

Opracował - Krzysztof Szelażek (wszelkie prawa zastrzeżone)

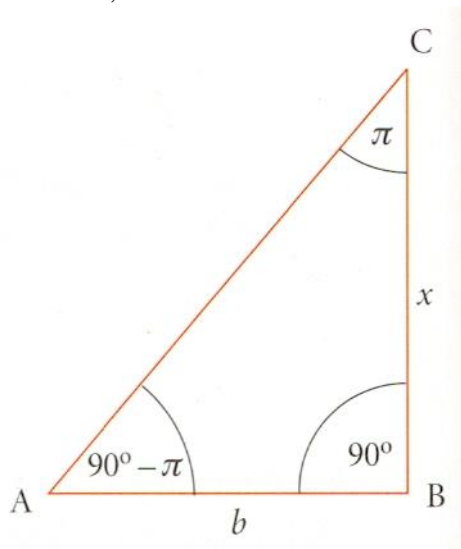
Proszę sprawdzić kompletność istniejących notatek, a następnie rozpocząć przepisywanie właściwych lekcji, których nie ma w zeszyte przedmiotowym, np. ze względu na uczestniczenie w miesięcznym kursie zawodowym. W przypadku bieżących lekcji należy przeczytać powiązane z nimi treści zawarte w podręczniku lub obejrzeć film dostępny pod wskazanym linkiem, przepisać zamieszczone w dokumencie notatki i spróbować rozwiązać nierozwiązane przykłady lub dokończyć rozpoczęte w nich obliczenia.

C/II Wszechświat

Lekcja 14

Temat: Wiadomości ogólne o astronomii.

1. Astronomia - nauka zajmująca się badaniem wszechświata.
2. Podział astronomii
 - a) astrofizyka,
 - b) astrometria,
 - c) mechanika nieba.
3. Pomiar odległości do obiektów astronomicznych
 - a) paralaksa
 - określenie paralaksy - zmiana położenia obserwowanego obiektu względem dalej położonych obiektów wraz ze zmianą położenia obserwatora
 - baza pomiarowa,



$$\operatorname{tg}\pi = \frac{b}{x} \Rightarrow x = \frac{b}{\operatorname{tg}\pi} [\text{m}],$$

gdzie: b - baza pomiarowa o wartości w m,
 π - kąt paralaksy o wartości (mierze) w $^{\circ}$,

- b) paralaksa geocentryczna
 - określenie paralaksy - paralaksa, dla której jako bazę pomiarową przyjęto odcinek równy promieniowi Ziemi, czyli $b = R$,
 - zastosowanie paralaksy - do wyznaczania odległości do Księżyca i bliskich planet,

- c) paralaksa heliocentryczna
- określenie paralaksy - paralaksa, dla której jako bazę pomiarową przyjęto odcinek równy średniemu promieniowi orbity Ziemi w ruchu dookoła Słońca, czyli

$$b \approx 1,5 \cdot 10^{11} \text{ m},$$
 - zastosowanie paralaksy - do wyznaczania odległości do bliskich gwiazd,
- d) uwaga - obecnie do pomiarów odległości od Ziemi do bliskich jej obiektów astronomicznych wykorzystuje się metody radarowe.
4. Jednostki stosowane w astronomii
- a) rodzaje jednostek odległości wykorzystywanych w astronomii:
- jednostka astronomiczna, czyli średnia odległość między Słońcem i Ziemią, przy czym wynosi ona

$$1 \text{ AU (j.a.)} \approx 1,5 \cdot 10^{11} \text{ m},$$
 - rok świetlny, czyli odległość jaką przebywa światło w ciągu jednego roku, przy czym wynosi on

$$1 \text{ ly} \approx 9,46 \cdot 10^{15} \text{ m},$$
 - parsek, czyli odległość do gwiazdy, której półroczna paralaksa wynosi jedną sekundę łuku, przy czym wynosi on

$$1 \text{ pc} \approx 3 \cdot 10^{16} \text{ m},$$
- b) zastosowanie jednostek - jednostkę astronomiczną wykorzystuje się do określania odległości obiektów w obrębie Układu Słonecznego, natomiast rok świetlny do określania odległości między gwiazdami.
5. Przykłady
- P1) Planeta Merkury znajduje się w odległości równej $57,9 \cdot 10^6 \text{ km}$ od Słońca. Wyraż tę odległość w latach świetlnych.

Dane: $x = 57,9 \cdot 10^6 \text{ km}$

Szukane: $x' = ?$

Rozwiązanie

$$x' = \frac{x}{9,46 \cdot 10^{15} \text{ km}} = \frac{57,9 \cdot 10^6 \text{ km}}{9,46 \cdot 10^{15} \text{ km}} = 6,12 \cdot 10^{-6} \text{ AU} = 0,00000612 \text{ AU}$$

Odp: ...

Lekcja 15/16

Temat: **Wszechświat.**

1. Wszechświat - wszystko co istnieje, czyli gwiazdy, planety i inne ciała niebieskie wraz z materią międzygwiazdną i otaczającą je przestrzenią.
2. Powstanie wszechświata.
 - a) teoria Wielkiego Wybuchu

Wszechświat powstał około 13,7 miliardów lat temu w wyniku wielkiej eksplozji zwanej **Wielkim Wybuchem**, przed którym cała materia skoncentrowana była w niewyobrażalnie małym obszarze zwany obiektem punktowym, a czas i przestrzeń nie istniały. Tuż po wybuchu wszechświat był niezmiernie gęstą i gorącą mieszaniną cząstek i promieniowania

o temperaturze wielokrotnie przekraczającej miliardy miliardów °C i istniało tylko jedno pierwotne oddziaływanie. Wkrótce jednak zaczął się bardzo szybko rozszerzać, a oddziaływanie grawitacyjne stało się samodzielne. Po zakończeniu tego okresu pozostałe oddziaływania rozdzieliły się, pojawiły się pierwsze cząsteczki elementarne tworzące gorącą plazmę kwarkowo - gluonową. Wszechświat rozszerzał się teraz wolniej i zaczął stygnąć, co spowodowało, że kwarki zaczęły łączyć się ze sobą, tworząc protony, neutrony i inne cząstki. Z nich później powstały atomy takich gazów jak wodór i hel tworzące obłoki gazowe. Kiedy wszechświat osiągnął 380000 lat jego materia oddzieliła się od promieniowania, które ruszyło w podróż przez przestrzeń kosmiczną, a znamy je jako mikrofałe i promieniowanie tła. W ciągu kolejnych miliardów lat z obłoków gazowych ukształtowały się gwiazdy i układy planetarne oraz galaktyki i gromady galaktyk.

b) dowody potwierdzające teorię:

- przesunięcie ku czerwieni widma galaktyk,
- skład chemiczny wszechświata,
- występowanie mikrofalowego promieniowania tła.

3. Budowa wszechświata

Ziemia jest planetą, która wraz z innymi siedmioma krąży wokół Słońca tworząc Układ Słoneczny. Układ ten jest częścią rozległego układu gwiazd Drogi Mlecznej, czyli naszej galaktyki. Ona skolei jest częścią skupiska około 40 galaktyk zwanego Układem Lokalnym. Układ ten leży na peryferiach zbiorowiska tysięcy galaktyk nazwanego Supergromadą Lokalną. Wiele takich supergromad tworzy wszechświat.

4. Przykłady

P1) Do obserwacji interesujących obiektów we wszechświecie człowiek wykorzystuje różnego rodzaju przyrządy i urządzenia. Korzystając z internetu lub dostępnej literatury podaj ich przykłady.

Do obserwacji obiektów we wszechświecie można wykorzystać proste przyrządy optyczne takie jak lornetki czy lunety astronomiczne. Dokładniejsze obserwacje wymagają jednak zastosowania bardziej precyzyjnych urządzeń zwanych teleskopami. Teleskopy można podzielić na:

- reflektory, w których wykorzystywane są zwierciadła,
- refraktory, w których wykorzystywane są soczewki,
- specjalne, np. radioteleskopy.

Odp: ...

Lekcja 17

Temat: Galaktyki.

1. Galaktyka - skupisko miliardów gwiazd wraz z obłokami gazów i pyłów.
2. Podział galaktyk:
 - a) eliptyczne E, które występują w trzech podstawowych typach oznaczonych symbolami E0, E3, E5
 - b) spiralne S, które występują w trzech podstawowych typach oznaczonych symbolami Sa, Sb, Sc,

- c) spiralne z poprzeczką SB, które występują w trzech podstawowych typach oznaczonych symbolami SBa, SBb, SBc,
 - d) soczewkowate,
 - e) nieregularne.
3. Droga Mleczna
- a) rodzaj galaktyki - galaktyka spiralna z dobrze wykształconymi ramionami,
 - b) liczba gwiazd - około 200 mld gwiazd,
 - c) wymiary galaktyki - średnica około 100000 ly i grubość około 12000 ly,
 - d) uwaga - w centrum naszej Galaktyki znajduje się prawdopodobnie masywna czarna dziura.
4. Inne galaktyki
- a) najbliższe położone galaktyki
 - Wielki Obłok Magellana,
 - Mały Obłok Magellana,
 - b) uwaga - nasza Galaktyka należy do niewielkiej grupy około 40 galaktyk zwanej Układem Lokalnym.
5. Przykłady
- P1) Na ziemskim niebie widoczne poza naszą galaktyką widoczne jeszcze inne obiekty tego typu. Korzystając z internetu podaj ich przykłady.

Przykładami galaktyk, które poza Drogą Mleczną można dostrzec gołym okiem na północnym niebie są Galaktyka Andromedy, znaną też jako M33 i Galaktyka Trójkąta oznaczana jako M33, natomiast na południowym niebie wspomniane powyżej Obłoki Magellana.

Odp: ...

Lekcja 18

Temat: Gwiazdy.

1. Budowa gwiazd na przykładzie Słońca
 - a) jądro, w którym w temperaturze około 15 mln °C i pod olbrzymim ciśnieniem następują reakcje syntezy termojądrowej wodoru w hel,
 - b) strefa promieniowania, bo przenoszenie energii w tej części odbywa się na zasadzie promieniowania,
 - c) strefa unoszenia, bo przenoszenie energii w tej części odbywa się na zasadzie unoszenia,
 - d) atmosfera, która składa się z cieńszej wewnętrznej części zwanej chromosferą i grubszej zewnętrznej zwanej koroną, której temperatura wynosi około 5800 °C.
2. Podział gwiazd:
 - a) niebieskie,
 - b) niebiesko - białe,
 - c) żółte,
 - d) pomarańczowe,
 - e) czerwone.
3. Istotne parametry gwiazd:
 - a) masa,
 - b) jasność,

- c) temperatura powierzchni.
- 4. Charakterystyczne zjawiska pojawiające się na powierzchni gwiazd takich jak Słońce:
 - a) plamy słoneczne,
 - b) rozbłyski,
 - c) pochodnie,
 - d) koronalne wyrzuty masy.

5. Przykłady

P1. Przebieg życia gwiazd zależy od ich wielkości. Korzystając z internetu lub dostępnej literatury opisz końcowe etapy życia gwiazd podobnych do naszego Słońca.

Gwiazda zaczyna świecić na stałym poziomie po około 50 milionach lat od swych narodzin. Gdy paliwa wodorowego zaczyna brakować jego jądro zaczyna zapadać się, a wywołany tym wzrost ciśnienia i temperatury umożliwia rozpoczęcie nowych reakcji syntezy termojądrowej, tym razem jąder helu. Pod wpływem nowego impulsu energii proces syntezy termojądrowej jąder wodoru w jądra helu przenosi się do zewnętrznych warstw gwiazdy. Powoduje to rozdzienie otaczającej jądro powłoki i jednocześnie jej ochłodzenie. Gwiazda przekształcając się w czerwonego olbrzyma, który w przypadku naszego Słońca pochłonie Merkurego i Wenus, a być może również Ziemię. Po odrzuceniu przez niego zewnętrznych warstw powłoki powstaje mgławica planetarna, w której skrywa się biały karzeł, czyli obiekt o masie zbliżonej do masy gwiazdy i wielkości Ziemi. Ostatecznie również mgławica rozprasza się w kosmosie, a planety będą krążyły wokół pozostałego karłowatego obiektu.

Odp: ...

Lekcja 19

Temat: Układ Słoneczny.

3. Powstanie Układu Słonecznego

Układ Słoneczny powstał około 4,6 miliarda lat temu z ogromnej chmury gazowo - pyłowej zwanej Mgławicą Pierwotną. Chmura ta pojawiła się zapewne na skutek wybuchu innych, starszych gwiazd, co pozwala wyjaśnić obecność cięższych pierwiastków w budowie planet. Pod wpływem własnej siły grawitacji obłok zaczął zapadać się i spłaszczać, stając się wirującym dyskiem materii, której najwięcej zgromadziło się w jego centralnej części. Wzrost wartości ciśnienia i temperatury tego skupiska do milionów stopni spowodował, że powstały warunki niezbędne do zainicjowania reakcji syntezy termojądrowej jąder wodoru i tak powstało Słońce. Z reszty materii powstałej szerokiej tarczy, na skutek jej zgęszczenia i „sklejania” wywołanego siłami elektrostatycznymi, powstawały coraz większe grudki, zwane planetozymalami. Grudki te zderzały się ze sobą, przy czym jedne łączyły, a inne rozbijały się na drobniejsze. Z największych fragmentów, które przyciągały grawitacyjnie drobniejsze okruchy powstały planety. Formowanie układu planetarnego trwało około 100 milionów lat.

4. Budowa Układu Słonecznego.

Ziemia jest jedną z ośmiu dużych ciał niebieskich, które obiegają Słońce tworząc Układ Słoneczny. Planety wewnętrzne, czyli w kolejności Merkury, Wenus, Ziemia i Mars krążą najbliżej Słońca, są dość małe, a ich powierzchnie zbudowane są ze skał. Ponieważ budową i rozmiarami przypominają Ziemię nazywamy je również ziemskimi. Planety zewnętrzne, czyli w kolejności Jowisz, Saturn, Uran i Neptun krążą znacznie dalej

od Słońca, są gazowymi olbrzymami, których gigantyczna i gęsta atmosfera składa się głównie z wodoru lub helu. Od największej planety Układu Słonecznego, czyli Jowisza, nazywane są również jowiszowymi. Planety ziemskie mają razem tylko 3 księżyce, natomiast planety jowiszowe ponad 160. Do znacznie mniejszych ciał niebieskich Układu Słonecznego należą planetoidy, czyli obiekty skalna - lodowe krążące między orbitami Marsa i Jowisza oraz poza orbitą Neptuna, przy czym te ostatnie należą do tak zwanego pasa Kuipera. Najbardziej zewnętrzną częścią Układu Słonecznego jest hipotetyczny obłok Oorta.

5. Ogólna charakterystyka głównych obiektów Układu Słonecznego, czyli Słońca i planet **(tabelka - zostawić 1 stronę wolną w całości)**
6. Przykłady
 - P1) Słońce i planety są głównymi obiektami Układu Słonecznego. Podaj przykłady innych obiektów oraz scharakteryzuj dowolny z nich.

Do innych obiektów Układu Słonecznego należą, np.: księżyce, planetoidy, komety i meteoroidy.

Odp: ...

Lekcja 20

Temat: Słońce, Ziemia i Księżyc.

7. Księżyc, jego fazy i zaćmienie
 - a) fazy Księżyca
 - now, który występuje kiedy Księżyc znajduje się między Słońcem i Ziemią, czyli jest niewidoczny,
 - pierwsza kwadra, czyli oświetlona jest tylko połowa tarczy Księżyca,
 - pełnia, która występuje kiedy Księżyc znajduje się po przeciwnej stronie Ziemi niż Słońce, czyli oświetlona jest cała tarcza Księżyca,
 - trzecia kwadra, czyli oświetlona jest ponownie tylko połowa tarczy Księżyca,
 - b) zaćmienie Księżyca - występuje wtedy, gdy wejdzie on w cień Ziemi,
 - c) uwaga - ku Ziemi zwrócona jest zawsze ta sama strona Księżyca.
8. Zaćmienia Słońca
 - a) warunki niezbędne do zaćmienia:
 - trzy ciała niebieskie muszą ustawić się wzdłuż jednej prostej,
 - aby doszło do całkowitego zaćmienia Słońca, Księżyc musi być odpowiednio blisko Ziemi,
 - b) rodzaje zaćmień:
 - całkowite,
 - częściowe,
 - obrączkowe,
 - c) uwaga - Księżyc oddala się stopniowo od Ziemi w tempie 4 cm rocznie i za około 600 milionów lat będzie na tyle daleko, że zaćmienie Słońca nie będzie występowało.
9. Przykłady
 - P1) Charakterystycznymi zjawiskami dla planety Ziemi są występowanie dnia i nocy oraz

pór roku. Podaj przyczyny występowania tych zjawisk.

Przyczyną występowania dnia i nocy na Ziemi jest ruch obrotowy naszej planety wokół jej osi, natomiast następstwem ruchu obiegowego Ziemi wokół Słońca oraz tego, że jej oś jest pochylona do płaszczyzny orbity pod kątem równym $66,5^{\circ}$ jest występowanie pór roku.

Odp: ...

P2) Każda z pór roku ma określoną datę rozpoczęcia. Podaj te daty, które obowiązują dla półkuli północnej.

21 marca - początek astronomicznej ...

22 czerwca - początek astronomicznej ...

23 września - początek astronomicznej ...

22 grudnia - początek astronomicznej ...

Odp: ...

Lekcja 21

Temat: Podsumowanie przerobionego materiału - wszechświat.