



[www.pixabay.com](http://www.pixabay.com)

# Verdensrommet

## Kosmos

.....

## Spis treści

Rozdział	str
1. Co widać na niebie?	3
1.1 Meteory i satelity	4
ZADANIA do rozdziału 1	5, 6
2. Układ Słoneczny	7
2.1 Odkrycie Kopernika	8
3. Planety skaliste	9
3.1 Merkury	10
3.2 Wenus	11
3.3 Ziemia	12
3.4 Księżyc	13
3.5 Zaćmienie Słońca	14
3.6 Mars	15
Zadania do rozdziału 2 i 3	16, 17, 18
4. Gazowe olbrzymy	19
4.1 Jowisz	19
4.2 Saturn	20
4.3 Uran	21
4.4 Neptun	21
5. Planety karłowate	22
Zadania do rozdziału 4 i 5	23, 24
6. Gwiazdy	25, 26, 27
7. Gwiazdozbiory	28
8. Zorza polarna	29, 30
Zadania do rozdziału 6, 7 i 8	31, 32, 33
Podsumowanie	34
Pytania	35, 36

## Rozdział 1 Co widać na niebie?



[www.jpl.nasa.gov](http://www.jpl.nasa.gov)

Na nocnym niebie widać tysiące gwiazd, **Księżyc** i około 5 planet. Przez **teleskop (stjerneikkert)** wszystko widać wyraźniej, można nawet dostrzec meteory i satelity poruszające się po niebie.

**Wszechświat (verdensrommet)** czyli kosmos jest nieskończenie wielki, ciemny i zimny. Składa się on z miliardów galaktyk.

**Galaktyka (galakse)** to wielki zbiór gwiazd i planet. Ziemia i gwiazda Słońce znajdują się w galaktyce o nazwie **Droga Mleczna (Melkeveien)**.



[www.pixers.pl](http://www.pixers.pl)

**Uczeni (forskere)** od dawna badają kosmos. Zastanawiają się zwłaszcza, czy są gdzieś tam miejsca, gdzie też istnieje życie.

## Ciała niebieskie – **himmellegeme**

Wszystkie obiekty znajdujące się w przestrzeni kosmicznej

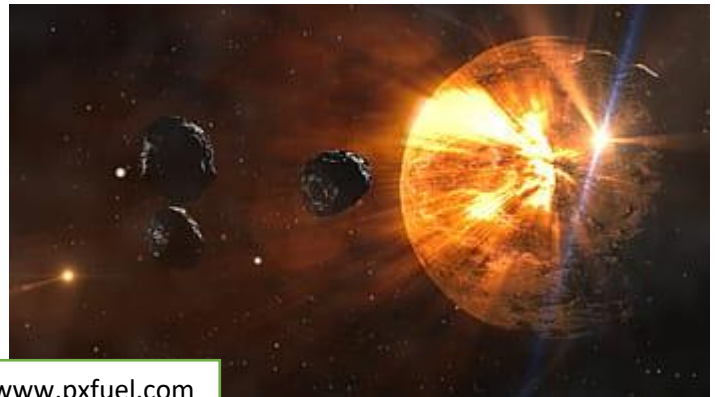
### 1.1 Meteory i satelity

Czy wiesz, że...

**Meteory** to kosmiczne **skały** i kamienie, które wpadają w atmosferę ziemską. Kiedy zbliżają się do Ziemi, zaczynają się palić. My widzimy tylko przez chwilę świecący poruszający się punkcik. Ludzie nazywają to zjawisko „spadająca gwiazda” (**stjerneskudd**)

**Satelity** to obiekty wystrzelone z Ziemi, które krążą wokół naszej planety. Wysyłają one sygnały telewizyjne lub GPS.

Satelity to jedyne ciała niebieskie (**himmellegeme**) stworzone przez ludzi



[www.pxfuel.com](http://www.pxfuel.com)



[www.needpix.com](http://www.needpix.com)



[www.pikrepo.com](http://www.pikrepo.com)

## ZADANIE A do rozdziału 1 Połącz kreską

		
Melkeveien		wszechświat, kosmos
himmellegeme		satelity
verdensrommet		galaktyka
stjernebikkert		naukowcy, badacze
galakse		Droga Mleczna
måne		ciała niebieskie
satelliter		księżyc
stjerneskudd		teleskop
forskere		spadająca gwiazda
steiner		planeta
planet		kamienie, skały

## ZADANIE B

**Ciała niebieskie**

Zbudowane przez ludzi,  
krążą wokół Ziemi

**satelity**

Wszystkie obiekty  
znajdujące się w  
kosmosie

**teleskop**

Ogromny zbiór gwiazd i  
planet, np. Droga  
Mleczna

**galaktyka**

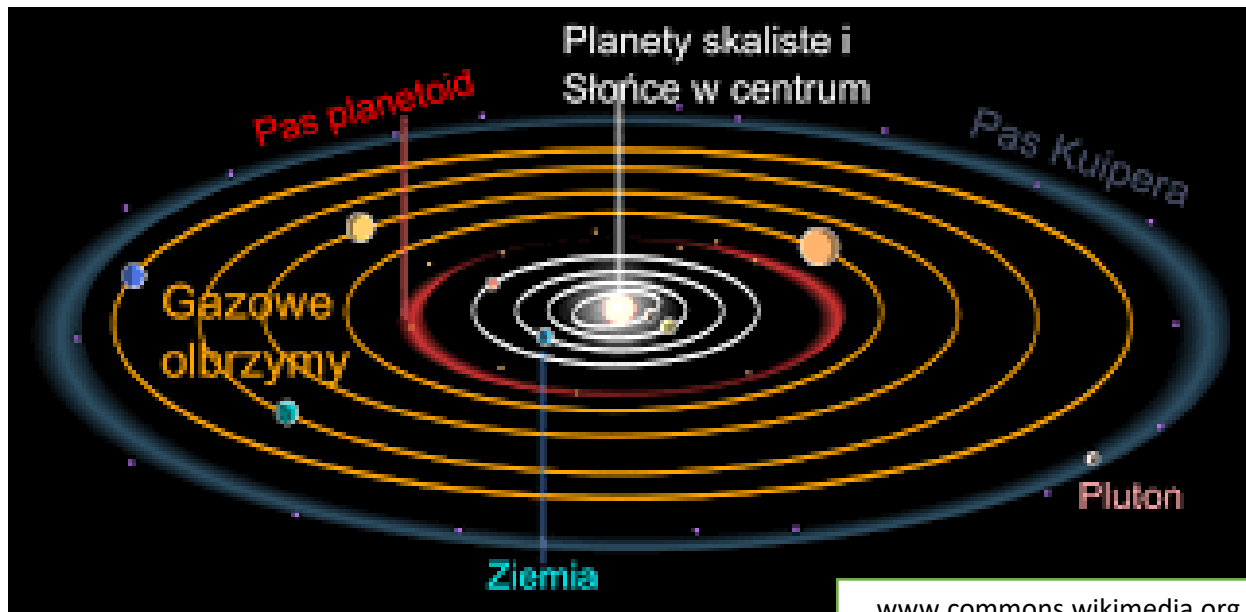
Kawałek skały  
poruszający się w  
kosmosie

**meteor**

Przyrząd do obserwacji  
kosmosu



## Rozdział 2 Układ Słoneczny **solsystem**



[www.commonswiki.org](http://www.commonswiki.org)

**System planetarny** (**planetsystem**) to gwiazda i krążące wokół niej planety. **Ziemia** (**Jord, Tellus**) jest częścią takiego systemu.

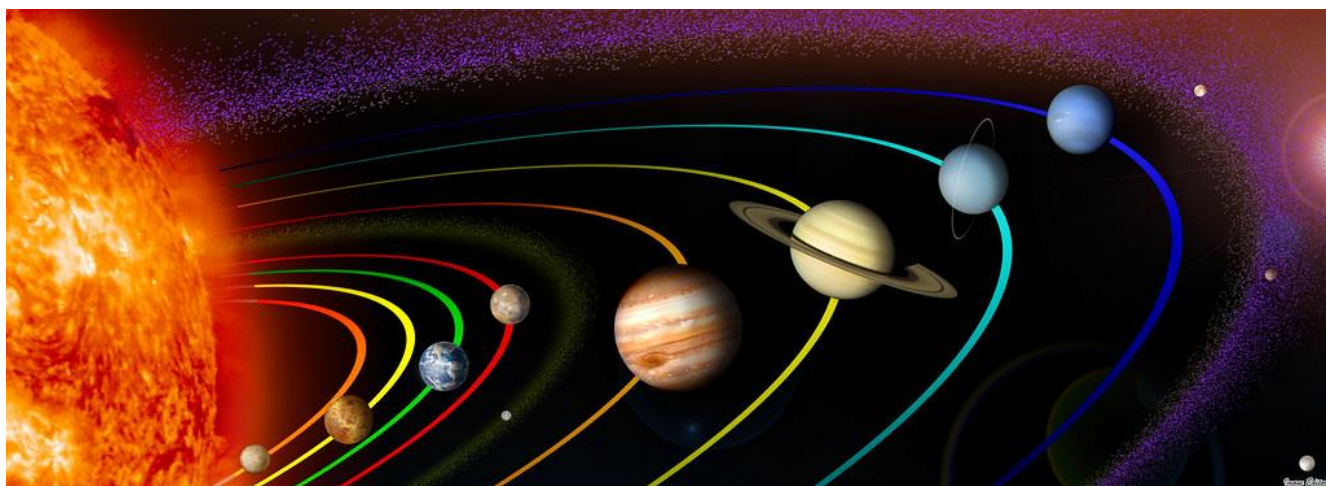
Nosi on nazwę **Układ Słoneczny** (**solsystem**), gdyż gwiazda, wokół której poruszają się planety, nazywa się **Słońce** (**sol**).

Planety krążą wokół Słońca w tym samym kierunku. Każda planeta porusza się po swojej stałej **orbicie** (**bane**), czyli trasie, dlatego nigdy nie zderzają się ze sobą.



[www.flickr.com](http://www.flickr.com)

## 2.1 Odkrycie Mikołaja Kopernika



W dawnych czasach ludzie uważali, że to Ziemia jest w centrum Układu Słonecznego, a Słońce, gwiazdy i planety krążą dookoła Ziemi. Faktycznie, na pozór tak to z Ziemi wygląda.

Sławny polski astronom, **Mikołaj Kopernik (Nicolaus Copernicus)**, długo badał i obserwował ruch planet i gwiazd. Doszedł on do wniosku, że to Słońce jest w centrum naszego Układu Słonecznego, a nie Ziemia.

Opisał to w księdze „O Obrotach sfer niebieskich” wydanej w roku jego śmierci, 1543.



[www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

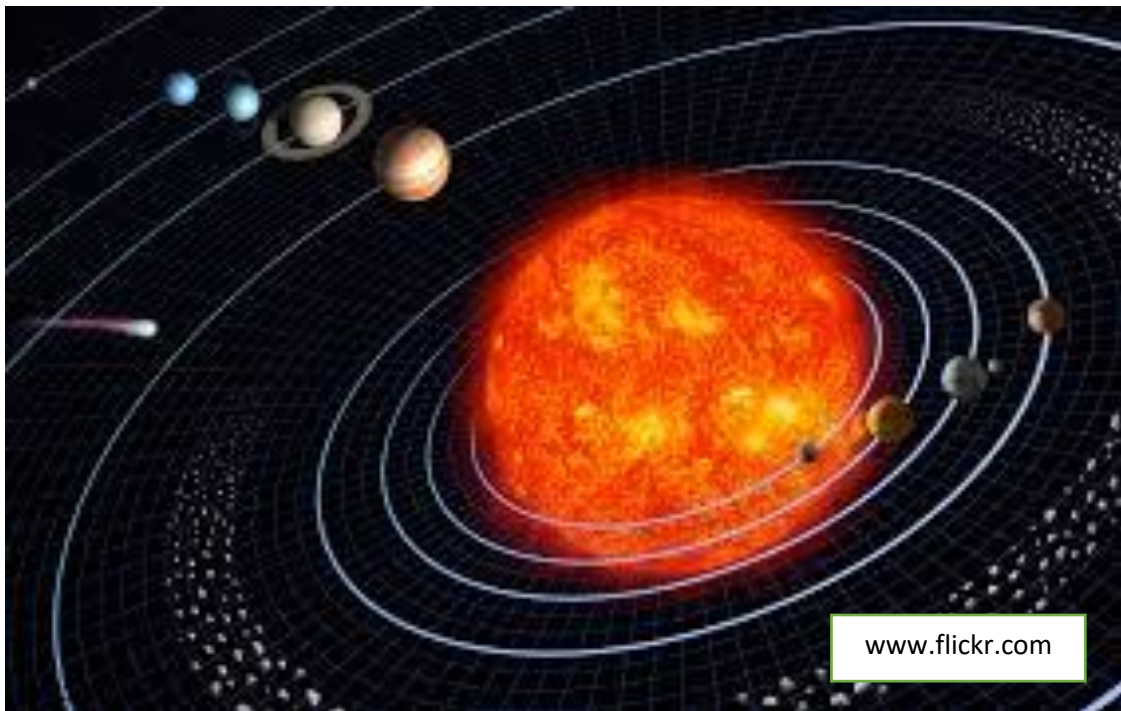
Mikołaj Kopernik w swoim obserwatorium



# Rozdział 3

## Pierwsze cztery planety skaliste:

Merkury, Wenus, Ziemia i Mars



### Czy wiesz, że...

**Sonda kosmiczna** to bezzałogowy statek kosmiczny wyposażony w sprzęt badawczy.

**Astronom** to naukowiec badający kosmos.

**Astronauta** to człowiek, który poleciał w kosmos.

## 3.1 Merkury

Porównanie wielkości Merkurego, Księżyca i Ziemi



[www.flickr.com](http://www.flickr.com)

Merkury leży najbliżej Słońca i jest to najmniejsza spośród planet. Jest to **planeta skalista (steinplanet)**, czyli zbudowana ze skał. Na powierzchni Merkurego znajdują się głębokie kraterzy i wysokie góry.

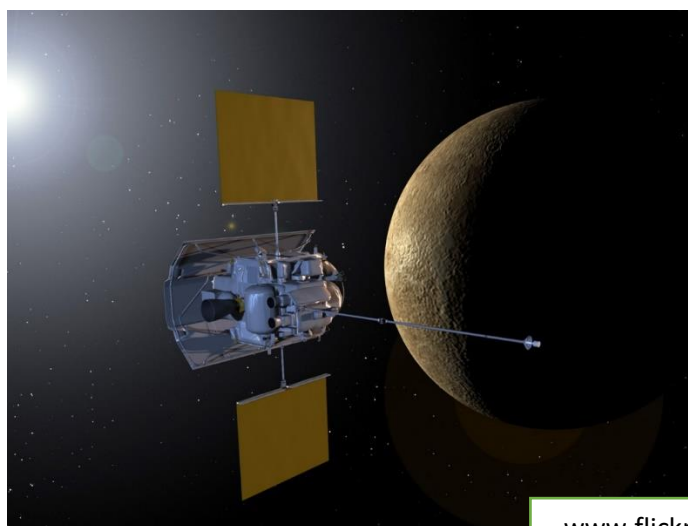
Rok na Merkurym trwa trzy miesiące, tyle czasu potrzebuje planeta, by okrążyć Słońce.

W nocy temperatura wynosi -170 stopni, zaś w dzień ponad 400 stopni, czyli dwa razy goręcej niż w piekarniku!

Wokół Merkurego nie krążą żadne księżycy.

Sonda kosmiczna *Messenger* krążyła dookoła Merkurego przez 4 lata. Sama podróż z Ziemi na Merkurego zajęła Messengerowi 7 lat! Sonda ta wysłała na Ziemię zdjęcia Merkurego i mnóstwo innych informacji.

W 2015 sonda uderzyła w powierzchnię (**overflate**) Merkurego i uległa zniszczeniu, tworząc jednocześnie nowy wielki krater.



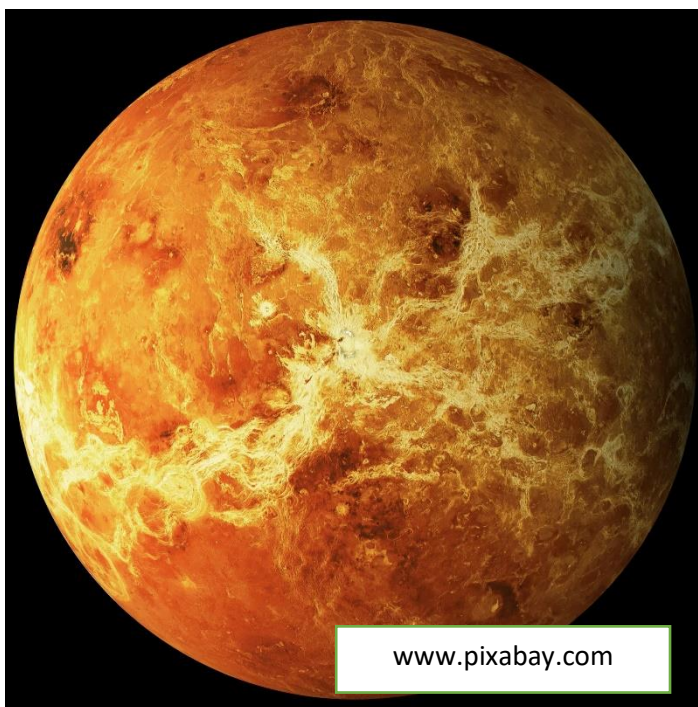
[www.flickr.com](http://www.flickr.com)

## 3.2 Wenus

Wenus to druga z kolei planeta Układu Słonecznego. Jest ona mniej więcej tej samej wielkości, co Ziemia. Wenus jest także planetą skalistą. Na Wenus jest potwornie gorąco, panuje tam stała temperatura 500 stopni.

**Atmosfera** wokół planety to gęste chmury. Składają się one przede wszystkim z **dwutlenku węgla (karbon dioksid)**, czyli gazu, który występuje też na Ziemi (na przykład w pęcherzykach napojów gazowanych)

Rok na Wenus trwa 224 dni



Na niebie można łatwo dostrzec planetę Wenus, zwłaszcza wieczorem i nad ranem. Wtedy świeci ona nisko nad horyzontem i wygląda jak bardzo duża gwiazda. Ludzie nazywają ją potocznie **Gwiazda Wieczorna (Aftenstjerne)**.



Na tej fotografii wyraźnie widać na niebie Wenus obok Księżyca. Spróbuj zaobserwować Wenus w pogodny dzień, tuż po zachodzie słońca, zanim zrobi się ciemno. Będzie wyglądać jak najjaśniejsza na niebie gwiazda.

### 3.3 Ziemia

Ziemia to trzecia planeta od Słońca. Jest to planeta skalista, zaś w jej wnętrzu znajduje się metalowe **jądro (kjerne)**. Tylko na Ziemi rozwinęło się życie. Żyjemy dzięki temu, że panuje tu odpowiednia atmosfera i temperatura.



[www.flickr.com](http://www.flickr.com)

Ziemia bywa nazywana Błękitną Planetą. Ponieważ większość **powierzchni (overflate)** Ziemi pokrywa woda, z kosmicznej oddali Ziemia ma niebieski kolor.

Ziemia obiega Słońce w czasie 365 dni, czyli jednego ziemskiego roku.

Temperatura na Ziemi bywa różna. Rekordowo niska zmierzona przez ludzi temperatura wynosiła - 89 stopni, zaś najwyższa zanotowana temperatura to 58 stopni.

Wokół Ziemi krąży jeden Księżyc.

#### Czy wiesz, że....

Atmosfera to warstwa gazów otaczająca planetę. Atmosfera Ziemi składa się z takich gazów jak: **azot (nitrogen)**, **tlen (kyszygen)**, argon, dwutlenek węgla i kilka innych gazów.

Gdyby Ziemia znajdowała się nieco dalej od Słońca, cała planeta zamarłaby bezpowrotnie. Gdybyśmy zaś znajdowali się odrobinę bliżej Słońca, cała woda wyparowałaby i na Ziemi nie powstałoby życie.



## 3.4 Księżyc



[www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

Księżyc to jedyny naturalny satelita Ziemi. Jest piątym co do wielkości księżycem w Układzie Słonecznym. **Odległość (avstand)** od Ziemi do Księżyca wynosi około 384.000 km. Gdybyś chciał dojechać na Księżyc samochodem, podróż trwałaby około pół roku.

Na Księżycu nie ma atmosfery, nie otacza go żadna ochronna warstwa gazów. Jego powierzchnia pokryta jest kraterami (dużymi dziurami), bo wszystkie meteory uderzają w jego powierzchnię.

Brak atmosfery oznacza, że na Księżycu panuje absolutna cisza, nie słychać żadnych dźwięków.

Temperatura na Księżycu wynosi w dzień 123°C a w nocy -233°C.



[www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)



[www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

Pierwszym człowiekiem, który postawił stopę na Księżycu w 1969 roku był Neil Armstrong na misji Apollo 11, a ostatnim człowiekiem, który chodził po Księżycu w 1972 roku był Gene Cernan na misji Apollo 17. Od tego czasu Księżyc jest odwiedzany tylko przez bezzałogowe pojazdy.

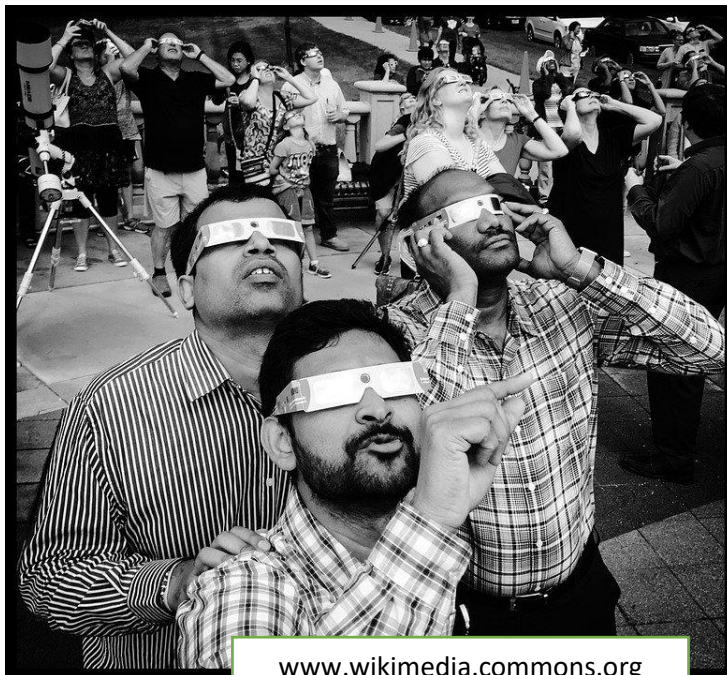


## 3.5 Zaćmienie Słońca



**Zaćmienie Słońca (solfarmørkelse)** powstaje, kiedy Księżyc zasłania Słońce. Przez kilka minut Słońce jest przestonięte i zapada zmrok, jak wieczorem. Całkowite zaćmienia zdarzają się raz na wiele lat.

[www.wikimedia.commons.org](http://www.wikimedia.commons.org)



[www.wikimedia.commons.org](http://www.wikimedia.commons.org)

Zaćmienie Słońca można obserwować tylko przez specjalne okulary, inaczej można bardzo poważnie uszkodzić sobie wzrok.

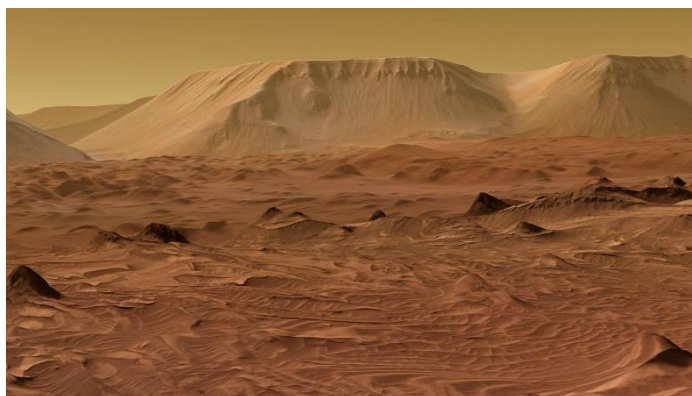
## 3.6 Mars

Mars to czwarta z kolei planeta. Nazywa się go też Czerwona Planeta, gdyż skały na jego powierzchni są skały o wysokiej zawartości **żelaza**, które ma rdzawy kolor.



Temperatury na Marsie zbliżone są do ziemskich, jednak bywa tam dużo zimniej, nawet minus 130 stopni.

Są tam wysokie góry i głębokie skaliste **doliny**. Obecnie powierzchnia Marsa jest sucha jak **pustynia**, ale naukowcy znaleźli tam **ślady wody**.

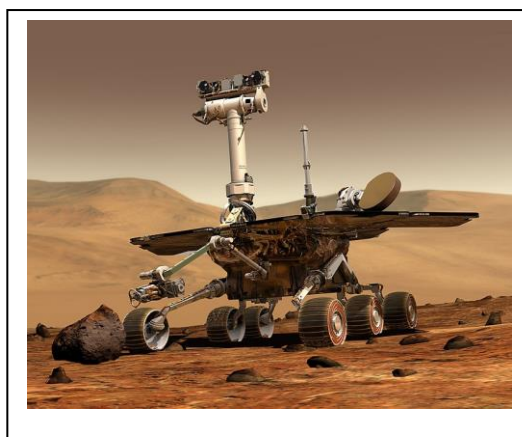


Doba na Marsie trwa około 24 godziny, tyle co na Ziemi. Rok na Marsie, czyli pełen obieg wokół Słońca trwa tyle, co 2 lata na Ziemi.

Niestety ludzie nie mogą oddychać na Marsie, ponieważ atmosfera składa się głównie z dwutlenku węgla.

Na Marsa wysłano z Ziemi wiele sond i pojazdów badawczych, dzięki temu wiemy o tej planecie bardzo dużo.

NASA, czyli amerykańska agencja kosmiczna, planuje wysłać załogową misję na Marsa około roku 2030.



## ZADANIE A do rozdziału 2 i 3

		
kjerne		powierzchnia
overflate		Układ Słoneczny
oksygen		jądno
solsystem		orbita
steinplanet		układ planetarny
bane		tlen
planetsystem		Gwiazda Wieczorna
jorden		planeta skalista
aftenstjerne		Ziemia
atmosfære		dwutlenek węgla
karbondioksid		dolina
ørken		atmosfera
dal		żelazo
formørkelse		ślady wody
spor av vann		pustynia
jern		zaćmienie

## ZADANIE B

planeta

Trasa, po której planeta krąży wokół gwiazdy

orbita

Warstwa gazowa otaczająca planetę lub księżyc

księżyc

Gwiazda i krążące wokół niej planety

Układ planetarny

Gaz, z którego składa się atmosfera Wenus i Marsa

Układ Słoneczny

Ciało niebieskie, które krąży wokół planety

dwutlenek węgla

Ciało niebieskie, które krąży wokół gwiazdy

atmosfera

Słońce i planety: Merkury, Wenus, Ziemia, Mars, Jowisz, Neptun, Saturn, Uran

Gwiazda Wieczorna

Tradycyjna nazwa planety Wenus

## ZADANIE C

G	W	I	A	Z	D	A	W	I	E	C	Z	O	R	N	A	P	J	S	U
O	R	B	I	T	A	T	M	O	S	F	E	R	A	M	Z	Y	Ą	P	L
P	L	A	N	E	T	A	S	K	A	L	I	S	T	A	I	E	D	A	V
U	K	Ł	A	D	P	L	A	N	E	T	A	R	N	Y	E	Ó	R	D	P
K	Ś	L	A	D	Y	W	O	D	Y	M	O	Y	M	Y	M	K	O	A	L
A	L	F	I	U	F	U	E	A	I	U	T	W	L	W	I	O	R	J	A
M	B	Z	G	L	B	E	T	Ą	Ś	S	K	A	Ł	Y	A	S	K	Ą	N
I	S	Y	W	Z	T	N	Z	C	C	U	K	U	U	A	Y	M	T	C	E
E	U	K	Ł	A	D	S	Ł	O	N	E	C	Z	N	Y	F	O	B	A	T
N	B	Ł	Ż	W	W	S	Z	E	C	H	Ś	W	I	A	T	S	G	G	A
I	D	W	U	T	L	E	N	E	K	W	Ę	G	L	A	W	Ą	A	W	P
E	L	O	H	I	H	G	B	E	S	C	K	W	C	J	B	L	L	I	V
V	A	T	D	Ć	K	S	W	L	L	J	F	U	Ó	S	A	H	A	A	P
Y	T	C	I	A	Ł	A	N	I	E	B	I	E	S	K	I	E	K	Z	U
D	D	R	N	V	W	T	N	A	U	K	O	W	C	Y	T	L	T	D	S
D	O	L	I	N	A	E	B	A	D	A	C	Z	E	I	L	E	Y	A	T
Ż	E	L	A	Z	O	L	K	S	I	Ę	Ż	Y	C	Q	E	Y	K	N	Y
P	W	J	P	O	W	I	E	R	Z	C	H	N	I	A	N	B	A	Q	N
L	U	W	W	O	T	T	S	T	E	L	E	S	K	O	P	Z	M	D	I
T	H	O	Z	A	M	Y	D	R	O	G	A	M	L	E	C	Z	N	A	A
Z	A	Ć	M	I	E	N	I	E	S	Ł	O	Ń	C	A	R	T	O	S	W

wszechświat

kosmos

satelity

galaktyka

naukowcy

badacze

Droga Mleczna

ciała niebieskie

księżyc

teleskop

spadająca gwiazda

planeta

kamienie

skały

powierzchnia

Układ Słoneczny

jądro

orbita

układ planetarny

tlen

Gwiazda Wieczorna

planeta skalista

Ziemia

dwutlenek węgla

dolina

zaćmienie Słońca

żelazo

Ślady wody

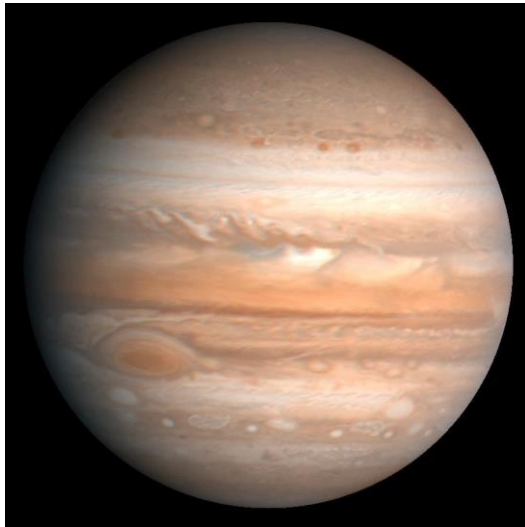
pustynia

atmosfera



# Rozdział 4 cztery gazowe olbrzymy:

## 4.1 Jowisz

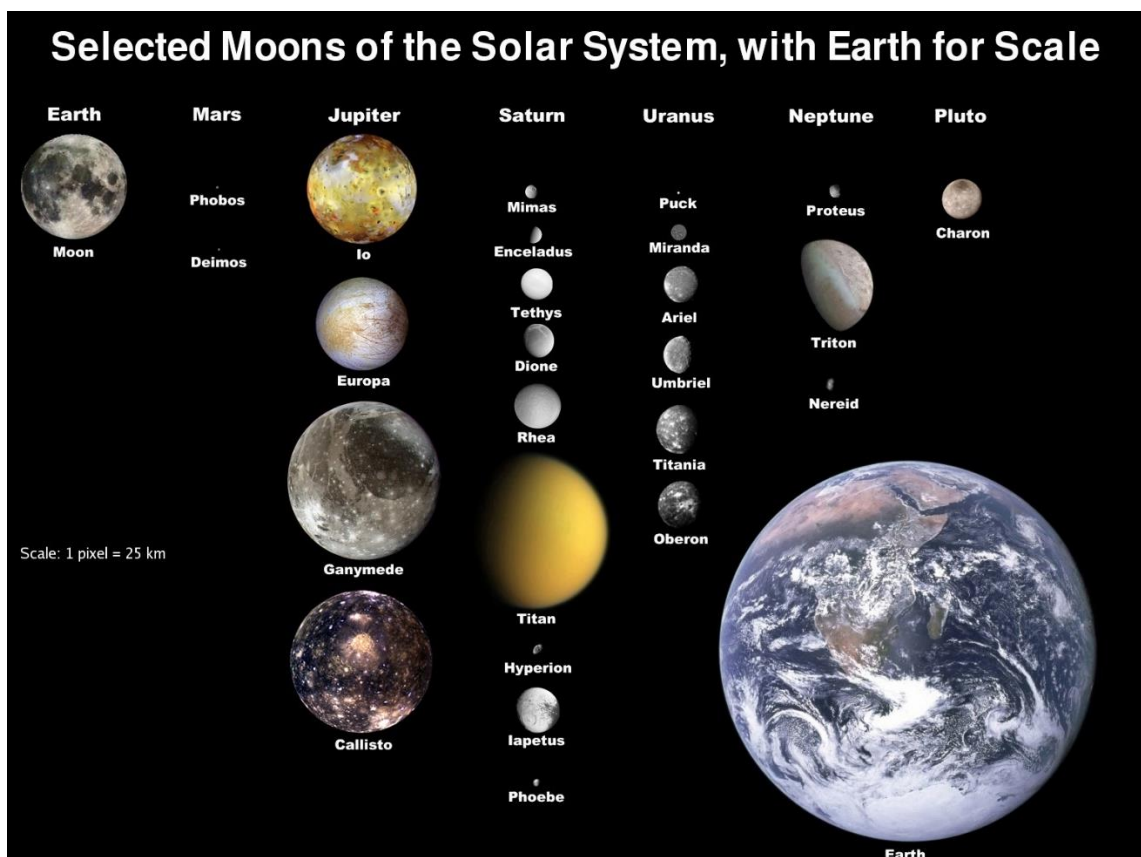


Piąta planeta Układu Słonecznego to gazowy olbrzym o nazwie Jowisz.

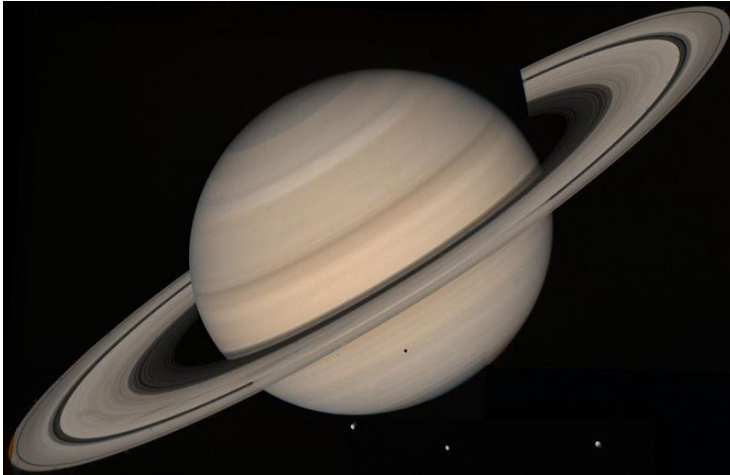
To największa planeta Układu Słonecznego. Świeci tak silnie, że widać go z Ziemi gołym okiem. Jowisz jest 1300 razy większy od Ziemi.

Jowisz nie ma twardej powierzchni, nie da się na nim wylądować. Składa się on z wielu warstw gazów. Na powierzchni Jowisza wieją bardzo silne huraganowe wiatry.

Rok na Jowiszu trwa tyle co 12 lat na Ziemi. Wokół Jowisza króży 67 księżyców. Cztery z nich można dostrzec z Ziemi za pomocą teleskopu. Są to Ganimedes, Io, Europa i Callisto.



## 4.2 Saturn



www.pixabay.com

Saturn to szósta planeta od Słońca. Jest to także planeta gazowa, trochę mniejsza od Jowisza.

Temperatura na Saturnie wynosi -180 stopni.

Astronomowie odkryli do tej pory 62 księżyce Saturna, ale możliwe, że jest ich więcej.

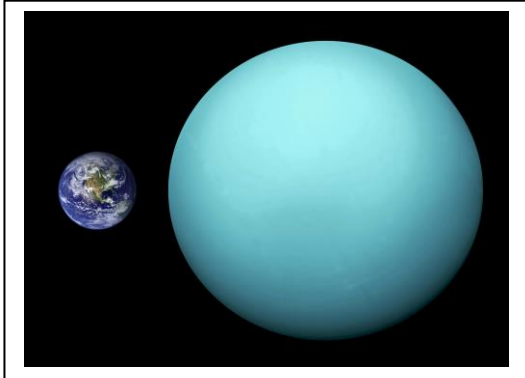


www.pixabay.com

Saturn otoczony jest charakterystycznymi **pierścieniami**. Pierścienie te to odłamki skał i lodu, które krążą dookoła planety. Pierścienie mają szerokość 250.000 kilometrów, ale jest to bardzo cienka warstwa, ma mniej niż kilometr grubości.

Naukowcy przypuszczają, że pierścienie są pozostałością po księżycu, który się rozpadł.

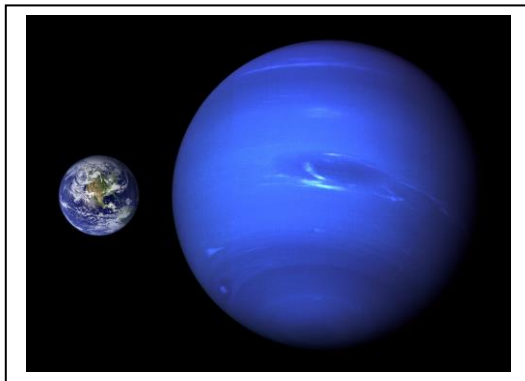
## 4.3 Uran



Uran to siódma planeta Układu Słonecznego. Tak samo jak Jowisz i Saturn, zalicza się do gazowych olbrzymów. Uran ma najzimniejszą atmosferę spośród wszystkich planet. Temperatura na Uranie wynosi minus 218 stopni.

Uran leży bardzo daleko od Słońca, zaś rok trwa tam 84 ziemskie lata. Uran otoczony jest pierścieniami, ale są one cienkie i słabo widoczne.

## 4.4 Neptun



Neptun to ósma planeta, położona najdalej od Słońca. To gazowa planeta, niemal tak samo lodowata jak Uran. Neptun i Uran nazywa się czasem lodowymi olbrzymami. Neptuna można z Ziemi dojrzeć tylko za pomocą teleskopu.

Rok na Neptunie trwa 165 lat. Wieją tam potwornie silne wiatry, mogą mieć prędkość nawet 2000 km na godzinę.

## Rozdział 5 Planety karłowate dvergplaneter

W 1930 roku astronomowie odkryli daleko za Neptunem jeszcze jedną planetę, którą nazwano Pluton. Przez długie lata przyjęło się, że Układ Słoneczny ma 9 planet, a Pluton jest jedną z nich.

Najnowsze badania pokazały, że Pluton leży o wiele dalej od Słońca, niż wszystkie inne planety. W dodatku w pobliżu Plutona występują przynajmniej dwa inne ciała niebieskie podobnej wielkości, które nazwano Ceres i Eris.

W 2006 roku międzynarodowa konferencja astronomów podjęła decyzję o skreśleniu Plutona z listy planet. Pluton został mianowany **planetą karłowatą** czyli **dvergplanet**.

Obecnie Układ Słoneczny to gwiazda Słońce i towarzyszące jej osiem planet: cztery małe skaliste (Merkury, Wenus, Ziemia i Mars) oraz cztery gazowe olbrzymy (Jowisz, Saturn, Uran i Neptun)



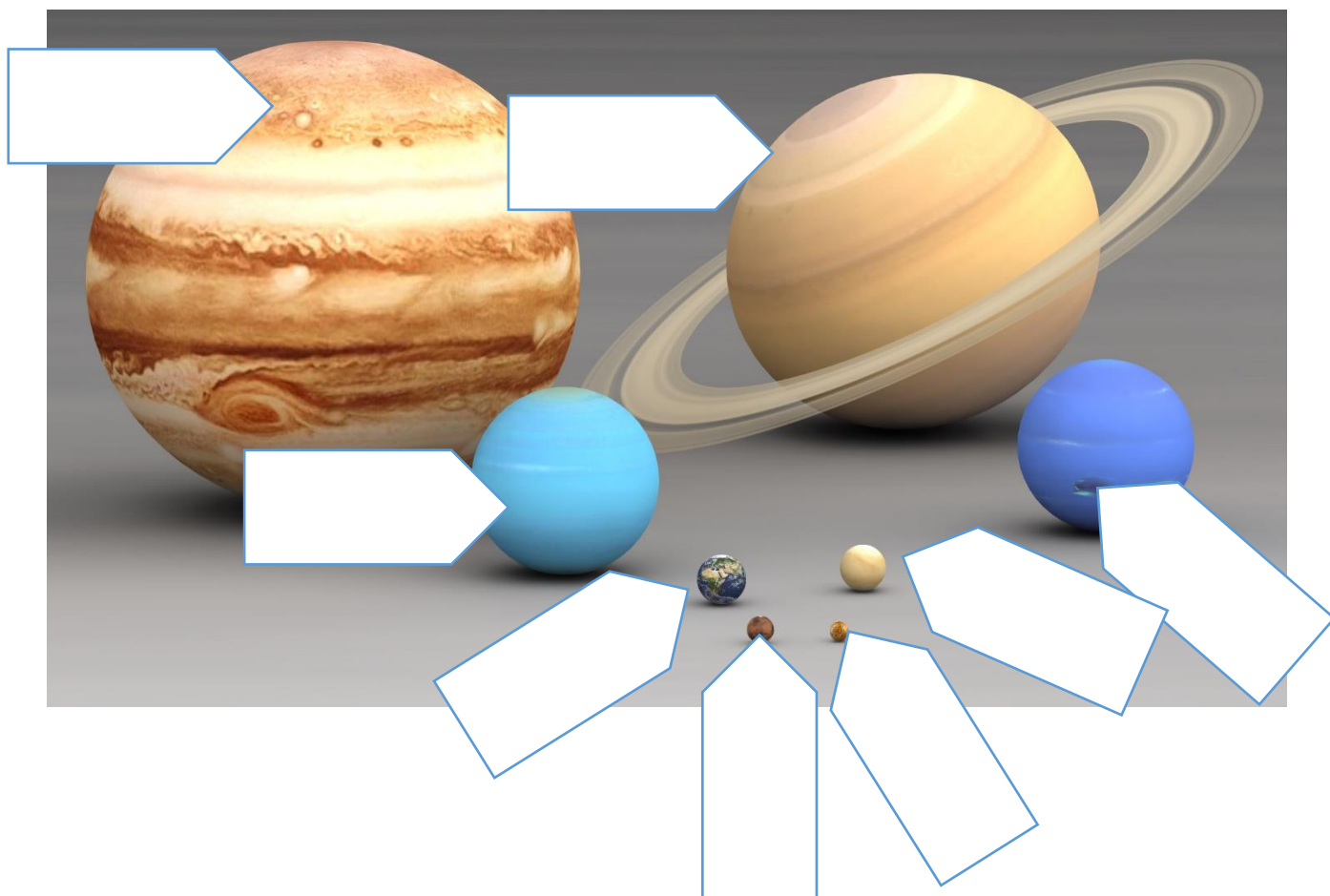
## ZADANIE do rozdziału 4 i 5

## Prawda czy fałsz?

- |   |         |
|---|---------|
| 1. Jowisza można dostrzec z Ziemi bez teleskopu.                        | TAK NIE |
| 2. Uran i Saturn to planet otoczone pierścieniami                       | TAK NIE |
| 3. Wokół Jowisza krąży ponad sto księżyców.                             | TAK NIE |
| 4. Temperatura na Saturnie wynosi minus 60°C                            | TAK NIE |
| 5. Uran to najzimniejsza planeta Układu Słonecznego                     | TAK NIE |
| 6. Rok na Neptunie jest dłuższy niż rok na Uranie                       | TAK NIE |
| 7. Na Neptunie nie występują wiatry                                     | TAK NIE |
| 8. Sonda kosmiczna może wylądować na Saturnie                           | TAK NIE |
| 9. Pluton był uważany za planetę Układu Słonecznego przez ponad 70 lat. | TAK NIE |

## ZADANIE B

podpisz planety i ponumeruj kolejność od Słońca





## ZADANIE C

P	P	G	Z	E	P	L	U	T	O	N	N	A	O	P
O	I	E	W	U	A	S	U	R	I	S	L	G	D	L
W	E	U	D	R	E	Ą	R	H	T	O	Y	A	Ł	A
I	R	U	I	O	R	J	A	O	C	N	L	Z	A	N
E	Ś	R	G	P	I	Ą	N	R	A	D	T	O	M	E
R	C	C	A	A	S	D	A	B	L	Z	E	W	K	T
Z	I	E	Z	A	G	R	S	I	L	H	L	Y	I	A
C	E	R	A	O	L	O	T	T	I	S	E	O	S	K
H	N	E	S	Ż	G	R	R	A	S	R	S	L	K	A
N	I	S	P	K	M	Y	O	L	T	J	K	B	A	R
I	E	M	A	O	R	P	N	J	O	W	O	R	Ł	Ł
A	V	R	W	Q	F	I	O	O	Ó	E	P	Z	A	O
N	E	P	T	U	N	T	M	W	M	L	D	Y	M	W
K	S	I	Ę	Ż	Y	C	E	I	T	L	E	M	W	A
G	A	N	I	M	E	D	E	S	Ś	T	W	P	S	T
Z	S	A	T	U	R	N	B	Z	K	A	J	U	S	A

gazowy  
olbrzym

Jowisz

Saturn

Uran

Neptun

powierzchnia

gaz

jądro

księżyce

Ganimedes

Io

Europa

Callisto

pierścienie

odłamki skał

planeta  
karłowata

Ceres

Eris

**Pluton**

orbita

teleskop

sonda

astronom

astronauta

## Rozdział 6 Gwiazdy



W bezchmurną noc widać wyraźnie ogromną ilość gwiazd na niebie. Nikt nie wie, ile ich dokładnie jest we wszechświecie. Astronomowie oceniają, że tylko nasza galaktyka, Droga Mleczna, ma około 200 miliardów gwiazd. W całym wszechświecie są zaś miliardy takich galaktyk.

### Czym jest gwiazda?

Gwiazdy to ogromne, **płonące gazowe kule** (**glødende gasskuler**). Składają się z takich gazów jak **hel** (**helium**) i **wodór** (**hydrogen**). Mają różne rozmiary i barwy, które zależą od temperatury. Najgorętsze gwiazdy są niebieskawego koloru.

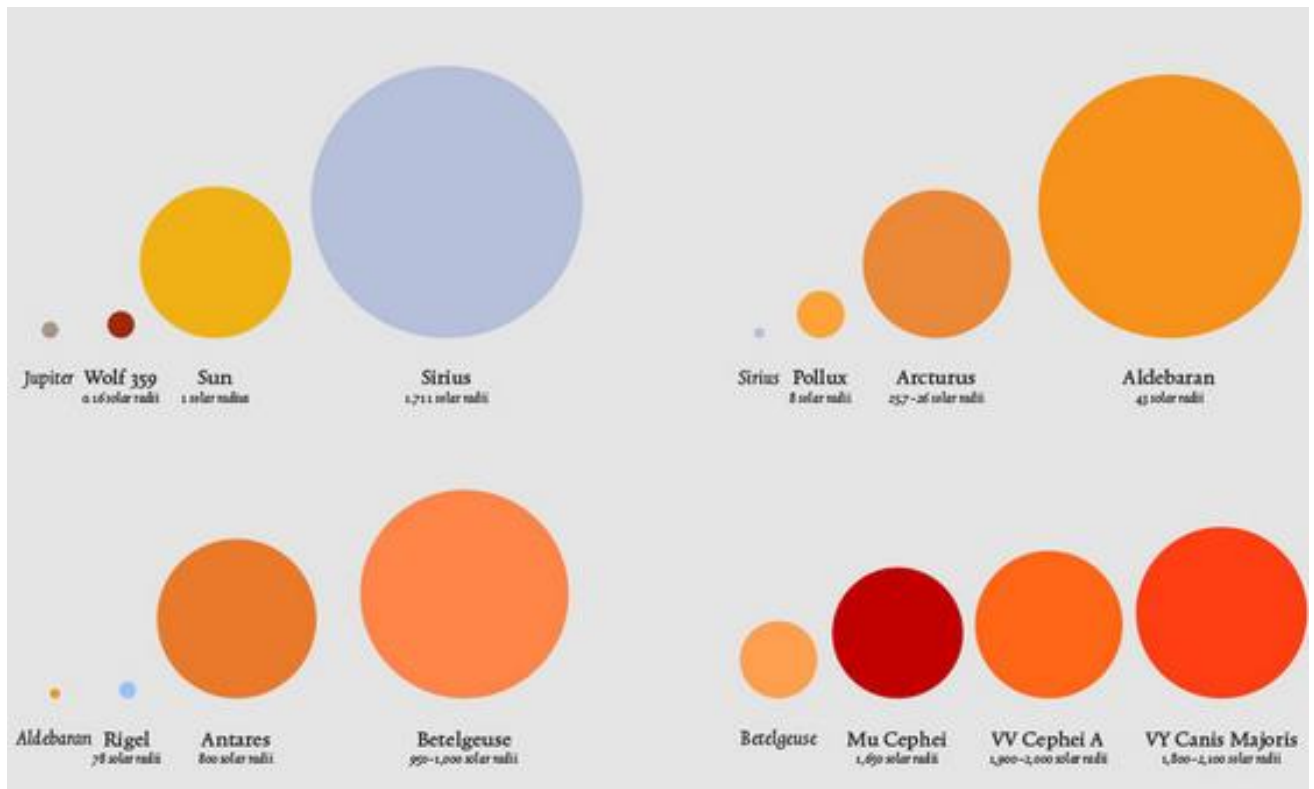
### Jak daleko znajdują się gwiazdy?

Odległość od gwiazdy można ocenić na podstawie jej mrugania. Na tej podstawie naukowcy wyliczyli wielkość Drogi Mlecznej.

Najbliżej Słońca leży gwiazda o nazwie **Proxima Centauri**. Odległość między nimi wynosi 4,5 lat świetlnych.

**Rok świetlny (lysår)** – odległość, jaką światło pokonuje przez rok. Jest to około 9,5 biliona kilometrów, czyli 9.500.000.000.000 km

## Życie gwiazdy



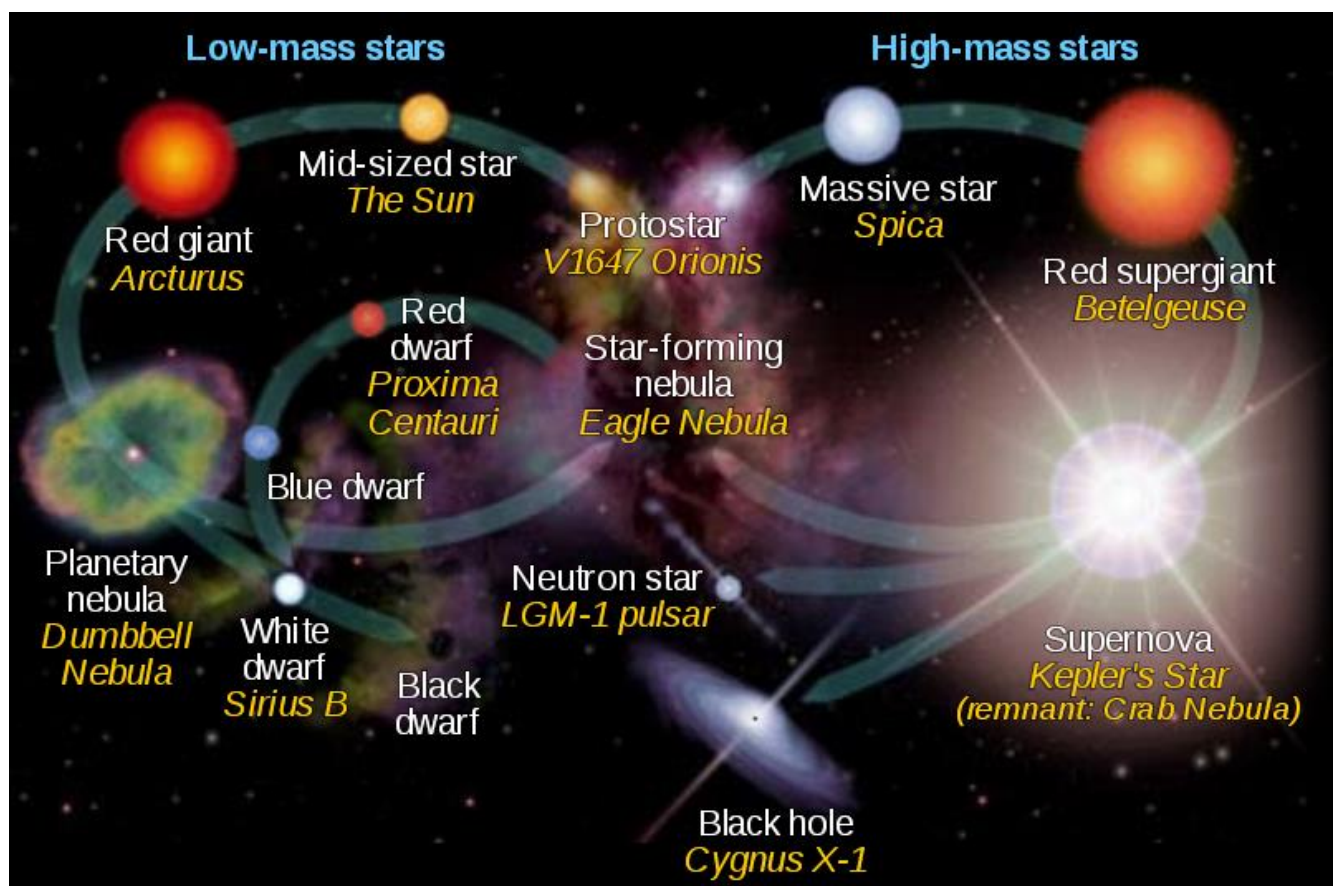
Gwiazdy powstają z obłoków gazu o nazwie **wodór hydrogen**. Gaz ten występuje też na Ziemi, na przykład jest składnikiem wody. Chmura wodoru kurczy się, a jej temperatura rośnie, a po jakimś czasie zaczyna płonąć. W ten sposób powstaje gwiazda. Tak właśnie wygląda Słońce.

Po długim czasie życia jako płonąca kula, gwiazda zaczyna się *powiększać*. Staje się nawet 100 razy większa i nabiera czerwonego koloru. Takie gwiazdy nazywamy **czerwonymi olbrzymami (rød kjempe)**.

Czerwone olbrzymy nie żyją długo. Po pewnym czasie ich temperatura spada i stają się **białymi karłami (hvit dverg)**, aż wreszcie całkowicie gasną. Nazywamy to śmiercią gwiazdy.

Największe gwiazdy we wszechświecie nie przeobrażają się w czerwone olbrzymy. Te gwiazdy kończą życie wielką eksplozją, czyli wybuchem, który nazywa się **supernowa**. Supernowa potrafi stać się **czarną dziurą (sort hull)**. Trudno pojąć, czym jest czarna dziura. Można powiedzieć, że to ciało, które ma tak silną **grawitację (tyngdekraft)**, że przyciąga do siebie wszystko dookoła, nawet światło.

Nasze Słońce to **stabilna gwiazda średniej wielkości**. Ma około 5 miliardów lat i będzie żyło jeszcze przynajmniej następne 5 miliardów, zanim stanie się czerwonym olbrzymem, a po kolejnych 100 milionach lat białym karłem.



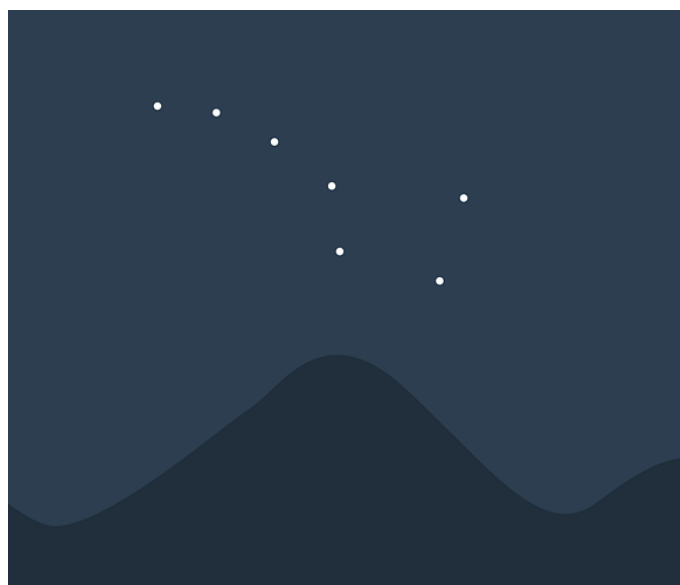
## Rozdział 7 Gwiazdozbiory stjernebilder

Patrząc w gwiazdy widzimy wyraźnie, że niektóre z nich układają się w pewne kształty. Już w starożytności ludzie zaczęli nadawać nazwy takim grupom gwiazd. Takie grupy gwiazd nazywamy **gwiazdozbiory**, albo inaczej **konstelacje**.

W różnych rejonach świata ludzie nadawali gwiazdozbiorom różne nazwy. Często towarzyszą tym nazwom opowieści o bohaterach, bogach i zwierzętach.

### Wielki Wóz Karlsvogna

Wielki Wóz łatwo dojrzeć nocą na niebie. Wikingowie nazywali go wozem boga Tora. Wielki Wóz jest częścią większego gwiazdozbioru o nazwę Wielka Niedźwiedzica (Ursa Major).



### Kasjopeja

Gwiazdozbiór Kasjopei widać wyraźnie na nocnym niebie tuż obok Gwiazdy Polarnej. Ma on kształt litery W.



## Orion

Orion jest widoczny na niebie od listopada do marca. To jedna z najwyraźniejszych konstelacji zimowego nieba. Zwłaszcza wyraźnie widoczne są trzy gwiazdy tworzące tzw. Pas Oriona.



## Rozdział 8 Zorza polarna

Na Słońcu, tak jak na Ziemi, wieją silne wiatry. Są to wiatry słoneczne. Przenoszą one cząstki ze Słońca na dalekie odległości. Kiedy cząstki słonecznego wiatru wpadają w atmosferę Ziemi, zaczynają świecić. Zjawisko to nosi nazwę **zorzy polarnej**. Zorzę najlepiej widać w okolicy biegunów.

Zjawisko powstawania zorzy polarnej wyjaśnił norweski naukowiec **Kristian Birkeland**.





Kristian Birkeland wywołał zorzę polarną w swoim laboratorium. Udowodnił w ten sposób, że słusznie opisał sposób jej powstawania.

### **Przesady** na temat zorzy polarnej **overtro**

Zanim zjawisko zorzy polarnej zostało naukowo wyjaśnione, ludzie wierzyli, że to znak od bogów. Wikingowie uważali, że zorza zwiastuje nadejście złych czasów. Według Samów w zorzy polarnej żyją dusze przodków. Kiedy pokazywała się zorza, nie wolno było gwizdać ani śpiewać, tylko należało zachować pełną szacunku ciszę.

## ZADANIE A do rozdziału 6, 7 i 8

		
stjerne		płonący
glødende		wodór
helium		przyciąganie, grawitacja
hydrogen		czzerwony olbrzym
tyngdekraft		gwiazda
lysår		supernowa
rød kjempe		hel
hvit dverg		rok świetlny
supernova		konstelacja
sort hull		biały karzeł
stjernebilde		gwiazdozbiór
Karlsvogna		czarna dziura
nordlys		przesady
overtro		naukowiec
forsker		zorza polarna

## ZADANIE B

**gwiazda**

Gaz, występujący także w powietrzu, główny składnik gwiazd

**wodór**

Powstaje czasem po wybuchu wielkiej gwiazdy. Ma ogromną grawitację.

**czerwony olbrzym**

Płonąca gazowa kula, np. Słońce

**supernowa**

Kiedy gwiazda powiększa się 100 razy i zmienia kolor

**czarna dziura**

Gwiazda, która leży najbliżej Słońca to...

**gwiazdozbiór,  
konstelacja**

Norweski naukowiec, który wyjaśnił jak powstaje zorza polarna

**Proxima Centauri**

Gwiazda ogromnej wielkości, która wybucha

**zorza polarna**

Cząstki wiatru słonecznego, które wpadają w atmosferę Ziemi i świecą

**Kristian Birkeland**

Grupa gwiazd, która przybiera jakiś kształt, kiedy obserwujemy je z Ziemi

## ZADANIE C

Z	B	A	K	O	N	S	T	E	L	A	C	J	E	Ć	P	G	P
U	B	V	H	L	S	U	P	E	R	N	O	W	A	J	F	W	R
B	S	T	U	Ż	G	W	I	A	Z	D	A	G	C	L	Ś	I	Z
I	V	Z	Z	O	R	Z	A	P	O	L	A	R	N	A	T	A	Y
A	U	K	H	L	I	Ń	E	U	R	V	C	A	U	W	R	Z	C
Ł	A	F	E	C	Y	M	R	K	B	Ł	I	W	C	H	S	D	I
Y	L	N	L	C	Z	A	R	N	A	D	Z	I	U	R	A	O	Ą
K	A	S	J	O	P	E	J	A	K	Y	T	T	F	W	V	Z	G
A	H	O	R	I	O	N	E	N	W	A	I	A	H	O	R	B	A
R	N	A	U	K	O	W	I	E	C	M	O	C	B	D	L	I	N
Z	J	F	A	T	M	O	S	F	E	R	A	J	W	Ó	H	O	I
E	P	R	O	Ę	I	M	A	C	E	N	T	A	U	R	I	R	E
Ł	G	G	C	Z	E	R	W	O	N	Y	O	L	B	R	Z	Y	M
E	A	A	L	B	O	A	R	P	Ł	O	N	Ą	C	Y	O	P	R
O	B	B	S	G	A	Z	R	O	K	Ś	W	I	E	T	L	N	Y
W	I	A	T	R	S	Ł	O	N	E	C	Z	N	Y	A	P	D	Ś
K	R	I	S	T	I	A	N	B	I	R	K	E	L	A	N	D	Z
Z	J	A	W	I	S	K	O	W	I	E	L	K	I	W	Ó	Z	W

gwiazda

hel

wodór

gaz

płonący

Proxima  
Centauri

rok świetlny

czerwony  
olbrzym

biały karzeł

supernowa

czarna dziura

wiatr słoneczny

atmosfera

Kristian  
Birkeland

naukowiec

zjawisko

Kasjopeja

Orion

Wielki Wóz

konstelacje

gwiazdozbiory

przyciąganie

grawitacja

zorza polarna



## PODSUMOWANIE

Galaktyka to zbiór gwiazd i planet.

Większość gwiazd, które widać z Ziemi, należy do galaktyki o nazwie Droga Mleczna.

Układ planetarny to planety, które krążą wokół tej samej gwiazdy.

Słońce jest gwiazdą.

Planety Układu Słonecznego to: Merkury, Wenus, Ziemia, Mars, Jowisz, Saturn, Uran i Neptun.

Atmosfera to warstwa gazów otaczająca planetę.

Życie na Ziemi możliwe jest dzięki odpowiedniej atmosferze i temperaturze.

Gwiazda to płonąca gazowa kula. W skład gwiazd wchodzi głównie gazy hel i wodór.

Gwiazdy powstają z zimnych chmur wodorowych. Chmura kurczy się, a jej temperatura wzrasta i całość zaczyna płonąć.

Gwiazdozbiory to kształty, w które układają się gwiazdy na niebie.

Zorza powstaje gdy wiatr słoneczny przenosi cząstki ze słońca w atmosferę ziemi. Kolor zorzy zależy od rodzaju cząstek.

## PYTANIA

1. Co to jest galaktyka?
2. W jakiej galaktyce leży Ziemia i Słońce?
3. Co to jest system planetarny?
4. Jak nazywa się system planetarny, w którym leży Ziemia?
5. Podaj nazwy planet Układu Słonecznego po kolei.
6. Która planeta jest najmniejsza?
7. Która planeta jest największa?
8. Która planeta przypomina najbardziej Ziemię?
9. Co to jest atmosfera?
10. Z jakich gazów składa się atmosfera tych planet  
a. Wenus      b. Ziemia      c. Mars

11. Ile stopni różnicy jest między najwyższą i najniższą temperaturą na Ziemi?
12. Która planeta ma najwięcej księżyców?
13. Która z planet jest najzimniejsza?
14. Co to jest gwiazda i z czego się składa?
15. Co to jest gwiazdozbiór?
16. Co to jest zorza polarna?