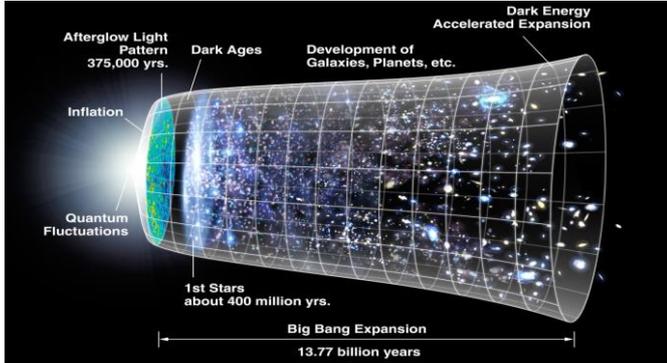


Universe and Solar System / ब्रह्मांड और सौर मंडल

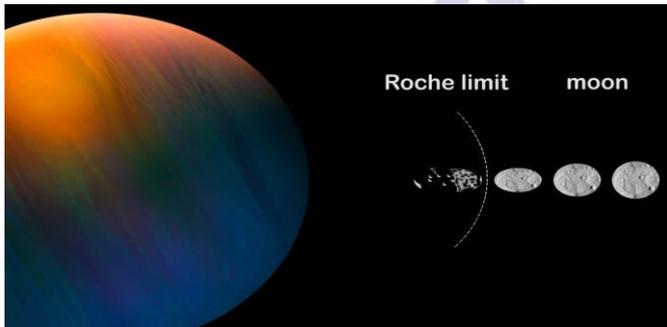
- The universe is the totality of time, space, and all matter and energy contained within it.
- It includes the planets, stars, galaxies, celestial bodies, subatomic particles, and energy.
- The sun, the moon, the planets and all those objects shining in the night sky are called celestial bodies.

❖ Big Bang theory



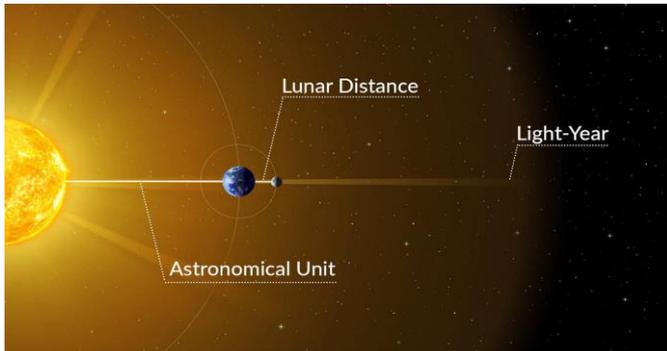
- Origin of the universe is explained by the Big Bang theory.
- This theory is given by Georges Lemaître.
- According to this theory, the universe started from an unimaginably tiny "dot".

❖ Roche limit or Roche radius



- **Roche limit or Roche radius** :- The Roche limit is the minimum distance at which a celestial object, such as a moon or satellite, can hold itself together under the tidal forces exerted by a larger object, such as a planet or star, without being torn apart by gravitational forces.

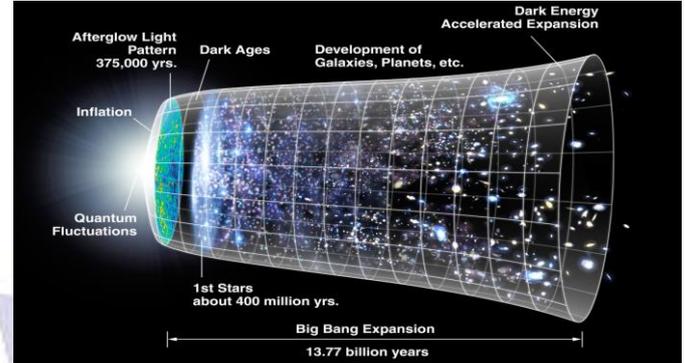
❖ A light-year



- **A light-year** :- The distance that light travels in a vacuum in one Julian year (365.25 days) which is 9.4607×10^{15} m. Earth is about 8 light minutes from the Sun.

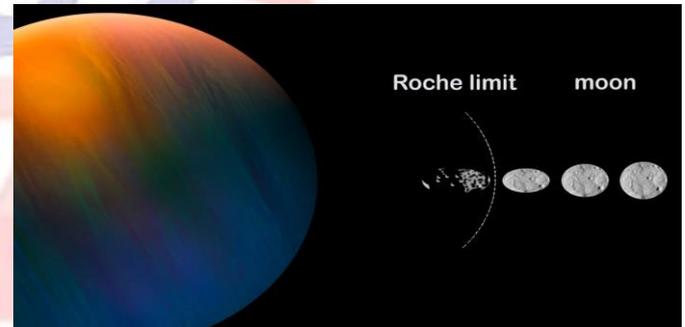
- ब्रह्मांड समय, स्थान और इसके भीतर निहित सभी पदार्थ और ऊर्जा की समग्रता है।
- इसमें ग्रह, तारे, आकाशगंगाएँ, आकाशीय पिंड, उपपरमाण्विक कण और ऊर्जा शामिल हैं।
- सूर्य, चन्द्रमा, ग्रह तथा वे सभी वस्तुएँ जो रात्रि के समय आकाश में चमकती हैं, आकाशीय पिंड कहलाती हैं।

❖ बिग बैंग सिद्धांत



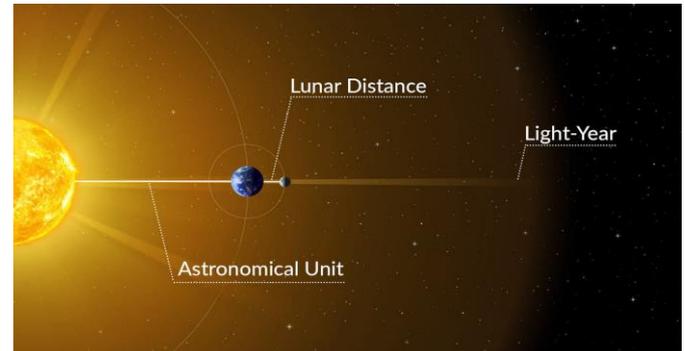
- ब्रह्मांड की उत्पत्ति को बिग बैंग (महाविस्फोट) सिद्धांत द्वारा समझाया गया है
- यह सिद्धांत जार्ज लेमैत्रे द्वारा दिया गया है।
- इस सिद्धांत के अनुसार, ब्रह्मांड की शुरुआत एक अकल्पनीय छोटे "बिंदु" से हुई थी।

❖ रोश सीमा या रोश त्रिज्या



- **रोश सीमा या रोश त्रिज्या** :- रोश सीमा वह न्यूनतम दूरी है जिस पर कोई खगोलीय वस्तु, जैसे कि चंद्रमा या उपग्रह, किसी ग्रह या तारे जैसी बड़ी वस्तु द्वारा लगाए गए ज्वारीय बलों के तहत गुरुत्वाकर्षण बलों द्वारा टूटे बिना खुद को एक साथ रख सकती है।

❖ एक प्रकाश वर्ष



- **एक प्रकाश वर्ष** वह दूरी है जो प्रकाश निर्वात में एक जूलियन वर्ष (365.25 दिन) में तय करता है जो 9.4607×10^{15} मीटर के बराबर है। पृथ्वी सूर्य से लगभग 8 प्रकाश मिनट की दूरी पर है।

❖ Galaxy



- A galaxy is a collection of stars, stellar remnants, interstellar gas, dust, dark matter, bound together by gravity.
- **Examples** - Milky Way Galaxy, Andromeda Galaxy, Canis Major Dwarf Galaxy, Cygnus A.

Milky Way Galaxy



- Our solar system is part of a galaxy known as the **Milky Way Galaxy**. The Milky Way is a large spiral galaxy.
- **Andromeda galaxy** is the nearest to Milky Way.
- The Canis Major Dwarf Galaxy was discovered in 2003, is the closest known dwarf galaxy to earth.

IC 1101



- **IC 1101** is a supergiant elliptical galaxy and is one of the largest known galaxies.
- It is located in the constellation Virgo. It was discovered on 19 June 1790 by British astronomer William Herschel.

Galaxy UGC 2885

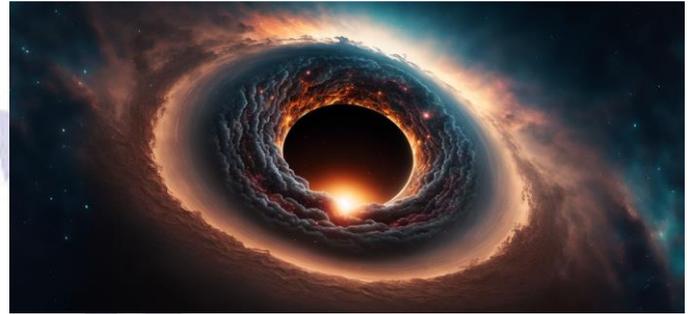


❖ आकाशगंगा



- आकाशगंगा सितारों, तारकीय अवशेष, अंतरतारकीय बादल, धूल, डार्क ड्रव्य(आंध्र पदार्थ) का एक संग्रह है, जो गुरुत्वाकर्षण द्वारा एक साथ बंधा हुआ है।
- **उदाहरण** - मिल्की वे गैलेक्सी, एंड्रोमेडा गैलेक्सी, कैनिंस मेजर ड्वार्फ गैलेक्सी, सिग्रस ए।

दुग्ध मेखला आकाशगंगा



- हमारा सौर मंडल एक आकाशगंगा का हिस्सा है जिसे **दुग्ध मेखला आकाशगंगा** के नाम से जाना जाता है। दुग्ध मेखला एक विशाल सर्पिल आकाशगंगा है।
- **एंड्रोमेडा आकाशगंगा** दुग्ध मेखला के सबसे निकट है।
- कैनिंस मेजर ड्वार्फ गैलेक्सी को 2003 में खोजा गया था, यह पृथ्वी की निकटतम ज्ञात बौनी आकाशगंगा है।

IC 1101



- **IC 1101** एक विशाल दीर्घ वृत्ताकार आकाशगंगा है और यह सबसे बड़ी ज्ञात आकाशगंगाओं में से एक है।
- यह कन्या नक्षत्र में स्थित है। इसकी खोज 19 जून 1790 को ब्रिटिश खगोलशास्त्री विलियम हर्शल (William Herschel) ने की थी।

आकाशगंगा UGC 2885



- The majestic **galaxy UGC 2885** is one of the largest known spiral galaxies ever seen in the universe.

Spiral galaxy M33

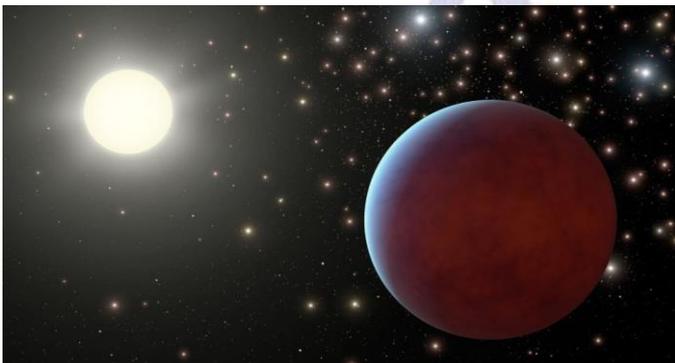


- **Spiral galaxy M33** is located in the triangle-shaped constellation Triangulum, earning it the nickname the Triangulum galaxy.

Triangulum galaxy

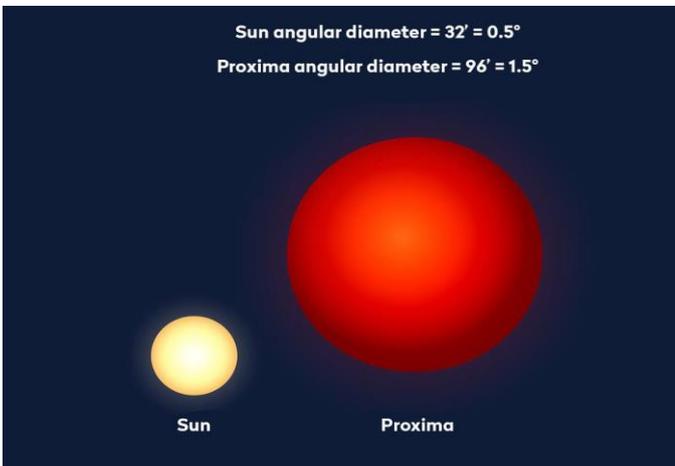


❖ **Stars**



- **Stars** :- Huge celestial bodies made mostly of hydrogen and helium that produce light and heat from the churning nuclear forges inside their cores.

❖ **Proxima Centauri**



- विशालकाय **आकाशगंगा UGC 2885** ब्रह्मांड में अब तक देखी गई सबसे बड़ी ज्ञात सर्पिल आकाशगंगाओं में से एक है।

स्पाइरल आकाशगंगा M33

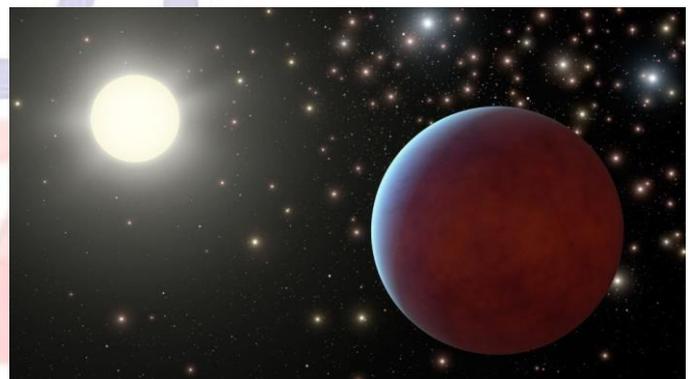


- **स्पाइरल आकाशगंगा M33** त्रिकोण-आकार के नक्षत्र त्रेनगुलम में स्थित है, इसे त्रिकोणीय आकाशगंगा का उपनाम दिया गया है।

Triangulum galaxy

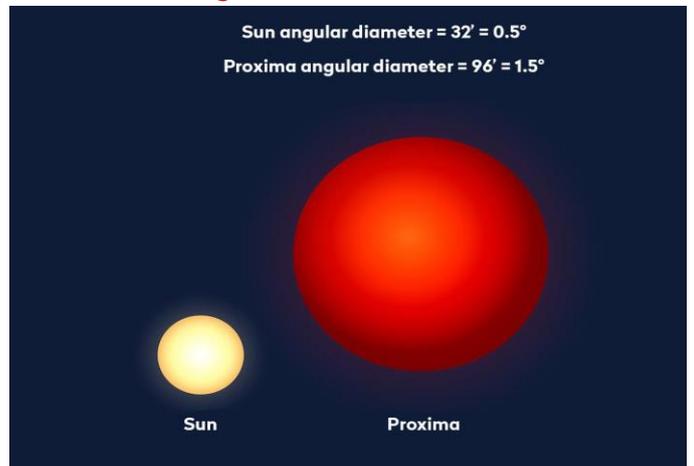


❖ **तारे**



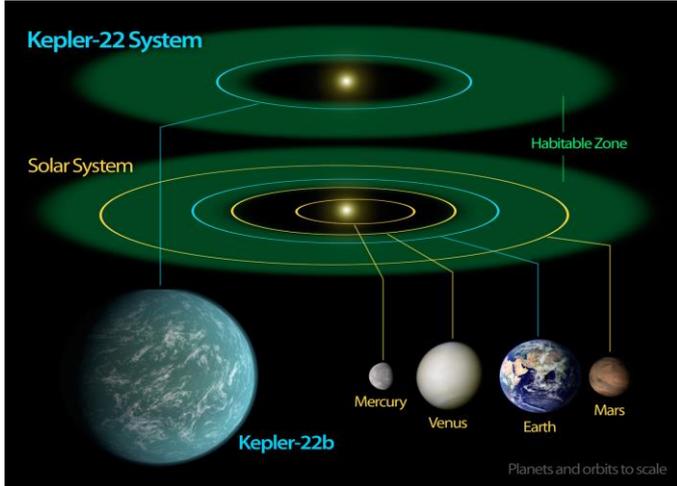
- **तारे** विशाल आकाशीय पिंड हैं जो ज्यादातर हाइड्रोजन और हीलियम से बने होते हैं जो अपने अन्तर्भाग (कोर) के अंदर मंथन करने वाले परमाणु फोर्ज से प्रकाश और ऊष्मा उत्पन्न करते हैं।

❖ **प्रॉक्सिमा सेंटॉरी (सेंचुरी)**



- **Proxima Centauri :-** The closest star to our planet other than the sun. It is about 4.2 light years away from the Earth.
- The Sun is the biggest star in our solar system.

Kepler-22b



- **Kepler-22b** It is an exoplanet orbiting within the habitable zone of the Sun-like star Kepler-22.

The luminosity of a star

- **The luminosity of a star** is its energy that it radiates in all directions per second.
- A star's luminosity can be determined from two stellar characteristics: size and effective temperature.

Subgiant phase

- **Subgiant phase :-** That stage of the star when its outer layers expand, cool down and become less bright.
- The outer shell of the star, which is still mostly hydrogen, starts to expand. As it expands, it cools and glows red. The star has now reached the red giant phase.
- At the end of a star's lifetime, its core becomes a white dwarf, a neutron star, or a black hole.

Convection zone

- The region of turbulent plasma between a star's core and its visible photosphere at the surface, through which energy is transferred by **convection**.
- In the **convection zone**, hot plasma rises, cools as it nears the surface, and falls to be heated and rises again.

Habitable zone

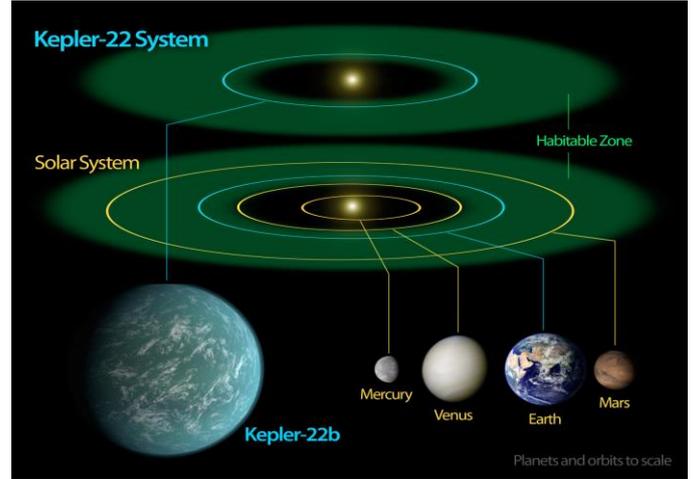
- **Habitable zone :-** The distance from a star at which liquid water could exist on orbiting planets' surfaces.
- Habitable zones are also known as Goldilocks' zones, where conditions might be just right – neither too hot nor too cold – for life.

❖ Nebula



- **प्रॉक्सिमा सेंटॉरी (संचुरी)** सूर्य के बाद हमारे ग्रह (पृथ्वी) का सबसे निकटतम तारा है। यह पृथ्वी से लगभग 4.2 प्रकाश वर्ष दूर है।
- सूर्य हमारे सौरमंडल का सबसे बड़ा तारा है।

Kepler-22b



- **केपलर-22b** सूर्य जैसे तारे केपलर-22 के वासयोग्य क्षेत्र के भीतर परिक्रमा करने वाला एक एक्सोप्लैनेट (बहिर्ग्रह) है।

किसी तारे की तेजस्विता

- **किसी तारे की तेजस्विता** उसकी ऊर्जा है जो वह प्रति सेकंड सभी दिशाओं में विकीर्ण करती है।
- एक तारे की तेजस्विता दो तारकीय विशेषताओं से निर्धारित की जा सकती है: आकार और प्रभावी तापमान।

उपदानव चरण

- **उपदानव चरण** तारे का वह चरण है जब इसकी बाहरी परतें फैलती हैं, ठंडी होती हैं और कम चमकीली हो जाती हैं।
- तारे के बाहरी आवरण (जो अभी भी ज्यादातर हाइड्रोजन है) का विस्तार होना शुरू हो जाता है। जैसे ही यह फैलता है, यह ठंडा हो जाता है और लाल रंग का हो जाता है। यह लाल दानव (रेड जायंट) चरण में पहुंच जाता है।
- किसी तारे के जीवनकाल के अंत में, उसका कोर एक सफेद बौना (व्हाइट ड्वार्फ), एक न्यूट्रॉन तारा या एक ब्लैक होल बन जाता है।

संवहन क्षेत्र

- **संवहन क्षेत्र** सतह पर एक तारे के कोर और उसके दृश्यमान प्रकाशमंडल के बीच अशांत प्लाज्मा का क्षेत्र है, जिसके माध्यम से संवहन द्वारा ऊर्जा स्थानांतरित की जाती है।
- **संवहन क्षेत्र** में, गर्म प्लाज्मा ऊपर उठता है, सतह के निकट आने पर ठंडा होता है, और गर्म होने के लिए गिर जाता है और पुनः ऊपर उठ जाता है।

वासयोग्य क्षेत्र

- **वासयोग्य क्षेत्र :-** किसी तारे से वह दूरी है जिस पर ग्रहों की परिक्रमा करने वाली सतहों पर पानी मौजूद हो सकता है।
- वासयोग्य क्षेत्रों को गोल्डीलॉक्स ज़ोन के रूप में भी जाना जाता है, जहाँ जीवन के लिए परिस्थितियाँ ठीक हो सकती हैं - न तो बहुत गर्म और न ही बहुत ठंडी।

❖ निहारिका



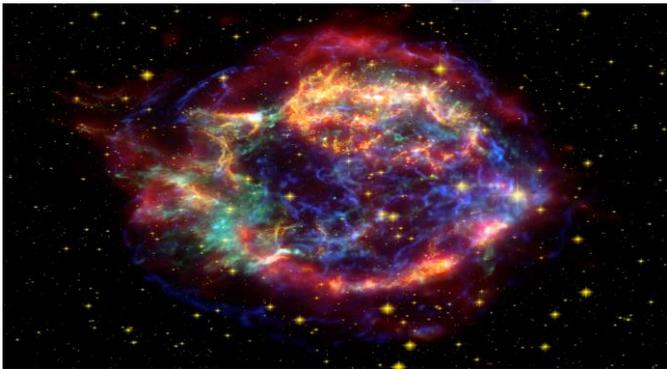
- Nebula is a giant cloud of dust and gas mostly made up of hydrogen and helium in space.
- Some nebulae are called "star nurseries."
- The closest known nebula to Earth is called the Helix Nebula, which is located in the constellation Aquarius.

❖ Orion Nebula



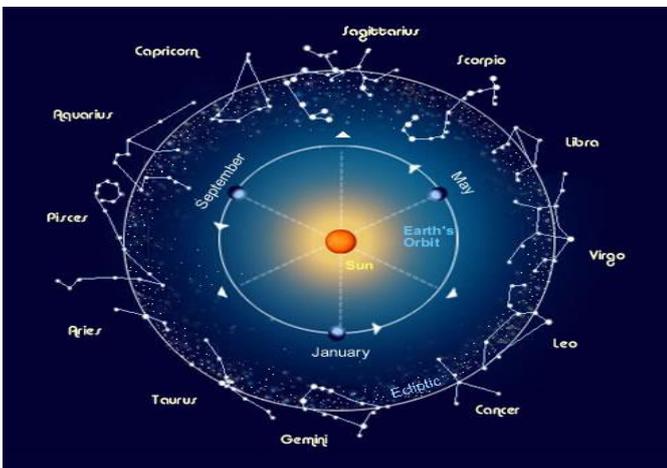
- Orion Nebula is also known as Messier 42, is a diffuse nebula situated in the Milky Way.
- It is one of the brightest nebulae and is visible to the naked eye in the night sky. It has a mass of about 2000 times that of the Sun.

❖ Supernova



- Supernova is a powerful and luminous explosion of a star.
- It happens when a star has reached the end of its life.
- The last supernova was directly observed in the Milky Way in 1604.
- It was also known as Kepler's Supernova.

❖ Constellation



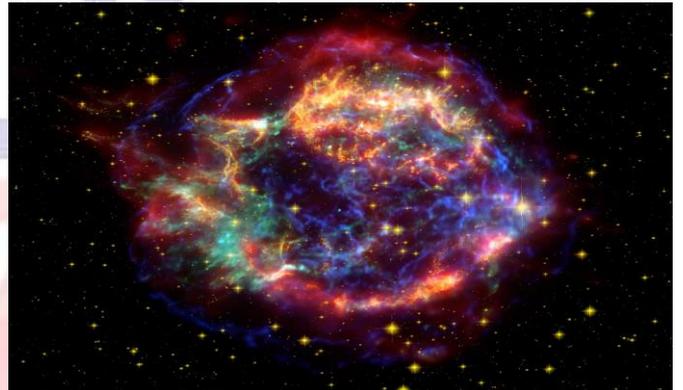
- निहारिका अंतरिक्ष में धूल और गैस का एक विशाल बादल है जो ज्यादातर हाइड्रोजन और हीलियम से बना है।
- कुछ निहारिकाओं को "तारकीय नर्सरी" कहा जाता है।
- पृथ्वी के निकटतम निहारिका को हेलिक्स निहारिका कहा जाता है, जो कि कुम्भ नक्षत्र में स्थित है।

❖ ओरियन निहारिका



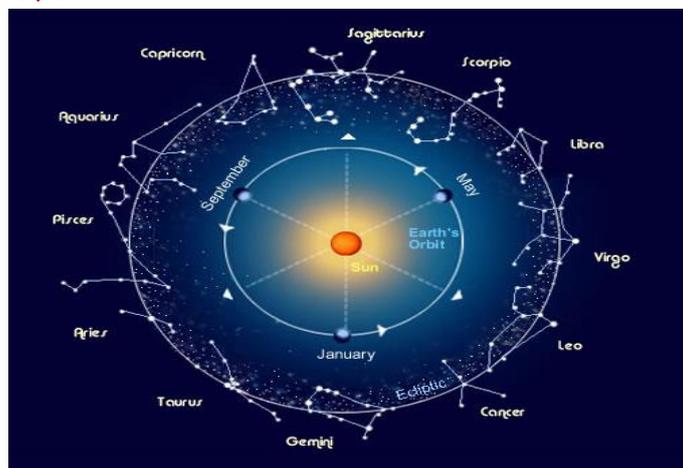
- ओरियन नेबुला को मेसियर 42 के नाम से भी जाना जाता है, यह मिल्की वे में स्थित एक विसरित नेबुला है।
- यह सबसे चमकीले नेबुला में से एक है और रात के आकाश में नंगी आँखों से दिखाई देता है। इसका द्रव्यमान सूर्य से लगभग 2000 गुना है।

❖ सुपरनोवा



- सुपरनोवा किसी तारे का शक्तिशाली और चमकदार विस्फोट है।
- यह तब होता है जब एक तारा अपने जीवन के अंत तक पहुँच जाता है
- मिल्की वे में अंतिम सुपरनोवा प्रत्यक्ष रूप से 1604 में देखा गया।
- इस सुपरनोवा को केप्लर सुपरनोवा के नाम से जाना जाता है।

❖ नक्षत्र



- It is a collection of stars that looks like a particular shape in the sky. Each constellation has its own name.
- A group of stars that form a pattern smaller than a constellation is called Asterism.

❖ Ursa Major



- **Ursa Major** :- The famous constellation that can be seen during summer time in the early part of the night.
- It is also known as the Big Dipper, the great Bear or the Saptarshi. There are seven prominent stars in this constellation.
- It is the third largest of the 88 modern constellations.
- **Alioth** :- The brightest star of Ursa Major.

❖ Ursa Minor



- **Ursa Minor** also known as the Little Bear with a long tail, is a constellation located in the far northern sky. It is also called the Little Dipper.
- The Indian name for the constellation Ursa Minor is Laghu Saptharishi.

❖ Orion



- यह तारों का एक संग्रह है जो आकाश में एक विशेष आकृति जैसा दिखता है। प्रत्येक नक्षत्र का अपना नाम होता है।
- तारों का एक समूह जो एक तारामंडल से छोटा स्वरूप बनाता है, वह तारापुंज कहलाता है।

❖ सप्तर्षि तारामंडल



- **सप्तर्षि तारामंडल** प्रसिद्ध नक्षत्र है जिसे गर्मी के समय रात के शुरुआती भाग में देखा जा सकता है।
- इसे बिग डिपर, द ग्रेट बीयर या सप्तर्षि के नाम से भी जाना जाता है। इस नक्षत्र में सात प्रमुख तारे हैं।
- यह 88 आधुनिक नक्षत्रों में से तीसरा सबसे बड़ा नक्षत्र है।
- **अलीओथ** :- सप्तर्षि तारामण्डल का सबसे चमकीला तारा है।

❖ ध्रुवमत्स्य तारामंडल



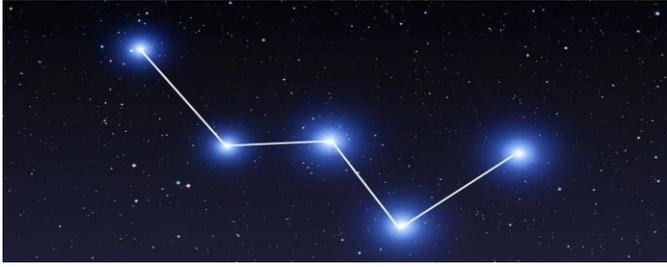
- **ध्रुवमत्स्य तारामंडल** जिसे लंबी पूंछ वाला छोटा भालू भी कहा जाता है, दूर उत्तरी आकाश में स्थित एक तारामंडल है। इसे लघुसप्तर्षि भी कहा जाता है।
- अरसा माइनर नक्षत्र का भारतीय नाम लघु सप्तर्षि है।

❖ ओरियन



- **Orion** can be seen during winter in the late evening. It has seven or eight bright stars. Orion is also called the Hunter or Kalpurush.
- The three middle stars represent the belt of the Hunter. The four bright stars appear to be arranged in the form of a quadrilateral. Rigel is the brightest star of Orion.

❖ **Cassiopeia**



- **Cassiopeia** :- A constellation of the northern sky easily recognized by a group of five bright stars forming a slightly irregular W, which is said to represent the Queen sitting on her throne.
- **Shedar**:- The brightest star of Cassiopeia.

❖ **Solar mass**

- The solar mass is a standard unit of mass in astronomy, equal to approximately 2×10^{30} kg.
- The maximum mass theoretically possible for a stable white dwarf star is known as Chandrasekhar Limit.
- The value of the Chandrasekhar limit is about 1.4 solar mass (2.765×10^{30} kg).
- **Abundant Elements**
- **Hydrogen** is the most abundant element in the universe. It covers approximately 70% of the total mass of the universe.
- **Helium** is the second most abundant element. It accounts for about 25 percent of the atoms in the universe.
- **Oxygen** is the third abundant element in the universe.

❖ **Sun**



- **Sun** is a natural luminous object which has its source of light and emits light of its own.
- The Sun is a huge ball of electrically - charged hot gas. This charged gas moves, generating a powerful magnetic field.
- The Sun's magnetic field goes through a cycle, called the solar cycle.
- The average length of a solar cycle is 11 years.

Nuclear Fusion in the Sun

- Nuclear Fusion takes place in the Sun in which two hydrogen atoms fuse to produce Helium.

- **ओरियन** तारामंडल सर्दियों के समय देर शाम को देखा जा सकता है। इसमें सात या आठ चमकीले तारे हैं। ओरियन को हंटर या कालपुरुष भी कहा जाता है।
- बीच के तीन तारे हंटर बेल्ट को दर्शाते हैं। चार चमकीले तारे चतुर्भुज के रूप में व्यवस्थित प्रतीत होते हैं। रिगेल ओरियन का सबसे चमकीला तारा है।

❖ **कैसिओपिया या शर्मिष्ठा**



- **कैसिओपिया या शर्मिष्ठा** उत्तरी आकाश का एक नक्षत्र है जिसे आसानी से पांच चमकीले तारों के समूह द्वारा पहचाना जा सकता है जो थोड़ा अनियमित W की तरह प्रतीत होता है, जिसके बारे में कहा जाता है कि यह सिंहासन पर बैठी हुई रानी को दर्शाता है।
- **शेडर**:- कैसिओपिया का सबसे चमकीला तारा है।

❖ **सौर द्रव्यमान**

- सौर द्रव्यमान खगोल विज्ञान में द्रव्यमान की एक मानक इकाई है, जो लगभग 2×10^{30} किलोग्राम के बराबर है।
- स्थिर सफेद बौने (dwarf) तारे के लिए सैद्धांतिक रूप से संभव अधिकतम द्रव्यमान को चंद्रशेखर सीमा के रूप में जाना जाता है।
- चंद्रशेखर सीमा का मान लगभग 1.4 सौर द्रव्यमान (2.765×10^{30} किग्रा) है।
- **प्रचुर तत्व**
- **हाइड्रोजन** ब्रह्मांड में सबसे बहुल तत्व है। यह ब्रह्मांड के कुल द्रव्यमान का लगभग 70% कवर करता है।
- **हीलियम** दूसरा सबसे प्रचुर तत्व है। यह ब्रह्मांड में लगभग 25 प्रतिशत परमाणुओं के लिए जिम्मेदार है।
- ब्रह्मांड में **ऑक्सीजन** तीसरा प्रचुर तत्व है।

❖ **सूर्य**



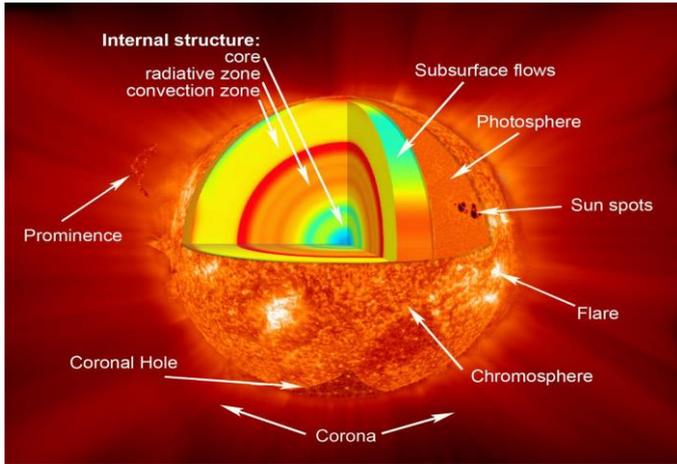
- **सूर्य** एक प्राकृतिक चमकदार पिण्ड है जिसके पास स्वयं का प्रकाश स्रोत होता है और स्वयं का प्रकाश उत्सर्जित करता है।
- सूर्य विद्युत आवेशित गर्म गैस का एक विशाल गोला है। इस आवेशित गैस के संचलन से एक शक्तिशाली चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न होता है।
- सूर्य का चुंबकीय क्षेत्र एक चक्र से गुजरता है, जिसे सौर चक्र कहा जाता है।
- एक सौर चक्र की औसत अवधि 11 वर्ष होती है।

सूर्य में परमाणु संलयन

- सूर्य में परमाणु संलयन होता है जिसमें दो हाइड्रोजन परमाणु आपस में जुड़कर हीलियम बनाते हैं।

- The surface temperature of the sun is approximately 6000°C.

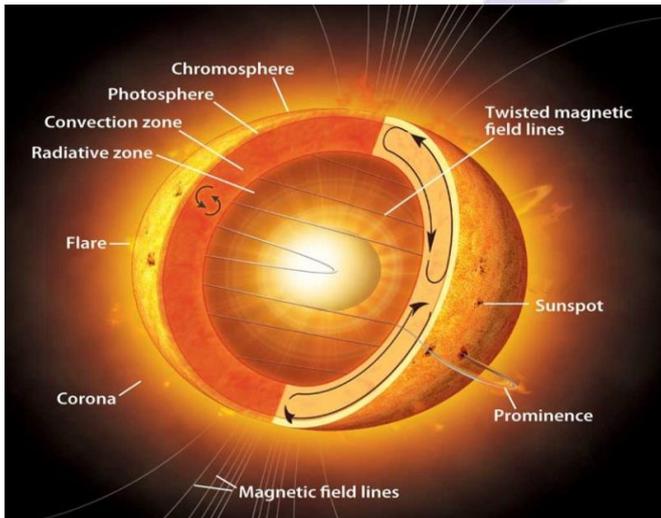
The Sun layers



Solar

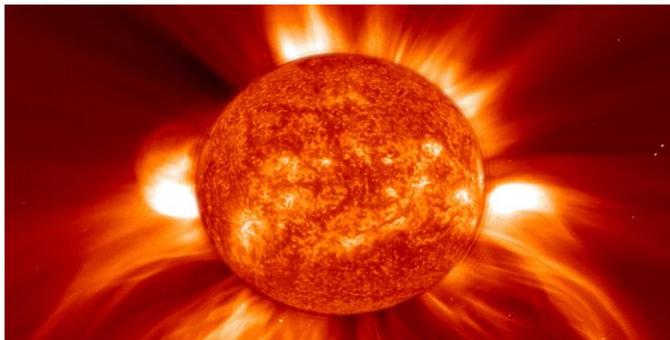
- After two solar cycles, the Sun's magnetic field returns to its original state, completing what is known as a Hale cycle.
- The Sun is made of six layers. Inner layers are core, radiative zone and convection zone and the outer layers are photosphere, chromosphere and corona.

Corona



- **Corona :-** The outermost part of the Sun's atmosphere. The corona is hidden by the bright light of the Sun's surface. That makes it difficult to see without using special instruments. However, the corona can be seen during a total solar eclipse.

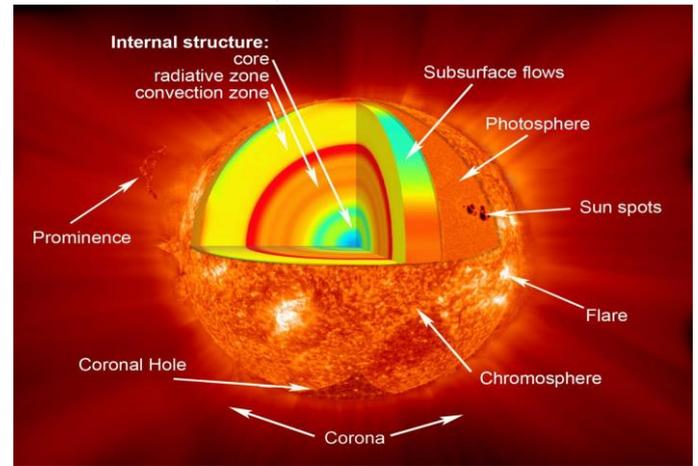
Photosphere



- **Photosphere :-** The glowing ball of light that can be seen in the sky is the photosphere.

- सूर्य की सतह का तापमान लगभग 6000°C है।

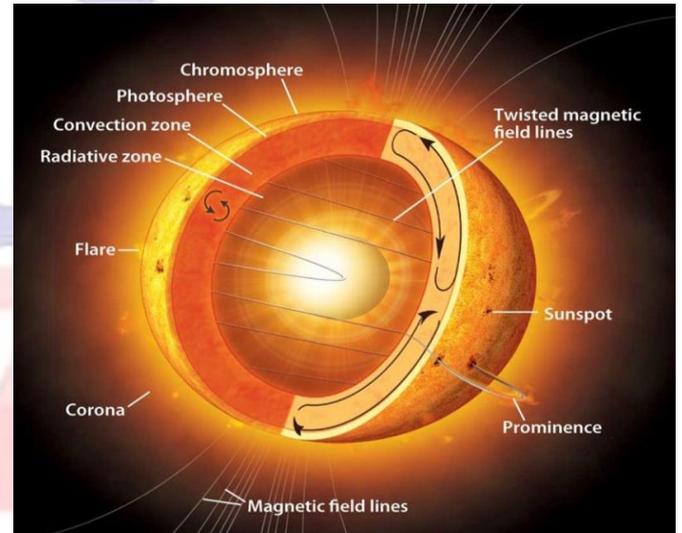
सूर्य की परतें



सौर चक्र

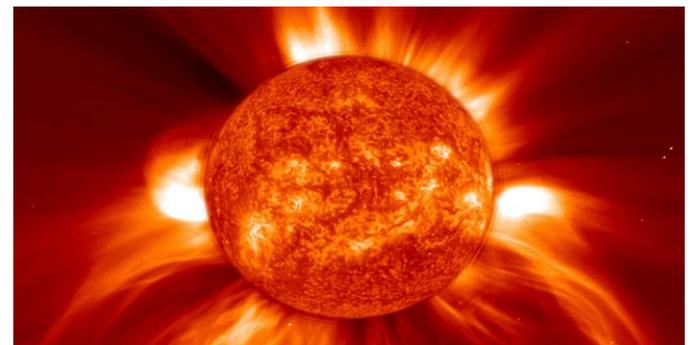
- दो सौर चक्रों के बाद, सूर्य का चुंबकीय क्षेत्र अपनी मूल स्थिति में वापस आ जाता है, जिसे हेल चक्र के रूप में जाना जाता है।
- सूर्य छह परतों से बना है। आंतरिक परतें कोर, विकिरण क्षेत्र और संवहन क्षेत्र हैं और बाहरी परतें फोटोस्फीयर (प्रकाशमंडल), क्रोमोस्फीयर (वर्णमण्डल) और कोरोना हैं।

कोरोना



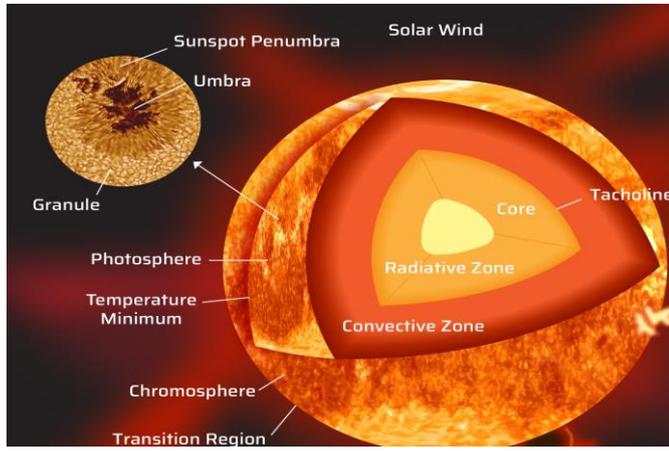
- **कोरोना** सूर्य के वायुमंडल का सबसे बाहरी भाग है। कोरोना सूर्य की सतह के ज्वलनशील प्रकाश से छिपा रहता है। इसको विशेष उपकरणों का उपयोग किए बिना देखना मुश्किल हो जाता है। हालांकि, सौर कोरोना को पूर्ण सूर्य ग्रहण के दौरान देखा जा सकता है।

प्रकाश मंडल



- प्रकाश का ज्वलनशील गोला जो आकाश में देखा जा सकता है, उसे **प्रकाश मंडल (Photosphere)** कहते हैं।

Chromosphere



- **Chromosphere** :- A thin layer of plasma that lies between the Sun's visible surface (the photosphere) and the corona (the Sun's upper atmosphere).
- It extends for at least 2,000 km above the surface.

Transition region

- **Transition region** :- A thin and very irregular layer of the Sun's atmosphere that separates the hot corona from the much cooler chromosphere.
- Most of the Sun's mass is Hydrogen and second most is Helium. The mass of the sun is about 3,33,000 times the mass of the Earth and the radius of the sun is 109 times the Earth's radius.

The gravitational attraction on the Sun

- **The gravitational attraction** on the Sun is about 27.9 times that on the Earth.
- Density of the Sun is 1.41 g per cm³.

Solar system

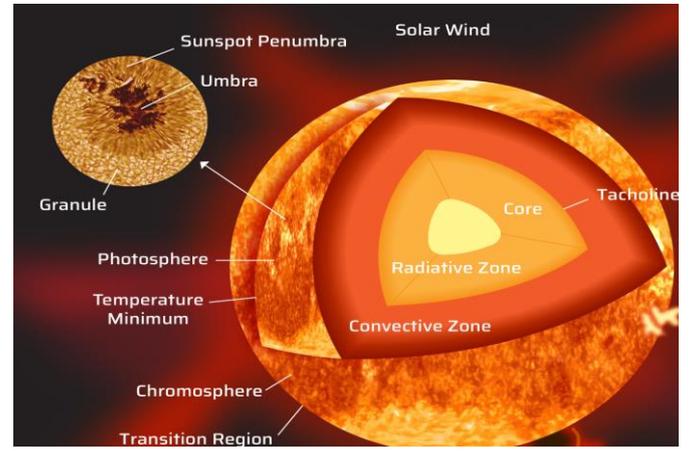


- A solar system is a collection of various heavenly or celestial bodies that orbit the Sun and are bound because of the gravitational pull of the sun.
- There are 8 known planets in our solar system and their order of distance from the Sun is as follows: Mercury, Venus, Earth, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus, and Neptune.

❖ Planet

- According to International Astronomical Union in 2006, a **Planet** has to fulfill three conditions:
 - ✓ It must orbit a star.
 - ✓ It must be big enough to have enough gravity to force it into a spherical shape.

वर्णमंडल



- **वर्णमंडल** प्लाज्मा की एक पतली परत है जो सूर्य की दृश्यमान सतह (प्रकाशमंडल) और कोरोना (सूर्य का ऊपरी वायुमंडल) के बीच स्थित है।
- यह सतह से कम से कम 2,000 किमी ऊपर तक फैली हुई है।

संक्रमण क्षेत्र

- **संक्रमण क्षेत्र** सूर्य के वायु-मंडल की एक पतली और बहुत ही अनियमित परत है जो गर्म कोरोना को अत्यधिक ठंडे क्रोमोस्फीयर से अलग करती है।
- सूर्य का अधिकांश द्रव्यमान हाइड्रोजन और दूसरा सबसे अधिक द्रव्यमान हीलियम का है। सूर्य का द्रव्यमान पृथ्वी के द्रव्यमान का लगभग 3,33,000 गुना है और सूर्य की त्रिज्या पृथ्वी की त्रिज्या का लगभग 109 गुना है।

सूर्य पर गुरुत्वाकर्षण प्रभाव

- **सूर्य पर गुरुत्वाकर्षण प्रभाव** पृथ्वी से लगभग 27.9 गुना है।
- सूर्य का घनत्व 1.41 ग्राम प्रति घन सेमी है।

सौर मंडल

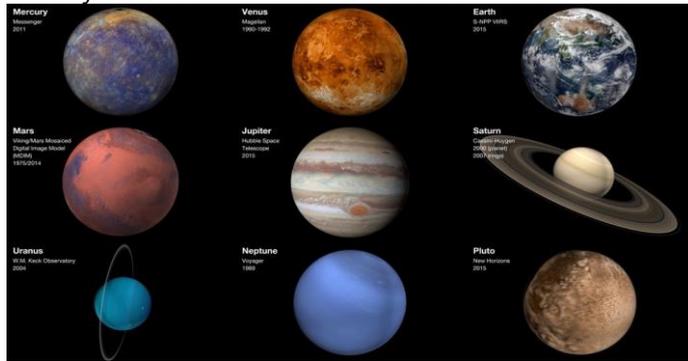


- सौर मंडल विभिन्न आकाशीय पिंडों का एक संग्रह है जो सूर्य की परिक्रमा करते हैं और सूर्य के गुरुत्वाकर्षण खिंचाव के कारण बंधे होते हैं।
- हमारे सौर मंडल में 8 ग्रह ज्ञात हैं और सूर्य से उनकी दूरी का क्रम इस प्रकार है: बुध, शुक्र, पृथ्वी, मंगल, बृहस्पति, शनि, अरूण या यूरेनस और वरूण या नेपच्यून।

❖ ग्रह

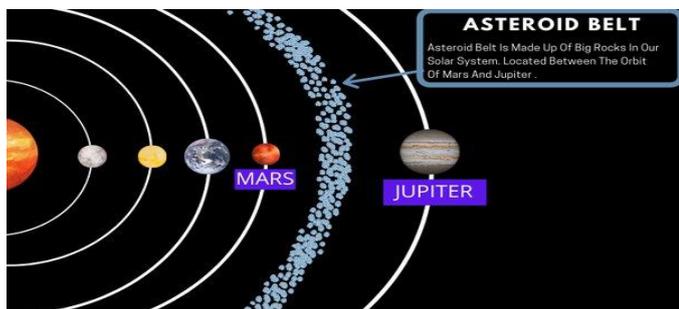
- 2006 में अंतर्राष्ट्रीय खगोलीय संघ के अनुसार, एक ग्रह को तीन शर्तें पूरी करनी होती हैं:
 - ✓ इसे एक तारे की परिक्रमा करनी चाहिए।
 - ✓ यह इतना बड़ा होना चाहिए कि इसमें इतना गुरुत्वाकर्षण हो कि इसे गोलाकार आकार दिया जा सके।

- ✓ big enough that its gravity cleared away any other objects of a similar size near its orbit around the Sun.



- The first four planets Mercury, Venus, Earth, and Mars are called Terrestrial Planets because they have a compact, rocky surface like Earth's surface.
- They are smaller in size and their lower gravity can not hold the escaping gasses.
- The last four planets Jupiter, Saturn, Uranus, and Neptune have massive gaseous atmospheres, so are often called gas giant planets or Jovian planets.
- They are composed primarily of hydrogen and helium, with traces of methane, ammonia, water, and other gasses in their atmospheres. They do not have solid surfaces.
- Venus and Uranus are the only two planets that rotate from east to west. Venus rotates slowest while Jupiter rotates fastest among all the planets.
- Ascending order of planets on the basis of their density is Saturn - 0.70 gm/cm^3 , Uranus - 1.17 gm/cm^3 , Jupiter - 1.33 gm/cm^3 , Neptune - 1.66 gm/cm^3 , Mars - 3.945 gm/cm^3 , Venus - 5.245 gm/cm^3 , Mercury - 5.44 gm/cm^3 , Earth - 5.517 gm/cm^3 .
- The color of a planet is determined by its surface temperature.
- The color of each planet is determined by what they are made up of or how their atmosphere absorbs and reflects light from the Sun.

❖ Asteroid belt

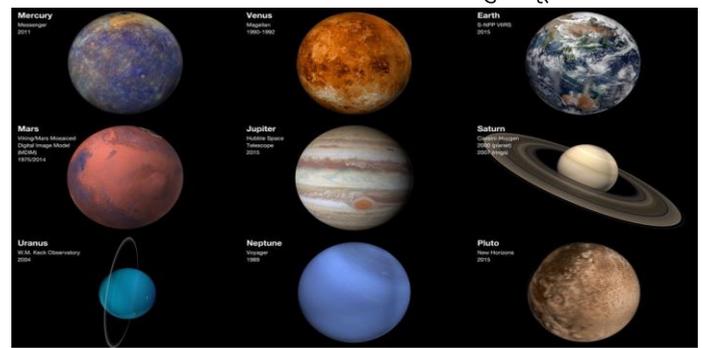


- **Asteroid belt** :- Divides the Terrestrial planet and Jovian planets which are in between Mars and Jupiter.
- Planets in order of size from smallest to largest are Mercury (smallest), Mars, Venus, Earth, Neptune, Uranus, Saturn and Jupiter (largest).

❖ Exoplanets

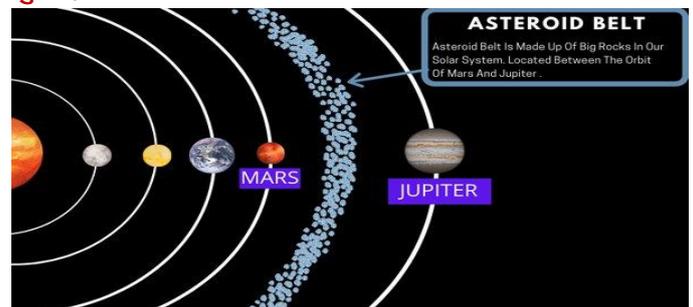
- **Exoplanets (extrasolar planets)** :- The planets that orbit around other stars located outside our solar system.

- ✓ यह इतना बड़ा होना चाहिए कि इसका गुरुत्वाकर्षण सूर्य के चारों ओर इसकी कक्षा के निकट समान आकार की किसी भी अन्य वस्तु को दूर कर दे।



- पहले चार ग्रह बुध, शुक्र, पृथ्वी और मंगल स्थलीय ग्रह कहलाते हैं क्योंकि इनके पास पृथ्वी की सतह की तरह एक ठोस, चट्टानी सतह है।
- ये आकार में छोटे होते हैं और कम गुरुत्व होने के कारण उत्सर्जित गैसों को धारण नहीं कर सकते हैं।
- अगले चार ग्रहों बृहस्पति, शनि, यूरेनस और नेपच्यून में बड़े पैमाने पर गैसीय वातावरण हैं, इसलिए अक्सर इन्हें गैसीय विशालकाय ग्रह या जोवियन ग्रह कहा जाता है।
- ये मुख्य रूप से हाइड्रोजन और हीलियम से बने होते हैं, इनके वायुमंडल में मीथेन, अमोनिया, पानी और अन्य गैसों के अवशेष होते हैं। इनकी सतह ठोस नहीं होती है।
- शुक्र और यूरेनस/अरुण ही ऐसे दो ग्रह हैं जो पूर्व से पश्चिम की ओर घूमते हैं। शुक्र सबसे धीमी गति से घूमता है जबकि बृहस्पति सभी ग्रहों में सबसे तेज घूमता है।
- घनत्व के आधार पर ग्रहों का बढ़ता क्रम : शनि - $0.70 \text{ ग्राम/सेमी}^3$, यूरेनस (अरुण) - $1.17 \text{ ग्राम/सेमी}^3$, बृहस्पति - $1.33 \text{ ग्राम/सेमी}^3$, वरुण - $1.66 \text{ ग्राम/सेमी}^3$, मंगल - $3.945 \text{ ग्राम/सेमी}^3$, शुक्र - $5.245 \text{ ग्राम/सेमी}^3$, बुध - $5.44 \text{ ग्राम/सेमी}^3$, पृथ्वी - $5.517 \text{ ग्राम/सेमी}^3$
- किसी ग्रह का रंग उसकी सतह के तापमान से निर्धारित होता है।
- प्रत्येक ग्रह का रंग इस बात से निर्धारित होता है कि वे किस चीज से बने हैं या उनका वायुमंडल सूर्य से प्रकाश को कैसे अवशोषित और परावर्तित करता है।

❖ क्षुद्रग्रह घेरा



- **क्षुद्रग्रह घेरा (Asteroid belt)** स्थलीय ग्रह और जोवियन ग्रहों को अलग करता है। ये मंगल और बृहस्पति के बीच में हैं।
- सबसे छोटे से सबसे बड़े आकार के क्रम में ग्रह - बुध (सबसे छोटा), मंगल, शुक्र, पृथ्वी, नेपच्यून, यूरेनस, शनि और बृहस्पति (सबसे बड़ा)।

❖ एक्सोप्लैनेट्स

- **एक्सोप्लैनेट्स (बाह्य सौर ग्रह)** वे ग्रह हैं जो हमारे सौर मंडल के बाहर स्थित अन्य तारों की परिक्रमा करते हैं।

- A **Super-Earth** is any rocky exo-planet that is bigger than Earth and smaller than Neptune.

❖ Mercury



- **Mercury** :- Closest to the Sun.
- It is also the smallest planet in our solar system.
- It does not have its own natural satellite.
- Rotation on its axis - 59 Earth days
- Revolution - 88 days.

❖ Venus



- It rotates from east to west i.e. in clockwise direction. It does not have its own natural satellite like mercury.
- Venus is also known by the name Lucifer (Light Bringer) due to its feature of being the brightest planet. It is the only planet whose period of rotation is longer than the period of revolution around the Sun.
- Rotation on its axis - 243 Earth days
- Revolution - 225 days
- **Venus** :- The second closest to the sun. It is the hottest planet because of It has a thick atmosphere full of the greenhouse gas carbon dioxide and clouds made of sulphuric acid that traps heat and becomes very hot.
- It is also called Earth's twin sister because it is similar in size and density as of the Earth. It is also known as Morning and Evening Star.

❖ Earth



- **Earth** :- The third planet from the Sun. It is called the blue planet as it is covered with over 71 percent water. Therefore from outer space it appears blue. The shape of earth is Geoid.
- Earth is the only place in the universe confirmed to host life.
- The precise time taken by the earth rotates on its axis with respect to the Sun is 23 hr 56 min 4.09 sec. It is approximately 24 hours i.e one day. Earth rotates 15 degrees every hour (360/24). This number plays an important role in determining time zones.

- **सुपर-अर्थ** एक चट्टानी बाह्य ग्रह है जो पृथ्वी से बड़ा और नेपच्यून से छोटा होता है।

❖ बुध



- **बुध** सूर्य के सबसे निकट है।
- यह हमारे सौरमंडल का सबसे छोटा ग्रह भी है।
- इसका अपना कोई भी प्राकृतिक उपग्रह नहीं है।
- अपनी धुरी पर घूर्णन - 59 पृथ्वी दिन
- परिक्रमण काल - 88 दिन

❖ शुक्र



- यह पूर्व से पश्चिम अर्थात दक्षिणावर्त दिशा में परिक्रमण करता है। इसका बुध जैसा अपना प्राकृतिक उपग्रह नहीं है।
- सबसे चमकीला ग्रह होने के कारण शुक्र को लूसिफ़र (लाइटब्रिंगर) के नाम से भी जाना जाता है। यह एकमात्र ऐसा ग्रह है जिसका घूर्णन काल सूर्य के चारों ओर परिक्रमण काल से अधिक है।
- अपनी धुरी पर घूर्णन - 243 पृथ्वी दिन
- परिक्रमण काल - 225 दिन
- **शुक्र** सूर्य का दूसरा सबसे निकट ग्रह है। यह सबसे गर्म ग्रह है क्योंकि इसमें ग्रीनहाउस गैस कार्बन डाइऑक्साइड और सल्फ्यूरिक एसिड से बने बादलों से भरा सघन वातावरण है जो ऊष्मा को रोक लेता है और बहुत गर्म बना रहता है।
- इसे पृथ्वी की जुड़वां बहन भी कहा जाता है क्योंकि यह आकार और घनत्व में पृथ्वी के समान है। इसे सुबह या भोर या साँझ का तारा के नाम से भी जाना जाता है।

❖ पृथ्वी



- **पृथ्वी** दूरी के हिसाब से सूर्य से तीसरा ग्रह है। इसे नीला ग्रह कहा जाता है क्योंकि यह 71 प्रतिशत से अधिक पानी से ढकी है। इसलिए बाह्य अंतरिक्ष से यह नीला दिखाई देता है। पृथ्वी का आकार जियोइड (geoid) है।
- ब्रह्मांड में पृथ्वी ही एकमात्र ऐसा स्थान है जहां जीवन की पुष्टि हुई है।
- पृथ्वी द्वारा सूर्य सापेक्ष में अपनी धुरी पर घूमने में लिया गया सटीक समय 23 घंटा 56 मिनट 4.09 सेकंड है। यह लगभग 24 घंटे यानी एक दिन का होता है। पृथ्वी प्रत्येक घंटे (360/24) 15 डिग्री घूमती है। यह संख्या समय क्षेत्र निर्धारित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।

- Earth's rotation causes observable patterns like night and day.
- The Earth's axis of rotation is tilted by 23.5 degrees. This tilt causes the different seasons of the year.
- The path of the Earth moving around the Sun is called an orbit. It revolves around the sun in 365 days, 5 hours, 59 minutes and 16 seconds. Earth revolves around the Sun, producing a year. Earth's revolution also causes a change of seasons.
- Earth has its only natural satellite i.e. **The Moon**.
- It is the densest planet in the Solar System.
- The approximate average **density of the Earth is 5.51 gm/cm³**.
- Sunlight takes an average of 8 minutes and 20 seconds to travel from the Sun to Earth.
- Average distance from the Earth to the Sun is about 150 million km or 1 AU (Astronomical Unit).

❖ Mars



- **Mars** :- The 4th planet from the Sun.
- It is the second smallest planet in our solar system.
- It is called the Red planet due to the presence of iron oxide on its surface. Mars has two satellites that are Phobos and Deimos.
- **Mars** is the site of Olympus Mons, the largest volcano and the highest known mountain (25 km approximately) in the Solar System. It is one of the largest canyons in the Solar System. It is about 3 times higher than Mount Everest.
- Mars' atmosphere however is 95% carbon dioxide, 3% nitrogen, 1.6% argon, carbon monoxide, water, methane, and other gasses, along with a lot of dust.
- Its gravity is one third of earth.
- One Martian day equals 24 hours 39 minutes which is approximately equals one Earth day.
- The period of Mars retrogradation is approximately 2 years. Retrograde motion is an apparent change in the movement of the planet through the sky. It is a type of illusion as the planet is actually moving in its orbit.
- Rotation on its axis - 24.6 hours
- Revolution - 687 Earth days

❖ Jupiter



- पृथ्वी के घूर्णन से रात और दिन होते हैं।
- पृथ्वी के घूर्णन की धुरी 23.5 डिग्री झुकी हुई है। यह झुकाव वर्ष के विभिन्न मौसमों का कारण बनता है।
- सूर्य के चारों ओर घूमने वाली पृथ्वी के पथ को ग्रहपथ कहा जाता है। यह 365 दिन, 5 घंटे, 59 मिनट और 16 सेकंड में सूर्य की परिक्रमा करती है। पृथ्वी सूर्य के चारों ओर चक्कर लगाती है, जिससे एक वर्ष बनता है। पृथ्वी का परिक्रमण भी ऋतुओं के परिवर्तन का कारण बनता है।
- पृथ्वी का अपना एकमात्र प्राकृतिक उपग्रह **चंद्रमा** है।
- यह सौरमंडल का सबसे सघन ग्रह है।
- पृथ्वी का अनुमानित **औसत घनत्व 5.51 ग्राम/सेमी³** है।
- सूर्य के प्रकाश को सूर्य से पृथ्वी तक आने में औसतन 8 मिनट 20 सेकंड का समय लगता है।
- पृथ्वी से सूर्य की औसत दूरी लगभग 150 मिलियन किमी या 1 AU (खगोलीय इकाई) है।

❖ मंगल



- **मंगल** सूर्य से चौथा ग्रह है।
- यह हमारे सौरमंडल का दूसरा सबसे छोटा ग्रह है।
- इसकी सतह पर आयरन ऑक्साइड की उपस्थिति के कारण इसे लाल ग्रह कहा जाता है। मंगल के दो उपग्रह हैं फोबोस और डीमोस।
- **मंगल** ओलंपस मॉन्स का स्थल है, जो सौर मंडल का सबसे बड़ा ज्वालामुखी और सबसे ऊंचा ज्ञात पर्वत (लगभग 25 किमी) है, जो सौर मंडल की सबसे बड़ी घाटियों में से एक है। यह माउंट एवरेस्ट से लगभग 3 गुना ऊंचा है।
- हालांकि मंगल का वायुमंडल 95% कार्बन डाइऑक्साइड, 3% नाइट्रोजन, 1.6% आर्गन, कार्बन मोनोऑक्साइड, पानी, मीथेन और अन्य गैसों के साथ-साथ ढेर सारी धूल है।
- इसका गुरुत्वाकर्षण पृथ्वी का एक तिहाई है।
- एक मंगल दिन 24 घंटे 39 मिनट के बराबर होता है जो लगभग एक पृथ्वी दिन के बराबर होता है।
- मंगल के प्रतिगमन की अवधि लगभग 2 वर्ष है। प्रतिगामी गति आकाश के माध्यम से ग्रह की गति में एक स्पष्ट परिवर्तन है। यह एक प्रकार का भ्रम है क्योंकि ग्रह वास्तव में अपनी कक्षा में घूम रहा है।
- अपनी धुरी पर घूर्णन - 24.6 घंटे
- परिक्रमण काल - 687 पृथ्वी दिन

❖ बृहस्पति



- **Jupiter :-** The 5th planet from the Sun. It is the largest planet in our solar system. It is the fastest spinning planet in our Solar System rotating on average once in just under 10 hours.
- It has the shortest days of all the planets in the Solar System.
- It is called a gas giant planet because its atmosphere is made up of mostly hydrogen gas and helium gas, with large mantles of metallic hydrogen and only small cores of rock and ice.
- One of Jupiter's most famous features is the Great Red Spot. It is a giant spinning storm, resembling a hurricane.
- It has the most number of satellites. It has around 92 moons. Jupiter has four famous moons which were named as Io, Europa, Ganymede, and Callisto.

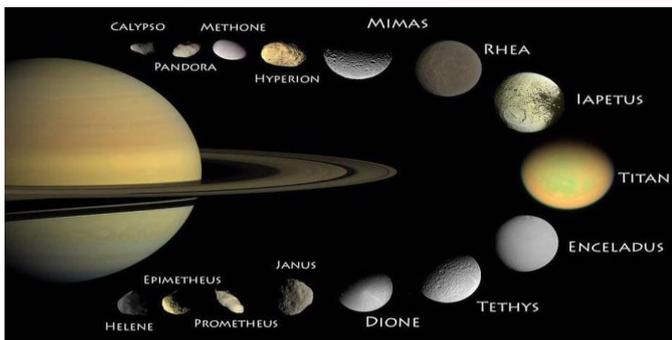
Satellites of Jupiter

- **Ganymede :-** A satellite of Jupiter, is the largest and the most massive of the Solar System's moons.
- It is the ninth-largest object in the Solar System. It is even bigger than Mercury and Pluto. It is the only moon known to have its own magnetic field. It is known as icy moon.
- **Io :-** The moon of Jupiter. It is the most volcanically active world in the solar system, with hundreds of volcanoes.
- **Carpe :-** The moon of Jupiter.
- Rotation on its axis - 10 hours
- Revolution - 12 Earth years (4,333 Earth days).

❖ Saturn

- It is the sixth planet from the Sun. It is the second-largest planet in our solar system. It is the only planet which has a ring system, with 7 rings made of chunks of ice and rock. It is also made mostly of hydrogen and helium.
- It is the only planet of our solar system whose density is less than water. It is the least dense planet of our solar system. Saturn has 83 moons.

The satellite of Saturn



- ✓ Titan
- ✓ Rhea
- ✓ Atlas
- ✓ Hyperion

- **Titan :-** The largest satellite of Saturn and the second largest among all the satellites which is composed mainly of water in the form of ice and rocky material. It is larger than Mercury.

- **बृहस्पति** सूर्य से 5वाँ ग्रह है। यह हमारे सौरमंडल का सबसे बड़ा ग्रह है। यह हमारे सौर मंडल का सबसे तेज घूर्णन करने वाला ग्रह है जो औसतन 10 घंटे से भी कम समय में एक बार घूमता है।
- इसमें सौरमंडल के सभी ग्रहों की तुलना में सबसे कम दिन होते हैं।
- इसे गैस दानव कहा जाता है क्योंकि इसका वायुमंडल ज्यादातर हाइड्रोजन गैस और हीलियम गैस से बना है, जिसमें धातु हाइड्रोजन के बड़े आवरण और चट्टान तथा बर्फ के केवल छोटे कोर हैं।
- बृहस्पति की सबसे प्रसिद्ध विशेषताओं में से एक ग्रेट रेड स्पॉट है। यह एक विशाल घूमता हुआ तूफान है, जो चक्रवात जैसा दिखता है।
- इसके सबसे अधिक उपग्रह हैं। इसके लगभग 92 उपग्रह हैं। बृहस्पति के चार प्रसिद्ध उपग्रह हैं जिन्हें लो, यूरोपा, गैनीमेड और कैलिस्टो नाम दिया गया है।

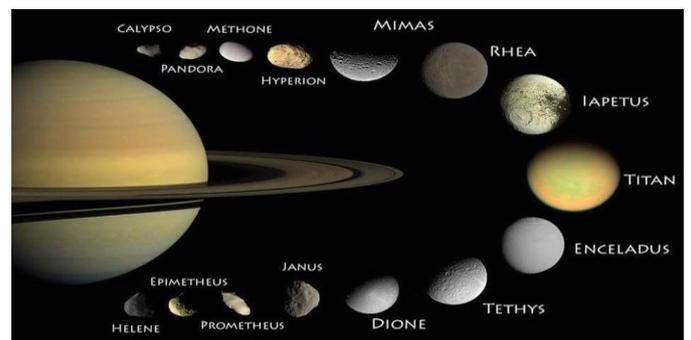
बृहस्पति के उपग्रह

- **गैनीमेड या गैनीमेड,** बृहस्पति का एक उपग्रह, सौर मंडल के चंद्रमाओं में सबसे बड़ा और सबसे विशाल है।
- यह सौर मंडल की नौवीं सबसे बड़ी वस्तु है। यह बुध और प्लूटो से भी बड़ा है। यह अकेला ऐसा चंद्रमा है जिसके पास अपना चुंबकीय क्षेत्र है। इसे बर्फ़ीले चांद के नाम से जाना जाता है।
- **लो** बृहस्पति का उपग्रह है। सैकड़ों ज्वालामुखियों के साथ, यह सौर मंडल में सबसे अधिक ज्वालामुखीय रूप से सक्रिय दुनिया है।
- **कार्मे** बृहस्पति का चंद्रमा है।
- अपनी धुरी पर घूर्णन - 10 घंटे
- परिक्रमण काल - 12 पृथ्वी वर्ष (4,333 पृथ्वी दिवस)।

❖ शनि ग्रह

- यह सूर्य से छठा ग्रह है। यह हमारे सौरमंडल का दूसरा सबसे बड़ा ग्रह है। यह एकमात्र ग्रह है जिसमें एक वलय प्रणाली है, जिसमें बर्फ और चट्टान के टुकड़ों से बने 7 वलय हैं। यह ज्यादातर हाइड्रोजन और हीलियम से बना है।
- यह हमारे सौर मंडल का एकमात्र ऐसा ग्रह है जिसका घनत्व पानी से भी कम है। यह हमारे सौर मंडल का सबसे कम सघन ग्रह है। शनि के 83 उपग्रह हैं।

शनि का उपग्रह



- ✓ टाइटन
- ✓ रिया
- ✓ एटलस
- ✓ हाइपरियन

- टाइटन शनि का सबसे बड़ा उपग्रह है और सभी उपग्रहों में दूसरा सबसे बड़ा है जो मुख्य रूप से बर्फ के रूप में पानी और चट्टानी सामग्री से बना है। यह बुध से बड़ा है।

- It is the only satellite in the Solar System with a substantial atmosphere (nitrogen-rich).
- **Rhea** :- The second largest satellite of Saturn (largest without an atmosphere).
- **Hyperion** :- The largest known nonspherical moon in the solar system. It is also known as Saturn VII.
- Rotation on its axis - 10.7 hours
- Revolution - 29.4 Earth years (10,756 Earth days)
- **Atlas** :- The inner moon of Saturn.

❖ Uranus



- It is the seventh planet from the sun. It has the third largest diameter in our solar system. It is the coldest planet in the solar system and also called "ice giant".
- It is called the green planet due to the presence of methane in the atmosphere.
- It also rotates from east to west i.e. in clockwise direction.
- It is the first planet which was discovered with the aid of a telescope in 1781 by William Herschel.
- Uranus has 27 known moons. Some important moons of Uranus are Ariel, Titania, Miranda, Oberon, etc.
- Cupid is the inner moon of Uranus.
- Rotation on its axis - 18 hours
- Revolution - 84 Earth years

❖ Neptune



- **Neptune** :- The eighth and farthest-known planet from the Sun. It is called 'the sleeping planet' because its axis is almost perpendicular to the sun. Its axis of rotation is tilted 28 degrees with respect to the plane of its orbit around the sun.
- It is 17 times the mass of Earth. It is the only planet in our solar system which is not visible to the naked eye
- It has 14 known moons. Triton is the largest natural satellite of the planet Neptune. Namaka is the smaller, inner moon of the trans-Neptunian dwarf planet Haumea.
- Rotation on its axis - 16 hours
- Revolution - 165 Earth years

❖ Dwarf planet

- According to the International Astronomical Union, a dwarf planet is a celestial body that - Orbits the sun, has enough mass to assume a nearly round shape, has not cleared the neighborhood around its orbit and is not a moon.
- They are smaller than the planets.

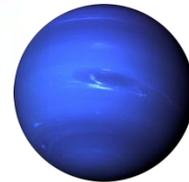
- यह सौर मंडल में पर्याप्त वातावरण (नाइट्रोजन युक्त) वाला एकमात्र उपग्रह है।
- **रिया** शनि का दूसरा सबसे बड़ा उपग्रह है (वायुमंडल के बिना सबसे बड़ा)।
- **हाइपरियन** सौर मंडल में सबसे बड़ा ज्ञात गैर-गोलाकार चंद्रमा है। इसे सैटर्न VII के नाम से भी जाना जाता है।
- अपनी धुरी पर घूर्णन - 10.7 घंटे
- परिक्रमण काल - 29.4 पृथ्वी वर्ष (10,756 पृथ्वी दिवस)
- **एटलस** शनि का आंतरिक चंद्रमा है।

❖ अरुण ग्रह



- यह सूर्य से सातवां ग्रह है। यह हमारे सौर मंडल में तीसरा सबसे बड़ा व्यास वाला ग्रह है। यह सौर मंडल का सबसे ठंडा ग्रह है और इसे "बर्फ दानव" भी कहा जाता है।
- वातावरण में मीथेन की उपस्थिति के कारण इसे हरा ग्रह कहा जाता है।
- यह पूर्व से पश्चिम यानी दक्षिणावर्त दिशा में घूमता है।
- यह पहला ग्रह है जिसे 1781 में विलियम हर्शल द्वारा दूरबीन की सहायता से खोजा गया था।
- यूरेनस के 27 ज्ञात उपग्रह हैं। यूरेनस के कुछ महत्वपूर्ण उपग्रह एरियल, टाइटेनिया, मिरांडा, ओबेरॉन आदि हैं।
- क्यूपिड यूरेनस का आंतरिक उपग्रह है।
- अपनी धुरी पर घूर्णन - 18 घंटे
- परिक्रमण काल - 84 पृथ्वी वर्ष

❖ नेपच्यून (वरुण)



- **नेपच्यून (वरुण)** :- सूर्य से आठवां और सबसे दूर का ज्ञात ग्रह, इसे "स्लीपिंग प्लेनेट" भी कहा जाता है क्योंकि इसकी धुरी सूर्य के लगभग लंबवत है। इसकी घूर्णन की धुरी सूर्य के चारों ओर अपनी ग्रहपथ के समतल के संबंध में 28 डिग्री झुकी हुई है।
- यह पृथ्वी के द्रव्यमान का 17 गुना है। यह हमारे सौर मंडल का एकमात्र ग्रह है जो नग्न आंखों से दिखाई नहीं देता है
- इसके 14 ज्ञात उपग्रह हैं। ट्राइटन नेपच्यून ग्रह का सबसे बड़ा प्राकृतिक उपग्रह है। नमका ट्रांस-नेपच्यूनियन बौने ग्रह ह्यूमिया का छोटा, आंतरिक उपग्रह है।
- अपनी धुरी पर घूर्णन - 16 घंटे
- परिक्रमण काल - 165 पृथ्वी वर्ष

❖ बौना ग्रह

- अंतर्राष्ट्रीय खगोलीय संघ (IAU) के अनुसार, बौना ग्रह एक खगोलीय पिंड है जो - सूर्य की परिक्रमा करता है, जिसके पास लगभग गोल आकार ग्रहण करने के लिए पर्याप्त द्रव्यमान है, जिसने अपनी ग्रहपथ के आसपास के क्षेत्र को साफ नहीं किया है और यह उपग्रह नहीं है।
- ये ग्रहों से छोटे होते हैं।

- The 5 dwarf planets in order of their decreasing size are **Pluto, Eris, Makemake, Haumea and Ceres.**

❖ **Pluto**

- **Pluto** :- Discovered in 1930 by the astronomer Clyde Tombaugh.
- Since 2006, as per the International Astronomical Union's (IAU) planetary criteria, Pluto is not considered a planet as it had not cleared the area around its orbit, so it was reclassified as a dwarf planet.
- The 5 moons in order of their distance from Pluto are Charon, Styx, Nix, Kerberos, and Hydra.
- It is the largest among five satellites of Pluto.
- Pluto has a natural satellite named 'Charon'

❖ **Dwarf planet**

- **Eris**:- The most massive and second-largest known dwarf planet in the Solar System.
- **Haumea**:- A dwarf planet located beyond Neptune's orbit.
- **Ceres** :- The smallest dwarf planet. It was the first dwarf planet to be discovered. It is the largest object in the asteroid belt. It's the only dwarf planet located in the inner solar system.

❖ **Makemake**

- **Makemake**:- Located in the Kuiper Belt, a donut-shaped region of icy bodies beyond the orbit of Neptune. It is the second-brightest object in the Kuiper Belt as seen from Earth (Pluto is the brightest).
- It has one known moon nicknamed MK2.

❖ **Satellite**

- A **satellite** is an astronomical body that orbits a planet, dwarf planet, or small Solar System body (or sometimes another natural satellite).

Natural satellites

- **Natural satellites** :- Natural objects that orbit the other planets and our own Earth. The Moon is the natural satellite of the Earth.

Man made or artificial satellite



- **Man made or artificial satellite** :- A machine that is launched into space by man and orbits around a body in space in order to collect information.

Number of satellites of the planets

- According to NASA, the number of natural satellites of the planets in our solar system are as follows - Mercury - 0, Venus - 0, Earth - 1 (The Moon), Mars - 2 (Phobos and Deimos), Jupiter - 92 (Ganymede is the biggest among all the satellites), Saturn - 83 (Titan is the biggest satellite of Saturn), Uranus - 27 Neptune - 14. Europa, Ganymede, Callisto, Titan have been thought to be hidden oceans.

- अपने घटते आकार के क्रम में 5 बौने ग्रह **प्लूटो, एरिस, माकेमाके, ह्यूमिया और सेरेस** हैं।

❖ **प्लूटो**

- प्लूटो की खोज 1930 में खगोलशास्त्री क्लाइड टॉम्बो ने की थी।
- 2006 के बाद से, अंतर्राष्ट्रीय खगोलीय संघ (IAU) के ग्रहों के मानदंडों के अनुसार, प्लूटो को एक ग्रह नहीं माना जाता है क्योंकि इसने अपने ग्रहपथ के आसपास के क्षेत्र को साफ नहीं किया था, इसलिए इसे बौने ग्रह के रूप में पुनर्वर्गीकृत किया गया था।
- प्लूटो से उनकी दूरी के क्रम में 5 चंद्रमा है चेरोन, स्टाइक्स, निक्स, करबरोस और हाइड्रा हैं।
- प्लूटो का 'चेरोन' नाम का एक प्राकृतिक उपग्रह है।
- यह प्लूटो के पांच उपग्रहों में सबसे बड़ा है

❖ **बौना ग्रह**

- **एरिस** सौर मंडल का सबसे विशाल और दूसरा सबसे बड़ा ज्ञात बौना ग्रह है।
- **ह्यूमिया (Haumea)** नेपच्यून की कक्षा से परे स्थित एक बौना ग्रह है।
- **सेरेस** सबसे छोटा बौना ग्रह है। यह खोजा जाने वाला पहला बौना ग्रह था। यह क्षुद्रग्रह बेल्ट में सबसे बड़ी वस्तु है यह आंतरिक सौर मंडल में स्थित एकमात्र बौना ग्रह है।

❖ **मेकमेक**

- **मेकमेक** कुइपर बेल्ट में स्थित है, जो नेपच्यून की कक्षा से परे बर्फीले पिंडों के डोनट के आकार का क्षेत्र है। यह कुइपर बेल्ट में दूसरा सबसे चमकीला पिण्ड है जिसे पृथ्वी से देखा जा सकता है (प्लूटो सबसे चमकीला है)।
- इसका एक ज्ञात चंद्रमा का उपनाम MK2 है।

❖ **उपग्रह**

- **उपग्रह** एक खगोलीय पिंड है जो किसी ग्रह, बौने ग्रह, या छोटे सौर मंडल पिंड (या कभी-कभी अन्य प्राकृतिक उपग्रह) की परिक्रमा करता है।

प्राकृतिक उपग्रह

- प्राकृतिक पिंड हैं जो अन्य ग्रहों और हमारी पृथ्वी की परिक्रमा करती हैं। चंद्रमा पृथ्वी का प्राकृतिक उपग्रह है।

मानव निर्मित या कृत्रिम उपग्रह



- **मानव निर्मित या कृत्रिम उपग्रह** एक मशीन है जिसे मानव द्वारा अंतरिक्ष में प्रक्षेपित किया जाता है जो सूचना एकत्र करने के लिए अंतरिक्ष में एक पिंड के चारों ओर परिक्रमा करता है।

सौर मंडल में ग्रहों के उपग्रहों की संख्या

- नासा के अनुसार हमारे सौर मंडल में ग्रहों के प्राकृतिक उपग्रहों की संख्या इस प्रकार है - बुध - 0, शुक्र - 0, पृथ्वी - 1 (चंद्रमा), मंगल - 2 (फोबोस और डीमोस), बृहस्पति - 92 (गैनीमेड सभी उपग्रहों में सबसे बड़ा), शनि - 83 (टाइटन शनि का सबसे बड़ा उपग्रह है), अरुण - 27, वरुण - 14. यूरोपा, गैनीमेड, कैलिस्टो, टाइटन को छिपे हुए महासागर माना गया है।

❖ Moon

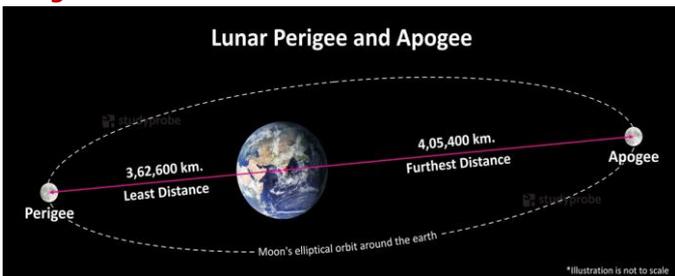


- It is the only natural satellite of our Earth. The Moon or an artificial satellite body is moving around the Earth in an elliptical orbit that's why the distance between the object and the Earth changes throughout the orbit.
- Moon, **Non-luminous** as it does not emit its own light and glows by reflecting the light of the sun.
- It is the fifth largest natural satellite in the solar system and the largest among planetary satellites relative to the size of the planet that it orbits.
- It is the second densest satellite after Jupiter's satellite named Io.
- Mass of the moon is 1/100 times and radius of the moon is 1.74×10^6 m or 1,737.4 km which is 1/4 times that of the earth.
- Therefore, the gravitational attraction on the moon is about one sixth of that on the Earth. Hence, the weight of an object on the moon is 1/6 th of the weight on the Earth because the weight depends on mass and gravity of the object.
- The Moon travels around Earth once every 27.322 days in an elliptical orbit, but takes 29.5 days to change from New Moon to New Moon.
- The time it takes for the Moon to rotate once on its axis is equal to the time it takes for the Moon to orbit once around Earth. This keeps the same side of the Moon facing towards Earth throughout the month. This motion of the moon is called synchronous rotation. Gravity from the Sun and the Earth is the main cause of the Moon's movement.

The first person to land on the Moon

- **Neil Armstrong** :- The first person to land on this celestial body in 1969. The average distance between the moon and the Earth is 382,500 km.

❖ Perigee



❖ चंद्रमा

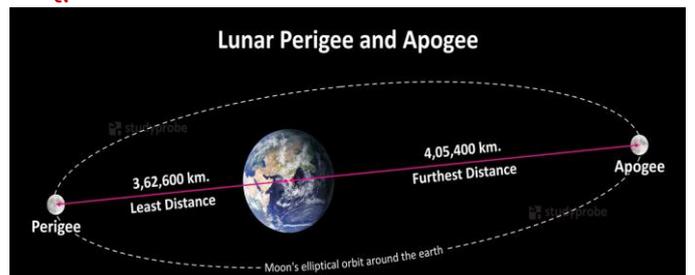


- यह हमारी पृथ्वी का एकमात्र प्राकृतिक उपग्रह है। चंद्रमा या एक कृत्रिम उपग्रह पिंड पृथ्वी के चारों ओर एक अण्डाकार कक्षा में घूमता है, इसीलिए वस्तु और पृथ्वी के बीच की दूरी पूरे ग्रहपथ में बदलती रहती है।
- चंद्रमा **अदीप्त** है क्योंकि यह अपना प्रकाश उत्सर्जित नहीं करता है और सूर्य के प्रकाश को परावर्तित करके चमकता है।
- यह सौर मंडल में पांचवां सबसे बड़ा प्राकृतिक उपग्रह है। यह जिस ग्रह की परिक्रमा करता है, उसके आकार के सापेक्ष ग्रहों के उपग्रहों में सबसे बड़ा है।
- यह बृहस्पति के उपग्रह लो (Lo) के बाद दूसरा सबसे सघन उपग्रह है।
- चंद्रमा का द्रव्यमान पृथ्वी के 1/100 गुना है और
- चंद्रमा की त्रिज्या 1.74×10^6 मीटर या 1,737.4 किमी है जो पृथ्वी का 1/4 गुना है।
- इसलिए, चंद्रमा पर गुरुत्वाकर्षण पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण का लगभग छठा हिस्सा है। इसलिए, चंद्रमा पर किसी वस्तु का वजन पृथ्वी पर वजन का 1/6 वां होता है क्योंकि वजन वस्तु के द्रव्यमान और गुरुत्वाकर्षण पर निर्भर करता है।
- चंद्रमा अण्डाकार ग्रहपथ में हर 27.322 दिनों में एक बार पृथ्वी की परिक्रमा करता है, लेकिन नए चंद्रमा से फिर नए चंद्रमा में बदलने में 29.5 दिन लगते हैं।
- चंद्रमा को अपनी धुरी पर एक बार घूमने में जितना समय लगता है, उतना ही समय चंद्रमा को पृथ्वी की एक बार परिक्रमा करने में लगता है। इसलिए चंद्रमा का एक ही भाग पूरे महीने पृथ्वी की ओर रहता है। चंद्रमा की इस गति को समकालिक घूर्णन कहते हैं। सूर्य और पृथ्वी का गुरुत्वाकर्षण चंद्रमा की गति का मुख्य कारण है।

चंद्रमा पर उतरने वाला पहला व्यक्ति

- **नील आर्मस्ट्रांग** 1969 में इस खगोलीय पिंड पर उतरने वाले पहले व्यक्ति थे। चंद्रमा और पृथ्वी के बीच की औसत दूरी 382,500 किमी है।

❖ उपभू

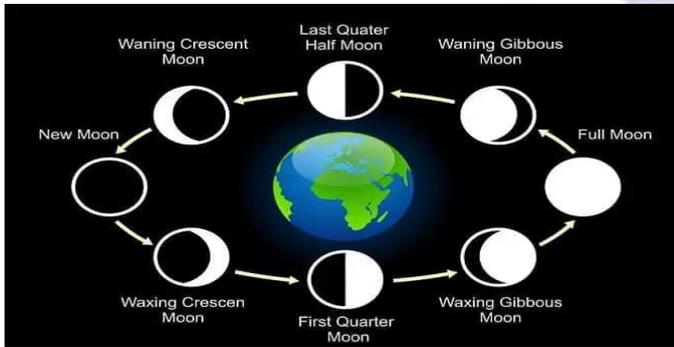


- **Perigee :-** The point in the orbit of the moon or a satellite at which it is nearest to Earth.
- At the point of perigee in the orbit, the object is moving at its maximum speed (Kepler's second Law). Once about every 28 days, the moon reaches a perigee. At this point the gravitational pull of the moon is strongest. During these periods there will be an increase in the average range of tides.

❖ Apogee

- **Apogee :-** The point in the orbit of the moon or a satellite at which it is farthest from Earth. At this point in the orbit, the object is moving at its slowest speed (Kepler's Second Law).
- Gravitational pull of the moon is lesser at this point. There will be a decrease in the average range of tides during these periods. An Apsis of an orbit with some eccentricity is either its closest point to the object being orbited (periapsis) or the furthest point (apoapsis).

❖ Phases of the Moon



Full Moon day

- On Full Moon day the Sun and the Moon are aligned on opposite sides of the Earth and there is a decrease in the amount of heat part of the moon that is visible from the earth.
- In this configuration, the entire illuminated side of the Moon facing away from the Sun is visible from Earth, making it appear as a complete circle.

New Moon day



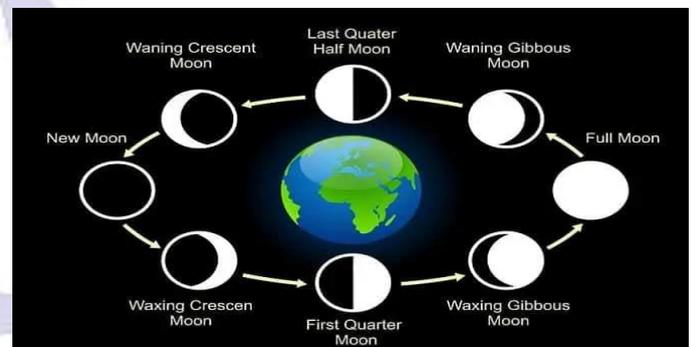
- On **New Moon day** the illuminated side of the Moon facing the Sun and the night side facing the Earth increases each day as the moon continues in its orbit around the Earth, away from the sun, increasingly more of its sunlit surface is visible.

- **उपभू** चंद्रमा या उपग्रह की कक्षा में वह बिंदु है जिस पर वह पृथ्वी के सबसे निकट होता है।
- ग्रहपथ में उपभू के बिंदु पर, वस्तु अपनी अधिकतम गति (केप्लर के दूसरे नियम) पर चलती है। लगभग हर 28 दिनों में एक बार चंद्रमा उपभू पर पहुंचता है। इस बिंदु पर चंद्रमा का गुरुत्वाकर्षण बल सबसे अधिक होता है। इन अवधियों के दौरान ज्वार की औसत सीमा में वृद्धि होती है।

❖ अपभू

- **अपभू (Apogee)** चंद्रमा या उपग्रह की कक्षा में वह बिंदु है जिस पर वह पृथ्वी से सबसे दूर होता है। कक्षा में इस बिंदु पर, वस्तु अपनी सबसे धीमी गति से चलती है (केप्लर का दूसरा नियम)।
- इस बिंदु पर चंद्रमा का गुरुत्वाकर्षण बल कम होता है। इन अवधियों के दौरान ज्वार की औसत सीमा में कमी होती है। कुछ उत्केंद्रता के साथ एक ग्रहपथ का मन्द (अप्सिस) या तो परिक्रमा की जा रही वस्तु का निकटतम बिंदु (उपमन्द) या सबसे दूर का बिंदु (अपमन्द)।

❖ चंद्रमा की कलाएँ



पूर्णिमा

- **पूर्णिमा** के दिन सूर्य और चंद्रमा पृथ्वी के विपरीत दिशा में होते हैं और पृथ्वी से दिखाई देने वाले चंद्रमा के गर्म हिस्से की मात्रा में कमी होती है।
- इस विन्यास में, सूर्य से दूर चंद्रमा का पूरा प्रकाशित भाग पृथ्वी से दिखाई देता है, जिससे यह एक पूर्ण चक्र के रूप में दिखाई देता है।

अमावस्या



- **अमावस्या** के दिन सूर्य के सामने चंद्रमा का प्रकाशित भाग और पृथ्वी के सामने अँधेरा भाग प्रत्येक दिन बढ़ता है क्योंकि चंद्रमा सूर्य से दूर पृथ्वी के चारों ओर अपनी कक्षा में घूर्णन करता रहता है, सूर्य से प्रकाशित सतह का अधिक से अधिक हिस्सा दिखाई देता है।

Waxing crescent

- This phase is known as the waxing crescent moon. As a result on the fifteenth day the moon becomes fully visible again.
- The lunar phase from the new moon to the full moon is known as the waxing phase. The lunar phase from the full moon to the new moon is known as the waning phase.

Eight phases of the moon

- There are eight phases of the moon which go in the order: New Moon, waxing crescent, first quarter (half moon), waxing gibbous, Full Moon, waning gibbous, third quarter (half moon), waning crescent. This cycle repeats once a month (every 29.5 days).

Half moon



- **Half moon:-** It occurs twice in the moon cycle. The first time it occurs after six to seven days from the new moon day, this phase of the moon is called the First quarter phase.
- The second time it occurs after six to seven days after the Full Moon day, this phase of the moon is called the Third quarter phase.

Blood Moon



- **Blood Moon :-** It occurs on a total lunar eclipse.
- It happens when the Earth blocks all direct sunlight from illuminating the Moon's surface.
- As a result, the Moon is no longer directly illuminated by sunlight, and instead, it appears to dim and take on a reddish or coppery hue.

Aphelion



वैक्सिंग क्रिसेंट

- चन्द्रकला को वैक्सिंग क्रिसेंट (शुक्ल पक्ष अमावस्या) चंद्रमा के रूप में जाना जाता है। परिणामस्वरूप पंद्रहवें दिन चंद्रमा फिर से पूर्ण रूप से दिखाई देने लगता है।
- अमावस्या से पूर्णिमा तक चन्द्रकला को शुक्ल पक्ष के रूप में जाना जाता है। पूर्णिमा से अमावस्या तक के चंद्र चरण को कृष्ण पक्ष के रूप में जाना जाता है।

चंद्रमा के आठ चरण

- चंद्रमा के आठ चरण होते हैं जोकि इस क्रम में हैं: नया चंद्रमा, वैक्सिंग क्रिसेंट, पहला चौथाई (आधा चाँद), वैक्सिंग गिबस, पूर्णिमा, वेनिंग गिबस, तीसरा चौथाई (आधा चाँद), वेनिंग क्रिसेंट। यह चक्र महीने में एक बार (प्रत्येक 29.5 दिन) दोहराता है।

अर्धचंद्र



- **अर्धचंद्र :-** चंद्र चक्र में दो बार अर्धचंद्र होता है। पहली बार यह अमावस्या के छह से सात दिनों के बाद होता है, चंद्रमा के इस चरण को पहली तिमाही चरण कहा जाता है।
- दूसरी बार यह पूर्णिमा के छह से सात दिनों के बाद होता है, चंद्रमा के इस चरण को तीसरी तिमाही का चरण कहा जाता है।

ब्लड मून



- **ब्लड मून:-** पूर्ण चंद्रग्रहण पर ब्लड मून (Blood Moon) होता है।
- ऐसा तब होता है जब पृथ्वी चंद्रमा की सतह पर सीधे पड़ने वाले सूर्य के प्रकाश को अवरोधित करती है।
- परिणामस्वरूप, चंद्रमा सीधे सूर्य के प्रकाश से प्रकाशित नहीं होता है, और इसके बजाय, यह धुंधला दिखाई देता है और लाल या तांबे जैसा रंग ले लेता है।

अपसौर



Aphelion

- **Aphelion** :- The point of the Earth's orbit that is far away from the Sun. It happens mainly on 4 July which is around two weeks after the summer solstice in the northern hemisphere.
- The approximate distance between the Earth and the Sun is 152 million km during aphelion.

Perihelion

- **Perihelion** is the point of the Earth's orbit that is shortest from the Sun. It happens on 3 January.
- The approximate distance between the Earth and the Sun is 147.5 million km during perihelion.

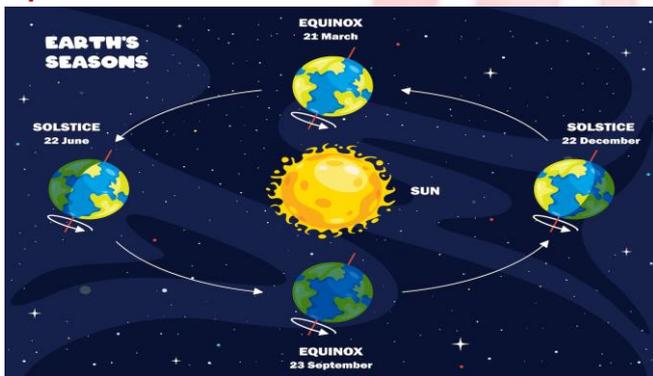
❖ Summer solstice

- The summer solstice is an event that occurs around June 21st in the Northern Hemisphere (around December 21st in the Southern Hemisphere).
- During this time, the Northern Hemisphere experiences the longest day of the year.
- In contrast, the Southern Hemisphere experiences the winter solstice, where it has the shortest day and longest night of the year.

❖ Winter solstice

- The winter solstice is an event that occurs around December 21st in the Northern Hemisphere (around June 21st in the Southern Hemisphere).
- During this time, the Northern Hemisphere experiences the shortest day of the year.
- The Southern Hemisphere, on the other hand, experiences the summer solstice, with the longest day and shortest night of the year.

❖ Equinox



- **Equinox**:- The situation when the equator receives the vertical rays of the Sun, and day and night are equal.
- The spring equinox occurs on 21st March. The autumn equinox occurs on 23rd September.
- The Astronomical unit is a unit of length. It is roughly the distance from Earth to the Sun which is 1.496×10^{11} m.

❖ Asteroids

- **Asteroids** :- the irregular objects found between the orbit of Mars and Jupiter and that orbit is known as the asteroid belt. Lina and Klotho are two major asteroids that are moving in the asteroid belt.

अपसौर

- **अपसौर** :- पृथ्वी की ग्रहपथ कक्षा का वह बिंदु है जो सूर्य से बहुत दूर है। यह मुख्य रूप से 4 जुलाई को होता है जो उत्तरी गोलार्ध में ग्रीष्म अयनांत के लगभग दो सप्ताह बाद होता है।
- अपसौर के दौरान पृथ्वी और सूर्य के बीच की अनुमानित दूरी 152 मिलियन किमी होती है।

उपसौर

- **उपसौर (Perihelion)**: पृथ्वी के ग्रहपथ का वह बिंदु है जो सूर्य के बहुत निकट है। यह 3 जनवरी को होता है।
- उपसौर के दौरान पृथ्वी और सूर्य के बीच की अनुमानित दूरी 147.5 मिलियन किमी होती है।

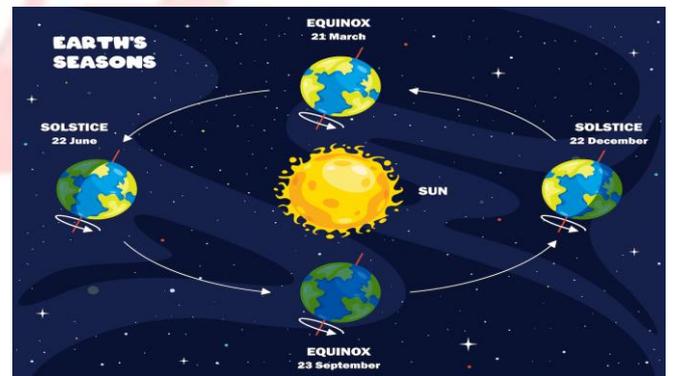
❖ ग्रीष्म अयनांत

- ग्रीष्म संक्रांति एक घटना है जो उत्तरी गोलार्ध में 21 जून के आसपास (दक्षिणी गोलार्ध में 21 दिसंबर के आसपास) घटित होती है।
- इस समय के दौरान, उत्तरी गोलार्ध में वर्ष का सबसे लंबा दिन होता है।
- इसके विपरीत, दक्षिणी गोलार्ध में शीतकालीन संक्रांति का अनुभव होता है,
- जहां साल का सबसे छोटा दिन और सबसे लंबी रात होती है।

❖ शीतकालीन अयनांत

- शीतकालीन संक्रांति एक घटना है जो उत्तरी गोलार्ध में 21 दिसंबर के आसपास (दक्षिणी गोलार्ध में 21 जून के आसपास) घटित होती है।
- इस समय के दौरान, उत्तरी गोलार्ध में वर्ष का सबसे छोटा दिन होता है।
- दूसरी ओर, दक्षिणी गोलार्ध में ग्रीष्म संक्रांति का अनुभव होता है, जिसमें वर्ष का सबसे लंबा दिन और सबसे छोटी रात होती है।

❖ विषुव



- **विषुव**:- वह स्थिति, जब भूमध्य रेखा पर सूर्य की सीधी किरणें पड़ती हैं और दिन और रात बराबर होते हैं।
- वसंत विषुव 21 मार्च को होता है। शरद विषुव 23 सितंबर को होता है।
- खगोलीय इकाई दूरी की एक इकाई है।
- यह पृथ्वी से सूर्य की दूरी है जो लगभग 1.496×10^{11} मीटर है।

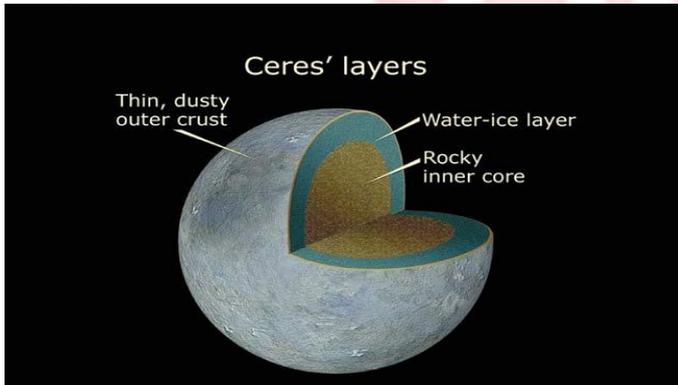
❖ क्षुद्र ग्रह

- **क्षुद्रग्रह** मंगल और बृहस्पति की कक्षा के बीच पाई जाने वाली अनियमित वस्तुएँ हैं और उस कक्षा को क्षुद्रग्रह बेल्ट के रूप में जाना जाता है। लीना और क्लोथो दो प्रमुख क्षुद्रग्रह हैं जो क्षुद्रग्रह बेल्ट में घूम रहे हैं।

The Four Largest Asteroids



- **Pallas** :- the second asteroid to have been discovered, after Ceres.
- **Eros** :- famous as the first asteroid to be orbited by a spacecraft, and the first asteroid to have a spacecraft land on it.
- **Vesta** :- the second most largest asteroid in the asteroid belt after Ceres.
- **Ceres** :- the largest asteroid. It is about one-quarter the size of the moon and orbits the Sun in the asteroid belt. It was the first asteroid discovered, on **1 January 1801**, by Giuseppe Piazzi.



❖ Comet

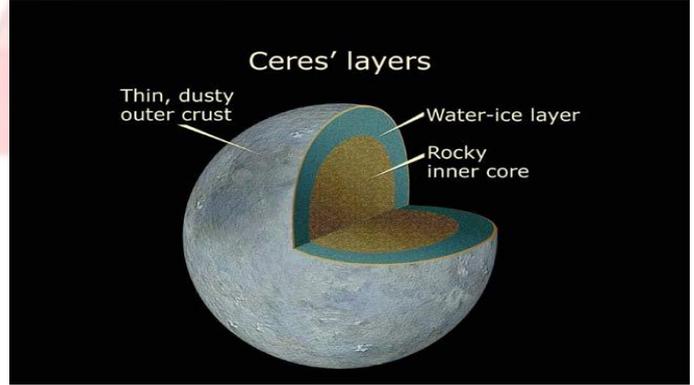
- **Comet** :- Comets are the mixture of ices and dust that revolve around the Sun in elongated orbits.



The Four Largest Asteroids

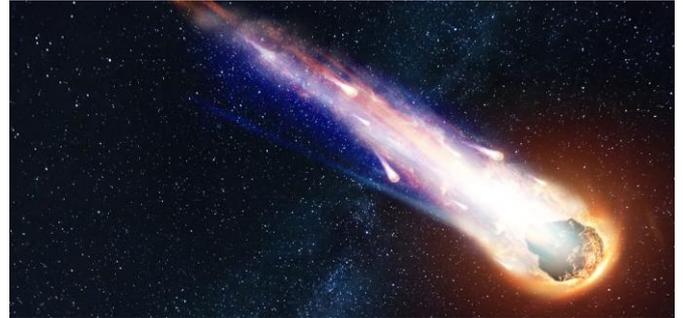


- **सेरेस** सबसे बड़ा क्षुद्रग्रह है। यह चंद्रमा के आकार का लगभग एक-चौथाई है और क्षुद्रग्रह बेल्ट में सूर्य की परिक्रमा करता है। यह **1 जनवरी 1801** को जोसेफ पियाज़ी (Giuseppe Piazzi) द्वारा खोजा गया पहला क्षुद्रग्रह था।
- **पलास** या पल्लास (Pallas), सेरेस के बाद खोजा जाने वाला दूसरा क्षुद्रग्रह है।
- **इरोस** एक अंतरिक्ष यान द्वारा परिक्रमा किये जाने वाले पहले क्षुद्रग्रह के रूप में प्रसिद्ध है, और उस पर एक अंतरिक्ष यान उतरने वाला पहला क्षुद्रग्रह है।
- **सेरेस** के बाद क्षुद्र ग्रह बेल्ट में वेस्ता दूसरा सबसे बड़ा क्षुद्र ग्रह है।



❖ उल्का तारा

- **धूमकेतु** (comet) बर्फ और धूल का मिश्रण है जो दीर्घ ग्रहपथों में सूर्य के चारों ओर परिक्रमा करते हैं।



- **Halley** :- the first astronomer who discovered the proper motion of stars and periodicity of comets. Halley's orbit period is, on average, 76 Earth years. Halley was last seen in Earth's skies in 1986 . It will return in 2061 on its regular 76-year journey around the Sun.



❖ **Meteors**

- **Meteors** :- bits of rock and ice that are ejected from comets as they maneuver around their orbits around the sun.
- When a meteor reaches the Earth, it is called a **meteorite** and a series of meteorites, when encountered at once, is termed a meteor shower.
- The meteor shower named **Lyrids** can be seen from Earth in April each year.
- The radiant point for the Lyrid meteor shower is near the constellation Lyra, which has the bright star Vega in the east.
- The meteor shower named **Quadrantids** is generally visible from Earth in December/January and whose radiant mass lies in the constellation Bootes.
- Some important shower names with their dates :-
- Quadrantid - Jan 3-4,
- Lyrid - Apr 21-22,
- Eta Aquarid - May 4-5,
- Delta Aquarid - July 28-29,
- Perseid - Aug 11-12,
- Draconid - Oct. 8-10,
- Orionid - Oct. 20-21,
- Northern Taurid - Nov. 11-12,
- Leonid - Nov 16-17,
- Andromedid - Nov 25-27,
- Geminid - Dec 13-14,
- Ursid - Dec 21-22.

❖ **Climate**



- **हैली** पहले खगोलशास्त्री हैं जिन्होंने तारों की उचित गति और धूमकेतुओं की आवधिकता (periodicity) की खोज की। हैली की कक्षा की अवधि औसतन 76 पृथ्वी वर्ष है। हैली को आखिरी बार 1986 में पृथ्वी के आसमान में देखा गया था | यह सूर्य के चारों ओर अपनी 76 साल की नियमित यात्रा पर 2061 में वापस आएगा।



❖ **उल्का**

- **उल्काएं**, चट्टान और बर्फ के टुकड़े हैं जो धूमकेतु से निकल जाते हैं जब वे सूर्य के चारों ओर अपनी कक्षाओं में घूमते हैं।
- जब कोई उल्का पृथ्वी पर पहुंचता है, तो उसे **उल्कापिंड** कहा जाता है और उल्कापिंडों की एक श्रृंखला, जब टकराती है, तो उसे उल्कावृष्टि कहा जाता है।
- **लीरिड्स** (Lyrids) नामक उल्कावृष्टि को प्रत्येक वर्ष अप्रैल में पृथ्वी से देखा जा सकता है।
- लिरिड उल्कावृष्टि का दीप्तिमान बिंदु लायरा तारामंडल में स्थित है, जिसके पूर्व में चमकीला तारा वेगा है।
- **क्वाड्रेंटिड्स** (Quadrantids) नाम का उल्कावृष्टि आम तौर पर दिसंबर/जनवरी में पृथ्वी से दिखाई देता है और जिसका दीप्तिमान हिस्सा बूटस नक्षत्र में होता है।
- वृष्टि के कुछ महत्वपूर्ण नाम उनकी तिथि के साथ :-
- क्वार्टेटिड - 3-4 जनवरी,
- लिरिड - 21-22 अप्रैल,
- एटा एक्वेरिड - 4-5 मई,
- डेल्टा एक्वेरिड - 28-29 जुलाई,
- पर्सिड - 11-12 अगस्त,
- ड्रैकोनिड - 8-10 अक्टूबर,
- ओरियोनिड - 20 अक्टूबर -21,
- उत्तरी टॉरिड - नवंबर 11-12,
- लियोनिड - नवंबर 16-17,
- एंड्रोमेडिड - नवंबर 25-27,
- जेमिनीड - दिसंबर 13-14,
- उर्सिड - दिसंबर 21-22

❖ **जलवायु**



- All the changes in the weather are driven by the Sun.
- The average weather pattern taken over a long time, say 25 years, is called the climate of the place.

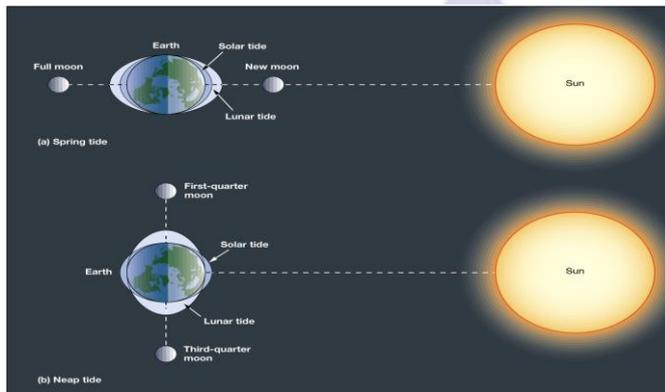
❖ Tides



- Tides are caused by the combined effects of the gravitational force exerted on earth by the Sun, the Moon, and the rotation of the Earth.

Types of Tides

- **Spring tides or High tides** occur **twice** a month, one during the full moon period and another during the new moon period. It happens when the Sun, Moon and Earth are in alignment.
- **Neap tides or Low tides** occur during the first and third quarter moon, when the moon appears **"half full"**. It happens when the sun and moon are at right angles to each other.



- मौसम में होने वाले सभी परिवर्तन सूर्य द्वारा संचालित होते हैं।
- लंबे समय, मान लीजिए 25 वर्षों में लिए गए औसत मौसम पैटर्न को उस स्थान की जलवायु कहा जाता है।

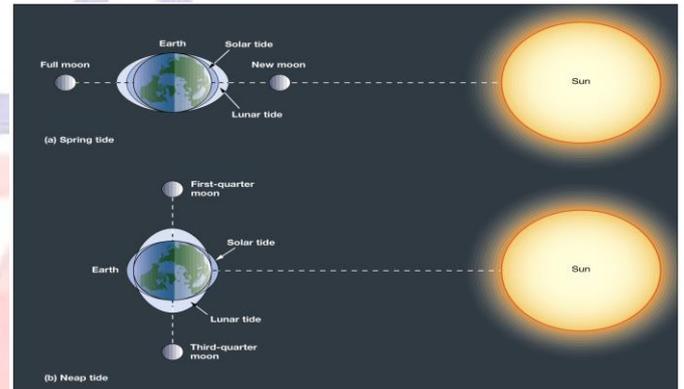
❖ ज्वार



- ज्वार सूर्य, चंद्रमा और पृथ्वी के घूर्णन द्वारा पृथ्वी पर लगाए गए गुरुत्वाकर्षण बल के संयुक्त प्रभावों के कारण होता है।

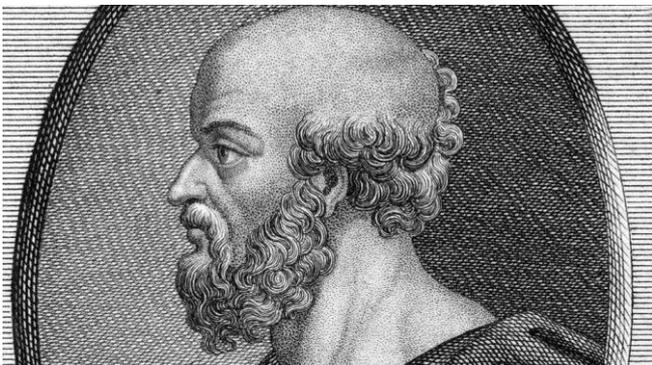
ज्वार के प्रकार

- **वसंत ज्वार या उच्च ज्वार** :- महीने में दो बार आते हैं, एक पूर्णिमा की अवधि के दौरान और दूसरा अमावस्या की अवधि के दौरान। यह तब होता है जब सूर्य, चंद्रमा और पृथ्वी एक सीध में होते हैं।
- **नीप टाइड या निम्न ज्वार** :- पहली और तीसरी तिमाही के चंद्रमा के दौरान होता है, जब चंद्रमा **"हाफ फुल"** दिखाई देता है। ऐसा तब होता है जब सूर्य और चंद्रमा एक दूसरे से समकोण पर होते हैं।



Astronomers

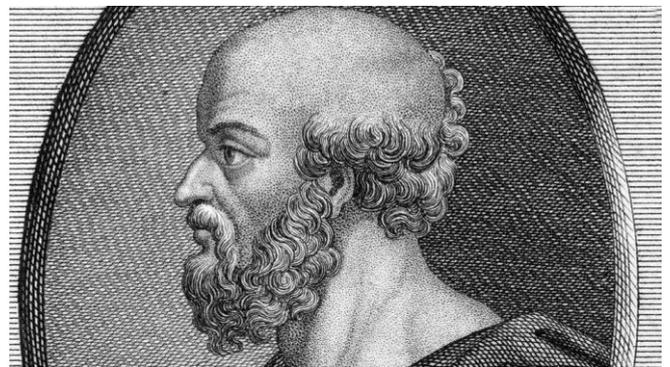
❖ Eratosthenes



- He measured the Earth's circumference mathematically using the angle of the Sun rays at Syene and Alexandria in the third century BCE.
- Eratosthenes is the father of **geography**.

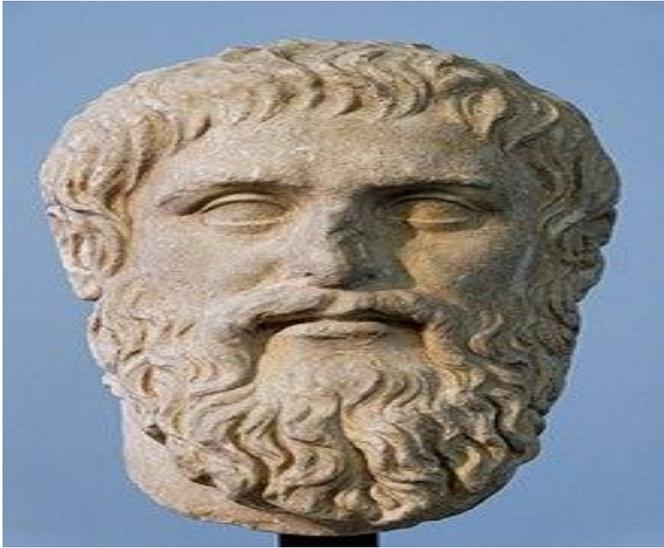
खगोलविद

❖ एरेटोस्थेनेज



- **एरेटोस्थेनेज** ने तीसरी शताब्दी ईसा पूर्व में सायन (Syene) और अलेक्जेंड्रिया (Alexandria) में सूर्य की किरणों के कोण का उपयोग करके गणितीय रूप से पृथ्वी की परिधि को मापा था।
- एरेटोस्थेनेज **भूगोल** का जनक है।

❖ **Plato**



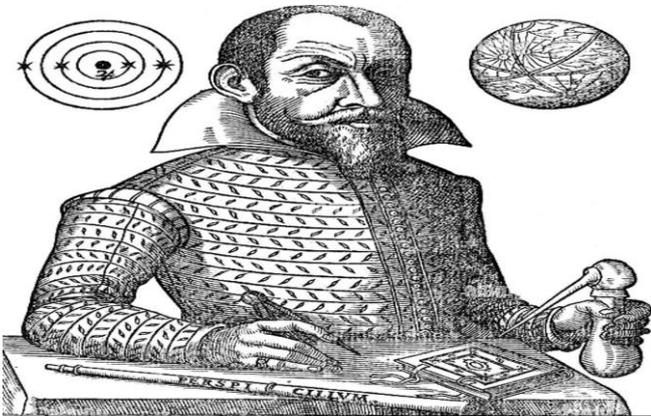
- **Plato** :- the first person, as recorded in '**Timaeus**' to have identified '**time**' with the period of motion of the heavenly bodies.

❖ **Ptolemy**



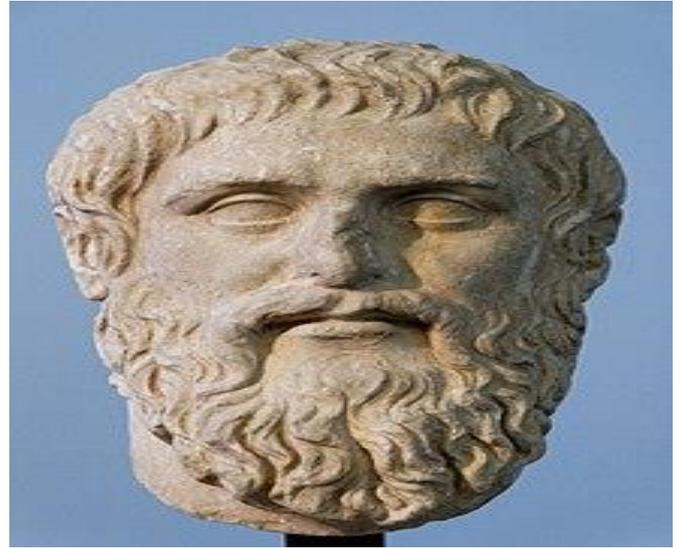
- **Ptolemy** :- a 2nd century Greek mathematician, astronomer and geographer famous for his controversial geocentric theory of the universe, which would form the basis of our understanding of the motions of stars and planets for over a thousand years.

❖ **Simon Marius**



- **Simon Marius** :- A German astronomer who named the four largest moons of Jupiter which are Io, Europa, Ganymede and Callisto.

❖ **प्लेटो**



- **प्लेटो** पहला व्यक्ति है, जैसा कि '**टाइमियस**' ('Timaeus') में दर्ज है, जिसने '**समय**' की पहचान खगोलीय पिंडों की गति की अवधि के साथ की है।

❖ **टॉलेमी**



- **टॉलेमी** या टॉलेमी एक दूसरी शताब्दी के यूनानी गणितज्ञ, खगोलशास्त्री और भूगोलवेत्ता थे, जो ब्रह्मांड के अपने विवादास्पद भू-केंद्रित सिद्धांत के लिए प्रसिद्ध थे, जो एक हजार वर्षों से अधिक समय तक सितारों और ग्रहों की गति के बारे में हमारी समझ का आधार बना।

❖ **साइमन मारियस**



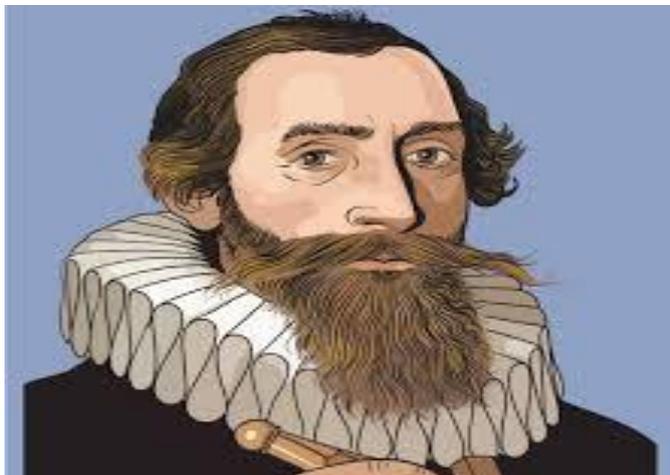
- **साइमन मारियस** एक जर्मन खगोलशास्त्री थे जिन्होंने बृहस्पति के चार सबसे बड़े चंद्रमाओं का नाम रखा है जो लो, यूरोपा, गैनीमेड और कैलिस्टो हैं।

❖ **Tycho Brahe**



- **Tycho Brahe** :- A Danish astronomer who gave the theory of the solar system which is based on a stationary Earth around which the Moon and Sun revolve.

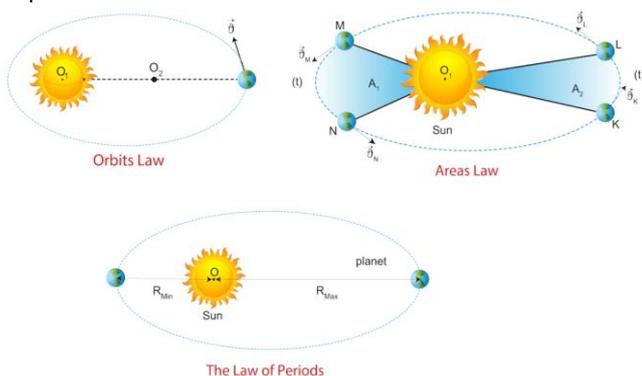
❖ **Johannes Kepler**



- **Johannes Kepler** :- A German mathematician and astronomer who discovered that the Earth and planets travel about the sun in elliptical orbits. He gave three fundamental laws of planetary motion.

Kepler's law of motion

- **First law** :- says that planets move in elliptical orbits with the Sun as a focus.
- **Second law** :- says that a planet covers the same area of space in the same amount of time no matter where it is in its orbit.
- **Third law** :- says that a planet's orbital period is proportional to the size of its orbit.

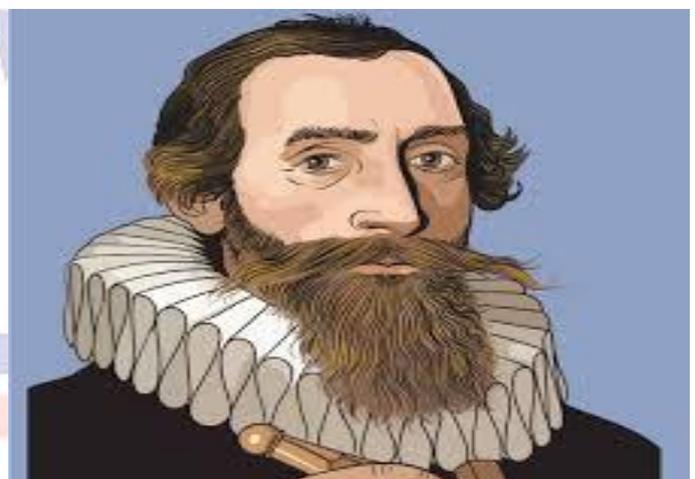


❖ **टायको ब्राहे**



- **टायको ब्राहे** एक डेनिश खगोलशास्त्री थे जिन्होंने सौर मंडल का सिद्धांत दिया था जो एक स्थिर पृथ्वी पर आधारित है जिसके चारों ओर चंद्रमा और सूर्य परिक्रमण हैं।

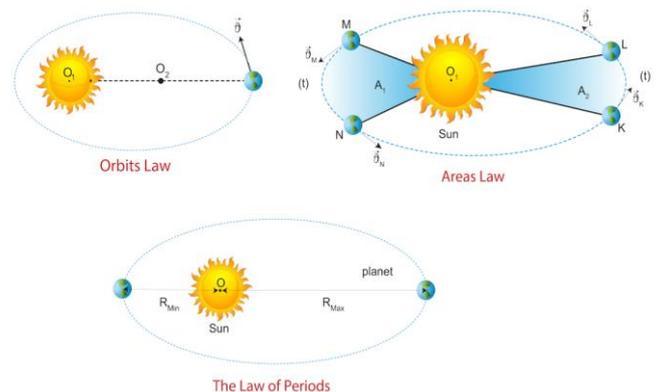
❖ **जोहान्स केपलर**



- **जोहान्स केपलर** एक जर्मन गणितज्ञ और खगोलशास्त्री थे जिन्होंने पता लगाया था कि पृथ्वी और ग्रह अण्डाकार ग्रहपथों में सूर्य के चारों ओर घूमते हैं। उन्होंने ग्रहों की गति के तीन मौलिक नियम दिए।

केपलर का गति का नियम

- **पहला नियम** कहता है कि ग्रह दीर्घवृत्तीय कक्षाओं में घूमते हैं, जिनका केंद्र सूर्य है।
- **दूसरा नियम** कहता है कि कोई ग्रह अंतरिक्ष के समान क्षेत्र को समान समय में तय करता है, चाहे वह अपनी ग्रहपथ में कहीं भी हो।
- **तीसरा नियम** कहता है कि किसी ग्रह की परिक्रमा अवधि उसकी कक्षा के आकार के समानुपाती होती है।



❖ Huygens Christiaan



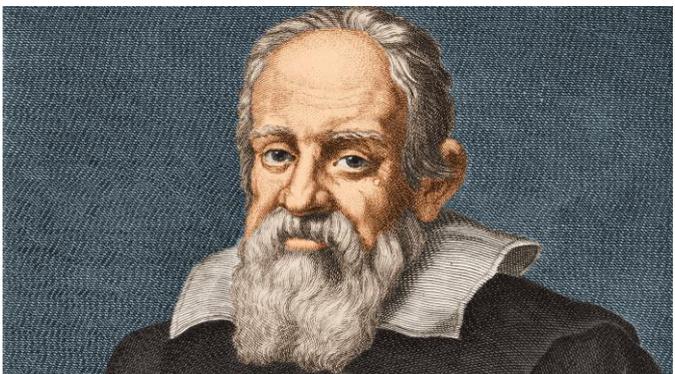
- Dutch astronomer **Huygens Christiaan** in **1655** was the first to accurately describe **Saturn's rings** as a disk surrounding the planet.
- Christiaan Huygens other inventions: pendulum clock, Centrifugal governors and magic lantern.

❖ Giovanni Cassini



- **Giovanni Cassini** :- discovered the four moons of Saturn named as Iapetus, Rhea, Tethys, and Dione.
- He discovered the gap in the ring system of Saturn now known as the Cassini division in **1675**.

❖ Galileo Galilei



- **Galileo Galilei** :- An Italian astronomer and scientist, the "father of modern science" was the first to report telescopic observations of the mountains on the moon, the moons of Jupiter, the phases of Venus, and the rings of Saturn .

❖ क्रिस्टियान ह्यूजेस



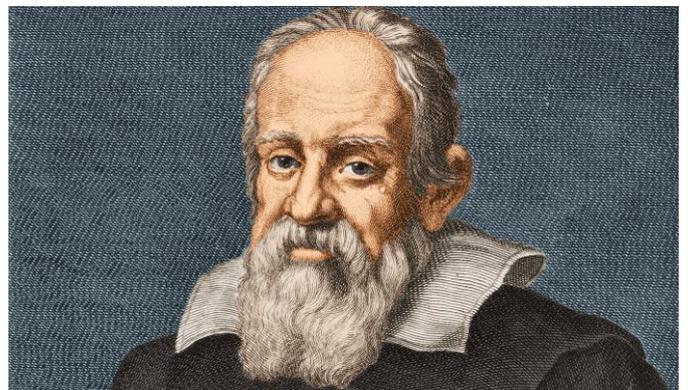
- **1655** में डच खगोलशास्त्री **क्रिस्टियान ह्यूजेस शनि के छल्लों** (रिंग) को ग्रह के चारों ओर एक डिस्क के रूप में सटीक रूप से वर्णित करने वाले पहले व्यक्ति थे।
- क्रिस्टियान ह्यूजेस के अन्य आविष्कार: लोलक घड़ी, केन्द्रापसारक और जादू लालटेन।

❖ गिओवन्नी कैसिनी



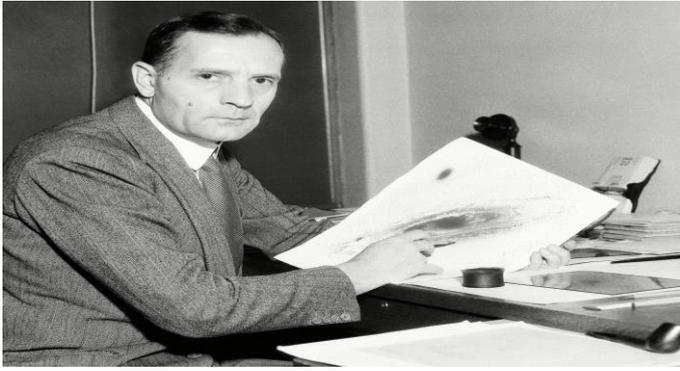
- **गिओवन्नी कैसिनी** (Giovanni Cassini) ने शनि के चार उपग्रहों की खोज की जिन्हें इपेटस, रिया, टेथिस और डायोन नाम दिया गया है।
- उन्होंने **1675** में शनि के रिंग सिस्टम में अंतर की खोज की, जिसे अब कैसिनी डिवीजन के रूप में जाना जाता है।

❖ गैलीलियो गैलीली



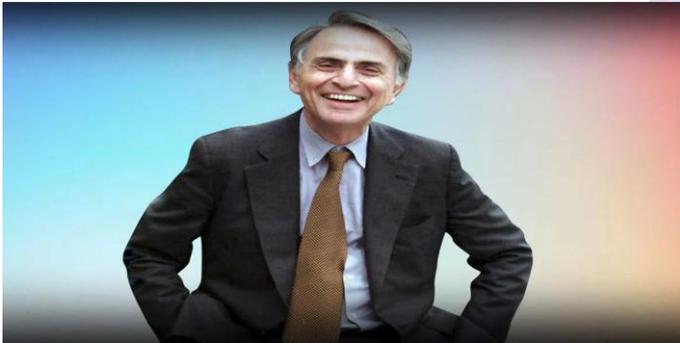
- **गैलीलियो गैलीली**, एक इतालवी (Italy) खगोलशास्त्री और वैज्ञानिक, "आधुनिक विज्ञान के जनक", चंद्रमा पर पहाड़ों, बृहस्पति के उपग्रहों, शुक के चरणों और शनि के छल्लों की दूरबीन टिप्पणियों की रिपोर्ट करने वाले पहले व्यक्ति थे।

❖ Edwin Hubble



- **Edwin Hubble :-** discovered in the **1920s** that the Universe is expanding by showing that most galaxies are receding from the Milky Way — and the farther away they are, the faster they are receding. The roughly constant ratio between speed and distance became known as the Hubble constant.

❖ Carl Edward Sagan



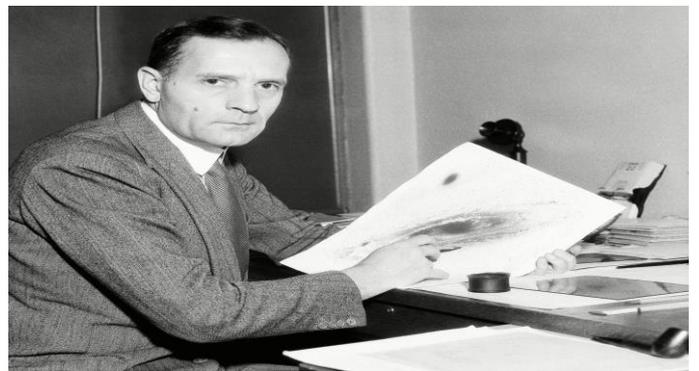
- **Carl Edward Sagan :-** His best known scientific contribution is his research on the possibility of extraterrestrial life, including experimental demonstration of the production of amino acids from basic chemicals by radiation.

❖ Charles Messier



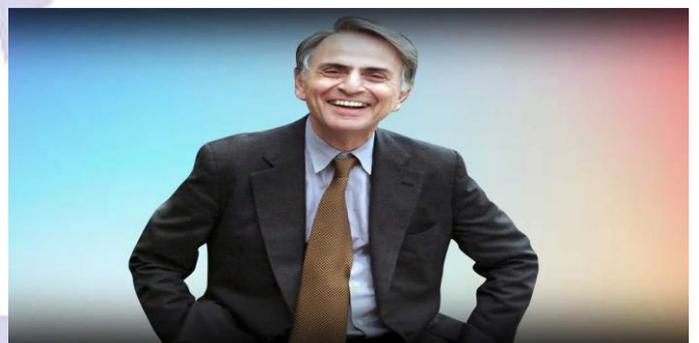
- **Charles Messier :-** A French astronomer. He published an astronomical catalog consisting of **110** nebulae and star clusters, which came to be known as the Messier objects.

❖ एडविन हबल



- **एडविन हबल** ने **1920** के दशक में पता लगाया कि ब्रह्मांड का विस्तार हो रहा है, यह दिखाते हुए कि अधिकांश आकाशगंगाएं मिल्की वे से पीछे हट रही हैं - और वे जितनी दूर हैं, उतनी ही तेजी से पीछे हट रही हैं। गति और दूरी के बीच मोटे तौर पर स्थिर अनुपात को हबल स्थिरांक के रूप में जाना जाता है।

❖ कार्ल एडवर्ड सेगन



- **कार्ल एडवर्ड सेगन :-** उनका सबसे प्रसिद्ध वैज्ञानिक योगदान अलौकिक जीवन की संभावना पर उनका शोध है, जिसमें विकिरण द्वारा बुनियादी रसायनों से अमीनो एसिड के उत्पादन का प्रायोगिक वर्णन शामिल है।

❖ चार्ल्स मेसियर



- **चार्ल्स मेसियर** एक फ्रांसीसी खगोलशास्त्री थे। उन्होंने **110** निहारिकाओं और तारा समूहों की एक खगोलीय सूची प्रकाशित की, जिसे मेसियर वस्तुओं के रूप में जाना जाने लगा।