



Are astrological seasons a result of the changes in Earth's lighting?

- [Are astrological seasons a result of the changes in Earth's lighting?](#)
- [Lesson plan \(Polish\)](#)
- [Lesson plan \(English\)](#)



Are astrological seasons a result of the changes in Earth's lighting?

Source: licencja: CC 0, [online], dostępny w internecie: www.pixabay.com.

[Link to the lesson](#)

Before you start you should know

- what Earth's dimensions and shape are;
- that Earth rotates around its own axis, which is tilted at about a $66^{\circ}33'$ angle in relation to the plane of its orbit;
- what the consequences of Earth's rotation are.

You will learn

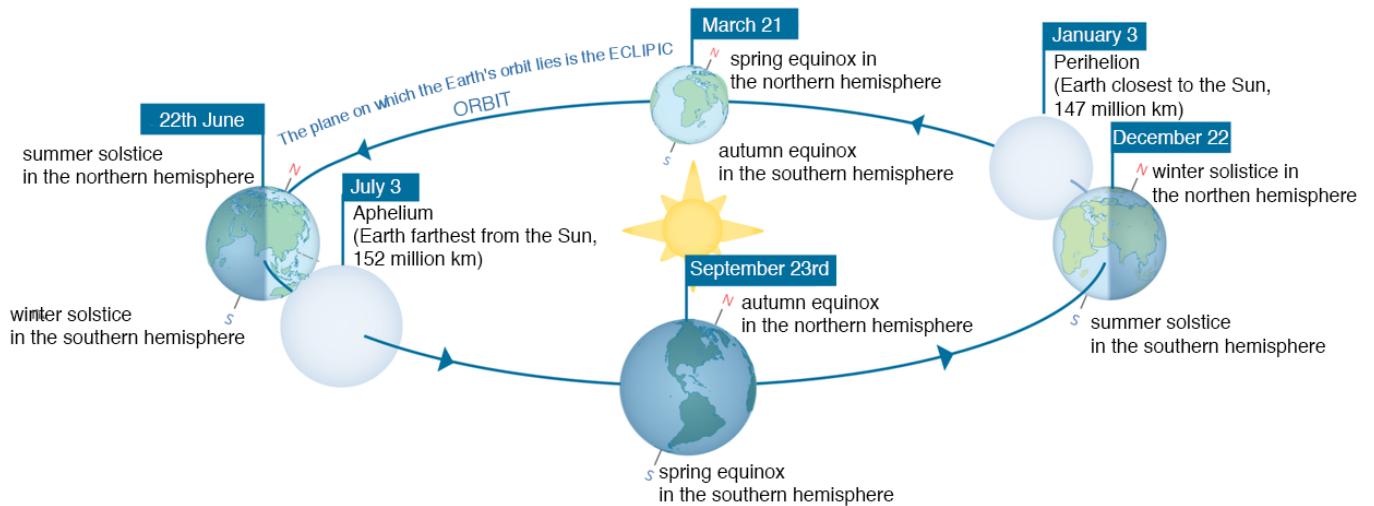
- explain the concepts of: solstice and equinox, polar night and polar day;
- describe how Earth's lighting affects the length of the day;
- explain the relation between Earth's lighting and the changing seasons.

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Source: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Nagranie dźwiękowe abstraktu

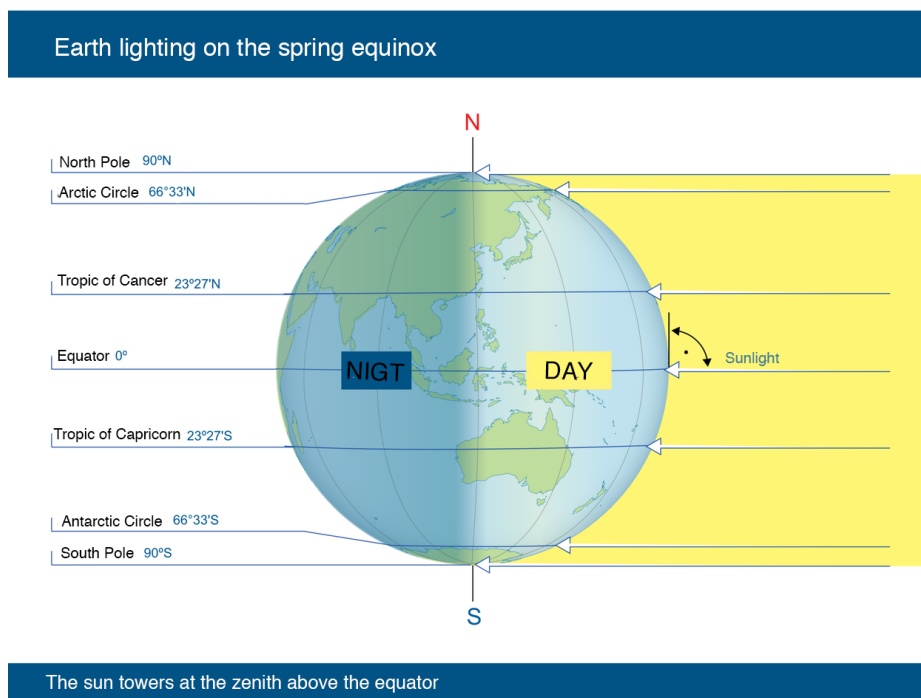
The annual movement of Earth around the Sun causes the lighting of various parts of the Earth to change in a repetitive manner. As a result, there are periodic seasonal changes. From an astronomical point of view, the moments of season changing are the so-called equinoxes and solstices.



The annual path of the Earth around the Sun. Limit seasons: spring equinox, summer solstice, autumn equinox, winter solstice.

Source: Olga Mikos, TUBS, Shahid Parvez, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0.

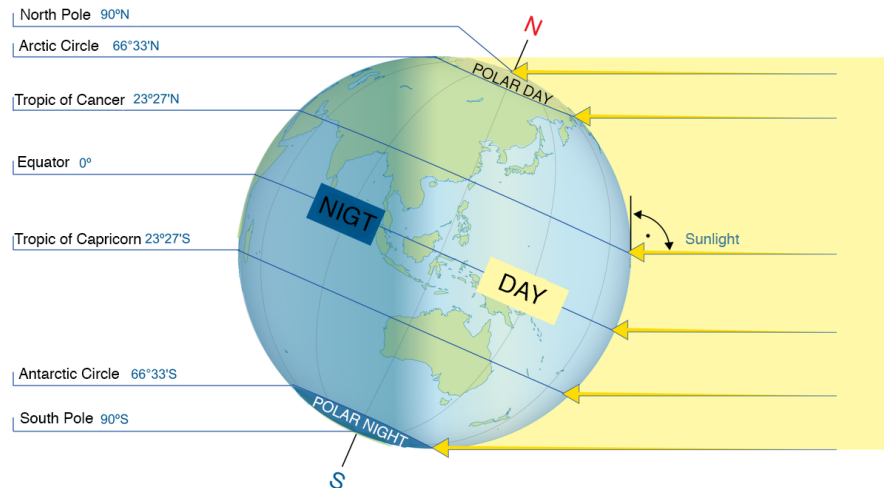
March equinox occurs when the sunrays fall vertically on the equator, and both hemispheres are evenly illuminated. Night and day on the whole Earth last for 12 hours then.



Source: Olga Mikos, TUBS, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0.

June solstice (named that in the Northern Hemisphere) is the moment when the sunrays fall vertically on the Tropic of Cancer. The Northern Hemisphere is better illuminated then and the day is longer than the night. Behind the Arctic Circle, there is the **polar day**, and beyond the Antarctic Circle, the **polar night**.

Earth lighting on the summer solstice

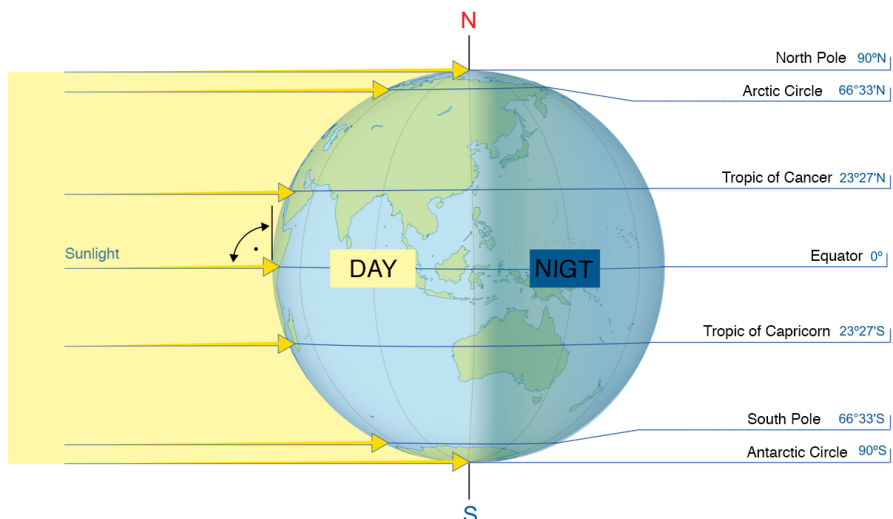


The sun is at the zenith above the Tropic of Cancer

Source: Olga Mikos, TUBS, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0.

September equinox occurs when the Sun towers at the zenith above the equator, so the sunrays fall vertically on the equator, and both hemispheres are evenly illuminated. Night and day on the whole Earth last for 12 hours then.

Earth lighting on the autumn equinox

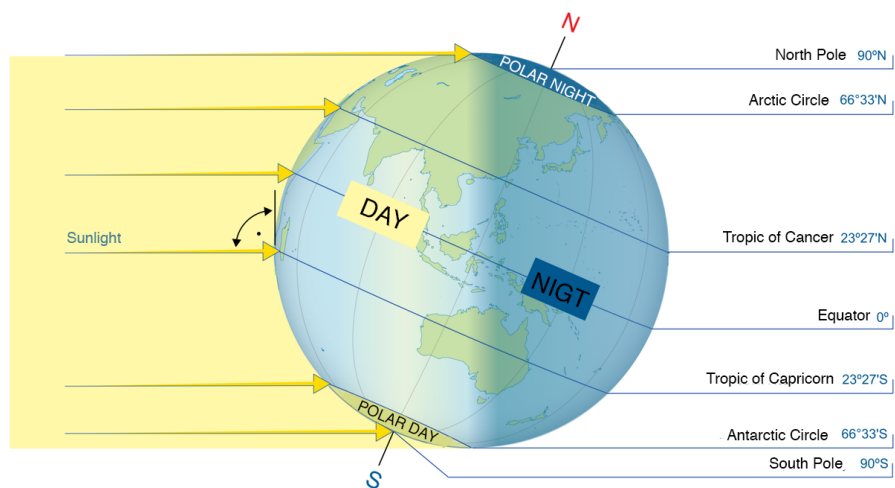


The sun towers at the zenith above the equator

Source: Olga Mikos, TUBS, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0.

December solstice (named that in the Northern Hemisphere) is the moment when the sunrays fall vertically on the Tropic of Capricorn. During this time, the Southern Hemisphere is better illuminated and the day is longer than the night. Behind the Antarctic Circle, there is the **polar day**, and beyond the Arctic Circle, the **polar night**.

Earth lighting on the winter solstice



The sun is at the zenith above the Tropic of Capricorn

Source: Olga Mikos, TUBS, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0.

The dates of the changes of the astronomical seasons are the same for the whole Earth, but their names depend on the hemisphere. When there is summer in the Northern Hemisphere, the Southern Hemisphere has winter. In the Northern Hemisphere, the seasons start with the following dates:

- **spring** – 21st of March during the March equinox,
- **summer** – 22nd of June during the June solstice,
- **fall** – 23rd of September during the September equinox,
- **winter** – 22nd of December during the December solstice.

Task 1

Read the geographical coordinates of Krakow from the map. Based on the illustrations from the lesson, determine whether it is possible for the Sun to rise in the top-end in Krakow on:

during an equinox

during the June solstice

during the December solstice

Exercise 1

Select all the true sentences

- When the polar night occurs on the North Pole, the polar day occurs on the South Pole.
- The actual moments of equinoxes and solstices may occur on a different day than the dates of the beginning of the seasons set in the calendar.
- Winter lasts at the same time in the Northern and Southern Hemisphere.
- During the polar day, the sun does not go down for a day or more.

Exercise 2

Match the right dates into the empty fields.

September 23rd, March 21st, June 22nd, December 22nd

In the Southern Hemisphere (e.g. in Australia), the seasons start in the following days: spring - , summer - , autumn - , winter -

Animation below showing the annual movement of the Earth around the Sun and the associated changes in the lighting of the Earth in different seasons.



Film dostępny na portalu epodreczniki.pl

Source: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Film przedstawia zmiany miejsca wschodu słońca. Symulacja została wykonana dla Kutna przy pomocy programu Stellarium. W celu dokładniejszego określenia pozycji Słońca wyłączono efekt rozpraszania światła słonecznego w atmosferze. Kutno, 21.12.2017 r. Film pokazuje położenie słońca co miesiąc od 21.12.2017 do 21.12.2018. Od 21.12.2017 do 21.06.2018 Słońce „przemieszcza się” w kierunku północnym, natomiast od 21.06.2018 do 21.12.2018 słońce „przemieszcza się” w kierunku południowym.

Summary

- The tilting of the Earth's axis is fundamental for the length of day and night, the altitude of the solar noon and the changing of seasons.
- During the year, the equinox occurs twice on Earth, while the June solstice and the December solstice occur only once.
- The places of sunrise and sunset as well as the altitude of the solar noon change throughout the year depending on the latitude.

Keywords

March equinox, September equinox, June solstice, December solstice, polar day, polar night

Glossary

polar day

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka

dzień polarny – zjawisko polegające na przebywaniu tarczy Słońca powyżej linii horyzontu przez czas dłuższy niż 24 godziny (na biegunach dzień polarny trwa 6 miesięcy)

polar night

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka

noc polarna – zjawisko polegające na przebywaniu tarczy Słońca poniżej linii horyzontu przez czas dłuższy niż 24 godziny (na biegunach noc polarna trwa 6 miesięcy)

June solstice

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka

przesilenie letnie – na półkuli północnej to moment, gdy biegun północny znajduje się najbliżej Słońca, a biegun południowy najdalej; Słońce w tym dniu góruje w zenicie nad zwrotnikiem Raka; w tym samym momencie na półkuli południowej jest przesilenie zimowe

December solstice

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka

przesilenie zimowe – na półkuli północnej to moment, gdy biegun północny jest najbardziej oddalony od Słońca, a biegun południowy znajduje się najbliżej; Słońce w tym dniu góruje nad zwrotnikiem Koziorożca; w tym samym momencie na półkuli południowej trwa przesilenie letnie

September equinox

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka

równonoc jesienna – na półkuli północnej to moment, gdy Ziemia osiąga punkt na swojej orbicie, w którym promienie słoneczne padają prostopadle na równik i są równocześnie styczne do jej powierzchni na biegunach; począwszy od tego momentu Słońce zaczyna bardziej oświetlać południową półkulę Ziemi

March equinox

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka

równonoc wiosenna – na półkuli północnej to moment, gdy Ziemia osiąga punkt na swojej orbicie, w którym promienie słoneczne padają prostopadle na równik i są równocześnie styczne do jej powierzchni na biegunach; począwszy od tego momentu Słońce zaczyna bardziej oświetlać północną półkulę Ziemi

Lesson plan (Polish)

Temat: Czy astronomiczne pory roku wynikają ze zmian oświetlenia Ziemi?

Adresat

Uczeń klasy VI

Podstawa programowa

Wymagania ogólne

I. Wiedza geograficzna.

1. Opanowanie podstawowego słownictwa geograficznego w celu opisywania oraz wyjaśniania występujących w środowisku geograficznym zjawisk i zachodzących w nim procesów.

II. Umiejętności i stosowanie wiedzy w praktyce.

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.

Wymagania szczegółowe

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;

Cel lekcji

Uczeń wyjaśnia, z czego wynika cykliczna zmienność pór roku na Ziemi.

Kryteria sukcesu

- wyjaśnisz pojęcia: przesilenie i równonoc, noc polarna i dzień polarny;
- opiszysz, w jaki sposób oświetlenie Ziemi wpływa na długość dnia;
- wyjaśnisz związek pomiędzy oświetleniem Ziemi a zmiennością pór roku.

Kompetencje kluczowe

- porozumiewanie się w języku ojczystym;
- porozumiewanie się w językach obcych;

- kompetencje matematyczne;
- kompetencje informatyczne;
- umiejętność uczenia się.

Metody/formy pracy

- metody podające: wykład informacyjny;
- metody problemowe: rozmowa kierowana;
- metody programowane: z użyciem komputera, z użyciem e-podręcznika;
- metody praktyczne: ćwiczenia przedmiotowe;
- praca indywidualna, w parach, w grupach i zbiorowa.

Środki dydaktyczne

- komputery z dostępem do internetu, ewentualnie tablety;
- zasoby multimedialne zawarte w lekcji „Czy astronomiczne pory roku wynikają ze zmian oświetlenia Ziemi?” w e-podręczniku;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda.

Fazy lekcji

Wstępna

1. Na zajęciach nauczyciel określa cel lekcji, informuje uczniów o jej planowanym przebiegu.
2. Nauczyciel omawia przyczynę powstawania cyklicznych zmian pór roku, używając następujących pojęć:
 - równonoc wiosenna;
 - przesilenie letnie;
 - równonoc jesienna;
 - przesilenie zimowe.

Prowadzący w trakcie wykładu wykorzystuje ilustrację dołączoną do lekcji w e-podręczniku, a następnie uruchamia animację ilustrującą roczny ruch Ziemi wokół Słońca i związane z tym zmiany oświetlenia Ziemi w różnych porach roku.

Realizacyjna

1. Nauczyciel dzieli klasę na pięć grup i każdej z nich przydziela do opracowania na podstawie materiałów znajdujących się w e-podręczniku jeden z poniższych tematów:
 - oświetlenie Ziemi w dniu równonocy wiosennej;
 - oświetlenie Ziemi w dniu przesilenia letniego;
 - oświetlenie Ziemi w dniu równonocy jesiennej;
 - oświetlenie Ziemi w dniu przesilenia zimowego;

- pory roku na półkuli północnej i południowej.

2. Po zakończeniu pracy w grupach nauczyciel wskazuje osobę z każdej grupy, która zreferuje wyniki wspólnej pracy przed całą klasą. Nauczyciel uzupełnia wypowiedzi uczniów oraz prostuje wypowiedzi błędne.

3. Uczniowie, pracując indywidualnie lub w parach, wykonują ćwiczenie interaktywne nr 1 oraz ćwiczenie interaktywne nr 2. Nauczyciel inicjuje dyskusję, w trakcie której omówione zostają prawidłowe rozwiązania.

Podsumowanie

Ostatnim etapem lekcji, w trakcie którego uczniowie mają okazję zadawać pytania, prosić o wyjaśnienia i uzupełnić notatki, jest jej podsumowanie.

W tej lekcji zostaną użyte m.in. następujące pojęcia oraz nagrania

Pojęcia

polar day

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka

dzień polarny – zjawisko polegające na przebywaniu tarczy Słońca powyżej linii horyzontu przez czas dłuższy niż 24 godziny (na biegunach dzień polarny trwa 6 miesięcy)

polar night

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka

noc polarna – zjawisko polegające na przebywaniu tarczy Słońca poniżej linii horyzontu przez czas dłuższy niż 24 godziny (na biegunach noc polarna trwa 6 miesięcy)

June solstice

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka

przesilenie letnie – na półkuli północnej to moment, gdy biegun północny znajduje się najbliżej Słońca, a biegun południowy najdalej; Słońce w tym dniu góruje w zenicie nad zwrotnikiem Raka; w tym samym momencie na półkuli południowej jest przesilenie zimowe

December solstice

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka

przesilenie zimowe – na półkuli północnej to moment, gdy biegun północny jest najbardziej oddalony od Słońca, a biegun południowy znajduje się najbliżej; Słońce w tym dniu góruje nad zwrotnikiem Koziorożca; w tym samym momencie na półkuli południowej trwa przesilenie letnie

September equinox

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka

równonoc jesienna – na półkuli północnej to moment, gdy Ziemia osiąga punkt na swojej orbicie, w którym promienie słoneczne padają prostopadle na równik i są równocześnie styczne do jej powierzchni na biegunach; począwszy od tego momentu Słońce zaczyna bardziej oświetlać południową półkulę Ziemi

March equinox

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka

równonoc wiosenna – na półkuli północnej to moment, gdy Ziemia osiąga punkt na swojej orbicie, w którym promienie słoneczne padają prostopadle na równik i są równocześnie styczne do jej powierzchni na biegunach; począwszy od tego momentu Słońce zaczyna bardziej oświetlać północną półkulę Ziemi

Teksty i nagrania

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Are astrological seasons a result of the changes in Earth's lighting?

The annual movement of Earth around the Sun causes the lighting of various parts of the Earth to change in a repetitive manner. As a result, there are periodic seasonal changes. From an astronomical point of view, the moments of season changing are the so-called equinoxes and solstices.

March equinox occurs when the sunrays fall vertically on the equator, and both hemispheres are evenly illuminated. Night and day on the whole Earth last for 12 hours then.

June solstice (named that in the Northern Hemisphere) is the moment when the sunrays fall vertically on the Tropic of Cancer. The Northern Hemisphere is better illuminated then and the day is longer than the night. Behind the Arctic Circle, there is the polar day, and beyond the Antarctic Circle, the polar night.

September equinox occurs when the Sun towers at the zenith above the equator, so the sunrays fall vertically on the equator, and both hemispheres are evenly illuminated. Night and day on the whole Earth last for 12 hours then.

December solstice (named that in the Northern Hemisphere) is the moment when the sunrays fall vertically on the Tropic of Capricorn. During this time, the Southern Hemisphere is better illuminated and the day is longer than the night. Behind the Antarctic Circle, there is the polar day, and beyond the Arctic Circle, the polar night.

The dates of the changes of the astronomical seasons are the same for the whole Earth, but their names depend on the hemisphere. When there is summer in the Northern Hemisphere, the Southern Hemisphere has winter. In the Northern Hemisphere, the seasons start with the following dates:

- **spring** – 21st of March during the March equinox,
- **summer** – 22nd of June during the June solstice,
- **fall** – 23rd of September during the September equinox,
- **winter** – 22nd of December during the December solstice.

Animation below showing the annual movement of the Earth around the Sun and the associated changes in the lighting of the Earth in different seasons.

- The tilting of the Earth's axis is fundamental for the length of day and night, the altitude of the solar noon and the changing of seasons.
- During the year, the equinox occurs twice on Earth, while the June solstice and the December solstice occur only once.

- The places of sunrise and sunset as well as the altitude of the solar noon change throughout the year depending on the latitude.

Lesson plan (English)

Topic: Are astrological seasons a result of the changes in the Earth's lighting?

Target group

Students of the 6th grade of an elementary school.

Core curriculum

General requirements

I. Geographical knowledge.

1. Learning the basic geographical vocabulary to describe and explain the phenomena and processes that occur in the geographical environment.

II. Skills and use of knowledge in practice.

2. Using plans, maps, photographs, drawings, charts, diagrams, statistical data, source texts and information and communication technologies to collect, process and present geographic information.

Detailed requirements

V. The Earth's motion; The Earth in the solar system; The Earth's revolution and rotation; consequences of the Earth's motion. The student:

5) presents changes in the Earth's lighting on the first day of astronomical seasons;

The general aim of education

Student explain what are the causes for the cyclical changes of seasons on the Earth.

Criteria of success

- explain the concepts of: solstice and equinox, polar night and polar day;
- describe how the Earth's lighting affects the length of the day;
- explain the relation between the Earth's lighting and the changing seasons.

Key competences

- communication in the mother tongue;
- communication in foreign languages;
- mathematical competences;
- digital competence;

- learning to learn.

Methods/techniques

- the expository methods: lecture;
- the problem-solving methods: structured interview;
- programmed learning: via computer, e-textbook;
- practical learning: practical classes;
- individual activity, activity in pairs, and collective activity.

Teaching aids

- computers (or tablets) with internet access;
- multimedia resources available under “Are astrological seasons a result of the changes in the Earth’s lighting?” in the e-textbook;
- interactive whiteboard/blackboard, marker/chalk.

Lesson plan overview (Process)

Introduction

1. In class, the teacher defines the purpose of the lesson, informing students about its planned course.
2. The teacher discusses the cause of the cyclical changes of seasons, using the following concepts:
 - the March equinox;
 - the June solstice;
 - the September equinox;
 - the December solstice.

During the lecture, the teacher uses the illustration attached to the lesson in the e-textbook, and then launches an animation illustrating the annual movement of the Earth around the Sun and the related changes in the Earth’s lighting in different seasons.

Realization

1. The teacher divides the class into five groups and assigns each of them one of the topics below to elaborate, using the materials contained in the e-textbook:
 - The Earth’s lighting on the March equinox;
 - The Earth’s lighting on the June solstice;
 - The Earth’s lighting on the September equinox;
 - The Earth’s lighting on the December solstice;
 - seasons on the North and South Hemispheres.

2. After finishing the group work, the teacher chooses a person from each group who will present the results of the shared work in front of the whole class. The teacher fills in the students' statements if needed and corrects mistakes.
3. Students, working individually or in pairs, carry out interactive exercises. The teacher initiates a discussion during which the correct solutions for all the exercises performed by the students are discussed.

Summary

The last stage of the lesson, during which the students can ask questions, ask for explanations and complete their notes, finishes with a summary.

The following terms and recordings will be used during this lesson

Terms

polar day

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka

dzień polarny – zjawisko polegające na przebywaniu tarczy Słońca powyżej linii horyzontu przez czas dłuższy niż 24 godziny (na biegunach dzień polarny trwa 6 miesięcy)

polar night

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka

noc polarna – zjawisko polegające na przebywaniu tarczy Słońca poniżej linii horyzontu przez czas dłuższy niż 24 godziny (na biegunach noc polarna trwa 6 miesięcy)

June solstice

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka

przesilenie letnie – na półkuli północnej to moment, gdy biegun północny znajduje się najbliżej Słońca, a biegun południowy najdalej; Słońce w tym dniu góruje w zenicie nad zwrotnikiem Raka; w tym samym momencie na półkuli południowej jest przesilenie zimowe

December solstice

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka

przesilenie zimowe – na półkuli północnej to moment, gdy biegun północny jest najbardziej oddalony od Słońca, a biegun południowy znajduje się najbliżej; Słońce w tym dniu góruje nad zwrotnikiem Koziorożca; w tym samym momencie na półkuli południowej trwa przesilenie letnie

September equinox

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka

równonoc jesienna – na półkuli północnej to moment, gdy Ziemia osiąga punkt na swojej orbicie, w którym promienie słoneczne padają prostopadle na równik i są równocześnie styczne do jej powierzchni na biegunach; począwszy od tego momentu Słońce zaczyna bardziej oświetlać południową półkulę Ziemi

March equinox

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka

równonoc wiosenna – na półkuli północnej to moment, gdy Ziemia osiąga punkt na swojej orbicie, w którym promienie słoneczne padają prostopadle na równik i są równocześnie styczne do jej powierzchni na biegunach; począwszy od tego momentu Słońce zaczyna bardziej oświetlać północną półkulę Ziemi

Texts and recordings

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Are astrological seasons a result of the changes in Earth's lighting?

The annual movement of Earth around the Sun causes the lighting of various parts of the Earth to change in a repetitive manner. As a result, there are periodic seasonal changes. From an astronomical point of view, the moments of season changing are the so-called equinoxes and solstices.

March equinox occurs when the sunrays fall vertically on the equator, and both hemispheres are evenly illuminated. Night and day on the whole Earth last for 12 hours then.

June solstice (named that in the Northern Hemisphere) is the moment when the sunrays fall vertically on the Tropic of Cancer. The Northern Hemisphere is better illuminated then and the day is longer than the night. Behind the Arctic Circle, there is the polar day, and beyond the Antarctic Circle, the polar night.

September equinox occurs when the Sun towers at the zenith above the equator, so the sunrays fall vertically on the equator, and both hemispheres are evenly illuminated. Night and day on the whole Earth last for 12 hours then.

December solstice (named that in the Northern Hemisphere) is the moment when the sunrays fall vertically on the Tropic of Capricorn. During this time, the Southern Hemisphere is better illuminated and the day is longer than the night. Behind the Antarctic Circle, there is the polar day, and beyond the Arctic Circle, the polar night.

The dates of the changes of the astronomical seasons are the same for the whole Earth, but their names depend on the hemisphere. When there is summer in the Northern Hemisphere, the Southern Hemisphere has winter. In the Northern Hemisphere, the seasons start with the following dates:

- **spring** – 21st of March during the March equinox,
- **summer** – 22nd of June during the June solstice,
- **fall** – 23rd of September during the September equinox,
- **winter** – 22nd of December during the December solstice.

Animation below showing the annual movement of the Earth around the Sun and the associated changes in the lighting of the Earth in different seasons.

- The tilting of the Earth's axis is fundamental for the length of day and night, the altitude of the solar noon and the changing of seasons.
- During the year, the equinox occurs twice on Earth, while the June solstice and the December solstice occur only once.

- The places of sunrise and sunset as well as the altitude of the solar noon change throughout the year depending on the latitude.