Toppersnotes®
Unleash the topper in you

उत्तर प्रदेश

RO/ARO

समीक्षा अधिकारी / सहायक समीक्षा अधिकारी

उत्तर प्रदेश लोक सेवा आयोग, प्रयागराज

भाग 1

विश्व का भूगोल

SIERRA INNOVATIONS

UPSC – RO/ARO

विश्व का भूगोल

S.No.	Chapter Name	Page No.
1.	**ब्रह्माण्ड एवं सौर मंडल** • ब्रह्माण्ड • सौरमण्डल • सूर्य (Sun) • चन्द्रमा (Moon)	**1**
2.	**पृथ्वी** • पृथ्वी की काल्पनिक रेखाएँ • समय जोन (Time Zone) • अन्तर्राष्ट्रीय तिथि रेखा (International Date Line) • पृथ्वी की गति • ग्रहण (Eclipse)	**11**
3.	**पृथ्वी की आंतरिक संरचना** • पृथ्वी का आंतरिक भाग • पृथ्वी की आंतरिक संरचना के अंतर्गत पृथ्वी की परतें • भूकंपीय असम्बद्धता क्षेत्र	**16**
4.	**खनिज पदार्थ और चट्टान** • चट्टानों का वर्गीकरण • शिला चक्र	**20**
5.	**भू आकृति विज्ञान के सिद्धांत** • वेगनर का महाद्वीपीय प्रवाह सिद्धां: • समुद्र नितल का प्रसार सिद्धांत • संवहन धारा सिद्धांत • प्लेट विवर्तनिक सिद्धांत	**23**
6.	**भू आक्रतिक–प्रक्रिया** • बहिर्जात बल • अंतजति बल	**29**
7.	**प्रमुख भू आकृतियाँ** • पर्वत • पठार • मैदान • झीलें	**43**
8.	**लघु भू आकृतियाँ** • नदी का अपरदन से बनी भू-आकृतियाँ • सागरीय जल द्वारा अपरदन से बनी भू-आकृतियाँ • चूने के चट्टानी प्रदेशो में भूमिगत जल द्वारा निर्मित स्थलाकृतियाँ • हिमानी भू-आकृतियाँ • मरुस्थलीय भू-आकृतियाँ • ज्वालामुखी स्थलकृतियाँ	**50**

9.	**जलवायु विज्ञान** • वायुमण्डल • ऊष्मीय विकिरण • सूर्यातप • पृथ्वी का ऊष्मा बजट • तापमान • एल्बेडो • वायुदाब • वायुमंडल का त्रिकोष्ठीय देशंतारीय संचार • दाब पेटियों का मौसमी स्थानांतरण • पवन • जेट स्ट्रीम • वायुमंडल में जल • बादल (Clouds) • वर्षा • वायु राशियाँ • वाताग्र • चक्रवात (Cyclones)	**66**
10.	**महासागर** • विश्व के प्रमुख महासागर • महासागरीय नितल उच्चावच • महासागरीय जल का तापमान • महासागरीय लवणता • महासागरीय निक्षेप	**92**
11.	**महासागरीय जल की गतिशीलता** • लहरें • महासागरीय धारा • ज्वार भाटा • ज्वार के प्रकार	**98**
12.	**मृदा** • मिट्टी की औसत संरचना • मृदा निर्माण के चरण • मृदा निर्माण में शामिल प्रक्रिया • मृदा निर्माण को प्रभावित करने वाले कारक • मृदा का वर्गीकरण • मृदा के खनिज • मृदा अपरदन (soil Erosion)	**103**
13.	**विश्व के प्रमुख जैविक क्षेत्र** • बायोम • बायोम का वर्गीकरण	**109**
14.	**मानव भूगोल** • मानव की उत्पत्ति • मानव प्रजातियाँ • मानव प्रजातियों के प्रकार • मानव विकास के 6 स्तंभ • मानव विकास के आयाम	**111**

	• जनसंख्या • मानव बस्ती	
15.	**आर्थिक भूगोल** • कृषि • फसल • पशुपालन • फूलों की खेती • सागरीय संसाधन • मत्स्यन • संसाधनः संकल्पना तथा प्रकार	**123**
16.	**उद्योग** • उद्योगों का वर्गीकरण • उद्योगों की अवस्थिति को प्रभावित करने वाले कारक • विश्व के प्रमुख औद्योगिक क्षेत्र (Industrial Regions) • विश्व औद्योगिक समस्याएं	**142**
17.	**परिवहन** • भूमि परिवहन • बंदरगाह और जलमार्ग • वायु परिवहन	**145**

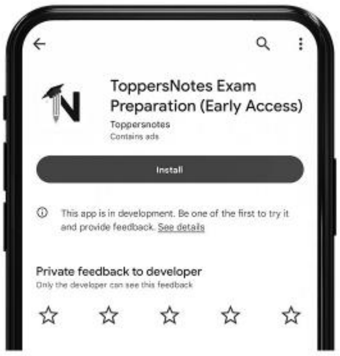
प्रिय विद्यार्थी, टॉपर्सनोट्स चुनने के लिए धन्यवाद।

नोट्स में दिए गए QR कोड्स को स्कैन करने लिए टॉपर्स नोट्स ऐप डाउनलोड करे ।

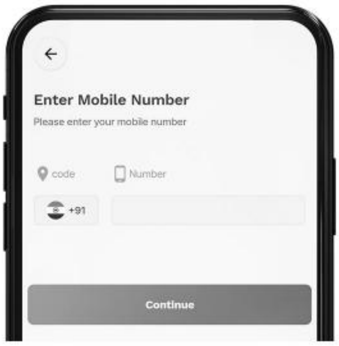
ऐप डाउनलोड करने के लिए दिशा निर्देश देखे :-

ऐप इनस्टॉल करने के लिए आप अपने मोबाइल फ़ोन के कैमरा से या गूगल लेंस से QR स्कैन करें ।

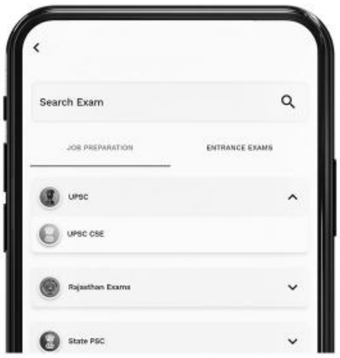
टॉपर्सनोट्स एग्जाम प्रिपरेशन ऐप



टॉपर्सनोट्स ऐप डाउनलोड करें गूगल प्ले स्टोर से ।

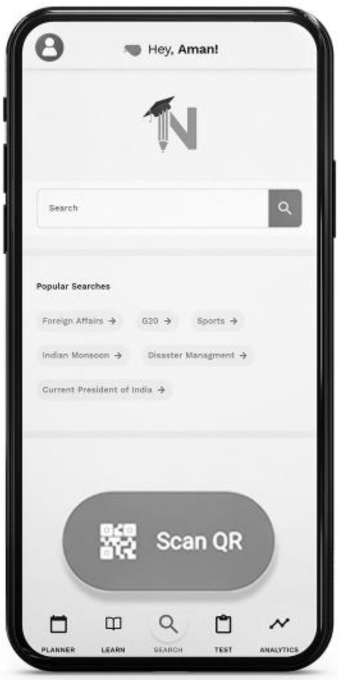


लॉग इन करने के लिए अपना **मोबाइल नंबर** दर्ज करें ।



अपनी **परीक्षा श्रेणी** चुनें ।

सर्च बटन पर क्लिक करें ।



SCAN QR पर क्लिक करें ।

किताब के **QR कोड को स्कैन** करें ।

- सोल्युशन वीडियो
- डाउट वीडियो
- कॉन्सेप्ट वीडियो

- अतिरिक्त पाठ्य-सामग्री

- विषयवार अभ्यास
- कमजोर टॉपिक विश्लेषण

- रैंक प्रेडिक्टर
- टेस्ट प्रैक्टिस

किसी भी तकनीकी सहायता के लिए **hello@toppersnotes.com** पर मेल करें या **766 56 41 122** पर whatsapp करें ।

1 CHAPTER ब्रह्माण्ड एवं सौर मंडल

ब्रह्माण्ड

- ब्रह्माण्ड का वैज्ञानिक अध्ययन **ब्रह्माण्ड विज्ञान (Cosmo logy) कहलाता है।**
- ब्रह्माण्ड में **तारों, आकाशगंगाओं, ग्रहों, उपग्रहों, उल्कापिण्डों** आदि को शामिल किया जाता है।
- **ब्रह्माण्ड का न तो कोई केन्द्र है और न ही कोई आरंभिक किनारा**, क्योंकि आइंस्टीन के सापेक्षता के विशिष्ट सिद्धांत के अनुसार समस्त स्थान एवं समय गुरुत्व के कारण एक अंतहीन चक्र के रूप में आबद्ध है।

ब्रह्माण्ड की उत्पत्ति

ब्रह्माण्ड की उत्पत्ति के संदर्भ में **तीन सिद्धांतों का प्रतिपादन किया गया था**

1. **सतत् सृष्टि सिद्धांत -**
   इसका प्रतिपादन थॉमस गोल्ड एवं हर्मन बॉण्डी द्वारा किया जाता है।
2. **संकुचन विमोचन सिद्धांत (दोलन सिद्धांत)** –
   इसका प्रतिपादन डॉ. एलेन संडेज द्वारा किया गया था।
3. **महाविस्फोटक सिद्धांत** - इसका प्रतिपादन ऐब जार्ज लेमैत्रे ने किया था।

महाविस्फोट सिद्धांत (Big Bang Theory)

- ऐब जार्ज लेमैत्रे द्वारा प्रतिपादित महाविस्फोट सिद्धांत के अनुसार 15 अरब वर्ष पूर्व सम्पूर्ण ब्रह्माण्डीय पदार्थ अत्यन्त सघन पिण्ड के रूप में था, जिसमें विस्फोट के पश्चात् ब्रह्माण्डीय पदार्थ चारों ओर फैल गए।
- यह पदार्थ ही विभिन्न गैलेक्सियों के रूप में हमें दृश्य हैं। आज करोड़ों वर्ष के बाद भी ब्रह्माण्ड फैल रहा है, लेकिन एक स्थान पर स्थिर है, जिसमें अनेक पिण्ड गुरुत्व द्वारा आपस में स्थिर अवस्था में हैं।
- खगोल वैज्ञानिक अभी यह नहीं जान सके हैं कि ब्रह्माण्ड 'बंद' है जिसका अर्थ है इसका फैलाव अंततः बंद हो जाएगा और सिकुड़ना प्रारम्भ जाएगा अथवा यह खुला है जिसका अर्थ है कि इसका विस्तार हमेशा होता रहेगा

स्पंदन सिद्धांत

- ब्रह्मांड को बारी-बारी से स्पंदन, विस्तार और सिकुड़ते हुए माना जाता है,
- इस सिद्धांत के अनुसार गुरुत्वाकर्षण के कारण ब्रह्मांड का विस्तार हुआ है
- भविष्य में किसी बिंदु पर आकर्षण, जिससे यह फिर से संकुचित हो जाता है।
- एक विशेष आकार में संकुचित होने के बाद, यह फिर से फट जाएगा, और ब्रह्मांड
- विस्तार हुआ ।

महत्त्वपूर्ण शब्दावली

आकाशगंगा (Galaxy)

- आकाशगंगा तारों, निहारिकाओं और अन्तर- तारकीय पदार्थों का एक समूह होता है।
- आकाशगंगा करोड़ों तारों का परिवार होता है और ये अपने गुरुत्व से आपस में एक-दूसरे को रोके रखते हैं। ये आकाशगंगा गैस और धूल के साथ तारों से संगठित हैं।

आकाशगंगा के प्रकार- आकृति के अनुसार **तीन प्रकार की आकाशगंगाएँ पाई जाती हैं**

1. सर्पिल (Spiral) आकाशगंगा
2. दीर्घवृत्ताकार (Elliptical) आकाशगंगा
3. अव्यवस्थित (Irregular) आकाशगंगा

मंदाकिनी

- हमारी आकाशगंगा मंदाकिनी (दुग्ध मेखला, Milky way) की आकृति सर्पिलाकार है, जिसकी तीन भुजाएँ हैं। सूर्य इनमें से दूसरी भुजा पर स्थित है।
- हमारी आकाशगंगा का व्यास **एक लाख प्रकाश वर्ष है।** सूर्य जो केन्द्र से दो तिहाई बाहर की ओर है, **आकाशगंगा का एक चक्कर लगभग 250 लाख वर्षों में लगाता है।**
- सूर्य की आयु की गणना की जाए तो अब तक इसने लगभग 30 चक्र पूरे कर लिए हैं।
- हमारी आकाशगंगा का निकटवर्ती पड़ोसी आकाशगंगा **देवयानी (Andromeda)** है, जो 20 लाख प्रकाश वर्ष दूर है।
- ब्रह्माण्ड में पाया जाने वाला **'ड्वार्फ आकाशगंगा' नवीनतम ज्ञात आकाशगंगा है।**

निहारिका (Nebulae)

- आकाशगंगा में स्थित निहारिका धूल और गैस के मेघ होते हैं। यदि गैस उद्दीप्त होती है अथवा मेघ सीधे प्रतिबिम्बित

Unleash the topper in you

होते हैं अथवा अधिक दूरी की वस्तुओं से प्रकाश ढँक जाता है तब निहारिका दिखाई देती है।

लाल दानव (Red Giants)

- ये मृत्योन्मुख तारे होते हैं। जब किसी तारे में हाइड्रोजन घटने लगती है उसमें लालिमा दिखने लगती है। तो उसे रेड जाइंट्स कहते हैं।

वामन तारे (Dwarf Stars)

- जिन तारों का प्रकाश सूर्य के प्रकाश कम होता है, वे वामन तारे कहलाते हैं।

युग्म तारे(Binary Stars)

- जब गुरुत्वाकर्षण से आपस में बंधे तारे , ,जिसमे एक तारा सामान्यतः दूसरे की अपेक्षा मंद होता है, युग्म तारे कहलाते हैं।

नोवा (Novae)

- कभी-कभी एक धुधंला तारा अत्यधिक चमक के साथ अचानक दिखाई देता हैं तथा बाद में अपने मूल स्तर पर वापस मंद पड़ जाता है तो इस प्रकार तारे को नोवा कहते हैं।

तारा (Star)

- तारे उष्ण चमकती हुई गैस के भाग होते हैं जो निहारिकाओं से उत्पन्न होते हैं। ये आकार, द्रव्यमान और तापमान में सूर्य से व्यास में 450 गुना छोटे से 1000 गुना बड़े तक होते हैं, और इनका द्रव्यमान सूर्य के द्रव्यमान से 1/20 से 50 के ऊपर तथा उसके धरातल का तापमान 3000°C से 50,000°C तक पाया जाता है।
- तारों का रंग उनके तापमान पर निर्भर करता है और उनकी आयु का सूचक है। जो तारा जितना चमकीला होता है, उसकी आयु उतनी कम होती है। तारों में पाई जाने वाली गैसों में हाइड्रोजन 71%, हीलियम 26.5% तथा अन्य तत्व 2.5% होते हैं।
- **तारों में हाइड्रोजन की हीलियम में संलयन की प्रक्रिया पाई जाती है।**

सुपर नोवा (Super Novae)

- 20 से अधिक मैग्नीट्यूड वाले तारे को सुपर नोवा कहते हैं।

न्यूट्रॉन तारा (Neutron Star)

- सुपरनोवा विस्फोट में बिखरे न्यूट्रान युक्त तारीय पदार्थ न्यूट्रान तारा कहलाता है।

बहुल तारे (Multiple Stars)

- दो से अधिक तारों का निकाय बहुल तारा कहलाता है।

क्वासर्स (Quasars)

- ब्रह्माण्ड में बिखरे अर्द्धतारीय पदार्थ जिनसे रेडियो तरंगें निकलती हैं, क्वासर्स कहलाते हैं।

कृष्ण विवर (Black Hole)

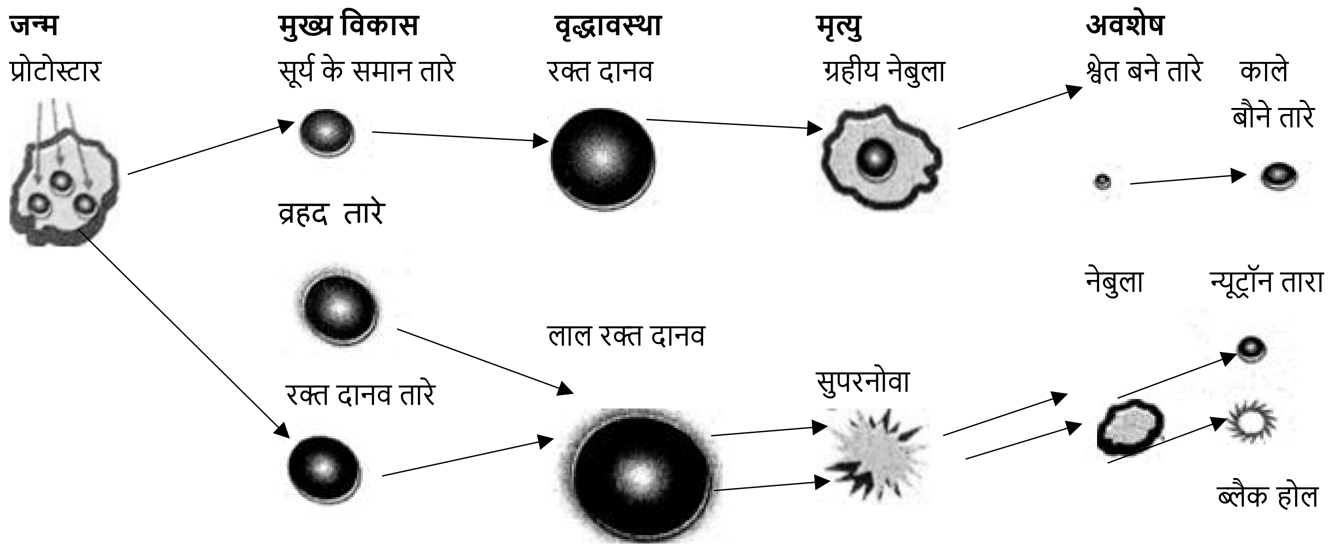
- जब किसी तारे का अंत होता है तो उसका भार सूर्य के भार से तीन गुना अधिक हो जाता है। निपात होने के साथ यह सघन हो जाता है। यह इतना सघन हो जाता है कि प्रकाश भी इसके गुरुत्व से निकल नहीं पाता। इस प्रकार यह अंधक्षेत्र हो जाता है और इसको देखा नहीं जा सकता। इसे ब्लैक होल कहते हैं। अमेरिका के भौतिक शास्त्री जॉन व्हीलन ने 1967 में सर्वप्रथम ब्लैक होल शब्द का प्रयोग किया था।

पोलारिस या ध्रुव तारा (Polaris or Pole Star)

- यह पृथ्वी से 700 प्रकाशवर्ष दूर है। इसकी किरण उत्तरी ध्रुव पर 90° का कोण बनाती है। इसकी किरणों के पृथ्वी पर आने के आधार पर अक्षांशों का निर्धारण किया जाता है, अर्थात् पृथ्वी के जिस बिन्दु पर आयतन कोण या 30° होगा. उसे 30° उत्तरी अक्षांश कहा जायेगा। भूमध्य रेखा पर इसे 0° पर दिखना चाहिए परन्तु स्थल पर अवरोध के कारण यह नहीं दिखता है। उत्तरी गोलार्ध के प्रत्येक स्थान से प्रत्येक समय यह एक ही स्थान पर दिखता है। पृथ्वी का अक्षीय झुकाव इस ध्रुव तारे की ओर है। यह उस माइनर या लिटिलवियर तारों में आता है।

लोबलर क्लस्टर (Globular Cluster) यह उत्तरी गोलार्ध से दिखने वाला सर्वाधिक चमकीले तारों का पुंज है। क्लस्टर के तारे अब समाप्त होकर सुपरनोवा में बदल चुके हैं।

तारों का जीवन चक्र



- ब्रह्माण्ड अनन्त गैलेक्सियों का सम्मिलित रूप है। प्रत्येक गैलेक्सी में लाखों तारे हैं, जिनका निर्माण निहारिकाओं (Nebulae) से होता है।
- गुरुत्वाकर्षण बल से गैस एवं धूल के बादलों का गोले के आकार में संघटन, गति, उच्च ताप, संलयन अभिक्रिया, एक तारे के निर्माण के कारक हैं।
- तारे के विकास क्रम में प्रथम अवस्था **प्रोटोस्टार (Protostar)** करता है।
- सूर्य के आकार का तारा, इस अवस्था में 10 बिलियन वर्ष तक रहता है। इसके पश्चात् तारे का हाइड्रोजन विनिष्ट होने लगता है और वह मृत्यु की ओर अग्रसर होता है।
- किसी तारे की जीवन अवधि उसके आकार पर निर्भर करती है। सूर्य के आकार (एक सोलर द्रव्यमान - one solar mass) के तारे की अवधि 10 बिलियन वर्ष की होती है।
- तारा जितना बड़ा होता जाएगा, उसकी जीवनावधि उतनी कम होती जाएगी।
- सूर्य के 50 गुना बड़े तारे का जीवन सिर्फ कुछ मिलयन वर्ष ही होता है।

रक्त दानव

- विकास की मुख्य अवस्था से निकलकर तारा वृद्धावस्था की ओर अग्रसर होता है, जिसमें उसकी बाहरी सतह फैलती है, वह ठंडा होता है और उसकी चमक कम हो जाती है। इस स्थिति को रक्त दानव (Red Giant) या सुपर रक्त दानव (Red Super Giant) कहते हैं।
- रक्त दानव या सुपर रक्त दानव अवस्था में क्रमशः **नोवा या सुपर नोवा विस्फोट के पश्चात् तारा** अपने आकार के अनुरूप **मृत्यु की तीन दशाओं कृष्ण वामन (Black Dwarf), न्यूट्रॉन स्टार (Neutron Star), या कृष्ण विवर (Black Hole) में से कोई एक प्राप्त करता है, जो इस प्रकार** है

1. **सूर्य सदृश्य छोटे तारे**- रक्त दानव अवस्था एवं नोवा विस्फोट के पश्चात् यदि अवशेष सौर्यिक द्रव्यमान (Solar Mass) के 1.44 गुना की सीमा के अंदर होगा, तो तारा श्वेत वामन (White Dwarf) बनेगा और अन्त में कृष्ण वामन (Black Dwarf) के रूप में मृत्यु की अन्तिम अवस्था प्राप्त करेगा।
2. **मध्यम आकार के तारे-** सुपर रक्त दानव अवस्था के पश्चात् सुपरनोवा विस्फोट के बाद अवशेष 1.44 सौर्यिक द्रव्यमान से 3 सौर्यिक द्रव्यमान तक रहने वाले तारे न्यूट्रॉन तारे (Neutron star) के रूप में परिवर्तित हो जाने की संभावना रखते हैं।
3. **बड़े आकार के तारे**- सुपरनोवा विस्फोट के पश्चात् 3 सौर्यिक द्रव्यमान से अधिक अवशेष वाले तारे, कृष्ण विवर या ब्लैक होल (Black Hole) में परिवर्तित होते हैं।

चन्द्रशेखर सीमा (Chandrashekhar Limit)

- भारतीय वैज्ञानिक सुब्रमण्यम चन्द्रशेखर ने 1930 में सौर्यिक द्रव्यमान की वह सीमा निश्चित की थी जिसके अंदर के तारे श्वेत वामन बनते हैं और जिसके ऊपर के अवशेष वाले तारे, न्यूट्रॉन स्टार या कृष्ण विवर (Black Hole) के रूप में परिवर्तित होते हैं।
- 1.44 सौर्यिक द्रव्यमान की चन्द्रशेखर सीमा नोवा या सुपरनोवा विस्फोट के बाद बचे अवशेष तारे के द्रव्यमान से सुनिश्चित होती है।

  पल्सर (Pulsars)- घूमते हुए न्यूट्रॉन तारा को पल्सर कहते हैं जो विद्युत चुम्बकीय तंरगे छोड़ते हैं।

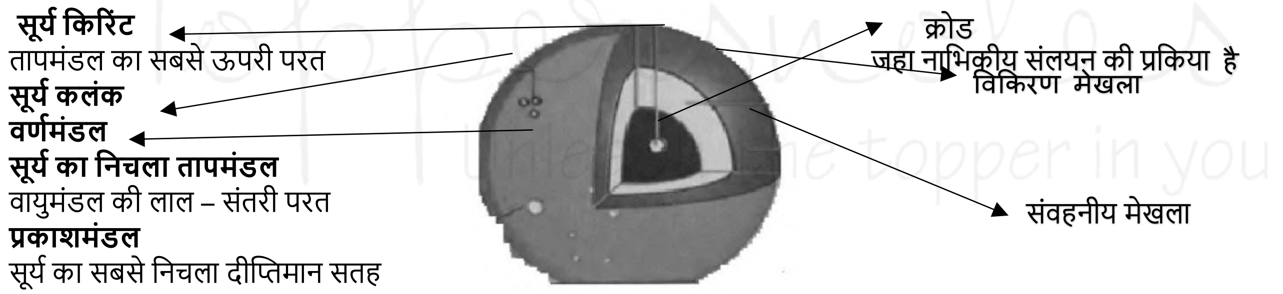
तारामण्डल (Constellations)

- तारामण्डल कई तारों के समूह होते हैं, जिनकी एक विशेष आकृति होती है। जैसे- **सप्तऋषि तारामंडल** (Great Bear or Ursa Major) की आकृति **भालू** से मिलती है।
- विभिन्न तारामंडल वर्ष के विभिन्न समयों पर दिखाई पड़ते हैं। किसी तारामंडल का सर्वाधिक चमकदार नक्षत्र **'अल्फा नक्षत्र'** (Alfa Star), उससे कम चमकदार **'बीटा नक्षत्र'** और इसी प्रकार 'गामा नक्षत्र' आदि कहलाते हैं।
- इंटरनेशनल एस्ट्रोनामिकल यूनियन (IAU) के अनुसार आकाश में कुल **88 तारामंडल** हैं, जिनमें से अधिकांश को दक्षिणी गोलार्द्ध से देखा जा सकता है।

सौरमण्डल

- सौरमण्डल में एक केन्द्रीय सूर्य और अन्य ग्रह जो उसके चारों ओर परिक्रमा करते हैं, को सम्मिलित किया जाता है। सूर्य का परिवार सौरमण्डल कहलाता है। सौर-मण्डल 8 ग्रह, उपग्रह, क्षुद्रग्रह धूमकेतु आदि से मिलकर बना है। सौरमण्डल का लगभग
- 99.99% द्रव्यमान सूर्य में है। सौरमण्डल मंदाकिनी के केन्द्र से लगभग 30,000 से लेकर 33,000 प्रकाश वर्ष की दूरी पर एक कोने में स्थित है।

सूर्य (Sun)



सूर्य की आंतरिक संरचना

- सूर्य एक तारा है और हमारे सौर्य मण्डल में इसकी स्थिति केन्द्रीय है अर्थात इसे सौरमण्डल का पिता, ऊर्जा का स्रोत और जीवन का स्रोत भी कहा जाता है
- सूर्य का प्रकाश पृथ्वी पर आने में 500 सेकेण्ड लगते हैं।
- इसके प्रकाश में सात रंग, होते हैं, और इन्ही रंग के कारण ही वस्तु का रंग बनता है।
- आधुनिक अनुमान के आधार पर मंदाकिनी के केन्द्र से सूर्य की दूरी **32,000 प्रकाश वर्ष है।**
- सूर्य एक गोलाकार कक्ष में **250 कि.मी.** प्रति सेकेण्ड की औसत गति से मंदाकिनी के केन्द्र के चारों ओर परिक्रमा करता है। इस गति से केन्द्र के चारों ओर एक चक्कर पूरा करने में सूर्य को 25 करोड़ वर्ष लगते हैं। **यह अवधि ब्रह्माण्ड वर्ष (Cosmos Year)** कहलाती है।
- **सूर्य पृथ्वी से 109 गुना बड़ा** एवं तीन लाख तैंतीस हजार गुना भारी है, लेकिन उसका गुरुत्वाकर्षण पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण से 28 गुना अधिक है।
- **सूर्य पृथ्वी से 15 करोड़** कि.मी. दूरी पर है, जिसका प्रकाश पृथ्वी पर 8 मिनट 20 सेकेण्ड में पहुँचता है।
- **सूर्य की आयु 5 अरब वर्ष** है। इसका व्यास 13,91,016 कि. मी. है।
- सूर्य के रासायनिक संघटन में **71% हिस्सा हाइड्रोजन 26.5% हीलियम** तथा **2.5% लीथियम व यूरेनियम** जैसे भारी तत्व का हैं।

- नाभिकीय संलयन द्वारा हाइड्रोजन का हीलियम में रूपान्तरण होता है। यह प्रक्रिया ही सूर्य की ऊर्जा का स्रोत है।

सूर्य की आन्तरिक संरचना (Internal Structure of the Sun)

सूर्य की आन्तरिक संरचना में 6 भाग होते हैं -

1. कोर (Core)
2. विकिरण मेखला (Radiative Zone)
3. संवहन मेखला (Convective Zone)
4. आभा मण्डल (Photosphere)
5. वर्ण मण्डल (Chromosphere)
6. प्रभामण्डल (Corona)

सूर्य की संरचना

(1) कोर (Core)

- सूर्य का केन्द्रीय भाग कोर (Core) कहलाता है, जिसका तापमान 15,000,000° C है। इससे गामा और एक्स किरणें निकलती हैं।
- बाहरी सतह प्रकाशमण्डल (photosphere) है, जो दीप्तमान सतह के रूप में जाना जाता है, इसका तापमान 6000° C है।

(2) विकिरण मेखला की विशेषता (Radiative Zone) यह केन्द्र के चारों ओर से घिरे हुये हैं। इसका कार्य गामा तथा एक्स रेज को फोटान के रूप में विसरित करना है।

(3) संवहन मेखला की विशेषताएँ (Convective Zone) इसी से सूर्य ऊर्जा को बाहर निकलता है।

(4) आभा मण्डल की विशेषताएँ (Photosphere) - इसे सूर्य का धरातल (Surface) कहते हैं। यहां के जिस केन्द्र से सूर्य की किरणें बाहर आती हैं, वह चमकीला दिखता है, जबकि वे स्थान

(5) वर्णमण्डल (Chromosphere) – ये प्रकाशमंडल के वे किनारे हैं जो कि वायुमण्डल के प्रकाश का अवशोषण कर लेने के कारण प्रकाशमान नहीं होते हैं। इसका रंग लाल होता है।

(6) किरीट (Corona) –यह X-किरण उत्सर्जित करने वाला बाहरी भाग है, जो सिर्फ सूर्यग्रहण के समय दिखाई देता है।

सौर ज्वालाएँ (Solar Prominences) –

- बाहरी सतह से उठने वाली लपटें सौर ज्वालाएँ कहलाती हैं, जिनकी पहुँच 1,000,000 कि.मी. ऊँचाई तक होती है।

फ्रानहॉफर रेखाएँ (Fraunhoffer Lines) –

- ये काली रेखाएँ होती हैं, जिन्हें सूर्य की सतह पर देखा जा सकता है।

सौर कंलक (Sun Spot)-

- कोरोना में विद्यमान काले रंग के धब्बे, जिनका तापमान सूर्य की सतह के तापमान से कम होता है, सौर कलंक कहलाते हैं।
- इनमें विशाल मात्रा में चुम्बकीय क्षेत्र विद्यमान रहता है।
- इन कलंकों से उत्पन्न ज्वालाओं के परिणामस्वरूप पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र में झंझावत उत्पन्न होता है, जो उपग्रह आदि को प्रभावित करता है।
- सौर कलंकों का एक चक्र लगभग 11 वर्षों का होता है।

सौर पवन (Solar Wind)-

- सूर्य के कोरोना से निकलने वाली प्रोटोन्स (हाइड्रोजन अणुओं के नाभिक) की धारा को सौर पवन कहते हैं।

ध्रुवीय ज्योति-

- उत्तरी ध्रुव पर ओरोरा बोरियालिस (Aurora Borealis) तथा दक्षिणी ध्रुव पर ओरोरा आस्ट्रालिस (Aurora Australis) वे नजारे हैं, जो रोशनी की बरसात का आभास करवाते हैं। ये वायुमण्डल एवं सौर पवनों के घर्षण से उत्पन्न होते हैं।

सौरमण्डल के पिण्ड

अन्तर्राष्ट्रीय खगोलीय संघ ने प्राग सम्मेलन, 2006 में आकाशीय पिण्डों को तीन वर्ग में विभाजित किया

(i) **परम्परागत ग्रह**-बुध, शुक्र, पृथ्वी, मंगल, बृहस्पति, शनि, अरुण तथा वरुण

(ii) **बौने ग्रह (क्षुद्रग्रह)-**प्लूटो, चेरान, सेरस।

(ii) **लघुपिण्ड-**उपग्रह, धूमकेतु एवं अन्य पिण्ड।

ग्रह (Planets) -सूर्य से निकले हुए पिंड जो सूर्य की परिक्रमा करते हैं तथा सूर्य से ही ऊष्मा व प्रकाश प्राप्त करते हैं, ग्रह कहलाते हैं। ग्रहों में गुरुत्वाकर्षण शक्ति होती है और अपनी परिक्रमण कक्षा पाई जाती है।

पार्थिव ग्रह /आंतरिक ग्रह

- बुध, शुक्र, पृथ्वी, मंगल

बृहस्पतीय (जोवियन) या बाह्य ग्रह

- बृहस्पति, शनि, अरुण, वरुण

सूर्य से बढ़ती दूरी के अनुसार ग्रहों का क्रम

1. बुध
2. शुक्र
3. पृथ्वी
4. मंगल
5. बृहस्पति
6. शनि
7. अरूण
8. वरुण

आकार के अनुसार (बड़े से छोटा) ग्रहों का क्रम

1. बृहस्पति
2. शनि
3. अरुण
4. वरुण
5. पृथ्वी
6. शुक्र
7. मंगल
8. बुध

नग्न आँखों से दिखने वाले ग्रह निम्न हैं

बुद्ध (Mercury)

शुक्र (Venus)
मंगल (Mars)
बृहस्पति (Jupiter)
शनि (Saturn)

यम (Pluto)

- अन्तर्राष्ट्रीय खगोलीय संघ (IAU) के प्राग (चेकोस्लोवाकिया) सम्मेलन 2006 में प्लूटो को सौरमंडल से बाहर का ग्रह माना गया है।
- इसमें ग्रह के लिए नई परिभाषा दी गई, जिसमें यह कहा गया कि वे आकाशीय पिंड ही सौरमण्डल के ग्रह माने जायेंगे, जो अपनी निश्चित कक्षा में सूर्य की परिक्रमा करते हैं। तथा अन्य ग्रहों की कक्षा का परिक्रमण नहीं करते हैं।
- यूरेनस की कक्षा का अतिक्रमण करने के कारण नई परिभाषा के आधार पर प्लूटो को सौरमंडल के ग्रहों से बाहर किया गया।

1. बुध (Mercury)
- ग्रीक लोग इसे अपोलो कहते
- बुध सौरमंडल में सूर्य का निकटम ग्रह है। सूर्य के करीब होने के कारण यह सूर्य की परिक्रमा सबसे कम समय में लगाता है। तथा दूसरा सबसे गर्म ग्रह है।
- आकार की दृष्टि से यह सबसे छोटा ग्रह है, जिसका कोई उपग्रह नहीं है।
- इसका कोई वायुमंडल नहीं है इसीलिए इसका तापान्तर अधिक पाया जाता है।
- दिन में सतह का तापमान 467° C तथा रात में -170° C रहता है।
- इस ग्रह पर कैलोरिस बेसिन पाया जाता है।
- बुद्ध पर वायुमण्डल नहीं पाया जाता, जिसके कारण यहाँ तारे नहीं टिमटिमाते।
- इसका केन्द्र लोहे का बना है।
- इस पर क्रेटर पाया जाता है। इसके एक क्रेटर का नाम कूइपर (Kuiper) रखा गया है।

2. शुक्र (Venus)
- यह पृथ्वी के सबसे निकट का ग्रह है।, जिसका कोई उपग्रह नहीं है।
- यह पूर्व से पश्चिम (Clockwise) घूर्णन करता है।
- ग्रीक में इसे सुबह का तारा (Phosphorus) व शाम का तारा (Hesperus) कहते हैं। क्योंकि सुबह के समय यह पूर्व दिशा में दिखता है तथा शाम के समय पश्चिम दिशा में दिखाई देता है।
- इसे पृथ्वी की बहन (Sister Planet) भी कहा जाता है। क्योंकि इसका द्रव्यमान और आकार दोनों ही पृथ्वी के समान है।
- यह सौर्य मण्डल का सबसे गर्म ग्रह है. इसी लिये इसे प्रेशर कुकर ग्रह (Pressure Cooker Planet) भी कहते हैं।
- इसका ताप, 480°c होता है। सर्वाधिक ताप के कारण इसे चमकीला तारा (Brightest Star) भी कहते हैं। यहाँ कि मुख्य गैस कार्बन डाई ऑक्साइड है, यहाँ ऑक्सीजन नहीं है
- यह सूर्य के धरातल को एक शताब्दी में 2 बार पार करता है। पिछली बार 2004 में इसने पार किया था।
- इसका पलायन वेग (Escape Velocity) 10.36 किमी० / से० है, जबकि पृथ्वी का पलायन वेग 11.2 किमी० / से० है।
- इसका केन्द्र लोहे व निकिल का बना है।
- वेनेरस (U.S.S.R. का उपग्रह) इसके पास जाकर ध्वस्त हो गया था।
- मैटीनर 10 से पता चला है कि इस ग्रह पर 100 से 200 कि०मी० / घण्टे की स्पीड से हवा चलती है।
- शुक्र ग्रह का सबसे ऊँचा बिन्दु मैक्स वेल (Max Well) है।
- इसका परिक्रमण पूर्व से पश्चिम दिशा में है। इसका सर्वोच्च बिन्दु मैक्सवेल है, जो बीटा रेजिवो पर स्थित है।

3. पृथ्वी (Earth)
- यह एकमात्र ग्रह है जिस पर जीवन है। आतंरिक ग्रहों में यह सबसे बड़ा ग्रह है।
- सूर्य से दूरी के आधार पर यह तीसरा ग्रह है। पृथ्वी को नीला ग्रह भी कहते हैं।
- पृथ्वी की परिभ्रमण अवधि 23 घण्टा, 56 मिनट 4 सेकेन्ड तथा परिक्रमण 365 दिन, 5 घण्टा, 45 मिनट 48 सेकेण्ड है।
- इसकी कक्षा (Orbit) अण्डाकार (Elliptical) होने के कारण यह कभी सूर्य के निकटतम दूरी पर होता है तो कभी अधिकतम दूरी पर होता है
- निकटतम दूरी को **उपसौर** (Perihelion) और अधिकतम दूरी को **अपसौर (Aphelion)** कहते हैं।
- पृथ्वी का उपग्रह चन्द्रमा है। चन्द्रमा का परिभ्रमण और परिक्रमण दोनों ही समान होता है. अर्थात् 27 दिन 7 घण्टा, 43 मिनट।
- जब सूर्य चाँद तथा पृथ्वी एक सीधी रेखा में होते हैं, तो उसे **सिजिगी (Syzygy)** कहते हैं। यह अवस्था प्रत्येक अमावस्या और पूर्णिमा को बनती है, लेकिन जब सूर्य और चाँद एक रेखा में हो परन्तु पृथ्वी दूसरी ओर हो तो इस स्थिति को युति (Conjunction) कहते हैं। यह

स्थिति केवल अमावस्या को होती है। **इस स्थिति में दो घटनायें होती हैं -**

1. वृहत् ज्वार (Spring Tide)
2. सूर्यग्रहण (Solar Eclipse)

- जब सूर्य तथा चन्द्रमा के बीच पृथ्वी हो तथा तीनों एक सीधी रेखा में हो तो उस स्थिति को **वियुति (Opposition)** कहते हैं। यह स्थिति पूर्णमासी (Full Moon) को आती है। इस **समय भी दो घटनायें घटती हैं -**

1. वृहत् ज्वार (Spring Tide)
2. चन्द्रग्रहण (Lunar Eclipse)

- पृथ्वी अपने अक्ष (Axis) पर 23 degree 1/2 झुकी हुयी है।
- इसका अक्षीय झुकाव 23 है। सूर्य के 1^{o} तथा कक्षीय झुकाव 66.

मंगल (Mars)

- मंगल को **लाल ग्रह (Red Planet**) कहते हैं, क्योंकि इसकी सतह **लौह ऑक्साइड** पाया जाता है जिससे इसका रंग लाल हो गया है
- सूर्य से दूरी 227.9 :मिलियन किमी
- कक्षीय अवधि 687 :दिन
- मंगल के ध्रुव और वहाँ भी पृथ्वी की तरह ऋतु परिवर्तन होता ऐसा पृथ्वी तरह मंगल की धुरी झुकी होने के कारण होता है।
- मंगल के उपग्रह है- **फोबोस एवं डोमोस**
- **निक्स ओलम्पिया** एक पर्वत है, जो माउण्ट एवरेस्ट से तीन गुना ऊँचा तथा **ओलिंपस मेसी** ज्वालामुखी है, जो सौरमंडल का सबसे बड़ा ज्वालामुखी है।

बृहस्पति (Jupiter)

- आकार की दृष्टि से यह सौरमंडल का सबसे बड़ा ग्रह है। यह गैसों से निर्मित ग्रह है और इसके वायुमंडल में मुख्यतः हाइड्रोजन एवं हीलियम पाई जाती है।
- सूर्य से दूरी 778.5 :मिलियन किमी
- आयु 4.603 :अरब वर्ष
- कक्षीय अवधि 12 :वर्ष
- बृहस्पति से रेडियो तरंगें प्रसारित होती हैं।
- इसके 63 उपग्रह हैं, जिनमें गैनीमीड सबसे बड़ा उपग्रह है। इस ग्रह पर एक विशाल गड्ढा है, जिसमें आग की लपटें निकलती रहती हैं, जिसमें यह विशाल लाल धब्बा जैसा दिखाई देता है।
- प्राकृतिक उपग्रह:, यूरोपा, गेनीमेड और कैलिस्टो।

शनि (Saturn)

- यह सौरमंडल का दूसरा सबसे बड़ा ग्रह है।
- सूर्य से दूरी 1.434 :बिलियन किमी
- कक्षीय अवधि 29 :वर्ष
- उपग्रह :टाइटन, एन्सेलेडस, मीमास, टेथिस, आदि।
- इसके चारों ओर वलय (Rings) पाए जाते हैं, जिनकी संख्या 10 है।
- शनि के 62 उपग्रह हैं, जिनमें टाइटन सबसे बड़ा उपग्रह है, यह सौरमंडल का दूसरा सबसे बड़ा उपग्रह। शनि तीव्रगति से घूमने के कारण सौरमण्डल का सबसे चपटा ग्रह है।
- यह आकाश में पीले तारे की तरह नजर आता है ।

अरुण (Uranus)

- अरुण पर मीथेन गैस की अधिकता है, जिसके कारण यह हरे रंग का दिखाई देता है।
- सूर्य से दूरी 2.871 :बिलियन किमी
- कक्षीय अवधि 84 :वर्ष
- यह पूर्व से पश्चिम दिशा में घूमता है, इसलिए यहाँ सूर्योदय पश्चिम में तथा सूर्यास्त पूर्व में होता है। अरुण के चारों ओर छल्ले पाए जाते हैं जिनमें प्रमुख हैं- अल्फा, बीटा, गामा, डेल्टा व इप्सिलॉन ।
- अरुण अपनी धुरी पर सूर्य की ओर अधिक झुकाव के कारण लेटा हुआ प्रतीत होता है, इसलिए इसे लेटा हुआ ग्रह भी कहा जाता है
- प्राकृतिक उपग्रह: मिरांडा, एरियल, उम्ब्रील, टाइटेनिया और ओबेरॉन।

वरुण ग्रह एवं विशेषताएँ

- वरूण (Neptune) यह हल्का पीला ग्रह
- वायजर 2 नामक उपग्रह से वरुण के सन्दर्भ में जानकारी मिलती है।
- इसके उपग्रहों की कुल संख्या 8 है।
- विरुण का सबसे बड़ा उपग्रह ट्रिटान है।वरुण का सबसे छोटा उपग्रह नैप्याद है।
- यहाँ मीथेन (CH_4) व हाइड्रोजन (H_2) के बादल पाये जाते है।

प्लूटो ग्रह एवं विशेषताएँ -

- प्लूटो (Pluto) पाताल लोक के देवता हैं।
- प्लूटो को यम या कुबेर भी कहते हैं।
- यह सौर मण्डल का सबसे छोटा ग्रह है।
- इस ग्रह पर मिथेन गैस पायी जाती है।
- इस पर वायुमण्डल नहीं पाया जाता है। यह सबसे ठण्डा ग्रह है।
- प्लूटो का एकमात्र उपग्रह चारोन है।

क्षुद्र ग्रह, पुच्छल तारा एवं उल्का

The Asteroids, Comets and Meteors

सौरमण्डल में ग्रह तथा उपग्रह की भाँति क्षुद्र ग्रह, पुच्छल तारे एवं लगाते हैं। इनका विवरण निम्नलिखित है

(1) क्षुद्र ग्रह (Asteroids)

- क्षुद्र ग्रह का अर्थ तारा सदृश (Star Like) होता इसे लघु तारा भी ग्रह के बीच पट्टी (Belt) में बहुत अधिक लगभग 40,000 छोटे बड़े कण पाये जाते उन्हें ही क्षुद्र ग्रह अवान्तर कहते ये ग्रहों की भाँति का चक्कर लगाते है।
- कुछ महत्वपूर्ण जानकारियाँ
    - क्षुद्र ग्रह में सबसे चमकीला ग्रह सिरिस (Ceres) है।
    - सबसे बड़ा क्षुद्र ग्रह सिरिस है।
    - सबसे दूर क्षुद्र ग्रह हिल्डागो (Hildagos) है।) अन्य क्षुद्र ग्रह निम्न है- जूनो, वेस्तो और पलास है।
    - 65 मिलियन वर्ष पहले क्षुद्र ग्रह पृथ्वी से टकराये थे फलतः डायनासोर जैसे जीव नष्ट हो गये।

(2) धूम केतु या पुच्छल तारा (Comets)

- इनका निर्माण ग्रहों के मलवे (debris) से हुआ है। यह आकाशीय गैस, धूलकण तथा हिमानी पिंड है। इसमें गैसों की एक फुहार निकलती है, इसे ही धूमकेतू कहते हैं।
- घूमकेतू जब घूमते घूमते सूर्य के पास से गुजरते हैं, तो गर्म होकर इनसे गैसों की फुहार निकलती है। इसी फुहार से ही धूमकेतू की पूँछ बनती है।
- इसके शीर्ष (Head) को कोमा कहते हैं। पुच्छल तारे में जो पूँछ होती है वह सूर्य के विपरीत दिशा में होती है।
- **हेली पुच्छल तारा** 76 वर्षों बाद दिखता है. अब यह 2061 में दिखेगा।
- **शू मेकर लेवी 9,**--यह 1994 में बृहस्पति ग्रह से टकराया था। यह बृहस्पति ग्रह के दक्षिणी ध्रुव से टकराने से पूर्व 21 खण्डों में बँट गया था। 2126 में पृथ्वी के पास से **स्विफ्ट टटल** नामक धूमकेतू गुजरेगा।

(3) उल्का (Meteors) –

- उल्का, तारीय मलवा (Stellar Debris) है। जो पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण के कारण तेजी से लगभग 45 किमी० / से० की गति से पृथ्वी की ओर आते हैं, और पृथ्वी के वायुमण्डल के प्रभाव से चकमने लगते हैं, तथा कुछ जलकर राख में बदल जाते हैं। इन्हें ही उल्का कहते हैं।
- कुछ उल्का जो नहीं जल पाते हैं, पृथ्वी पर चट्टानों के रूप में गिरने लगते हैं, इन्हें ही उल्काश्म (Shooting Star) कहते हैं। चमकीले उल्का को फायर बॉल (Fire ball) कहा जाता है। कभी कभी फायर बॉल आकाश में तीव्र ध्वनि के साथ फट जाते है तब इन्हे **बोलाइड** कहा जाता है बोलाइड के पीछे एक रेखा बनी होती है जिसे **ट्रैन या ट्रेल** कहते है

ध्रुव तारा (Pole star)-प्राचीन काल में लोग तारे को देखकर दिशा का ज्ञान प्राप्त करते थे। ध्रुवतारा एक तारा है जो ठीक पृथ्वी के उत्तर में है। यह बताना कठिन है कि ध्रुवतारा पृथ्वी से कितना गुना बड़ा है। ध्रुवतारा की दूरी पृथ्वी से 47 प्रकाश वर्ष है।

सप्तर्षि (Great Bear) -सप्तर्षि सात तारों का समूह है। यह आकाश में उत्तर की ओर दिखाई देता है। इन सात तारों के नाम हैं

(1) ऋतु

(2) पुलह

(3) पुलस्य

(4) क्षत्रि

(5) अंगिका

(6) वशिष्ठ

(7) मरीचि

चन्द्रमा (Moon)

- चाँद की उत्पत्ति का सबसे मान्य मत् एसीरेसन परिकल्पना (Accretion Hypothesis) है। एसीरेसन थ्योरी अनुसार, जब पृथ्वी बन रही थी उस समय पृथ्वी के चारों ओर छोटे छोटे कणों का एक डिस्क (Disc) पृथ्वी का परिक्रमण Revolution कर रहा था धीरे धीरे इन कणों की गति धीमी होती गयी फिर सभी एक होकर चाँद में बदल गये।

सेलेनोलाजी (Selenology)

- यह विज्ञानं की वह शाखा है, जिसमें चन्द्रमा आंतरिक स्थिति एवं उसकी सतह का अध्ययन किया है।
  शांत सागर - सागर यह चन्द्रमा पिछला व अंधकारपूर्ण भाग जो एक तरह का धूल का मैदान है।
- **चन्द्रमा को जीवाश्म (Fossil Planet)** कहा जाता है, क्योंकि यह पृथ्वी की तरह लगभग460 करोड़ वर्ष आयु का है।
- इसका **सर्वोच्च शिखर लिबनीट्ज पर्वत** (10.668 मी.) है। यह चाँद के द० ध्रुव पर है।
- पृथ्वी से चन्द्रमा का केवल **59% भाग ही दिखाई** देता है।
- चाँद का **पलायन वेग 2.38 km/s** है।
- चाँद पर सुबह का तापमान -58°c
- चाँद पर दोपहर का तापमान, 214°c है।
- चाँद पर मध्य रात्रि या आधीरात का तापमान, -243°c है।
- चन्द्रमा के धरातल पर भार असमान होता है, इसे मासकान (Mascans) कहते

- चन्द्रमा पर पर्वत चन्द्रमा पर एपीनाइन, कार्पेथियन और आल्पस नामक पाये जाते हैं।
- चन्द्रमा पर कोपरनिक्स, केपलर, क्लेवियस तथा प्लेटो नामक ज्वालामुखी पाये जाते हैं।
- चाँद का व्यास पृथ्वी का 1/4 है। चाँद का गुरुत्वाकर्षण पृथ्वी से 1 /6 होता है।
- चन्द्रमा परिक्रमण (Revolution) के दौरान भूमध्य रेखा को दो बार काटता है।
- जब चन्द्रमा भूमध्य रेखा (Equator) के ठीक ऊपर होता है तब Equatorial Tide अन्य
- अन्य Tide की तुलना में ऊंचा होता है

चन्द्रमा की गति

ये गतियाँ दो प्रकार की होती है -

- अक्षीय गति या परिभ्रमण(Axial-Movement) or (Rotational-Movement)
- कक्षीय गति या परिक्रमण(Orbital-Movement) or (Revolution-Movement)

अक्षीय गति या परिभ्रमण

- चाँद अपने अक्ष पर 29 दिन, 12 घण्टा, 44 मिनट में एक परिभ्रमण पूरा करता है। इस एक परिभ्रमण को एक चन्द्रमास (Synodic month or Lunar month) कहते हैं।
- 12 चन्द्रमास (Lunar month) =1 चन्द्रवर्ष (One lunar year)

कक्षीय गति या परिक्रमण

- चन्द्रमा पृथ्वी के चारों ओर एक चक्कर लगाने में 27 दिन, 7 घण्टे, 43 मिनट तथा 15 सेकेण्ड लेता है। इसे एक सिडरल मथ (sidral month) कहा जाता है। सिडरल मंथ को नक्षत्र माह भी कहते हैं।
- चन्द्र दिवस या चन्द्र दिन (Lunar day) एक चन्द्र दिवस की अवधि 24 घण्टे 50 मिनट है। पृथ्वी का चाँद के सीध में स्थित एक बिन्दु पर पुनः उसी स्थिति में आने में जो समय लगता उसे चन्द्र दिन कहते हैं।

चन्द्र दिवस का पृथ्वी पर प्रभाव –

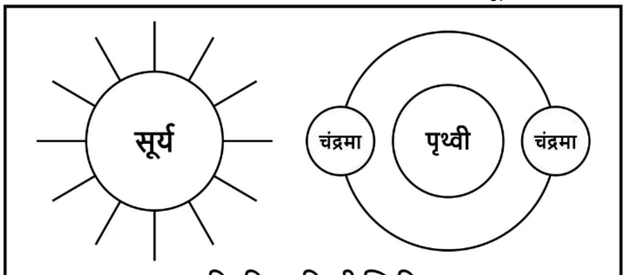
- इसका प्रभाव पृथ्वी पर यह पड़ता है कि पृथ्वी पर दो ज्वार आते हैं - दैनिक ज्वार एवं अर्ध दैनिक ज्यार।
- दैनिक ज्वार-यह ज्वार २४ घंटे ५० मिनिट में आता है
- अर्ध दैनिक ज्वार -यह १२ घंटे २५ मिनिट में आता है

अपभू (Apogee)

- चन्द्रमा जब अपनी कक्षा में पृथ्वी से अत्यधिक दूरी पर होता है, तो उस स्थिति को अपभू कहते हैं,जो कि 4,06,699 कि.मी. होता है।

उपभू (Perigee)

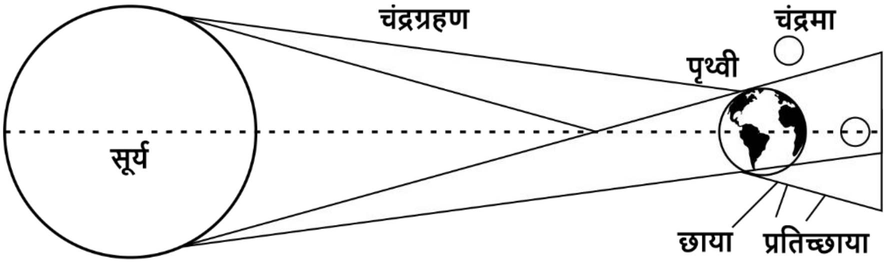
- चन्द्रमा जब अपनी कक्षा में पृथ्वी से न्यूनतम दूरी (3,56,399कि.मी.) पर होता है, तो उसे उपभू कहते हैं।

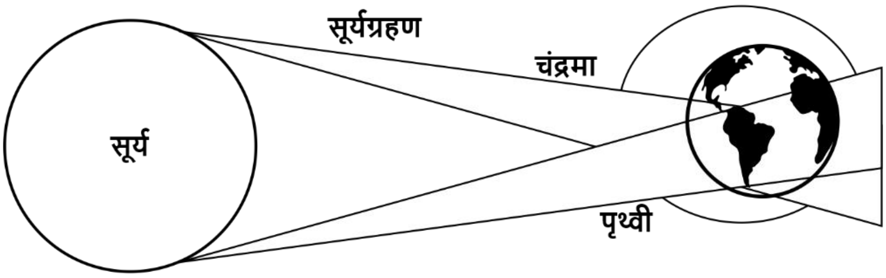


वियुति - युति की स्थिति

चन्द्रमा की कलाएँ (Phases Of Moon)

- सूर्य, पृथ्वी तथा चाँद की सापेक्षिक स्थिति में लगातार परिवर्तन होता रहता है, इसी के कारण चाँद की स्थिति में परिवर्तन होता है, अर्थात् शुक्लपक्ष के दौरान चन्द्रमा का क्रमश बढ़ना और कृष्णपक्ष के बाद लगातार उसके आकार का घटना ही चन्द्र कलाएँ हैं।
- जब सूर्य तथा चन्द्रमा के बीच पृथ्वी होती है, तो इसे अमावस्या (New Moon) कहते हैं। अमावस्या के 375 दिन बाद के चाँद का पतला भाग दिखाई देता है, इसे क्रिसेट चन्द्रमा **(Crescent Moon)** कहते हैं अमावस्या के 75 दिन के बाद के चाँद को पहला चतुर्थक (First Quarter) कहते हैं।
- अमावस्या के 11.25 दिन के बाद के चाँद को **अर्धचन्द्र (Gibbous Moon)** कहते हैं, तथा अमावस्या के 14.75 दिन बाद के चाँद को पूर्णमासी (Full Moon) कहते हैं। इसके बाद चन्द्रमा यही क्रिया उल्टे क्रम में पुनः दोहराता है।
- जब चन्द्रमा का प्रकाशित भाग प्रतिदिन बढ़ता जाता है तो वह शुक्ल पक्ष होता है। जब चन्द्रमा का प्रकाशित भाग घटता रहता है तो वह कृष्ण पक्ष कहलाता है।

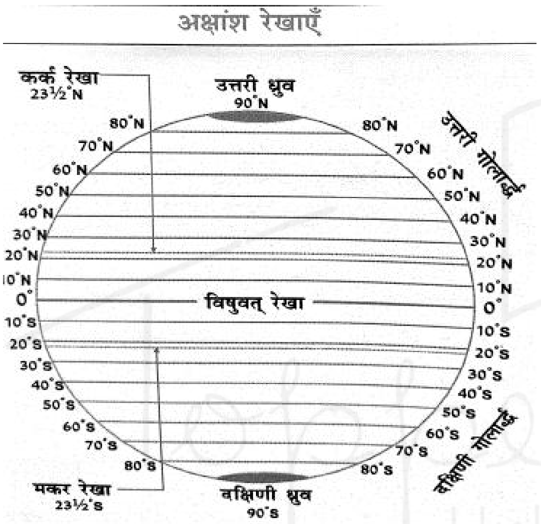

चंद्रग्रहण
चंद्रमा
पृथ्वी
सूर्य
छाया
प्रतिच्छाया


सूर्यग्रहण
चंद्रमा
सूर्य
पृथ्वी

2 CHAPTER पृथ्वी

पृथ्वी की काल्पनिक रेखाएँ

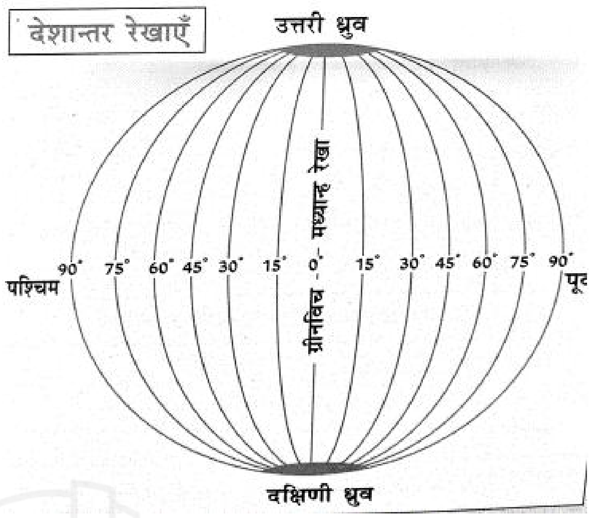
अक्षांश (Latitude) – पृथ्वी सतह पर विषुवत रेखा के उत्तर या दक्षिण में एक याम्योत्तर (Meridian) पर पृथ्वी के केन्द्र से किसी भी बिन्दु पर मापी गई कोणीय दूरी को अक्षांश कहते हैं। इसे अंशों, मिनटों एवं सेकण्डों में दर्शाया जाता है। विषुवत वृत्त को 0° अक्षांश कहते हैं और यह पृथ्वी को अक्षांशीय दृष्टिकोण से दो बराबर भागों में बाँटता है। विषुवत वृत्त के उत्तर में 90° के अक्षांशीय विस्तार को उत्तरी गोलार्द्ध तथा विषुवत वृत्त के दक्षिण में 90° के अक्षांशीय विस्तार को दक्षिणी गोलार्द्ध कहते हैं।



अक्षांश रेखा की विशेषताएँ

- ये पूर्व से पश्चिम दिशा में खींची जाती हैं।
- इनका महत्व किसी स्थान की स्थिति बतलाने में है। भूमध्य रेखा से ध्रुवों की ओर अक्षांश रेखा की लम्बाई कम हो जाती है।
- किन्हीं दो अक्षांश रेखाओं के बीच की दूरी समान होती है जो 111.13 कि.मी. की होती है।
- अक्षांश रेखाओं की कुल संख्या 181 है।
- भूमध्य रेखा सबसे बड़ी अक्षांश रेखा है जिसे वृहद वृत्त (Great Circle) भी कहा जाता है। किन्हीं दो अक्षांश रेखाओं के बीच के क्षेत्र को कटिबंध (Zone) कहते हैं।
- 1° 23 उत्तरी अक्षांश रेखा को कर्क रेखा तथा 23 2 अक्षांश रेखा को मकर रेखा कहा जाता है। 1° 2 दक्षिणी

देशांतर (Longitude) – किसी भी स्थान की प्रधान याम्योत्तर (Prime Meridian) से पूर्व या पश्चिम में कोणीय दूरी, देशांतर कहलाती है।



देशांतर रेखा की विशेषता

- 0° देशांतर को प्रधान याम्योत्तर (Prime Meridian) माना गया है, जो लंदन के पास ग्रीनविच वेधशाला से गुजरती है, इसलिए इसे ग्रीनविच रेखा भी कहते हैं।
- 0° के दोनों ओर 180° तक देशांतर रेखाएँ पाई जाती हैं, जो कुल मिलाकर 360° हैं।
- सभी देशांतर रेखाओं की लम्बाई समान होती है और सभी देशांतर रेखाएँ पृथ्वी को दो बराबर भागों में बाँटती हैं। इसलिए सभी देशांतर रेखाओं को महान वृत कहा जाता है।
- सभी देशांतर रेखाए ध्रुव पर मिलती हैं अर्थात् इन रेखाओं को उत्तर-दक्षिण दिशा में खींचा जाता है।
- भूमध्य रेखा पर देशांतर रेखाओं के बीच की दूरी अधिकतम होती है, जो 111.13 कि.मी. है। यह दूरी ध्रुवों पर कम हो जाती है।
- दो देशांतर रेखाओं के बीच की दूरी को गोरे (Gore) कहा जाता है।
- पृथ्वी 24 घंटे में अपने अक्ष पर 360° घूमती है अर्थात 1° दूरी तय करने में पृथ्वी को 4 मिनट का समय लगता है। इनका उपयोग किसी स्थान की स्थिति एवं समय दोनों के निर्धारण में किया जाता है।

समय का निर्धारण

समय का निर्धारण दो प्रकार से किया जाता है

(i) स्थानीय समय

(ii) प्रामाणिक समय

(i) स्थानीय समय (Local Time)

- किसी स्थान का स्थानीय समय वह समय है, जिसका निर्धारण सूर्य की स्थिति के आधार पर किया जा सकता है। पृथ्वी 24 घंटे में 360° घूमती है।
- अर्थात् 1 घंटे में देशांतर के 360:24=15° अंश सूर्य के ठीक सामने से होकर जाते हैं अर्थात् 1° अंश देशांतर के अंतर के लिए स्थानीय समय में 4 मिनट का अंतर होता है।
- पृथ्वी पश्चिम से पूर्व की ओर घूमती है, इसलिए पूर्व की ओर प्रत्येक 1° देशांतर बढ़ने पर समय 4 मिनट बढ़ जाता है और इसी तरह पश्चिम जाने पर 1° देशांतर पर समय चार मिनट घट जाता है।

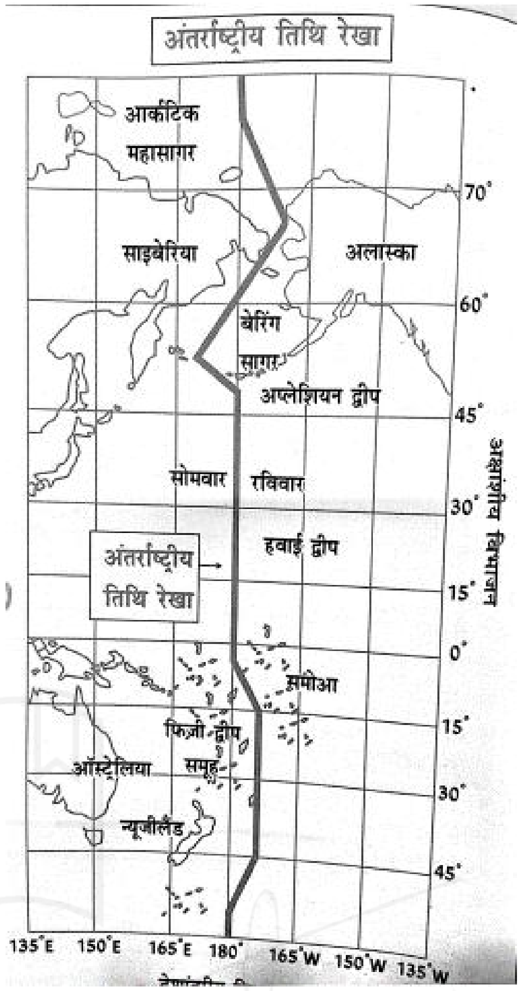
(ii) प्रामाणिक या मानक समय (Standard Time)

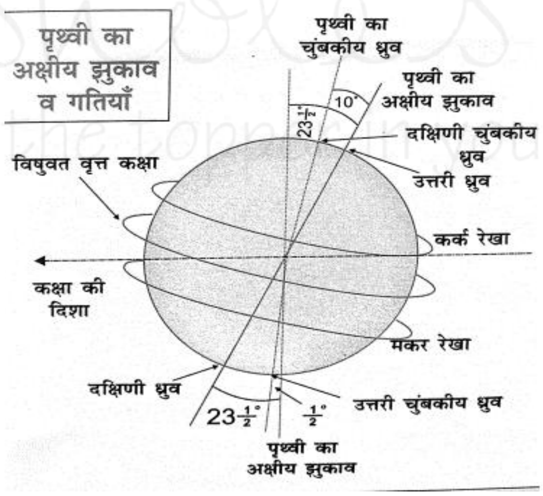
- किसी देश का प्रामाणिक समय वह समय है जो उस देश के केन्द्रीय देशांतर रेखा के आधार पर निर्धारित किया जाता है।
- भारत में 82. 1° 2 पूर्वी देशांतर रेखा, केन्द्रीय देशांतर रेखा है, जो नैनी (इलाहाबाद) से गुजरती है। इस आधार पर भारत का समय ग्रीनविच समय (GMT) से 5 घंटे 30 मिनट आगे है।

समय जोन (Time Zone)

- विश्व को 24 समय जोन में विभाजित किया गया है। यह विभाजन ग्रीनविच मीन टाइम व मानक समय में 1 घंटे (अर्थात् 15° देशांतर) के अंतराल के आधार पर है।
- ग्रीनविच योम्योत्तर 0° देशांतर पर है, जो कि ग्रीनलैण्ड व नार्वेनियन सागर व ब्रिटेन, फ्रांस, स्पेन, अल्जीरिया, माले, बुर्किनाफासो, घाना व दक्षिण अटलांटिक से गुजरता है।
- वैसे देश जिनका क्षेत्रफल अधिक है, वहां एक से अधिक समय जोन की आवश्यकता पड़ती है। जैसे- संयुक्त राज्य अमेरिका में सात समय जोन व रूस में ग्यारह समय जोन हैं।

अन्तर्राष्ट्रीय तिथि रेखा (International Date Line) - 1884 में वाशिंगटन में संपन्न इंटरनेशनल मेरीडियन में 180 वें याम्योत्तर (Prime Meridian) को अन्तर्राष्ट्रीय तिथि रेखा निर्धारित किया गया। यह रेखा 180° पूर्वी व 180° पश्चिमी क्षेत्र का निर्धारण करती है।





पृथ्वी की गति

<u>पृथ्वी की गति दो प्रकार की होती है</u>

(i) घूर्णन गति (Rotation) (ii) परिक्रमण गति (Revolution)

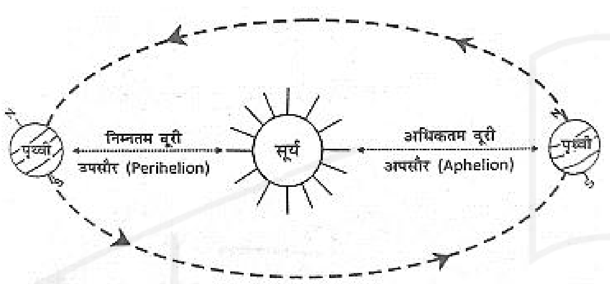
(i) घूर्णन गति- पृथ्वी अपने अक्ष पर पश्चिम से पूर्व दिशा में 23 घंटे 56 मिनट और 4 सेकेंड में घूमती है। इसे पृथ्वी की घूर्णन गति कहा जाता है। इसे परिभ्रमण/दैनिक गति भी कहते हैं। इसके कारण दिन व रात की घटना होती है।

(ii) परिभ्रमण या वार्षिक गति- पृथ्वी को सूर्य की परिक्रमा करने में अर्थात् अपनी कक्षा का चक्कर लगाने में 365 दिन 5 घंटे 48 मिनट तथा 48 सेकेण्ड लगते हैं। पृथ्वी की इस गति को परिक्रमण गति कहते हैं। इस गति के कारण ऋतु परिवर्तन होते हैं।

नत अक्ष- पृथ्वी जिस अक्ष या धुरी पर घुमती है, वह अपने 1° कक्ष-तल (Plane of orbit) के साथ 66- का कोण बनाती है और पृथ्वी इस तल पर लम्बवत् रेखा से 23 झुकी रहती है। **इसके कारण**

(i) दिन रात की लम्बाई में अंतर उत्पन्न होता है।
(ii) मौसम में परिवर्तन होता है।
(iii) वर्ष के विभिन्न समयों में परिवर्तन आता है।

पृथ्वी से सूर्य की दूरी पृथ्वी दीर्घ वृत्ताकार पथ पर सूर्य की परिक्रमा करती है, जिसके कारण सूर्य से इसकी दूरी बदलती रहती है। पृथ्वी और सूर्य के मध्य दूरी की दो स्थितियाँ हैं



(i) अपसौर (Aphelion)

- जब पृथ्वी और सूर्य के मध्य अधिकतम दूरी पायी जाती है, तो उसे अपसौर की स्थिति या सूर्योच्च कहते हैं।
- इस समय सूर्य और पृथ्वी के बीच की दूरी 15.21 करोड़ किलोमीटर होती है। इस समय सूर्यातप अपेक्षाकृत कम होता है। यह स्थिति 4 जुलाई को होती है।

(ii) उपसौर (Perihelion)

- जब पृथ्वी और सूर्य के मध्य न्यूनतम दूरी होती है तो उसे उपसौर की स्थिति या रविनीच कहते हैं।
- इस समय सूर्य और पृथ्वी के बीच की दूरी 14.70 करोड़ किमी होती है। यह स्थिति 3 जनवरी को होती है। अयनांत / संक्राति (Solstice)-सूर्य की अयनरेखीय (कर्क तथा मकर रेखा) स्थिति को अयनांत कहा जाता है।

(i) ग्रीष्म अयनांत/ कर्क-संक्राति (Summer solstice)

- 21 जून को सूर्य कर्क रेखा पर लम्बवत् चमकता है, जिससे उत्तरी गोलार्द्ध में सूर्य की सबसे अधिक ऊँचाई होती है और वहाँ दिन बड़े और रातें छोटी होती हैं। इसलिए उत्तरी गोलार्द्ध में ग्रीष्म ऋतु होती है।
- इस स्थिति को कर्क संक्राति कहते हैं इसी समय दक्षिणी गोलार्द्ध में विपरीत स्थिति रहती हैं, जहाँ सूर्य तिरछा चमकता है, जिससे यहाँ रातें बड़ी और दिन छोटे होते हैं तथा गर्मी कम होने से शीत ऋतु रहती है।

(ii) शीत अयनांत/मकर संक्राति (Winter Solstice)

- 22 दिसम्बर को दक्षिणी गोलार्द्ध सूर्य के सम्मुख रहता है, जिससे सूर्य मकर रेखा (23 द.) पर लम्बवत् रहता है, 1° जिससे सूर्य मकर रेखा (23 द.) पर लम्बवत् रहता है, 2 जिससे यहाँ ग्रीष्म ऋतु रहती है।
- इस स्थिति को मकर संक्राति कहा जाता है। इस समय उत्तरी गोलार्द्ध में सूर्य तिरछा चमकता है जिससे दिन छोटे व रातें बड़ी होती हैं और गर्मी कम होने के कारण शीत ऋतु रहती है।

भूमध्य रेखा - भूमध्य रेखा भूमि को मध्य से बाँटने वाली रेखा है, अर्थात् पृथ्वी के ठीक बीचो बीच पश्चिम से पूर्व की ओर खींची गई रेखा है। इसे शून्य अंश (0) अक्षांश रेखा भी कहते हैं।

- भूमध्य रेखा के उत्तरी भाग को उत्तरी गोलार्ध व दक्षिणी भाग को दक्षिणी गोलार्ध कहते हैं।
- भूमध्य रेखा पर पूरे वर्ष भर दिन रात बराबर होते हैं।
- बराबर को विषुव भी कहते हैं, इसलिए भूमध्य रेखा को विषुवत रेखा भी कहते हैं। इस रेखा पर सूर्य की किरणें वर्ष भर लम्बत् या सीधी आती हैं। फलतः यहाँ दिन रात बराबर होते हैं, अर्थात् यहाँ दिन व रात 12 घण्टे की होती है।
- सूर्य भूमध्य रेखा को वर्ष में दो बार पार करता है, इसलिए दोनों गोलार्ध पर दो दिन.. दिन व रात समान होते हैं, एक 21 मार्च व दूसरा 23 सितम्बर को इन दोनों तिथियों विषुव कहते हैं। इन दोनों तिथियों पर दोनों गोलार्ध में दिन रात समान होते हैं।

विषुव (Equinox) - विषुव दो शब्दों से मिलकर बना है। इक्वी (Equi) और नॉक्स (Nox).इक्वी (Equi) का अर्थ है समान व (Nox) का अर्थ है रात्रि

विषुव दो प्रकार के होते हैं

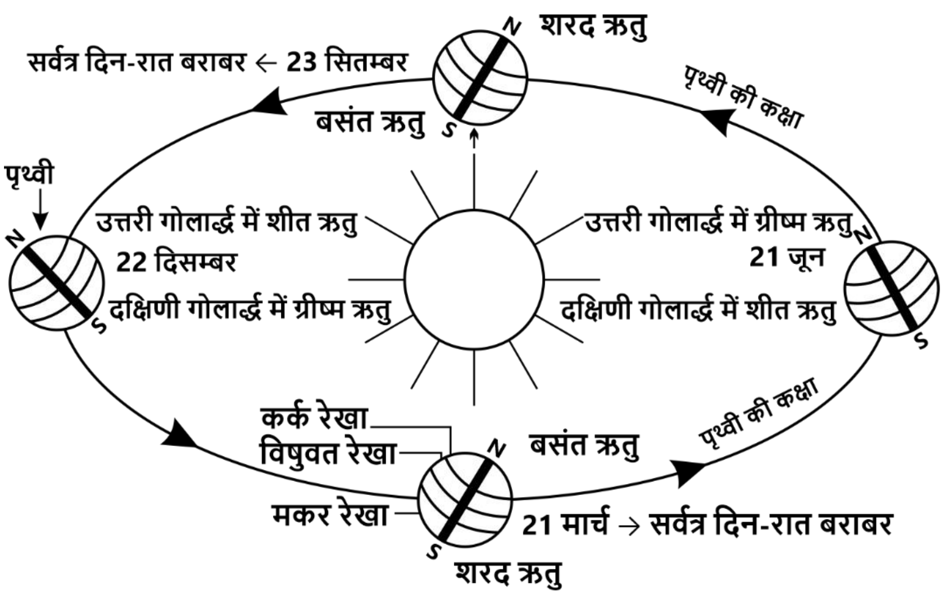
(1) बसंत विषुव (Spring Equinox): 21 मार्च, इस तिथि को सूर्य भूमध्य रेखा पार करके कर्क रेखा की ओर बढ़ता है। इस समय भारत में बसंत ऋतु होती है।

(2) शरद विषुव (Autumn Equinox): 23 सितम्बर, इस तिथि को सूर्य मकर रेखा की तरफ बढ़ता है। इस समय भारत में शरद ऋतु होती है, इसलिए इस तिथि को शरद विषवो कहते हैं।
नार्वे को अर्द्ध-रात्रि का सूर्य का प्रदेश (Land of Midnight Sun) कहा जाता है।

ऋतुएँ

- वेदों में 6 ऋतुओं का वर्णन है बसंत, ग्रीष्म, वर्षा, शरद, हेमंत तथा शिशिर लेकिन ऋग्वेद में 5 ही ऋतुओं का वर्णन है, बसंत, ग्रीष्म, वर्षा, शरद, शिशिर व हेमंत ।
- नोट- यहाँ शिशिर व हेमंत को एक ही माना गया है।

ऋतु परिवर्तन चक्र



दिन की अवधि (Duration of Day)

- 21 मार्च से 23 सितंबर की अवधि में उत्तरी गोलार्द्ध में सूर्य का प्रकाश 12 घंटे से अधिक समय तक रहता है, जिससे दिन बड़े व रातें छोटी होती हैं। उत्तरी ध्रुव पर दिन की अवधि 6 महीने की होती है।
- 23 सितंबर से 21 मार्च की अवधि में सूर्य का प्रकाश, दक्षिणी गोलार्द्ध में 12 घंटे या उससे अधिक समय तक रहता है, जिससे वहाँ दिन बड़े व रातें छोटी होती हैं। दक्षिणी ध्रुव पर दिन की अवधि 6 महीने की होती है।

कर्क रेखा (Tropic of Cancer)-

- यह रेखा उत्तरी गोलार्ध में भूमध्य रेखा के समानान्तर 23* 1/2 पर खींची गई है। 21 जून को सूर्य इस रेखा पर सीधा चमकता है। इसका प्रभाव यह है कि इस तिथि को उत्तरी गोलार्ध पर दिन सबसे बड़ा और रात सबसे छोटी होती है। इसके विपरीत दक्षिणी गोलार्ध पर रात सबसे बड़ा और दिन सबसे छोटी होती है।

नोट कभी कभी नार्वे में आधी रात को ही सूर्य दिखाई देता है इसलिए नावे को अर्धरात्रि के सूर्य का देश (The Land of Mid Night Sun) कहा जाता है।

मकर रेखा (Tropic of Capricorn) –

- यह रेखा दक्षिणी गोलार्ध में भूमध्य रेखा के समानान्तर 23* ½ पर खींची गई है।
- 22 दिसम्बर को इस रेखा पर सूर्य ठीक ऊपर चमकता है ।
- 22 दिसम्बर से 21 जून तक की स्थिति को सूर्य का उत्तरायण तथा 21 जून से २२ दिसम्बर की स्थिति को सूर्य का दक्षिणायन कहते है । **<u>इसका दो परिणाम होता है –</u>**
  (1) दक्षिणी गोलार्ध में दिन सबसे बड़ा व रात सबसे छोटी होती है।
  (2) उत्तरी गोलार्ध में रात सबसे बड़ा व दिन सबसे छोटी होती है।

<u>नोट -</u> मकर रेखा ऑस्ट्रेलिया के बीचों बीच से गुजरती है। इसलिए ऑस्ट्रेलिया में जब क्रिसमस मनाया जाता है तब वहाँ गर्मी होती है, जबकि भारत में ठण्डी होती है।

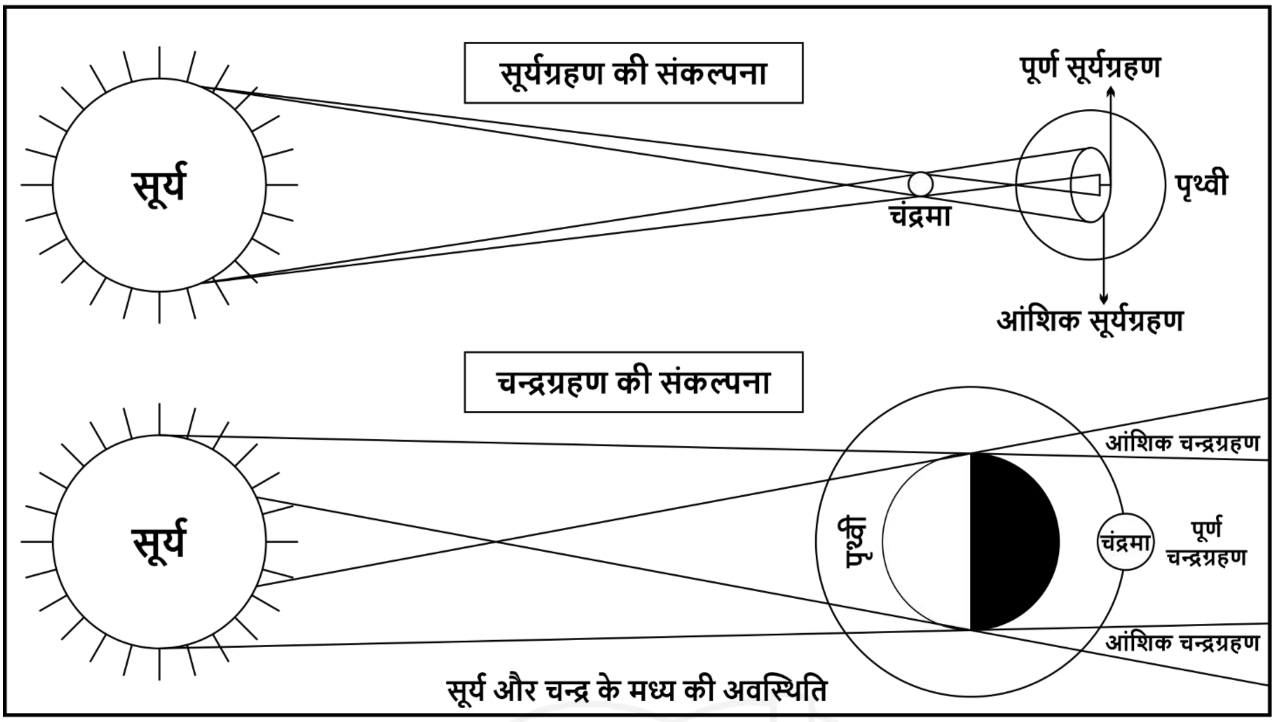
<u>कुछ महत्वपूर्ण जानकारियाँ</u>

- भूमध्य रेखा से उत्तरी ध्रुव और दक्षिणी ध्रुव के मध्य की कुल दूरी 90° है।
- पृथ्वी की ध्रुवीय परिधि 40008 किमी० है।
- एक गोलार्ध की ध्रुवीय परिधि = 40008 / 2 = 20004 किमी०
- 0° अक्षांश से 90° उत्तरी ध्रुव की दूरी = 20004 / 2 = 10002 किमी० है।
- 1° अक्षौशीय दूरी = 10002 / 90 = 111.13 किमी० है।
- पृथ्वी के केन्द्र में खड़े व्यक्ति के लिए पृथ्वी के धरातल का सबसे पास स्थित बिन्दु दोनों ध्रुव होते हैं, ऐसा इसलिए होता है क्योंकि पृथ्वी चपटी होती है।
- पृथ्वी के केन्द्र से सर्वाधिक दूर बिन्दु भूमध्य के उभार पर स्थित बिन्दु है. ऐसा भूमध्य रेखीय उभार के कारण होता है।
- सह अक्षांश रेखा (Co-Latitude) - किसी अक्षांश का 90° से अन्तर ही सह अक्षांश रेखा कहलाता है।

ग्रहण (Eclipse)

सूर्य ग्रहण (Solar Eclipse) – पृथ्वी द्वारा सूर्य की तथा चन्द्रमा द्वारा पृथ्वी की परिक्रमा के दौरान जब सूर्य, चन्द्रमा तथा पृथ्वी एक सीधी रेखा में आ जाते हैं, तो सूर्यग्रहण होता है। यह स्थिति अमावस्या (New Moon) को होती है, किन्तु चन्द्रमा में झुकाव के कारण प्रत्येक अमावस्या के दिन सूर्य ग्रहण नहीं लगता।

चन्द्र ग्रहण (Lunar Eclipse) – जब पृथ्वी, चन्द्रमा और सूर्य के बीच आ जाती है तो इस स्थिति को चन्द्र ग्रहण कहा जाता है। चन्द्र ग्रहण पूर्णिमा (Full Moon) को होता है, परन्तु प्रत्येक पूर्णिमा को नहीं लगता क्योंकि चन्द्रमा, पृथ्वी और सूर्य के मुकाबले प्रत्येक पूर्णिमा को उस स्थिति में नहीं होता है।


सूर्यग्रहण की संकल्पना
पूर्ण सूर्यग्रहण
सूर्य
चंद्रमा
पृथ्वी
आंशिक सूर्यग्रहण
चन्द्रग्रहण की संकल्पना
सूर्य
आंशिक चन्द्रग्रहण
पृथ्वी
चंद्रमा
पूर्ण
चन्द्रग्रहण
आंशिक चन्द्रग्रहण
सूर्य और चन्द्र के मध्य की अवस्थिति