



Poland



KOSMICZNA LEKCJA



95 minut



klasy 6–8 szkoły podstawowej, 1–2 szkoły średniej



astronautyka | obserwacja ziemi | technologia



www.esero.kopernik.org.pl

Kosmiczna Lekcja

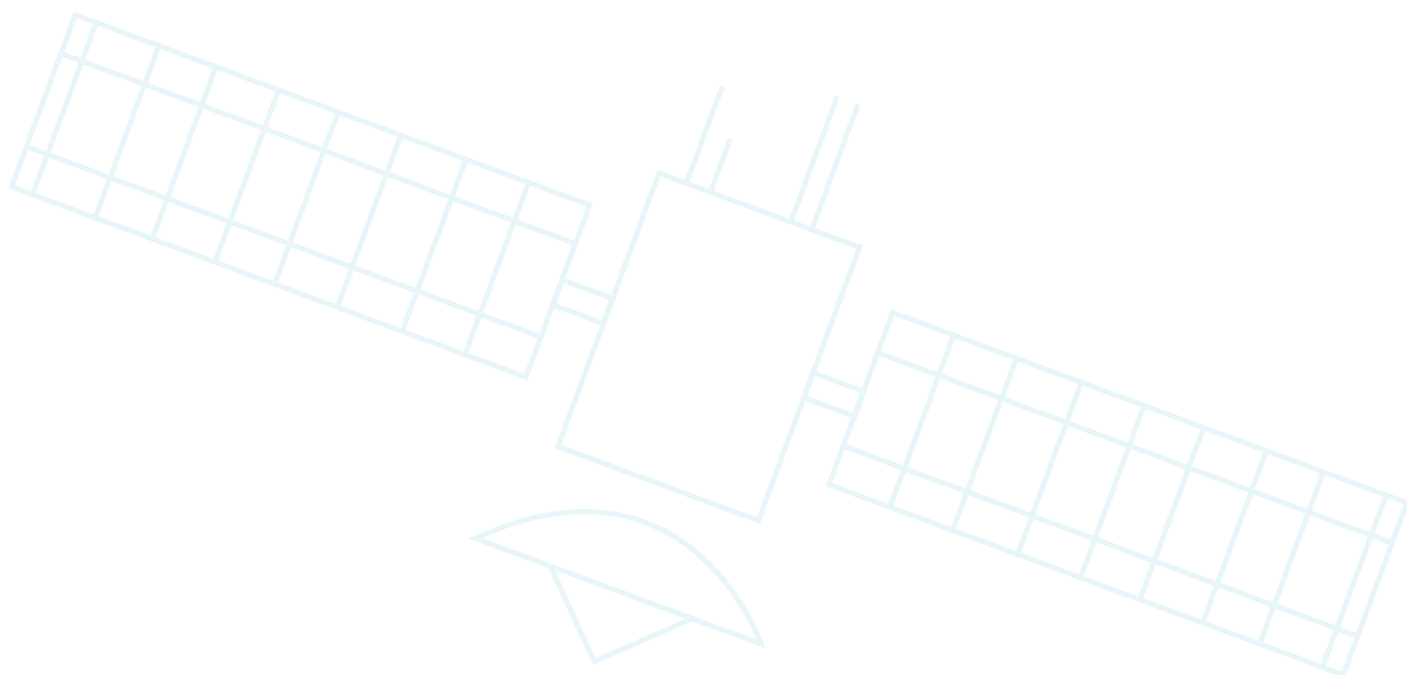
Katarzyna Kończ, Adam Czyżewski

Poruszane wątki

- Jakie korzyści płyną z eksploracji kosmosu i obserwacji Ziemi?
- Jakie zastosowania znajdują technologie kosmiczne w naszym codziennym życiu?

Rozwijane umiejętności

- Praca w zespole
- Wspólne dochodzenie do najlepszych wniosków
- Prezentowanie własnych obserwacji i wyników





CZAS

95 minut



MIEJSCE

wystawa Patrz: Ziemia
w planetarium Niebo
Kopernika



UCZESTNICY

do 25 uczniów



NIEZBĘDNE MATERIAŁY

- **karta pracy** (dla każdego ucznia; załącznik 1)
- **długopis** (dla każdego ucznia)
- **twarda podkładka pod kartkę A4** (dla każdego ucznia)
- **zestaw puzzli** (dla każdego zespołu) – pocięte na 4–5 części zdjęcie (załącznik 2; puzzle posłużą do podziału uczniów na zespoły)
- **czysta kartka A4** (dla każdego ucznia)
- **brystol i kolorowe pisaki** (posłużą każdemu zespołowi do stworzenia plakatu prezentującego rezultat swojej pracy)

Przygotowanie zajęć

Zanim wybierzesz się na wystawę „Patrz: Ziemia” w planetarium Niebo Kopernika, zapoznaj się z załącznikiem 3. Zawiera opisy niektórych zagadnień, które możesz poruszyć w czasie zajęć, korzystając z eksponatów na wystawie. Znajdziesz w nim inspiracje oraz pytania uporządkowane zgodnie z podziałem na przedmioty szkolne – ułatwiają Ci analizę tematów przed wizytą w planetarium z uczniami. Oczywiście lista ta nie wyczerpuje potencjału wystawy, ale jest dobrym punktem odniesienia i może pomóc Ci w przeprowadzeniu ciekawej lekcji w Niebie Kopernika.

Przygotowując zajęcia w planetarium, weź pod uwagę to, że niektóre eksponaty mogą być akurat nieczynne. Interaktywne stacje badawcze w Koperniku od czasu do czasu ulegają awariom na skutek bardzo intensywnej eksploatacji. Przed rozpoczęciem zajęć zapytaj animatora obecnego w przestrzeni wystawy „Patrz: Ziemia”, które eksponaty są aktualnie wyłączone z użytku.

Najlepszym miejscem do przeprowadzenia dyskusji po warsztatach będzie przestrzeń na 3. piętrze planetarium albo strefa przed wejściem do sali projekcyjnej na 1. piętrze. W tym drugim przypadku należy pamiętać, że tuż przed każdym

seansem przestrzeń ta zapełnia się zwiedzającymi. W okresie letnim można też podyskutować z uczniami na świeżym powietrzu: w Parku Odkrywców, na ławeczkach przed planetarium lub na bulwarach wiślanych.



20
min.

Wstęp do zajęć

Krótką prezentacją wystawy „Patrz: Ziemia”

Na wystawę „Patrz: Ziemia” składają się eksponaty (głównie interaktywne) oraz liczne fotografie ułożone na trzech piętrach planetarium. Układ ekspozycji sprawia, że czujemy się otoczeni kosmosem. Uczucie to sprzyja skupieniu i dostrzeganiu nawet tych elementów wystawy, które znajdują się wysoko nad głowami zwiedzających. „Patrz: Ziemia” umożliwia spojrzenie na naszą planetę z perspektywy astronautów i satelitów orbitujących wokół Ziemi, a także zapoznanie się z urządzeniami i sposobem pracy na stacji kosmicznej. Daje szansę zaobserwowania startu rakiety i pozwala przekonać się – dzięki stacji kontroli lotów – jak złożonym przedsięwzięciem jest misja kosmiczna, wymagająca wyjątkowej precyzji, kompetencji i wykorzystania technologii. Prezentuje też zdjęcia przedstawiające niezwykle widoki, uwiecznione przez pracujące na orbicie teleskopy.

Wstępną prezentację możesz dostosować do tematu przeprowadzanej w planetarium lekcji lub do przedmiotu, którego uczysz.



Odnaleziony
w Argentynie
meteoryt Campo
5, który uderzył
w Ziemię ponad
4000 lat temu.
Fot. Agata Steifer

Wprowadzenie do tematu lekcji

Zrób krótkie wprowadzenie dotyczące wybranego tematu – jednego z poniżej proponowanych lub innego, związanego z wystawą. Zainteresuj uczniów tematyką kosmiczną, nawiązując do niej w kontekście zagadnień omawianych w ramach podstawy programowej na lekcji, lub odwrotnie – zainteresuj uczniów treścią lekcji, wykorzystując kosmiczne wątki i otoczenie planetarium.

Proponowane tematy:

▪ Badanie widm elektromagnetycznych

Ziemię można oglądać z kosmosu w różnych zakresach spektralnych. Najbliższy nam jest zakres fal widzialnych o długości 400–700 nm. Ale w zależności od tego, co chcemy na ziemskim globie dostrzec, wykorzystujemy również inne zakresy, np. podczerwień, czyli fale dłuższe. Dzięki nim możemy obserwować rozkład temperatur na powierzchni Ziemi, badać skład chemiczny atmosfery (w tym jej zanieczyszczenia) i stan roślinności, a nawet poszukiwać podziemnych złóż bogactw naturalnych.

▪ Transmisja danych (satelity geostacjonarne oraz sondy kosmiczne)

Krążące na orbicie Ziemi sztuczne satelity dostarczają wielu informacji użytecznych dla naukowców różnych specjalności: meteorologów, geologów, klimatologów, geofizyków. Ponadto zapewniają komunikację oraz transmisję programów telewizyjnych (satelity geostacjonarne). Kwestią wartą wspomnienia przy omawianiu funkcji sond kosmicznych podróżujących w odległe od naszej planety rejony kosmosu jest opóźnienie komunikacyjne między sondą a Ziemią, wynikające z dystansu, jaki je dzieli, a więc i czasu, jakiego potrzebują fale radiowe, aby przebyć ten dystans w tę i z powrotem. W przypadku sterowania łazikami marsjańskimi opóźnienie może wynosić nawet pół godziny, a przecież Mars to znajdująca się najbliżej Ziemi planeta.

▪ Planowanie misji kosmicznych

Loty kosmiczne można podzielić na dwa rodzaje: załogowe i bezzałogowe. Dzięki sondom bezzałogowym, wyposażonym w roboty badawcze (np. łaziki marsjańskie), uzyskujemy więcej informacji niż dzięki załogowym misjom kosmicznym. Bardzo wysokie koszty oraz trudności techniczne uniemożliwiają dalekie wyprawy z astronautami na pokładzie (problem związany z magazynowaniem odpowiedniej ilości wody i tlenu).

▪ Zanieczyszczenie świetlne

To nadmierne lub niepotrzebne oświetlanie przestrzeni – i rozświetlanie nieba – wieczorem i nocą. Zakłóca ono związany z ruchem Ziemi wokół Słońca cykl okołodobowy roślin i zwierząt, w tym ludzi. Występuje głównie w dużych miastach. Mniejsza odporność na choroby, zaburzenia wzrostu, kłopoty ze snem i koncentracją, ciągłe zmęczenie – to niektóre objawy zanieczyszczenia światłem.

▪ Oddziaływanie fal elektromagnetycznych z materią

Fale elektromagnetyczne oddziałują z materią na różne sposoby. Skoncentrujmy się na dwóch z nich, łatwych do zaobserwowania na co dzień: rozpraszaniu i absorpcji światła. Pierwsze zjawisko zachodzi, kiedy światło, dotarwszy do jakiegoś obiektu, rozprasza się na jego powierzchni we wszystkich kierunkach. Światło padające na obiekt (docierające do obiektu) i światło rozproszone mają tę samą długość fali – tę samą barwę. Dzięki temu widzimy otaczające nas przedmioty. Drugim sposobem oddziaływania fal elektromagnetycznych z materią jest absorpcja, czyli pochłanianie przez różne ciała pewnych długości fal. To za sprawą właśnie tego zjawiska w świetle rozproszonym na liściach dominuje barwa zielona – pozostałe barwy zostały pochłonięte przez materię. Ponieważ każda substancja pochłania tylko określone długości fal, analiza spektralna światła (badanie widm elektromagnetycznych) dostarcza nam wielu informacji o składzie chemicznym badanej substancji.

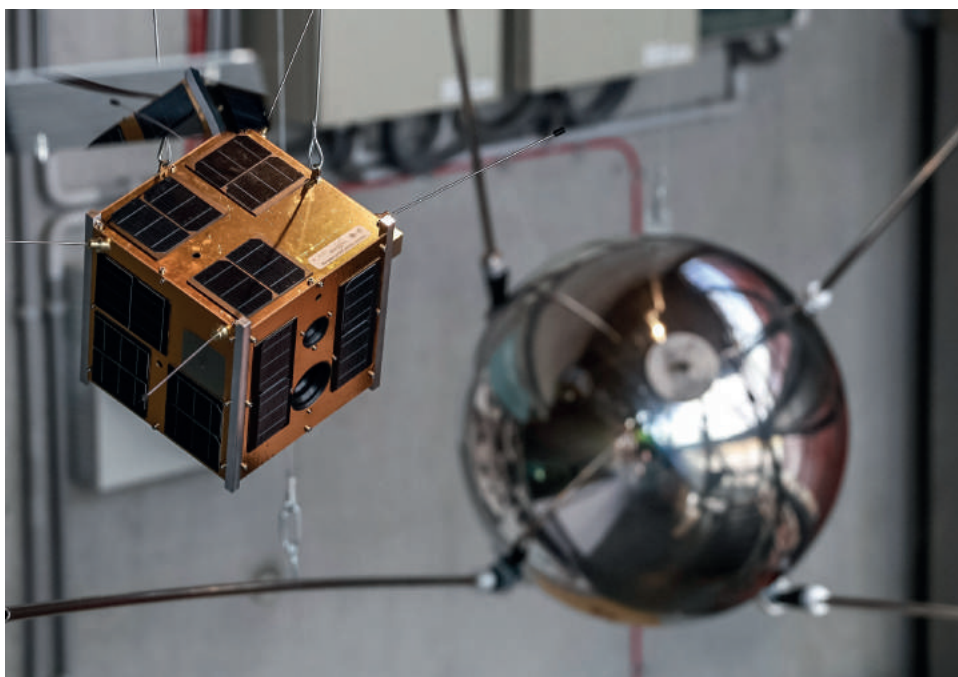
▪ Naprawy w kosmosie

Serwis satelitów polega na naprawach dokonywanych w stacji kosmicznej lub bezpośrednio w satelicie, na operacjach wymiany starszych rozwiązań na nowe oraz na uzupełnianiu paliwa. Takie działania wydłużają czas działania satelitów i obniżają koszty obsługi infrastruktury na orbicie. Astronauci serwisują satelity, wychodząc także w przestrzeń kosmiczną.

▪ Obserwacja dużych obszarów lądu kosztem rejestracji szczegółów

Podobnie jak oczy ludzkie mają określoną liczbę fotoreceptorów, dzięki którym rejestrujemy oglądane obrazy, tak i matryce kamer wyposażone są w ograniczoną liczbę pełniących tę samą funkcję fotokomórek, czyli detektorów światła. Fotokomórki kamery monitorującej wielki obszar, np. kontynent afrykański, dzielą jego obraz na piksele – możliwie najmniejsze jednolite pod względem barwy elementy. Jeden piksel odpowiada obszarowi aż kilku czy kilkunastu kilometrów kwadratowych. Dzięki jednej fotokomórce otrzymujemy jeden monochromatyczny piksel, który ujednolica obraz różnorodnych elementów: terenów miejskich, wolnostojących zabudowań, pól uprawnych, lasów, zbiorników wodnych itp. Dlatego też, chcąc zobaczyć więcej szczegółów, musimy zawęzić obszar obserwacji. Dokładność obrazu – a zatem wyrazistość poszczególnych detali – zależy m.in. od

Modele satelitów
Heweliusz oraz
Sputnik 1 na wyst-
awie Patrz: Ziemia
Fot. Agata Steifer



wielkości obserwowanego obszaru i liczby fotokomórek w matrycy kamery, które dzielą obraz obszaru na piksele. Im mniejszy obszar obserwacji, tym więcej szczegółów kamera zarejestruje. Zawężając obszar obserwacji, tracimy jednak ogólny ogląd całości oraz możliwość dostrzeżenia zjawisk zachodzących na wielkich obszarach.

▪ Jakość rejestrowanych obrazów

Jakość rejestrowanych obrazów zależy w dużej mierze od jakości materiałów, z jakich wykonany został sprzęt rejestrujący oraz od jakości samego wykonania. W przypadku sprzętu wysokiej klasy, dzięki wysokiej transmisji światła otrzymujemy dobre odwzorowanie obrazu – bez odbłasków i innych niedoskonałości wynikających z defektów konstrukcyjnych kamery. Jednak poza parametrami technicznymi na jakość rejestrowanych obrazów wpływ mają również warunki atmosferyczne, np. zachmurzenie nieba. Uniemożliwia nam ono rejestrację obrazów w zakresie światła widzialnego. Musimy wówczas wspomagać się innymi, często dużo droższymi technologiami, np. obserwacjami w zakresie średniej i dalekiej podczerwieni.

Ukierunkuj swoje wprowadzenie na wybrane przez siebie uprzednio zagadnienia (znajdziesz je poniżej, pod hasłem „Proponowane tematy”).

Podział uczniów na zespoły

Znając liczbę uczniów, przygotuj przed zajęciami odpowiednią liczbę zestawów puzzli (załącznik 2). Zespołów powinno być maksymalnie 5. Zespoły mogą być 4- lub 5-osobowe. Wymieszaj wszystkie puzzle i poproś, aby każdy uczeń wylosował jeden element. Następnie poproś uczniów o ułożenie puzzli z wylosowanych części. Osoby, które wylosowały fragmenty tego samego obrazka, tworzą zespół. Podział ten będzie obowiązywał do końca warsztatów (niewskazane jest zamienianie się osób między zespołami).

Przydzielenie zadań poszczególnym zespołom

Przydziel każdemu zespołowi jeden temat. Uczniowie mają za zadanie omówić go w ostatniej części zajęć na podstawie interakcji z wybranymi eksponatami, znajdującymi się na wystawie „Patrz: Ziemia”. Każdy zespół zajmuje się osobnym tematem.

Przydziel tematy, uwzględniając preferencje każdego z zespołów. Na wypadek gdyby któryś z tematów Ci nie odpowiadał lub powiązany z nim eksponat był niedostępny, przygotowaliśmy więcej tematów niż przewidzianych zespołów.

Proponowane tematy:

- Co spada z nieba?
- Prognozowanie pogody
- Obserwacja Ziemi
- Obserwacja kosmosu
- Nowe technologie
- Kosmos w sztuce i popkulturze
- Co lata po niebie?

Poinformuj uczniów o tym, że w planetarium mogą skorzystać z internetu, aby poszukać dodatkowych informacji na temat opracowywanego przez nich zagadnienia.

Lista powiązanych z danym tematem eksponatów, do których powinni w podsumowaniu odwołać się uczniowie:

Co spada z nieba?

Meteoryty Monako
Meteoryty Pułtusk
Meteoryty Siejmczan
Raczej bezpieczni
Siła grawitacji
Wystartowaliśmy!
Skarb z kosmosu

Prognozowanie pogody

Rozgrywki z klimatem
ABC prognozowania pogody
Zmiany na Ziemi
Nasza planeta
Technologia na orbicie
Magic planet
Wybrane satelity

Obserwacja Ziemi

Zmiany na Ziemi
Rozgrywki z klimatem
Rolnictwo precyzyjne
Namierz mnie!
Teledetekcja
Satelity geostacjonarne
Obserwacja Ziemi
ISS Cupola
Przekrój przez atmosferę (schody wejściowe)
Magic planet

Obserwacja kosmosu

Wystartowaliśmy!
Siła grawitacji
Satelity geostacjonarne
ISS Cupola
Technologia na orbicie
Odbiornik satelitarny
Wybrane satelity
Kontrola lotów kosmicznych

Nowe technologie

Siła grawitacji
Kontrola lotów kosmicznych
ISS Cupola
Rolnictwo precyzyjne
Technologia na orbicie
Odbiornik satelitarny
Namierz mnie!
Teledetekcja
Wybrane satelity
Satelity geostacjonarne
Wystartowaliśmy!
Raczej bezpieczni

Kosmos w sztuce i popkulturze

Icy Bodies
Odbiornik satelitarny
Namierz mnie!
Wystartowaliśmy!
Raczej bezpieczni
Astro-Selfie
ISS Cupola
Przekrój przez atmosferę (schody wejściowe)
Magic planet

Co lata po niebie

Icy Bodies
Kontrola lotów kosmicznych
Technologia na orbicie
Odbiornik satelitarny
Wybrane satelity
Satelity geostacjonarne
Wystartowaliśmy!
Przekrój przez atmosferę (schody wejściowe)

Rozdaj uczniom karty pracy z wypisanym na nich przydzielonym tematem. Następnie poproś, aby każdy zespół zaprojektował logo i hasło, powiązane tematycznie z otrzymanym zadaniem. Miniaturę logo oraz hasło stworzone przez własny zespół każdy z uczniów powinien nanieść na swoją kartę. Uczniom przydadzą się podkładki lub zeszyty z twardą okładką pod kartę formatu A4.



25
min.

Zwiedzanie wystawy

Poproś uczniów, aby korzystając z eksponatów prezentowanych na wystawie „Patrz: Ziemia”, zebrali informacje (w tym nazwy eksponatów) związane z zadaniem. Uczniowie mogą zwiedzać wystawę samodzielnie lub zespołowo. Mają na to zadanie 25 minut. Poproś ich o punktualność.

Poinformuj animatora obecnego na wystawie o prowadzonych przez siebie zajęciach. Uczniowie mogą korzystać z jego pomocy. W razie potrzeby sam/a możesz ich naprowadzić na eksponaty dotyczące konkretnego tematu.



10
min.

Przygotowanie wypowiedzi

Po zakończeniu zwiedzenia wystawy poproś uczniów, aby w kontekście przydzielonego im tematu omówili w zespołach obejrzone eksponaty i opracowali wspólną wypowiedź.

25
min.

Prezentacje poszczególnych zespołów

Poproś uczniów, by wszyscy razem zebrali się i aby każdy z zespołów po kolei zaprezentował wyniki swoich obserwacji (w tym własne logo). Na tym etapie nie przewidziane są dyskusje pomiędzy grupami czy uzupełnienia z Twojej strony. Pozwól uczniom się wypowiedzieć i wyartykułować własne wnioski.

Po zakończeniu wszystkich prezentacji wywołaj dyskusję na temat przedstawionych przez uczniów wyników. Poproś ich o podsumowanie swoich obserwacji, a następnie dodaj własne spostrzeżenia. Możesz ukierunkować dyskusję na temat korzyści płynących z eksploracji kosmosu lub na kwestię rozwoju technik i technologii kosmicznych oraz ich wpływu na codzienne życie ludzi, a przede wszystkim na multidyscyplinarność związanych z nimi badań. Możesz także poruszyć temat uczestnictwa w programach kosmicznych, które niekoniecznie wymaga przeszkolenia kosmonautycznego.



10
min.

Podsumowanie warsztatów

Poproś, aby każdy zespół stworzył plakat, spisując zebrane informacje w kilku punktach na brystolu w formacie A1. Uczniowie mogą wykonać plakat na miejscu lub w klasie, po powrocie z planetarium.

Załącznik 1



Karty pracy

Wydrukuj odpowiednią liczbę kart pracy – w zależności od wybranych tematów oraz liczby uczniów w każdym zespole. Możesz zrobić to, zaznaczając opcję wydruku wybranych stron lub wydrukować cały załącznik, a następnie skserować potrzebne Ci karty pracy.

Co spada z nieba?

Ekspozyty związane z tematem:

- | | |
|----------|-----------|
| 1. _____ | 7. _____ |
| 2. _____ | 8. _____ |
| 3. _____ | 9. _____ |
| 4. _____ | 10. _____ |
| 5. _____ | 11. _____ |
| 6. _____ | 12. _____ |

Zebrane informacje:

Prognozowanie pogody

Ekspozyty związane z tematem:

- | | |
|----------|-----------|
| 1. _____ | 7. _____ |
| 2. _____ | 8. _____ |
| 3. _____ | 9. _____ |
| 4. _____ | 10. _____ |
| 5. _____ | 11. _____ |
| 6. _____ | 12. _____ |

Zebrane informacje:

Obserwacja Ziemi

Ekspozyty związane z tematem:

- | | |
|----------|-----------|
| 1. _____ | 7. _____ |
| 2. _____ | 8. _____ |
| 3. _____ | 9. _____ |
| 4. _____ | 10. _____ |
| 5. _____ | 11. _____ |
| 6. _____ | 12. _____ |

Zebrane informacje:

Obserwacja kosmosu

Ekspozaty związane z tematem:

- | | |
|----------|-----------|
| 1. _____ | 7. _____ |
| 2. _____ | 8. _____ |
| 3. _____ | 9. _____ |
| 4. _____ | 10. _____ |
| 5. _____ | 11. _____ |
| 6. _____ | 12. _____ |

Zebrane informacje:

Nowe technologie

Ekspozaty związane z tematem:

- | | |
|----------|-----------|
| 1. _____ | 7. _____ |
| 2. _____ | 8. _____ |
| 3. _____ | 9. _____ |
| 4. _____ | 10. _____ |
| 5. _____ | 11. _____ |
| 6. _____ | 12. _____ |

Zebrane informacje:

Kosmos w sztuce i popkulturze

Ekspozaty związane z tematem:

- | | |
|----------|-----------|
| 1. _____ | 7. _____ |
| 2. _____ | 8. _____ |
| 3. _____ | 9. _____ |
| 4. _____ | 10. _____ |
| 5. _____ | 11. _____ |
| 6. _____ | 12. _____ |

Zebrane informacje:

Co lata po niebie?

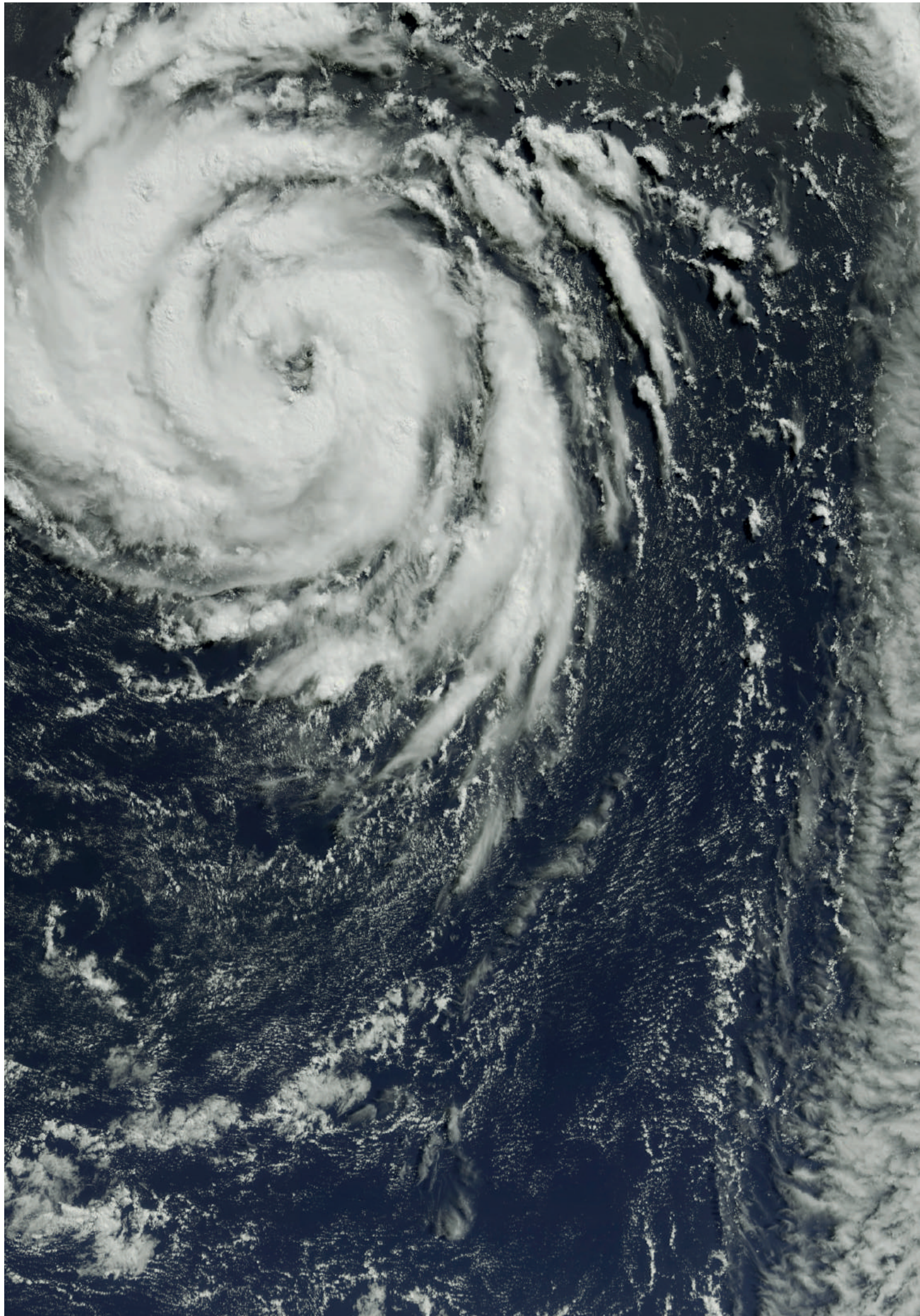
Ekspozaty związane z tematem:

- | | |
|----------|-----------|
| 1. _____ | 7. _____ |
| 2. _____ | 8. _____ |
| 3. _____ | 9. _____ |
| 4. _____ | 10. _____ |
| 5. _____ | 11. _____ |
| 6. _____ | 12. _____ |

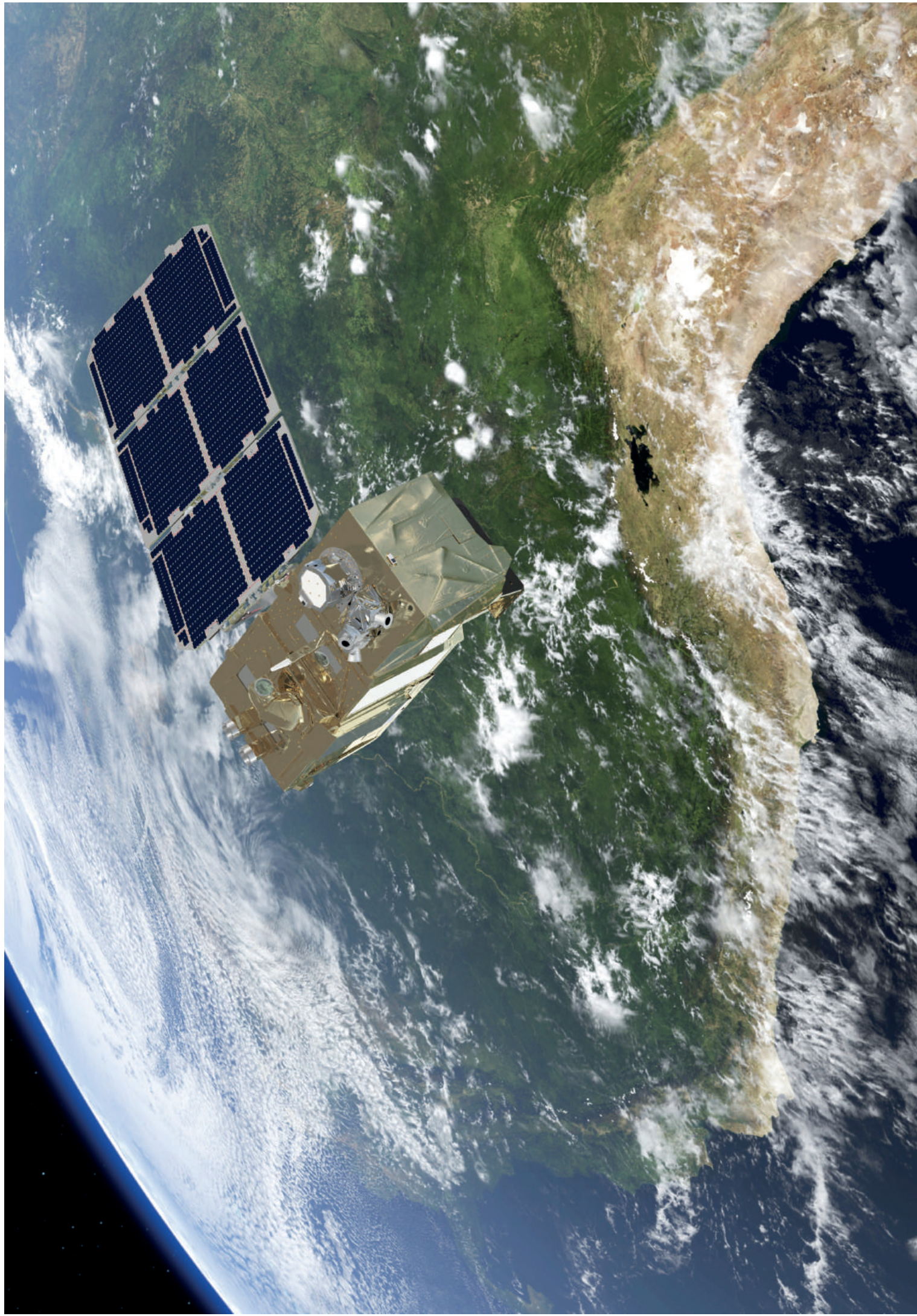
Zebrane informacje:

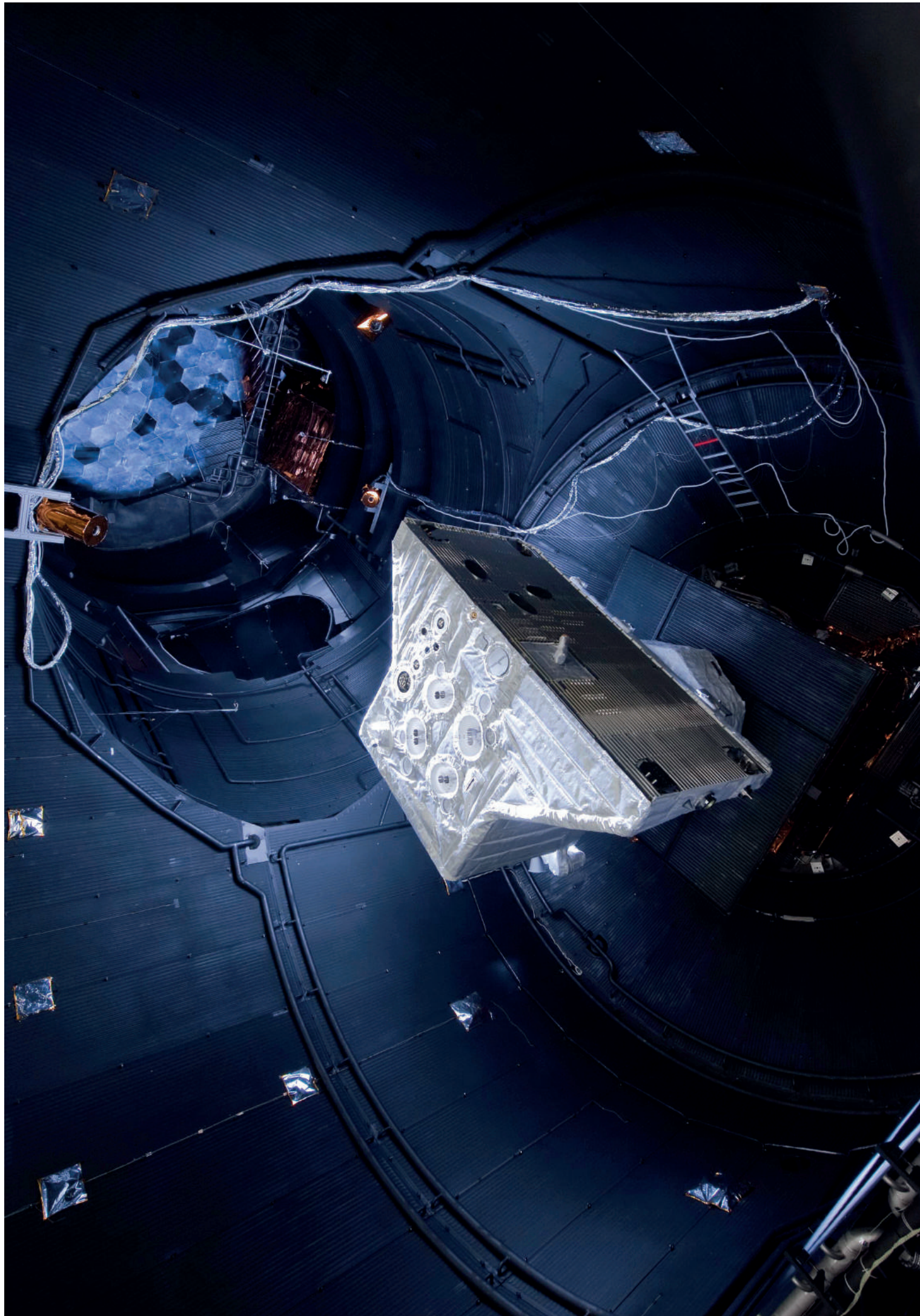


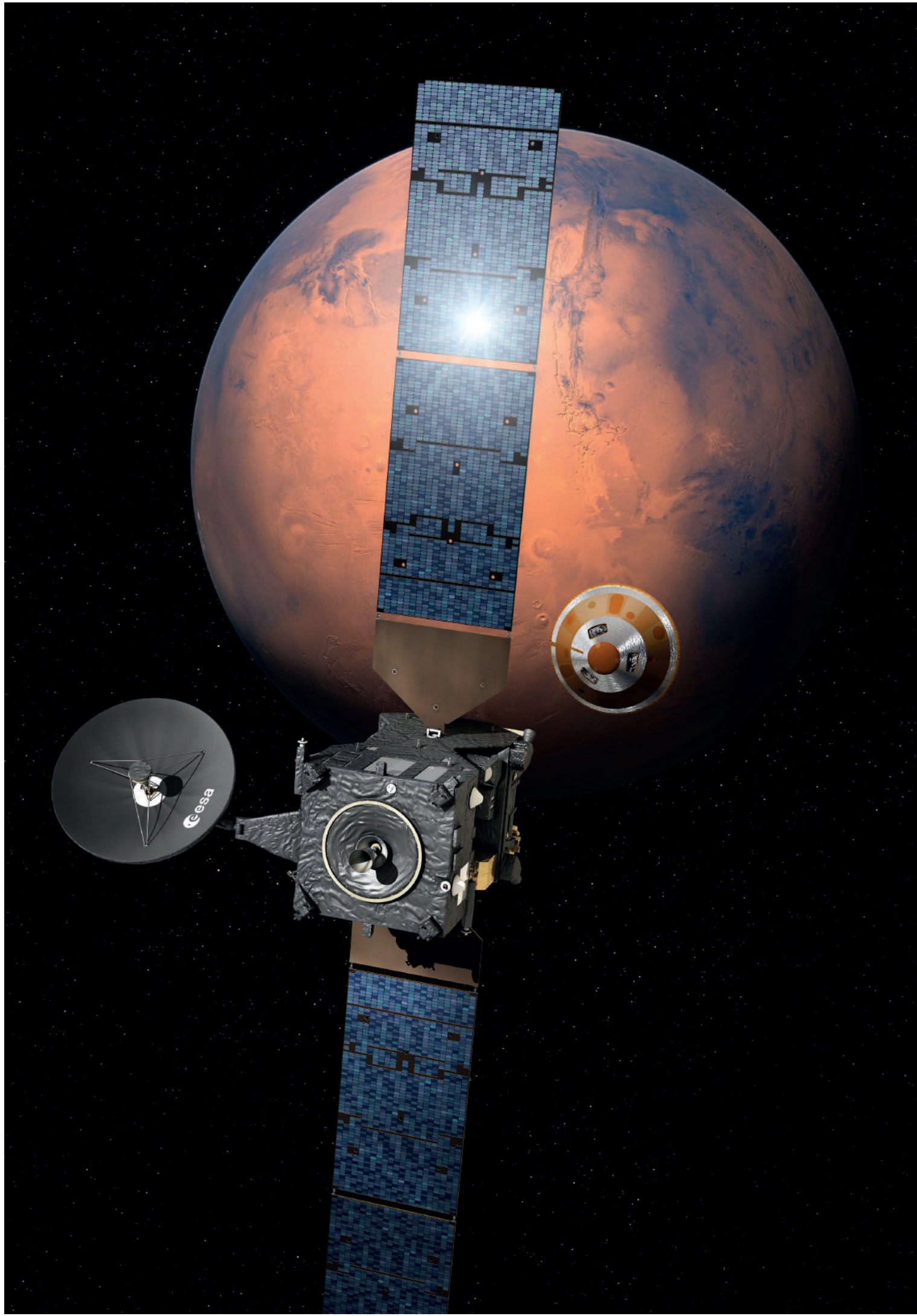
**Zdjęcia o tematyce kosmicznej,
do wykorzystania w postaci
puzzli (źródło: ESA)**













Proponowane zagadnienia i pytania dotyczące wystawy

Wystawa „Patrz: Ziemia” w planetarium Niebo Kopernika stanowi świetną ilustrację – i zarazem uzupełnienie – zagadnień poruszanych na lekcjach różnych przedmiotów szkolnych, zarówno na zajęciach w szkole podstawowej, jak i w liceum czy technikum. Poniżej przedstawiamy listę wybranych, objętych podstawą programową zagadnień, do których nawiązuje wystawa. Lista nie wyczerpuje jednak bogactwa zjawisk i informacji zawartych w prezentowanych na wystawie eksponatach i fotografiach.

Zagadnienia zostały podzielone na obszary tematyczne odpowiadające konkretnym przedmiotom szkolnym. Podział ten ma ułatwić nauczycielom analizę tematów, w kontekście nauczanych przedmiotów, przed wspólną z uczniami wizytą w Niebie Kopernika. Mając jednak na uwadze naturalne przenikanie się różnych dziedzin nauki, zachęcamy do rozmawiania z uczniami o wystawie w sposób nawiązujący do różnych przedmiotów szkolnych.

Fizyka

Widmo promieniowania elektromagnetycznego

Ziemię można oglądać z kosmosu w różnych zakresach spektralnych. Najbliższy nam jest zakres widzialny fal, o przedziale długości 400–700 nm. Jednak w zależności od tego, co chcemy na Ziemi dostrzec, wykorzystujemy różne zakresy,

m.in. zakres podczerwieni, czyli fal dłuższych. Dzięki nim możemy obserwować na przykład rozkład temperatur na powierzchni Ziemi czy badać skład chemiczny atmosfery.

Spektroskopia

Dzięki analizie widma emitowanego przez gwiazdę możemy określić jej skład chemiczny. Określenie wartości przesunięcia linii widmowych względem linii uzyskiwanych dla pierwiastków w laboratorium, czyli tzw. przesunięcia lub efektu Dopplera, pozwala na obliczenie prędkości, z jaką gwiazda zbliża się lub oddala od obserwatora.

Pytanie: Z jakich pierwiastków zbudowane są gwiazdy?

Zjawisko odrzutu (rakietowego)

Na skutek spalania paliwa rakietowego następuje odrzut gazów, który umożliwia wyniesienie rakiety w przestrzeń powietrzną.

Pytanie: Dlaczego sterowanie rakietami, szczególnie w przestrzeni kosmicznej, wymaga bardzo dużej precyzji?

Siła nośna

To dzięki tej sile, działającej prostopadle do kierunku ruchu, po niebie mogą poruszać się np. samoloty.

Pytanie: Skąd bierze się siła nośna i jak może wpływać na planowanie lotów kosmicznych?

Prędkości kosmiczne

Aby znaleźć się w przestrzeni kosmicznej, rakietę musi pokonać wpływ przyciągania ziemskiego. Dzięki możliwości zaprogramowania odpowiednich prędkości i wynikających z nich energii kinetycznych możemy umieścić dane ciało na orbicie lub wystrzelić je poza Układ Słoneczny.

Pytanie: Dlaczego kosmodromy, czyli porty kosmiczne, usytuowane są głównie w okolicach równika, na małych szerokościach geograficznych?

Promieniowanie jonizujące

Naturalne promieniowanie oddziałuje na nas każdego dnia i praktycznie nie ma przed nim ochrony. Z jednej strony może wywoływać choroby na skutek mutacji genów, czyli nagłych zmian materiału genetycznego w komórkach. Z drugiej strony to dzięki niemu postępuje na naszej planecie ewolucja organizmów

żywych. Podstawowe trzy typy promieniowania jonizującego to: promieniowanie alfa (jądra helu), promieniowanie beta (elektrony i pozytony) oraz promieniowanie gamma (wysokoenergetyczne fotony).

Pytanie: Jaki wpływ na mieszkańców stacji orbitalnych może mieć promieniowanie kosmiczne? Czy jest ono również groźne dla osób np. często podróżujących samolotami?

Satelita

Każde ciało obiegające inne ciało o dużo większej masie jest jego satelitą.

Pytanie: Co jest sztucznym, a co naturalnym satelitą Ziemi? Do czego wykorzystuje się satelity?

Orbita geostacjonarna

To kołowa orbita okołoziemska, zawarta w płaszczyźnie równika Ziemi, która umożliwia satelicie zachowanie stałej pozycji nad wybranym punktem równika. Prędkość kątowna satelity jest identyczna z prędkością obrotu Ziemi wokół własnej osi.

Pytanie: Dlaczego tak ważne jest zachowanie przez satelity geostacjonarne stałej pozycji względem Ziemi?

Grawitacja

Zjawisko naturalne, będące jednym z czterech oddziaływań podstawowych, polegające na wzajemnym przyciąganiu się obiektów posiadających masę.

Pytanie: Dlaczego grawitacja jest istotna przy planowaniu misji kosmicznych?

Meteor

Świecący ślad na niebie, pozostawiony przez przelatujący przez atmosferę ziemską i oddziałujący z jej składnikami meteoroid – okruch skalny pochodzący z przestrzeni kosmicznej.

Pytanie: Jak nazywa się meteoroid, któremu udało się dotrzeć do powierzchni Ziemi?

Meteoryt

Pozostałość meteoroidu, której udało się dotrzeć do powierzchni Ziemi.

Meteoryty otrzymują nazwę związaną z miejscem upadku lub miejscem, w którym je znaleziono (np. meteoryt Pułtusk). Nauka zajmująca się badaniem takich obiektów to meteorytyka.

Pytanie: Jaką wiedzę możemy zdobyć, badając meteoryty?

Chemia

Analiza promieniowania elektromagnetycznego

Wykorzystując różne zakresy promieniowania elektromagnetycznego, możemy badać m.in. skład chemiczny atmosfery (w tym jej zanieczyszczenia), a nawet poszukiwać podziemnych złóż bogactw naturalnych.

Pytanie: Dlaczego do obserwacji Ziemi wykorzystuje się różne zakresy promieniowania?

Paliwo rakietowe

Do wystrzelenia rakiety kosmicznej wykorzystuje się zjawisko odrzutu gazów wytworzonych podczas spalania (utleniania) paliwa. Zbiorniki rakiety zawierają zarówno paliwo rakietowe (np. MAF-4, Aerozyna 50), jak i utleniacze, w związku z czym w czasie lotu nie zachodzi konieczność pobierania tlenu z atmosfery. Zapewnia to normalną pracę silnika rakietowego także w przestrzeni kosmicznej.

Pytanie: Jakie warunki powinno spełniać paliwo rakietowe?

Stan skupienia materii

W codziennym życiu posługujemy się XVII-wiecznym podziałem na trzy stany skupienia: stały, ciekły i gazowy. Jednak współcześni naukowcy są w stanie zdefiniować ich już ponad 500! Stan skupienia danej substancji zależy od warunków termodynamicznych.

Pytanie: Jakie czynniki wpływają na zachowanie się cieczy i gazów w przestrzeni kosmicznej?

Przemiany fazowe

Wraz ze zmianą warunków termodynamicznych zmienia się stan skupienia materii (parowanie i skraplanie, krystalizacja i topnienie, sublimacja i resublimacja).

Geografia

Analiza promieniowania elektromagnetycznego

Wykorzystując różne zakresy promieniowania elektromagnetycznego, możemy m.in. poszukiwać podziemnych złóż bogactw naturalnych i badać stan roślinności na danym obszarze.

Pytanie: Dlaczego do obserwacji Ziemi wykorzystuje się różne zakresy promieniowania?

GPS (Global Positioning System)

Za pomocą Globalnego Systemu Pozycjonowania jesteśmy w stanie z bardzo dużą dokładnością określić swoje położenie w terenie (długość i szerokość geograficzną) lub wyznaczyć drogę do dowolnego celu. Firmy transportowe mogą zaś dzięki niemu śledzić położenie swoich pojazdów i monitorować przewóz ładunków.

Pytanie: W jaki sposób określa swoje położenie pojazd znajdujący się w przestrzeni kosmicznej?

Zjawiska pogodowe

Pogoda to nie tylko temat wielu codziennych rozmów – stanowi również obiekt dogłębnych badań naukowych.

Pytanie: Czy mamy wpływ na zjawiska pogodowe? Czy możemy je kontrolować? Jak wpływają one na nasze codzienne życie? Jakiekoszyt niesprzyających warunków i zjawisk pogodowych ponoszą społeczeństwa?

Ruch Ziemi

Ziemia krąży wokół Słońca, obracając się wokół własnej osi. Efekty ruchu naszej planety możemy obserwować każdego dnia. Jej ruch wpływa także na to, co widzimy na nocnym niebie.

Pytanie: Dlaczego za pomocą Gwiazdy Polarnej możemy określić swoje położenie na Ziemi?

Ruch Planet

Podobnie jak Ziemia, pozostałe planety Układu Słonecznego, obiegając Słońce, wykonują ruch wirowy wokół własnej osi. Ich położenie oraz siły grawitacyjne wykorzystuje się przy planowaniu trajektorii lotów sond kosmicznych.

Pytanie: Od czego zależy czas obiegu planety wokół Słońca?

Zasiedlenie ziemi

Badając mapę gęstości zaludnienia na Ziemi, nietrudno jest wskazać obszary o bardzo małej oraz o bardzo dużej populacji. Przyczyny różnic w gęstości zaludnienia różnych obszarów mają podłoże geograficzne, historyczne i ekonomiczne. Nasilone procesy migracyjne zwiększają dysproporcje w zasiedleniu poszczególnych obszarów Ziemi – zarówno w skali lokalnej, jak i globalnej.

Pytanie: Jakie procesy migracyjne obserwujemy obecnie na świecie? Jaki wpływ mogą mieć obserwowane aktualnie migracje na rozwój poszczególnych państw?

Zmiany antropologiczne (zanieczyszczenie świetlne)

Naturalny cykl dobowy roślin oraz zwierząt, w tym człowieka, związany jest ze Słońcem. Nadmierna ilość docierającego do nas światła powoduje, że cykl ten zostaje zakłócony. Wpływ zanieczyszczenia świetlnego objawia się między innymi mniejszą odpornością na choroby, zaburzeniami wzrostu, kłopotami ze snem i koncentracją, ciągłym zmęczeniem.

Pytanie: Jak możemy zapobiegać rozregulowaniu cyklu dobowego? Czy jego zmiana może być czasem korzystna?

Zaćmienia

Co pewien czas w jakimś miejscu na Ziemi obserwować można częściowe bądź całkowite zaćmienie Słońca lub Księżyca. Zaćmienie występuje wtedy, gdy dwa ciała niebieskie znajdują się na jednej linii i jedno z nich zakryje źródło światła.

Pytanie: Co sprawia, że raz widzimy zaćmienie całkowite, a innym razem – częściowe?

Biologia

Obserwacja wegetacji roślin

Cykl rozwojowy roślin związany jest z warunkami klimatycznymi, w jakich rośliny się rozwijają. Zmiany klimatyczne mogą znacząco wpływać na ilość i jakość zbiorów. Obserwacja upraw umożliwia wykrywanie potencjalnych zagrożeń w postaci chorób, uszkodzeń, obecności szkodników czy wstrzymania wegetacji po nagłej zmianie warunków pogodowych.

Pytanie: Jakimi metodami można wykrywać potencjalne zagrożenia dla upraw?

Życie na stacji kosmicznej

Życie na stacji kosmicznej toczy się w stanie nieważkości. Wykonywanie wszelkich czynności w tym stanie wymaga wspomagania sprzętu lub dodatkowych zabiegów (np. stopy mocuje się w specjalnych uchwytach, a śpiwory przytwierdza do ścian stacji), a także niemałej inwencji. By wytłumić hałas głośno pracujących maszyn, astronauta używają zatyczek do uszu. Posiłki spożywają przy stole, ale by przy nim móc siedzieć, muszą się przypiąć. Żywność na stacji kosmicznej przechowuje się w postaci suchej, dzięki czemu ma dłuższy termin przydatności do spożycia. Wodę natomiast wykorzystuje się tylko do picia, ponieważ jej dostarczenie na stację kosmiczną jest niezwykle kosztowne.

Pytanie: Z jakimi dolegliwościami zdrowotnymi borykają się astronauta po powrocie na Ziemię?

Przystosowanie roślin do warunków klimatycznych / zmiany klimatyczne / migracja roślin

Rośliny do prawidłowego wzrostu potrzebują wielu czynników. Najważniejszymi z nich są woda i światło oraz odpowiednie temperatura i podłoże, na którym rosną. Zmiany czynników klimatycznych powodują, że rośliny przystosowują się do nowych warunków.

Pytanie: Czy znasz rośliny, które migrowały do Polski z innych miejsc na Ziemi?

Skafander kosmiczny

Kosmonauci opuszczający pokład stacji kosmicznej zakładają specjalne kombinезony. Skafandry kosmiczne chronią organizm człowieka przed promieniowaniem kosmicznym oraz przed poruszającymi się z wielką prędkością cząstkami pyłu kosmicznego. Ochronę przed oddziaływaniem kosmicznej próżni zapewnia nadmuchanie skafandra.

Pytanie: Dlaczego skafandry kosmiczne są białe?

Wpływ promieniowania kosmicznego na życie na orbicie

Według badań przebywanie w przestrzeni kosmicznej jest bardzo niezdrowe dla organizmu ludzkiego. Promieniowanie kosmiczne może skutkować uszkodzeniami mózgu. Powoduje też wzrost ryzyka zachorowania na chorobę nowotworową wskutek wzrostu liczby mutacji komórek.

Pytanie: Co chroni organizmy żywe przed szkodliwym promieniowaniem kosmicznym?