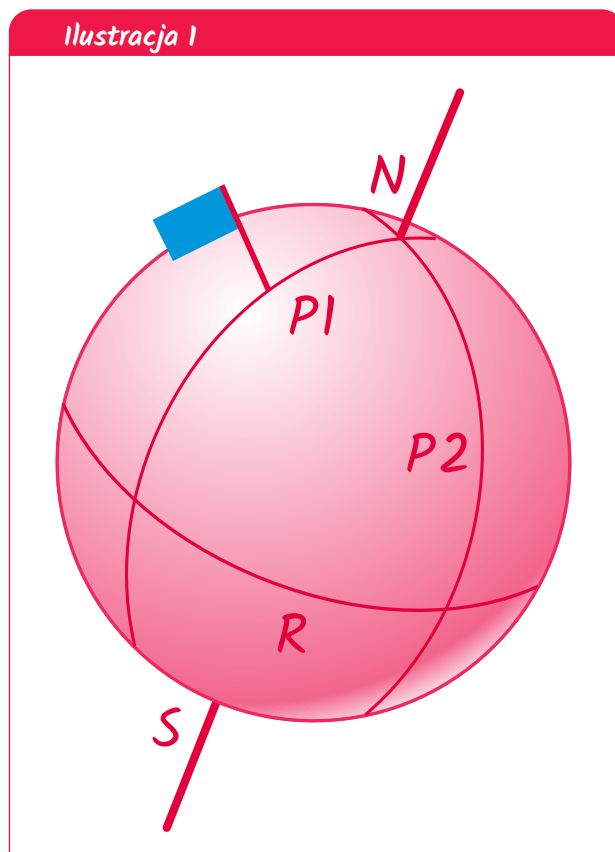
Materiały i narzędzia

- kula ze styropianu (o średnicy ok. 10 cm)
- pisak
- mała flaga Polski
- drewniany patyk (np. do szaszłyków)
- 2 kartki formatu A4
- taśma klejąca
- cyrkiel
- latarka

Wykonanie

ĆWICZENIE 1. MODEL UKŁADU ZIEMIA – SŁOŃCE

1. Na kuli styropianowej reprezentującej Ziemię narysujcie kropkę. Podobną kropkę narysujcie po drugiej stronie kuli. Upewnijcie się, że kropki znajdują się dokładnie naprzeciw siebie. Będą one odpowiednikami bieguna północnego (N) na górze i bieguna południowego (S) na dole.
2. Narysujcie na kuli dwie pionowe linie (P1, P2) biegnące od bieguna północnego przez południowy z powrotem do północnego, które podzielą ją na cztery równe części. Linie te nazywane są południkami.
3. W środkowej części kuli narysujcie poziomą linię (R) biegnącą naokoło. To równik.
4. Wbijcie małą flagę Polski w jeden z południków w połowie odcinka między równikiem (R) i biegunem północnym (N). W tym miejscu – na półkuli północnej w Europie – znajduje się nasz kraj.
5. Wbijcie drewniany patyk w biegun północny (N) w taki sposób, by przebić nim środek kuli oraz biegun południowy (S). Patyk reprezentuje oś Ziemi.

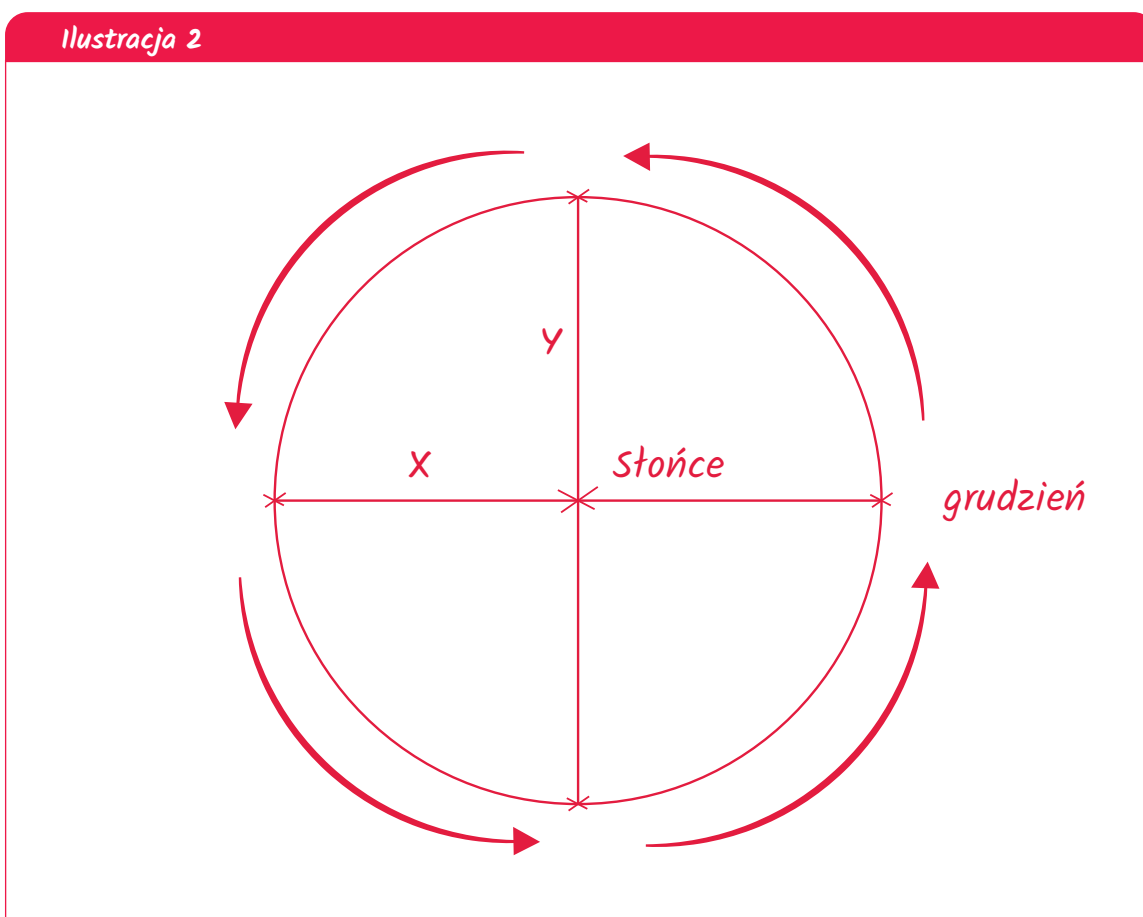


↑ Sposób oznaczenia kuli

Właśnie zbudowaliście model Ziemi. Teraz narysujecie ścieżkę, po której Ziemia krąży wokół Słońca.



6. Sklejcie taśmą klejącą obie kartki formatu A4 wzdłuż dłuższego boku. Za pomocą cyrkla narysujcie pośrodku nich okrąg o średnicy 25 cm (najlepiej wbijcie cyrkiel w środek łączenia kartek). Okrąg ten przedstawia w uproszczeniu orbitę, po której Ziemia okrąża Słońce. W rzeczywistości orbita ta ma kształt elipsy.
7. Zaznaczcie środek okręgu krzyżykiem i napiszcie obok wyraz „Słońce”. Na zewnątrz wzdłuż łuku okręgu narysujcie strzałki zwrócone w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara, jak pokazano na ilustracji 2. Strzałka pokazuje kierunek, w jakim nasza planeta okrąża Słońce. Pełne okrążenie Słońca zajmuje Ziemia około roku.
8. Narysujcie linię poziomą (X) i linię pionową (Y) – linie mają być do siebie prostopadłe i przecinać środek okręgu. Zaznaczcie punkty przecięcia linii z okręgiem krzyżykami, jak pokazano na ilustracji. Biorąc pod uwagę czas, jaki Ziemia potrzebuje na wykonanie pełnego obrotu wokół Słońca, różnica czasu między krzyżykami wynosi trzy miesiące.
9. Przy krzyżyku po prawej stronie napiszcie wyraz „grudzień”. Przy pozostałych trzech krzyżykach dopiszcie nazwy odpowiednich miesięcy.



↑ Rysunek z oznaczeniami

Właśnie wykonaliście rysunek odwzorowujący ruch Ziemi wokół Słońca.



ĆWICZENIE 2. ROK NA ZIEMI

1. Trzymajcie swój model Ziemi nad krzyżykiem opisanym jako grudzień.
 - 1.1. Przechylcie kulę w taki sposób, aby oś Ziemi była nachylona tak jak na rysunku.
 - 1.2. Oświetlcie model latarką odwzorowującą światło słoneczne: trzymajcie latarkę nad środkowym krzyżykiem oznaczonym jako Słońce. Latarka powinna znajdować się na tej samej wysokości co równik.
 - 1.3. Upewnijcie się, że w naszym kraju, czyli w miejscu oznaczonym flagą, jest dzień – ustawcie flagę w taki sposób, aby była skierowana w stronę Słońca, i ponownie sprawdźcie nachylenie osi Ziemi.
 - 1.4. Obserwujcie obszar kuli ziemskiej oświetlony przez Słońce.

Jaka pora roku jest teraz w Polsce?

Ustawcie model Ziemi nad następnym krzyżykiem. Powtórzcie kroki od 1.1. do 1.3. Pamiętajcie, że Ziemia krąży wokół Słońca w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.

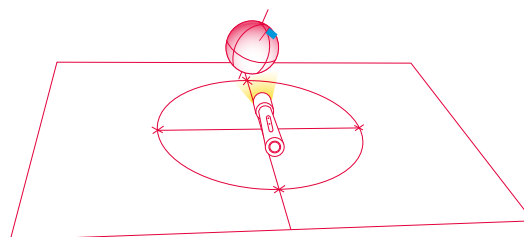
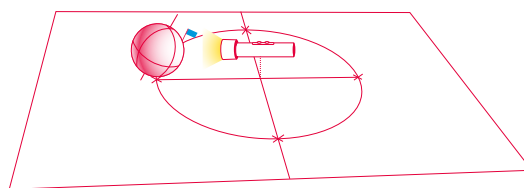
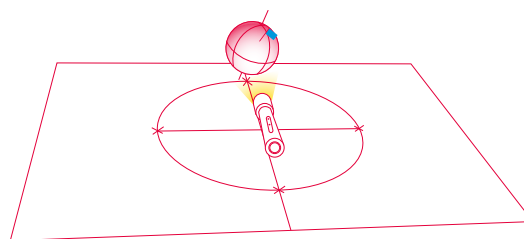
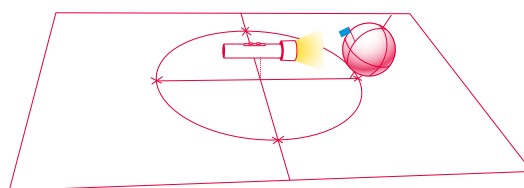
Jaka pora roku jest teraz w Polsce?

Ustawcie model Ziemi nad następnym krzyżykiem. Powtórzcie kroki od 1.1. do 1.3.

Jaka pora roku jest teraz w Polsce?

Ustawcie model Ziemi nad ostatnim krzyżykiem. Powtórzcie kroki od 1.1. do 1.3.

Jaka pora roku jest teraz w Polsce?



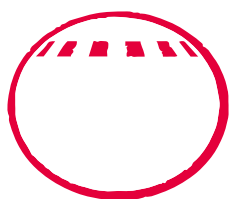
2. Zaznacz prawidłową odpowiedź.

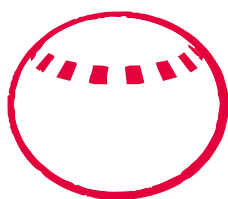
- Czy Polska zawsze znajduje się w tym samym miejscu oświetlonego obszaru? **tak / nie**
- W lecie Polska jest **najbliżej / najdalej** od centrum oświetlonego obszaru.
- W zimie Polska jest **najbliżej / najdalej** od centrum oświetlonego obszaru.

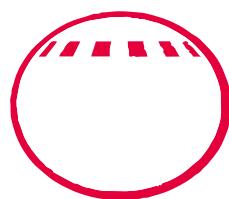
ĆWICZENIE 3. KRÓTKIE I DŁUGIE DNI

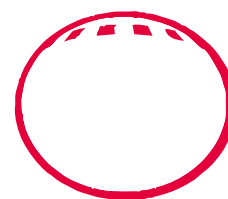
1. Odtwórzcie jeszcze raz drogę Ziemi po orbicie wokół Słońca za pomocą modelu. Tym razem przy każdym krzyżyku na okręgu obracajcie powoli swoją kulę ziemską w lewo, aż flaga znów będzie zwrócona w stronę Słońca. W ten sposób odtworzycie zjawisko dnia i nocy.
2. Obserwujcie, jak zmienia się pozycja Polski w stosunku do Słońca w ciągu dnia.
3. Poniżej zamieszczono cztery rysunki ukazujące Ziemię. Każdy rysunek pokazuje, jak w trakcie dnia zmienia się pozycja naszego kraju w stosunku do Słońca.

3.1. Napisz pod rysunkami, które pory roku przedstawiają.









3.2. W czasie której pory roku nasz kraj znajduje się najdłużej w oświetlonym obszarze, a w czasie której najkrócej?

Pora roku, podczas której Polska znajduje się najdłużej w oświetlonym obszarze, to _____.

Pora roku, podczas której Polska znajduje się najkrócej w oświetlonym obszarze, to _____.



Pytania i polecenia

1. Dlaczego w Polsce jest cieplej w lecie niż zimą? Podaj dwa powody.

2. Wyobraź sobie, że jest zima, a ty chcesz iść na plażę, gdzie jest ciepło i można popywać. Dokąd byś się wybrała/wybrał? Uzasadnij swoją odpowiedź.



→ PRZYDATNE LINKI

Materiały ESA

- materiały dydaktyczne:
http://www.esa.int/Education/Teachers_Corner/Teach_with_space3
- ESA Kids – materiały dla dzieci:
<http://www.esa.int/kids/en/home>
- film edukacyjny *Paxi. Dzień, noc i pory roku*:
[https://www.esa.int/spaceinvideos/Videos/2017/01/Paxi_-_Day_night_and_the_seasons/\(lang\)/pl](https://www.esa.int/spaceinvideos/Videos/2017/01/Paxi_-_Day_night_and_the_seasons/(lang)/pl)

Programy i projekty kosmiczne ESA

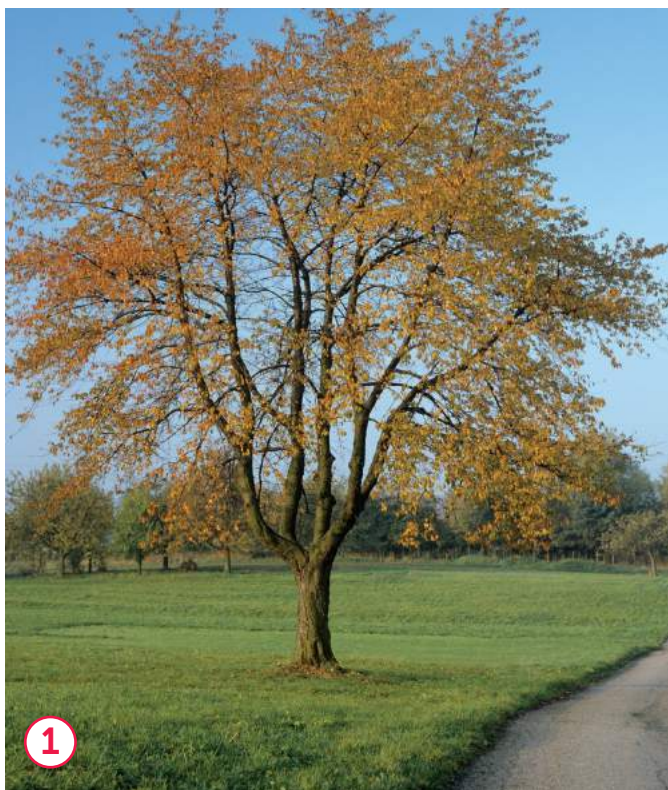
- misja Sentinel-3:
http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-3
- misja Proba-V:
https://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Proba-V
- program Climate Change Initiative:
<http://cci.esa.int/>

Dodatkowe informacje

- aplikacja ESA *Climate from Space*:
http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Space_for_our_climate/Climate_at_your_fingertips
- EO Browser – aplikacja umożliwiająca dostęp do zdjęć satelitarnych:
https://www.sentinel-hub.com/apps/eo_browser



→ ZAŁĄCZNIK I



→ ZAŁĄCZNIK 2

