



ONLYIAS  
BY PHYSICS WALLAH

# उड़ान

प्रिलिम्स वाला (स्टैटिक)

प्रिलिम्स 2025

भौतिक मूर्गोल



विषयक एवं कॉम्प्रिहेन्सिव रिवीजन सीरीज

# विषय सूची

## 1. पृथ्वी की उत्पत्ति, विकास और भूगणित 1

• पृथ्वी की उत्पत्ति के सिद्धांत.....	1
• पृथ्वी की उत्पत्ति, विकास और भूगणित.....	1
• खगोलीय पिंडों और अवधारणाओं का संक्षिप्त विवरण.....	5
• पृथ्वी.....	7
• पृथ्वी के ताप कटिबंध .....	10
• पृथ्वी की गतियाँ और चक्र .....	10
• चंद्रमा का कक्षीय तल, पृथ्वी का कक्षीय तल और ग्रहण .....	12

## 2. पृथ्वी की आंतरिक संरचना, प्लेट विवर्तनिकी और संबंधित परिघटनाएँ 13

• पृथ्वी की संरचना: पर्फटी, मेंटल और कोर .....	13
• समस्थितिकी .....	14
• पृथ्वी का संघटन .....	14
• खनिजों का वर्गीकरण .....	15
• चट्टानें .....	16
• महाद्वीपीय विस्थापन सिद्धांत .....	18
• विस्थापन सिद्धांत के पश्चात् और तंत्र.....	18
• प्लेट विवर्तनिकी: सिद्धांत और आयाम.....	19
• मैग्मा, लावा और ज्वालामुखी .....	21
• ज्वालामुखी के प्रकार और उनका लावा .....	21
• ज्वालामुखियों का वितरण .....	23
• ज्वालामुखीय भू-आकृतियाँ.....	24
• समुद्रतल प्रसार, मेंटल प्लास्ट और हॉटस्पॉट ज्वालामुखी.....	24
• भूकंप .....	24
• भूकंपीय तरंगें और भूकंप .....	24

## 3. भू-आकृतिक प्रक्रिया और भू-आकृतियाँ 27

• भू-आकृतिक प्रक्रियाएँ.....	27
• अंतर्जनित बल (भू-निर्माणकारी बल).....	27
• बहिर्जनिक बल (Exogenic Forces).....	27
• भू-आकृतिक प्रक्रिया और भू-आकृतियाँ .....	27
• अपरदन और निश्चेपण.....	29
• वृहत् संचलन (Mass movement).....	29
• भू-आकृतियाँ और उनका विकास.....	30

## 4. वायुमंडल और ऊष्मा संतुलन 40

• वायुमंडल: संरचना और संघटन.....	40
• सौर विकिरण एवं सूर्यात्मप .....	41
• पृथ्वी का ऊष्मा बजट .....	42
• तापमान.....	43
• तापमान का व्युत्क्रमण .....	43

## 5. वायुमंडलीय परिसंचरण और मौसम प्रणाली 45

• वायुदाब का वितरण .....	45
• हवा की गति और दिशा को प्रभावित करने वाले बल .....	45
• पवनों का वर्गीकरण .....	48
• वायुराशियाँ.....	50
• चक्रवात: उष्णकटिबंधीय और शीतोष्ण .....	51
• तूफान और बरंडर .....	53
• ध्रुवीय भौंवर .....	53
• वायुमंडल में जल.....	53
• बादल .....	55

## 6. विश्व जलवायु और जलवायु परिवर्तन 58

• विश्व जलवायु एवं उसका वर्गीकरण .....	58
• उष्णकटिबंधीय मानसूनी जलवायु .....	59
• रेगिस्तानी या मरुस्थलीय जलवायु .....	61
• गर्म शीतोष्ण पश्चिमी सीमांत (भूमध्यसागरीय) जलवायु.....	62
• समशीतोष्ण महाद्वीपीय (स्टेपी) जलवायु.....	63
• गर्म शीतोष्ण पूर्वी सीमांत (चीन प्रकार) जलवायु.....	63
• शीतोष्ण पश्चिमी सीमांत (ब्रिटिश प्रकार या ब्रिटिश तुल्य जलवायु).....	64
• शीत शीतोष्ण पूर्वी सीमांत (लॉरेंशियन तुल्य जलवायु) .....	64
• शीत शीतोष्ण महाद्वीपीय जलवायु (साइबेरियाई) .....	65
• आर्कटिक या ध्रुवीय या दुंड्रा जलवायु .....	65

## 7. महासागर और उसका संचलन 66

• उच्चावच की लघु आकृतियाँ.....	69
• महासागरीय जल का तापमान .....	72

## पृथ्वी की उत्पत्ति के सिद्धांत

## प्रारंभिक सिद्धांत

## 1. निहारिका परिकल्पना (Nebular Hypothesis)

- प्रतिपादन: इसका प्रतिपादन इमैनुअल कांट (1755) द्वारा किया गया और बाद में पियरे-साइमन लेप्लेस (1796) द्वारा इसमें संशोधन किया गया।
- अवधारणा: इस सिद्धांत के अनुसार सूर्य और ग्रह गैस और धूल के एक बड़े, धीरे-धीरे धूमने वाले बादल (सौर निहारिका) से बने हैं। समय के साथ, यह बादल गुरुत्वाकर्षण के कारण संकुचित हो गया और चपटा होकर डिस्क के रूप में परिवर्तित हो गया, और तेजी से धूमने लगा। इसके केन्द्र में सूर्य का निर्माण हुआ, और बचे हुए पदार्थ से ग्रहों का निर्माण हुआ।
- प्रमाण:
  - नवीन तारों के चारों ओर भी इसी प्रकार की डिस्क जैसी संरचनाएँ देखी गई हैं, जो डिस्क निर्माण के परिणामस्वरूप ग्रहीय प्रणालियों के निर्माण के विचार का समर्थन करती हैं।
  - कोणीय संवेग के संरक्षण के कारण निहारिका के संकुचित होने पर घूर्णन गति में वृद्धि हुई।
- चुनौतियाँ:
  - यह मॉडल ग्रह निर्माण की विस्तृत प्रक्रिया की व्याख्या नहीं करता है, विशेष रूप से यह स्पष्ट नहीं करता है कि प्रारंभिक धूल कण किस प्रकार बड़े ग्रहीय पिंडों में विकसित हुए।

## 2. संशोधित निहारिका परिकल्पना (Revised Nebular Hypothesis)

- प्रतिपादन: इसका प्रतिपादन ओटो श्मिट (Otto Schmidt) (रूस) और कार्ल वेइजास्कर (Carl Weizsäcker) (जर्मनी) ने किया था।
- अवधारणा: इस सिद्धांत ने मूल निहारिका परिकल्पना का विस्तार किया और ग्रहों के निर्माण के बारे में विवरण प्रस्तुत किया। सौर मंडल की शुरुआत धूल के साथ मिश्रित गैस (ज्यादातर हाइड्रोजेन और हीलियम) के एक बड़े बादल के रूप में हुई थी। अभिवृद्धि की प्रक्रिया के माध्यम से, धूल के कण आपस में टकराएं और एक साथ विपक्ष गए जिससे बड़े पिंडों का निर्माण हुआ। अंतः, इनसे ग्रह, चंद्रमा और अन्य खगोलीय पिंडों का निर्माण हुआ।
- प्रमाण:
  - आधुनिक खगोल विज्ञान में अभिवृद्धि प्रक्रियाएँ (Accretion processes) देखी जाती हैं, जहाँ धूल के छोटे कण आपस में चिपककर बड़े पिंड बनाते हैं।

- अंतरिक्ष में तारों के चारों ओर धूल के बादल देखे गए हैं, जिससे पता चलता है कि यह प्रक्रिया अन्य सौर मंडलों में भी होती है।

## ○ चुनौतियाँ:

- यह सौरमंडल में कोणीय संवेग के प्रेक्षित वितरण की पूरी तरह व्याख्या नहीं करता है, क्योंकि ग्रहों की तुलना में सूर्य का कोणीय संवेग बहुत कम है।

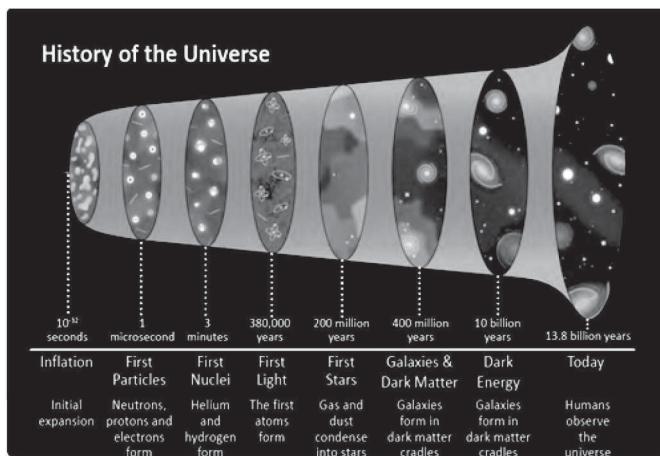
## 3. ग्रहाणु परिकल्पना (Planetaryesimal Hypothesis)

- प्रतिपादन: इसका प्रतिपादन थॉमस चेम्बरलेन और फॉरेस्ट मौलटन (1900) ने किया, बाद में सर जेम्स जीन्स और सर हरोल्ड जेफरी ने इसका समर्थन किया।
- अवधारणा: इस सिद्धांत के अनुसार, एक बड़ा तारा सूर्य के पास से गुजरा जिसने गुरुत्वाकर्षण बलों के कारण पदार्थ को अपनी ओर खींचा। यह पदार्थ ठंडा होकर प्लेनेटेसिमल्स (छोटे, ठोस पिंड) में संघनित हो गया, जो बाद में अभिवृद्धि के माध्यम से ग्रहों में विकसित हुआ।
- प्रमाण:
  - यह परिकल्पना परमाणु संलयन और सूर्य की ऊष्मा की आधुनिक समझ से पहले विकसित की गई थी। इसने यह समझाने का प्रयास किया कि ठोस पदार्थ ग्रहों का निर्माण कैसे कर सकते हैं।
  - गुजरते तारों के गुरुत्वाकर्षण प्रभाव का विचार आज ब्रह्मांडीय अंतःक्रियाओं में देखी जाने वाली गुरुत्वाकर्षण ज्वारीय शक्तियों (Gravitational tidal forces) द्वारा समर्थित है।
- चुनौतियाँ:
  - यह सिद्धांत किसी अन्य तारे के साथ निकट संपर्क, जो एक दुर्लभ घटना है, पर आधारित होने के कारण अप्रचलित हो गया।

## आधुनिक सिद्धांत

## 1. बिंग बैंग सिद्धांत (विस्तारित ब्रह्मांड परिकल्पना)

- प्रतिपादन: इसका प्रतिपादन जॉर्जेस लेमेत्रे (Georges Lemaitre) (1927) ने किया और एडविन हबल के प्रेक्षणों (1929) द्वारा इसे सुदृढ़ किया गया।
- अवधारणा: इस सिद्धांत के अनुसार, ब्रह्मांड की रचना लगभग 13.8 बिलियन वर्ष पहले एक विलक्षण, अत्यंत सघन और गर्म कण (जिसे "छोटा गोला (Tiny ball)" कहा जाता है) से शुरू हुई थी। इस कण में महाविस्फोट हुआ जिसे बिंग बैंग नामक घटना के नाम से जाना जाता है, जिससे ब्रह्मांड का तेजी से विस्तार हुआ। जैसे-जैसे ब्रह्मांड का विस्तार हुआ, यह ठंडा होता गया, जिससे ऊर्जा पदार्थ में परिवर्तित हो गई। समय के साथ, आकाशगंगाओं तारों और ग्रहों का निर्माण हुआ।



#### ○ प्रमाणः

- आकाशगंगाओं का रेडिशिफ्ट: हबल ने पाया कि आकाशगंगाएँ हमसे दूर जा रही हैं, जिसका अर्थ है कि ब्रह्मांड का विस्तार हो रहा है। इसे दूर की आकाशगंगाओं से आने वाले प्रकाश के रेडिशिफ्ट के माध्यम से देखा जा सकता है।
- कॉस्मिक माइक्रोवेव बैकग्राउंड रेडिएशन (CMB): इसकी खोज पेंजिया और विल्सन ने की थी, यह मंद विकिरण प्रारंभिक ब्रह्मांड से बची हुई ऊषा है, जो बिंग बैंग के लिए मजबूत साक्ष्य प्रदान करती है।
- हल्के तत्वों की प्रचुरता: बिंग बैंग मॉडल ब्रह्मांड में हाइड्रोजन, हीलियम और लिथियम की सापेक्ष मात्रा का पूर्वानुमान लगाता है, जो देखी गई मात्राओं से मेल खाती है।
- चुनौतियाँ:
  - यद्यपि यह ब्रह्मांड की विशाल संरचना की व्याख्या करता है, परन्तु बिंग बैंग विस्फोट से पहले क्या हुआ था या ब्रह्मांड का विस्तार क्यों तीव्र हो रहा है (जिसका कारण डार्क एनर्जी को माना जाता है) इसका उत्तर नहीं देता है।

## 2. स्थिर अवस्था सिद्धांत (Steady State Theory)

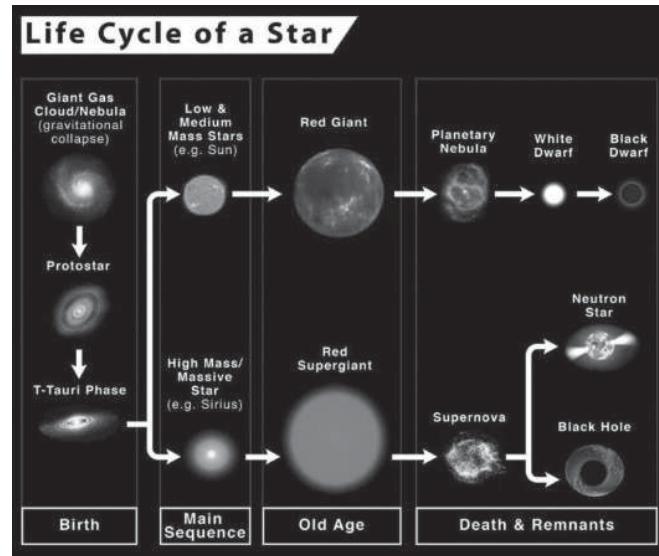
- प्रतिपादन: इसका प्रतिपादन फ्रेड होयल (1948) ने किया था।
- अवधारणा: बिंग बैंग के विपरीत, यह सिद्धांत बताता है कि ब्रह्मांड हमेशा अपनी वर्तमान स्थिति में मौजूद रहा है। यह समय और स्थान दोनों में अनंत है, ब्रह्मांड के विस्तार के साथ स्थिर घनत्व बनाए रखने के लिए पदार्थ का निर्माण होता रहता है।
- प्रमाणः
  - उस समय यह इसलिए आकर्षक था क्योंकि इसमें ऐसे प्रश्नों से बचा गया था, जैसे- ब्रह्मांड की उत्पत्ति कैसे हुई और विस्फोट क्यों होता है।
  - यह विचार दार्शनिक दृष्टि से कुछ लोगों को आकर्षक लगता है कि ब्रह्मांड शाश्वत और अपरिवर्तनीय है।
- चुनौतियाँ:
  - सीएमबी की खोज और समय के साथ विकसित होते ब्रह्मांड (जैसे आकाशगंगाओं और तारों का निर्माण) के प्रेक्षणों ने स्थिर-अवस्था मॉडल का खंडन किया। इसके परिणामस्वरूप, इस सिद्धांत को काफी हद तक त्याग दिया गया है।

## तारों का निर्माण (Star Formation)

- प्रारंभिक ब्रह्मांड और घनत्व अंतर (Initial Universe and Density Differences): बिंग बैंग के बाद, पदार्थ और ऊर्जा का समान रूप से वितरण नहीं हुआ था। घनत्व में इन छोटे अंतरों के कारण ऐसे क्षेत्र बने जहाँ गुरुत्वाकर्षण बल अधिक शक्तिशाली थे, जो आस-पास के पदार्थों को इन क्षेत्रों की ओर खींचते थे। यह प्रक्रिया आकाशगंगाओं के निर्माण का आधार थी।
- निहारिका और आकाशगंगा का निर्माण: निहारिका हाइड्रोजन गैस का एक बड़ा बादल है, जो तारों और आकाशगंगाओं के जन्मस्थान के रूप में कार्य करता है। हाइड्रोजन गैस इन बड़े बादलों में जमा होने लगती है जिससे आकाशगंगाएँ बनना शुरू होती हैं। समय के साथ, निहारिका के भीतर स्थानीयकृत क्षेत्र घने होते जाते हैं, जिससे अंततः गैस पुँजों (Clumps of gas) का निर्माण होता है।
- तारों का जन्म: ये गैस पुंज और अधिक पदार्थ इकट्ठा करते रहते हैं, तथा अधिक सघन होते जाते हैं। जैसे-जैसे गुरुत्वाकर्षण बल बढ़ता है, क्रोड का तापमान बढ़ता जाता है जब तक कि केंद्र में परमाणु संलयन शुरू नहीं हो जाता। यह प्रक्रिया एक तारे के निर्माण को चिह्नित करती है। लाखों वर्षों में, आकाशगंगा के भीतर और अधिक तारे बनते हैं।

## ग्रहों का निर्माण (Formation of Planets)

- निहारिका के भीतर तारों का निर्माण (Formation of Stars within a Nebula): तारे मूलतः निहारिका के अंदर बने गैस के बड़े-बड़े बादल होते हैं। जब कोई तारा बनता है, तो वह घने गैस बादल के भीतर एक क्रोड बनता है। इस क्रोड के चारों ओर गैस और धूल की एक घूमती हुई डिस्क (चल्ला) बन जाती है।



- ग्रहाणुओं का निर्माण (Development of Planetesimals): जैसे-जैसे क्रोड के आस-पास की गैस संघनित होने लगती है, संलयन के माध्यम से छोटे-छोटे गोल पिंड बनने लगते हैं। इन छोटे पिंडों को ग्रहाणु (प्लेनेटेसिमल्स) कहा जाता है। समय के साथ, ये ग्रहाणु गुरुत्वाकर्षण के कारण आपस में टकराकर एक साथ चिपकने लगते हैं।

- ग्रह का निर्माण (Planet Formation):** ग्रहाणुओं का आपस में विलय और संचयन जारी रहता है, जिससे अंततः कम लेकिन बड़े पिंड बनते हैं जो ग्रहों में विकसित होते हैं। यह प्रक्रिया टकराव और आस-पास के पिंडों के गुरुत्वाकर्षण खिंचाव दोनों से प्रेरित होती है।
- अभिवृद्धि प्रक्रिया (Accretion Process):** अभिवृद्धि शब्द का अर्थ बड़े पिंडों के निर्माण के लिए पदार्थ का क्रमिक संचय है। यह प्रक्रिया लाखों वर्षों तक जारी रहती है, जिसके परिणामस्वरूप अंततः पूर्ण आकार के ग्रह बनते हैं जो अपने मूल तारे की परिक्रमा करते हैं।

#### पृथ्वी के विकास की समयरेखा (Timeline of Earth's Evolution)

##### 1. 13.7 अरब वर्ष पूर्व - बिंग बैंग

- ब्रह्मण्ड की उत्पत्ति दिक्काल में स्थित एक विलक्षण बिन्दु (Singularity) से हुई, जिसके परिणामस्वरूप आकाशगंगाओं का निर्माण हुआ, जिसमें मिल्की वे (Milky Way) भी शामिल है जिसमें हमारा सौर मंडल स्थित है।

##### 2. 5-6 अरब वर्ष पहले - तारों का निर्माण

- आकाशगंगाओं के भीतर गुरुत्वाकर्षण बलों के कारण गैस और धूल के बादलों से तारों का निर्माण हुआ, जिसके परिणामस्वरूप विभिन्न तारकीय पिंडों (Stellar bodies) का निर्माण हुआ।

##### 3. 4.6 अरब वर्ष पहले - ग्रहों का निर्माण

- सौर मंडल का निर्माण तब शुरू हुआ जब युवा सूर्य के चारों ओर धूमती हुई डिस्क में कण आपस में टकराए और एकत्र हुए, जिससे पृथ्वी सहित ग्रहों का निर्माण हुआ।

##### 4. 4.4 अरब वर्ष पहले - चंद्रमा का निर्माण

- मंगल ग्रह के आकार के एक पिंड के साथ हुई एक बड़ी टक्कर के कारण मलबा उत्पन्न हुआ, जिसके एकत्र होने से अंततः चंद्रमा का निर्माण हुआ, जिसने पृथ्वी के ज्वार-भाटे और अक्षीय झुकाव को प्रभावित किया।

##### 5. 4 अरब वर्ष पहले - महासागरों का निर्माण

- जैसे-जैसे पृथ्वी ठंडी होती गई, जल वाष्प संघनित होकर जमा होने लगी, जिससे महासागरों का निर्माण हुआ। यह प्रक्रिया ग्रह की जलवायु को विकसित करने और जीवन को सहारा देने के लिए महत्वपूर्ण थी।

#### 6. 3.8 अरब वर्ष पहले - जीवन का विकास (UPSC 2018)

- सरल जीवों, संभवतः प्रोकैरियेटिक सूक्ष्मजीवों की उत्पत्ति महासागरों में हुई, जिससे पृथ्वी पर जैविक विकास की शुरुआत हुई।

#### 7. 2.5-3 अरब वर्ष पहले - प्रकाश संश्लेषण का विकास

- प्रकाश संश्लेषक जीव, विशेष रूप से साइनोबैक्टीरिया (Cyanobacteria), सूर्य के प्रकाश को ऊर्जा में परिवर्तित करने लगे, जिससे ऑक्सीजन एक उपोत्पाद के रूप में निकलने लगी। इस प्रक्रिया ने पृथ्वी के वायुमंडल को काफी हद तक बदल दिया और अधिक जटिल जीवों के लिए मार्ग प्रशस्त किया।

#### भूगर्भिक समय-सारणी

- परिभाषा:** कालानुक्रमिक तिथि निर्धारण की एक प्रणाली जिसका उपयोग पृथ्वी के इतिहास का वर्णन करने के लिए किया जाता है, जो इसे इओन, महाकल्पों, कल्पों, युगों, कालों में विभाजित करती है।

##### 2. प्रमुख प्रभाग:

- इओन (Eons)** (सबसे बड़ा): हेडियन, आर्कियन, प्रोटेरोजोइक, फेनेरोजोइक।
- महाकल्प (Eras)** (फेनरोजोइक के भीतर): पैलियोजोइक, मेसोजोइक, सेनोजोइक।
- कल्प (Periods):** कैम्ब्रियन, जुरासिक, क्वाटर्नेरी।
- युग (Epochs)** (सेनोजोइक के भीतर): प्लेइस्टोसिन, होलोसीन।

- समय अवधि (Time Span):** पृथ्वी के निर्माण से लेकर वर्तमान तक लगभग 4.6 अरब वर्ष।

##### 4. प्रमुख घटनाएँ:

- प्रीकैम्ब्रियन (Precambrian) (4.6 अरब से 541 मिलियन वर्ष पूर्व):** पृथ्वी का निर्माण और प्रारंभिक जीव (एककोशिकीय जीव)।
- पैलियोजोइक महाकल्प (Paleozoic Era):** समुद्री जीवों, भूमि पर पहले पौधों और सरीसृपों की उत्पत्ति।

#### भूवैज्ञानिक समय पैमाना

कल्पों की सापेक्ष अवधि	युग	अवधि	युग	आयु (लाखों वर्ष पहले)	जीवन के इतिहास में कुछ महत्वपूर्ण घटनाएँ
फेनेरोजोइक	सेनोजोइक	क्वार्टर्नी	अभिनव युग	0.01	ऐतिहासिक समय
			प्लेइस्टोसिन	1.8	हिमयुग; होमो वंश की उत्पत्ति
	नियोजीन	पैलियोजीन	प्लियोसीन	5.3	द्विपाद मानव पूर्वजों का आविर्भाव
			मिओसिन	23	स्तनधारियों और एंजियोस्पर्मों का निरंतर प्रसार; सबसे प्रारंभिक प्रत्यक्ष मानव पूर्वज
	पैलियोजीन	ओलिगोसीन	ओलिगोसीन	33.9	अनेक प्राइमेट समूहों की उत्पत्ति
			इयोसीन	55.8	एंजियोस्पर्म का प्रभुत्व बढ़ता है; अधिकांश आधुनिक स्तनधारी जीवों का प्रसार जारी रहता है
			पेलियोसीन	65.5	स्तनधारियों, पक्षियों और परागण करने वाले कीटों का मुख्य रूप से प्रसार

प्रोटोजोड़िक	मेसोजोड़िक	क्रीटेशस		145.5	फूलदार पौधे (जिम्नोस्पर्म) दिखाई देते हैं, अधिकांश डायनासोर सहित जीवों के कई समूह, अवधि के अंत में विलुप्त हो जाते हैं
		जुरासिक		199.6	जिम्नोस्पर्म प्रमुख पौधे बने हुए हैं; डायनासोर प्रचुर और विविध हैं
		ट्रायेसिक		251	शंकुधारी पौधे (जिम्नोस्पर्म) भूदृश्य पर हावी हैं; डायनासोर का प्रसार; स्तनपायी जीवों की उत्पत्ति
	पैलियोजोड़िक	पर्मिअन		299	सरीसृपों का प्रसार; कीटों के अधिकांश वर्तमान समूहों की उत्पत्ति; अवधि के अंत में समुद्री और स्थलीय जीवों का विलुप्त होना
		कार्बोनिफेरस		359.2	संवहनी पौधों के विस्तृत बन; प्रथम बीजवाले पौधे दिखाई दिए, सरीसृपों की उत्पत्ति; उभयचरों का प्रभुत्व
		डेवोनियन		416	बोनी मछलियों का विविधीकरण; पहली बार टेट्रापोड और कीड़े दिखाई दिए
		सिलुरियन		443.7	प्रारंभिक संवहनी पौधों का विविधीकरण
		ऑडोविसियन		488.3	समुद्री शैवाल प्रचुर मात्रा में; विविध कवक, पौधों और आर्ट्रोपोडा द्वारा भूमि पर उपनिवेशण
		कैंब्रियन		542	कई पशु संघों की विविधता में अचानक वृद्धि (कैम्ब्रियन विस्फोट)
	आर्कियन	एडियाकरण		600	विविध शैवाल और कोमल शरीर वाले अक्षेरुकी जानवर
				2,100-500	यूकेरियोटिक कोशिकाओं के सबसे पुराने जीवाशम
				2700	वायुमंडलीय ऑक्सीजन की सांदर्भता बढ़ने लगती है
				3500	कोशिकाओं (प्रोकैरियोटिस) के सबसे पुराने जीवाशम मिले
				3800	पृथ्वी की सतह पर सबसे पुरानी ज्ञात चट्टानें
				लगभग 4,600	पृथ्वी की उत्पत्ति

- मेसोजोड़िक महाकल्प (Mesozoic Era): डायनासोर और प्रथम स्तनधारियों का युग।
- सेनोजोड़िक महाकल्प (Cenozoic Era): स्तनधारियों और मनुष्यों का उदय।

5. वर्तमान युग (Current Epoch): होलोसीन, लगभग 11,700 वर्ष पूर्व प्रारम्भ हुआ, मानव सभ्यता का विकास हुआ।

6. महत्व: वैज्ञानिकों को समय के साथ पृथ्वी के विकास, जलवायु परिवर्तन और जीवन रूपों को समझने में मदद करता है।

## हमारा सौर मंडल

पैरामीटर	विवरण
सौर मंडल	एक खगोलीय मंडल जिसमें सूर्य, ग्रह, क्षुद्रग्रह, धूमकेतु, धूल और गैसें शामिल हैं।
अवस्थिति	आकाशगंगा की बाही सर्पिल भुजा (ओरियन भुजा) में परिक्रमा करता है।
आंतरिक/स्थलीय ग्रह	उच्च घनत्व, छोटा आकार, तीव्र सौर पवनों के कारण ठोस चट्टानी सतह। उदाहरण: बुध, शुक्र, पृथ्वी, मंगल।
बाह्य/जोवियन ग्रह	कम घनत्व, बड़ा आकार, कमजोर सौर पवनों के कारण गैसीय सतहें। उदाहरण: बृहस्पति, शनि, यूरेनस, नेपच्यून।
कुल ग्रह	8 (बुध, शुक्र, पृथ्वी, मंगल, बृहस्पति, शनि, यूरेनस, नेपच्यून)
बुध	सबसे छोटा और सूर्य के सबसे निकट ग्रह।
शुक्र	पृथ्वी का जुड़वा; कार्बन डाइऑक्साइड की उच्च सांदर्भता वाला वायुमंडल और सल्फाइरिक अम्ल के बादलों के कारण सबसे गर्म ग्रह।
बृहस्पति	हाइड्रोजन, हीलियम, मीथेन और अमोनिया वायुमंडल युक्त सबसे बड़ा ग्रह।
अक्षीय झुकाव	शुक्र और यूरेनस अत्यधिक अक्षीय झुकाव के कारण अन्य ग्रहों के विपरीत घूमते हैं।

## ग्रहों का अवलोकन

ग्रह	प्रकार	घूर्णन का समय	अक्षीय झुकाव (°)	संघटन	सूर्य से दूरी (AU)	प्रमुख विशेषताएं
बुध	स्थलीय	58.6 पृथ्वी दिवस	0.03	चट्टानी, धात्विक क्रोड	0.39	सूर्य के सबसे निकट ग्रह, कोई वायुमंडल नहीं, तापमान में अत्यधिक उतार-चढ़ाव।
शुक्र	स्थलीय	-243 पृथ्वी दिवस (प्रतिगामी)	177.4	चट्टानी, सघन $\text{CO}_2$ वायुमंडल	0.72	ग्रीनहाउस प्रभाव के कारण सबसे गर्म ग्रह; विपरीत दिशा में घूमता है।
पृथ्वी	स्थलीय	24 घंटे	23.5	चट्टानी, सतह पर जल, $\text{N}_2\text{-O}_2$ वायुमंडल	1	तरल जल और जीवयुक्त एकमात्र ग्रह; गोल्डीलॉक्स क्षेत्र में स्थित।
मंगल	स्थलीय	24.6 घंटे	25.2	चट्टानी, कम घनत्व का $\text{CO}_2$ वायुमंडल	1.52	इसे "लाल ग्रह" के नाम से जाना जाता है; इसमें सौरमंडल का सबसे बड़ा ज्वालामुखी (ओलंपस मोन्स) स्थित है।
बृहस्पति	जोवियन (विशाल गैसीय ग्रह)	9.9 घंटे	3.1	हाइड्रोजन, हीलियम, अमोनिया, मीथेन	5.2	सबसे बड़ा ग्रह; ग्रेट रेड स्पॉट (एक विशाल तूफान); मंद वलय मंडल।
शनि	जोवियन (विशाल गैसीय ग्रह)	10.7 घंटे	26.7	हाइड्रोजन, हीलियम, मीथेन	9.58	प्रसिद्ध वलय मंडल; कम घनत्व (जल में तैर सकता है)।
अरुण	जोवियन (बर्फ का विशालकाय ग्रह)	-17.2 घंटे (प्रतिगामी)	97.8	हाइड्रोजन, हीलियम, मीथेन, जल, अमोनिया	19.22	अत्यधिक अक्षीय झुकाव के कारण यह अपनी ओर घूमता है; मीथेन के कारण इसका रंग हल्का नीला-हरा होता है।
वरुण	जोवियन (बर्फ का विशालकाय ग्रह)	16.1 घंटे	28.3	हाइड्रोजन, हीलियम, मीथेन	30.05	गहरा नीला रंग; सौरमंडल में सबसे तेज पवर्ने; हल्के वलय पाए जाते हैं।

## खगोलीय पिंडों और अवधारणाओं का सांकेतिक विवरण

### प्रमुख खगोलीय पिंड (Key Celestial Objects):

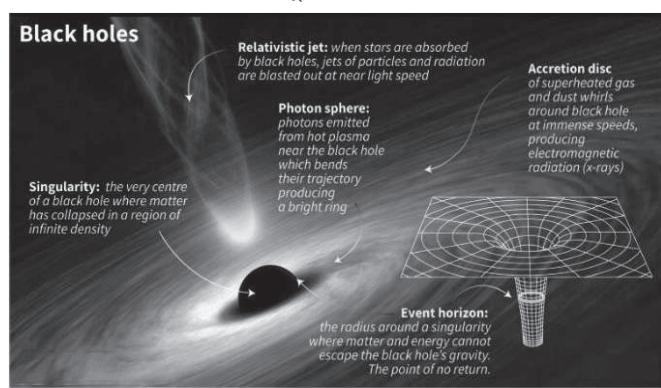
- बाह्यग्रह (Exoplanets):**
  - हमारे सौरमंडल के बाहर तारों की परिक्रमा करने वाले ग्रह।
  - रेडियल वेलोसिटी और ट्रांजिट फोटोमेट्री जैसी विधियों का उपयोग करके खोजा गया। उदाहरण: प्रॉक्सिमा सेंटॉरी बी (Proxima Centauri b)
- बौने ग्रह:**
  - खगोलीय पिंड जो सूर्य की परिक्रमा करते हैं, लगभग गोलाकार आकृति के लिए पर्याप्त द्रव्यमान होता है, लेकिन वे अपना परिक्रमा पथ साफ नहीं कर पाते हैं।
  - उदाहरण: प्लूटो, एरिस, हौमिया, माकेमाके, सेरेस।
- श्वेत वामन (White Dwarfs):**
  - सूर्य जैसे तारों के परमाणु इंधन समाप्त हो जाने के बाद बचे हुए अवशेष।
- धूमकेतु (Comets):**
  - कुइपर बेल्ट या ऊर्ट क्लाउड (Kuiper Belt or Oort Cloud) जैसे क्षेत्रों से बर्फले पिंड।
  - सूर्य के निकट होने पर उर्ध्वपातन के कारण पूँछ (गैस और धूल) जैसी बन जाती है।

### 5. क्षुद्रग्रह (Asteroids):

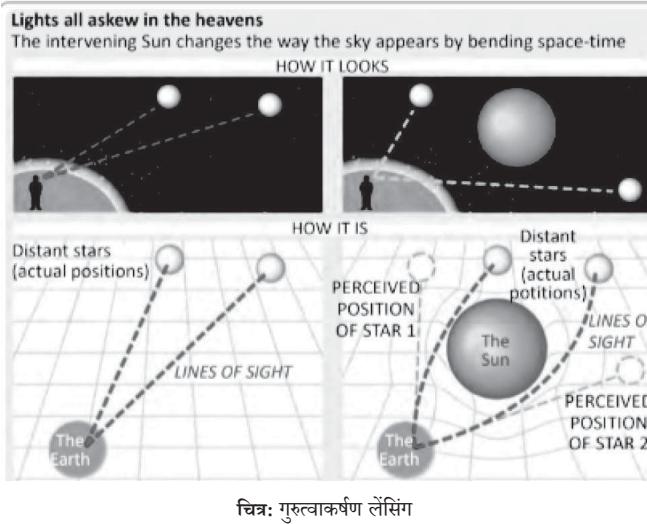
- सौरमंडल के निर्माण से प्राप्त चट्टानी अवशेष, जो अधिकतर क्षुद्रग्रह बेल्ट में स्थित हैं।

### 6. ब्लैक होल:

- दिक्कात (Spacetime) के ऐसे क्षेत्र जहाँ गुरुत्वाकर्षण बल इतना प्रबल है कि प्रकाश भी वहाँ से निकल नहीं सकता।
- घटना क्षितिज (Event Horizon):** वह सीमा जिसके आगे कुछ भी नहीं बचता है।
- चंद्रशेखर सीमा (Chandrasekhar Limit)** ( $\sim 1.4$  सौर द्रव्यमान) से पेरे विशाल तारों के टूटने से निर्मित।



- पल्सर (Pulsars):**
  - ये अत्यधिक चुम्बकीय, धूर्णशील न्यूट्रॉन तारे हैं जो विद्युत चुम्बकीय विकिरण तरंगों उत्सर्जित करते हैं।
  - जब किरणपुंज पृथ्वी के साथ संरेखित होता है तो नियमित संदर्भ के रूप में इसका पता चलता है।
- सुपरनोवा (Supernovae):**
  - विस्फोटों के कारण विशाल तारे नष्ट हो जाते हैं, उनके तत्व अंतरिक्ष में बिखर जाते हैं तथा न्यूट्रॉन तारे या ब्लैक होल बन जाते हैं।
- न्यूट्रॉन तारे (Neutron Stars):**
  - विशाल तारों के सघन अवशेष जो सुपरनोवा के रूप में विस्फोटित हुए अधिकांशतः न्यूट्रॉन से बने होते हैं।
- क्वासर (Quasars):**
  - सुदूर आकाशगंगाओं के अत्यंत चमकीले और ऊर्जावान केंद्र, जिन्हें विशालकाय ब्लैक होल्स से ऊर्जा प्राप्त होती है।
  - पदार्थ के ब्लैक होल में प्रवेश करने पर भारी मात्रा में विकिरण उत्सर्जित होता है।



चित्र: गुरुत्वाकर्षण लैंसिंग

- गुरुत्वाकर्षण लैंसिंग (Gravitational Lensing):**
  - दूरस्थ वस्तुओं से आने वाले प्रकाश के मार्ग में कोई विशाल पिंड आने पर प्रकाश मुड़ जाता है जैसा कि आइंस्टीन के सामान्य सापेक्षता सिद्धांत द्वारा भविष्यवाणी की गई थी।
  - इसका उपयोग डार्क मैटर और दूरस्थ आकाशगंगाओं का पता लगाने के लिए किया जाता है।
- सामान्य सापेक्षता (General Relativity):**
  - आइंस्टीन का सिद्धांत गुरुत्वाकर्षण को द्रव्यमान और ऊर्जा द्वारा दिक्कात के विरूपण के रूप में वर्णित करता है।
  - विशाल पिंडों के निकट गुरुत्वाकर्षण तरंगों और समय विस्तार जैसी घटनाओं की भविष्यवाणी करता है।
- चंद्रशेखर सीमा (Chandrasekhar Limit):**
  - न्यूट्रॉन तारे या ब्लैक होल में प्रवेश करने से पहले एक श्वेत वामन तारे का अधिकतम द्रव्यमान ( $\sim 1.4$  सौर द्रव्यमान) हो सकता है।

#### 4. घटना क्षितिज (Event Horizon):

- ब्लैक होल के चारों ओर की सीमा जहाँ पलायन वेग प्रकाश की गति के बराबर होता है।

#### अन्य खगोलीय घटनाएँ:

##### 1. उल्काभ, उल्काएँ और उल्कापिंड (Meteoroids, Meteors, and Meteorites):

- उल्काभ (Meteoroid):** अंतरिक्ष में छोटा चट्टानी या धात्विक पिंड।
- उल्का (Meteor):** पृथ्वी के वायुमंडल में प्रवेश करने वाला एक उल्काभ, जो एक चमकदार रेखा बनाता है।
- उल्कापिंड (Meteorite):** एक उल्काभ जो अपनी यात्रा के दौरान बच जाता है और पृथ्वी पर गिरता है।

##### 2. ऊर्ट क्लाउड (Oort Cloud):

- सौरमंडल की काल्पनिक सबसे बाहरी सीमा, जो दीर्घ-कालिक धूमकेतुओं का स्रोत है।

##### 3. ग्रहीय निहारिका (Planetary Nebulae):

- नष्ट होते हुए तारों से निकलने वाले गैस के बादल जो अक्सर सुन्दर, रंगीन संरचनाओं का निर्माण करते हैं।

##### 4. सुपरनोवा (Supernovae):

- विस्फोटों के कारण विशाल तारे नष्ट हो जाते हैं, उनके तत्व अंतरिक्ष में बिखर जाते हैं तथा न्यूट्रॉन तारे या ब्लैक होल बन जाते हैं।

##### 5. अंतराकाय माध्यम (Interstellar Medium):

- तारों के बीच के स्थान को भरने वाली गैस और धूल, जो तारों के निर्माण के लिए महत्वपूर्ण है।

##### 6. डार्क मैटर और डार्क एनर्जी (Dark Matter and Dark Energy):

- डार्क मैटर:** आकाशगंगा के धूर्णन और संरचना को प्रभावित करने वाला अदृश्य पदार्थ।
- डार्क एनर्जी:** रहस्यमय शक्ति जो ब्रह्मांड के त्वरित विस्तार को प्रेरित करती है।

#### चंद्रमा: पृथ्वी का प्राकृतिक उपग्रह

##### 1. मूल तथ्य:

- चंद्रमा पृथ्वी का एकमात्र प्राकृतिक उपग्रह है, जिसका व्यास पृथ्वी के व्यास का लगभग एक-चौथाई है।

##### 2. ज्वारीय लॉकिंग (Tidal Locking):

- चंद्रमा पृथ्वी से ज्वारीय रूप से जुड़ा हुआ है, जिसका अर्थ है कि पृथ्वी के चारों ओर अपनी परिक्रमा पूरी करने और अपने अक्ष पर धूमने में उसे लगभग 27 दिन लगते हैं। इसके परिणामस्वरूप, पृथ्वी से चंद्रमा का केवल एक ही भाग दिखाई देता है।

##### 3. निर्माण:

- चंद्रमा के निर्माण के बारे में प्रचलित सिद्धांत विशाल टक्कर परिकल्पना (Giant impact hypothesis) है, जिसे "विशाल मलबा (Big splat)" भी कहा जाता है। यह सिद्धांत बताता है कि चंद्रमा का निर्माण मंगल ग्रह के आकार के पिंड और प्रारंभिक पृथ्वी के बीच टक्कर के परिणामस्वरूप उत्पन्न मलबे से हुआ था।

#### 4. सुपर मून:

- सुपर मून तब होता है जब पूर्णिमा के दौरान चंद्रमा पृथ्वी से सबसे निकटतम दूरी पर होता है (जिसे उपभू (Perigee) के रूप में जाना जाता है)। इस घटना के दौरान, चंद्रमा सामान्य से 14% बड़ा और 30% अधिक चंपकीला दिखाई दे सकता है, जिससे यह एक शानदार नजारा बन जाता है।

#### विभिन्न ग्रहों के चंद्रमा

ग्रह	उपग्रहों की संख्या	उल्लेखनीय उपग्रह	प्रमुख विशेषताएँ
बुध	0	कोई नहीं	-
शुक्र	0	कोई नहीं	-
पृथ्वी	1	चंद्रमा	ज्वार-भाटा को प्रभावित करता है; अक्षीय झुकाव को स्थिर करता है।
मंगल	2	फोबोस, डेमोस	फोबोस: अनियमित, अन्दर की ओर धूमता हुआ; डेमोस: छोटा, दूरस्थ।
बृहस्पति	बृहस्पति के अब कुल 95 उपग्रह हो गए हैं	आयो, यूरोपा, गेनीमेड, कैलिस्टो	आयो: ज्वालामुखीय रूप से सक्रिय; यूरोपा: संभावित महासागर; गेनीमीड: सबसे बड़ा उपग्रह; कैलिस्टो: अत्यधिक गड्ढों वाला।
शनि	शनि 145 उपग्रह के साथ सबसे ज्यादा उपग्रह वाला ग्रह है।	टाइटन, रिया, लैपेटस	टाइटन: सघन वायुमंडल, मीथेन झीलें; रिया: बर्फीली सतह; लैपेटस: दो-रंग युक्त।
यूरेनस	27	टाइटेनिया, ओबेरॉन, मिरांडा	टाइटेनिया: सबसे बड़ा उपग्रह; ओबेरॉन: अत्यधिक गड्ढों वाला; मिरांडा: अद्वितीय सतही विशेषताएँ।
नेपच्यून	14	ट्राइटन	ट्राइटन: प्रतिगामी कक्षा, भूगर्भीय रूप से सक्रिय।

## पश्च और पुरःक्रम गति और धूर्जन

### 1. पुरःक्रम गति (Prograde Motion):

- परिभाषा:** इसे पृथ्वी से देखे गए तारों की पृष्ठभूमि में किसी ग्रह की स्पष्ट पूर्व दिशा की ओर गति के रूप में परिभाषित किया जा सकता है। यह सूर्य के चारों ओर ग्रहों की सामान्य, वामावर्त कक्षीय गति है (जब सूर्य के उत्तरी ध्रुव के ऊपर से देखा जाता है)।
- कारण:** सौरमंडल का निर्माण करने वाली गैस और धूल की धूर्जनशील डिस्क से कोणीय संवेग के संरक्षण के कारण ग्रह लगभग एक ही तल और दिशा में सूर्य की परिक्रमा करते हैं।

### 2. पश्च गति या वक्रीय गति (Retrograde Motion):

- परिभाषा:** पृथ्वी से देखे जाने पर तारों की पृष्ठभूमि में किसी ग्रह की स्पष्ट पश्चिम दिशा की ओर गति।
- कारण:** पश्च गति एक ऑप्टिकल भ्रम है जो पृथ्वी और अन्य ग्रहों की सापेक्ष स्थिति और गति के कारण होता है। जब पृथ्वी किसी धीमी गति से चलने वाले बाहरी ग्रह (जैसे मंगल) से आगे निकल जाती है, तो वह ग्रह आकाश में अस्थायी रूप से पीछे की ओर बढ़ता हुआ प्रतीत होता है।

पश्च गति और धूर्जन के बीच मुख्य अंतर

- पश्च गति (Retrograde Motion):** सापेक्ष कक्षीय गतिशीलता (ऑप्टिकल भ्रम) के कारण आकाश में स्पष्ट रूप से पश्चगामी गति देखी जा सकती है।
- पश्च धूर्जन (Retrograde Rotation):** सौरमंडल के अधिकांश ग्रहों के विपरीत दिशा में किसी ग्रह का भौतिक धूर्जन या अक्षीय धूर्जन।

शुक्र और यूरेनस का पश्चगामी धूर्जन

**शुक्र (पश्चगामी धूर्जन):** शुक्र सूर्य के चारों ओर अपनी कक्षा की तुलना में पीछे की ओर (दक्षिणावर्त) धूमता है, तथा इसकी धूर्जन अवधि बहुत धीमी है, जो पृथ्वी के 243 दिनों के बराबर है।

#### ● कारण:

- विशाल टक्कर परिकल्पना:** माना जाता है कि शुक्र के इतिहास के आंश में एक बड़े टक्कराव के कारण इसकी धूर्जन दिशा उलट गई होगी।
- वायुमंडलीय प्रभाव:** शुक्र के घने वायुमंडल ने ज्वारीय धर्षण के माध्यम से इसकी सतह के साथ अंतःक्रिया की होगी, जिससे लाखों वर्षों में यह उलटफेर हुआ।

**यूरेनस (अक्षीय झुकाव और पश्च-गामी-समान धूर्जन)**

- अक्षीय झुकाव (Axial Tilt):** यूरेनस का चरम झुकाव लगभग 98 डिग्री है, जिसके कारण यह अपनी कक्षा में अनिवार्य रूप से "लुढ़कता" है। इसके परिणामस्वरूप सूर्य के सापेक्ष पश्चगामी-जैसा धूर्जन होता है।

#### ● कारण:

- विशाल टक्करों:** सौरमंडल के निर्माण के दौरान किसी बड़े प्रोटो-ग्रह के साथ एक या अधिक बार हुई विनाशकारी टक्करों के कारण संभवतः यूरेनस ग्रह एक ओर को खिसक गया होगा।
- गुरुत्वाकर्षण अंतःक्रिया:** सौरमंडल के विकास के प्रारंभिक चरणों के दौरान विशाल पिंडों के साथ मजबूत अंतःक्रिया के कारण इसके अक्षीय झुकाव में परिवर्तन हुआ होगा।

## पृथ्वी

पृथ्वी सौरमंडल का पाँचवा सबसे बड़ा ग्रह है; इसे नीला ग्रह भी कहा जाता है क्योंकि इसकी दो-तिहाई सतह जल से ढकी हुई है।

- आकार:** भू-आभ (जी-ऑयड) (चपटा गोलाकार) - ध्रुवों पर चपटी और भूमध्य रेखा पर उभरी हुई।
- पृथ्वी गोल्डीलॉक्स जोन (Goldilocks Zone):** में स्थित है - यहाँ जल तरल अवस्था में मौजूद हो सकता है।
- सौरमंडल का सबसे अधिक धनत्व वाला ग्रह (लगभग 5.513 ग्राम/सेमी<sup>3</sup>)**

- अक्ष के चारों ओर घूर्णन गति भूमध्य रेखा पर अधिकतम होती है तथा ध्रुवों की ओर घटती जाती है।
- पृथ्वी का अक्ष/ध्रुवी, जो एक काल्पनिक रेखा है, अपने कक्षीय तल (Orbital plane) के साथ  $66\frac{1}{2}^\circ$  का कोण बनाता है।

### ध्रुव तारा (pole star)

(UPSC-2012)

ध्रुव तारा एक दृश्यमान तारा है जो किसी खगोलीय पिंड के घूर्णन अक्ष के साथ लगभग संरेखित होता है। पृथ्वी के लिए, पोलारिस उत्तर दिशा को दर्शाता है।

यदि रेगिस्तान में किसी व्यक्ति को अपने गाँव तक पहुँचने के लिए 5 किमी पूर्व दिशा में चलना है और वह ध्रुव तारे का पता लगा सके, तो उसे ध्रुव तारे को अपने बाईं ओर रखते हुए चलना चाहिए, क्योंकि इससे वह पूर्व दिशा की ओर बढ़ेगा।

### गोल्डीलॉक्स जोन (Goldilocks Zone)

गोल्डीलॉक्स जोन, या रहने योग्य क्षेत्र किसी तारे के आसपास का वह क्षेत्र है जहाँ तरल जल के लिए परिस्थितियाँ बिल्कुल उपयुक्त होती हैं, जो जीवन के लिए आवश्यक है।

#### 1. तापमान की रेंजः

- इस क्षेत्र में जल तरल अवस्था में रह सकता है; तारे के बहुत निकट होने पर वाष्णीकरण (बहुत गर्मी) होता है, जबकि बहुत दूर होने पर जल ठोस अवस्था में पाया जाता है (बहुत शीत स्थिति)।

#### 2. प्रभावित करने वाले कारकः

- किसी तारे का आकार और चमक गोल्डीलॉक्स जोन की सीमाएँ निर्धारित करते हैं। बड़े या गर्म तारों के रहने योग्य क्षेत्र दूर होते हैं।

#### 3. पृथ्वी एक संदर्भ के रूप मेंः

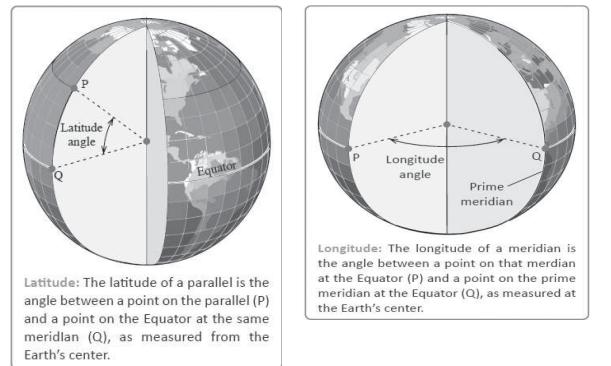
- पृथ्वी सूर्य के गोल्डीलॉक्स जोन में स्थित है, जो तरल जल के लिए अनुकूल औसत तापमान के कारण जीवन को संभव बनाता है।

#### 4. बाह्यग्रह (Exoplanets):

- एक बाह्य ग्रह (या एक्स्ट्रासोलर ग्रह) एक ऐसा ग्रह है जो हमारे सौर मंडल के बाहर किसी तारे की परिक्रमा करता है।
- प्रॉक्सिमा सेंटॉरी बी (Proxima Centauri b): पृथ्वी का सबसे निकटतम ज्ञात बाह्यग्रह, जो प्रॉक्सिमा सेंटॉरी के रहने योग्य क्षेत्र (Habitable zone) में स्थित है।
- ट्रैपिस्ट-1 मंडल (TRAPPIST-1 System): इसमें पृथ्वी के आकार के सात ग्रह हैं, जिनमें से तीन रहने योग्य क्षेत्र में हैं।
- केप्लर-186f (Kepler-186f): अपने तारे के रहने योग्य क्षेत्र में पाया गया पृथ्वी के आकार का पहला बाह्यग्रह है।

### महत्त्व

गोल्डीलॉक्स जोन खगोलजीविज्ञान में महत्वपूर्ण है, यह उन स्थानों की पहचान करके बाह्यग्रहीय जीवन की खोज का मार्गदर्शन करता है जहाँ रहने योग्य ग्रह मौजूद हो सकते हैं।



### अक्षांश और देशांतर (Latitude and Longitude)

- अक्षांश (Latitude):** पृथ्वी के केंद्र से कोणीय दूरी, जो डिग्री में मापी जाती है। अक्षांश के समांतर (Parallels of latitude) भूमध्य रेखा के समांतर होते हैं।
  - दूरी:** प्रत्येक अक्षांश डिग्री के बीच लगभग  $69$  मील ( $111$  किमी) दूरी होती है।
- देशांतर (Longitude):** प्रधान मध्याह्न रेखा ( $0^\circ$ ) के पूर्व या पश्चिम की कोणीय दूरी। जिसे  $0^\circ$  से  $180^\circ$  तक डिग्री में मापा जाता है।
  - प्रधान मध्याह्न रेखा (Prime Meridian):** यूके, फ्रांस, अल्जीरिया और अंटार्कटिका से होकर गुजरती है।
  - अंतरराष्ट्रीय तिथि रेखा (International Date Line):**  $180^\circ$  पर स्थित है, प्रशांत महासागर में इस रेखा को पार करने पर तिथि और समय बदल जाता है। एक ही भूभाग को दो तिथियों में विभाजित करने से बचने के लिए यह एक सीधी रेखा नहीं है।
  - दूरी:** भूमध्य रेखा से ध्रुवों तक देशांतरों के बीच की दूरी घटती जाती है तथा ध्रुवों पर वे मिल जाते हैं।
- मानक समय (Standard Time):**
  - भारतीय मानक समय (आईएसटी):**  $82\frac{1}{2}^\circ$  पूर्व मध्याह्न रेखा पर आधारित है, जो उत्तर प्रदेश, छत्तीसगढ़, ओडिशा, मध्य प्रदेश और आंध्र प्रदेश से होकर गुजरती है।
    - महत्वपूर्ण शहर:** कानपुर, रायपुर, भुवनेश्वर, भोपाल, विजयवाड़ा।
  - समय का अंतर:** भारतीय मानक समय (IST), ग्रीनविच मीन टाइम (GMT) से **5 घण्टे 30 मिनट** आगे है।
- वृहत् वृत्त (Great Circle):** ग्रेट सर्कल एक गोले (जैसे पृथ्वी) का उसके केंद्र से गुजरने वाले समतल से प्रतिच्छेदन है। यह गोले की सतह पर दो बिंदुओं के बीच सबसे छोटी दूरी को दर्शाता है।
  - भूमध्य रेखा ( $0^\circ$  अक्षांश):** एक वृहत् वृत्त है क्योंकि यह पृथ्वी को दो बराबर गोलार्धों (उत्तरी और दक्षिणी) में विभाजित करती है। अन्य अक्षांश वृहत् वृत्त नहीं हैं।
  - सभी याम्पोत्तरों (meridians) (देशांतर रेखाओं):** उनके प्रतिमुख (विपरीत) याम्पोत्तरों के साथ जोड़े जाने पर वृहत् वृत्त माना जाता है। उदाहरण के लिए,  $0^\circ$  पर स्थित रेखा (प्रधान मध्याह्न रेखा) और  $180^\circ$  पर स्थित इसकी विपरीत रेखा मिलकर एक वृहत् वृत्त बनाती है।

## नेविगेशन और वृहत् वृत्त

- सबसे छोटा मार्ग: लंबी दूरी की यात्रा करते समय, पायलट और नाविक अक्सर दो बिंदुओं के बीच सबसे छोटा रास्ता निर्धारित करने के लिए वृहत् वृत्त का उपयोग करते हैं। इससे समय और ईंधन की बचत होती है।
- उदाहरण के लिए, न्यूयॉर्क से टोक्यो तक की उड़ान आमतौर पर एक वृहत् वृत्ताकार मार्ग का अनुसरण करती है, जो समतल मानचित्र पर एक वक्र के रूप में दिखाई देता है।

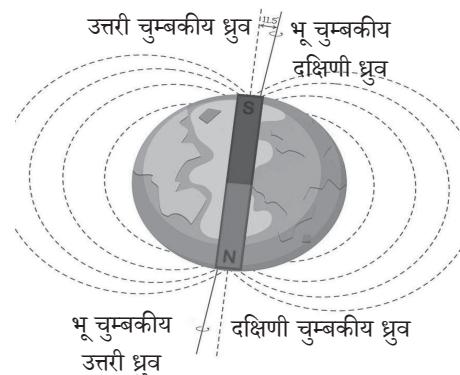
### पृथ्वी के प्रमुख अक्षांश

अक्षांश	नाम	देश
0°	भूमध्य रेखा	अफ्रीका: गैबॉन, कांगो गणराज्य, कांगो लोकतांत्रिक गणराज्य, युगांडा, कीनिया, सोमालिया एशिया: इंडोनेशिया, मालदीव दक्षिण अमेरिका: इक्वाडोर, कोलंबिया, ब्राजील, साओ टोमे और प्रिंसिपे
23½° उत्तर	कर्क रेखा	उत्तरी अमेरिका: मैक्सिको, बहामास अफ्रीका: मिस्र, लीबिया, नाइजर, अल्जीरिया, माली, मॉरिटानिया एशिया: ताइवान, चीन, म्यांमार, बांग्लादेश, भारत, ओमान, यूएई, सऊदी अरब
23½° दक्षिण	मकर रेखा	दक्षिण अमेरिका: अर्जेंटीना, ब्राजील, चिली, पराग्वे अफ्रीका: नामीबिया, बोत्सवाना, दक्षिण अफ्रीका, मोजाम्बिक, मेडागास्कर ऑस्ट्रेलिया: ऑस्ट्रेलिया
66½° उत्तर	आर्कटिक वृत्त	यूरोप: नॉर्वे, स्वीडन, फिनलैंड एशिया: रूस उत्तरी अमेरिका: संयुक्त राज्य अमेरिका (अलास्का) उत्तरी अमेरिका: कनाडा ओशिनिया: ग्रीनलैंड(डेनमार्क), आइसलैंड
66½° दक्षिण	अण्टार्कटिक वृत्त	अंटार्कटिक

### पृथ्वी का भूचुंबकीय क्षेत्र

यह चुंबकीय द्विध्रुव (Magnetic dipole) का क्षेत्र है जो पृथ्वी के धूर्णन अक्ष के सापेक्ष लगभग 11 डिग्री के कोण पर झुका हुआ है, मानो पृथ्वी के केंद्र के उस कोण पर एक छड़ चुंबक (Bar magnet) रखा हो।

- भूचुंबकीय क्षेत्र एक गतिशील क्षेत्र है और यह भूर्भिक समय पैमाने पर बदलता रहता है।
- इस चुंबकीय क्षेत्र और इसकी विविधताओं के अध्ययन से हमें पृथ्वी के धात्विक क्रोड के बारे में बेहतर जानकारी मिलती है।



- भूचुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता ध्रुवों के पास सबसे अधिक तथा भूमध्य रेखा के पास कम होती है।

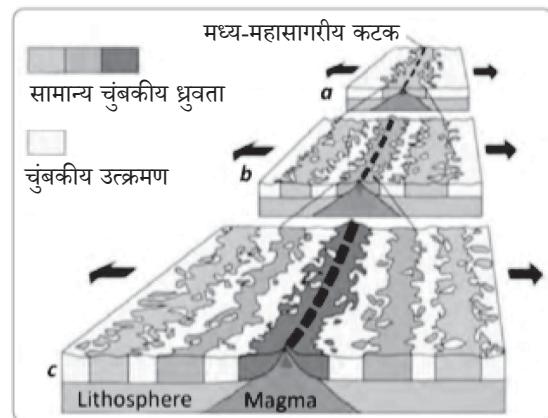
### भूचुंबकीय क्षेत्र के कारण:

पृथ्वी का चुंबकीय क्षेत्र पृथ्वी के तरल बाहरी क्रोड में पिघली हुई लौह मिश्रधातुओं की गति से उत्पन्न होता है।

- क्रोड के भीतर तापमान, दाब और संरचना में अंतर के कारण पिघली हुई धातु में संबंधन धाराएँ बन जाती हैं।
- तरल लोहे के इस प्रवाह से विद्युत धाराएँ उत्पन्न होती हैं, जो चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करती हैं। इस प्रभाव को गतिक प्रभाव (Dynamo Effect) के रूप में जाना जाता है।

### भूचुंबकीय उत्क्रमण (Geomagnetic Reversal):

भू-चुंबकीय उत्क्रमण किसी ग्रह के चुंबकीय क्षेत्र में ऐसा परिवर्तन है जिसमें चुंबकीय उत्तर और चुंबकीय दक्षिण की स्थितियाँ आपस में बदल जाती हैं। यह कुछ सौ हजार वर्षों के चक्र में होता है।



### भूचुंबकीय ध्रुव (Geomagnetic Poles)

भूचुंबकीय ध्रुव पृथ्वी की सतह और पृथ्वी के केंद्र में काल्पनिक रूप से रखे गए एक छड़ चुंबक के अक्ष के प्रतिच्छेदन बिंदु हैं।

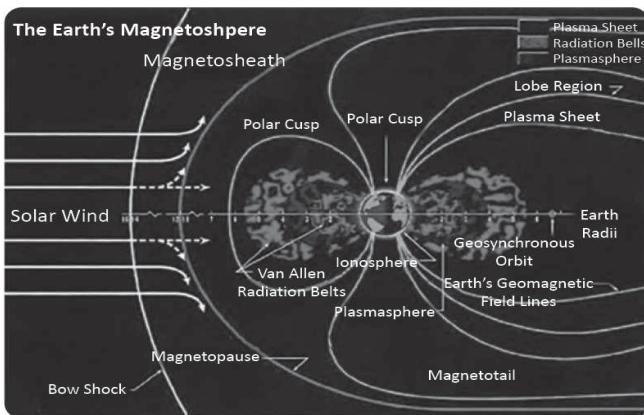
- यदि पृथ्वी का चुंबकीय क्षेत्र एक पूर्ण द्विध्रुव होता, तो चुंबकीय रेखाएँ भू-चुंबकीय ध्रुवों पर सतह के लंबवत होतीं, तथा वे उत्तरी और दक्षिणी चुंबकीय ध्रुवों के साथ मेल खाती हैं।
- हालांकि, यह अनुमान त्रुटिपूर्ण है, इसलिए चुंबकीय और भू-चुंबकीय ध्रुव कुछ दूरी पर स्थित हैं।

## भूचुंबकीय क्षेत्र का महत्व

- यह क्षेत्र एक ढाल के रूप में कार्य करता है जो सूर्य से निकलने वाली सौर पवनों को रोकता है, जिसमें ऊर्जावान विद्युत आवेशित कण होते हैं जो पृथ्वी पर जीवों को गंभीर रूप से नुकसान पहुँचा सकते हैं। [UPSC-2012]
- कुछ कण चुंबकीय क्षेत्र द्वारा ध्रुवों की ओर निर्देशित होकर हमारे ग्रह में प्रवेश करने में सफल हो जाते हैं, और वायुमंडल में नाइट्रोजन और ऑक्सीजन के अणुओं को उत्प्रेरित कर देते हैं ये उत्प्रेरित अणु ध्रुवीय ज्योति (Auroras) के रूप में दिखाई देने वाला प्रकाश उत्पन्न करते हैं। उत्तरी गोलार्ध में: ऑरोरा बोरेलिस (उत्तर ध्रुवीय ज्योति) और दक्षिणी गोलार्ध में: ऑरोरा ऑस्ट्रेलिस (दक्षिण ध्रुवीय ज्योति)।
- कम्पास के उपयोग से नेविगेशन में मदद मिलती है।
- चुम्बकीय-बोध:** कुछ जीव लंबी दूरी तक प्रवास करते समय मार्गनिर्देशन के लिए इस चुंबकीय क्षेत्र का उपयोग कर सकते हैं।
- पुराचुंबकत्व (Paleo-magnetism) के अध्ययन से हमें भूचुंबकत्व के पिछले रिकॉर्ड और पृथ्वी की सतह पर चट्टानों की आयु के बारे में जानकारी मिलती है।
- इससे समुद्रतल के प्रसार और प्लेट टेक्टोनिक्स के मिलानों को विकसित करने में भी मदद मिलती है।
- भूचुंबकीय क्षेत्र के कारण पृथ्वी के चारों ओर चुम्बकीयमंडल का निर्माण होता है।

## चुम्बकीयमंडल (Magnetosphere)

चुम्बकीयमंडल पृथ्वी (या किसी अन्य ग्रह या तारे) के चारों ओर अंतरिक्ष का एक क्षेत्र है जो भूचुंबकीय क्षेत्र (या उस पिंड के चुंबकीय क्षेत्र) से प्रभावित होता है।



- यह सौर पवनों (सूर्य द्वारा उत्पर्जित आयन और इलेक्ट्रॉन) से आवेशित कणों को फँसा लेता है और उन्हें प्लाज्मा में आवेशित करता है।
- मैग्नेटोटेल (Magnetotail):** यह सूर्याभिमुख भाग पर 60,000 किमी तक तथा विपरीत दिशा में अधिक विस्तार तक फैला हुआ है जिसे मैग्नेटोटेल कहा जाता है।
- इसकी सीमा को मैग्नेटोपॉज (Magnetopause) के नाम से जाना जाता है, जिसके बाहर एक अशांत चुंबकीय क्षेत्र है जिसे मैग्नेटो-शीथ (Magnetosheath) के नाम से जाना जाता है।
- इसमें वैन एलेन विकिरण पट्टियाँ (Van Allen radiation belts) होती हैं, जिनमें उच्च ऊर्जा वाले आवेशित कण होते हैं।
  - निचली पट्टी में इलेक्ट्रॉन और प्रोटॉन होते हैं जो पृथ्वी की भूमध्य रेखा से 1000 से 5000 किमी ऊपर तक फैली हुई है।

- ऊपरी पट्टी मुख्यतः भूमध्य रेखा से 15000 से 25000 किमी ऊपर तक फैली हुई है।

## चुंबकीय तूफान (Magnetic Storm)

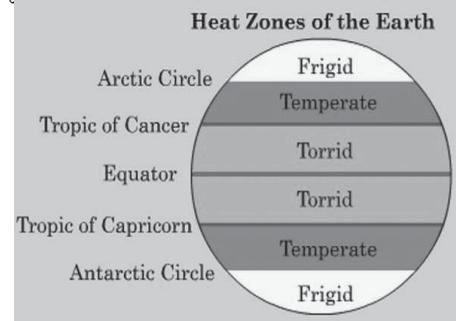
जब सौर पवन के तेज झाँके पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र से टकराते हैं, तो इसके परिणामस्वरूप चुंबकीय क्षेत्र में तीव्र परिवर्तन होता है, इसे चुंबकीय तूफान के रूप में जाना जाता है।

- इसके परिणामस्वरूप पृथ्वी के निकट अंतरिक्ष में विद्युत धाराएँ उत्पन्न होती हैं, जो हमारे कृत्रिम उपग्रहों (जैसे जीपीएस) और लंबी दूरी के रेडियो संचार को नुकसान पहुँचा सकती हैं।
- चुंबकीय तूफानों को बलय धाराएँ (Ring currents) के नाम से जाना जाता है और वे अधिकतर भूमध्य रेखा पर केंद्रित होते हैं।

## पृथ्वी के ताप कटिवंध

सूर्य की किरणों के आधार पर पृथ्वी पर तीन प्राथमिक ऊष्मा क्षेत्र हैं:

- उष्ण कटिवंधीय क्षेत्र:** कर्क और मकर रेखा के बीच स्थित यह सबसे गर्म क्षेत्र है। यहाँ वर्ष भर सीधी धूप पड़ती है, जिससे तापमान अधिक रहता है और वर्षा भी भरपूर होती है। उदाहरण के लिए अमेरिका और कांगो बेसिन।



- समशीतोष्ण क्षेत्र:** उष्णकटिवंधीय और ध्रुवीय वृत्तों के बीच पाया जाने वाला है क्षेत्र मध्यम तापमान वाला है और इसमें चार सीमाएँ होते हैं। यहाँ सूर्य की किरणें तिरछी पड़ती हैं, जिसके परिणामस्वरूप विभिन्न प्रकार की जलवायु होती हैं। उदाहरण के लिए यूरोप और उत्तरी अमेरिका।
- शीत क्षेत्र (ध्रुवीय क्षेत्र):** यह क्षेत्र ध्रुवीय वृत्तों और ध्रुवों के बीच स्थित है, यहाँ अत्यधिक ठंड होती है और सूर्य की किरणें तिरछी होती हैं। यहाँ सामान्यतः लंबी सर्दियाँ और कठोर परिस्थितियाँ होती हैं। उदाहरण के लिए अंटार्कटिक और ग्रीनलैंड।

## पृथ्वी की गतियाँ और चक्र

### 1. पृथ्वी का घूर्णन (Rotation of the Earth)

- परिभाषा:** पृथ्वी अपने अक्ष पर पश्चिम से पूर्व की ओर घूमती है।
- गति:** भूमध्य रेखा पर घूर्णन सबसे तेज होता है (लगभग 1670 किमी/घंटा) तथा ध्रुवों की ओर घटता जाता है।
- प्रभाव:**
  - दिन और रात: विश्व भर में बारी-बारी से दिन और रात का होना।
  - कोरियोलिस बल: यह पवनों और समुद्री धाराओं को विक्षेपित करता है, जिससे उत्तरी गोलार्ध में दक्षिणावर्त और दक्षिणी गोलार्ध में वामावर्त परिसंचरण होता है।



ONLYIAS  
BY PHYSICS WALLAH

# नड़ान

प्रिलिम्स वाला (स्टैटिक)

प्रिलिम्स 2025

भारत का भौतिक मूल तथा  
मानव एवं आर्थिक मूल



विषयक एवं कॉम्प्रिहेन्सिव रिवीजन सीरीज

# विषय सूची

## 1. भारत: अवस्थिति, अवसंरचना और भू-आकृति विज्ञान

1

- भारत का भौगोलिक अवलोकन ..... 1
- संरचना और भू-वैज्ञानिक विभाजन ..... 2
- भारत की भू-आकृतिक संरचना ..... 2
- भारत का उत्तरी मैदान ..... 6
- प्रायद्वीपीय पठार ..... 7
- भारतीय मरुस्थल ..... 9
- पश्चिमी घाट ..... 9
- पूर्वी घाट ..... 9
- तटीय मैदान ..... 9
- द्वीप समूह ..... 10

## 2. अपवाह तंत्र

11

- प्रमुख अपवाह तंत्र ..... 11
- अपवाह प्रतिरूप के प्रकार ..... 11
- भारतीय अपवाह तंत्र ..... 12
- हिमालयी अपवाह तंत्र ..... 12
- प्रायद्वीपीय अपवाह तंत्र ..... 15
- हिमालयी और प्रायद्वीपीय नदियों के बीच तुलना ..... 18
- भारत की प्रमुख नदियाँ और संबंधित नगर ..... 18
- भारत की आर्द्धभूमि ..... 18
- भारत में बाँध ..... 20

## 3. जलवायु

21

- भारत की जलवायु को प्रभावित करने वाले कारक ..... 21
- वैश्विक वायु परिसंचरण संबंधी प्रमुख अवधारणाएँ ..... 21
- वॉकर परिसंचरण (सामान्य स्थिति), अल-नीनो, ला-नीना ..... 22
- भारत में ऋतुएँ ..... 23
- भारत के जलवायु प्रदेश ..... 28

## 4. प्राकृतिक खातरे और आपदाएँ

30

- मूल अवधारणा ..... 30
- भारत में आने वाली सामान्य आपदाएँ ..... 30
- भूकंप ..... 30
- सुनामी ..... 31
- उष्णकटिबंधीय चक्रवात ..... 32
- बाढ़ ..... 32
- सूखा ..... 32
- भूस्खलन ..... 33

## 5. मृदा और प्राकृतिक बनस्पति

36

- मृदा संस्तर के प्रकार ..... 36
- मृदा निर्माणकारी कारक ..... 36
- मृदा का वर्गीकरण ..... 36
- मृदा अपरदन ..... 40
- प्राकृतिक बनस्पति ..... 41
- पवित्र उपवन या प्राकृतिक बनस्पति ..... 43
- सामाजिक वानिकी ..... 44

## 6. संसाधन और विनिर्माण उद्योग

45

- भूमि संसाधन और कृषि ..... 45
- भारत में फसल ऋतुएँ ..... 47
- भारत में प्रमुख फसलों का अवलोकन ..... 47
- खनिज पदार्थ ..... 53
- धात्विक खनिज ..... 56
- अधात्विक खनिज ..... 57
- ऊर्जा स्रोत ..... 59
- भारत में ऊर्जा संसाधन ..... 64
- जल संसाधन ..... 64

● विनिर्माण और उद्योग.....	64
● कृषि आधारित उद्योग.....	65
● खनिज आधारित उद्योग.....	66

## 7. व्यापार, परिवहन और संचार 68

● भारत में सड़क परिवहन .....	68
● भारत में रेलवे .....	69
● भारत में पाइपलाइनें .....	69
● जल परिवहन .....	70

● औद्योगिक गलियारे .....	71
● अंतरराष्ट्रीय कनेक्टिविटी परियोजनाएँ .....	72

## 8. जनसंख्या और बस्तियाँ 74

● जनसंख्या: वितरण, घनत्व और वृद्धि.....	74
● भारत की जनसंख्या.....	74
● जनगणना 2011 अवलोकन (15वीं जनगणना) .....	75
● बस्तियाँ .....	76
● भारत में शहरीकरण .....	77



ONLYIAS  
BY PHYSICS WALLAH

# उडान

प्रिलिम्स वाला (स्टैटिक)

प्रिलिम्स 2025

## पर्यावरण



विषयक एवं कॉम्प्रेहेन्सिव रिवीजन सीरीज

# विषय सूची

## 1. पर्यावरण एवं पारिस्थितिक तंत्र की मुख्य अवधारणाएँ

1

● मूल अवधारणाएँ (Basic Concepts) .....	1
● पारिस्थितिक तंत्र या पारितंत्र .....	6
● पारितंत्र की प्रणाली .....	8
● खाद्य शृंखला के माध्यम से ऊर्जा का प्रवाह .....	8
● पोषक तत्त्व चक्र (जैव भू-रासायनिक चक्र) .....	12
● कार्बन चक्र (Carbon Cycle) .....	12
● नाइट्रोजन चक्र (Nitrogen Cycle) .....	13
● ऑक्सीजन चक्र (Oxygen Cycle) .....	13
● मीथेन .....	14
● पीएमओएच चक्र: प्रकाश संश्लेषण, मेथनोजेनेसिस और हाइड्रॉकिसिल रेडिकल चक्र .....	15
● फॉस्फोरस चक्र .....	15
● सल्फर चक्र .....	16
● पारितंत्र की सेवाएँ तथा उत्पाद .....	16
● पारिस्थितिक तंत्र उत्पादकता .....	17
● पारितंत्र के प्रकार .....	17
● जलीय पारितंत्र .....	20
● आर्द्रभूमि पारितंत्र .....	21
● रामसर कन्वेंशन .....	23
● झीलें .....	24
● लैगून .....	26
● मैग्नेट .....	27

## 2. जैव विविधता और संबंधित मुद्दे

31

● जैव विविधता के प्रकार .....	31
● जैव विविधता की माप .....	31
● प्रजातीकरण .....	32
● पारिस्थितिकी तंत्र संरक्षण में प्रजातियों की श्रेणियाँ .....	33
● जीवों में समस्थापन .....	35
● जैवविविधता गतिशीलता: स्थानिकता, जैव-संधान और बायोपायरेसी .....	36
● जैव विविधता वितरण प्रतिरूप .....	37

● भारत की जैव विविधता .....	37
● जैव विविधता की हानि .....	38
● स्व-स्थाने संरक्षण .....	40
● जैव विविधता को संरक्षित करने के लिए भारत की पहल .....	42
● जैव विविधता संरक्षण के लिए वैश्विक पहल और रूपरेखा .....	42
● संयुक्त राष्ट्र द्वारा महत्वपूर्ण पहलें .....	44

## 3. बन्यजीव संरक्षण

45

● बन्यजीव संरक्षण हेतु किए गए अंतर्राष्ट्रीय प्रयास .....	45
---	----

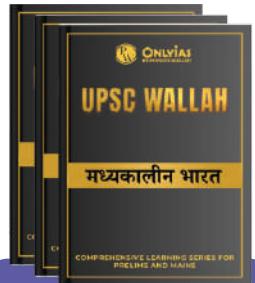
## 4. प्रदूषण एवं संरक्षण उपाय

58

● वायु प्रदूषण .....	58
● वायु प्रदूषण के प्रमुख कारण .....	62
● वायु प्रदूषण के प्रभाव .....	63
● वायु प्रदूषण की रोकथाम और नियंत्रण के उपाय .....	64
● भारत में वाहन प्रदूषण को नियंत्रित करने के उपाय .....	66
● वायु प्रदूषण की निगरानी के लिए सूचकांक .....	67
● NCR में वायु प्रदूषण को नियंत्रित करने के उपाय .....	67
● जल प्रदूषण .....	68
● जल प्रदूषण के प्रभाव .....	69
● भूजल प्रदूषण .....	70
● जल प्रदूषण नियंत्रण के उपाय .....	72
● जल संरक्षण .....	74
● प्लास्टिक प्रदूषण .....	75
● ठोस अपशिष्ट .....	76
● खतरनाक अपशिष्ट .....	78
● रेडियोधर्मी प्रदूषण .....	80
● इलेक्ट्रॉनिक अपशिष्ट (ई-अपशिष्ट) .....	81
● भारी धातु प्रदूषण .....	83
● औद्योगिक प्रदूषण .....	84
● अत्यधिक प्रदूषणकारी उद्योग (HPIs): प्रदूषक .....	85

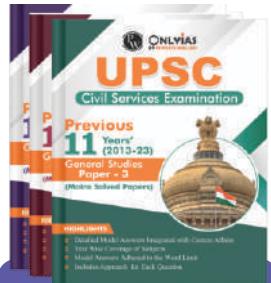
<b>5. भूमि क्षरण</b>	<b>89</b>	● तटीय विनियमन क्षेत्र (CRZ) नियम, 2011 ..... 119 ● ब्लू फ्लैग बीच (Blue Flag Beaches) ..... 120	
● भारत में भूमि क्षरण ..... 89 ● भूमि क्षरण के प्रमुख कारण ..... 89 ● भूमि क्षरण और मरुस्थलीकरण की समस्या का समाधान ..... 91 ● सूखा ..... 94			
<b>6. जलवायु परिवर्तन पुंवं संबंधित अंतर्राष्ट्रीय पर्यावरणीय सम्मेलन</b>	<b>96</b>		
● जलवायु परिवर्तन ..... 96 ● महत्वपूर्ण शब्दावली ..... 98			
<b>7. राष्ट्रीय पर्यावरणीय कानून</b>	<b>114</b>		
● संवैधानिक प्रावधान ..... 114 ● प्रदूषण संबंधी उल्लेखनीय कानून ..... 114 ● वन संरक्षण एवं संबंधित प्रावधान ..... 115 ● अन्य कानून और विनियम ..... 117 ● अधिनियम की प्रमुख विशेषताएँ ..... 118 ● जैव विविधता विरासत स्थल (Biodiversity Heritage Sites, BHS) ..... 118			
		● प्रमुख ऊर्जा स्रोत ..... 122 ● जैव ईंधन (Biofuel) ..... 123	
		<b>8. ऊर्जा</b>	<b>122</b>
		<b>9. प्रमुख और आक्रामक प्रजातियाँ</b>	<b>128</b>
		<b>10. भारत के प्रमुख संरक्षित क्षेत्र</b>	<b>145</b>
		● संरक्षित क्षेत्रों के प्रकार ..... 145 ● भारत के प्रमुख राष्ट्रीय उद्यान ..... 145 ● राष्ट्रीय उद्यानों की राज्यवार सूची ..... 145 ● भारत में बन्यजीव अभ्यारण्य ..... 154 ● बाघ अभ्यारण्य (टाइगर रिजर्व) ..... 159 ● भारत के एलिफेन्ट रिजर्व ..... 163 ● रामसर स्थल ..... 164 ● जैवमंडल आरक्षित क्षेत्र (बायोस्फीयर रिजर्व) ..... 165 ● भारत में यूनेस्को विश्व धरोहर स्थल ..... 167 ● जैव विविधता विरासत स्थल (BHS) ..... 169	

# अन्य पुस्तके एवं कार्यक्रम



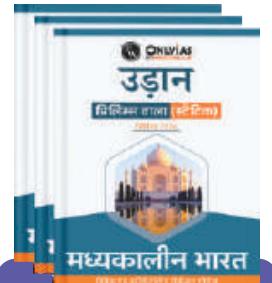
BOOKS

व्यापक कवरेज



BOOKS

पिछले 11 वर्षों के हल प्रश्न-पत्र (PYQs) (प्रारंभिक+ मुख्य परीक्षा)



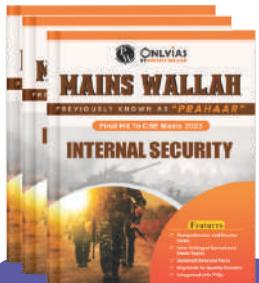
FREE MATERIAL

उडान (प्रिलिम्स स्टैटिक रिवीज़न )



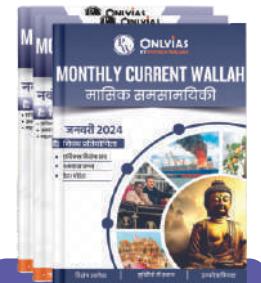
FREE MATERIAL

उडान प्लस 500 (प्रिलिम्स समसामयिकी रिवीज़न )



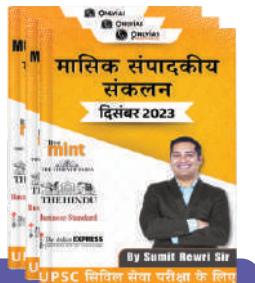
FREE MATERIAL

मेन्स रिवीज़न



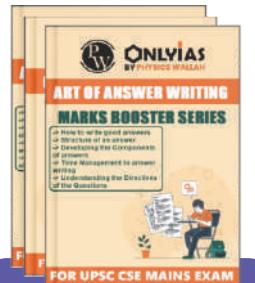
CURRENT AFFAIRS

मासिक समसामयिकी



CURRENT AFFAIRS

मासिक संपादकीय संकलन



FREE MATERIAL

क्विक रिवीज़न बुकलेट



TEST SERIES

IDMP ईयर लॉन्च टेस्ट



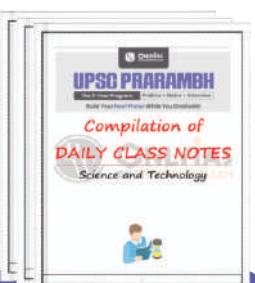
TEST SERIES

35+ प्रिलिम्स टेस्ट



TEST SERIES

25+ मेन्स टेस्ट



CLASSROOM CONTENT

डेली क्लास नोट्स और अभ्यास प्रश्न

— All Content Available in **Hindi** and **English** —

📍 Karol Bagh, Mukherjee Nagar, Prayagraj, Lucknow, Patna

₹ 279/-



9f7b1509-cfd8-4cf2-8398-da4a29094a0b