



Obliczanie czasu słonecznego

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Gra edukacyjna](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Kiedy?

Która godzina?

Jaki dziś dzień miesiąca?

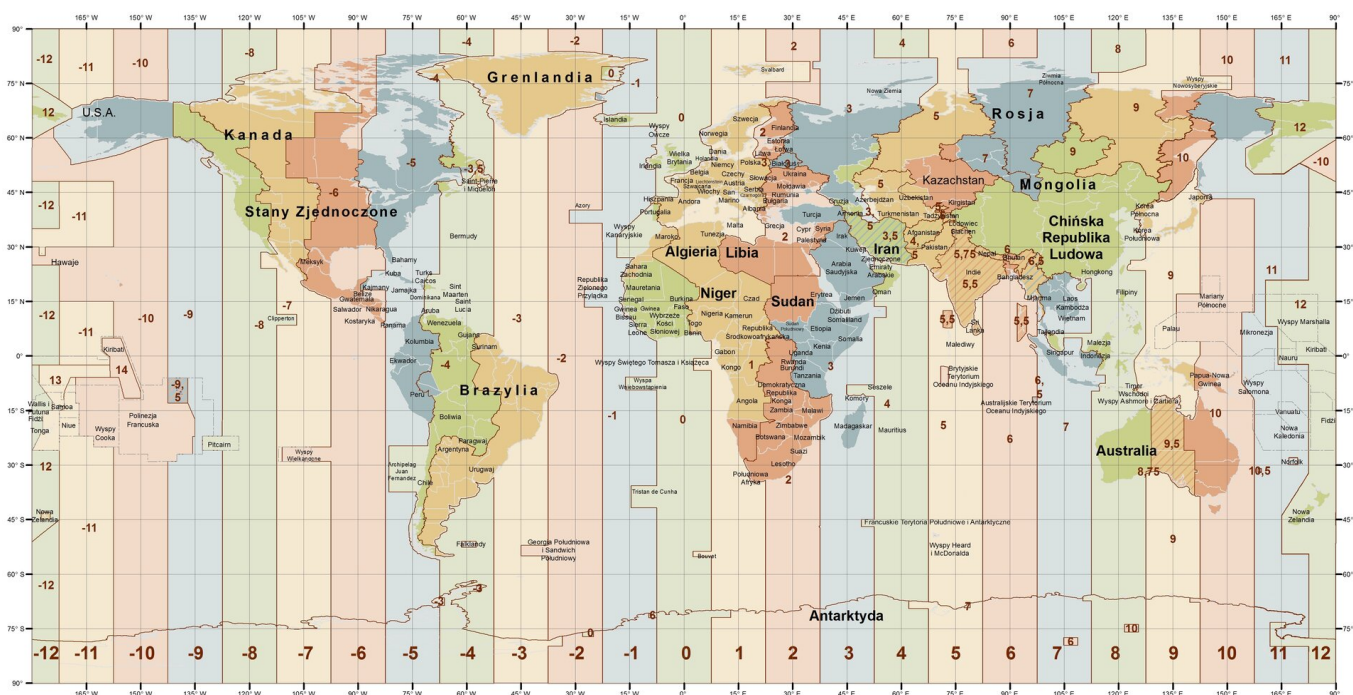
Oto pytania, które w zupełności wystarczają, by otrzymać satysfakcjonującą informację dotyczącą czasu. Ale czy są one prawidłowo sformułowane? Zarówno w zakresie nauk o Ziemi, jak i w sferze życia codziennego, tak naprawdę są one błędne, a mówiąc dokładniej – nieprecyzyjne. Na przykład podczas rozmowy telefonicznej osób przebywających w znacznie oddalonych od siebie lokalizacjach, takich jak choćby Tokio i Los Angeles, jedynym wspólnym elementem jest ten sam moment terażniejszości, w którym się znajdują, jednak nie może być on utożsamiany z tą samą datą i godziną – wszystko za sprawą stref czasowych.

- Zdefiniujesz pojęcia dotyczące czasu wykorzystywane w obrębie nauk geograficznych.
- Wyszczególnisz różnice między miejscowym czasem słonecznym a uniwersalnym czasem koordynowanym (strefowym).
- Obliczysz czas oraz współrzędne geograficzne dla danych lokalizacji.

Przeczytaj

Strefy czasowe to umownie przyjęte obszary Ziemi rozciągające się na powierzchni odpowiadającej długości geograficznej równej 15° . Założenie wyżej wspomnianego podziału opiera się na uproszczeniu kształtu planety z geoidy do elipsoidy lub kuli, której pełny obrót (360°) wokół własnej osi (z zachodu na wschód) zajmuje 24 godziny (doba słoneczna). Dzielać 360° na 24 odcinki czasu, uzyskuje się wynik 15° – o tyle właśnie obraca się Ziemia w ciągu 1 godziny. Fragmentacji planety można więc dokonywać na podstawie:

- geometrii – stopnie ($^\circ$), minuty ($'$), sekundy ($''$): $1^\circ = 60' = 3600''$
- czasu – dni, godziny (h), minuty (min), sekundy (s): 1 dzień = 24 h, a 1 h = 60 min = 3600 s



Mapa stref czasowych

Źródło: dostępny w internecie: commons.wikimedia.org, domena publiczna.

Obliczanie miejscowego czasu słonecznego

Do obliczenia czasu miejscowego jakiejś pozycji niezbędne są następujące dane:

- długość geograficzna danej lokalizacji,
- długość geograficzna punktu odniesienia,
- miejscowy czas słoneczny w punkcie odniesienia.

Przykład

Dane: Warszawa – 21°E, godzina 05:00, data 13.05.2050

Nowy Jork – 74°W, godzina – ? data – ?

Krok 1 – sprawdzenie różnicy długości geograficznej między stanowiskami.

Wskazówka: punkty mieszczące się na tej samej półkuli odejmujemy (większą wartość od mniejszej), a zlokalizowane na różnych półkulach (jak w przykładzie) dodajemy.

$$21^{\circ} + 74^{\circ} = 95^{\circ}$$

Krok 2 – zamiana ujęcia geometrycznego (odległościowego) na czasowe.

$$95^{\circ} \quad 95 \times 4 \text{ min} = 380 \text{ min}$$

Należy zamienić minuty na godziny: 380 minut to 6 godzin i 20 minut.

Wynik 6 godzin i 20 min – to czas różniący godzinę w Warszawie od tej w Nowym Jorku.

Krok 3 – wyznaczenie godziny w Nowym Jorku.

Wskazówka

Uzyskaną różnicę czasu należy:

dodać, gdy miejsce, którego godzina jest szukana, mieści się na wschód od tego, które jest znane,

lub

odjąć, kiedy mieści się po stronie zachodniej.

Szukaną jest godzina w Nowym Jorku, który leży na zachód od punktu znanego, czyli Warszawy – w takiej sytuacji trzeba odjąć obliczoną różnicę czasu.

$$05:00 - 06:20 = 22:40$$

Krok 4 – wyznaczenie daty w szukanym miejscu.

Z powyższego równania wynika, że w Nowym Jorku jest godzina 22:40 dnia 12.05.2050.

Obliczanie długości geograficznej na podstawie czasu słonecznego

Polega na zamianie różnicy czasu (minut) na stopnie (°).

Przykład

Dane: Miejscowość **A** – ?°E, godzina 05:00, data 13.05.2050

Nowy Jork – 74°W, godzina 22:40, data 12.05.2050

Krok 1 – wyznaczenie różnicy czasu.

$$\text{Różnica: } 6 \text{ h } 20 \text{ min} = 380 \text{ min}$$

Krok 2 – zamiana na stopnie.

$$380 : 4^\circ = 95^\circ$$

Krok 3 – wyznaczenie lokalizacji.

Szukaną jest długość geograficzna miejscowości **A** leżącej na wschód (bo czas jest tam późniejszy) od Nowego Jorku. Najprostszym sposobem na obliczenie lokalizacji tej miejscowości jest odjęcie długości geograficznej Nowego Jorku od otrzymanego wyniku w stopniach (°), docierając tym samym do [południka](#) 0°. Pozostały wynik będzie wskazywał lokalizację na wschodniej półkuli.

$$95^{\circ} - 74^{\circ} = 21^{\circ}$$

Miejscowość **A** leży na 21° długości geograficznej wschodniej.

Jaka jest różnica między czasem strefowym a miejscowym czasem słonecznym?

Czas strefowy to czas uogólniony, wykorzystywany w obrębie określonego terytorium w celu ułatwienia odbioru informacji oraz zniwelowania zjawiska dezorientacji społeczeństwa. Wybór przynależności do pobliskiej strefy dokonywany jest przez organ sprawujący władzę nad danym terenem, dlatego czas ten zwany jest także urzędowym.

Miejscowy czas słoneczny (MCS) różni się tym, że przypisany jest konkretnemu miejscu na świecie za sprawą jednej ze składowych współrzędnych geograficznych, czyli długości. Dzięki znajomości słonecznego czasu miejscowego w jednej lokalizacji oraz dwóch długości geograficznych można określić dokładną różnicę w czasie między dwiema pozycjami.

Dla porównania – Polska jest stosunkowo niewielkim obszarem leżącym w strefie [UTC+01:00](#) i każde miasto w jej granicach (na wschodzie czy zachodzie) posługuje się tą samą godziną. Gdyby jednak wziąć pod uwagę miejscowy czas słoneczny, różnica między Szczecinem a Białymstokiem wynosiłaby nieco ponad 34 minuty – mało, lecz są kraje (np. Rosja), gdzie mogłoby mieć to spore znaczenie – np. Petersburg i Ust-Kara oddalone są od siebie o ponad 30° – mieszczą się w jednej strefie czasowej, a pod względem MCS różni je więcej niż 2 godziny.

Słownik

długość geograficzna

jest to kąt przyjmujący wartości od 0° do 180° , zawarty między półpłaszczyzną południka zerowego (Greenwich) i drugiego południka przecinającego daną lokację, liczony jest w kierunku wschodnim (E) lub zachodnim (W)

elipsoida

bryła o przekroju eliptycznym

geoida

bryła opisująca kształt Ziemi, rozumiana jako powierzchnia stałego potencjału sił ciężkości, pokrywająca się z powierzchnią wód przy pełnej równowadze; ze względu na nieregularną budowę i rozkład mas podpowierzchniowych nie może stanowić ona odniesienia podczas obliczeń matematycznych – dlatego wyżej wspomnianą formę generalizuje się do elipsoidy lub kuli

geometria

zbiór atrybutów definiujących kształt i strukturę pewnych elementów

południk

symboliczna linia przebiegająca po powierzchni Ziemi, która łączy bieguny i stosowana jest do określania długości geograficznej

WGS84

(ang. World Geodetic System '84) – geodezyjny system odniesienia przygotowany przez amerykańską Wojskową Agencję Kartograficzną (ang. Defense Mapping Agency) w 1984 roku; wykorzystuje się go m.in. do tworzenia opracowań kartograficznych, określania orbit satelitów oraz pozyskiwania współrzędnych w systemach nawigacji i pozycjonowania obiektów

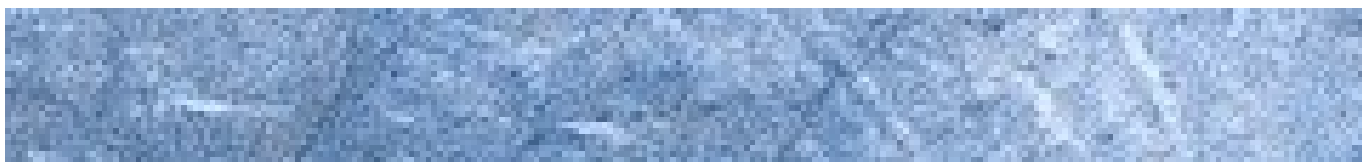
UTC

Uniwersalny Czas Koordynowany (ang. Universal Time Coordinated) – czas wzorcowy wyznaczany w oparciu o Międzynarodowy Czas Atomowy, uwzględniający ruch obrotowy Ziemi i korelowany z czasem słonecznym

Gra edukacyjna

Polecenie 1

Wykonaj polecenia zawarte w grze. Spróbuj rozwiązać zadania z różnych poziomów trudności, rozpoczynając od najłatwiejszych.



Test

Gra edukacyjna

Poziom trudności:

InteractiveTest.di
fficultyLevel.easy

Limit czasu:

10 min

Twój ostatni wynik:


-

Trwa wczytywanie...

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1

Uzupełnij krzyżówkę i odczytaj hasło. Rozwiązanie to nazwa wyspy, której mieszkańcy jako pierwsi witają wschód słońca. 

1. Strefowy lub słoneczny.
2. Kierunek przeciwny zachodowi.
3. Wskazuje ją kalendarz.
4. Kąt odpowiadający czterem minutom.
5. Nauka dotycząca pomiaru czasu i kolejności zdarzeń.
6. Podstawowa jednostka czasu określona w układzie SI.
7. Nazwa trzeciej planety od Słońca.

1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			

Ćwiczenie 2



Ćwiczenie 3



Ćwiczenie 4



Oblicz długość geograficzną miejscowości B na podstawie poniższych danych.

Miejscowość A: Długość geograficzna: $118^{\circ}15'W$

Godzina: 17:30

Dzień: 12.04.2021

Miejscowość B:

Długość geograficzna: ??

Godzina: 3:14

Dzień: 13.04.2021

Ćwiczenie 5



Uzupełnij tekst właściwymi sformułowaniami.

21 lipca, Melbourne, północ, 24 lipca, zysk, USA, południa, Kambodża, zachodu, linię zmiany daty, stratę, wschód, południk zerowy

Podróżując z do Japonii, przekracza się
z na Wiedząc, że samolot opuszcza San Francisco w dniu 22 lipca o godzinie 21:00, a lot trwa 13 godzin, można stwierdzić, że pasażerowie odnotują w postaci jednego dnia i wylądują w miejscu docelowym

Ćwiczenie 6



Przyporządkuj stolice do odpowiednich stref czasowych.

Londyn, Mogadyszu, Moskwa, Hawana, Lizbona, Dublin, Waszyngton, Lima

UTC±0	
UTC-5	
UTC+3	

Ćwiczenie 7



Źródło: domena publiczna, dostępne w internecie: commons.wikimedia.org.

Ćwiczenie 8



Skonstruuj własną definicję czasu strefowego (urzędowego).

Dla nauczyciela

SCENARIUSZ LEKCJI

Imię i nazwisko autorki: Magdalena Fuhrmann

Przedmiot: geografia

Temat zajęć: Obliczanie czasu słonecznego

Grupa docelowa: III etap edukacyjny, liceum/technikum, zakres rozszerzony, klasa I

Podstawa programowa

Cele kształcenia – wymagania ogólne

I. Wiedza geograficzna

- 1) Rozumienie specjalistycznych pojęć i posługiwanie się terminami geograficznymi.
- 2) Rozszerzenie wiedzy niezbędnej do zrozumienia istoty zjawisk oraz charakteru i dynamiki procesów zachodzących w środowisku geograficznym w skali lokalnej, regionalnej, krajowej i globalnej.

II. Umiejętności i stosowanie wiedzy w praktyce

- 4) Formułowanie twierdzeń o prawidłowościach dotyczących funkcjonowania środowiska przyrodniczego i społeczno-gospodarczego oraz wzajemnych zależności w systemie przyroda – człowiek – gospodarka.

III. Kształtowanie postaw

1) Rozwijanie dociekliwości poznawczej, ukierunkowanej na poszukiwanie prawdy, dobra i piękna.

2) Kształtowanie przekonania o użyteczności edukacji geograficznej dla osobistego rozwoju człowieka oraz aktywności społecznej.

Treści nauczania

II. Obserwacje astronomiczne i współczesne badania Wszechświata: wysokość górowania Słońca, wyznaczanie współrzędnych geograficznych, fazy księżyca, zaćmienia Słońca i Księżyca, osiągnięcia badawcze w eksploracji Wszechświata.

Uczeń:

2) wyznacza współrzędne geograficzne dowolnego punktu na powierzchni Ziemi na podstawie wysokości górowania Słońca w dniach równonocy i przesilen oraz obliczeń różnicy czasu słonecznego.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji,
- kompetencje cyfrowe,
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

Cele operacyjne

Uczeń:

- wyjaśnia pojęcie czasu słonecznego,
- oblicza czas słoneczny dla danego miejsca,
- oblicza współrzędne geograficzne danego miejsca na podstawie czasu słonecznego.

Strategie nauczania: asocjacyjna

Metody i techniki nauczania: blended learning, IBSE

Forma zajęć: praca indywidualna, praca w grupach

Środki dydaktyczne: e-materiał, komputer, projektor multimedialny, zeszyt, atlas geograficzny

Materiały pomocnicze

Mietelski J., *Astronomia w geografii*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013.

PRZEBIEG LEKCJI

Faza wprowadzająca

- Sprawdzenie zadania domowego.
- Nauczyciel pyta uczniów, czym jest ruch obrotowy Ziemi.
- Przedstawienie celów lekcji.

Faza realizacyjna

- Uczniowie zapoznają się z częścią „Przeczytaj”.
- Uczniowie dzielą się na kilka grup. Nauczyciel uruchamia grę na tablicy interaktywnej – rozpoczyna od poziomu łatwego. Gdy wyświetla na tablicy pytanie z gry, grupa, która zna odpowiedź na nie, zgłasza się i odpowiada. Jeśli odpowiedź jest poprawna, grupa otrzymuje punkt. Jeśli jest błędna, na pytanie mogą odpowiedzieć inne grupy.
- Jeśli nauczyciel zauważy, że uczniowie mają trudność z odpowiedzią na niektóre pytania, wyjaśnia problematyczne kwestie.
- Grupy próbują odpowiedzieć na wszystkie pytania w grze na różnych poziomach trudności. Wygrywa grupa, która otrzymała najwięcej punktów.

- Uczniowie przystępują do wykonania ćwiczeń z bloku „Sprawdź się”.
- Po wykonaniu pierwszego zadania, uczniowie w parach sprawdzają wyniki, w przypadku różnicy w rachunkach, zgłaszają się do nauczyciela.
- Nauczyciel wskazuje ucznia, który prawidłowo rozwiązał zadania, aby na forum klasy wyjaśnił tok rozumowania (wykorzystanie tablicy, mapy, atlasu).
- Uczniowie kolejno w ten sam sposób wykonują kolejne zadania.

Faza podsumowująca

- Przypomnienie celów lekcji.
- Podsumowanie wiedzy zaprezentowanej na lekcji.
- Utrwalenie najważniejszych pojęć, szczególnie tych, które sprawiały uczniom najwięcej problemów podczas zajęć.
- Ocena pracy uczniów podczas lekcji.

Praca domowa

- Przygotuj pracę na temat czasu słonecznego w wybranych stolicach państw świata. Punktem wyjścia jest informacja, że w Londynie jest godzina 12:00. Przygotuj listę 10 wybranych stolic na wszystkich zamieszkałych kontynentach i oblicz dla nich czas słoneczny.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania danego multimedium

Gra edukacyjna może zostać wykorzystana podczas powtórzenia materiału z działu „Obserwacje astronomiczne i współczesne badania Wszechświata” (zakres rozszerzony: II).