

## KONKURS „WYSTRZAŁOWA LEKCJA”

<b>imię</b>	<b>Tomasz</b>
<b>nazwisko</b>	<b>Rolla</b>
<b>nazwa i numer szkoły</b>	<b>Zespół Szkół Rolniczych w Grabonogu</b>
<b>adres szkoły</b>	<b>Grabonóg 63 63-820 Piaski, woj. wielkopolskie</b>
<b>tytuł lekcji</b>	<b>Odkryjmy nasz wszechświat.</b>
<b>przedmiot</b>	<b>Fizyka z astronomią</b>
<b>adresaci lekcji (klasa, typ szkoły)</b>	<b>Klasa 1,2,3 gimnazjum</b>
<b>punkt programu szkolnego, który uzupełnia lekcja</b>	<p><b>Cele edukacyjne:</b> Budzenie zainteresowań prawidłowościami świata przyrody Prezentowanie wyników własnych obserwacji i przemyśleń Poznanie podstawowych praw opisujących przebieg zjawisk fizycznych i astronomicznych w przyrodzie.</p> <p><b>Zadania szkoły:</b> Zapoznanie z metodami obserwowania, badania i opisywania zjawisk fizycznych i astronomicznych.</p> <p><b>Treści:</b> Układ Słoneczny. Elementy kosmologii.</p>
<b>wykorzystane eksperymenty (nazwa/tytuł)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Obserwacja nieba</b></li> <li><b>2. Symulacja odległości w układzie Słonecznym</b></li> <li><b>3. Obserwacje gwiazd przez celownik</b></li> <li><b>4. Obserwacja Księżyca przez lornetkę.</b></li> <li><b>5. Jak powstały księżycowe kratery?</b></li> </ol>

	<b>6. Wielkości ciał niebieskich.</b>
<b>potrzebne materiały lub sprzęt</b>	lornetka, dwie listwy i gwoździki do zbudowania celownika, taśma miernicza 20 m, paliki z nazwami planet i Słońca, duża piłka lekarska, kilka piłek mniejszych o różnej wielkości, powielone wydruki mapy nieba na dany wieczór, duża płytka miska wypełniona sypkim materiałem (mąka, piasek, gips), okrągłe kamienie różnej wielkości.
<b>koszt materiałów</b>	listwy i gwoździki – 10 zł. mąka, gips – 5 zł. <u>papier do ksero – 5 zł.</u> razem: 20 zł.

# KONSPEKT LEKCJI

## 1. Tytuł lekcji

Odkryjmy nasz wszechświat

## 2. Cele przeprowadzenia lekcji

- Obserwacja i rozpoznawanie obiektów na sklepieniu niebieskim.
- Poznanie Układu Słonecznego – nazw planet, ich wielkości i odległości od Słońca
- Ukazanie powszechności zjawisk fizycznych
- Tworzenie modeli odzwierciedlających istotne cechy zjawisk i obiektów
- Pogłębianie umiejętności posługiwania się technologią informacyjną i krytycznego odbioru informacji
- Prezentowanie własnych obserwacji i przemyśleń, kształcąca umiejętność precyzyjnego i jasnego wyrażania swoich myśli
- Kształcenie umiejętności pracy w zespole, organizacji współpracy i wzajemnej pomocy
- Wdrożenie do korzystania z różnorodnych źródeł informacji: książek, czasopism, Internetu, różnych instytucji.
- Rozbudzanie szacunku dla przyrody i podziwu dla jej piękna
- Międzyprzedmiotowa integracja wiedzy z astronomii, fizyki, geografii, matematyki i sztuki.
- Obudzenie w uczniach pasji badawczej, zainteresowania otaczającym ich światem.

## 3. Przebieg lekcji wraz z jej poszczególnymi etapami i szczegółowym opisem eksperymentów oraz ćwiczeń z uczniami.

## **I. Część wstępna**

Doświadczenia zawarte w moim scenariuszu są bardzo proste. Jednak aby uniknąć nudy na lekcji, która zabija motywację do nauki, zadziwić i zainteresować uczniów, proponuję przeprowadzić lekcję w nietypowych warunkach. Zmieniamy miejsce akcji, to znaczy wychodzimy ze szkoły. Zmieniamy czas akcji – lekcja powinna odbyć się po zmroku. Wprowadzamy nowych bohaterów – większość działań uczniowie przeprowadzą samodzielnie.

1. Wprowadzenie – podanie tematu lekcji, pogadanka na temat zachowania bezpieczeństwa na lekcji.
2. Podanie tematu lekcji, krótka informacja o dziele Galileusza i o obchodach Międzynarodowego Roku Astronomii przygotowana i zaprezentowana przez uczniów
3. Odszukanie aktualnej mapy nieba za pomocą programu komputerowego „Stellarium”, omówienie obrazu nieba danego wieczoru. Wydruk i skopiowanie mapy dla każdego ucznia.

## **II. Część doświadczalna – wyjście z uczniami na zewnątrz budynku szkoły.**

Najlepiej by dalsza część lekcji odbyła się z dala od świateł miejskich, co jest możliwe w mniejszej miejscowości. W dużych miastach musi nam wystarczyć duże boisko lub inna większa otwarta przestrzeń. Istotne znaczenie mają też warunki atmosferyczne. Niebo powinno być bezchmurne i Księżyc oświetlony mniej więcej do połowy. Dlatego przygotujemy przybory potrzebne do doświadczeń wcześniej i wraz z uczniami zaczekamy na odpowiedni dzień, żeby się spotkać wieczorem.

### **Doświadczenie 1. – Obserwacja nieba**

Obserwacja nieba gołym okiem, porównanie z mapą, odszukanie i nazwanie widocznych danego dnia obiektów: Księżyc, planet, widocznych gwiazdozbiorów.

### **Doświadczenie 2. Odległości w Systemie Słonecznym**

Doświadczenie ma na celu uzmysłowienie uczniom potężnych odległości między planetami w Układzie Słonecznym. Jest to zresztą zdumiewające także dla dorosłych. Większość z nich pamięta książkowe ilustracje, na których odległości między planetami są w miarę podobne.

Przygotowujemy paliki, a na nich umieszczamy tabliczki z nazwami planet i Słońca. Napisy powinny być dość duże, by było je widać z daleka. Potrzebna jest też dość długa taśma miernicza (przynajmniej 20 m), aby mierzenie nie było zbyt uciążliwe.

Proponuję rozpocząć doświadczenie od wyznaczenia odległości między Ziemią, Księżycem a Słońcem. Idealnym miejscem jest duże boisko lub łąka za szkołą. Przyjmujemy odległość Ziemia - Księżyc jako 10 cm, wtedy odległość Ziemia – Słońce wyniesie 40 m. Najpierw ustawiamy paliki Ziemia i Księżyc. Warto uzmysłowić uczniom, jaka to odległość w rzeczywistości (gdyby istniała droga na Księżyc, trzeba by nią jechać samochodem 5 miesięcy bez przerwy). Teraz prosimy uczniów, aby oszacowali, w jakiej odległości umieścić Słońce. Z mojego doświadczenia wiem, że przeważnie padają wielkości ok. 2 m. Po tej fazie zgadywania bierzemy miarę i razem odmierzamy, idąc całe 40 m. Jest to ważne, żeby wszyscy uczniowie przemierzali tę drogę. Wtedy osiągniemy oczekiwany efekt

zdumienia: „O, tak daleko?!”

Teraz pora na inne planety. Uczniowie podzieleni na grupy sami ustawiają poszczególne paliki, wykorzystując wcześniejsze obliczenia. Przy zastosowaniu tej samej skali odległości planet od Słońca będą następujące:

Merkury	Wenus	Ziemia	Mars	Jowisz	Saturn	Uran	Neptun	Pluton
15, 6 m	28, 8 m	40 m	60 m	208 m	380 m	768 m	1 204 m	1 580 m

Jak widać ustawienie dalszych planet będzie dość kłopotliwe w terenie zabudowanym. Do przeprowadzenia doświadczenia najlepiej wykorzystać otwartą przestrzeń, prostą drogę, plażę itp. Ze względów bezpieczeństwa lepiej nie ustawiać tabliczek z napisami Pluton, Neptun i Uran. Gdy jest ciemno, lepiej nie tracić uczniów z oczu. Wystarczy podać odległości i wspólnie oszacować, w jakim punkcie znajdowałaby się dana planeta lub polecić zmierzenie odległości jako zadanie domowe. Zdają sobie sprawę, że to samo doświadczenie można też przeprowadzić w dzień. Jednak tylko nocą, w ciszy, ciemności i pustce uczniowie odczują tajemniczy nastrój i potęgę wszechświata. W dzień wszystko jest bardziej oswojone i przyjazne.

### **Doświadczenie 3. – Obserwacje przez celownik**

To proste doświadczenie ma pokazać, że obraz nieba zmienia się bardzo szybko. Jeszcze w średniowieczu ludzie sądzili, że to sfera niebieska obraca się wokół Ziemi. Można przekornie stwierdzić, że nasze doświadczenie jest tego dowodem.

Dwie listwy łączymy jednym gwoździem lub śrubą na kształt litery T. Na końcach poprzeczki wbijamy dwa gwoździki lub haczyki zakończone kółkiem. To nasz wizjer. Tak sporządzony celownik wkopujemy stabilnie w ziemię. Teraz trzeba skierować celownik na dość jasną gwiazdę, najlepiej niewysoko nad horyzontem w kierunku południowym. Patrzymy przez kółeczko i gwoździk i notujemy czas, gdy gwiazda jest dokładnie w kółku. Uczniowie stwierdzą, że gwiazda dość szybko przesunęła się z miejsca obserwacji. Takich celowników można zbudować kilka. Wtedy więcej osób może obserwować niebo. Na pytanie, kiedy nasza gwiazda znów pojawi się na celowniku, uczniowie odpowiedzą bez wahania, że za 24 godziny. Może jednak znajdzie się ktoś dociekliwy, kto zechce to sprawdzić. Niech więc przez kilka wieczorów notuje czas pojawienia się wybranej gwiazdy w celowniku. Zrelacjonuje potem swoje zadanie domowe pozostałym uczniom. Okaże się, że pełny obrót sfery niebieskiej nastąpił w czasie różniącym się o kilka minut od 24 godzin. Samodzielne dojście do takiego wniosku będzie dla uczniów niewątpliwie niezapomnianym przeżyciem.

### **Doświadczenie 4. Obserwacje przez lornetkę.**

Na pewno ktoś z uczniów ma w domu lornetkę, a może małą lunetkę używaną przez myśliwych. Do jej zamocowania najlepszy byłby statyw, ale możemy też wykorzystać jeden z naszych celowników. Na jednym końcu poziomego ramienia przybijamy deseczkę i za pomocą taśmy mocujemy do niej lornetkę. Na drugim końcu listwy mocujemy ciężar równy ciężarowi lornetki.

Najciekawszym obiektem na niebie do oglądania przez lornetkę jest Księżyc. Nie warto go oglądać w pełni. Lepiej wybrać dzień, gdy widać tylko połowę jego tarczy. Na granicy cienia ujrzymy głębokie ogromne kratery, z cienia będą wystawać srebrzyste

wierzchołki gór księżycowych. Ten plastyczny obraz uczniowie na pewno zapamiętają na długo. Księżyc dość szybko przesuwa się po niebie, dlatego co kilka minut trzeba korygować ustawienie lornetki.

### **Doświadczenie 5. – Jak powstały księżycowe kratery?**

Do przeprowadzenia tego eksperymentu można już wejść do budynku. Uczniowie mają jeszcze w pamięci obraz Księżyca. Zapytamy ich więc o ich hipotezy, skąd wzięły się tam kratery? Prawdopodobnie ktoś wpadnie na pomysł, że są wynikiem uderzenia. W każdym razie sprawdzimy to doświadczalnie. Do dużej płaskiej miski wsypujemy mąkę i wygładzamy łyżką jej powierzchnię. Teraz kilkoro uczniów „bombarduje” ją kamieniami różnej wielkości. Kamień trzeba wyjąć ostrożnie łyżką. W mące pozostaną kuliste zagłębienia – kratery. Można eksperymentować z różnymi materiałami i napęlić miskę piaskiem lub gipsem. Doświadczenie nadaje się do przeprowadzenia raczej z uczniami szkoły podstawowej. Wprowadzie powstaje przy nim niezły bałagan, ale za to budzi sporo śmiechu i jest dobrą zabawą. Przede wszystkim jednak uczy, że w przestrzeni kosmicznej krąży wiele obiektów różnej wielkości i takie zderzenie może też spotkać naszą Ziemię. W mediach sporo się o tym mówi, dlatego uczniowie powinni znać ten problem. Sprawdźmy, czy potrafią wyjaśnić, dlaczego na Księżycu jest tyle kraterów, a tylko niewiele meteorytów dociera do Ziemi.

### **Doświadczenie 6 – Wielkość ciał niebieskich**

Doświadczenie ma pokazać uczniom, jak mała jest Ziemia w porównaniu ze Słońcem i z jak olbrzymimi rozmiarami mamy tu do czynienia. Do pokazu potrzebna będzie duża kula o średnicy ok. 1 metra, np. piłka gimnastyczna, która będzie obrazować Słońce oraz mała kulka o średnicy 9 mm – Ziemia. Oprócz tego przygotujmy też kilka kul o różnych rozmiarach pośrednich, np. różnego typu piłki. Istotą tego doświadczenia jest wyprowadzenie uczniów nieco w pole. Rzadko się zdarza, by ktoś bez przygotowania poprawnie odgadł proporcję wielkości. Wskażmy uczniom, że największa kula to Słońce i zapytajmy, która z kulek mogłaby odpowiadać wielkości Ziemi. Dajmy im czas na dyskusję, wymianę poglądów. Właśnie taka dyskusja wzbogaca wiedzę. Dopiero potem zdradzamy im właściwą odpowiedź. Nie radzę posługiwać się modelami dwuwymiarowymi. Bardzo łatwo jest wyciąć odpowiednie koła z papieru. Jednak wtedy nie uświadomimy uczniom potężnej różnicy objętości, jaką obiekty te zajmują w przestrzeni. Wielkości innych planet są w tej skali w porównaniu ze Słońcem podobne do wielkości Ziemi, tak więc nie ma potrzeby rozszerzania o nie tego doświadczenia.

### **III. Utrwalenie, podsumowanie pracy.**

Po powrocie do sali lekcyjnej i zakończeniu doświadczeń nadchodzi pora na podsumowanie zajęć. Pierwsza faza to wymiana wrażeń. Spodziewamy się różnych reakcji – od gorączkowych dyskusji i sporów, poprzez pasję badawczą, żeby dowiedzieć się czegoś więcej na ten temat, aż po ciche zdumienie nad potęgą otaczającego nas świata i radosny zachwyt wobec jego piękna. Proponuję nie kończyć tej nietypowej lekcji w typowy sposób, poprzez zapisanie notatki w zeszytach. Doświadczenia zostały już omówione na bieżąco. Pozwólmy, żeby każdy uczeń utrwalił swoje wrażenia i przemyślenia na swój sposób. To najlepsza pora na pokazanie, że astronomia jest inspiracją dla różnych dziedzin nauki i sztuki. Porozmawiajmy na ten temat z klasą. W czasie swobodnej wymiany pomysłów powstanie wizja różnych prac domowych. Każdy może sobie wybrać, jakie zadanie najbardziej mu odpowiada.

#### **IV. Praca domowa**

Propozycje do wyboru:

1. Obserwuj położenie wybranej gwiazdy przez celownik o tej samej porze przez dwa tygodnie i notuj dokładny czas jej pojawienia się w celowniku. Wyciągnij wnioski.
2. Zmierz, w jakim punkcie miasta znajdowałyby się Saturn, Uran i Pluton na naszym modelu z doświadczenia nr 1.
3. Poszukaj informacji o kraterach księżycowych – wielkość, czas i przyczyna powstania.
4. Znajdź utwory muzyczne związane z astronomią i kosmosem i zaprezentuj je klasie. Czy mają ze sobą coś wspólnego?
5. Wykonaj pracę plastyczną w dowolnej technice przedstawiającą wrażenia z dzisiejszej lekcji.
6. Napisz pracę na temat naszego miejsca we wszechświecie. Wybierz dowolną formę wypowiedzi: rozprawkę, list, opowiadanie, pamiętnik, wiersz lub inną.

Takie zadanie daje możliwości do autoprezentacji uczniom o różnym potencjale intelektualnym i różnych zainteresowaniach, pozwala utrwalić wiedzę, ale wskazuje jednocześnie, że astronomia to nauka, która kryje jeszcze wiele zagadek. Prezentacja prac domowych zajmie na pewno całą lekcję, ale nie będzie to czas stracony. Utrwalimy w ten sposób zdobyte wiadomości.

#### 4. Spodziewane rezultaty

Uczniowie umieją:

- znaleźć na sklepieniu niebieskim i nazwać najważniejsze ciała niebieskie, wykorzystując mapy nieba znalezione w dostępnych źródłach informacji (Internet, literatura, czasopisma)
- prowadzić obserwacje nieba gołym okiem i za pomocą prostych przyrządów.

Uczniowie wiedzą:

- jakie są relacje odległości między planetami naszego układu a Słońcem,
- jakie są relacje wielkości planet i Słońca,
- skąd się wzięły kratery na Księżycu.

Uczniowie potrafią:

- zaprezentować własne obserwacje i przemyślenia
- korzystać z różnych źródeł informacji,
- pracować w zespole, zorganizować współpracę i pomagać sobie nawzajem.

Uczniowie rozumieją, że fizyka to nauka, która łączy się z innymi dziedzinami wiedzy, dotyka naszego codziennego życia i wyjaśnia zachodzące w nim zjawiska.

Lekcja przeprowadzona w nietypowych warunkach przełamie stereotypowe podejście do fizyki jako trudnego i nudnego przedmiotu, obudzi w uczniach pasję badawczą, chęć szukania odpowiedzi na inne zagadki otaczającego ich świata.