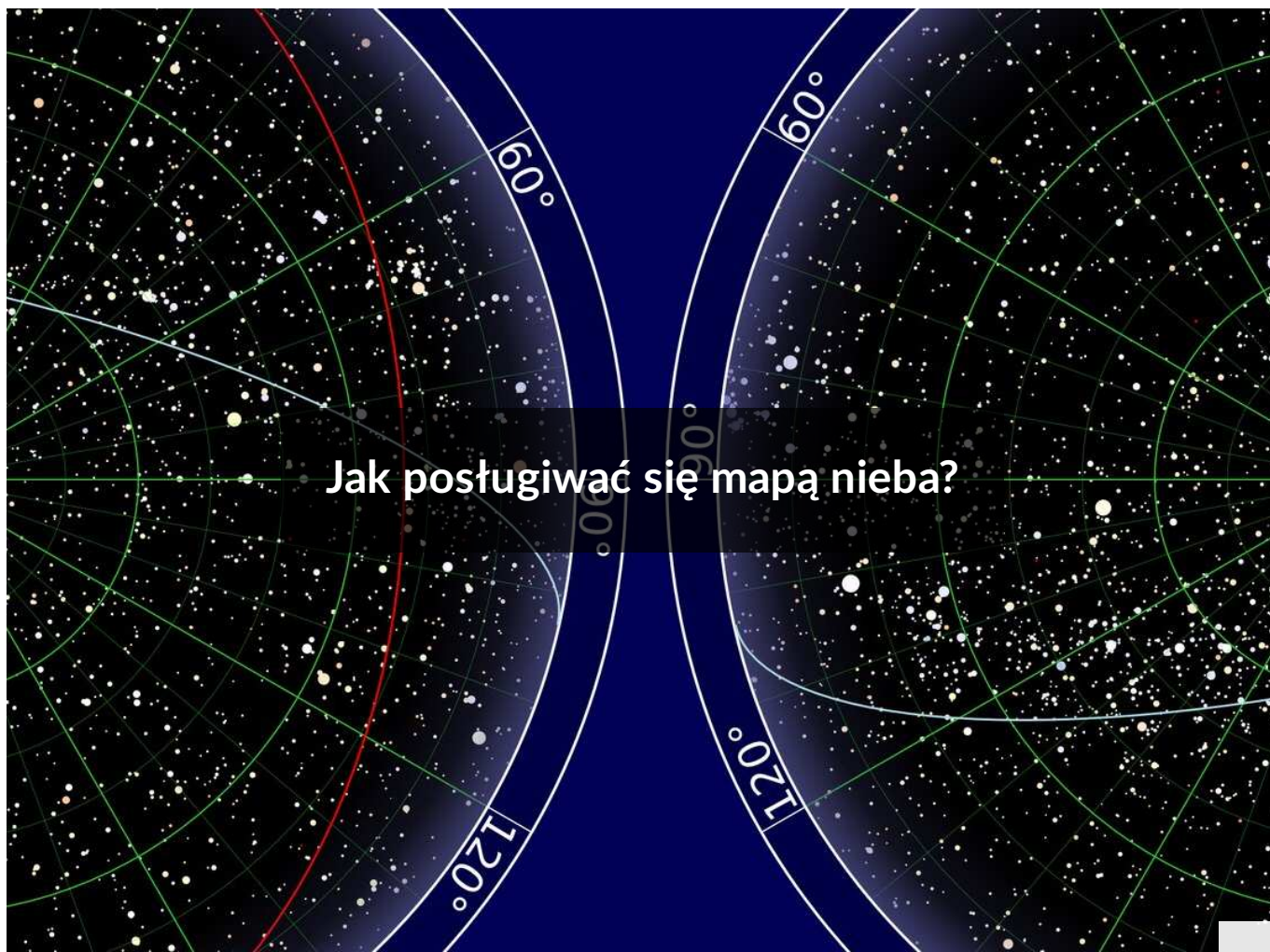


Jak postugiwać się mapą nieba?

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Film \(standardowy\)](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Czy to nie ciekawe ?

Jeżeli chcemy zobaczyć polskie góry, otwieramy mapę i wybieramy miasto w górach, do którego chcemy pojechać. A co zrobić, gdy chcemy zobaczyć na niebie konkretną gwiazdę, mgławicę lub galaktykę? Też otwieramy mapę! Mapy nieba pomagają nam znaleźć na niebie konkretne obiekty do obserwacji. Jednak patrząc na karty mapy nieba pokryte kropkami różnej wielkości można dostać zawrotu głowy. Jak posługiwać się mapą nieba, aby znaleźć na niebie wybrany obiekt? Z jakiej mapy skorzystać, gdy obserwujemy niebo bez przyrządów optycznych, a z jakiej, gdy mamy w domu teleskop? O tym dowiesz się w tym e-materiale.

Twoje cele

- dowiesz się, jak mierzyć kąty na niebie „na oko”,
- nauczysz się posługiwać obrotową mapą nieba,
- zrozumiesz, dlaczego niektórych obiektów nie znajdziemy na mapie nieba,

- poznasz różne przyrządy niezbędne do obserwacji nieba,
- przeanalizujesz, jak dokonywać obserwacji astronomicznych, w zależności od przyrządów, jakimi dysponujesz.

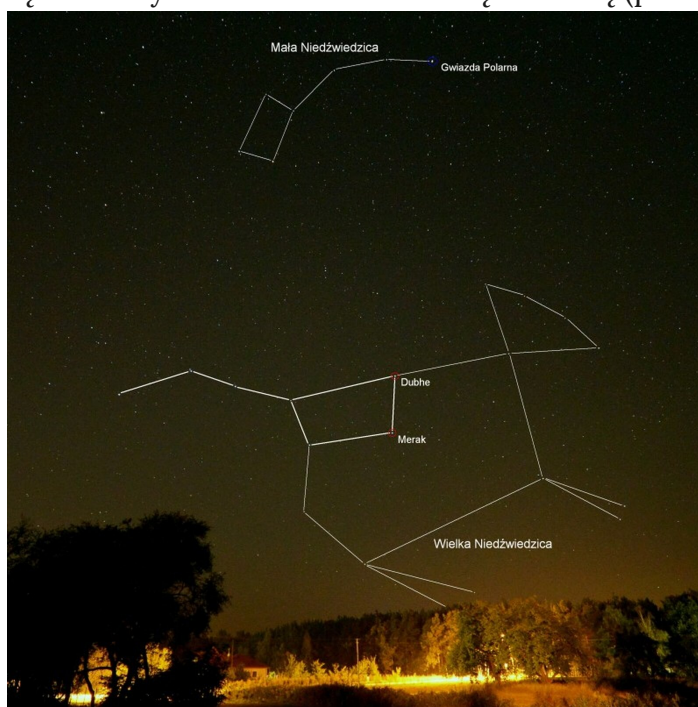
Przeczytaj

Warto przeczytać

Każdy z nas miał okazję obserwować świecące na niebie gwiazdy. Kopernik rozpoczął jedno ze swoich wielkich dzieł słowami „Cóż piękniejszego nad niebo, które przecież ogarnia wszystko, co piękne”. Starożytni bardzo dokładnie przyglądali się niebu, analizowali i interpretowali zaobserwowane kształty i ułożenia obiektów, a nawet zapisywali ich położenia. Dzięki takim obserwacjom powstały mapy nieba. Współcześnie, nam także ułatwiają one obserwacje nieba. Dawniej, gwiazdozbiory służyły do orientacji podczas podróży, w szczególności morskiej - były podstawą nawigacji astronomicznej. Więcej o tym, czym są mapy, przeczytasz w e-materiale „Mapa nieba”.

Wielu osobom zdarza się, że podziwiając nocne niebo, kładą się na polanie i przez całą noc patrzą w górę.

Znajdując na niebie Wielką Niedźwiedzicę (*Ursa Maior* lub w skrócie *UMa*) - część gwiazd tego gwiazdozbioru nazywana jest Wielkim Wozem - możemy określić kierunek północny, który wskazuje Gwiazda Polarna (nazwa łacińska *Stella Polaris*, katalogowa: αUMi), ostatnia gwiazda dyszla Małego Wozu (zwanego też *Małą Niedźwiedzicą* lub *UMi*). Znajduje się ona na przedłużeniu linii brzegu Wielkiego Wozu. Odkładając pięciokrotnie wysokość Wielkiego Wozu „w górę” trafimy dokładnie w Gwiazdę Polarną (patrz - Rys. 1).



Rys. 1. Położenie Gwiazdy Polarnej na niebie.

Źródło: Politechnika Warszawska, Wydział Fizyki, licencja: CC BY 4.0.

Znajdując te dwa gwiazdozbiory na niebie, łatwo zorientujemy się, w którą stronę musimy patrzeć, aby dostrzec interesujący nas obiekt. Wszystkie gwiazdy zataczają pełne okręgi

w wyniku obrotu Ziemi wokół własnej osi. Dlatego o różnych godzinach znajdują się one w różnych miejscach. Aby znaleźć obiekt, który nas interesuje, potrzebujemy mapy nieba. Najprostszą i najporęczniejszą jest obrotowa mapa nieba. Dlaczego nazywamy ją obrotową? Ponieważ uwzględnia ona obrót sfery niebieskiej, który jest konsekwencją obrotu Ziemi. Dzięki niej zobaczymy, jak wygląda niebo w wybranym przez nas dniu i godzinie, z dokładnością do kilku minut. Mapa składa się z dwóch kół połączonych wspólnym środkiem. Na jednym z nich narysowane są wszystkie gwiazdozbiory nieba północnego, czyli widzianego nad Polską. Na jego krawędzi znajduje się miarka z zaznaczonymi miesiącami i dniami. Drugie koło jest częściowo przezroczyste, aby pokazywać odpowiedni fragment pierwszego koła. Ustawiając mapę na odpowiedni dzień i godzinę, w przezroczystej części koła zobaczymy dokładnie te gwiazdozbiory, które można obserwować o tej właśnie porze. Po kilku chwilach obraz nieco się zmieni.



Rys. 2. Obrotowa mapa nieba, ustawiona na północ czasu słonecznego pierwszego września.

Źródło: Politechnika Warszawska, Wydział Fizyki, licencja: CC BY 4.0.

Czas na drugim kole jest **czasem średnim słonecznym**. Różni się on od **czasu słonecznego miejscowego** i od czasu urzędowego, czyli tego który pokazuje zegarek, w zależności od długości geograficznej, na jakiej się znajdujemy oraz od pory roku. Strefy czasowe rozłożone są co 15 stopni, począwszy od południka 0 wyznaczającego środek pierwszej strefy. Zmiana strefy oznacza zmianę czasu o godzinę. Przyjmuje się, że czas w danej strefie, to **czas słoneczny** na południku określającym środek strefy, czyli wielokrotność 15 stopni. Każdy dodatkowy stopień od wartości południka określającego strefę, to 4 minuty więcej. Dodatkowo należy pamiętać, że w Polsce obowiązuje zmiana czasu z zimowego na letni i odwrotnie. Czasem odpowiadającym geograficznej strefie w Polsce jest czas zimowy, oznaczany UTC+1, gdzie UTC to skrót od angielskiego **Universal Time Coordinated**.



Rys. 3. Długości geograficzne w Polsce.

Źródło: dostępny w internecie: https://cke.gov.pl/images/_EGZAMIN_OSMOKLASISTY/Arkusze_pokaz/2020/OGEP_100.pdf [dostęp 26.05.2022], domena publiczna.

Oto przykładowe wyliczenie czasu słonecznego dla Warszawy (długość geograficzna 21°), 2 czerwca o godzinie 23:00 czasu polskiego urzędowego.

Najpierw od czasu urzędowego musimy odjąć 1 h (poprawka na czas letni), a następnie dodać poprawkę na długość geograficzną Warszawy ($21^\circ - 15^\circ = 6^\circ$), co daje dodatkowe 24 minuty. Od długości geograficznej Warszawy odjęliśmy 15° , ponieważ strefa czasowa UTC+1, w której znajduje się to miasto, odpowiada południkowi 15° . Warszawa jest od niego odsunięta o 6 stopni na wschód.

Zegarek wskazuje godzinę 23:00, ale czas słoneczny, który musimy ustawić na mapie będąc w Warszawie, to 22:24. O tej samej porze w Poznaniu lub Wrocławiu (długość geograficzna 17°), czas słoneczny wynosi 22:08. Miasta te położone są 2 stopnie na wschód od południka 15° , a każdy stopień to dodatkowe 4 minuty.

Jeżeli obserwacji chcielibyśmy dokonywać w czasie zimowym, wystarczy nanieść poprawkę związaną z długością geograficzną.

Mapę nieba ustawiamy tak, aby data pokrywała się z godziną. To znaczy, że kreska na większym kole, wskazująca datę obserwacji, powinna być przedłużeniem kreski na mniejszym kole, odpowiadającej wyliczonej godzinie.



Rys. 4. Ustawienie mapy nieba na datę 2.06. (czarna podziałka) i godzinę 22:24 (żółta podziałka).

Źródło: Politechnika Warszawska, Wydział Fizyki, licencja: CC BY 4.0.

Obrotową mapę nieba możemy zabierać ze sobą w podróż, ale tylko do miejsca o zbliżonej szerokości geograficznej i leżącego w tej samej strefie czasowej. Mapa obrotowa używana w Polsce, prawidłowo pokaże niebo obserwowane w Niemczech lub Holandii, ale nie sprawdzi się ani w krajach okołorównikowych ani na półkuli południowej. Obserwujemy tam bowiem na niebie zupełnie inne gwiazdozbiory i obiekty.

Rozpoczynając obserwacje z pomocą ustawionej odpowiednio mapy nieba, musimy rozpoznać kierunki świata, w oparciu o kompas lub gwiazdozbiór Wielkiej Niedźwiedzicy i Gwiazdę Polarną. Szukając wybranego obiektu, znajdziemy na mapie informację, o ile stopni lub minut kątowych jest on oddalony od charakterystycznego punktu na niebie i w którym kierunku należy go szukać.

Istnieją metody „na oko”, ułatwiające zorientowanie się na niebie względem podstawowych gwiazdozbiorów. Szerokość małego palca dłoni, gdy rękę wyciągniemy przed siebie, odpowiada przesunięciu na niebie o kąt równy około 1° . Trzy środkowe palce dłoni złączone ze sobą to kąt około 5° , a zaciśnięta pięść odpowiada 10° .

Na mapie nieba zaznaczone są obiekty astronomiczne takie, jak odległe galaktyki lub gromady gwiazdowe. Są to obiekty stałe na niebie. Nie przemieszczają się znacząco względem gwiazd i każdego roku o tej samej porze znajdziemy je w tym samym miejscu. Jeśli chcemy obejrzeć wybraną przez siebie galaktykę, należy sprawdzić, w jakim gwiazdozbiorze się znajduje i oszacować odległości pomiędzy galaktyką a najjaśniejszymi gwiazdami gwiazdozbioru.

Jeżeli jednak chcielibyśmy dostrzec więcej szczegółów, niż pozwala na to ludzkie oko, musimy użyć przyrządów takich, jak lornetka lub teleskop. Obiektów na niebie szuka się

w ten sam sposób zarówno okiem, jak i precyzyjnym teleskopem. Różnica jest tylko taka, że w teleskopie widzimy znacznie więcej gwiazd. Nastawiając teleskop na wybrany obiekt, zawsze musimy najpierw znaleźć go „okiem”, z użyciem mapy nieba. Następnie powinniśmy wycelować w to miejsce „jak z armaty”, a na końcu doprecyzować ustawienie urządzenia, wykonując bardzo niewielkie ruchy teleskopem. Na precyzyjnych mapach nieba, znacznie dokładniejszych niż obrotowa mapa nieba, zaznaczane są obiekty słabsze niż te, które widzi ludzkie oko. Zazwyczaj wyglądają one jak książka, na kartach której znajdują się małe fragmenty nieba, wskazujące położenie obiektów z dokładnością rzędu sekundy kątowej. Używając ich, bardzo łatwo trafimy teleskopem lub lornetką w szukany obiekt. Nowoczesne teleskopy, posiadające automatyczne sterowanie, same znajdują obiekt na niebie, po wprowadzeniu odpowiednich współrzędnych. Zanim jednak zacznie się obserwacja takim urządzeniem, warto poznać niebo, wyszukując na nim samodzielnie różne obiekty.

Na mapie nieba nie znajdziemy obiektów, które poruszają się ze znaczącą prędkością w stosunku do Ziemi. Takimi obiektami są Księżyc, inne planety Układu Słonecznego, komety, asteroidy, satelity. Jeżeli chcielibyśmy zaobserwować takie obiekty, oprócz mapy nieba, potrzebny nam będzie kalendarz astronomiczny. Zapisane są w nim precyzyjne wyliczenia położenia Księżyca, planet, znanych komet okresowych. W dniu obserwacji należy sprawdzić położenie obiektu (gwiazdozbiór w jakim się on w tym momencie znajduje, jego współrzędne astronomiczne), a następnie postępować dokładnie tak, jakbyśmy szukali obiektu stałego.

W dzisiejszych czasach istnieją także wirtualne mapy nieba oraz specjalne aplikacje na telefon. Należy jednak pamiętać, że podczas obserwacji, im więcej sztucznego światła wpadnie do oka, tym mniej obiektów dostrzeżemy na niebie.

Słowniczek

czas średni słoneczny

(*ang.: mean solar time*) kąt, wyrażony w godzinach ($360^\circ = 24 \text{ h}$), punktu matematycznego poruszającego się ruchem jednostajnym po równiku niebieskim. Czas ten wprowadzono dla ujednoczenia pomiaru czasu prawdziwego słonecznego, związanego z rzeczywistym ruchem Słońca po sferze niebieskiej.

czas słoneczny miejscowy (prawdziwy)

(*ang.: sundial time*) kąt godzinny Słońca powiększony o 12 godzin; południe tego czasu jest zawsze podczas górowania słońca nad danym południkiem. Czas miejscowy słoneczny płynie niejednostajnie.

Film (standardowy)

Jak posługiwać się mapą nieba?

W filmie pokazana jest przykładowa mapa nieba. Zobaczysz, jak posługiwać się obrotową mapą nieba oraz jak zaplanować obserwacje.

Trwa wczytywanie danych ..



Film dostępny pod adresem </preview/resource/R1ZeFTKClVhn>

Źródło: Politechnika Warszawska, Wydział Fizyki, licencja: CC BY 4.0.

Zapoznaj się z audiodeskrypcją filmu.

Polecenie 2

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Ćwiczenie 2



Ćwiczenie 3



Ćwiczenie 4



Ćwiczenie 5



Ćwiczenie 6



Ćwiczenie 7



Ćwiczenie 8



Skorzystaj z mapy obrotowej nieba (papierowej lub internetowej). Ustaw ją na dzień, w którym rozwiążesz to zadanie i przeanalizuj, które gwiazdozbiory będzie widać tylko wieczorem, a które tylko nad ranem. Pamiętaj, że widno robi się około godzinę przed wschodem Słońca, a ciemno dopiero około godzinę po zachodzie Słońca.

Dla nauczyciela

Imię i nazwisko autora:	Monika Sitek
Przedmiot:	fizyka
Temat zajęć:	Jak posługiwać się różnego rodzaju mapami nieba?
Grupa docelowa:	III etap edukacyjny, liceum, technikum, rozszerzenie zapisu podstawy programowej dla kształcenia rozszerzonego
Podstawa programowa:	Cele kształcenia – wymagania ogólne I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości. Zakres rozszerzony Treści nauczania – wymagania szczegółowe I. Wymagania przekrojowe. Uczeń: 2) posługuje się materiałami pomocniczymi, w tym tablicami fizycznymi i chemicznymi oraz kartą wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych.
Kształtowane kompetencje kluczowe:	Zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady UE z 2018 r.: <ul style="list-style-type: none">• kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji,• kompetencje cyfrowe,• kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii,• kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

Cele operacyjne:	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. wybiera odpowiednią mapę, w zależności od potrzeb; 2. wykorzystuje mapę do celów obserwacyjnych; 3. przekazuje instrukcje dotyczące obsługi mapy nieba innym uczniom; 4. analizuje cechy obiektu astronomicznego oraz wady i zalety wybranej metody obserwacji.
Strategie nauczania:	flipped-classroom
Metody nauczania:	projektowa
Formy zajęć:	praca w parach, praca w grupach
Środki dydaktyczne:	komputer lub urządzenie multimedialne
Materiały pomocnicze:	e-materiały: „Jak posługiwać się mapą nieba”, „Mapa nieba”.
PRZEBIEG LEKCJI	
Faza wprowadzająca:	
Uczniowie zapoznają się w domu z filmem zamieszczonym w tym e-materiale oraz z multimedium w e-materiale „Mapa nieba”.	
Faza realizacyjna:	
<p>Nauczyciel dobiera uczniów w grupy, maksymalnie 4 osobowe. Każda grupa wybiera obiekt jaki, młodzież chciałaby obserwować i przedstawia swój wybór do zaakceptowania nauczycielowi. Musi być to obiekt widzialny z miejsca zamieszkania. W oparciu o wcześniej zdobytą wiedzę, uczniowie dokonują analizy i opisu wybranego obiektu oraz metody obserwacji, odpowiadając na pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jaką mapę wybrać? • Kiedy i gdzie można obserwować obiekt? • Gdzie na niebie znajduje się obiekt (współrzędne, gwiazdozbiór, okoliczne gwiazdy i inne ciekawe obiekty)? • Czy poza mapą nieba, coś jeszcze jest potrzebne do obserwacji, a jeśli tak, to co? • Jak przygotować się do obserwacji i jak ją przeprowadzić? 	
Faza podsumowująca:	

Każda grupa prezentuje wyniki swojej analizy pozostałym. Uczniowie wspólnie przygotowują zestawienie obiektów i instrukcje obserwacyjne dla innych klas w szkole. Instrukcja może zostać upubliczniona w postaci broszury, plakatu, gazetki szkolnej lub w innej, łatwo dostępnej formie. Jeżeli istnieje taka możliwość, uczniowie umieszczają swoją instrukcję na szkolnej stronie internetowej.

Praca domowa:

Uczniowie rozwiązują zadania 1-4. Pozostałe są nieobowiązkowe.
Dla chętnych: przeprowadzenie obserwacji w oparciu o instruktaż innej grupy i wyliczenie zalet oraz poprawek, jakie grupa powinna wprowadzić w swojej instrukcji, w oparciu o praktyczne jej użycie.

**Wskazówki metodyczne
opisujące różne
zastosowania danego
multimedium**

Uczniowie mogą zapoznać się z filmem w domu lub podczas lekcji.