

# TELESKOPY



Ilustracja Europejskie Obserwatorium Południowe: Ekstremalnie Wielki Teleskop, budowany największy współcześnie teleskop na świecie.

Czym jest teleskop?

Teleskop to podstawowe narzędzie pracy astronoma, naukowca badającego odległy wszechświat, czyli ciała niebieskie naszego Układu Słonecznego oraz gwiazdy i galaktyki. Teleskop to zestaw szkieł powiększających i specjalnych zwierciadeł. Jego nazwa pochodzi od greckich słów *tēle-skópos*, czyli dalekowidzący. Teleskop pokazuje w powiększeniu obraz kosmosu i jego tajemnic. Współczesne teleskopy są bardzo potężne. Naukowcy obserwują przez nie burze na Jowiszu, zorze polarne na Saturnie albo kształty wielu galaktyk. Od kilku lat teleskopy zauważają nawet coś tak małego, jak planety pozasłoneczne, czyli takie, które krążą wokół gwiazd innych, niż nasze Słońce.



Jan Heweliusz ze wspinałym wynalazkiem tamtych czasów - teleskopem.

Pierwsi astronomowie mogli liczyć tylko na swój wzrok i w nocy starali się dostrzegać zjawiska zachodzące na ciemnym niebie. Wielu astronomów, takich jak Mikołaj Kopernik wpatrując się w gwiazdy widziało, że część z tych światełek porusza się inaczej niż inne. Niektóre świecące punkty zdawały się co noc poruszać po niebie w innych kierunkach, niż większość gwiazd. W taki sposób już bardzo dawno temu badacze wpadli na trop planet Układu Słonecznego. A gdy badaczom udało się odkryć, że Ziemia jest kulą w bezkresnym kosmosie, to uznali, że nasza planeta jest tak ważna, że musi być centrum Wszechświata, a planety i gwiazdy krążą wokół nas. Polski astronom Mikołaj Kopernik dowiódł, że w naszym kosmicznym sąsiedztwie wcale nie jesteśmy wyjątkowi. To Ziemia i pozostałe planety krążą wokół Słońca. Warto zauważyć, że w czasach Kopernika nie było jeszcze teleskopów i mógł on korzystać tylko ze swojego wzroku i błyskotliwego umysłu.

400 lat temu, kilkadziesiąt lat po śmierci Kopernika włoski astronom Galileusz skonstruował jeden z pierwszych w historii teleskopów. Jego przyrząd był bardzo prosty i prawdopodobnie przegrałby zawody z dzisiejszą lornetką. Ale dla badaczy, którzy od wieków obserwowali kosmos tylko przy użyciu własnego wzroku była to rewolucja. Możemy tylko przypuszczać jak zaskoczony był Galileusz obserwując nocne niebo. To on po raz pierwszy dostrzegł pierścienie Saturna, chociaż nie miał pojęcia czym są. Jego najśłynniejszym odkryciem są tak zwane Księżycy Galileuszowe Jowisza. Największa planeta Układu Słonecznego ma, według dzisiejszej wiedzy około stu mniejszych i większych księżyców. Cztery z nich na tyle duże, że czasem można je dostrzec nawet gołym okiem na nocnym niebie. Galileusz widział je doskonale przez swój teleskop. Ty też możesz je zobaczyć przez lornetkę!



Muzeum Galileusza we Florencji: Dwa pierwsze teleskopy Galileusza.

## Jak znaleźć Księżycy Galileuszowe na nocnym niebie?

W styczniu 2025 położenie Jowisza jest korzystne dla wieczornych obserwacji. Jowisz jest bardzo jasnym, pomarańczowym punktem na niebie. Należy jednak być uważnym, bo Mars też ustawił się doskonale do obserwacji, a prezentuje się na niebie bardzo podobnie.

Odszukanie Jowisza pośród świecących gwiazd może być wyzwaniem, dlatego warto użyć specjalnej aplikacji na smartfona. Dostępne są aplikacje do wyszukiwania gwiazd i planet. Jedną z nich jest darmowa aplikacja SkyView® Lite na telefony z Androidem.

Poproś osobę dorosłą o pomoc. Po uruchomieniu aplikacji wystarczy skierować aparat telefonu na wieczorne niebo, a na ekranie pojawią się znane gwiazdy i planety. Poruszając telefonem bez trudu odszukacie Jowisza. Wiedząc gdzie na niebie jest planeta obserwujcie ją przez lornetkę. Dookoła dostrzeżecie małe świecące punkciki - Księżycy Galileuszowe.



Zdjęcie Wikipedia: Jowisz i trzy z księżyców galileuszowych widziane przez prosty teleskop.

Uliczne oświetlenie utrudnia obserwacje. W miastach światła tworzą blask, który praktycznie uniemożliwia dostrzeżenie wielu gwiazd i planet. Nie zrażaj się! Możesz zaplanować wieczorne obserwacje podczas wycieczki poza miasto. Mimo blasku światła wiele obiektów w kosmosie jest nadal widocznych gołym okiem, np. Jowisz, Wenus, czy przelatująca od czasu do czasu Międzynarodowa Stacja Kosmiczna. Podczas comiesięcznego cyklu Księżyca, bywa on widoczny nawet w dzień.

Z czasem astronomowie używali coraz lepszych i dokładniejszych teleskopów. Ich kolejne przyrządy nadal rosły, bo do lepszego widzenia kosmosu oczy teleskopów musiały być większe. Powstawały też nowe rodzaje teleskopów. Jedne konstruowano z soczewek, szkieł powiększających, podobnych do okularów. Inne teleskopy były zestawem zakrzywionych lusterek. Największe teleskopy astronomiczne już w niczym nie przypominają wynalazku Galileusza. Dokładne teleskopy są częścią specjalnych obserwatoriów astronomicznych. To budynki z otwieranymi kopułami na dachu, pod którymi ukryty jest ogromny teleskop sterowany komputerowo. Dzisiejsi astronomowie prowadzą obserwacje przez teleskopy oddalone o tysiące kilometrów, sterując nimi zdalnie.



Zdjęcie Roskosmos: Amerykański wahadłowiec podłączony do Rosyjskiej Stacji Kosmicznej Mir.

Duże obserwatoria buduje się w miejscach oddalonych od miast i wsi, żeby unikać poświaty świetlnej ludzkich osiedli. Naukowcy starają się wybierać też miejsca, gdzie przez cały rok sprzyja bezchmurna pogoda, żeby móc prowadzić obserwacje jak najdłużej. Dzisiejsze teleskopy są tak dokładne, że zauważają nawet drganie powietrza, przez które patrzą w kosmos. Z tego powodu obserwatoria powstają w górach, gdzie powietrze jest dużo rzadsze. Wiele krajów buduje swoje obserwatoria w Ameryce Południowej, w Chile. Tamtejsze obserwatoria powstają wyżej, niż najwyższy polski szczyt Rysy w Tatrach.



Zdjęcie Obserwatorium Paranal w Chile na górze Cerro Paranal (2635 m.n.p.m.). Ten zestaw teleskopów poszukuje w kosmosie m.in. planet podobnych do Ziemi.

Kilka lata temu Polska Agencja Kosmiczna uruchomiła trzy obserwatoria astronomiczne POLON. Zestaw wielu sterowanych komputerowo teleskopów przeczesuje nocne niebo w poszukiwaniu małych obiektów przelatujących wokół Ziemi. Teleskopy POLON są tak czułe, że wymagały właśnie specjalnego miejsca do pracy. Obserwatoria zbudowano w Chile, Republice Południowej Afryki i Australii, tysiące kilometrów od Polski.



Zdjęcie Polska Agencja Kosmiczna: Zestaw czterech teleskopów POLON w obserwatorium w Afryce. Każdy teleskop jest umieszczony na robotycznym ramieniu. Na czas obserwacji dach budynku jest otwierany.

Coraz większe i dokładniejsze obserwatoria budowane w wysokich górach to nie wszystko. Naukowcy wciąż wpadają na nowe pomysły prowadzenia jeszcze lepszych obserwacji astronomicznych. Gdy wymyślono rakiety okazało się, że teleskopy można wysłać w kosmos. Pozaziemska pustka stwarza doskonałe warunki dla obserwacji. W kosmosie nie trzeba się martwić o świetlną łunę nad miastem, czy falujące powietrze, zniekształcające obraz.

Znanymi przykładami kosmicznych obserwatoriów są Kosmiczny Teleskop Hubble'a i Kosmiczny Teleskop Jamesa Webba. Staruszek Hubble pracuje nad naszymi głowami już 35 lat, a jego dużo młodszy kolega Webb ruszył w kosmos w 2022 roku.



Zdjęcie NASA: Kosmiczny Teleskop Hubble'a widziany z pokładu wahadłowca. Obserwatorium jest wielkości szkolnego autobusu. Główne zwierciadło teleskopu ma 2,4 m średnicy, więc postawione w Twojej klasie sięgałoby sufitu.

Teleskop Hubble'a obserwuje wszechświat w tak zwanym spektrum widzialnym oraz w bliskiej podczerwieni. To trudne określenia ale bardzo szybko je rozszyfrujesz. Spektrum widzialne to po prostu kolory, które człowiek dostrzega gołym okiem. Teleskop widzi więc bardzo daleko, ale widzi te same kolory co Ty. Zupełnie inaczej sprawy mają się z bliską podczerwienią. Tej palety kolorów nasze oczy nie dostrzegają, bo jest to ciepło. Tak! Ciepło da się zobaczyć i Teleskop Hubble'a ma oko na ciepłe obiekty w kosmosie. Robiąc zdjęcia gwiazd w podczerwieni teleskop koloruje potem te zdjęcia na kolory, które człowiek może zobaczyć.

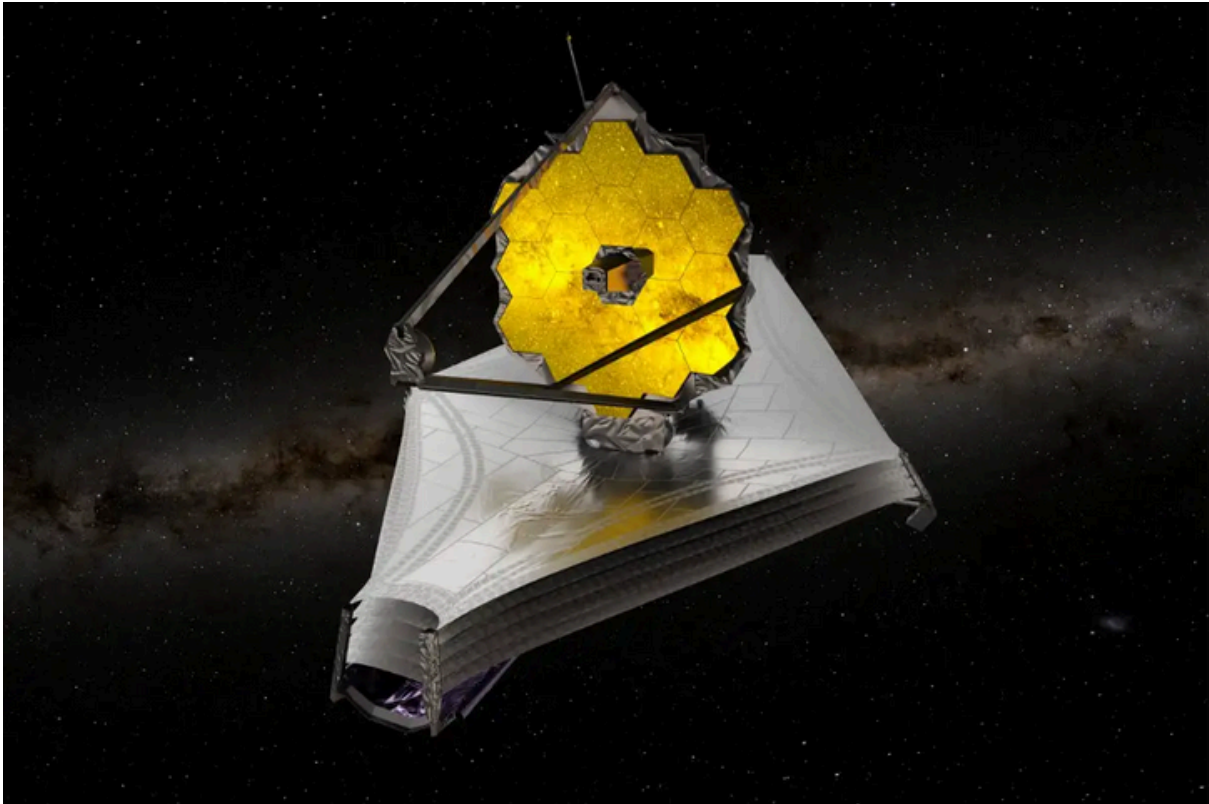




Zdjęcie NASA\ESA: Filary Stworzenia zobrazowane przez Kosmiczny Teleskop Hubble'a.

Spójrz na powyższe zdjęcia. To gwiazdy, gazy i pył nazwane przez astronomów Filarami Stworzenia. Oba zdjęcia przedstawiają ten sam obszar. Zdjęcie po lewej wykonane w spektrum widzialnym, czyli widziane tak jak widzą to nasze oczy. Zdjęcie po prawej wykonane w podczerwieni i pokolorowane tak, abyśmy je mogli zobaczyć. Zauważ, że pojawiło się tutaj mnóstwo gwiazd. Teleskop Hubble'a zajrzał za zasłonę z pyłu i gazów i dostrzegł ukryte gwiazdy, których nie dałoby się zauważyć gołym okiem.

Możliwość zagłądania za kosmiczne zasłony tak zachwyciły naukowców, że zaprojektowali nowy teleskop, który miał jeszcze dokładniej przyjrzeć się spektrum podczerwonemu. Tak powstał Kosmiczny Teleskop Jamesa Webba.



Ilustracja NASA: Kosmiczny Teleskop Jamesa Webba.

Jego konstrukcja jest bardzo nietypowa i nawet trudno zgadnąć, że jest to kosmiczny teleskop. Obserwatorium jest bardzo czułe na ciepło. Wyślano je w głęboki kosmos, z daleka od Ziemi, żeby nawet ciepło naszej planety nie zakłócało jego pracy. Główne zwierciadło przypomina plaster miodu i jest tak duże, że sięgnęłoby sufitu Twojej sali gimnastycznej. Złoty kolor pochodzi o specjalnych substancji chemicznych, z których powstało delikatne lustro. Rozpostarty żagiel to w rzeczywistości ochrona przed światłem naszego Słońca.

Na powyższej ilustracji znajduje się grafika komputerowa, bo prawdziwy teleskop pogrążony jest w idealnych ciemnościach kosmosu i pada na niego tylko nikły blask gwiazd.



Zdjęcie NASA\ESA: Obrazowanie wykonane Teleskopem Webba. Kosmiczne Klify, Mgławica Carina.



Zdjęcie NASA\ESA: Obrazowanie wykonane Teleskopem Webba. Po lewej spektrum bliskiej podczerwieni. Po prawej spektrum średniej podczerwieni. Teleskop potrafi obserwować nie tylko w samej podczerwieni (niewidzialnej dla ludzkiego wzroku). Potrafi również obserwować w konkretnych zakresach tej podczerwieni. Porównując to do ludzkiego wzroku: to tak jak byśmy potrafili nagle skupić się tylko na zieleni i każdy jej odcień dostrzec tak wyraźnie jak odróżniamy każdy znany nam kolor.

Astronomia nieustannie się rozwija. Naukowcy konstruują coraz większe i dokładniejsze teleskopy. Na szczęście te mniejsze podręczne nadal świetnie spełniają swoje zadania. Hobbyści oraz badacze korzystają z nich codziennie do podziwiania planet, gwiazd i galaktyk.



Zdjęcie Wikipedia: Amatorskie obserwacje astronomiczne.

## Zajęcia aktywnościowe

Podczas grupowego spaceru spróbujcie wybrać się w miejsce, które jest widoczne z okna Waszej sali (lub z innego okna, do którego możecie potem podejść w trakcie zajęć). Niech to będzie miejsce dość blisko (np. plac zabaw przy szkole, czy chodnik po przeciwnej stronie ulicy).

Podczas spaceru zatrzymajcie się w tamtym miejscu i poświęćcie chwilę, żeby się rozejrzeć i zapamiętać szczegóły otoczenia (np. charakterystyczny krzew, znak drogowy, dziuplę w drzewie, plakat na tablicy ogłoszeń). Warto wspólnie uzgodnić wybór tych obiektów, żeby były różnorodne pod względem wielkości (np. duży-samochód, mały-karmnik dla ptaków).

Po powrocie do sali spójrzcie przez okno i postarajcie się odszukać ponownie te objekty. Ile z nich dostrzegacie w całości? Ile widać tylko częściowo? Które objekty da się w ogóle rozpoznać? Które wydają się teraz czymś zupełnie innym?

To prosty eksperyment, który jest podobny do pracy dawnego astronoma. Tak jak on macie do dyspozycji tylko własny wzrok i staracie się dostrzec dalekie objekty.