खगोल विज्ञान

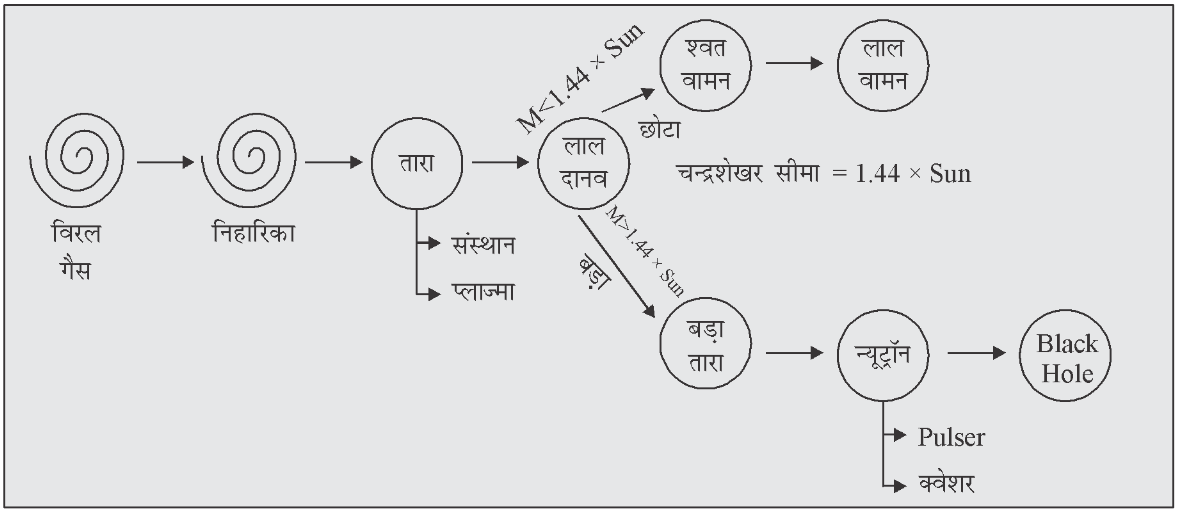
- ❖ ब्रह्माण्ड का अध्ययन Astronomy (खगोलकी) कहलाता है।
- ➤ **ब्रह्माण्ड :-** दिखाई पड़ने वाले समस्त आकाशीय पिण्ड को ब्रह्माण्ड कहते हैं। ब्रह्माण्ड विस्तारित हो रहा है। ब्रह्माण्ड में सर्वाधिक संख्या तारों की है।
- ➤ **तारा :-** वैसा आकाशीय पिण्ड जिसके पास अपनी उष्मा तथा प्रकाश हो तारा कहलाता है।
- ❖ तारा बनने से पहले विरल गैस का गोला होता है।
- ❖ जब विरल गैस केन्द्रित होकर पास आ जाते हैं तो घने बादल क समान छा जाते हैं जिन्हें निहारिका (Nebula) कहते हैं।
- ❖ जब इन Nebula में सलयन विधि द्वारा दहन की क्रिया प्रारम्भ हो जाती है तो वह तारों का रूप ले लेता है।
- ❖ तारे में हाइड्रोजन का संलयन He में होते रहता है। तारे में ईंधन प्लाज्मा अवस्था में रहता है।
- ❖ तारों का रंग उसके पृष्ठ ताप पर निर्भर करता है7

  लाल रंग ⟶ निम्न ताप (6000°C)

  सफेद रंग ⟶ मध्यम ताप

  नीला रंग ⟶ उच्च तापमान
- ❖ तारों का भविष्य उसके प्रारम्भिक द्रव्यमान पर निर्भर करता है।
- ➤ **लाल दानव :-** जब तारा (सूर्य) का ईंधन समाप्त होने लगता है तो वह लाल दानव का रूप ले लेता है और लाल दानव का आकार बड़ा होने लगता है।
- ➤ **Case I :-** यदि लाल दानव का द्रव्यमान सूर्य के द्रव्यमान के 1.44 गुणा से छोटा है तो वह श्वेत वामन बनेगा।
- ➤ **श्वेत वामन (White dwarf) :-** इसे जीवाश्म तारा कहते हैं। छोटा तारा अंतिम रूप से श्वेत वामन अवस्था में ही चमकता है।
- ➤ **काला वामन (Black dwarf) :-** श्वेत वामन जब चमकना छोड़ देता है तो वह काला वामन का रूप ले लेता है। उस प्रकार छोटे तारों का अंत हो जाता है।
- ➤ **Case II :-** यदि लाल दानव का द्रव्यमान सूर्य के द्रव्यमान के 1.44 गुणा से बड़ा है तो वह अभिनव तारा का रूप लेगा।
- ➤ **अभिनव तारा (Super Nova) :-** इसमें कार्बन जैसे हल्के पदार्थ लोहा जैसे भारी पदार्थ में परिवर्तित होने लगता है जिस कारण ये विस्फोट करने लगते हैं। अत: इसे विस्फोटक तारा कहते हैं।

  विस्फोट के बाद यह न्यूट्रॉन तारा का रूप ले लेता है।
- ➤ **न्यूट्रॉन तारा :-** न्यूट्रॉन तारा विस्फोट के बाद बनता है। इसका घनत्व उच्च हो जाता है और आकार छोटा हो जाता है।
- ➤ **Pusser :-** यह तारा चमकता और बुझता रहता है। इससे उच्च संख्या में विद्युत चुम्बकीय तरंगे निकलती हैं।
- ➤ **क्वेसर :-** ये तारों की लगभग अंतिम अवस्था होती हैँ क्वेसर की चुम्बकीय क्षमता अति उच्च होती है।
- ➤ **Black Hole (कृष्ण विवर) :-** इसका घनत्व अति उच्च होता है। यह प्रकाश को भी गुजरने नहीं देता है। इसकी खोज चन्द्रशेखर ने की।
- ❖ Black Hole की चुम्बकीय क्षमता भी अधिक होती है। ये श्वेत वामन और काला वामन को भी अपनी ओर खींच लेता है। अत: तारों का अंत Black Hole के रूप में हो जाता है।
- ➤ **चन्द्रशेखर सीमा :-** सूर्य के द्रव्यमान के 1.5 गुणा (1.44) द्रव्यमान को चन्द्रशेखर सीमा कहते हैं। लाल दानव के बाद तारों का भविष्य चन्द्रशेखर सीमा पर निर्भर करता है।
- ❖ लाल दानव का आकार बहुत ही बड़ा हो जाता है।
- ❖ सूर्य जब लाल दानव का रूप लेगा तो वह अपने सीमप के चार ग्रहों को जला देगा।
- ➤ **White Hole :-** यह एक परिकल्पना है जिससे यह मान लिया जाता है कि सभी प्रकाश एक ही बिन्दु से आ रहे हैं।



➤ **आकाश गंगा (Galaxy) :-** ब्रह्माण्ड में तारों के असंख्य समूह को Galaxy कहते हैं।

❖ आकाश गंगा का आकार सर्पिलाकार (Spiral) होता है। तारे इस सर्पिलाकार भुजा के किनारे पाया जाता है। जैसे-जैसे तारों की आयु बढ़ती जाती है वह आकाश गंगा के मध्य में जाने लगता है।

❖ आकाश गंगा के मध्य भाग को बल्ज कहते हैं।

❖ बल्ज में Black Hole पाए जाते हैं।

❖ बल्ज में तारों की संख्या अधिक होती है।

❖ आकाश गंगा का निर्माण आज से 12 बिलियन वर्ष (12×10^8) पूर्व हुआ था।

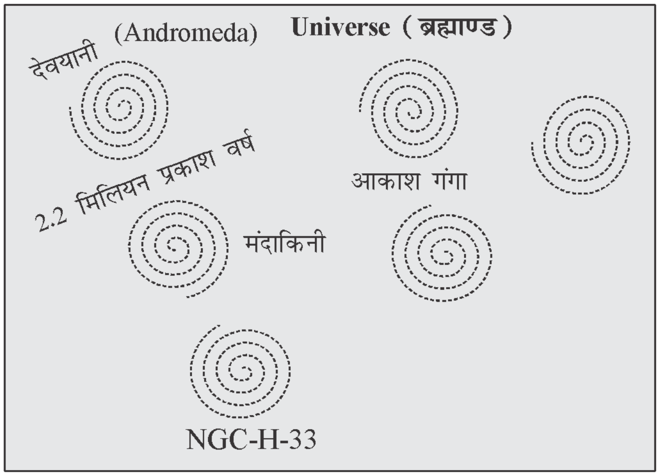
❖ ब्रह्माण्ड में लगभग 100 अरब गगाएं हैं और प्रत्येक आकाश में लगभग 100 अरब तारे हैं।

➤ **Super Clauster :-** तीन आकाश गंगाओं के समूह को Super Clauster कहा जाता है। हम जिस Super Clauster में रहते हैं उसमें भी तीन आकाश गंगाएँ हैं।

➤ **देवयानि (Andromeda) :-** यह हमसे सबसे करीबी आकाश गंगा है। यह हमारी आकाश गंगा से 2.2 मिलियन प्रकाश वर्ष (2.2×10^6 प्रकाश वर्ष) दूर है।

❖ दूसरा निकटतम आकाशगंगा NGC-M-33 है।

❖ सूर्य जिस आकाशगंगा में है उसे मंदाकिनी कहते हैं।



➤ **मंदाकिनी (Milky-way) :-** हमारा अपना सूर्य जिस आकाश गंगा में है उसे मंदाकिनी कहते हैं। इसे Milky-way (दुग्ध-मेखला) भी कहते हैं।

❖ मंदाकिनी का आकार सर्पीलाकार (Spiral) है।

❖ इसकी तीन घुननशील भुजाएँ हैं –

❖ नये तारे बाहरी भुजा पर रहते हैं तो सूर्य भी बाहरी भुजा पर रहता है।

❖ जब तारे लाल दानव की अवस्था में आ जाते है तो तारे मध्य वाली भुजा में चले जाते हैं।

❖ तारें जब अपनी अंतिम अवस्था में जाते हैं तो वह केन्द्रीय भुजा में प्रवेश कर जाते हैं।

❖ मंदाकिनी के केन्द्रीय भाग को बल्ज कहते हैं।

❖ बल्ज में Black Hole पाए जाते हैं। ये Black Hole श्वेत वामन तथा काला वामन को भी खींच लेता है। अत: तारों का अंत Black Hole में ही जा कर होता है।

❖ सूर्य अपनी मंदाकिनी का चक्कर Anticlock wise लगाता है। सूर्य 250 km/sec की चाल से मंदाकिनी का चक्कर लगाता है। उसे एक चक्कर पूरा करने में 25 करोड़ वर्ष लग जाते हैं। इसे ब्रह्माण्ड वर्ष भी कहा जाता है।

❖ सूर्य का सबसे करीबी तारा प्रोक्सीमा सेंचुरी है।

➤ **तारामंडल :-** सूर्य से दूरी पर स्थित तारों के समूह के कारण बनने वाली विशेष आकृति को तारामंडल कहते हैं। इसकी संख्या वर्तमान में 88 है।

सेन्ट्रो तथा हाइड्रा सबसे प्रमुख तारामंडल है।

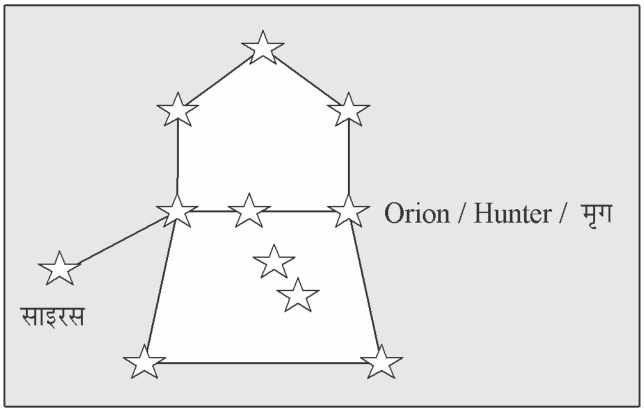
❖ सबसे बड़ा तारामंडल हाइड्रा है।

➤ **ध्रुव तारा (Poller Star) :-** यह सदैव उत्तर दिशा में दिखता है क्योंकि ये पृथ्वी के उत्तरी ध्रुव पर होता है।

❖ प्राचीन काल में इसका प्रयोग दिशा ज्ञात करने में किया जाता था। अत: इसे दिशा सूर्य सूचक कहते हैं।

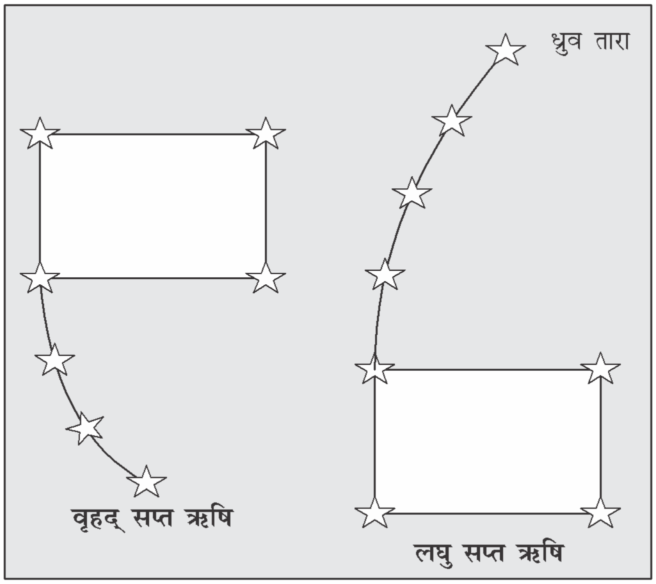
➤ **साइरस (Day Star) :-** यह सबसे चमकीला तारा है। इसे ओशियन के माध्यम से खोजा जाता है।

➤ **हैटर तारामण्डल (Orion) :-** यह शिकारी की तरह दिखता है इसे मृग भी कहते हैं। इसके बीच में तारों की अधिक संख्या है। जिसके दक्षिण पश्चिम में साइरस तारा होता है।



➤ **वृहद सप्त ऋषि (Ursa Major) :-** यह सात तारों का एक समूह है इसके ऊपरी तारे के ठीक सामने ध्रुव तारा अवस्थित रहता है।

➤ **लघु सप्त ऋषि (Ursa Minor) :-** यह भी सात तारों का एक समूह है किन्तु यह सप्त ऋषि के उल्टे आकार का होता है। इसके सहयोग से भी ध्रुव तारा को ढूंढ़ा जाता है।

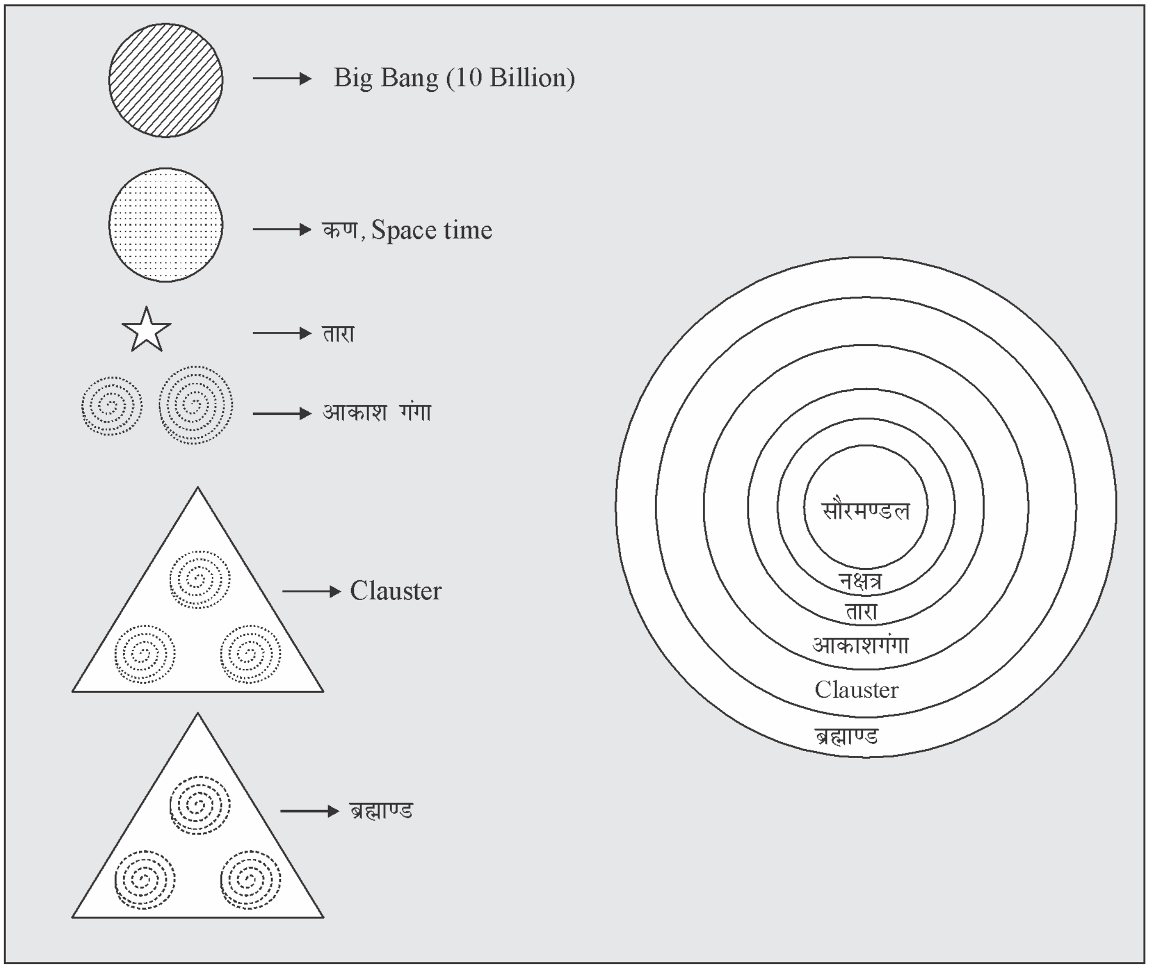


➤ **नक्षत्र :-** सूर्य के समीप तारों के समूह को नक्षत्र कहते हैं। इसकी संख्या 27 है।

- ❖ सूर्य एक महीने में 2.25 नक्षत्र को पार करता है।
- ❖ भारतीय ज्योतिष पर इसका प्रभाव देखा जाता है।

➤ **ब्रह्माण्ड की उत्पत्ति का सिद्धान्त :-** बेल्जियम के पादरी जॉर्ज लेवोजेयरे ने महाविस्फोट (Big Bang) का सिद्धान्त दिया। इसके अनुसार 15 Billion वर्ष पहले एक अति उच्च घनत्व वाले तारा में महाविस्फोट हुआ। इसी विस्फोट के फलस्वरूप कई आवेसित कण जैसे- e^-, P^+, n^0, न्यूट्रीनो etc. का निर्माण हुआ। इसी विस्फोट के बाद से Space का निर्माण हुआ तथा समय की गणना प्रारम्भ हुई।

- ❖ कण आपस में सकेन्द्रित होकर तारों का निर्माण कर लिये।
- ❖ कई तारे मिलकर आकाशगंगा का निर्माण कर लिए।
- ❖ तीन आकाशगंगा मिलकर Super Clauster का निर्माण कर लिए।
- ❖ कई Super Clauster मिलाकर ब्रह्माण्ड बनता है।
- ❖ हब्बल नामक वैज्ञानिक ने बताया कि यह ब्रह्माण्ड विस्तारित हो रहा है। अंतरिक्ष में छोड़े गये हब्बस नामक दूरदर्शी से इस विस्तार का पता चलता हैं।
- ❖ विद्वानों का मानना है कि ब्रह्माण्ड को विस्तारित करके कोई शक्ति है जो इसे खींच रही है। अत: जब यह शक्ति समाप्त होगी तो ब्रह्माण्ड पुन: सिकुड़ना चालू हो जाएगा और सिकुड़कर पुन: अपनी प्रारम्भिक अवस्था में चला जाएगा। तब इसे Super Cranch कहा जाएगा।



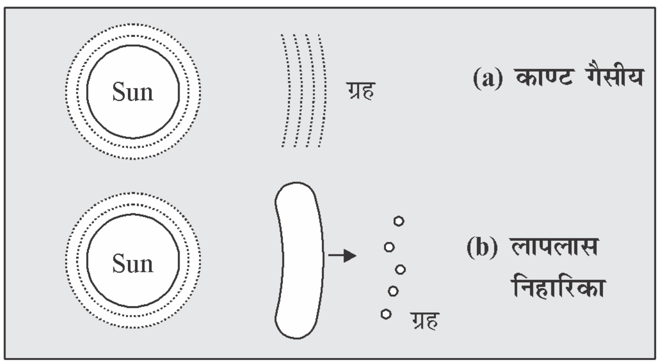
➤ **सौरमण्डल के उत्पत्ति सम्बन्धी सिद्धान्त :-** सूर्य तथा उसके आस-पास के क्षेत्र को सौरमण्डल कहा जाता है। इसके उत्पत्ति सम्बन्धी कई सिद्धान्त प्रचलित हैं :-

1. **Mono Star (एक तारा सिद्धान्त) :-** इस सिद्धान्त के अनुसार सौरमण्डल का निर्माण सूर्य के ही टुकड़ों से हुआ है। इस सिद्धान्त को दो विद्वानों ने दिया :-

(a) **गैसीय सिद्धान्त :-** इसे कान्ट महोदय ने दिया। इसके अनुसार सूर्य के घूर्णन गति के कारण सूर्य के बाहरी परत अलग हो गया तथा ठंडा होकर ग्रहों का निर्माण कर लिया, इस सिद्धान्त को अस्वीकार कर दिया गया।

(b) **निहारिका (Nebula) सिद्धान्त :-** इसे लापलास ने दिया। इसके अनुसार सूर्य की बाहरी परत ठंडी हो गयी। किन्तु आंतरिक परत गर्म बनी रही जिस कारण इसका बाहरी भाग टूटकर अलग हो गया और इसी अलग हुए भाग से ग्रहों का निर्माण हुआ।

❖ इन दोनों सिद्धान्त को नकार दिया गया क्योंकि ग्रह की संरचना सूर्य की संरचना से भिन्न पायी गई है।

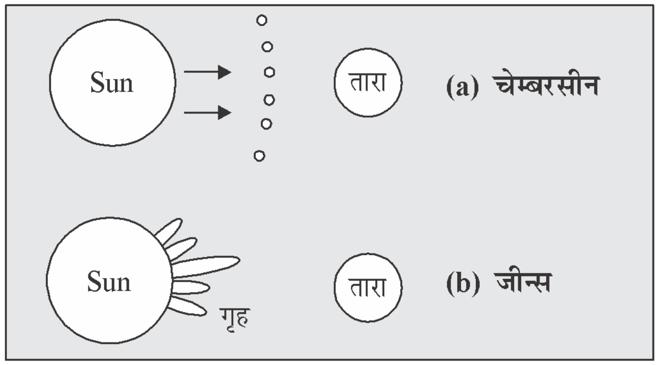


2. **Dual Star Theory :-** इस सिद्धान्त के अनुसार सौरमण्डल का निर्माण दो तारों से हुआ है। इस सिद्धान्त को दो विद्वानों ने दिया।

(a) **चेम्बरसीन :-** इसके अनुसार सूर्य के समीप एक विशाल तारा था। जिसके गुरुत्वाकर्षण के कारण सूर्य का ऊपरी भाग टूट गया और ऊपरी भाग अलग हो गया। जिससे सौरमण्डल का निर्माण हुआ।

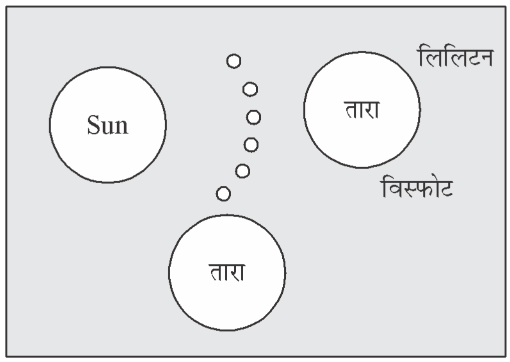
(b) **जीन्स :-** इसके अनुसार सूर्य के समीप एक बहुत बड़ा तारा था। जिसका गुरुत्वाकर्षण के कारण सूर्य के ऊपरी भाग को अलग कर दिया। जब यह तारा सूर्य के समीप आया तो उसके बहुत बड़े भाग को सूर्य से अलग कर दिया गया जिससे बड़े ग्रहों का निर्माण हुआ।

❖ इन दोनों ही सिद्धान्त को नकार दिया गया क्योंकि ग्रहों की संरचना सूर्य से बिल्कुल ही भिन्न है।



3. **Double Star Theory :-** इस सिद्धान्त के अनुसार सौरमंडल का निर्माण सूर्य के अतिरिक्त दो तारों से हुआ। इस सिद्धान्त को लिलिटन ने दिया। इनके अनुसार सूर्य के अतिरिक्त दो तारे थे। जिसमें एक तारे में विस्फोट हो गया और सूर्य के गुरुत्वाकर्षण से वे सूर्य के समीप आ गए और उससे ग्रहों का निर्माण हुआ। जबकि दूसरा तारा Black Hole में विलिन हो गया।

❖ इस सिद्धान्त को मान्यता प्राप्त है। वर्तमान में ग्रह का स्वरूप उस विस्फोट तारा के समान है।



➤ **सौरमण्डल (Solar System) :-** सूर्य तथा उसके आसपास के ग्रह, उपग्रह तथा क्षुद्रग्रह, धूमकेतु, उल्कापिण्ड, उल्का के संयुक्त समूह को सौरमण्डल कहते हैं।

❖ सौरमण्डल के केन्द्र में सूर्य स्थित है।

❖ सौरमण्डल में जनकतारा के रूप में सूर्य है।
सौरमण्डल के सभी पिंड सूर्य का चक्कर लगाते हैं।

➤ **सूर्य :-** यह हमारा सबसे निकटतम तारा है। सूर्य सौरमण्डल के बीच में स्थित है।

❖ सूर्य की आयु लगभग 15 अरब वर्ष है जिसमें से वह 5 अरब वर्ष जी चुका है।
सूर्य के अंदर H का He में संलयन होता है और ईंधन प्लाज्मा अवस्था में रहता है।
आंतरिक संरचना के आधार पर सूर्य को तीन भाग में बाँटते हैं :-

(i) **Core :-** यह सूर्य के मध्य भाग है। इसका तापमान लगभग 15 Million C है। इसी में H का He में संलयन होना है। यह प्लाज्मा अवस्था है।

(ii) Redative Zone (विकिरण मंडल) :- Core में हुए संलयन के फलस्वरूप कई प्रकार की किरणें निकलती है जो Redative Zone में दिखती है। इसमें Y, X-Ray तथा फोटॉन पाये जाते हैं।

(iii) Conveactive Zone (संवहन मंडल) :- इसमें H_2 के बने Cell पाये जाते हैं जो अंदर की ओर बड़े होते हैं तथा बाहर की ओर छोटे होते हैं।

➤ **सौर ज्वाल (Solar Flame) :-** जब Core में बहुत अधिक ऊर्जा बन जाती है तो वह सूर्य की तीनों परतों को पार करके H_2 कीCell को चीरती हुई सूर्य की सतह को छोड़कर सौरमण्डल में प्रवेश कर जाती है।

जिस ज्वाला के पास तापमान कम है उसके पास ऊर्जा भी कम रहती है और उसे सूर्य वापस खींच लेता है।

जिस ज्वाला के पास तापमान अधिक रहता है वह सौरमण्डल में दूसरे ग्रहों तक पहुँच जाती है।

जब ये पृथ्वी के करीब से गुजरता है तो गुरुत्वाकर्षण के प्रभाव में आकर पृथ्वी पर गिरने लगता है किन्तु वायुमण्डल इसे विचलित कर देता है और पृथ्वी को जलने से रोकता है। इस कारण तीन घटनाएँ उत्पन्न होती है :-

(i) पृथ्वी पर संचार (Phone) में बाधा आती है।

(ii) एक ध्वनि उत्पन्न होती है जिसे Vaslur कहते हैं।

(iii) एक प्रकाश उत्पन्न होता है जिसे अरौरा कहते हैं। उत्तरी गोलार्द्ध में इस प्रकाश में अरोरा बोरियोलिस तथा दक्षिणी गोलार्द्ध में इस प्रकाश को अरोरा ऑस्ट्रेसिस कहते हैं।

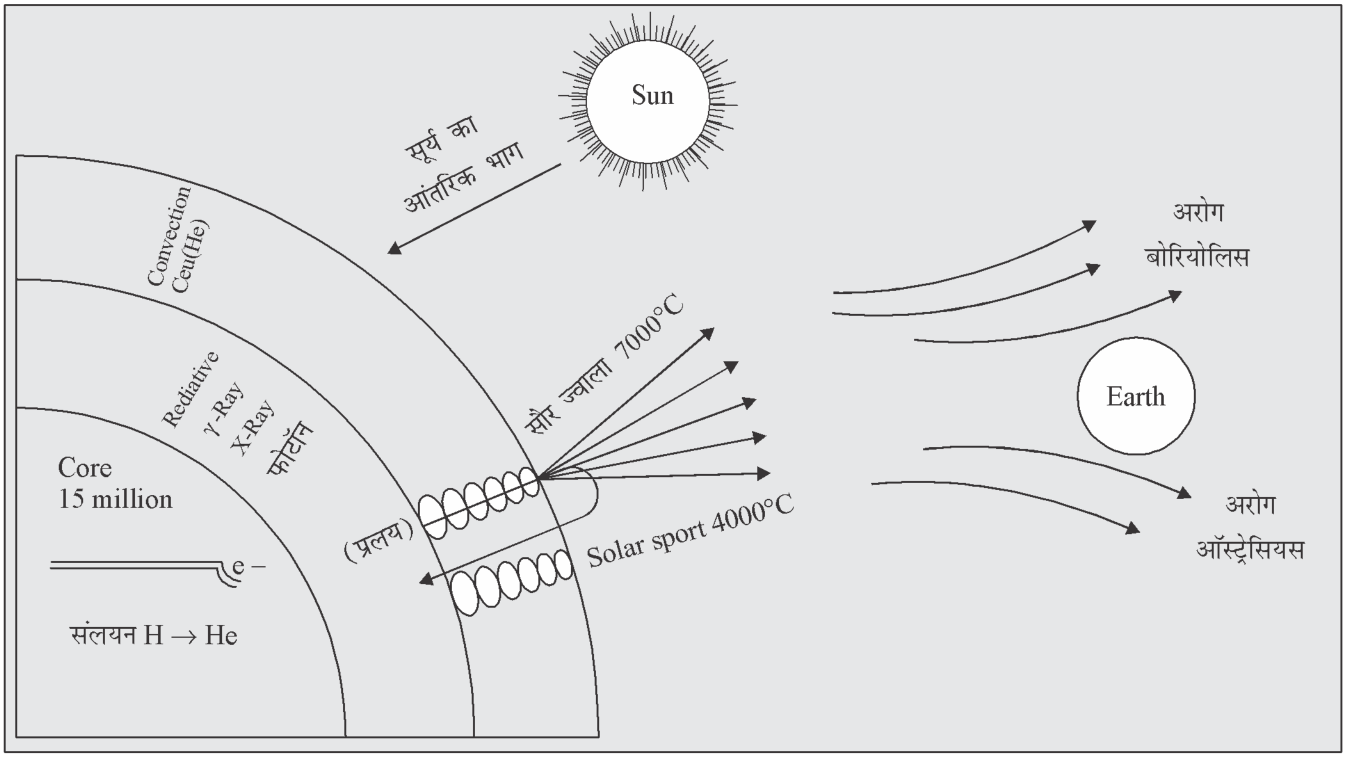
➤ **Solar Spot & Sun Spot (सौर कलंक) :-** वह ज्वाला जिसका तापमान कम था और उसके पास ऊर्जा भी कम थी जिसे सूर्य गुरुत्वाकर्षण के कारण वापस खींच लेता है। यह दो Cell के बीच के खाली जगह से अन्दर प्रवेश करता है। इसका तापमान 4000°C होता है जबकि सौर ज्वाला का तापमान 6000°C होता है। अत: इसका तापमान अपेक्षाकृत कम होता है। अत: यह एक धब्बा के समान दिखता है जिसे सौर कलंक कहते हैं।

➤ **Sun Spot Cycle (सौर कलंक चक्र) :-** सौर ज्वाला सूर्य के विषुवत रेखा (0°) से 40° अक्षांश (दो दिशा) तक जाता है। इसे जाने में 5.5 वर्ष तथा आने में भी 5.5 वर्ष लगते हैं। अत: एक Sun Spot Cycle 11 वर्ष का होता है।

2013 में 23 Cycle पूरा हुआ था। वर्तमान में 24 Cycle चल रहा है।

1 Cycle में (11 year में) 100 Solar Spot (Solar event) होते हैं।

➤ **Magnetic Arc (चुम्बकीय चाप) :-** जब Sun Spot बनता है तो वहाँ की चुम्बकीय क्षमता बढ़ जाती है। इन चुम्बकीय किरणों को ध्रुव अपनी ओर खींच लेता है जिसे Magnetic Arc कहते हैं।



➤ **सूर्य की बाहरी परत:** सूर्य के बाहर उसकी तीन परते हैं–

(i) प्रकाशमंडल (Photosphere):

यह सूर्य का दिखाई पड़ने वाला भाग है। इसका तापमान 6000°C होता है।

(ii) वर्णमंडल (Cromosphere):

यह बाहरी परत के आधार पर मध्य भाग है। इसका तापमान 92400°C होता है।

(iii) कीरीट /मुकुट (Corona)

यह सूर्य की सबसे बाहरी परत है। जो लपट के समान होती है। इसे केवल सूर्यग्रहण के समय देखा जाता है। इसका तापमान 27 Lac°C होता है।

❖ सूर्य में 75% H_2 में तथा 24% He है।

❖ शेष तत्वों की मात्रा 1% में ही निहित है।

❖ सूर्य का द्रव्यमान पृथ्वी से 3 लाख 32 हजार गुणा है।

❖ सूर्य का व्यास पृथ्वी से 109 गुणा है।

❖ सूर्य का गुरूत्वाकर्षण पृथ्वी से 28 गुणा है।

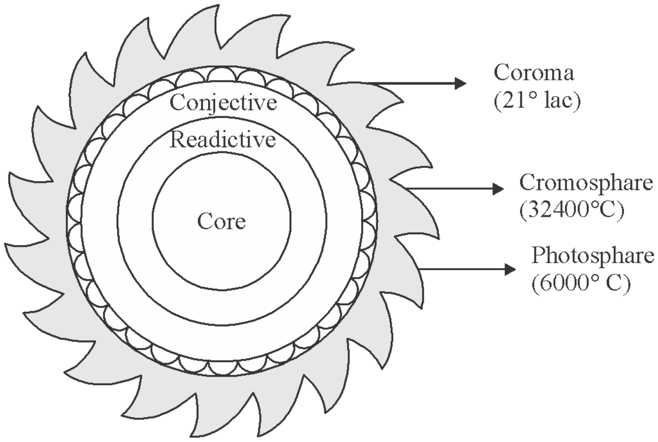
❖ सूर्य का घनत्व पृथ्वी से 20 गुणा (100 gm/cm^3) है।

❖ सूर्य से प्रति सेकेण्ड 10^{26} जूल ऊर्जा निकलती है।

❖ सूर्य पश्चिम से पूरब घूर्णन करता है।

❖ सूर्य का विषुवतरेखीय भाग 25 दिन में घूर्णन कर लेता है।

❖ सूर्य का ध्रुवीय भाग 31 दिन में घूर्णन कर लेता है।



➤ **ग्रह (Planet):** वैसा आकाशिय पिण्ड जिसके पास न अपनी ऊष्मा हो और न ही अपना प्रकाश हो वह उष्मा तथा प्रकाश के लिए वह अपने निकटतम तारा (सूर्य) पर आधारित है।

❖ यह तारे पर आश्रित होता है उसी का चक्कर लगाता है।

❖ प्रारम्भ में ग्रहों की संख्या 9 थी। किन्तु वर्तमान में 8 ग्रह है। ग्रहों को दो श्रेणियों में बांटते हैं:

(i) पार्थिव (Teristrial): इन्हें आन्तरिक ग्रह भी कहते हैं। यह पृथ्वी से समानता रखते हैं। इनका घनत्व अधिक होता है तथा वे ठोस अवस्था में होते हैं।

इनके उपग्रह कम होते है या होते ही नहीं हैं। इन ग्रहों की संख्या 4 है।

(a) बुध (b) शुक्र (c) पृथ्वी (d) मंगल

(ii) जोबियन ग्रह: इसे बाह्य ग्रह भी कहते हैं। यह बृहस्पति से समानता रखते हैं। उनका आकार बड़ा होता है किन्तु घनत्व कम होता है। ये गैसीय अवस्था में पाये जाते हैं। इनके उपग्रहों की संख्या अधिक है।

➤ **प्लूटो (यम) :** यह नौवां ग्रह था किन्तु 24 अगस्त, 2006 को चेक गणराज्य की राजधानी प्राण में अंतर्राष्ट्रीय खगोल संघ की बैठक हुई जिसमें प्लूटो को ग्रह की श्रेणी से निकालकर बौना ग्रह में डाल दिया।

❖ अभी प्लूटो का नाम 194940 है।

❖ प्लूटो को ग्रह की श्रेणी से निकालने के तीन कारण थे:

(i) इसका आकार अत्यधिक छोटा था।

(ii) इसकी कक्षा दीर्घवृत्तीय नहीं थी।

(iii) इसकी कक्षा वरूण की कक्षा को काटती थी।

➤ **उपग्रह (satellite):** इनके पास भी ऊष्मा और प्रकाश दोनों नहीं होते। ये अपने निकटतम तारा से ऊष्मा और प्रकाश लेते हैं। किन्तु ये चक्कर अपने निकटतम ग्रह का लगता है।

➤ उपग्रह दो प्रकार के होते हैं।

(i) प्राकृतिक उपग्रह (चन्द्रमा)

(ii) कृत्रिम उपग्रह: यह मानव निर्मित होते हैं। संचार तथा मौसम की भविष्यवाणी करता है।

➤ **सूर्य से दूरी के अनुसार ग्रह:**

(i) बुध, (ii) पृथ्वी, (iii) बृहस्पति, (iv) अरूण, (v) शुक्र, (vi) मंगल

(vii) शनि, (viii) वरूण

➤ **पृथ्वी से दूरी के अनुसार ग्रह:**

(i) शुक्र, (ii) मंगल (iii) बुध (iv) बृहस्पति (v) शनि (vi) अरूण (vii) वरूण

➤ **आकार के अनुसार ग्रह:**

(i) बृहस्पति, (ii) शनि, (iii) अरूण, (iv) वरूण, (v) पृथ्वी, (vi) शुक्र

(vii) मंगल, (viii) बुध

➤ **नंगी आँखों से हम 5 ग्रहों को देख सकते हैं–**

(i) बुध, (ii) शुक्र, (iii) मंगल, (iv) बृहस्पति, (v) शनि

➤ **उल्टा घूमने वाले ग्रह: (पूरब से दक्षिण)**

शुक्र तथा अरूण

❖ सर्वाधिक घनत्व पृथ्वी का तथा कम घनत्व शनि का।

❖ सबसे बड़ा उपग्रह बृहस्पति का गैनिमेड और सबसे छोटा उपग्रह मंगल का डिमोस है।

❖ सबसे तेज घूर्णन (दिन की अवधि) बृहस्पति (9.5 घंटे)। सबसे धीमा घूर्णन शुक्र (249 दिन)।

- ❖ सबसे तेज परिक्रमण (वर्ष की अवधि) बुध (88 दिन) सबसे धीमा शुक्र (249 दिन)
- ❖ सबसे गर्म ग्रह शुक्र सबसे ठंडा ग्रह अरूण, वरूण है।

➤ **Goldy Lock Zone:** अंतरिक्ष का वह स्थान जहाँ जीवन की संभावना पायी जाती है उसे Goldy Lock Zone कहते हैं। केवल पृथ्वी पर जीवन संभव है। मंगल पर इसकी संभावना है। जीवन की उत्पत्ति के लिए कपास का पौधा अंतरिक्ष पर भेजा गया।

➤ **बुध ग्रह (Mercury) :** इसका नामकरण रोमन संदेशवाहक देवता के नाम पर हुआ है। इस ग्रह का वायुमंडल नहीं है, किन्तु बहुत ही कम मात्रा में यहाँ ऑक्सीजन पायी जाती है।

- ❖ वायुमंडल न होने के कारण ये उष्मा को रोक नहीं पाता है। जिस कारण दिन में इसका तापमान 420°C तथा रात में –180°C तापमान हो जाता है। अर्थात इस ग्रह पर सर्वाधिक तापांतर 600°C का देखा जाता है। अत: यहाँ जीवन की कल्पना नहीं की जा सकती है।
- ❖ वायुमंडल न होने के कारण इस ग्रह पर सर्वाधिक उल्का पात हुआ है। जिस कारण वहाँ बहुत बड़े-बड़े गड्ढे (ग्रेटर) बने है।
- ❖ सबसे बड़ा क्रेटर कोरोलिस बेलिन है।

➤ **शुक्र (Venus):** इस ग्रह पर सर्वाधिक मात्रा में CO_2 पाया जाता है जो सूर्य से आने वाली सभी उष्मा को अवशोशित कर लेता है। और उसे जाने नहीं देता है। जिस कारण यह सबसे गर्म तथा चमकीला ग्रह है। इसे सौरमण्डल की परी कहते हैं। इस पर प्रेशरकुकर के समान स्थिति पायी जाती है। जिस कारण इसे veiled planet (दम घोंटने वाला) कहते है।

- ❖ यह पृथ्वी से समानता रखता है। अत: इसे पृथ्वी का सहोदर, भगिनी, जुड़वा बहन कहते हैं।
- ❖ यह अपने अक्ष पर उल्टा अर्थात पूरब से पश्चिम घूमता है। जिस कारण यहाँ सूर्योदय पश्चिम में होता है।
- ❖ यह अपने अक्ष पर 243 दिन में घूर्णन कर लेता है जबकि सूर्य का परिक्रमण 224 दिन में पूरा करता है।
- ❖ अर्थात इस ग्रह का घूर्णन और परिक्रमण समान है।
- ❖ अर्थात इस ग्रह पर एक दिन एक वर्ष के बराबर होगा।
- ❖ बुध तथा शुक्र के पास उपग्रह नहीं है। इसके उपग्रह को सूर्य खींच लेता है।

➤ **भोर तथा सांझ का तारा:** भोर तथा सांझ के समय प्रकाश कम रहता है। इसी कारण सूर्य से जब प्रकाश आता है तो बुध तथा शुक्र से प्रकाश टकरा कर परिवर्तित होता है। इस परिवर्तित प्रकाश के कारण बुध तथा शुक्र चमकीले दिखते है। जिससे सूर्य निकट होने के कारण अधिक चमकीला दिखता है।

- ❖ किन्तु बुध एवं शुक्र दोनों को भोर तथा सांझ का तारा कहते हैं।

➤ **मंगल (Mars):** इस पर Iron Oxide की अधिकता है। जिस कारण यह लाल दिखता है। यह 25° पर झुका हुआ है। जिस कारण इस पर पृथ्वी के समान ऋतु परिवर्तन देखे जाते हैं। इस ग्रह पर जीवन की संभावना सर्वाधिक है। इस ग्रह पर पूरे सौर मंडल का सबसे ऊँचा पर्वत Mix Olympia है। जिसकी ऊँचाई 30,000 km है जो Mount Everest से भी तीन गुणा से अधिक ऊँचा है।

➤ **बृहस्पति (Jupiter):** यह सबसे बड़ा ग्रह है। किन्तु यह गैसीय अवस्था में है। इस पर SO_2 की अधिकता है जिस कारण यह हल्का पीला दिखता है। यह एकमात्र ग्रह है जो हिमरहित है। यह अपने अक्ष पर सबसे तेज घूर्णन करता है जो लगभग $9\frac{1}{2}$ घंटे में पूरा होता है।

- ❖ बृहस्पति के 79 उपग्रहों में से केवल 16 उपग्रहों को मान्यता प्राप्त है।
- ❖ इसका सबसे बड़ा उपग्रह गैनीमैड है।
- ❖ बृहस्पति के अत्यधिक विशालता के कारण इसे तारा सदृश ग्रह कहते हैं।

➤ **शनि ग्रह (Saturn):** यह सबसे कम घनत्व वाला ग्रह है। इसका घनत्व 0.7 g/cm^3 है। कम घनत्व के कारण यह पानी में नहीं डुबेगा। इस ग्रह के चारों ओर 7 छल्ले (वलय) हैं। जिन्हें A, B, C, D,, E, F, G कहते हैं। ये वलय इसी ग्रह का टुकड़ा हैं जो शनि के गुरूत्वाकर्षण के कारण इसी के समीप रहते हैं। इन छल्लों के कारण ही शनि को आकाशगंगा सदृश ग्रह कहते हैं।

- ❖ शनि के 62 उपग्रहों में से 21 उपग्रहों को मान्यता प्राप्त है।
- ❖ अत: सर्वाधिक उपग्रहों वाले ग्रह की संख्या में शनि का स्थान प्रथम हो जाता है।
- ❖ टाइटन शनि का सबसे बड़ा उपग्रह है।

➤ **अरूण (Uranus) :** इसे अक्ष पर अत्यधिक झुकाव के कारण लेटा हुआ ग्रह कहते है। द्वितीय लेटा हुआ ग्रह शुक्र को कहते हैं। इसे आधुनिक ग्रह कहते हैं। उस पर मीथेन की अधिकता होने के कारण हरा दिखता है। यह अपने अक्ष पर उल्टा घूर्णन करता है। जिस कारण वहाँ सूर्योदय पश्चिम में होता है।

- ❖ इस ग्रह के भी बाहर 5 वलय घूमते हैं।
- ❖ इसके 15 उपग्रह है जिनमें ट्रिटेनिया सबसे बड़ा है।

➤ **वरूण (Neptune) :** यह सबसे दूरी पर स्थित ग्रह है। यह सूर्य का परिक्रमण लगभग 164 वर्ष में पूरा करता है। इस पर भी Methane की अधिकता है। जिससे यह नीला दिखता है। इसलिए इसे अरूण का भाग कहते है।

- ❖ इसके 8 उपग्रह हैं जिसमें ट्रिटोन सबसे प्रमुख है।

➤ **परिक्रमण (Revolution):** ग्रह द्वारा सूर्य का चक्कर लगाना परिक्रमण कहलाता है। परिक्रमण के कारण ही वर्ष की घटना होती है।

➤ **परिभ्रमण/ घूर्णन (Rotation):** अपने ही अक्ष पर चक्कर लगाना

घूर्णन कहलाता है। दिन और रात की घटनाएँ घूर्णन के कारण होती है।

	परिक्रमण	**परिभ्रमण**
	सदी का फेरा	**लट्टू**
बुध	88 days	59 hour
शुक्र	224 days	243 hour
पृथ्वी	365 days	24 hour
मंगल	687 days	25 hour
बृहस्पति	12 year	9.5 hour
शनि	29 year	10 hour
अरूण	84 year	18 hour
वरूण	165 year	18 hour

➤ **ग्रहों के रंग:**

बुध	Grey
शुक्र	Yellow
पृथ्वी	Blue
मंगल	लाल + भूरा Redish brown
बृहस्पति	Orange + White Band
शनि	Gold
अरूण	Blue + Green
वरूण	Blue

➤ **दूसरे ग्रहों पर भेजे गये कृत्रिम उपग्रह:**

1. सूर्य – पारकर, पाइनियर, आदित्य।
2. बुध – मेरिनर-10, मैसेनजर
3. शुक्र – वेणा, वेनेश, मेग्लन
4. पृथ्वी – स्तूपनिक
5. मंगल – फोबोस, क्यूरोसिटी रोवर
6. बृहस्पति – गैलिलियो।
7. क्षुद्र ग्रह – ग्रैसप्रा, इरोस।

➤ **नोटः** मानव द्वारा भेजा गया पहला उपग्रह पृथ्वी की कक्षा में गया जो स्तूपनिक था। जबकि किसी अन्य ग्रह पर भेजा गया पहला उपग्रह वेनेश था जिसे शुक्र पर भेजा गया था। वह ठोस अवस्था में रहते हैं।

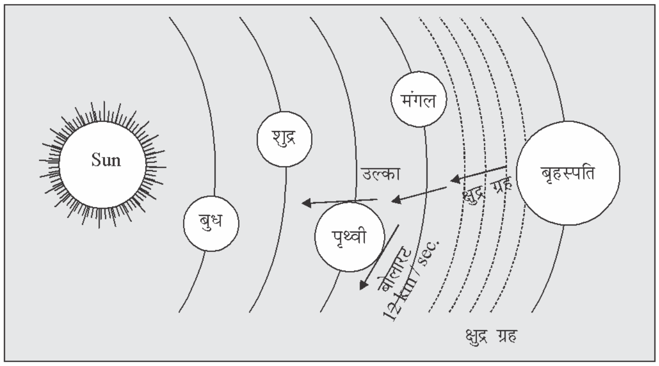
➤ **क्षुद्र ग्रह (Asteroide) :** यह मंगल तथा बृहस्पति की कक्षा में घूमते है। यह ग्रहों के टूटे हुए भाग है किन्तु मंगल तथा बृहस्पति के गुरूत्वाकर्षण के कारण यह इन दोनों ग्रहों के बीच में फंस जाते है।

➤ **उल्का (Metior):** क्षुद्र ग्रह को मंगल गुरूत्वाकर्षण के कारण खींच लेता है और स्वयं आगे बढ़ जाता है। यह क्षुद्र ग्रह पृथ्वी के वायुमण्डल में प्रवेश कर जाता है। वायुमण्डल में घर्षण के कारण ये जलने लगते हैं जिसे टूटता तारा (shooting start) या तारे जमीन पर कहा जाता है। जब यह उल्का पृथ्वी पर गिर जाते हैं तब इन्हें उल्का पिण्ड कहा जाता है। उल्का पिण्ड के कारण गड्डे का निर्माण हो जाता है, जिसे क्रेटर कहते है। ex. लोनार झील, दक्षिण अफ्रीका का नेटाल, USA का एरिजोना (सबसे बड़ा)

❖ इजिप्टा नामक उल्का पिण्ड के गिरने से ही डायनासोर की मृत्य हो गई है और वहाँ प्रशान्त महासागर का निर्माण हो गया।

❖ उल्का पृथ्वी के घूर्णन के दिशा में गिरते है जिसे कारण इनकी गति 72 km/sec होती है।

➤ **बोलाइट :** जब उल्का पृथ्वी के घूर्णन के दिशा के विपरीत गिरता है तब उसे बोलाइट कहते हैं। यह अधिक चमकीला दिखता है। इसकी गति 12 km/sec होती है। जब वह पृथ्वी पर गिरता है तो उसे टेकटाइट कहते हैं।



➤ **उल्कापिण्ड के प्रभाव:**

1. जब ये वायुमण्डल में प्रवेश करते हैं तो घर्षण के कारण इनका चूर्ण बन जाता है जिस कारण Red Rain होती है।
2. जब ये वायुमण्डल में प्रवेश करते है तो जलने लगते हैं जिस कारण तापमान बढ़ जाता है और ग्लोबल वार्मिंग होती है।
3. इनके गिरने से पृथ्वी का द्रव्यमान बढ़ जाता है जिस कारण गुरूत्वाकर्षण बढ़ जाता है।
4. इनके गिरने से पृथ्वी की घूर्णन गति कम होती है। 900 मिलियन वर्ष पूर्व पृथ्वी 18 घंटे में घूर्णन कर लेती थी। अर्थात दिन की अवधि 18 घंटे थी।
5. 41000 वर्ष पूर्व पृथ्वी 21° झुकी हुई थी जो वर्तमान में 24° झुकी है। जिसे हम $23\frac{1}{2}°$ पर गणना करते हैं।

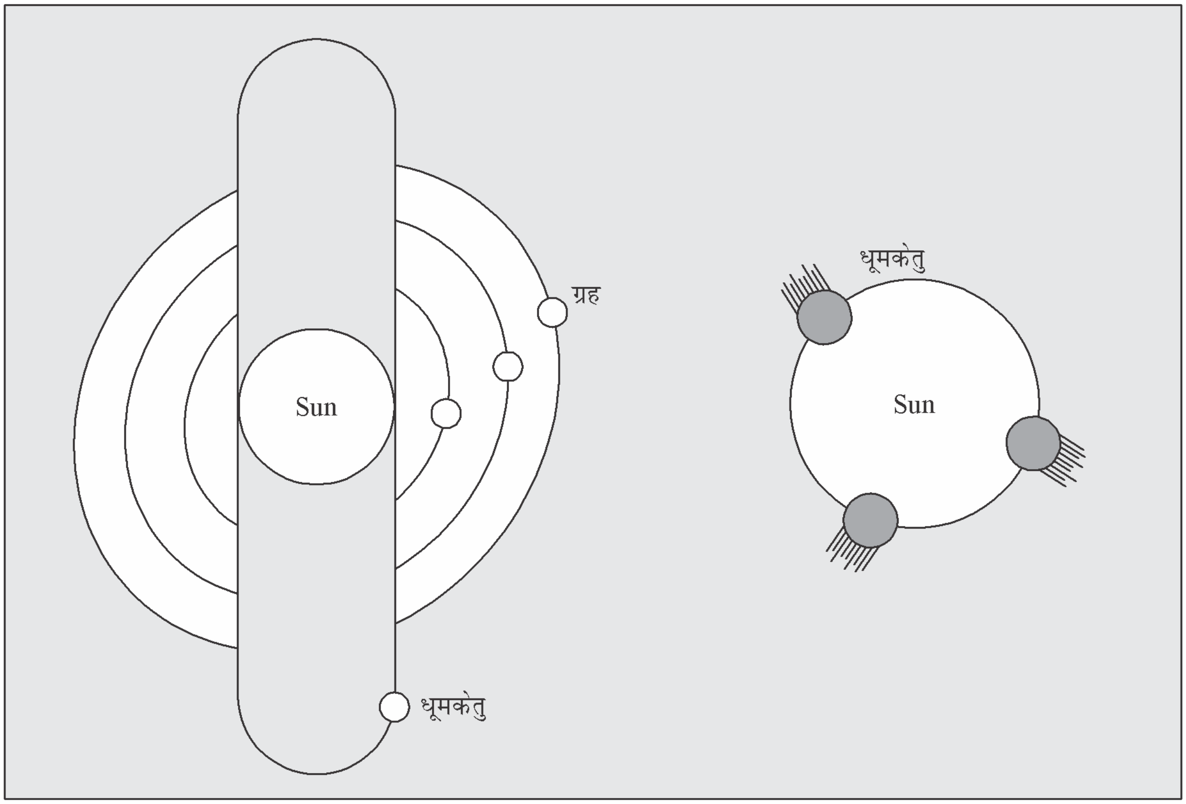
➤ **धूमकेतू/पुच्छलतारा (Commet) :** ये धूलकण के बने होते हैं तथा सूर्य का चक्कर लगाते हैं। जब ये सूर्य के समीप जाते हैं तो तापमान पाकर जलने या चमकने लगते है। इनका पूँछ सदैव सूर्य के विपरीत दिशा में होता है।

❖ पुच्छल तारा की खोज टाइको ने किया था।

❖ पुच्छल तारा भी सूर्य का चक्कर लगाते हैं किन्तु यह किसी दूसरे ग्रह की कक्षा को नहीं काटते क्योंकि इनकी कक्षा और अन्य ग्रहों की कक्षा ऊपर-नीचे होती है।

❖ सेकी नामक पुच्छलतारा दिन में दिखता है।

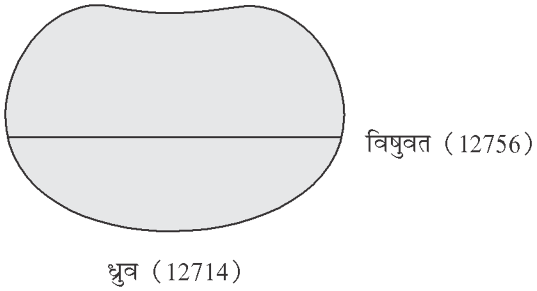
❖ एर्की नामक पुच्छलतारा 3 साल में दिखता है।
❖ काहुतेक नामक पुच्छलतारा 7600 वर्ष में दिखता है।
❖ हेली नामक पुच्छलतारा 76 वर्ष में दिखता है। यह 3 फरवरी, 2062 में दिखेगा जबकि इससे पहले वह 9 फरवरी 1986 में दिखा था।



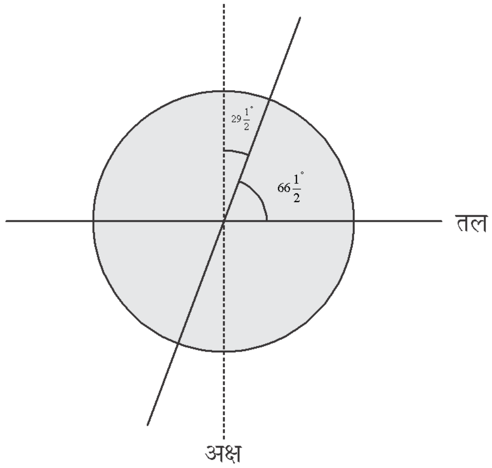
❖ टॉलमी ने बताया कि सूर्य पृथ्वी का चक्कर लगाता है।
❖ कॉपरनिक्स ने सौरमण्डल की खोज की और बताया कि पृथ्वी तथा अन्य ग्रह सूर्य का चक्कर लगाते हैं।
❖ कैप्लर ने ग्रहों की गति का सिद्धान्त दिया और कहा कि ग्रह दीर्घवृत्त पर घूमते हैं और जब सूर्य के करीब आते हैं तो इनकी चाल बढ़ जाती है।
❖ गैलिलियो ने दूरदर्शी बनाकर इन सिद्धान्तों को सिद्ध कर दिया।
❖ हब्बल नामक दूरबीन से ब्रह्माण्ड के विस्तारित होने का पता चलता है।

➤ **पृथ्वी (Earth) :** पृथ्वी एकमात्र ग्रह है जिस पर जीवन संभव है। जल की अधिकता के कारण इसे नीला ग्रह कहते हैं। इस पर 71% जल है तथा 19% स्थल है।

❖ पृथ्वी का घनत्व सर्वाधिक 5gm/ cm^3 है।
❖ पृथ्वी ध्रुवों पर चपटी है। पृथ्वी की इस आकृति के को globe कहते है।
❖ पृथ्वी का विषुवतरेखीय व्यास 12756 km है। जबकि ध्रुवीय व्यास 12714 km है।
❖ इसके ध्रुवीय तथा विषुवतरेखीय व्यास में पर या 49 km का अंतर है।



पृथ्वी अपने अक्ष पर $23\frac{1}{2}°$ झुकी है। जबकि अपने तल पर $66\frac{1}{2}°$ झुकी है।



➤ **घूर्णन (Rotation) :** पृथ्वी अपने अक्ष पर पश्चिम से पूरब घूमती है और एक घूर्णन 24 घंटा (23 H, 56 m, 43 sec) । पृथ्वी के घूर्णन के कारण निम्नलिखित घटना होती है–

1. दिन और रात का होना।
2. समीर का उत्पन्न होना।
3. ज्वाभाटा का उत्पन्न होना।
4. कोरोयोलिस बल का उत्पन्न होना।

➤ **परिक्रमण :** पृथ्वी सूर्य का परिक्रमण 365 दिन 5 घंटा 48 मिनट 46 सैकण्ड (365 दिन 6 घंटा) में पूरा करती है। परिक्रमण के कारण निम्नलिखित घटनाएँ होती हैं–

1. ऋतु परिवर्तन
2. दिन की अवधि का बड़ा-छोटा होना
3. ध्रुवों पर 6 महीना दिन तथा 6 महीना का होना।

➤ **नोट:** 6 महीना दिन तथा 6 महिना रात होने में दो घटनाएँ भाग लेती हैं।

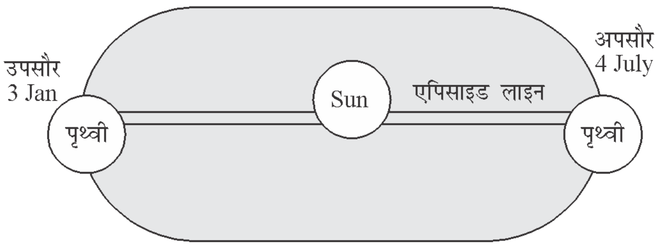
1. पृथ्वी का परिक्रमण
2. अक्ष पर झुकाव

➤ **अपसौर (Adheliax) :** जब सूर्य से पृथ्वी की दूरी बढ़ जाती है तो उसे अपसौर कहते है। यह घटना प्रत्येक वर्ष 4 जुलाई को होती है।

➤ **उपसौर (Periheliax) :** जब सूर्य से पृथ्वी की दूरी घट जाती है तो उसे उपसौर कहते है। यह घटना प्रत्येक वर्ष 9 जनवरी को होती है।

➤ **एपिसाइड लाइन :** अपसौर तथा उपसौर को मिलाने वाली काल्पनिक रेखा को एपिसाइड लाइन कहते हैं।

➤ **खगोलीय इकाई (Asteronomical Unit) :** सूर्य तथा पृथ्वी के बीच की औसत दूरी 15 करोड़ किमी. (14.96 करोड़ किमी.) है। इस दूरी को ही खगोलीय इकाई कहते है। इतनी दूरी से सूर्य के प्रकाश को आने में लगभग 8 मिनट 16 सेकण्ड लगते हैं। जबकि चन्द्रमा से प्रकाश को आने में 1.8 सेकण्ड (सवा 1 सेकण्ड) लगता है।



➤ **चन्द्रमा (Moon) :** इसे पृथ्वी का जीवाश्म कहा जाता है। चन्द्रमा को रात की रानी कहते है। चन्द्रमा का अध्ययन सेलेनोलॉजी कहलाता है।

चन्द्रमा पर वायुमण्डल न होने के कारण वहाँ का तापान्तर अधिक होता है और दिन का तापमान 100°C तथा रात का तापमान –180°C हो जाता है।

वायुमण्डल के अभाव के कारण ही चन्द्रमा पर अत्यधिक उल्कापिण्ड गिरे हैं। जिससे चन्द्रमा पर बहुत बड़े-बड़े गड्ढे (ग्रेटर) बने हैं। इन क्रेटर में सूर्य का प्रकाश नहीं जाता है, जिस कारण वह भाग पृथ्वी से देखने पर धब्बा के समान दिखता है।

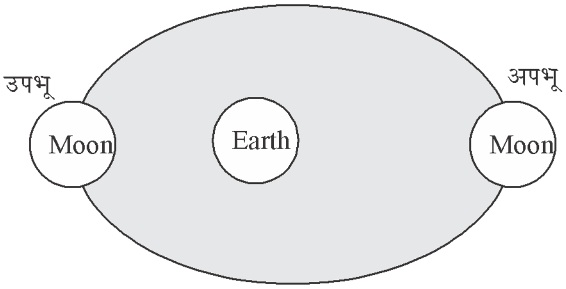
वायुमण्डल के अभाव में ही चन्द्रमा पर ध्वनि तो उत्पन्न होगी, किन्तु सुनाई नहीं देगी साथ ही आकाश काला दिखेगा।

चन्द्रमा तथा पृथ्वी के बीच की औसत दूरी 384,000 km है। यहाँ से प्रकाश को आने में 1.3 सेकण्ड (सवा एक सेकेण्ड) लगता है।

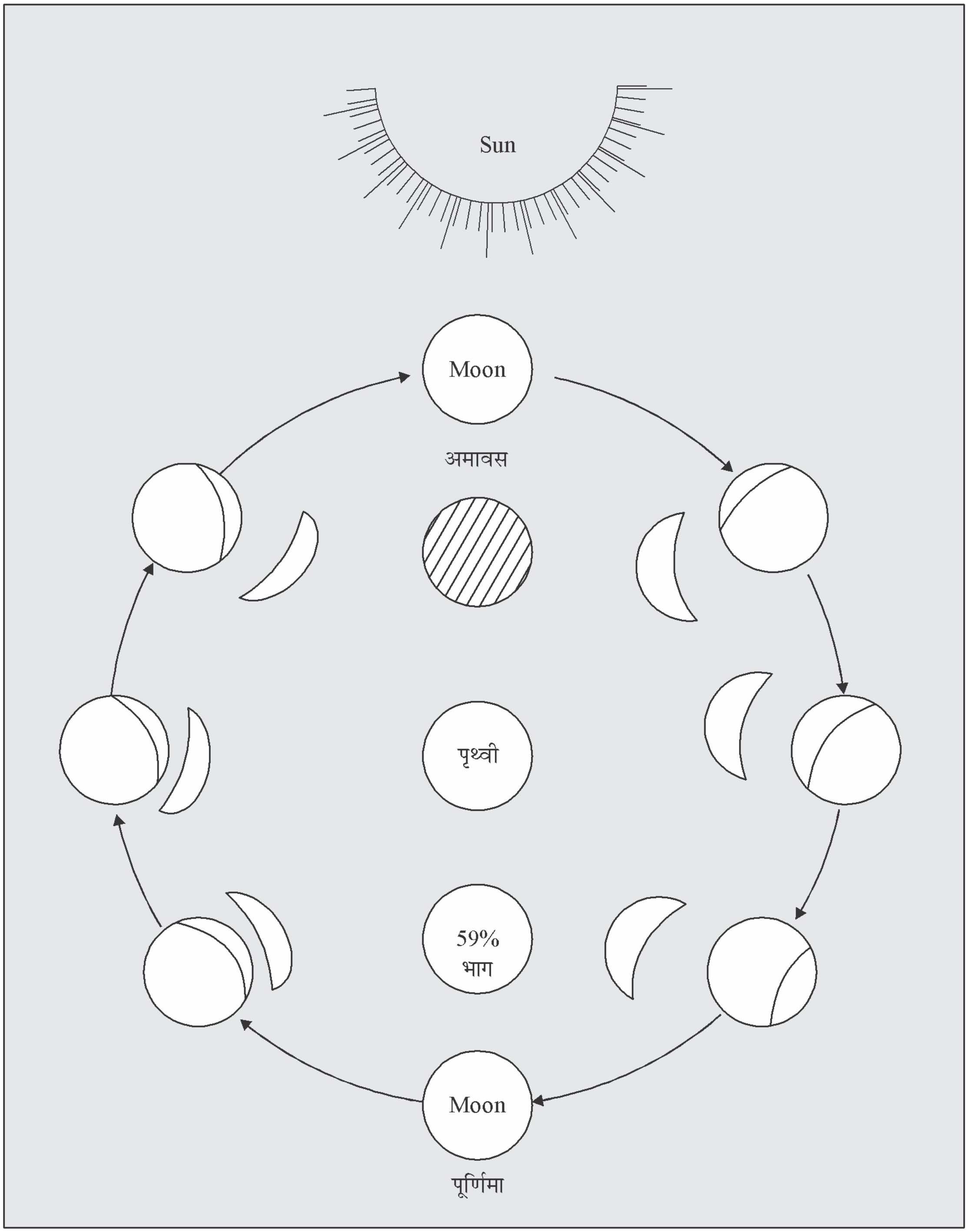
➤ **अपभू (Apigue) :** जब चन्द्रमा की दूरी पृथ्वी से अधिकतम हो जाती है तो उसे अपभू कहते हैं।

➤ **उपभू (Parigue) :** जब चन्द्रमा तथा पृथ्वी के बीच की दूरी न्यूनतम हो जाती है तो उसे उपभू कहते हैं।

➤ **सुपर मून (Super Moon) :** जब चन्द्रमा पृथ्वी के समीप आ जाता है तो बहुत बड़ा दिखता है जिसे सुपर मून (Super moon) कहते है। हमे पृथ्वी से चन्द्रमा का अधिकतम 59% भाग दिखता है।



■ **चन्द्रमा की कला (Phases of Moon) :** चन्द्रमा का जो 59% भाग पृथ्वी से दिखता है। वह भी कटा हुआ प्रतीत होता है। इसके आकार में परिवर्तन दिखने लगता है जिसे कलाएँ कहते हैं।



➤ **अमावस (New Moon) :** चन्द्रमा इस दिन दिखाई नहीं देता है उसी दिन सूर्य ग्रहण लगता है।

➤ **पूर्णिमा (Full Moon) :** इस दिन चन्द्रमा का पूरा भाग दिखता है। चन्द्रग्रहण पूर्णिमा के दिन ही लगता है।

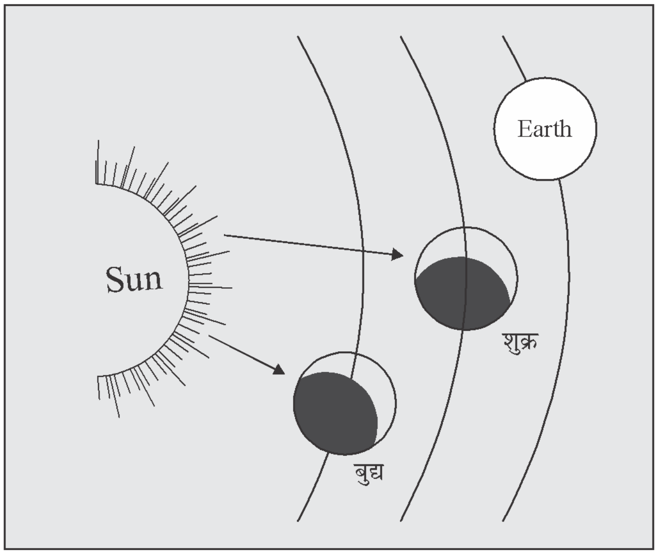
❖ चन्द्रमा 24 दिन 7 घंटा में एक घूर्णन पूर्ण करता है।

❖ एक पूर्णिमा से अगले पूर्णिमा या एक अमावस से अगली अमावस में 28 दिन का अंतराल होता है।

➤ **शुक्ल पक्ष :** अमावस से पूर्णिमा की यात्रा को शुक्ल पक्ष कहते हैं। यह 14 दिन का होता है। और 14 दिन का चांद पूर्णिमा का हो जाता है।

➤ **कृष्ण पक्ष :** पूर्णिमा से अमावस की यात्रा को कृष्ण पक्ष कहते हैं, यह 14 दिन का होता है।

➤ **नोटः** शुक्र तथा बुध की भी चन्द्रमा के समान कलाएँ देखी जाती हैं।



➤ **नोटः** हमें चन्द्रमा का केवल एक ही भाग दिखाई देता है क्योंकि चन्द्रमा जितने समय में पृथ्वी का परिक्रमण करता है, उतने समय में ही वह अपना एक घूर्णन भी पूर्ण कर लेता है।

➤ **ब्लु मून (Blue moon) :** जब एक ही महीने में दो पूर्णिमा हो जाए तो पहली पूर्णिमा को पूर्णिमा कहेंगे तथा दूसरी पूर्णिमा को Blue moon कहेंगे। **Ex-** 2 अगस्त 2012 फुल मून (पूर्णिमा) तथा 29 अगस्त, 2012 (ब्ल्यू मून)

❖ चन्द्रमा पर जाने वाला पहला जीव लाइका नामक कुत्ता था।

❖ 21 अगस्त, 1969 को अपोलो यान द्वारा नील आर्मस्ट्रांग तथा एडविन एंडलिन ने चन्द्रमा की सतह पर पैर रखा था। ये लोग चन्द्रमा की जिस सतह पर गये थे उसे Sea of Taranquality या शान्ति का सागर कहते है।

❖ चन्द्रमा पर मारिया नामक मैदान है।

➤ **ग्रहण (Eclipse) :** किसी आकाशीय पिण्ड का उसकी वास्तविक स्थित में न दिखकर थोड़ा कटा हुआ दिखना ग्रहण कहलाता है। ग्रहण का मुख्य कारण प्रकाश का ऋजुरेखीय प्रवाह (straight line) है।

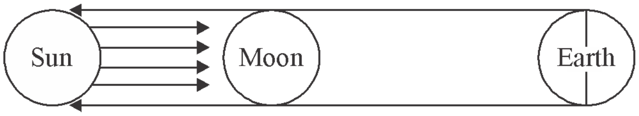
➤ **सिजवी:** जब सूर्य, चन्द्रमा तथा पृथ्वी तीनों एक सीध में आ जाते है तो उसे सिजवी कहते है।

प्रत्येक सिजवी के समय ग्रहण नहीं लगता है क्योंकि चन्द्रमा तथा पृथ्वी का तल 5° उठा हुआ है। जब वह तब बराबर हो जाता है तो ही ग्रहण लगता है।

➤ **सूर्य ग्रहण :** जब सूर्य तथा पृथ्वी के बीच चन्द्रमा आ जाता है तो सूर्य का पूरा भाग नहीं दिख पाता है, जिसे सूर्य ग्रहण कहते हैं।

❖ पूर्ण सूर्य ग्रहण के समय सूर्य चमकते हुए वलय (रिंग) के समान दिखता है जिसे हिरण वलय (Diamond ring) कहते हैं। सूर्य ग्रहण के समय सूर्य का दिखने वाला हिस्सा कोरोना होता है। इसमें U.V. किरण (पराबैंगनी) की अधिकता होती है। जिससे आँख खराब हो जाती है।

❖ सूर्य ग्रहण अमावस के दिन ही होता है, किन्तु प्रत्येक अमावस को नहीं लगता है।



सूर्य ग्रहण

➤ **चन्द्र ग्रहण (Lunar Eclipse) :** जब सूर्य तथा चन्द्रमा के बीच पृथ्वी आ जाती है तो उसे चन्द्र ग्रहण कहते हैं। चन्द्र ग्रहण पूर्णिमा को होता है किन्तु प्रत्येक पूर्णिमा को नहीं होता है।

➤ **परागमन (Transit) :** सूर्य तथा पृथ्वी के बीच बुध तथा शुक्र ग्रह भी है जो चन्द्रमा से आकार में बहुत बड़ा है। किंतु इनके कारण सूर्य का एक बड़ा भाग नहीं ढ़लता है। क्योंकि यह पृथ्वी से चन्द्रमा की तुलना में बहुत ही दूरी पर है। जब ये बीच में आते हैं तो सूर्य पर केवल एक छोटा धब्बा बनता है जिसे transit कहते है।

(पूर्णिमा)

➤ **नोटः** सूर्य की संलयन की प्रथम जानकारी बोधे ने दी थी।