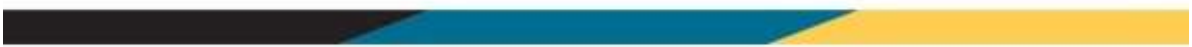




ASTRONOMIA I HISTORIA

Karolina Szurek, Katrin Einchhorn

Projekt edukacyjny z fizyki przygotowany w ramach programu
ERASMUS+ nr: 2015-1-PLO1-KA201-016801



Publikacja objęta międzynarodową licencją otwartą CC-BY-SA 4.0 umożliwiającą kopiowanie, rozpowszechnianie, remiksowanie, zmienianie i ulepszanie, również w celach komercyjnych, pod warunkiem oznaczenia autorstwa i udostępniania utworów zależnych na tych samych warunkach.



Publikacja została zrealizowana przy wsparciu finansowym Komisji Europejskiej w ramach programu Erasmus+. Publikacja odzwierciedla jedynie stanowisko jej autorów i Komisja Europejska nie ponosi odpowiedzialności za zamieszczoną w niej zawartość merytoryczną



Zakres zagadnień:

Pogłębienie przez uczniów wiedzy na temat Układu Słonecznego

Wprowadzenie Praw Keplera (I i II prawo)

Planetoidy i komety, ich ruchy w Układzie Słonecznym

Budowa komet

Współczesne obserwacje komet i narzędzia wykorzystywane do nich (matematyczne i technologiczne)

Jak i w jakim kierunku współcześnie prowadzone są badania nad kometami i planetoidami

Rozwój badań nad kometami

Historia obserwacji komet, najstarsze świadectwa

Przesady związane z kometami

Historyczne próby wyjaśniania czym są komety, postacie astronomów (Braha, Kepler, in.)

Rozwój metody naukowej

Przewidywane rezultaty:

Pogłębienie przez uczniów wiedzy o Układzie Słonecznym a zwłaszcza o ruchach komet i planetoid

Stworzenie przez uczniów animacji (w wybranej technice) obrazującej Układ Słoneczny

Poznanie Praw Keplera i umiejętność posługiwania się nimi do wyznaczania orbit

Opracowanie tabeli z danymi dotyczącymi wybranych komet

Wypełnienie kart ćwiczeń

Opracowanie „vademecum naukowego”

Pogłębienie wiedzy o rozwoju astronomii jako dziedziny nauki

Opracowanie prezentacji na temat obserwacji komet w minionych epokach oraz związanych z tym zjawiskami kulturowymi

Ukształtowanie postawy otwartości na nowe odkrycia

Wyrobinienie umiejętności krytycznego myślenia

Pogłębienie interdyscyplinarnego wymiaru nauczania

Harmonogram

W TYM PROJEKCIE KAŻDA GRUPA BADA ODMIENNE ZAGADNIENIA ZWIĄZANE Z KOMETAMI. UCZNIOWIE WYKONUJĄ ĆWICZENIA I BADANIA WE WŁASNYM JĘZYKU A PO ZAKOŃCZENIU KAŻDEGO ZADANIA PRZYGOTOWUJĄ REZULTAT W JĘZYKU ANGIELSKIM (PREZENTACJA, FILMIK, OBRAZ)

PREZENTACJA SZKÓŁ

Każda szkoła przygotowuje stronę Twinspace prezentującą instytucję i uczestników projektu.

ETAP 1: ZADANIA NAUKOWE.

GRUPA ZE SZKOŁY I.

DZIEŃ 1. ZADANIE NAUKOWE 1. SPOTKANIE Z NAUKOWCEM. WYKŁAD NA TEMAT KOMET I PLANETOID (W SZKOLE, W LOKALNYM OŚRODKU BADAŃ KOSMICZNYCH, ALBO NA YOUTUBE)
Rezultat po Zadaniu 1: przygotowany przez uczniów interesujących tematów oraz pytania, na które będą poszukiwać odpowiedzi w całym Etapie 1 projektu.

DZIEŃ 2. ZADANIE NAUKOWE 2: UKŁAD SŁONECZNY, PRAWA KEPLERA, ORBITY.

UCZNIOWIE WYKONUJĄ 3 ĆWICZENIA. REZULTAT: INTERAKTYWNE ARKUSZE Z ODPOWIEDZIAMI KAŻDEGO UCZNIA

DZIEŃ 3. ZADANIE NAUKOWE 3: WYPRAWA NA KOMETĘ.

UCZNIOWIE OGLĄDAJĄ "PRZYGODY ROSETTY I PHILAE" I ROBIĄ INTERAKTYWNE ĆWICZENIA O STRUKTURZE KOMET. DYSKUTUJĄ O CELU MISJI I PROWADZENIA BADAŃ.
REZULTAT: „MAPA MYŚLI” NA TEMAT KOMET.

DZIEŃ 4. ZADANIE NAUKOWE 4: ZRÓB TO SAM – SYMULACJA RUCHU KOMETY.

UCZNIOWIE WYKONUJĄ ĆWICZENIA I GROMADZĄ INFORMACJE NA TEMAT RUCHU KOMET WOKÓŁ SŁOŃCA. REZULTAT: ANIMACJA POKLATKOWA LUB „ŻYWA MAKIETA” UKAZUJĄCA RUCH KOMET W UKŁADZIE SŁONECZNYM.

DZIEŃ 5. ZADANIE NAUKOWE 5: OBSERWACJE KOMET.

KAŻDY UCZEŃ WYBIERA JEDNĄ KOMETĘ, WYSZUKUJE I OPRACOWUJE INFORMACJE NA JEJ TEMAT: KIEDY I GDZIE TO BYŁA WIDOCZNA Z ZIEMI, CO WIADOMO O JEJ BUDOWIE I RUCHU. REZULTAT: TABELA Z DATAMI OBSERWACJI KOMET I PODSTAWOWYMI INFORMACJAMI NA ICH TEMAT.

DZIEŃ 6: ZADANIE NAUKOWE 6: SPOTKANIE GRUPY.

DYSKUSJA UCZNIÓW. REZULTAT: ODPOWIEDZI NA PYTANIA POSTAWIONE W ZADANIU 1

DZIEŃ 7. ZADANIE NAUKOWE 7: PODSUMOWANIE TYGODNIA.

UCZNIOWIE PREZENTUJĄ WSZYSTKIE REZULTATY NA TWinspace, ZAPRASZAJĄ
EKSPERTA DO ZAPOZNANIA SIĘ Z NIMI, SKOMENTOWANIE ICH DZIAŁAŃ.

ETAP II: KOMETY W HISTORII.

GRUPA ZE SZKOŁY II.

ZADANIE HISTORYCZNE 1

Grupa zapoznaje się i omawia rezultaty uzyskane przez grupę ze Szkoły I.

Zadanie historyczne 2:

Badania źródeł historycznych (starożytnych, średniowiecznych, nowoczesnych) dotyczących obserwowanych komet. Opracowanie rezultatów.

Zadanie historyczne 3:

Analiza źródeł opisujących przekonania i wierzenia towarzyszące kometom. Zwrócenie szczególnej uwagi na przesady, które wiązały się z kometami.

ZADANIE HISTORYCZNE 4:

Opracowanie rezultatów: opis obserwacji komet i ich postrzeganie oraz teorie na ich temat na przestrzeni wieków.

Podsumowanie zadań historycznych:

Przygotowanie udostępnienia rezultatów w formie prezentacji i zamieszczenie na Twinspace.

Podsumowanie projektu:

Uczniowie z obu szkół zapoznają się z wszystkimi rezultatami, porównują efekty swoich działań, wymieniają się komentarzami.

WSKAZÓWKI PRAKTYCZNE:


Projekt najlepiej jest przeprowadzić w ciągu tygodnia, tak aby uczniowie codziennie wykonywali jedno zadanie (w weekend najlepiej umieścić zadanie 3). Po pierwszym spotkaniu całej grupy dzielimy uczniów na kilkusobowe zespoły. Każdy zespół otrzymuje zestaw Kart Pracy do wszystkich siedmiu zadań. Karty Pracy można wydrukować, można je również wypełniać na komputerze. Karty Pracy są pomocą w usystematyzowaniu działań uczniów, powinny być wypełniane zespołowo i jak najsumienniejszy, ale zachowując swobodny styl notatki (dopiski, rysunki, strzałki, i wszelkiego rodzaju oznaczenia są mile widziane).

Karta pracy.


ZESPÓŁ:

- Przedstawcie się. Zapiszcie podstawowe informacje o sobie i parę słów o swoich zainteresowaniach. Każdy narysuje swój portret albo awatara.


Imię: Wiek:
Miasto: Kraj:
.....
.....



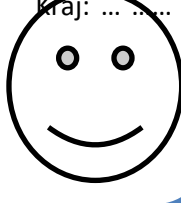
Imię : Wiek:
Miasto: Kraj:
.....
.....



Imię: Wiek:
Miasto: Kraj:
.....
.....



Imię : Wiek:
Miasto: Kraj:
.....
.....



LUB

LUB

<p>Weźcie udział w wykładzie na temat komet i planetoid w centrum kosmicznym znajdującym się w pobliżu szkoły (na przykład Centrum Badań Kosmicznych PAN w Warszawie).</p>	<p>Zorganizujcie spotkanie o kometach i planetoidach z naukowcem (fizykiem, astronomem) w szkole.</p>	<p>Obejrzyjcie wykład na YouTube i skontaktujcie się z autorem przez media społecznościowe: https://www.youtube.com/watch?v=ro18LPL8gt – dr Małgorzata Królikowska-Sołtan – „Komety - wyprawa do granic Układu Słonecznego” https://www.youtube.com/watch?v=mK1Jryaq_Y - Dr Krzysztof Ziołkowski – „Komety – czym są i jak się je dziś bada”</p>
--	---	--

- Co z wykładu najbardziej Was zainteresowało?

.....
.....
.....
.....

- Zapisz pytania, które chcecie zadać autorowi.
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Karta pracy.

Ta karta wymaga korzystania z materiałów dostępnych w Internecie. Możecie wkopiować linki do przeglądarki albo uzyskać dostęp do materiałów skanując smartfonem kody QR (należy mieć zainstalowaną aplikację do czytania kodów QR)

ZESPÓŁ:



ĆWICZENIE 1.

Wykonaj ćwiczenie dostępne przez kod QR lub pod adresem
<https://learningapps.org/watch?v=p68ncdii217>

Ćwiczenie polega na ustawieniu obiektów od najbliższego do najdalszego od Ziemi.



ĆWICZENIE 2

Obejrzyj prezentację na temat Układu Słonecznego oraz praw i obiektów w nim obserwowanych.

Dokładnie zapoznaj się z treścią Praw Keplera opisaną w prezentacji i zobacz jak działają w praktyce – użyj symulacji orbit:

<http://astro.unl.edu/naap/pos/animations/kepler.html>



ĆWICZENIE 3.

Rozwiąż test online i porównaj wyniki z kolegami.

<http://goformative.com/student/#/assignments/ETCM632>

Więcej ćwiczeń i gier związanych z planetami, obiektami w Kosmosie i prawami Keplera znajdziesz w języku angielskim na stronie University of Nebraska-Lincoln:

<http://astro.unl.edu/interactives/scale/planetOrder.html>



Rezultat: Zanotujcie i porównajcie swoje wyniki i spostrzeżenia po zrobieniu ćwiczeń.

.....

.....

Karta pracy.



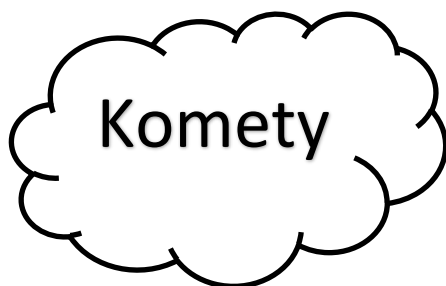
Zespół:

1. Obejrzyjcie filmik „Niezwyczajne przygody Rosetty i Philae”. Zastanówcie się w grupie i zanotujcie: co było celem misji Rosetta? Jakie były przyczyny realizowania misji Rosetta? Jakie cele zostały osiągnięte? Czy uważasz, że było warto?

http://www.esa.int/spaceinvideos/Videos/2016/12/The_amazing_adventures_of_Rosetta_and_Philae

Notatka:
.....
.....
.....

2. Zróbcie wspólnie *mapę myśli* na temat komet.



Karta pracy.

Zespół:

1. Pracując w grupie wykonajcie model pokazujący ruch komet w Układzie Słonecznym. Użyjcie Waszych talentów i wyobraźni oraz dostępnych środków i materiałów.

Kilka porad:

- zdecydujcie się jak dokładny będzie Wasz model (czy i jak wiernie odda prędkości i odległości)
- postarajcie się pokazać jak najwięcej szczegółów ale nie koniecznie dosłownie
- Używajcie prostych przedmiotów. Piłki, szczotki, metalowe kulki, wycięte rysunki, sznurek i arkusz mogą być świetnymi przyborami.
- sprawcie aby Wasz model się poruszał: poruszajcie go samodzielnie lub użyjcie animacji poklatkowej.
- a może sami wcielicie się w Słońce, planety i komety?
- podzielcie się efektem Waszej pracy: niech Wasz model zobaczy jak najwięcej osób (np. udostępniście go w Internecie)

NOTATKA.

Wasz pomysł:

Podział zadań:

Co udało się osiągnąć:

Jakie były trudności:

Czego nauczyliście się robiąc to zadanie?

Porównajcie swoje trudności i osiągnięcia z innymi grupami.

Karta pracy.

Zespół:

Każdy uczeń wybiera jedną kometę, wyszukuje i opracowuje informacje na jej temat: Kiedy i gdzie była widoczna z Ziemi, co wiadomo o jej budowie i ruchu. Rezultat: tabela z datami obserwacji komet i podstawowymi informacjami na ich temat.

Możecie wyciąć table z kart pracy wszystkich grup i połączyć je w jedną wspólną tabelę.

kometa (nazwa, oznaczenie):				
aphelium:				
peryhelium:				
okres obiegu wokół Słońca:				
pierwsza obserwacja:				
ostatnio obserwowana:				
najbliższe przewidywane pojawienie się:				
budowa:				
ciekawostka:				

Zadanie Naukowe 6: spotkanie całej grupy ze Szkoły I.

Karta pracy.

Zespół:

Przeczytajcie pytania, które zanotowaliście na karcie pracy do pierwszego zadania naukowego. Zastanówcie się czy projekt pomógł i znalezieniu odpowiedzi, przedyskutujcie w swoim gronie a może teraz inaczej byście sformułowali te pytania?

Poniżej zanotujcie pytania postawione na początku projektu wraz z własnymi odpowiedziami bazującymi na pozyskanych informacjach.

Zanotujcie też te pytania, na które nadal poszukujecie odpowiedzi, oraz te, które pojawiły się w trakcie projektu. Prześlijcie pytania z prośbą o odpowiedź do eksperta, którego spotkaliście w zadaniu 1.

*Możecie też przesłać pytania w kopercie na adres Centrum Badań Kosmicznych PAN z dopiskiem „Od Śrubki do satelity – Astronomia i historia”.

Zadanie Naukowe 7: podsumowanie i publikacja rezultatów

Karta pracy.

Zespół:

Uporządkujcie i opublikujcie (na Twinspace lub innej wspólnej platformie) rezultaty z każdej karty pracy. Połączcie rezultaty wszystkich zespołów dotyczące każdego Zadania.

Jeśli współpracujecie ze szkołą z zagranicy to opracujcie wersję rezultatów w języku, w którym się porozumiewacie.

Przeczytajcie i omówcie w całej grupie odpowiedzi, które uzyskaliście na pytania postawione na początku projektu.

Ułóżcie łatwą grę (krzyżówkę, quiz, Kahoot) dla Szkoły II aby uczniowie mogli sprawdzić czy dobrze opanowali podstawowe wiadomości o kometach.

Polecane źródła:

<http://www.astronomica.pl>

<http://komety.deltaoptical.pl/index.php>

<https://pl.wikipedia.org/wiki/Kometa>

<http://www.wiw.pl/astronomia/0612-us.asp>

<http://www.oa.uj.edu.pl/komety/005.html>

<https://pracownia4.wordpress.com/komety-obszerowane-golym-okiem-do-roku-1700/>

Zadanie Historyczne 1:

Karta pracy.

Zespół:


- Przedstawcie się. Zapiszcie podstawowe informacje o sobie i parę słów o swoich zainteresowaniach. Każdy narysuje swój portret albo awatara.

Imię: Wiek:

Miasto: Kraj:

.....

.....




Imię : Wiek:

Miasto: Kraj:

.....

.....




Imię: Wiek:

Miasto: Kraj:

.....

.....




Imię : Wiek:

Miasto: Kraj:

.....

.....



Zapoznajcie się z rezultatami opracowanymi przez Szkołę I. Przeanalizujcie tabelę przedstawiającą różne komety. Zagrajcie w grę przygotowaną przez Szkołę I.

Co najbardziej Was zainteresowało?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie Historyczne 2: Badania źródeł historycznych (starożytnych, średniowiecznych, nowoczesnych) dotyczących obserwowanych komet. Opracowanie rezultatów.

Karta pracy.

Zespół:

Przeczytajcie artykuł opublikowany na stronie Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu Jagiellońskiego <http://www.oa.uj.edu.pl/komety/005.html> . Po przeczytaniu tekstu zróbcie poniższe ćwiczenia.

„Nie mogę się zgodzić, że kometa to tylko ogień, to raczej jeden z wiecznych tworów przyrody [...] Kometa ma własne miejsce między ciałami niebieskimi [...] ona przebywa swą drogę i nie gaśnie tylko oddala się. Nie będziemy się dziwić, że praw ruchu komet jeszcze nie odkryto [...] nadejdą czasy, gdy wytrwały trud ujawni tę

ĆWICZENIE:

Do każdego z rodzajów dodaj kilka przykładowych źródeł historycznych. W pustej kolumnie dopisz przykłady źródeł, które nie podpadają pod oddane kategorie.

Zastanówcie się jak należy traktować informacje pochodzące ze źródeł różnego typu.

ikonograficzne	dzieła naukowe	literatura	
<i>Pokłon Trzech Króli – fresk Giotto di Bondone, powstały pod wrażeniem komety obserwowanej w 1301 roku.</i>	<i>Seneka Młodszy „Naturales quaestiones”</i>	<i>Adam Mickiewicz- „Pan Tadeusz”</i>	

ĆWICZENIE:

Gdzie i kiedy tak opisywano komety? Do każdego określenia dodajcie kilka (5-10) skojarzeń (zapisanych lub narysowanych). Niektóre skojarzenia zostały już dla Was dodane.

Gwiazda-miotła	
Włochata gwiazda	ἀστὴρ κομήτη , <i>Arystoteles, starożytna Grecja</i>
Brudna kula śniegowa	<i>częste współczesne określenie komety</i>

Które spośród poznanych źródeł historycznych najbardziej Was zaintrygowało? Zanotuj jego tytuł, autora (lub twórców), datę powstania, oraz źródła książkowe lub internetowe, z których możecie bliżej je poznać.

Zadanie Historyczne 3: Analiza źródeł opisujących przekonania i wierzenia towarzyszące kometom. Zwrócenie szczególnej uwagi na przesady, które wiązały się z kometami.

Karta pracy.

Zespół:

Wybierzcie jeden wątek związany z mylnymi przekonaniem i przesadami związanymi z kometami.

- Zaliczanie komet do zjawisk atmosferycznych lub pogodowych
- Wpływ komet na wydarzenia polityczne
- Sprowadzanie zarazy przez komety
- Sprowadzenie kataklizmu przez komety
- Wpływ komet na pogodę
- Zależność komet od wiatru
- Kometa jako znak upadku państwa lub przywódcy
- Kometa jako znak śmierci lub narodzin wybitnej jednostki
- Inny – jaki? ...

1. Zanotujcie kiedy i jaka kometa była łączona z wybranym przez Was wątkiem. Wybierzcie 1,2 lub 3 przykłady.

.....
.....
.....

2. Jakie źródła mówią o tym? Zamieście poniżej cytaty (np. w formie wklejonych fragmentów z dzieł historycznych lub literackich albo ilustracji)



3. Kiedy podważono a kiedy ostatecznie obalono te przesady lub błędne przekonania?

.....

.....

.....

4. W formie mapy myśli (na odwrocie kartki) opracujcie notatkę, na podstawie której przygotujecie prezentację o wybranym wątku.

Zadanie Historyczne 4:

Karta pracy.

Zespół:

.....

Zadanie: Przygotujcie prezentację lub pokaz dotyczący wybranego przez Was wątku mylnych przekonań lub przesądów związanych z jedną lub kilkoma przykładowymi kometami.

Zadbajcie o to, aby przekazać treści w ciekawy,



kreatywny sposób. Oto kilka inspiracji:

...a może macie zupełnie inny pomysł?

MiejsCE NA NOTATKI:

wybrana forma pokazu podział zadań

co, gdzie, kiedy, kto – planowanie działań.

Zadanie Historyczne 5: spotkanie całej grupy ze Szkoły II.

Karta pracy.

Zespół:

Przeczytajcie zagadnienia, które zanotowaliście na karcie pracy do pierwszego zadania historycznego jako najbardziej interesujące. Zastanówcie się czy projekt pomógł w lepszym poznaniu tych zagadnień. Czy czasie projektu wyłoniły się inne, bardziej interesujące Was zagadnienia?

.....
.....
.....

Zanotujcie też te pytania, na które nadal poszukujecie odpowiedzi, oraz te, które pojawiły się w trakcie projektu. Prześlijcie pytania z prośbą o odpowiedź do eksperta, którego spotkaliście w zadaniu naukowym 1.

*Możecie też przesłać pytania w kopercie na adres Centrum Badań Kosmicznych PAN z dopiskiem „Od Śrubki do satelity – Astronomia i historia”.

Zadanie historyczne 6: podsumowanie i publikacja rezultatów

Karta pracy.

Zespół:

- Uporządkujcie i opublikujcie (na Twinspace lub innej wspólnej platformie) rezultaty z każdej karty pracy. Połączcie rezultaty wszystkich zespołów dotyczące każdego Zadania.
- Jeśli współpracujecie ze szkołą z zagranicy to opracujcie wersję rezultatów w języku, w którym się porozumiewacie.
- Ułóżcie łatwą grę (krzyżówkę, quiz, Kahoot) dla Szkoły I aby uczniowie mogli sprawdzić czy dobrze opanowali podstawowe wiadomości historyczne o kometach.
- Udostępnijcie rezultaty Waszej pracy Szkole I i wymieńcie się komentarzami.

Zakończenie projektu.

Zakończeniem projektu może być wspólnie wykonany plakat (np. w aplikacji canva lub rysunki google), na którym wszyscy uczestnicy napiszą swoje imiona wplatając w nie graficzny symbol komety.

Każda grupka powinna nagrać krótką wideorelację, w której odpowie na pytania:

1. Czym są komety?
2. Czym nie są komety?
3. Jak należy prowadzić badania naukowe aby dojść do rezultatów dobrze opisujących rzeczywistość?
4. Co zrobicie aby rezultaty projektu były trwałe?

Wideorelacje udostępnicie na blogu projektu, na Twinspace lub na blogu Szkoły.