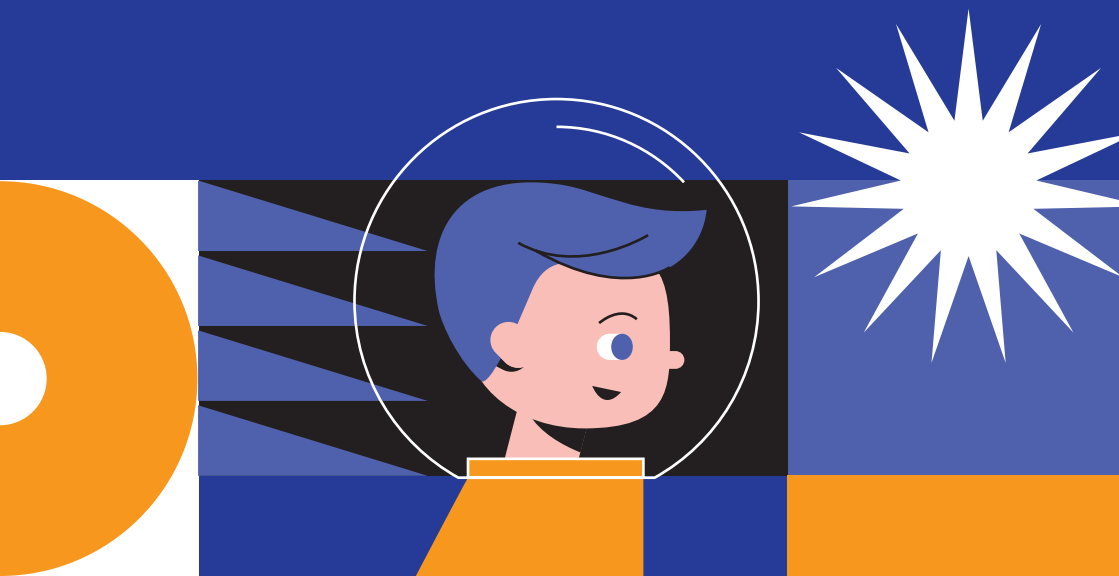




Poradnik młodego naukowca

Planetobus



Niebo pełne gwiazd

Planetobusem przyjechało do twojej szkoły mobilne planetarium Centrum Nauki Kopernik. Koniecznie wybierz się na pokaz! W jasny dzień zobaczysz niebo pełne gwiazd, poznasz najciekawsze konstelacje i inne obiekty astronomiczne. Możesz także odwiedzić Międzynarodową Stację Kosmiczną i dowiedzieć się, co robią na niej astronauty.

Masz apetyt na więcej? Zabierz ze sobą tę książeczkę. Znajdziesz w niej porady przydatne do samodzielnych obserwacji nieba, wiele kosmicznych ciekawostek i kilka eksperymentów inspirowanych życiem astronautów.

www.kopernik.org.pl/edukacja/nauka-dla-ciebie



Wspólny Program Ministra Nauki oraz Centrum Nauki Kopernik pod nazwą Nauka dla Ciebie finansowany jest w ramach dotacji Ministra Nauki na podstawie umowy z dnia 23 października 2023 r. Nr MEiN/2023/DPI/3079. W roku 2024 w ramach Programu Nauka dla Ciebie realizowane są działania „Naukobus”, „Planetobus”, „O matmo!” oraz 27. Piknik Naukowy Polskiego Radia i Centrum Nauki Kopernik.

To jest Planetarium

Planetarium kojarzy ci się z teleskopem i obserwacją prawdziwego nieba? To nie tak! Nie przejmuj się jednak, bo mylenie planetariów z obserwatoriami astronomicznymi zdarza się bardzo często.

Czym się różnią te miejsca? W obserwatoriach astronomicznych prowadzi się badania naukowe i ogląda niebo, korzystając ze specjalistycznego sprzętu. Planetaria to coś zupełnie innego. Tu obserwuje się niebo dzięki projekcji wiernie odzwierciedlającej rzeczywistość. Zapytasz: „Po co projekcja, skoro można po prostu spojrzeć w niebo?”. Nie wszędzie i nie zawsze da się zobaczyć coś gołym okiem. To, jak bardzo satysfakcjonujące są obserwacje astronomiczne, zależy od pory dnia, pogody i miejsca, w którym się znajdujesz. Zimą i jesienią niebo często jest zachmurzone. Latem łatwiej o dobrą pogodę, za to znacznie później robi się ciemno. Najmłodszy usną, zanim doczekają się gwiazd. Planetarium gwarantuje doskonałą widoczność nawet w środku dnia, pozwala oglądać różne obiekty „na życzenie”, a nawet może zabrać cię w daleki Kosmos, poza naszą galaktykę.



Czym się różni astronom od astronauty?

Astronom pracuje najczęściej przed komputerem lub w obserwatorium astronomicznym. Jest naukowcem, tak jak fizyk, matematyk czy chemik. Jego laboratorium to cały wszechświat. Obserwuje i bada obiekty kosmiczne – planety, mgławice, gwiazdy, galaktyki. Korzysta ze specjalistycznego sprzętu obserwacyjnego. Za pomocą komputera może połączyć się z najnowocześniejszymi na świecie teleskopami, także tymi znajdującymi się bardzo daleko – na Hawajach czy w Ameryce Południowej. Zdarza mu się również odkryć zupełnie nowe, nieznanne ciała niebieskie. Astronomowie zajmują się także tematyką czarnych dziur, promieniowania kosmicznego i ciemnej materii. Niektórzy z nich są trochę historykami – badają początki wszechświata i przewidują jego przyszłość.

Astronauta leci w kosmos i tam, ponad ziemską atmosferą, pracuje – np. na Międzynarodowej Stacji Kosmicznej. Gdy wychodzi w przestrzeń kosmiczną, ubrany jest w specjalny kombinezon. Skafander składa się z 14 warstw, a każda z nich pełni inną funkcję – chłodzi ciało, dostarcza tlen, chroni przed zranieniem, zapewnia odpowiednie ciśnienie. Jest wodoodporny i ognioodporny. Na Ziemi waży 120 kg, a na orbicie okołoziemskiej – nic. Jego konstrukcja chroni przed promieniowaniem Słońca (przegrzaniem) oraz zimnem, gdy astronauta znajduje się w cieniu. W kosmosie nie ma powietrza, dlatego bez skafandra astronauta szybko straciłby przytomność. Skafander astronauty kosztuje 9 milionów dolarów!



Co widać na niebie?

By patrzeć w gwiazdy, nie trzeba mieć teleskopu, a nawet lornetki. Wystarczy noc, ciemne miejsce (oddalone od światła domów i oświetlenia ulicznego), bezchmurne niebo i dobre chęci.

Wpatruj się przez kilka minut w niebo nad głową. Już po chwili zobaczysz pierwsze gwiazdy, a gdy wzrok przyzwyczai się do ciemności, dostrzeżesz ich jeszcze więcej.

Na początek poszukaj najbardziej znanych układów gwiazd – Wielkiego i Małego Wozu.

Wielki Wóz i Mały Wóz to potoczne nazwy znanych układów gwiazd, widocznych na naszym niebie przez cały rok. Oba składają się z 7 gwiazd ułożonych w charakterystyczny sposób, przypominający wóz drabiniasty (4 gwiazdy ułożone w kształt bliski trapezu) z dyszlem z przodu (złożonym z 3 gwiazd). Wielki Wóz jest fragmentem większego gwiazdozbioru – Wielkiej Niedźwiedzicy. Mały Wóz jest częścią Małej Niedźwiedzicy. Takie charakterystyczne „kształty” na niebie, przypominające litery lub konkretne przedmioty, obserwatorzy nazywają asteryzmami. Wśród nich znajduje się np. Wielki Trójkąt Letni, Kwadrat Pegaza, Wieszak.

Gwiazda Polarna to najjaśniejsza gwiazda w gwiazdozbiorze Małej Niedźwiedzicy. Znajduje się na końcu jej ogona (inaczej: na końcu dyszła Małego Wozu). To na pewno nie najjaśniejsza gwiazda na nocnym niebie – w ich rankingu zajmuje dopiero 46. pozycję. Jest jednak bardzo ważna, ponieważ w jej pobliżu znajduje się północny biegun nieba. Dzięki temu sama gwiazda pomaga wyznaczyć kierunek północny. Jeśli wskażesz palcem Gwiazdę Polarną, a potem przesuniesz rękę w dół, po najkrótszej

linii do horyzontu – wskażesz północ. Gwiazdę Polarną nazywamy też Polaris (od bieguna) lub Gwiazdą Północną (ang. *North Star*).

Planety Układu Słonecznego także można dostrzec gołym okiem. No dobrze – nie wszystkie, ale 5 na pewno. Z Ziemi widać Merkurego, Wenus, Marsa, Jowisza i Saturna. Planety przesuwiają się na tle gwiazd i z upływem tygodni i miesięcy musimy szukać ich w innym miejscu. Szukając na niebie planet, trzeba kierować wzrok w kierunku ekliptyki, czyli linii, po której pozornie przesuwa się Słońce. Najbliżej Słońca na niebie jest zazwyczaj Merkury – najlepiej widać go rano albo wczesnym wieczorem. Wenus i Jowisz to łatwe do obserwacji obiekty, świecące na niebie najjaśniej po Słońcu i Księżycu.

Jednymi z najbardziej spektakularnych zjawisk astronomicznych są roje meteorów, zwane potocznie „spadającymi gwiazdami”. Najpopularniejsze to Perseidy, których maksimum przypada corocznie 12 sierpnia. W ciągu roku możesz oglądać także Kwadrantydy (3 stycznia), Lirydy (22 kwietnia), Eta Akwarydy (4 maja), Delta Akwarydy (29 lipca), Orionidy (21 października), Leonidy (17 listopada), Geminidy (14 grudnia). Najobfitsze roje to Perseidy oraz Geminidy. Podczas maksimum ich aktywności można zobaczyć od 100 do 200 meteorów w ciągu godziny!

Galaktyka Andromedy jest jednym z najdalszych obiektów dostępnych dla oka nieuzbrojonego w lornetkę ani teleskop. To największa i najjaśniejsza galaktyka nieba północnego, sąsiadka Drogi Mlecznej. Przy dobrej widoczności dostrzeżesz ją jako niewyraźną mgiełkę, gdy jest wysoko nad horyzontem wraz z macierzystym Gwiazdozbiorem Andromedy. Takie warunki do obserwacji panują w Polsce jesienią.

Orbita wokółziemską jest pełna urządzeń umieszczonych w kosmosie przez ludzi. Dlatego, poza ciałami niebieskimi, na niebie możesz oglądać także sztuczne satelity, a wśród nich największy, czyli Międzynarodową Stację Kosmiczną (ISS), na której pokładzie pracują astronauty z wielu krajów. Jej przeloty są doskonale widoczne z obszaru Polski. ISS nadlatuje z zachodu i przemieszcza się na wschód. Wygląda jak bardzo jasna gwiazda, która szybko porusza się po nocnym niebie. Dokładne godziny przelotów ISS możesz sprawdzić na stronie www.heavens-above.com. Stacja okrąży Ziemię na wysokości około 400–430 km, z prędkością ponad 27 700 km/h. Jedno pełne okrążenie zajmuje jej zaledwie 90 minut!

W serwisie Heavens Above znajdziesz również harmonogram błysków satelitów Iridium. Te satelity telekomunikacyjne mają duże anteny przypominające lustra i czasami możemy zobaczyć, jak odbijają światło słoneczne. Iridium puszcza do nas kosmiczne zajączki!

Identyfikowanie obserwowanych obiektów znacznie ułatwiają liczne aplikacje na smartfony – np. Stellarium lub SkyView.





Gwiazdozbiór Andromedy



Kasjopeja



Ciekawostki z kosmosu

Ile jest gwiazd na niebie?

W najciemniejszych rejonach Polski, mając dobry wzrok, możemy zobaczyć nawet 3500 gwiazd. Niektóre gwiazdy świecą dużo słabiej niż inne. Dostrzeżemy je tylko za pomocą lornetki bądź teleskopu. W ciemnym miejscu, w bezchmurną noc zobaczymy na niebie również coś w rodzaju jasnej wstęgi. Jest to Droga Mleczna – nasza Galaktyka będąca domem dla około 200, a może nawet 400 miliardów gwiazd.

Jaki kolor mają gwiazdy?

Gwiazdy mogą mieć różne kolory. Paleta barw wynika bezpośrednio z temperatury ich powierzchni. Najgorętsze mają kolor niebieski, a mniej gorące niż Słońce – czerwony. Występują też gwiazdy w kolorze białym, żółtym i pomarańczowym.

Dlaczego gwiazdy świecą?

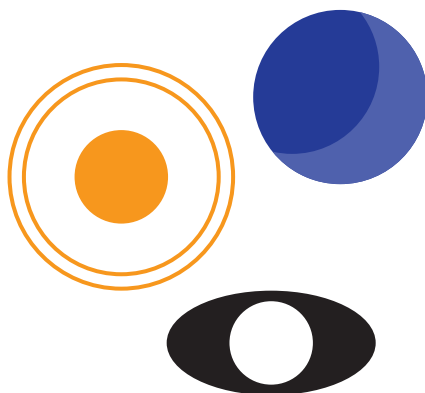
Gwiazdy (również nasze Słońce) to wielkie kule gazowe, które są w środku bardzo gorące – temperatura wewnątrz gwiazd sięga milionów, a nawet miliardów stopni Celsjusza. We wnętrzu gwiazd zachodzą reakcje termojądrowe – jądra lekkich atomów łączą się, tworząc jądra cięższe i emitując duże ilości energii. To dzięki niej gwiazdy świecą.

Jak odróżnić gwiazdy od planet na niebie?

Gdy przez dłuższą chwilę będziemy patrzeć w niebo, zaobserwujemy że gwiazdy mrugają. Planety tego nie robią. Dlaczego tak się dzieje? Odpowiada za to nasza ziemska atmosfera. Drgające w niej powietrze (widać je np. w upalny dzień) zmienia tor lotu światła, które dociera do naszych oczu. Dlatego odległe gwiazdy są nieco rozmazane i mrugają do nas. Planety znajdujące się w Układzie Słonecznym mają wyraźnie widoczne tarcze i rozmazanie nie powoduje ich migotania.

Dlaczego niebo nie zawsze wygląda tak samo?

Wygląd nieba zmienia się, ponieważ patrzymy na różne jego obszary z poruszającej się Ziemi. Nasza planeta obraca się raz na dobę wokół własnej osi – dlatego obserwowane przez nas gwiazdy wschodzą i zachodzą. Z miesiąca na miesiąc zmienia się też widoczność poszczególnych gwiazdozbiorów – to wynik ruchu Ziemi wokół Słońca. Podróżując na południową półkulę, np. do Australii lub Ameryki Południowej, możemy zobaczyć zupełnie inne fragmenty nieba, niewidoczne z Polski.





Czy gwiazdy spadają?

Gwiazdy nie spadają. Na szczęście! Popularne „spadające gwiazdy” to niewielkie odłamki i pył pochodzenia kosmicznego, które spalają się, wpadając w ziemską atmosferę z wielką prędkością. Widzimy wtedy jasną smugę na niebie. Naukowa nazwa spadającej gwiazdy to meteor. Choć najlepiej znamy sierpniowy rój meteorów zwanych Perseidami, zjawiska te możemy obserwować przez cały rok. Większe ciała, które dolatują do powierzchni Ziemi, nazywamy meteorytami.

Jakie temperatury panują w kosmosie?

W przestrzeni kosmicznej jest niezwykle zimno. Temperatura w zależności od miejsca może spaść znacznie poniżej -200°C . Najzimniejszym miejscem znanego nam Wszechświata jest Mgławica Bumerang (-272°C), znajdująca się około 5 tys. lat świetlnych od Ziemi, w gwiazdozborze Centaura. W Układzie Słonecznym najzimniej jest na Uranie (-224°C). Najgorętsza planeta to Wenus. Temperatury na jej powierzchni przekraczają 450°C .

Co sływać w przestrzeni kosmicznej?

Odgłosy spektakularnych wybuchów i ryczących silników statków kosmicznych, znane z filmów science fiction, to zdecydowanie fikcja. Wszechświat wypełnia próżnia, a w niej dźwięk się nie rozchodzi.

Czy w kosmosie rośniemy?

W przestrzeni kosmicznej ludzie są wyżsi nawet o 5 cm. Stan nieważkości sprawia, że ich kręgosłup może się tam w pełni rozciągnąć.



Rakieta

Przygotuj

- plastikową butelkę (1,5 l lub większą)
- rurę i wąż od odkurzacza
- szeroką taśmę klejącą
- kartkę A4

Eksperymentuj

Końcówkę węża od odkurzacza połącz z szyjką butelki i sklej szczelnie taśmą klejącą. Drugą część węża połącz z rurą. Kartkę zwiń w rulon o średnicy pasującej do rury od odkurzacza. Tak, by łatwo było nasunąć papier na rurę. Sklej rulon i zamontuj na rurze. Masz już rakieta zainstalowaną na wyrzutni! Trzeba jeszcze tylko skręcić wolną końcówkę rulonu (stworzyć czubek rakiety). Dla pewności uszczelnij skręt taśmą klejącą. Gotów do startu? Trzymając rurę i celując rakieta w górę, skocz na butelkę!

UWAGA! Najlepiej wykonaj to doświadczenie w dużym, pustym pomieszczeniu lub na zewnątrz. Nie celuj w inne osoby i delikatne przedmioty.

O co chodzi?

Wzrost ciśnienia powietrza powoduje wystrzelenie rakiety.



Studnia grawitacyjna

Przygotuj

- rozciągliwe bawełniane prześcieradło z gumką
- dużą, okrągłą miskę
- ciężkie owoce – grapefruit, pomarańczę, mandarynkę
- kulki lub piłki o różnym ciężarze (np. tenisowe, golfowe, pingpongowe)

Eksperymentuj

Prześcieradło naciągnij na miskę (końce możesz włożyć pod nią). Na środku umieść owoc. Dopasuj napięcie materiału do ciężaru owocu – tak, aby materiał się ugiął, ale nie dotykał dna miski. Na prześcieradło wrzucaj pojedynczo kulki i obserwuj ich zachowanie. Spróbuj wkładać je w różny sposób – delikatnie wtaczać, rozpędzać wokół owocu itp. Obserwuj ich ruch.

O co chodzi?

Stworzony przez nas układ jest modelem działania grawitacji. Im „masywniejszy” jest owoc, tym bardziej zagina prześcieradło, czyli naszą czasoprzestrzeń. Tym mocniej też przyciąga obiekty znajdujące się w okolicy.



Wietrzenie stacji kosmicznej

Przygotuj

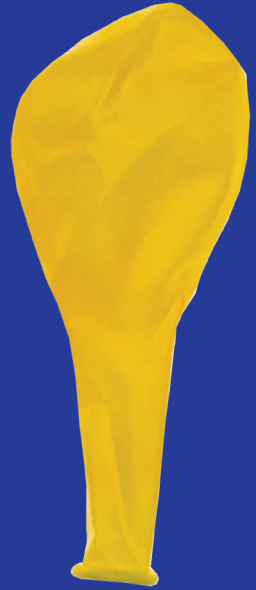
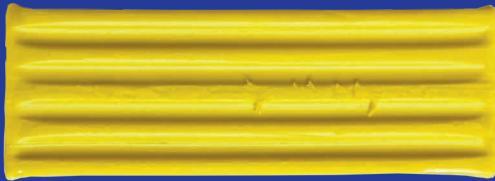
- 2 kubki
- kilka dużych tyżek (przynajmniej 5)
- czajnik
- wodę
- termometr

Eksperymentuj

Zagotuj wodę i wypełnij nią kubki (nie do pełna). Do jednego z nich włóż tyżki (uchwytem do wody). Poczekaj 5 minut. Zmierz temperaturę wody w obu kubkach.

O co chodzi?

Międzynarodowa Stacja Kosmiczna nagrzewa się. Wpływa na to Słońce, działające maszyny, a także astronauty. Jak pozbyć się nadmiaru ciepła? Nie można otworzyć okna ani zrobić przeciągu. Ciepło ze stacji usuwa się za pomocą radiatorów, które je wypromieniowują. W naszym doświadczeniu radiatorami były tyżki. W atmosferze radiatory są jeszcze bardziej skuteczne niż w kosmosie, ponieważ wymieniają ciepło z otoczeniem. Stosuje się je w silnikach (zwłaszcza motocyklowych), procesorach komputerowych i w lodówkach. Aby odbijać jak najwięcej energii słonecznej, stacje kosmiczne maluje się na biało i umieszcza na nich odblaskowe powierzchnie, dlatego wyglądają jak owinięte folią aluminiową.



Odrzutowy poduszkowiec

Przygotuj

- płytę CD
- plastelinę
- balon
- „zamykany” korek od butelki płynu do mycia naczyń

Eksperymentuj

Umieść korek w otworze w płycie CD. Uszczelnij połączenie plasteliną. Nadmuchaj balon i załóż na korek. Umieść balon na płaskiej powierzchni i „otwórz” korek.

O co chodzi?

W przestrzeni kosmicznej koła na nic się nie zdadzą – nie ma powierzchni, o którą mogą się oprzeć. Bezużyteczne są też śmigła. Nie ma powietrza, które mogłyby przepychać. Aby się poruszać, trzeba odrzucić coś od siebie. Rakieta musi wyrzucać z siebie paliwo, żeby sama mogła poruszać się w przeciwnym kierunku. Poduszkowiec również odrzuca coś (powietrze) i dzięki temu porusza się. Kiedy kończy się powietrze, poduszkowiec zatrzymuje się. Działają na niego opór powietrza i siła tarcia o powierzchnię stołu. W kosmosie nie ma ani tarcia, ani oporów ruchu. Rozpędzony obiekt będzie się poruszał, dopóki nie trafi na jakąś przeszkodę.



Nurek w nieważkości

Przygotuj

- plastikową butelkę 1 l
- wodę
- balon
- plastelinę

Eksperymentuj

Wdmuchaj do balona około 1 cm³ powietrza (rozmiar kostki do gry) i go zawiąż. Obklej miejsce zawiązania plasteliną. Oto nasz nurek. Butelkę wypełnij wodą (zostaw 3–5 cm powietrza). Włóż nurka do butelki. Unosi się na powierzchni? Jeśli tonie, zmniejsz ilość plasteliny. Zakręć butelkę, a następnie delikatnie ją ściśnij. Jeśli nurek nie tonie, zwiększ ilość plasteliny. Wyważ nurka tak, żeby delikatne ściśnięcie butelki sprowadzało go na jej dno, a po zmniejszeniu nacisku na butelkę nurek wracał z powrotem na jej powierzchnię.

O co chodzi?

Astronauci na Międzynarodowej Stacji Kosmicznej są w stanie nieważkości. Nie znaczy to, że nie działa na nich siła grawitacji – jest ona tylko o 10% słabsza niż na Ziemi. Nieważkość osiągają dzięki temu, że stacja znajduje się w stanie nieustannego spadku swobodnego (na szczęście poruszając się po orbicie dookoła Ziemi) – czują się więc tak, jakby znajdowali się w spadającej swobodnie windzie. Nasz nurek również jest przyciągany przez Ziemię. Tę siłę możemy zrównoważyć siłą wyporu działającą na nurka. Kiedy nurek nie dotyka dna ani powierzchni, znajduje się w stanie zbliżonym do nieważkości. Astronauci wykorzystują to zjawisko, ćwicząc w basenie spacer kosmiczny.

Zainteresował cię kosmos?

Przyjedź z rodziną lub klasą do Planetarium Centrum Nauki Kopernik.

Wejdź na www.kopernik.org.pl/planetarium i obejrzyj repertuar.

Znajdziesz w nim wiele filmów o zróżnicowanej tematyce, pokazów na żywo, spotkań z naukowcami, koncertów i wydarzeń obserwacyjnych.

Z pewnością trafisz na coś, co szczególnie cię zacieka.

W Planetarium znajduje się także bezpłatna wystawa „Patrz: Ziemia”, która pozwala spojrzeć na naszą planetę z kosmicznego dystansu.

Kup bilet online, wchodząc na stronę www.bilety.kopernik.org.pl.

Centrum Nauki Kopernik

ul. Wybrzeże Kościuszkowskie 20
00-390 Warszawa

infolinia: 22 1 22 55 55

(8.00–16.00 w dni powszednie)

www.kopernik.org.pl