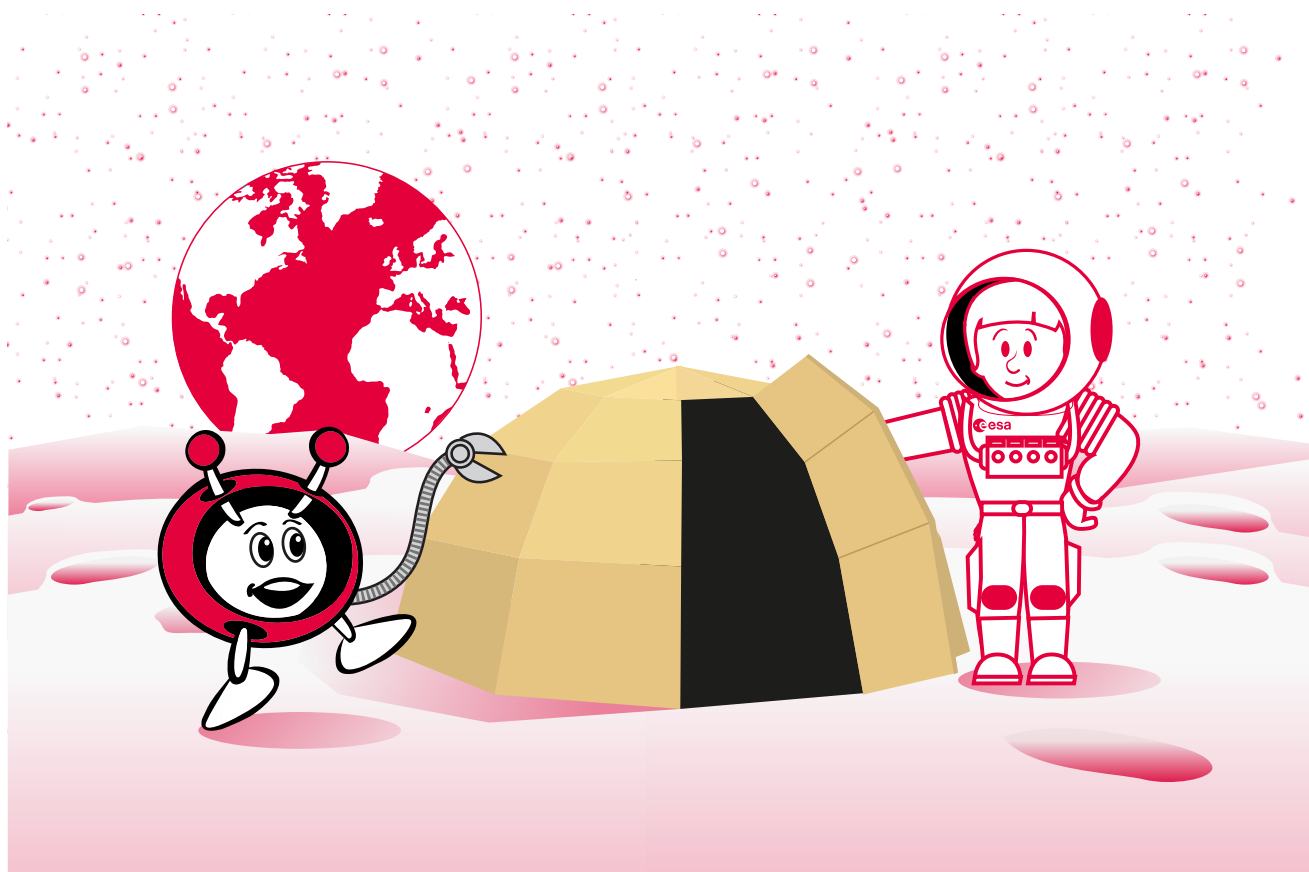
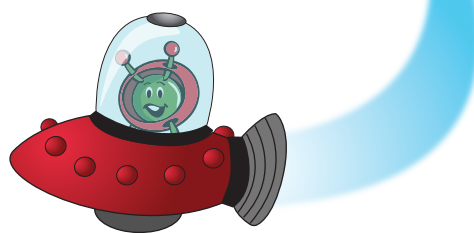


lekcje z kosmosu

→ KSIĘŻYCOWY SCHRON

Schronienia na Ziemi i w kosmosie





→ Informacje wstępne	3
→ Wprowadzenie	5
→ Zadanie 1. Gdzie się schronić?	6
→ Zadanie 2. Schronienia na świecie	7
→ Zadanie 3. Czy moglibyśmy żyć na Księżycu?	9
→ Zadanie 4. Mój księżycowy schron	10
→ Wnioski	11
→ Arkusz ćwiczeniowy	12
→ Przydatne linki	18
→ Załącznik	19

Tytuł oryginału: *Teach with space: Moon shelter/ PR37*

www.esa.int/education

Biuro Edukacji ESA zachęca do przesyłania komentarzy i opinii na adres:
teachers@esa.int.

Opracowane przez Biuro Edukacji ESA we współpracy z oddziałem ESERO w Portugalii.

Copyright © European Space Agency 2018

→ KSIĘŻYCOWY SCHRON

Schronienia na Ziemi i w kosmosie



→ INFORMACJE WSTĘPNE

Informacje podstawowe

Przedmiot: edukacja przyrodnicza i plastyczna, przyroda, plastyka, technika

Wiek: 8–12 lat

Rodzaj aktywności: zadania

Poziom trudności: średni

Czas: 90 minut

Miejsce: sala lekcyjna

Słowa kluczowe: Księżyc, pogoda, schronienie, warunki środowiskowe, przyroda, plastyka, technika

Zakres i treść zajęć

W ramach tych zajęć uczniowie rozważą znaczenie, jakie ma dla człowieka posiadanie schronienia na Ziemi oraz w przestrzeni kosmicznej. Uczniowie porównają warunki panujące na Ziemi i na Księżycu, a następnie w grupach zaprojektują i zbudują własny schron księżycowy, wykorzystując materiały podobne do tych, które tworzą powierzchnię Księżyca, czyli analogi księżycowego gruntu.

Uczniowie dowiedzą się

- jaką rolę pełnią schronienia w zabezpieczaniu przed warunkami środowiskowymi
- jaka jest zależność między warunkami środowiskowymi a typami schronień
- że atmosfera jest niezbędna do istnienia życia na Ziemi
- że na Ziemi i na Księżycu panują różne warunki środowiskowe
- jakimi cechami musi się odznaczać księżycowy schron
- jak skutecznie i wydajnie pracować w grupie oraz myśleć kreatywnie

Zestawienie wynikowe treści

Lp.	Zadanie	Opis	Rezultat	Wymagania	Czas
1	Gdzie się schronić?	rozpoznawanie lokalnych warunków środowiskowych i typów schronień	rozpoznawanie cech i właściwości najczęściej spotykanych schronień oraz łączenie ich z warunkami środowiskowymi	brak	10 minut
2	Schronienia na świecie	identyfikowanie ekstremalnych warunków środowiskowych oraz schronień używanych w tych warunkach	wiązanie ekstremalnych warunków środowiskowych z potrzebą dostępu do specjalnych schronień	ukończenie zadania 1	20 minut
3	Czy mogliśmy żyć na Księżycu?	określanie różnic między środowiskiem ziemskim a księżycowym	zrozumienie, że warunki panujące na Księżycu mogą być niebezpieczne dla człowieka; poznanie ochronnej funkcji atmosfery	ukończenie zadania 2	10 minut
4	Mój księżycowy schron	budowanie własnego księżycowego schronu z wykorzystaniem materiałów podobnych do księżycowej gleby (analogów księżycowego gruntu)	zapoznanie się z niektórymi ograniczeniami dotyczącymi badania przestrzeni kosmicznej; określenie cech, jakimi powinny odznaczać się schronienia znajdujące się w przestrzeni kosmicznej	ukończenie zadania 3	50 minut



→ WPROWADZENIE

Europejska Agencja Kosmiczna (ESA) planuje nowe misje na Księżyc w celu zbadania środowiska i opracowania technologii, które pewnego dnia mogą pomóc w założeniu bazy księżycowej. Kto wie, być może w ciągu najbliższych 20 lat astronauta zamieszkać na Księżycu?

W przestrzeni kosmicznej, nie licząc naszej planety, warunki do życia nie są dla ludzi przyjazne, a mogą być wręcz groźne. W przeciwieństwie do Ziemi Księżyc nie ma atmosfery (panuje tam próżnia), co oznacza, że nie ma tam powietrza, którym można oddychać. Brak atmosfery jest równoznaczny z tym, że nic nie chroni Księżyca przed zderzeniami z meteoroidami (pyłem kosmicznym i skałami dryfującymi w całym Układzie Słonecznym) ani przed szkodliwym promieniowaniem słonecznym. Jedna doba na Księżycu to ponad 27 (dokładnie 27,3) dób ziemskich – po dniu trwającym 14 ziemskich dób następuje tak samo długa noc.

Różnica temperatur między dniem a nocą jest ekstremalna. W zależności od miejsca temperatura może osiągać aż 123°C oraz spadać nawet do -233°C.

Stworzenie na Księżycu odpowiedniej infrastruktury, czyli budowli i urządzeń niezbędnych ludziom do funkcjonowania w księżycowych warunkach, wymagałoby przetransportowania wielu materiałów z Ziemi, co byłoby bardzo kosztowne. Dlatego inżynierowie pracują nad nowymi technologiami budowlanymi, takimi jak drukowanie przestrzenne (druk 3D), i możliwością wykorzystania księżycowych materiałów, takich jak gleba i skały (regolit).

Podczas zajęć uczniowie poznają i opiszą różne rodzaje schronień występujących na Ziemi oraz wyobrażą sobie, jak mogłby wyglądać przyszły schron na Księżycu, a następnie go zbudują.



↑ Artystyczna wizja księżycowej bazy – druk w technologii 3D



→ ZADANIE 1. GDZIE SIĘ SCHRONIĆ?

W tym zadaniu uczniowie przeanalizują warunki panujące w ich lokalnym środowisku i wymienią zjawiska pogodowe, podczas których potrzebują schronienia w codziennym życiu. Podadzą także cechy różnych schronień oraz ich wady i zalety. Swoje odpowiedzi zanotują w **arkuszu ćwiczeniowym**.

Przeprowadzenie zadania

Aby wprowadzić temat, zapytaj uczniów, czy kiedykolwiek musieli szukać schronienia z powodu warunków pogodowych. Porozmawiaj z nimi o różnych zjawiskach pogodowych, z jakimi mieli do czynienia. Dowiedz się, jakich schronień użyli w poszczególnych sytuacjach.

Omów z uczniami różne typy schronień i okoliczności, w jakich są one najbardziej odpowiednie.

Zwróć uwagę uczniów na to, że każde schronienie ma swoje pozytywne i negatywne cechy. Jeśli pada deszcz, można schronić się pod zadaszeniem przystanku autobusowego, do którego można się łatwo dostać (cecha pozytywna), ale nie zapewni to całkowitej osłony w przypadku ulewnego deszczu (cecha negatywna).

Omówienie zadania

Każdego dnia jesteśmy narażeni na różne warunki pogodowe, takie jak wiatr, deszcz, śnieg, nasłonecznienie, niskie i wysokie temperatury, nawałnice, burze, tornada itp. Możemy uchronić się przed ich działaniem, chowając się w budynku lub w innym miejscu (np. pod drzewem, w namiocie, w samochodzie). Szukamy schronienia także przed innymi nieprzyjemnymi okolicznościami lub niebezpieczeństwami, takimi jak dzikie zwierzęta, tłumy, hałas itp.



→ ZADANIE 2. SCHRONIENIA NA ŚWIECIE

W tym ćwiczeniu uczniowie przeanalizują różnorodne warunki środowiskowe panujące na Ziemi. Porównają swoje lokalne warunki pogodowe z najbardziej ekstremalnymi występującymi w różnych miejscach na świecie. Następnie zastanowią się nad rodzajami schronień wykorzystywanych na tych obszarach.

Przeprowadzenie zadania

Zapytaj uczniów, jakie były najgorsze warunki pogodowe, których doświadczyli. Poproś, aby odnieśli własne doświadczenia do warunków, jakie według nich panują w pozostałych częściach świata. Omów z uczniami ich wyobrażenia na temat ekstremalnych zjawisk pogodowych.

Poproś uczniów, aby popatrzyli na zdjęcia 1–4 w **arkuszu ćwiczeniowym** (zadanie 2, ćwiczenie 1) i opisy przedstawione na nich warunki pogodowe. Gdy wykonają polecenie, możesz omówić pokrótce ich odpowiedzi. Możesz to zrobić także po ukończeniu przez nich ćwiczenia 2.

W ćwiczeniu 2 uczniowie mają powiązać warunki pogodowe z konkretnymi rodzajami schronień. Poproś, aby opisali schronienia pokazane na zdjęciach A–D, a następnie zdecydowali, które schronienia będą najbardziej odpowiednie w warunkach pogodowych przedstawionych na zdjęciach w ćwiczeniu 1. Niech wyjaśnią, dlaczego dany rodzaj schronienia może być przydatny w tej sytuacji.

Omówienie zadania

Klimat na Ziemi nie jest wszędzie jednakowy. W niektórych regionach występują tak skrajne warunki klimatyczne, że mogą być niebezpieczne dla człowieka. W takich miejscach, aby zapewnić sobie bezpieczeństwo, ludzie korzystają ze specjalnych schronień.

INFORMACJE I ODPOWIEDZI DO ZADANIA 2

Zdjęcie 1 przedstawia badaczkę Antarktydy. Kontynent ten nie ma rdzennych mieszkańców – ludność składa się głównie z personelu stacji badawczych (naukowców i techników). Liczba mieszkańców tego kontynentu waha się od 1000 do 5000. Regiony śródlądowe Antarktydy mają bardzo niski poziom opadów (<250 mm rocznie) i są klasyfikowane jako pustynie. Antarktyda jest uważana za największą pustynię na Ziemi. W obszarach śródlądowych panują również bardzo niskie temperatury (średnia temperatura wynosi -57°C).

Zdjęcie 2 przedstawia Saharę – największą gorącą pustynię na świecie. Sahara obejmuje obszar ponad 10 krajów, a jej powierzchnia zajmuje ponad 9 000 000 km², czyli prawie $\frac{1}{3}$ kontynentu afrykańskiego. Zdjęcie prezentuje typowe dla tego rejonu duże piaszczyste wydmy usypane przez wiatr. Temperatury przekraczają tu 40°C .

Zdjęcie 3 pokazuje powódź na Sri Lance w porze monsunowej. Monsuny to sezonowe wiatry, których powstanie jest spowodowane różnicami temperatur nad obszarami oceanu i lądu, co prowadzi do znacznych różnic w ilości opadów. Silne monsuny są powszechne w Azji, Afryce i Australii.



Zdjęcie 4 pokazuje dwa zjawiska atmosferyczne: burzę z piorunami i tornado. Burza występuje, gdy różnica temperatur powoduje kondensację ciepłej pary wodnej, w wyniku czego tworzą się cumulonimbusy. Po burzach mogą wystąpić inne groźne zjawiska klimatyczne, takie jak tornada. Tornado, zwane często trąbą powietrzną, to wędrujący słup powietrza wirujący w ogromnym tempie.

Zdjęcie A (powiązane ze zdjęciem 2) przedstawia namiot Berberów w pobliżu Zakury w Maroku. Tradycyjnie społeczności zamieszkujące pustynię to ludy koczownicze odbywające dalekie wędrówki w poszukiwaniu wody i pożywienia. Ich schronienia mają niewielkie rozmiary, są łatwe do przenoszenia, a jednocześnie zabezpieczają przed trudnymi warunkami pogodowymi.

Zdjęcie B (powiązane ze zdjęciem 4) przedstawia podziemny bunkier. Tego typu konstrukcje są zwykle zbudowane z betonu i mają wzmocnione ściany oraz drzwi. To najbardziej solidny i niezawodny rodzaj schronienia, szczególnie w przypadku zdarzeń ekstremalnych, takich jak tornada, huragany, promieniowanie.

Zdjęcie C (powiązane ze zdjęciem 1) przedstawia stację badawczą Concordia na Antarktydzie. To jedna z najzimniejszych, najbardziej suchych i odizolowanych placówek na Ziemi. Zimą przebywa tam do 15 członków załogi, którzy przez dziewięć miesięcy, w tym cztery miesiące w całkowitej ciemności, są odcięci od świata. Najniższa temperatura zarejestrowana na tej stacji to $-84,6^{\circ}\text{C}$.

Zdjęcie D (powiązane ze zdjęciem 3) przedstawia tradycyjne domy na wodzie nad rzeką Kwai w Tajlandii. Na obszarach narażonych na powtarzające się powodzie mieszkańcy często wznoszą domy na pływających platformach lub palach. Taka konstrukcja do pewnej wysokości i przy niezbyt gwałtownych zmianach poziomu wody zabezpiecza domy przed zalaniem. A jeśli zostaną zniszczone, można je dość szybko odbudować.



→ ZADANIE 3. CZY MOGLIBYŚMY ŻYĆ NA KSIĘŻYCU?

Po zbadaniu różnych warunków środowiskowych występujących na Ziemi w zadaniach 1 i 2 w tym zadaniu uczniowie zapoznają się z warunkami, jakie panują w przestrzeni kosmicznej, skupiając się na Księżycu.

Przeprowadzenie zadania

Przy wprowadzaniu uczniów w zagadnienia, którym poświęcone są zadania 3 i 4, oraz przy podsumowywaniu omówionych kwestii warto podać uczniom więcej informacji na temat eksploracji Księżyca. Dodatkowe materiały można znaleźć w sekcji *Przydatne linki*.

Uczniowie wypełniają zadanie 3 w **arkuszu ćwiczeniowym**. Poproś, by wypisali cechy Księżyca, które mogą zaobserwować na zdjęciach. Następnie niech spróbują wymienić różnice między Ziemią a Księżycem.

Zapytaj uczniów, czy według nich ludziom łatwo żyłoby się na Księżycu. Z jakimi niebezpieczeństwami będą ich zdaniem musieli sobie poradzić astronauta na Księżycu?

Omówienie zadania

Warunki na Księżycu są bardzo nieprzyjazne, a wręcz niebezpieczne dla ludzi. Powierzchnia Księżyca jest jałowa i pokryta bardzo drobnym pyłem. W przeciwieństwie do Ziemi Księżyc nie ma atmosfery zapewniającej ochronę przed meteoroidami i promieniowaniem słonecznym. Z powodu braku powietrza astronauta nie mają tu czym oddychać. Są też wystawieni na działanie próżni kosmicznej.

W przypadku Księżyca nie można mówić o pogodzie w naszym ziemskim rozumieniu, ponieważ nie ma tam atmosfery. Warunki środowiskowe mogą jednak ulec zmianie pod wpływem zjawisk zachodzących na Słońcu – to tzw. pogoda kosmiczna.

Noc na Księżycu trwa 14 dób ziemskich. Astronauta na Księżycu muszą znosić skrajne różnice temperatur między dniem a nocą.

Podczas pobytu poza pokładem pojazdu księżycowego lub statku kosmicznego astronauta muszą nosić specjalne skafandry, które chronią ich przed promieniowaniem, wysoką i niską temperaturą oraz działaniem próżni.



→ ZADANIE 4. MÓJ KSIĘŻYCOWY SCHRON

W tym zadaniu uczniowie wykorzystają wiedzę zdobytą w poprzednich zadaniach do zaprojektowania i zbudowania księżycowego schronu.

Materiały i narzędzia

(dla każdego ucznia)

- glina
- polistyren
- długopis lub ołówek
- plastik
- balony

Przeprowadzenie zadania

Poproś uczniów, aby się zastanowili, jak według nich powinien wyglądać idealny schron na Księżycu. Niech narysują i krótko opiszą w **arkuszu ćwiczeniowym** projekt takiego schronu. Opis powinien uwzględniać różne czynniki i zjawiska, przed którymi konstrukcja będzie zapewniała ochronę, oraz materiały potrzebne do jej budowy.

Następnie omów z uczniami problemy, z jakimi borykają się agencje kosmiczne podczas planowania i opracowywania misji. Zaproponuj, aby w miarę możliwości przystosowali swój projekt do warunków lokalnych – niech korzystają z księżycowych zasobów oraz lekkich i/lub nadmuchiwalnych materiałów. Rozdaj uczniom materiały odwzorowujące te, które być może będą mieć w przyszłości do dyspozycji astronauta na Księżycu (glinę jako analog księżycowego gruntu, a także plastik, polistyren oraz balony) i poproś ich, aby zbudowali własny schron księżycowy.

Omówienie zadania

Na etapie projektowania możesz uzupełnić wiedzę uczniów o Księżycu (zestaw pomocnych linków zamieszczono w sekcji *Przydatne linki*) lub poprosić ich o poszukanie dodatkowych informacji we własnym zakresie. Możesz także zachęcić uczniów do eksperymentowania i zaprojektowania schronu według własnego uznania, a dopiero później przedstawić im więcej informacji na temat księżycowych warunków. To drugie rozwiązanie może zaowocować dyskusją na temat dokonanych przez nich wyborów projektowych i funkcjonalności oraz stopnia przystosowania ich konstrukcji do środowiska księżycowego.

Uczniowie w swoich projektach powinni wziąć pod uwagę to, że być może ta budowla będzie jedyną siedzibą astronautów na Księżycu, a jako taka musi być samowystarczalna.

Konstrukcja powinna stanowić ochronę przed meteoroidami i promieniowaniem – zarówno dla astronautów, jak i dla używanego przez nich sprzętu (np. komputerów). Powinna także zapewniać środowisko o regulowanej temperaturze i sztucznej atmosferze, w której astronauta będą mogli oddychać bez konieczności korzystania z butli z tlenem. Trzeba w nim również uwzględnić miejsce pod uprawę roślin na pożywienie, system recyklingu wody oraz przestrzeń mieszkalną i przeznaczoną do pracy.

Wyjaśnij, że na potrzeby przyszłej eksploracji Księżyca opracowuje się nowe technologie – drukowanie przestrzenne (3D) przy użyciu analogów księżycowego gruntu, nadmuchiwalne struktury, materiały regulujące temperaturę, roboty zdalnie sterowane, technologie ograniczające zapylenie, nowe rozwiązania w dziedzinie napędu, badania wzrostu roślin, eksploracja lodu odkrytego na biegunach księżycowych, urządzenia do oczyszczania wody, wyodrębnianie wody i metali z regolitu oraz wiele, wiele więcej... Materiały z informacjami na ten temat zgromadzono w sekcji *Przydatne linki*.



Wnioski

Ten zestaw zadań stanowi swoisty wstęp do omówienia warunków panujących na Księżycu i zestawia je z warunkami panującymi na Ziemi. Dzięki tym zajęciom uczniowie uzmystowią sobie, jak ważną rolę dla życia na naszej planecie pełni ziemska atmosfera oraz jakim wyzwaniom związanym z eksploracją kosmosu musimy sprostać.



→ KSIĘŻYCOWY SCHRON

Schronienia na Ziemi i w kosmosie

→ ZADANIE 1. GDZIE SIĘ SCHRONIĆ?

1. Wypisz pięć różnych warunków pogodowych, podczas których szukałaś/szukałeś schronienia oraz rodzaje schronień, z których wtedy skorzystałaś/skorzystałeś.

<i>Warunki pogodowe</i>	<i>Schronienia</i>
<i>deszcz</i>	<i>zadaszenie przystanku autobusowego</i>

2. Zapisz jedną pozytywną i jedną negatywną cechę każdego z podanych przez ciebie schronień.

<i>Schronienie</i>	<i>Cechy pozytywne</i>	<i>Cechy negatywne</i>
<i>zadaszenie przystanku autobusowego</i>	<i>łatwy dostęp</i>	



→ ZADANIE 2. SCHRONIENIA NA ŚWIECIE

Pytania i polecenia

1. Opisz warunki pogodowe przedstawione na zdjęciach 1–4.



↑ Zdjęcie 1



↑ Zdjęcie 2



↑ Zdjęcie 3



↑ Zdjęcie 4

2. Opisz schronienia przedstawione na zdjęciach A–D. Dopasuj schronienie do warunków pogodowych pokazanych na poprzedniej stronie. Wyjaśnij, dlaczego taki rodzaj schronienia może być przydatny w poszczególnych sytuacjach.



↑ Zdjęcie A



↑ Zdjęcie B



↑ Zdjęcie C



↑ Zdjęcie D

→ ZADANIE 3. CZY MOGLIBYŚMY ŻYĆ NA KSIĘŻYCU?

Czy według ciebie warunki na Ziemi mogą być ekstremalne? Cóż, w przestrzeni kosmicznej jest znacznie gorzej!

Przyjrzyj się poniższym zdjęciom. Jak wygląda Księżyc? Czy potrafisz określić różnice między Ziemią a Księżycem? Z jakimi zagrożeniami mogą się spotkać astronauta na Księżycu? Wypisz swoje spostrzeżenia i sugestie.



Księżyc jest _____



→ ZADANIE 4. MÓJ KSIĘŻYCOWY SCHRON

1. Jaki powinien być schron zabezpieczający astronautów przed trudnymi warunkami panującymi na Księżycu? Wymyśl i narysuj idealny księżycowy schron. Zaznacz jego najważniejsze funkcje. Wypisz materiały, jakich potrzebujesz do jego wzniesienia. Określ, jaką ochronę zapewnia twój schron.

Materiały	Chroni przed...

Mój księżycowy schron



Badanie kosmosu jest niezwykle trudne, ponieważ:

- warunki środowiskowe są nieprzyjemne, a wręcz groźne dla człowieka,
- odległości w kosmosie są bardzo duże, nawet w przypadku Księżyca, który jest najbliższym Ziemi ciałem niebieskim,
- podróże kosmiczne są bardzo drogie – w zależności od celu podróży koszt przewiezienia ładunku o wadze 1 kg wynosi od kilku do kilkuset tysięcy euro.

2. Czy po zapoznaniu się z powyższymi informacjami chcesz wprowadzić zmiany do swojego pierwotnego projektu? Czy nadal chcesz użyć zaplanowanych w nim materiałów?

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

3. Zbuduj własny księżycowy schron. Wykorzystaj materiały dostarczone przez nauczyciela. Bądź kreatywna/kreatywny.



→ PRZYDATNE LINKI

Materiały ESA

- materiały do konkursu Moon Camp:
http://www.esa.int/Education/Moon_Camp
- animacje dotyczące eksploracji Księżyca:
http://www.esa.int/Education/Moon_Camp/Making_a_Home_on_the_Moon
- materiały dydaktyczne:
http://www.esa.int/Education/Teachers_Corner/Teach_with_space3
- ESA Kids – materiały dla dzieci:
<http://www.esa.int/kids/en/home>
- filmy animowane z serii Paxi:
http://www.esa.int/ESA_Multimedia/Sets/Paxi_animations
- ESA Kids – artykuł o eksploracji Księżyca:
https://www.esa.int/kids/en/learn/Our_Universe/Planets_and_moons/Moon_exploration
- ESA Kids – artykuł o możliwościach powrotu na Księżyc:
https://www.esa.int/kids/en/learn/Our_Universe/Planets_and_moons/Back_to_the_Moon

Programy i projekty kosmiczne ESA

- interaktywny przewodnik po eksploracji Księżyca:
<https://lunarexploration.esa.int>
- film *Destination: Moon* z cyklu *ESA Space in Videos* (w języku angielskim):
https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Videos/2015/01/Destination_Moon
- film *Moon village* z cyklu *ESA Space in Videos* (w języku angielskim):
https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Videos/2016/03/Moon_Village2
- film na temat programu ESA SpaceShip EAC ukierunkowanego na eksplorację Księżyca (w języku angielskim):
https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Videos/2016/02/SpaceShip_EAC_heading_for_the_Moon
- artykuł na temat stacji badawczej Concordia:
<http://blogs.esa.int/concordia/2012/05/31/research-on-planet-concordia/>
- broszura na temat badań na stacji Concordia:
http://esamultimedia.esa.int/multimedia/publications/Concordia_Living_on_white_Mars/



→ ZAŁĄCZNIK

→ ZADANIE 2. SCHRONIENIA NA ŚWIECIE

Zdjęcie 2



↑ Wydmy piaskowe w Maroku

Zdjęcie 4



↑ Tornado i burza z piorunami

Zdjęcie 1



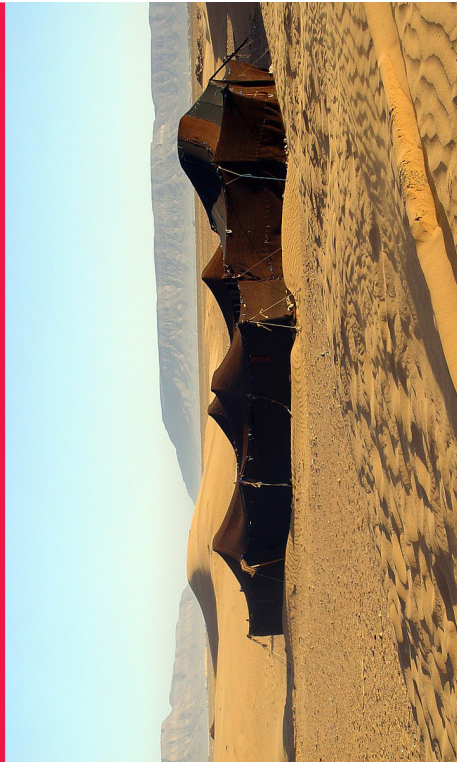
↑ Lekarka Beth Healey na Antarktydzie

Zdjęcie 3



↑ Powódź monsunowa na Sri Lance

Zdjęcie A



↑ Namiot Berberów w pobliżu Zakury w Maroku

Zdjęcie B



↑ Podziemny schron

Zdjęcie C



↑ Stacja antarktyczna Concordia

Zdjęcie D



↑ Typowy dom na wodzie nad rzeką Kwai w Tajlandii

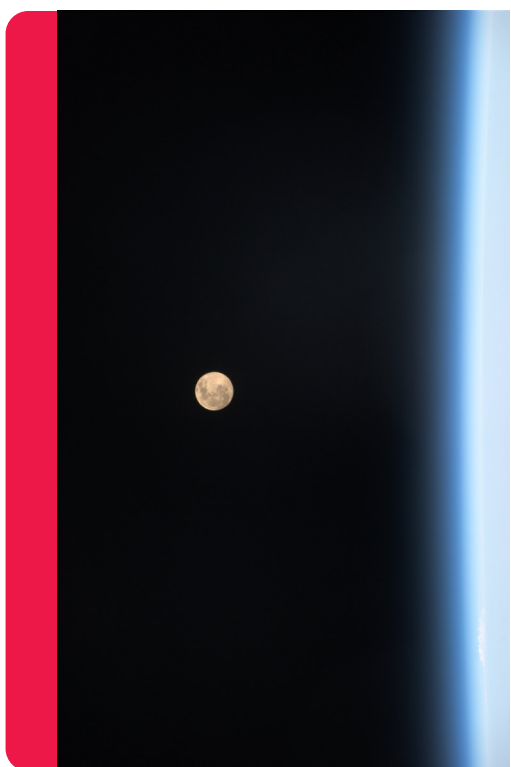
→ ZADANIE 3. CZY MOGLIBYŚMY ŻYĆ NA KSIĘŻYCU?



↑ Międzynarodowa Stacja Kosmiczna mijająca Księżyc



↑ Astronauta Eugene Cernan z załogi statku Apollo 17 na Księżycu



↑ Księżyc w pełni widziany z Międzynarodowej Stacji Kosmicznej w 2014 r. przez astronautę ESA Alexandra Gersta



↑ Księżyc