

SOLAR SYSTEM

- MERCURY
- VENUS
- EARTH
- MARS
- JUPITER
- SATURN
- URANUS
- NEPTUNE



DR. JAGDISH CHAND
Asst. Prof. Geography
Govt. College Sangrah

- ब्रह्मांड में लगभग **100 अरब** या उससे भी ज्यादा मंडकिनी (Galaxy) हैं और आकाशगंगा या मिल्की वे या क्षीरमार्ग या मन्दाकिनी हमारी गैलेक्सी को कहते हैं, जिसमें पृथ्वी और हमारा सौर मण्डल स्थित है।
- **सूर्य के चारों ओर चक्कर लगाने वाले विभिन्न ग्रहों, छुद्र ग्रहों, धूमकेतुओं, उल्काओं तथा अन्य आकाशीय पिंडों के समूह को सौरमंडल कहते हैं।**
- सौरमंडल में सूर्य का प्रभुत्व है, क्योंकि सौरमंडल निकाय के द्रव का लगभग 99.999 द्रव सूर्य में निहित है। सूर्य समस्त सौरमंडल का ऊर्जा स्रोत है।
- सूर्य सौरमंडल का प्रधान है। यह हमारी मन्दाकिनी दुग्धमेखला के केंद्र से लगभग 30,000 प्रकाश वर्ष की दूरी पर एक कोने में स्थित है।
- यह एक गैसीय गोला है जिसमें **71% हाइड्रोजन, 26.5% हीलियम** एवं 2.5% अन्य तत्व हैं। इसके दीप्तिमान सतह को **प्रकाश-मंडल (Photosphere)** कहते हैं। प्रकाश-मंडल के किनारे प्रकाशमान नहीं होते क्योंकि सूर्य का वायुमंडल प्रकाश का अवशोषण कर लेता है, इसे **वर्णमंडल (Chromosphere)** कहते हैं। सूर्य-ग्रहण के समय सूर्य का दिखाई देने वाला भाग को **सूर्य किरीट (Corona)** कहते हैं।

सूर्य (Sun)

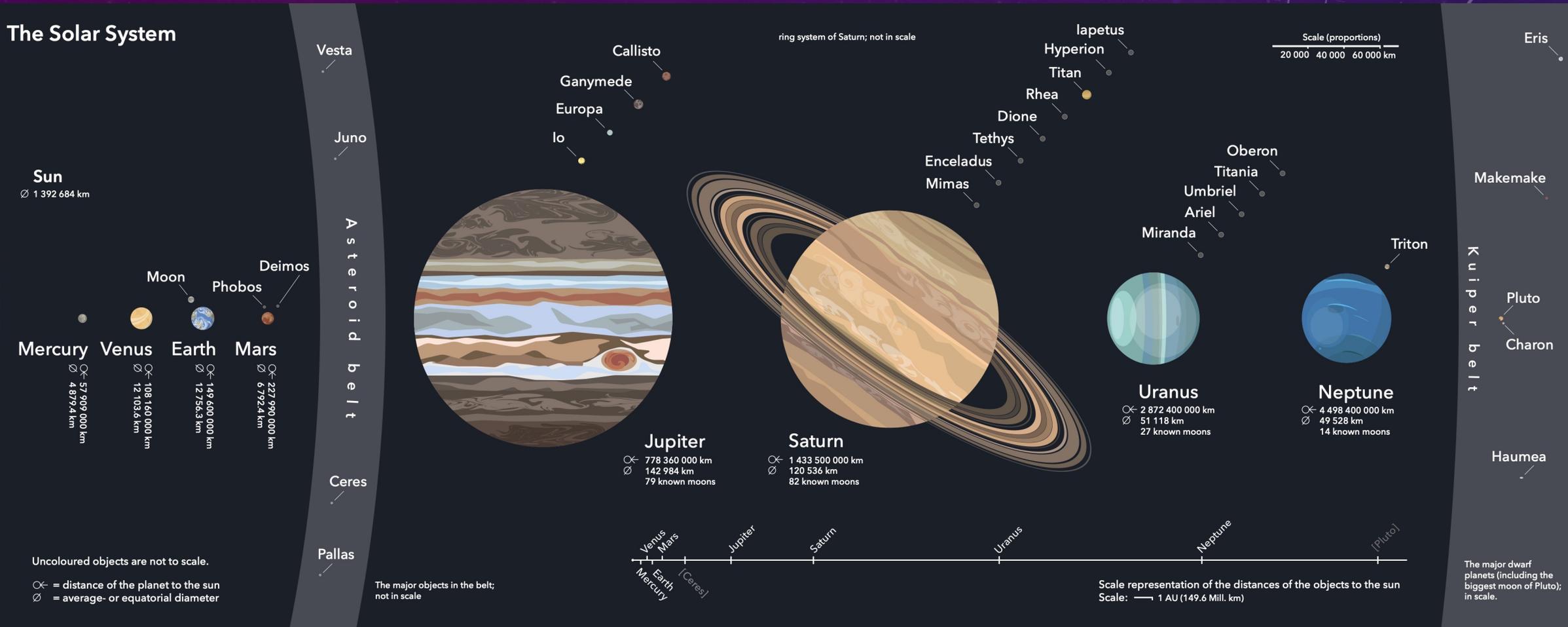
- व्यास-13,92,200 कि॰मी॰ - पृथ्वी की तुलना में सूर्य का **110 गुना व्यास** अधिक है।
- प्रॉक्सिमा सॅन्टौरी एक तारा और है जो सूर्य व हमारे सौर मंडल के समीप है (पृथ्वी से 4.24 प्रकाश-वर्ष की दूरी पर)
- सूर्य में परमाणु संलयन (Atomic Fusion) के कारण उर्जा उत्पन्न होती है।
- **Hydrogen-71%, Helium-26.5%, Carbon-1.5%, Nitrogen/Oxygen and other gases only 1%**
- बाहरी सतह का तापमान अन्दर से कम होता है। सूर्य का केन्द्रीय भाग क्रोड कहलाता है,
- सूर्य की आंतरिक सतह का तापमान- $1.5 \times 10^7^{\circ}\text{C}$ है तथा सूर्य की बाहरी सतह का तापमान 6000°C है
- सूर्य की रोशनी को पृथ्वी पर पहुंचने के लिए **8 मिनट और 20 सैकंड** का समय लगता है।
- सूर्य के बाहरी हिस्से को प्रकाश मंडल तथा अंदर वाले को क्रोमोस्फीयर कहते हैं।

- ✓ The Solar System is the **gravitationally bound system** of the Sun and the objects that orbit it, either directly or indirectly.
- ✓ Of the objects that orbit the Sun directly, the largest are the **eight planets**, with the remainder being smaller objects, the dwarf planets and small Solar System bodies.
- ✓ Of the objects that orbit the Sun indirectly—the natural satellites—two are larger than the smallest planet, Mercury.
- ✓ The Solar System formed **4.6 billion years ago** from the gravitational collapse of a giant interstellar molecular cloud.
- ✓ The vast majority of the system's mass is in the Sun, with the majority of the remaining mass contained in Jupiter.

- ✓ The **four smaller inner system planets, Mercury, Venus, Earth and Mars, are terrestrial planets**, being primarily composed of **rock and metal**.
- ✓ The **four outer system planets are giant planets**, being substantially more massive than the terrestrials.
- ✓ The two largest planets, **Jupiter and Saturn, are gas giants, being composed mainly of hydrogen and helium**; the two outermost planets, **Uranus and Neptune, are ice giants**, being composed mostly of substances with relatively **high melting points compared with hydrogen and helium**, called volatiles, such as **water, ammonia and methane**.
- ✓ All eight planets have almost circular orbits that lie within a nearly flat disc called the ecliptic.

SOLAR SYSTEM

The Solar System



- Barring a few notable exceptions, it took **several thousand years** for humanity to know the existence of the Solar System.
- According to the **Bible, the earth is the fixed centre of the universe** and is clearly separate from the celestial or celestial objects moving in the sky.
- But **140 AD. Claudius Ptolemy** said (according to the **geocentric concept**) that the Earth is at the centre of the universe and all the planetary bodies revolve around it,
- but **Copernicus told in 1543** that the **Sun is at the centre of the universe** and all the planetary bodies revolve around it.

- कुछ उल्लेखनीय अपवादों को छोड़ कर, मानवता को सौर मण्डल का अस्तित्व जानने में कई हजार वर्ष लग गए।
- **बाइबल के अनुसार पृथ्वी, ब्रह्माण्ड का स्थिर केंद्र** है और आकाश में घूमने वाली दिव्य या वायव्य वस्तुओं से स्पष्ट रूप में अलग है।
- लेकिन **140 इ. में क्लाडियस टॉलमी** ने बताया (जेओसेंट्रिक अवधारणा के अनुसार) की **पृथ्वी ब्रह्माण्ड के केंद्र** में है और सारे गृह पिंड इसकी परिक्रमा करते हैं
- लेकिन **कॉपरनिकस ने 1543** में बताया की **सूर्य ब्रह्माण्ड के केंद्र** में है और सारे ग्रह पिंड इसकी परिक्रमा करते हैं।

उम्र (Age) :	4.6 अरब साल (Billion Years)
ग्रह (Planets):	8
बौने ग्रह (Dwarf Planets):	5
चंद्रमा (Moons):	181
उल्कापिंड (Asteroids):	552,894
धूमकेतू (Comets):	3,083
सौर मंडल की सीमा (Diameter):	187. 5 खरब किलोमीटर

पार्थिव या आंतरिक ग्रह (Terrestrial Planets or Inner Planet)

पार्थिव (Terrestrial Planets) ग्रह, ऐसे ग्रह होते हैं जो चट्टानों से बने होते हैं और उनकी संरचनाएं धरती के समान हुयी हैं। ग्रहों के नाम नीचे दिये गए हैं:

1. बुध ग्रह (Mercury)
2. शुक्र ग्रह (Venus)
3. पृथ्वी (Earth)
4. मंगल ग्रह (Mars)

बृहस्पतीय या बाहरी ग्रह (Jovial Planets or Outer planet)

बृहस्पतीय ग्रह उन विशालकाय ग्रहों को कहते हैं जिनकी संरचनाएं बृहस्पति ग्रह के समान हुयी हैं। ग्रहों के नाम नीचे दिये गए हैं:

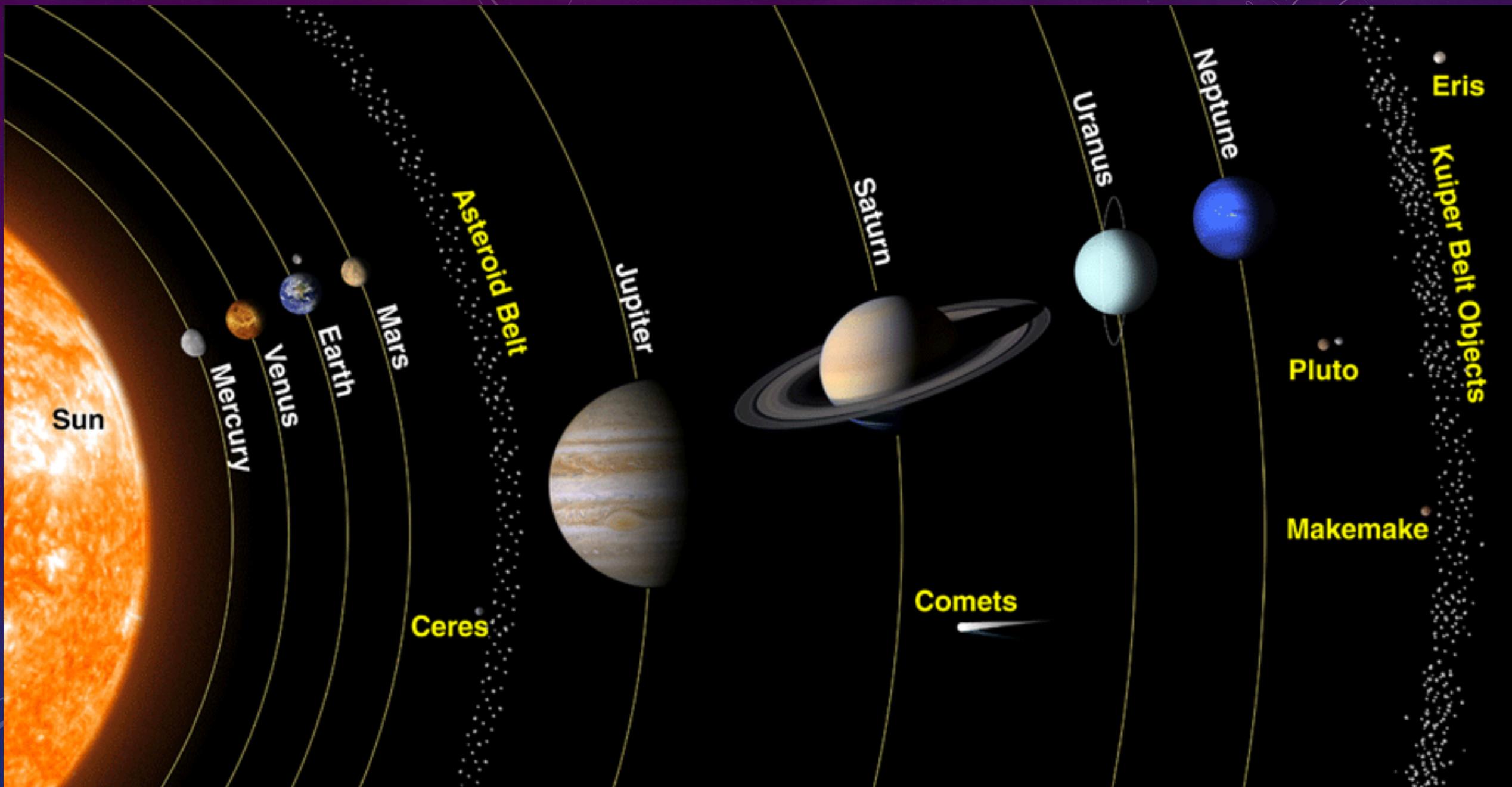
1. बृहस्पति ग्रह (Jupiter)
2. शनि ग्रह (Saturn)
3. अरुण ग्रह (Uranus)
4. वरुण ग्रह (Neptune)

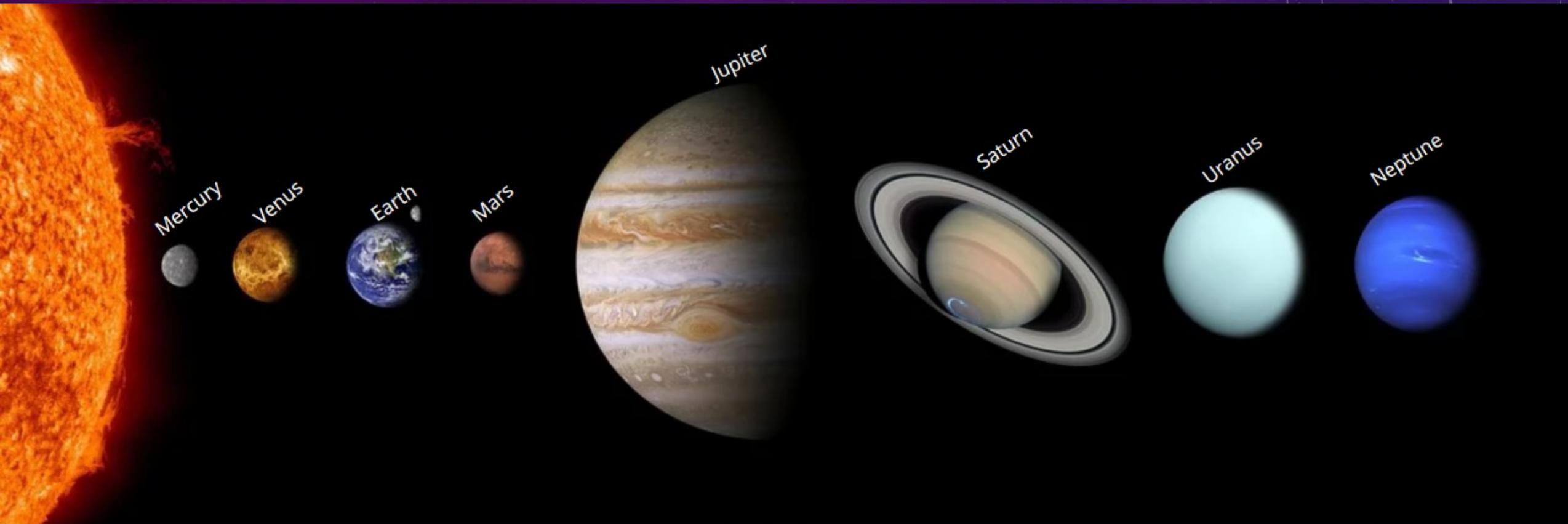
आकार के अनुसार ग्रह (घटते क्रम में)

1. बृहस्पति ग्रह (Jupiter)
2. शनि ग्रह (Saturn)
3. अरुण ग्रह (Uranus)
4. वरुण ग्रह (Neptune)
5. पृथ्वी (Earth)
6. शुक्र ग्रह (Venus)
7. मंगल ग्रह (Mars)
8. बुध ग्रह (Mercury)

Jagdishgeo@gmail.com

Our solar system revolves around the sun,
hence the name *solar* system. In our system,
we have 4 terrestrial planets, 4 gas giants, and
a mysterious 9th planet.





Mercury

Venus

Earth

Mars

Jupiter

Saturn

Uranus

Neptune



Jupiter



Saturn



Uranus



Neptune



Earth

Moon



Venus



Mars



Mercury

बुध ग्रह (Mercury)

- बुध ग्रह सबसे छोटा और सूर्य के निकटतम ग्रह है। सूर्य के सबसे निकट होने पर भी बुध ग्रह सबसे गरम ग्रह नहीं है
- क्योंकि सूर्य के निकटतम होने के कारण इसका वायुमण्डल नष्ट हो चुका है जिस कारण उष्मा का क्षय अधिक होता है।
- बुध ग्रह को सूर्य की पूरी एक परिक्रमा करने में 88 दिन लगते हैं।
- बुध को अपनी धुरी पर घूर्णन करने में 59 दिन लगते हैं।
- बुध ग्रह का कोई उपग्रह नहीं है।

शुक्र ग्रह (Venus)

- शुक्र का आकार एवं बनावट लगभग पृथ्वी के बराबर है।
- इसलिए शुक्र को पृथ्वी की बहन भी कहा जाता है।
- शुक्र सभी ग्रहों में सबसे अधिक गरम ग्रह है।
- शुक्र का वायुमण्डल CO₂ से भरा हुआ है जोकि लगभग 97% है।
- शुक्र ग्रह को सूर्य की पूरी एक परिक्रमा करने में इसे 255 दिन लग जाते हैं।
- शुक्र अपने अक्ष पर एक चक्कर घूमने में इसे 243 दिन लगते हैं।
- शुक्र अपनी धुरी पर पूर्व से पश्चिम की तरफ घड़ी की दिशा में घूमता है।
- शुक्र सबसे चमकीला ग्रह है। इसलिए इसे सुन्दरता की देवी तथा भोर का तारा भी कहा जाता है।

पृथ्वी ग्रह (Earth)

- पृथ्वी को सूर्य की एक परिक्रमा करने में 365 दिन 6 घंटे 48 मिनट और 45.51 सेकेंड लगते हैं।
- पृथ्वी को अपने अक्ष पर घुमने के लिए 23.56 घण्टे लगते हैं।
- पृथ्वी अपनी अक्ष पर 23.5 डिग्री झुकी हुई है। इसी झुकाव के कारण ही ऋतु परिवर्तन होता है।
- पृथ्वी को नीला ग्रह भी कहा जाता है।
- 71% पानी होने के कारण अंतरिक्ष से इसका रंग नीला दिखाई देता है।
- पृथ्वी का केवल एक उपग्रह चंद्रमा है जोकि पृथ्वी से करीब 4 लाख कि॰मी॰ (3,84,400 कि॰मी॰) दूर स्थित है।

EARTH



- पृथ्वी का **भूमध्यरेखीय व्यास (equatorial diameter) 12,757 कि.मी.** (7,927 मील) एवं **ध्रुवीय व्यास (polar diameter) 12,714 कि.मी.** (7,900 मील) है.
- पृथ्वी की **भूमध्यरेखीय परिधि (equatorial circumference) 40, 075 किलोमीटर** (24, 900 मील) है.
- **पृथ्वी 107160 कि.मी. प्रति घंटे की गति** (speed per hour) से 365 दिन, 5 घंटे, 48 मि. एवं 46 सेकंड में सूर्य का चक्कर लगाती है.
- पृथ्वी अपनी धुरी पर **पश्चिम से पूर्व की ओर 1610 कि.मी. प्रति घंटे की गति से 23 घंटे 56 मिनट एवं 4 सेकंड** में एक चक्कर लगाती है.
- पृथ्वी का **71% भाग जलमंडल (hydrosphere)** एवं **29% भाग स्थलमंडल (lithosphere)** है.

- पृथ्वी की **दैनिक घूर्णन गति** के कारण दिन एवं रात तथा **वार्षिक परिभ्रमण गति** के कारण ऋतु परिवर्तन होता है.
- पृथ्वी का **परिभ्रमण पथ दीर्घ (Elliptical)** है एवं पृथ्वी तथा सूर्य के बीच की दूरी में परिवर्तन होता रहता है. यह दूरी **3 जनवरी** को **न्यूनतम (minimum)** एवं **4 जुलाई** को **अधिकतम (maximum)** होती है.
- न्यूनतम दूरी की **अवस्था को उपसौर (Perihelion)** एवं अधिकतम दूरी की अवस्था को **सूर्योच्च (Aphelion)** कहा जाता है.
- पृथ्वी अपने कक्ष तल (**Plane of orbit**) के साथ **$66\frac{1}{2}^{\circ}$** कोण बनाती है.

- **21 June** को कर्क रेखा पर सूर्य की किरणें 90° लम्बवत् पड़ती हैं, अतः इस तिथि को उत्तरी गोलार्ध में दिन की अवधि सर्वाधिक लम्बी होती है जिसे **Summer Solstice** कहा जाता है.
- इसी प्रकार **22 दिसम्बर** को मकर रेखा पर सूर्य की किरणें लम्बवत् पड़ती हैं जिसे **Winter Solstice** कहा जाता है और इस तिथि को दक्षिणी गोलार्ध (**south hemisphere**) में दिन की अवधि सर्वाधिक लम्बी होती है.
- **21 मार्च** एवं **23 सितम्बर** को विषुवत् रेखा पर सूर्य की किरणें लम्बवत् पड़ती हैं. इस दिन पृथ्वी पर सभी जगह दिन एवं रात को अवधि समान (**12-12 घंटे**) होती है.

1. आकृति: अंडाकार (Geoid)

2. ध्रुव से ध्रुव की दूरी: 12,714 कि.मी

3. भूमध्यरेखीय व्यास: 12,756 कि.मी

4. ध्रुवीय परिधि: 40,008 कि.मी

5. भूमध्यरेखीय परिधि: 40,075 कि.मी

6. मास: 5.97×10^{24} टन

7. जल: 71%

8. भूमि: 29%

9. आयतन: 10.83×10^{11} कि.मी³

10. औसत सापेक्ष घनत्व: 5.52 (पानी की घनत्व के संबंध में)

11. आयु (अनुमानित): 4.6 बिलियन वर्ष

12. भूतल क्षेत्र: 511 मिलियन कि.मी²

13. अपने अक्ष पर घूर्णी का समय: 23 घंटे 56 मिनट 4 सेकंड

14. परिक्रमा का समय: 365 दिन 5 घंटे 48 मिनट 46 सेकंड

15. परिक्रमा का वेग: 29.8 कि.मी /sec

16. कक्षा की लंबाई: 960 मिलियन कि.मी

17. सूरज से न्यूनतम दूरी (पेरिहेलियन): 147.9 मिलियन कि.मी

18. सूर्य (एफ़ेलियन) से अधिकतम दूरी: 152.1 मिलियन कि.मी

19. सूर्य से औसत दूरी: 149.8 मिलियन कि.मी

20. सूरज की रोशनी पृथ्वी तक पहुंचने के लिए प्रकाश द्वारा लिया गया समय: 8 मिनट 20 सेकंड

21. चंद्रमा से दूरी: 384,000 कि.मी

22. गहन बिंदु: मारियाना ट्रेंच (औसत समुद्री स्तर से 11,034 मीटर गहरा)

23. सूर्य के बाद पृथ्वी के सबसे निकट का तारा: प्रोक्सिमा सेंचुरी

24. उपग्रह: चन्द्रमा

Planets In Order of Size:

Planet	Diameter (km)	Size relative to Earth
Mercury	4879.4	38% the size of Earth
Mars	6779	53% the size of Earth
Venus	12104	95% the size of Earth
Earth	12756	100% the size of Earth
Neptune	49528	388% the size of Earth
Uranus	51118	400% the size of Earth
Saturn	120660	945% the size of Earth
Jupiter	142800	1120% the size of Earth

मंगल ग्रह (Mars)

- मंगल में **Iron oxide अधिक** होने के कारण इसका रंग लाल दिखाई देता है।
अतः मंगल को **लाल ग्रह** भी बोला जाता है।
- मंगल को अपने अक्ष पर घुमने के लिए **24.6 घण्टे** लगते हैं।
- मंगल को सूर्य की पूरी एक **परिक्रमा करने में 687 दिन** लगते हैं।
- मंगल के **2 उपग्रह फोबोस एवं डिमोस** हैं।
- मंगल ग्रह का आकार पृथ्वी से छोटा है।
- मंगल ग्रह पर **नक्स ओलम्पिया (Nix Olympia)** नामक एक पर्वत है जोकि आकार में माउंट एवरेस्ट से तीन गुना अधिक ऊंचा है।

बृहस्पति ग्रह (Jupiter)

- बृहस्पति सभी ग्रहों में सबसे बड़ा ग्रह है।
- बृहस्पति अपने अक्ष पर घुमने के लिए केवल 10 घण्टे का समय लेता है। सभी ग्रहों में सबसे तेज।
- बृहस्पति ग्रह का तापमान 130 डिग्री सेल्सियस है।
- बृहस्पति ग्रह के सबसे अधिक 79 उपग्रह हैं। इन उपग्रहों में से गैनिमीड सबसे बड़ा उपग्रह है। गैनिमीड ही पूरे सौरमंडल का सबसे बड़ा उपग्रह भी है तथा आकार में यह बुध ग्रह से भी बड़ा है।
- सूर्य की पूरी एक परिक्रमा करने में बृहस्पति को 12 वर्षों का समय लगता है।
बृहस्पति वजन की तुलना में सारे ग्रहों के वजन से 2.5 गुना अधिक भारी है।

शनि ग्रह (Saturn)

- सूर्य से दूरी के अनुसार शनि छठे स्थान पर है।
- शनि ग्रह के आकार के अनुसार ये दूसरे स्थान पर है।
- शनि चारों ओर से वलय से घिरा हुआ है।
- शनि के उपग्रहों की संख्या 62 है।
- सबसे बड़ा उपग्रह टाइटन है।

ring system of Saturn; not in scale

Scale (proportions)
20 000 40 000 60 000 km

Eris

Makemake

Pluto

Charon

Haumea

Kuiper belt

Iapetus

Hyperion

Titan

Rhea

Dione

Tethys

Enceladus

Mimas

Oberon

Titania

Umbriel

Ariel

Miranda

Triton

Uranus

☾ 2 872 400 000 km
∅ 51 118 km
27 known moons

Neptune

☾ 4 498 400 000 km
∅ 49 528 km
14 known moons

Rings →

Jupiter

☾ 778 547 000 km
∅ 142 984 km
79 known moons

Saturn

☾ 1 433 500 000 km
∅ 120 536 km
82 known moons

Jupiter

Saturn

Uranus

Neptune

[Pluto]

[Ceres]

Scale representation of the distances of the objects to the sun
Scale: — 1 AU (149.6 Mill. km)

The major dwarf planets (including the biggest moon of Pluto); in scale.

अरुण ग्रह (Uranus)

- ✓ सूर्य से दूरी के अनुसार अरुण सातवां तथा आकार में तीसरा ग्रह है।
- ✓ अरुण को हरा ग्रह भी कहा जाता है।
- ✓ इसका हरा रंग वायुमंडल में मिथेन गैस होने के कारण है।
- ✓ अरुण ग्रह के कुल 27 उपग्रह हैं।
- ✓ अरुण ग्रह को अपने अक्ष में पूर्व से पश्चिम की तरफ घड़ी की दिशा में घूमता है।

वरुण ग्रह (Neptune)

- वरुण ग्रह सूर्य से दूरी के अनुसार आठवां तथा आकार में चौथा ग्रह है।
- वरुण ग्रह के **कुल 14 उपग्रह** हैं।
- सूर्य से सबसे अधिक दूर होने के कारण वरुण ग्रह **सबसे ठंडा ग्रह** है।
- सूर्य का पूरा एक चक्कर लगाने में वरुण ग्रह को कुल 165 साल का समय लग जाता है।

सौरमंडल से सम्बन्धित महत्वपूर्ण प्रश्न

सौर मंडल में कितने ग्रह हैं - सौर मंडल में आठ ग्रह हैं - बुध, शुक्र, पृथ्वी, मंगल, बृहस्पति, शनि, युरेनस (अरुण ग्रह) और नेपचून (वरुण ग्रह)।

- सबसे बड़ा ग्रह - बृहस्पति
- सबसे छोटा ग्रह - बुध
- सूर्य के सबसे पास ग्रह - बुध
- सूर्य से सबसे दूर ग्रह - वरुण

- पृथ्वी के सबसे पास ग्रह - शुक्र
- चमकीला ग्रह - शुक्र
- सबसे गरम ग्रह - शुक्र
- सबसे ठंडा ग्रह - वरुण
- लाल ग्रह - मंगल (Iron Oxide के कारण)
- लाल धब्बा प्रतीत होने वाला ग्रह - शुक्र
- नीला ग्रह - पृथ्वी (71% पानी होने के कारण)
- हरा ग्रह - अरुण/वरुण (मिथेन गैस होने के कारण)
- भोर का तारा -शुक्र

- शाम का तारा - शुक्र
- सबसे अधिक उपग्रह वाला ग्रह - बृहस्पति(कुल-79)
- सबसे बड़ा उपग्रह - गैनिमीड (बृहस्पति)
- सबसे छोटा उपग्रह - डीमोस (मंगल)
- सौरमंडल के सबसे नजदीक का तारा - प्रॉक्सिमा सॅन्टौरी (पृथ्वी से 4.24 प्रकाश-वर्ष की दूरी पर)

- ✓ सबसे चमकीला तारा - साइरस
- ✓ अपनी धुरी पर सबसे तेज घुमने वाला ग्रह - बृहस्पति(10 घण्टे)
- ✓ अपनी धुरी पर सबसे धीरे घुमने वाला ग्रह - शुक्र(243 दिन)
- ✓ सूरज की सबसे तेज परिक्रमा करने वाला ग्रह - बुध(88 दिन)
- ✓ सूरज की सबसे धीरे परिक्रमा करने वाला ग्रह - वरुण(165 साल)



THANK YOU