

Scenariusz lekcji

Spadające gwiazdy

Czas trwania	45 minut
Poziom	Klasy 4-6 szkoły podstawowej
Cele lekcji	Cel ogólny: Uczeń poznaje zjawisko meteorów i ich związek z małymi ciałami Układu Słonecznego (meteoroidami, planetoidami i kometami), rozumie, że spadające gwiazdy nie są gwiazdami, lecz kosmicznymi drobinami wpadającymi w atmosferę Ziemi. Odkrywa rolę komet jako źródła rojów meteorów oraz uczy się, jak obserwować i interpretować to zjawisko, rozwijając przy tym umiejętność wyjaśniania efektów perspektywy w obserwacjach astronomicznych. Cele szczegółowe (uczeń): • Potrafi opisać Układ Słoneczny. • Rozumie, czym są małe ciała Układu Słonecznego (planetoidy, komety, meteoroidy). • Rozumie zjawisko meteoru jako efekt spalania się

	drobnej materii Układu Słonecznego w ziemskiej atmosferze. • Rozpoznaje różnice między meteoroidem, meteorem i meteorytem. • Rozumie, skąd bierze się radiant w rojach meteorów (efekt perspektywy). • Poznaje niebo, korzystając z interaktywnych map nieba. • Potrafi przygotować prosty plan obserwacji nocnego nieba.
Realizowane treści podstawy programowej	Fizyka: Cele kształcenia – wymagania ogólne: ○ Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości. ○ Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych. ○ Planowanie i przeprowadzanie obserwacji lub doświadczeń oraz wnioskowanie na podstawie ich wyników. ○ Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych. Treści nauczania – wymagania szczegółowe: Wymagania przekrojowe. Uczeń: ○ wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź

	problemu; ilustruje je w różnych postaciach; - o wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu; - o rozróżnia pojęcia: obserwacja, pomiar, doświadczenie; przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia korzystając z ich opisów; - o opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów; - o rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu; rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu.
Metody pracy	• Prezentacja multimedialna – wprowadzenie tematyki poprzez użycie przygotowanych slajdów, animacji. • Praca przy komputerze – praca z programem Stellarium. • Dyskusja kierowana – burza mózgów, wspólne omawianie tematów poruszanych na lekcji oraz wyciąganie wniosków.
Formy pracy	• Praca z całą klasą (zbiorowa) – wspólne oglądanie prezentacji oraz animacji, dyskusja. • Praca indywidualna – praca z programem Stellarium. • Praca w domu (opcjonalnie)

Potrzebne materiały

- ☐ **Tablica multimedialna lub projektor z komputerem** – do prezentacji materiałów wizualnych
- ☐ **Prezentacja nauczyciela**
- ☐ **Animacja – Jak powstaje rój meteorów**
- ☐ **Dostęp do internetu – materiał wideo “Skytinel – kompilacja bolidów”**
<https://www.youtube.com/watch?v=Xr1lv69xhzM>
- ☐ **Instrukcja – Roje meteorów w Stellarium**
- ☐ **Kalendarz rojów meteorów**
- ☐ **Karty pracy**
- ☐ **Dostęp do komputerów dla uczniów** – z zainstalowanym programem “Stellarium”

Przebieg lekcji

Czas trwania	Opis	Uwagi
15 minut	Wprowadzenie i teoria Nauczyciel pokazuje prezentację PDF (Materiały): - Pytanie na wstęp: Czy ktoś z Was miał okazję zobaczyć na niebie spadającą gwiazdę? Jak myślicie czym one są? (Slajd 1) - Wstęp - Przypomnienie wiadomości o Układzie	Jeżeli w klasie była wcześniej

Słonecznym; pytanie do uczniów: Jakie znacie planety? (Slajd 2).

- Slajd 3 pokazuje Układ Słoneczny wraz z nazwami. Nauczyciel może dodać ciekawostkę o każdej z planet.
- Opcjonalnie: można użyć materiału dodatkowy "a" – skala wielkości i odległości w Układzie Słonecznym, oraz materiał dodatkowy "b" – interaktywna symulacja Układu Słonecznego.
- Pytanie do uczniów: Co znajduje się w Układzie Słonecznym oprócz planet?
 - Planety karłowate – Obiekty krążące wokół Słońca, których kształt jest prawie kulisty, lecz nie oczyściły swojej orbity z innych ciał. Są mniejsze od planet, ale większe od planetoid. Przykłady to Pluton, Ceres, Haumea i Eris.
 - Komety, planetoidy, meteoroidy – tzw. małe ciała Układu Słonecznego
- Małe ciała Układu Słonecznego – charakterystyka (Slajd 4).
- Meteoroidy, komety i roje meteorów
 - Omówienie różnicy między meteoroidem, meteoroidem i meteorytem (Slajd 5).
 - meteoroid – definicja na poprzednim slajdzie.
 - meteor – spalający się w atmosferze

przeprowadza na lekcja "Planetoidy – światło i cienie", wstęp o planetach i małych ciałach można skrócić – szybkie powtórzenie wiadomości.

Odpowiedzi uczniów mogą zawierać także obiekty stworzone przez człowieka – satelity, teleskopy kosmiczne, sondy kosmiczne.

meteoroid, powoduje szybki błysk światła, trwający zwykle ułamek sekundy, ale mogą zdarzyć się też dłuższe, a nawet takie zostawiające ślad. Bardzo jasne meteory nazywamy bolidami.

- meteoryt – jeśli meteoroid nie spali się całkowicie w atmosferze i dotrze do Ziemi, staje się meteoritem. Meteoryty umożliwiają nam badanie kosmicznych skał na Ziemi.
- Przykład jasnych meteorów (bolidów) zarejestrowanych na kamerach wideo (Slajd 6) – nauczyciel pokazuje materiał wideo “Skytinel – kompilacja bolidów”.
- Wiele meteorów to tzw. meteory sporadyczne – przypadkowo wpadające w atmosferę meteoroidy.
- Mamy jednak przypadki szczególne – roje meteorów. Roje meteorów powstają dzięki kometom, które podczas swojego obiegu wokół Słońca zostawiają na trasie mnóstwo drobnych okruchów – ziaren pyłu i lodu. Tworzą one w przestrzeni kosmicznej strumień materii wzdłuż orbity komety. Ziemia, poruszając się po swojej własnej orbicie, każdego roku, w tym samym miejscu przecina taki strumień. Dzięki temu, roje meteorów pojawiają się

regularnie co roku, o tej samej porze.

Najstławniejszym rojem meteorów są

Perseidy. Nauczyciel pokazuje animację –

Jak powstaje rój meteorów.

- W szczególnych przypadkach, za powstanie roju meteorów może odpowiadać rozpadająca się planetoida – przykładem takiego roju są Geminidy.
- Slajd 7 – Gdy zarejestrujemy na jednym zdjęciu wszystkie meteory z danego roju, zauważymy, że wydają się one wybiegać z jednego miejsca na niebie, zwanego radiantem. W rzeczywistości, cząstki meteoroidów wchodzą w atmosferę Ziemi niemal równolegle, z tego samego kierunku. Efekt, który sprawia, że meteory wydają się rozchodzić promieniście od jednego punktu, jest spowodowany perspektywą – podobnie jak równoległe tory kolejowe, które w oddali zlewają się w jeden punkt na horyzoncie. Zdjęcie przedstawia mozaikę meteorów z roju Perseidów.

20 minut	Część praktyczna: Ta część wymaga dostępu do komputera z zainstalowanym programem “Stellarium”, wydrukowanych Kalendarzy rojów meteorów oraz Kart pracy.	Zalecaną wersją programu Stellarium jest wersja 24.4 (ze
----------	--	--

	• Uczniowie otrzymują Kalendarz rojów meteorów oraz dostęp do komputera z zainstalowanym programem Stellarium. • Z pomocą instrukcji w PDF uczniowie konfigurują program Stellarium. • Uczniowie wybierają jeden z rojów meteorów z Kalendarza i zapisują nazwę roju na Karcie Pracy. • W programie Stellarium uczniowie ustawiają datę odpowiadającą maksimum aktywności wybranego roju, a godzinę na południe (12:00). • Uczniowie zaznaczają kursorem Słońce, odczytują czasy wschodu i zachodu Słońca oraz zapisują na Karcie pracy. • Uczniowie, zmieniając czas w oknie daty/czasu, oglądają w Stellarium, jak będzie wyglądała noc, włączają nazwy i linie gwiazdozbiorów. Szukają zaznaczonego radiantu wybranego roju meteorów. Zapisują na Karcie pracy, jakie gwiazdozbiory widzą w pobliżu radiantu danego roju oraz czy tej nocy na niebie są aktywne również inne roje meteorów. • Na koniec w oknie daty/czasu uczeń ustawia datę swoich urodzin i ogląda, jak wyglądało niebo w tym dniu/nocy. Na karcie pracy rysuje, jak wyglądał tego dnia Księżyc.	względu na polskie nazwy gwiazdozbiorów). Można ją pobrać pod tym linkiem: https://github.com/Stellarium/stellarium/releases/v24.4 Na końcu strony, pod zakładką "Assets", znajdują się instalatory dla poszczególnych systemów operacyjnych. Należy wybrać wersję zgodną z używanym systemem operacyjnym.
10 minut	Podsumowanie i dyskusja	

- Powtórzenie wiadomości i pojęć omawianych w czasie wstępu teoretycznego.
- Dyskusja: Jak zaplanować własne obserwacje meteorów?
 - Nauczyciel wysłuchuje pomysłów uczniów.
 - Wnioski, jakie powinni wysnuć uczniowie wraz z nauczycielem:
 - Potrzebujemy miejsce, gdzie jest ciemne niebo (z dala od sztucznych źródeł światła) oraz gdzie widoczna jest jak największa część nieba (widoku nie zasłaniają nam budynki, drzewa).
 - Potrzebujemy karimatę lub leżak, aby wygodnie obserwować całe niebo.
 - Potrzebujemy ciepły ubiór (nawet w lecie, podczas długich obserwacji w nocy, może zrobić się zimno).
 - Musimy uzbroić się w cierpliwość (czasem trzeba długo poczekać, żeby zaobserwować meteor).
 - Opcjonalnie: mapa nieba i czerwona latarka (gdy nasze oczy przyzwyczają się do ciemności, czerwona latarka nas nie oślepi).

Zadanie domowe (opcjonalne)

1. Wspólnie z rodzicami/opiekunami przeprowadzić obserwacje nocnego nieba podczas aktywności wybranego roju meteorów i zapisać swoje spostrzeżenia:

- Jak długo trwała obserwacja i ile meteorów w tym czasie widziałem/widziałam?
 - Przeliczyć liczbę zaobserwowanych meteorów w czasie obserwacji na liczbę meteorów na godzinę.
 - Czy obserwowana liczba odpowiada spodziewanej aktywności? Jak myślisz, dlaczego?
2. Samodzielna eksploracja Układu Słonecznego za pomocą stron:
<https://eyes.nasa.gov/apps/solar-system/#/home> (materiały dodatkowe b.)
oraz https://joshworth.com/dev/pixelspace/pixelspace_solarsystem.html#pl
(materiały dodatkowe a.)
 3. Samodzielne wyszukanie informacji na temat rojów meteorów, które nie zostały opisane w materiałach, a które zostały zauważone w programie Stellarium.

Ewaluacja

- Zaangażowanie uczniów w odpowiedzi na pytania poruszane podczas wstępu teoretycznego, uczestnictwo w dyskusjach i “burzy mózgów”.
- Obserwacja uczniów podczas pracy – ocena zaangażowania podczas części praktycznej.
- Pytania podsumowujące zadawane podczas dyskusji końcowej lekcji pozwolą nauczycielowi ocenić, czy uczniowie rozumieją pojęcia omawiane na lekcji oraz umiejętność wyciągania wniosków.
- (Opcjonalnie) Krótkie podsumowanie ucznia (na kartce lub ustnie):
 - Czego się dziś dowiedziałem/dowiedziałam?
 - Co mnie zaskoczyło?
 - O co chciałabym zapytać dalej?

Materiały dodatkowe

- a. https://joshworth.com/dev/pixelspace/pixelspace_solarsystem.html#pl – strona, która pokazuje w skali rozmiary obiektów w Układzie Słonecznym oraz odległości między nimi.
- b. <https://eyes.nasa.gov/apps/solar-system/#/home> – interaktywne przedstawienie Układu Słonecznego

Notatki

Autor scenariusza: Barbara Handzlik

Opracowanie graficzne: Sławomir Żebracki

Realizacja: Fundacja Antares

Scenariusz lekcji powstał w ramach projektu “Odkrywcy Wszechświata” współfinansowanego przez Ministerstwo Edukacji Narodowej.



Ministerstwo Edukacji Narodowej
