Toppersnotes
Unleash the topper in you

PGT

भूगोल

EMRS/KVS/NVS/DSSSB

स्नातकोत्तर शिक्षक

भाग – 1

भू आकृति, सागरीय एवं जलवायु भूगोल

SIERRA INNOVATIONS

विषय सूची

क्र.सं.	अध्याय	पृष्ठ सं.
	भू आकृति, सागरीय एवं जलवायु भूगोल	
1.	पृथ्वी का भू-गर्भिक इतिहास	**1**
2.	भूगोल का अर्थ एवं परिभाषा	**4**
3.	महाद्वीप व महासागर की उत्पत्ति व उससे संबंधित सिद्धांत	**16**
4.	प्लेट	**25**
5.	भू संचलन	**34**
6.	अपक्षय	**46**
7.	भूकंप	**55**
8.	ज्वालामुखी	**64**
9.	नदी के कार्य तथा उत्पन्न स्थलाकृति	**78**
10.	पवन के द्वारा उत्पन्न स्थलाकृतियाँ	**89**
11.	हिमानी प्रक्रम	**99**
12.	भूमिगत जल (कार्स्ट स्थलाकृतियाँ)	**105**
13.	समुद्र विज्ञान	**114**
14.	महासागरीय लवणता	**133**
15.	महासागरीय जल का तापमान	**139**
16.	ज्वार भाटा	**143**
17.	महासागरीय धाराएँ	**155**
18.	भूगोल (जलवायु भूगोल का अर्थ एवं परिभाषा)	**166**
19.	वायुमण्डल का संगठन व संरचना	**169**
20.	सूर्यातप	**177**
21.	वायुदाब व वायुदाब पेटियाँ	**185**
22.	पवन	**194**
23.	स्थानीय व मौसमी हवाएँ	**216**
24.	चक्रवात	**221**
25.	वायु का तापमान	**231**

26.	संघनन	**244**
27.	वायु मण्डलीय आर्द्रता	**246**
28.	वर्षा	**251**
29.	बादल	**259**
30.	कोहरा	**262**
31.	वायु राशियाँ	**267**
32.	वताग्र	**270**
33.	पृथ्वी का ऊष्मा बजट	**273**
34.	विश्व के जलवायु प्रकार	**277**

1 CHAPTER

पृथ्वी का भू-गर्भिक इतिहास

ऐसा माना जाता है कि पृथ्वी की उत्पति आज से लगभग 460 करोड वर्ष पहले या 4.6 अरब वर्ष पहले हुई थी। तब से लेकर वर्तमान तक के समय को कुछ उपभागों में बाँटा गया है जो निम्न हैं :

Era	Epoch	Period	शुरू होने का समाप्त होने का समय
प्री पेल्योजोइक		(i) आर्कियन (ii) प्री केम्ब्रियन	460 करोड़ वर्ष - 60 करोड़ वर्ष पूर्व
पेल्योजोइक	प्राथमिक (Primary)	(i) केम्ब्रियन (ii) ओर्डोविसियन (iii) सिलूरियन (iv) कियोनियम (v) कार्बनीफेरस (vi) पर्मियन	60 करोड़ वर्ष पूर्व-50 करोड़ वर्ष पूर्व 50 करोड़ वर्ष पूर्व-44 करोड़ वर्ष पूर्व 44 करोड़ वर्ष पूर्व-40 करोड़ वर्ष पूर्व 40 करोड वर्ष पूर्व-35 करोड़ वर्ष पूर्व 35 करोड़ वर्ष पूर्व-27 करोड वर्ष पूर्व 27 करोड़ वर्ष पूर्व-23 करोड़ वर्ष पूर्व
मीसोजोइक	द्वितीयक (Secondary)	(i) ट्रियासिक (ii) जुरेसिक (iii) क्रीटेशियस	23 करोड़ वर्ष पूर्व-20 करोड़ वर्ष पूर्व 20 करोड़ वर्ष पूर्व-14 करोड़ वर्ष पूर्व 14 करोड़ वर्ष पूर्व-7 करोड़ वर्ष पूर्व
सीजोजोइक	तृतीयक (Tertiary)	(i) पेलियोसीन व इओसिन (ii) ओलियोसीन (iii) मायोसीन (iv) प्लायोसीन	7 करोड़ वर्ष पूर्व-4 करोड़ वर्ष पूर्व 4 करोड़ वर्ष पूर्व-2.5 करोड़ वर्ष पूर्व 2.5 करोड़ वर्ष पूर्व-1.1 करोड़ वर्ष पूर्व 1.1 करोड़ वर्ष पूर्व-10 लाख वर्ष पूर्व
नियोजोइक	चतुर्थक (Quaternary)	(i) प्लायोसीन (ii) होलोसीन	10 लाख वर्ष पूर्व-10 हजार वर्ष पूर्व 10 हजार वर्ष पूर्व-अब तक जारी

1. प्री पेल्योजोइक Era :

➢ पृथ्वी की उत्पति से लेकर आज से 60 करोड वर्ष पूर्व तक के समय को प्री पेल्योजोइक के नाम से जानते हैं, जो पृथ्वी के भूवैज्ञानिक इतिहास का लगभग 90% है। इसे 2 उपभागों में बाँटा जा सकता है।

i. आर्कियन :

✓ इस समय पृथ्वी पर जीव की उत्पति नहीं हुई थी, पृथ्वी तरल अवस्था में थी और ठोस में परिवर्तित हो रही थी, जिससे ग्रेनाइट व नीस जैसी चट्टानों का निर्माण हुआ। भारत के प्रायद्वीपीय क्षेत्र पर आर्कियन क्रम की चट्टाने पायी जाती हैं।

ii. प्री-केम्ब्रियन :-

✓ इस समय चर्चियन हलचल से अरावली पर्वतीयकरण की क्रिया शुरू हुई तथा घारवाड़ व कुड़प्पा क्रम की चट्टानों का निर्माण हुआ। वर्षा से महासागरों का निर्माण हुआ तथा साइनोबैक्टीरिया जैसे एककोशिकीय जीवों का विकास होने लगा।

2. पेल्योजोइक Era :-

➢ यह 60 करोड़ वर्ष पूर्व शुरू होकर 23 करोड़ वर्ष पूर्व समाप्त हुआ और इसे 6 निम्न युगों में बाँटा गया है।

i. केम्ब्रियन :

✓ इस समय केम्ब्रियन हलचल से विन्ध्यन व अवसादी चट्टानों का निर्माण हुआ और समुद्रों में रीढ़ वाले जीवों का विकास शुरू हुआ।

ii. ऑर्डोविसियन :

✓ इस समय समुद्रों में बड़े पैमाने पर ज्वालामुखी क्रियाएँ हुई, तथा समुद्रों में रेंगने वाले जीवों का विकास हुआ और केलिडोनियन पर्वतीयकरण की क्रिया शुरू हुई।

iii. सिल्यूरियन :

✓ केलिडोनियन पर्वतीयकरण की क्रिया जारी रही। अमेरिका में अल्पेशियन तथा भारत में सतपुड़ा पर्वतों का निर्माण हुआ। पृथ्वी पर पहली बार पौधों के रूप में जीव अस्तित्व में आए।

iv. डिवोनियन :

✓ इसे 'मछली युग' भी कहा जाता है। इस समय शार्क मछलियों का विकास हुआ, स्थल और जल दोनों में निवास करने वाले उभयचरों का विकास हुआ और स्थल पर वृक्ष विकसित हुए।

v. कार्बनीफेरस :

✓ इसे 'कोयला युग' भी कहा जाता है। इस समय प्राचीन भूखण्ड पैंजिया का विभाजन हुआ और गोंडवाना क्रम की चट्टानों का निर्माण हुआ, तथा पृथ्वी पर रेंगने वाले सरीसृपों का विकास हुआ।

vi. पर्मियन :

✓ इस समय हर्सीनियन पर्वतीयकरण की क्रिया से जर्मनी के ब्लेक फॉरेस्ट और हार्ज तथा फ्रांस के वास्जेज पर्वतों का निर्माण हुआ।

Unleash the topper in you

3. मेसोजोइक (मध्य) Era :

➢ यह काल 23 करोड़ वर्ष पूर्व शुरू हुआ और 7 करोड़ वर्ष पूर्व समाप्त हुआ। इसे तीन उपयुगों में बाँटा गया है:

i. ट्रायसिक :

✓ इस समय पैंजिया का स्पष्ट रूप से विभाजन हो गया था। उड़ने वाले जीवों, दीमक, मकड़ी आदि का विकास हुआ और बड़े सरीसृपों का विकास हुआ।

ii. जुरासिक :

✓ इस समय बड़े सरीसृपों के रूप में डायनासोर का विकास हुआ, उड़ने वाले जीवों में पक्षियों (एवीज) का विकास हुआ और चूना पत्थर की चट्टानों का जमाव हुआ।

iii. क्रीटेशियस :

✓ इस समय चाक/खड़िया चट्टानों का जमाव हुआ। अमेरिका में रॉकी और एंडीज पर्वतीयकरण की क्रिया शुरू हुई। इस समय ज्वालामुखी के दरारों से लावा का जमाव हुआ।

4. सीनोजोइक Era :-

➢ 7 करोड़ वर्ष पूर्व से लेकर 10 लाख वर्ष पूर्व के समय को सीनोजोइक के नाम से जाना जाता है। इसे निम्न 4 युगों में विभक्त किया जाता है।

i. पेलियोसीन व इओसीन :-

- ✓ इस समय अल्पाइन पर्वतीयकरण से मोड़दार (आधुनिक युग के मोड़दार) पर्वतों का निर्माण हुआ। ट्रांस हिमालय पर्वत श्रेणी, हिंद और अटलांटिक महासागरों का विकास हुआ, इसे स्तनधारियों का काल कहा जाता है।

ii. ओलिगोसीन :

- ✓ वृहत या महान हिमालय श्रेणी का निर्माण हुआ।

iii. मायोसीन :-

- ✓ मध्य या लघु हिमालय श्रेणी का निर्माण हुआ।

iv. प्लायोसीन :-

- ✓ शिवालिक श्रेणी का निर्माण हुआ और वर्तमान मानव का विकास हुआ।

5. नियोजोइक Era :

- ➢ 10 लाख वर्ष पूर्व से लेकर अब तक का समय, जिसे चतुर्थक युग भी कहा जाता है। इसे 2 उपयुगों में बाँटा गया है :-

i. प्लीस्टोसीन :

- ✓ इस समय उत्तरी अमेरिका और यूरोप में 4 बार हिमयुग हुए, जो क्रमशः निम्न हैं :-

(A) उत्तरी अमेरिका :- नेब्रास्कन-कन्सान-इलिनोइस-आयोवा और विस्कान्सिन

(B) यूरोप :- गुंज-मिण्डेल-रिस-वुर्म

- ✓ इस समय भारत के उत्तर का विशाल मैदान का निर्माण हुआ।

ii. होलोसीन

- ✓ 10 हजार वर्ष पूर्व से लेकर अब तक का समय होलोसीन के नाम से जाना जाता है, जिसमें एक बार भी हिमयुग का प्रभाव नहीं हुआ है।

Toppersnotes
Unleash the topper in you

2 CHAPTER

भूगोल का अर्थ एवं परिभाषा

- Geography एक ग्रीक भाषा का शब्द है, जो दो शब्दों से मिलकर बना है।

  Geo → पृथ्वी
  graphy → अध्ययन करना या वर्णन करना

- इस प्रकार Geography का अर्थ है पृथ्वी का वर्णन या पृथ्वी का अध्ययन करना।
- Geography शब्द इरेटोस्थनीज ने अपनी पुस्तक Geo–graphia में दिया। इरेटोस्थनीज ने ही भूगोल का क्रमबद्ध अध्ययन प्रस्तुत किया, इस कारण इन्हें Geography का पिता कहा जाता है।
- Geography के हिंदी रूपांतरण शब्द 'भूगोल' शब्द का सर्वप्रथम प्रयोग आर्यभट्ट ने अपनी पुस्तक सूर्य सिद्धांतिका में किया। भूगोल यह दो शब्दों से मिलकर बना है।

  भू + गोल

  भू → भूमि
  गोल → वर्णन करना

- भूगोल का अर्थ है पृथ्वी का वर्णन करना।

भूगोल की शाखाएं

- भूगोल को मुख्य रूप से दो शाखाओं में विभाजित किया गया है:

1. प्राकृतिक भूगोल	**2. मानव भूगोल**
प्राकृतिक भूगोल में पृथ्वी के विभिन्न भूदृश्यों यथा (प्राथमिक, द्वितीयक, तृतीयक) का अर्न्तजात बलो, बर्हिजात बलों व उनसे निर्मित स्थलाकृतियों का अध्ययन किया जाता है।	यथा (प्राथमिक, द्वितीयक, तृतीयक) क्रियाओं का मानव प्रवसन, मानव जातियों प्रजातियों मानव का रहन - सहन कृषि मानवीय जन के वितरण घनत्व, वृद्धि का अध्ययन किया जाता है।

1. प्राकृतिक भूगोल (Physiography) :-

- Physiography शब्द का सर्वप्रथम प्रयोग J.D. डाना ने अपनी पुस्तक Manual of Geography में किया, लेकिन Physiography की विस्तृत व्याख्या हेनरी हेनली ने 1877 में अपनी पुस्तक Physiography में की।
- भौतिक भूगोल प्राकृतिक भूगोल की मुख्य शाखा है।
- भौतिक भूगोल में पृथ्वी के उच्चावचों के अलावा वायुमंडलीय और सागरीय दशाओं का भी अध्ययन किया जाता है।
- भौतिक भूगोल को इसके अध्ययन क्षेत्र के आधार पर निम्न उपशाखाओं में विभाजित किया जाता है:

  A. भू-आकृति भूगोल (Geomorphology)
  B. जलवायु भूगोल (Climatology)
  C. सागरीय भूगोल (Oceanography)
  D. पर्यावरण भूगोल (Environmental Geography)

Toppersnotes
Unleash the topper in you

A. भू-आकृतिक भूगोल (Geomorphology)

- Geomorphology शब्द का सर्वप्रथम प्रयोग ल्यूमेन ने 1858 में किया, और पॉवेल ने 1880 में तथा मेकेन्जी ने 1891 में Geomorphology शब्द का प्रयोग किया।
- भू-आकृति भूगोल की विस्तृत व्याख्या विलियम मोरिस डेविस और उनके सिद्धांत भौगोलिक चक्र के द्वारा की गई। मोरिस का सिद्धांत जेम्स हटन के एकरूपता वाद का विस्तार था।
- Geomorphology एक ग्रीक भाषा का शब्द है, जो तीन शब्दों से मिलकर बना है:
  Geo (पृथ्वी) + Morph (रूप) + Logy (अध्ययन/वर्णन करना)
- इस प्रकार Geomorphology शब्द का अर्थ है पृथ्वी के रूपों का अध्ययन करना।
- पृथ्वी पर दिखाई देने वाले भूदृश्य (उच्चावच) तीन प्रकार के होते हैं:

i. प्रथम श्रेणी के उच्चावच :-

- ✓ प्रथम श्रेणी के उच्चावचों में महाद्वीप और महासागरों को शामिल किया जाता है।
- ✓ इनका निर्माण पृथ्वी के आंतरिक बलों से हुआ है।

ii. द्वितीय श्रेणी के उच्चावच :-

- ✓ प्रथम श्रेणी के उच्चावचों पर स्थित स्थलाकृतियों को (जैसे पर्वत, पठार, मैदान, सागरीय कटक) शामिल किया जाता है।
- ✓ द्वितीय श्रेणी के उच्चावचों का निर्माण भी पृथ्वी के आंतरिक बलों से हुआ है।

iii. तृतीय श्रेणी के उच्चावच :-

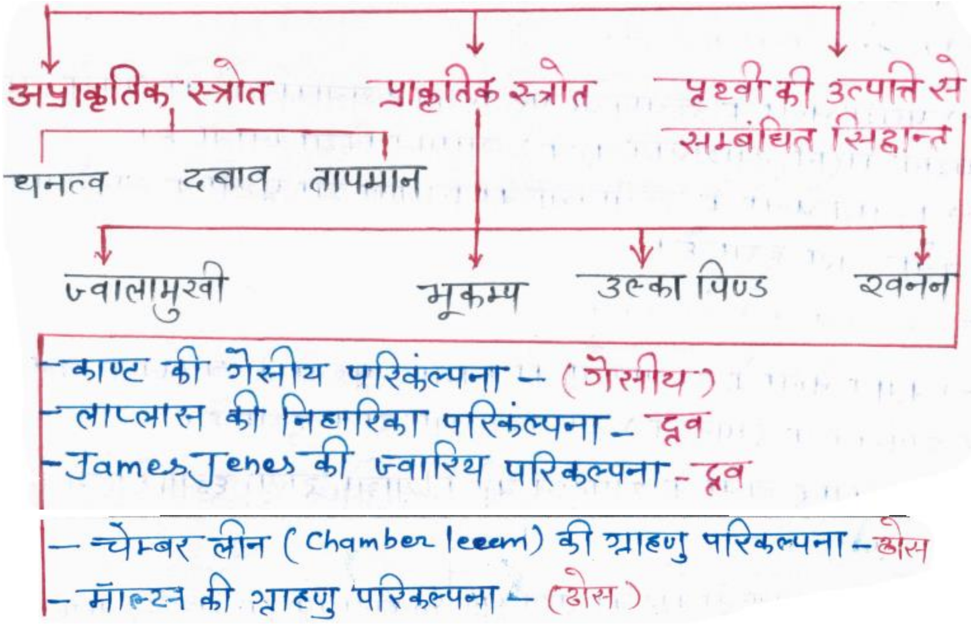
- ✓ तृतीय श्रेणी के उच्चावचों का निर्माण पृथ्वी के बाह्य बलों (अपक्षय और अपरदन) द्वारा हुआ है।
- ✓ बाह्य बलों के अपरदन और निक्षेपण से अनेक स्थलाकृतियाँ बनती हैं, जिन्हें तृतीय श्रेणी में शामिल किया जाता है।
- ✓ जैसे पवन द्वारा निर्मित स्थलाकृतियाँ, बहते जल द्वारा निर्मित स्थलाकृतियाँ, हिमानी द्वारा से निर्मित स्थलाकृतियाँ, सागरीय तरंगों से निर्मित स्थलाकृतियाँ, भूमिगत जल द्वारा निर्मित स्थलाकृतियाँ।

Unleash the topper in you

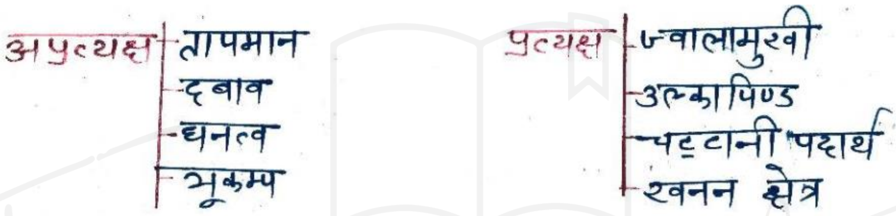
पृथ्वी की आंतरिक संरचना :-

- पृथ्वी की आंतरिक संरचना का अध्ययन भूगोल के अध्ययन के क्षेत्र से बाहर है, लेकिन पृथ्वी की आंतरिक गतियाँ पृथ्वी के ऊपरी धरातल को प्रभावित करती हैं। इस कारण पृथ्वी का आंतरिक भाग का अध्ययन करना अनिवार्य हो जाता है।
- पृथ्वी का आंतरिक भाग कैसा हो, इस विषय में सभी विद्वान सहमत नहीं हैं। कुछ विद्वान इसे ठोस मानते हैं, कुछ इसे द्रव, कुछ गैसीय रूप में मानते हैं।
- इस विचार पर अध्ययन करने के लिए कुछ स्रोतों का सहारा लिया जाता है, जिनसे पृथ्वी की आंतरिक संरचना के बारे में कुछ हद तक जानकारी प्राप्त की जा सकती है।

पृथ्वी की आंतरिक संरचना के बारे में अध्ययन



इस विभाजन को प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष स्रोतों के रूप में विभाजित किया जाता है।



घनत्व :

- पृथ्वी की चट्टानों के घनत्व के आधार पर पृथ्वी की आंतरिक संरचना के बारे में कई प्रकार की जानकारी प्राप्त की जा सकती है।

  $$घनत्व = \frac{द्रव्यमान}{आयतन}$$

- पृथ्वी का ऊपरी भाग परतदार शैल का बना है, जिसका घनत्व 2.7 gm/cm^3 होता है। इस परतदार शैल के नीचे आग्नेय चट्टान की परत होती है, जिसका घनत्व 3.0-3.5 gm/cm^3 होता है। मेंटल का घनत्व 11.13 gm/cm^3 होता है।
- इस प्रकार हम कह सकते हैं कि धरातल से कोर की तरफ जाने पर घनत्व में वृद्धि हो रही है।
- गुरुत्वाकर्षण नियम के आधार पर पृथ्वी का औसत घनत्व 5.5 gm/cm^3 है।
- घनत्व मापने का कार्य न्यूटन के गुरुत्वाकर्षण सिद्धांत के आधार पर कैवेनडिश ने 1798 में किया।
- घनत्व के संबंध में विद्वानों द्वारा दो प्रमाण दिये गए हैं।

प्रथम मत	द्वितीय मत
➢ धरातल से कोर की तरफ जाने पर रासायनिक संघटन मे परिवर्तन नही होता ↓ ➢ ऐसी स्थिति में गहराई में वृद्धि के साथ दाब समान दृष्टि से बढ़ता लेकिन एक पिण्ड की एक निश्चित प्रत्यास्थ सीमा होती है। उसके आगे घनत्व में बढ़ोतरी नही होती है।	➢ धरातल से कोर की तरफ जाने पर रासायनिक संघटन मे परिवर्तन आता है। ➢ ऊपरी भाग में हल्की चट्टानें होती है व निचले भाग में भारी चट्टानें होती है। ↓ ➢ इस आधार पर घनत्व असमान दर से बढता है।

Unleash the topper in you

आलोचना : -	
➢ अगर पृथ्वी के आन्तरिक भाग में रासायनिक संघटन समान होता तो सभी जगह समान गहराई पर समान खनिज मिलते लेकिन ऐसा नही है।	

दबाव :-

- ➢ दबाव के आधार पर भी पृथ्वी की आन्तरिक संरचना के बारे में कई निष्कर्ष निकाले जा सकते है।
- ➢ पृथ्वी के आन्तरिक भाग का अधिक धनत्व किस प्रकार संभव है। उस संबंध में दो तर्क दिये जा सकते है।

प्रथम मत	द्वितीय मत
➢ पृथ्वी के कोर का घनत्व बढ़ते दबाव के कारण है क्योंकि दबाव व भार के कारण चट्टान का घनत्व भी बढ़ जाता है। इससे ये प्रमाणित होता है कि कोर का अधिक घनत्व बढ़ते दबाव के कारण है। ➢ आधुनिक प्रमाणों से यह भी प्रमाणित होता है कि प्रत्येक शैल की एक ऐसी सीमा भी होती है। उसके आगे उसका घनत्व नही बढता दबाव चाहे जितना डाला जाये।	➢ इस मतानुसार कोर का अधिक घनत्व होने का कारण कोर में अधिक घनत्व वाली चट्टानों का होना है।

तापमान :-

- ➢ सामान्य: धरातल से कोर की तरफ जाने पर तापमान मे बढ़ोतरी होती है।
- ➢ तापमान बढ़ने की दर 32 m पर 1°C होती है। लेकिन अगर इसी दर से तापमान बढ़ता रहे तो पृथ्वी के केन्द्र का तापमान बहुत ज्यादा हो जाता है। जो यह संभव नही है। इस संबध में दो विचार दिये जा सकते है।

पृथ्वी के ऊपरी भागों में तापमान बढ़ने की दर अधिक होने के मुख्य कारण निम्नलिखित हैं:

1. रेडियोधर्मी पदार्थों की अधिकता:

- ➢ यूरेनियम (Uranium) और थोरियम (Thorium) जैसे रेडियोधर्मी पदार्थों की उपस्थिति के कारण ऊपरी भागों में तापमान अधिक होता है।
- ➢ इन पदार्थों के रेडियोधर्मी क्षय (Radioactive decay) से बड़ी मात्रा में ऊष्मा उत्पन्न होती है, जो स्थानीय रूप से तापमान को बढ़ाती है।

2. भौगोलिक सक्रियता:

- ➢ विवर्तनिक रूप से सक्रिय क्षेत्र, जैसे पर्वत निर्माण क्षेत्र, प्लेट किनारे, और ज्वालामुखी क्षेत्र में रेडियोधर्मी पदार्थों की अधिकता पाई जाती है।
- ➢ इन क्षेत्रों में प्लेटों के टकराव, घर्षण और मैग्मा की ऊष्मा के कारण भी तापमान बढ़ता है।

3. तापीय प्रवाह:

- ➢ पृथ्वी के आंतरिक भाग से सतह की ओर ऊष्मा का प्रवाह होता है।
- ➢ ऊपरी परतों में यह प्रवाह अधिक तीव्र होता है, क्योंकि ये परतें भौतिक और रासायनिक दृष्टि से अधिक सक्रिय होती हैं।

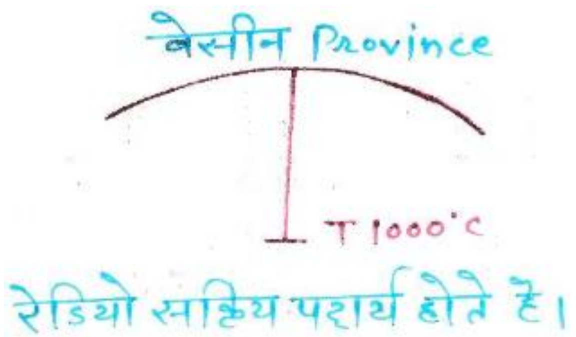
4. सतह के निकट रेडियोधर्मी स्रोत:

- पृथ्वी की ऊपरी परत (क्रस्ट) में रेडियोधर्मी खनिजों की सघनता अधिक होती है।
- इसका प्रभाव गहराई में मौजूद पदार्थों की तुलना में सतह के पास अधिक देखा जाता है।

5. स्थानीय भूगर्भीय संरचनाएँ:

- कुछ क्षेत्रों में, जैसे प्लेट सीमाओं और ज्वालामुखीय क्षेत्रों में, रेडियोधर्मी पदार्थों और गर्मी का अधिक संकेन्द्रण पाया जाता है, जो इन क्षेत्रों में तापमान वृद्धि का प्रमुख कारण है।

  Ex :-



पृथ्वी के आंतरिक भागों में तापमान बढ़ने की दर (Geothermal Gradient) निम्न होने के कारण निम्नलिखित हैं:

1. रेडियोधर्मी पदार्थों की कमी:

- पृथ्वी के आंतरिक भागों (विशेषतः मेंटल और कोर) में रेडियोधर्मी तत्व, जैसे यूरेनियम (U), थोरियम (Th), और पोटैशियम (K) की सघनता बहुत कम होती है।
- चूंकि ये तत्व ऊष्मा उत्पादन के प्राथमिक स्रोत हैं, उनकी अनुपस्थिति तापमान वृद्धि की दर को धीमा कर देती है।

2. ऊष्मा का स्थानांतरण (Heat Transfer):

- आंतरिक भागों में तापमान वृद्धि मुख्य रूप से **संवहन (Convection)** और **चालन (Conduction)** के माध्यम से होती है।
- ये प्रक्रियाएँ धीमी गति से होती हैं, जिससे तापमान बढ़ने की दर भी धीमी रहती है।

3. सामग्री का घनत्व और तापीय चालकता (Thermal Conductivity):

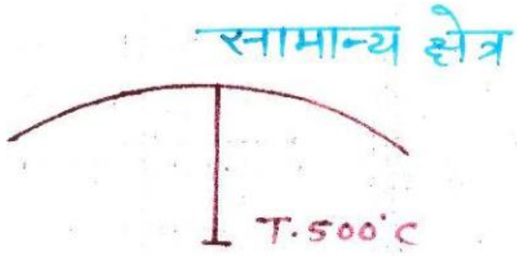
- पृथ्वी के आंतरिक भागों में घनी और ठोस सामग्री (जैसे लोहे और निकल का कोर) होती है, जिनकी तापीय चालकता अधिक होती है।
- यह ऊष्मा को तेजी से वितरित कर देती है, जिससे तापमान वृद्धि की दर कम हो जाती है।

4. ऊपरी परतों से ऊष्मा का छिटकाव:

- सतह और क्रस्ट के पास रेडियोधर्मी तत्वों से उत्पन्न ऊष्मा पहले ही बाहर निकल चुकी होती है।
- गहराई में ऊष्मा का स्रोत मुख्यतः पृथ्वी के निर्माण के समय की बची हुई ऊष्मा (Primordial Heat) और कुछ मात्रा में रेडियोधर्मी क्षय से आता है, जो कम मात्रा में उपलब्ध है।

5. सामान्य क्षेत्रों में रेडियोधर्मी पदार्थों की कमी:

- सामान्य भूगर्भीय क्षेत्रों में रेडियोधर्मी तत्वों की कमी होने के कारण तापमान वृद्धि धीमी रहती है।
- इस कारण "स्थिर भूगर्भीय क्षेत्रों" में तापमान वृद्धि की दर सक्रिय या रेडियोधर्मी पदार्थों से समृद्ध क्षेत्रों की तुलना में कम होती है।



नाभिकीय संलयन होता है → उष्मा निकलती है → तापमान बढ़ता है।

प्राकृतिक स्रोत :-

1. ज्वालामुखी :-

- ज्वालामुखी विस्फोट के समय तरल लावा धरातल पर निकलता है, जिससे यह पता चलता है कि पृथ्वी के आंतरिक भाग में एक परत ऐसी जरूर है, जो तरल अवस्था में है। वही से यह लावा धरातल पर आता है।
- ज्वालामुखी लावा के साथ ठोस पदार्थ भी निकलते हैं, जिनकी रासायनिक संरचना अलग-अलग होती है। इससे भी यह पता किया जा सकता है कि पृथ्वी के आंतरिक भाग की रासायनिक संरचना और घनत्व अलग-अलग हैं।

2. भूकंप :-

- पृथ्वी की आंतरिक संरचना के बारे में अब तक जितने भी स्रोतों से जानकारी प्राप्त हुई है, उनमें से सबसे ज्यादा जानकारी भूकंप विज्ञान से प्राप्त होती है।

भूकंप के कारण :-

- भूकंप के कई कारण हो सकते हैं।
- पृथ्वी का आंतरिक भाग धीरे-धीरे ठंडा हो रहा है, जिससे चट्टानों में सिकुड़न होती है। चट्टानों में सिकुड़न के कारण प्लेटों में हलचल होती है, जिससे भूकंप आते हैं।
- प्लेटों के टकराने से भी भूकंप आते हैं।
- भूकंप का अंकन सीसमोग्राफ द्वारा किया जाता है।
- भूकंप आने पर दो प्रकार की तरंगें उत्पन्न होती हैं। इन लहरों की गति से ही पृथ्वी की आंतरिक संरचना के बारे में पता लगाया जा सकता है।

<u>भूकम्पीय तरंगें और उनकी विशेषताएं</u>

शरीर तरंगें (Body Waves):

- शरीर तरंगें भूकम्पीय तरंगों का वह प्रकार हैं जो भूकम्प मूल से उत्पन्न होती हैं और पृथ्वी के आंतरिक हिस्सों से होकर गुजरती हैं।
- मुख्य रूप से दो प्रकार की होती हैं:

1. P-तरंग (प्राथमिक तरंग/Primary Wave):

- ✓ यह तरंग सबसे तेज गति से यात्रा करती है, इसलिए यह भूकम्पीय स्टेशन पर सबसे पहले पहुंचती है।
- ✓ यह संपीड़न और प्रसारण (compression and rarefaction) का कारण बनती है।
- ✓ यह ठोस, तरल और गैस तीनों माध्यमों से गुजर सकती है।
- ✓ गति: 5-7 किमी/सेकंड (लगभग)।

2. S-तरंग (द्वितीयक तरंग/Secondary Wave):

- ✓ यह P-तरंग के बाद आती है।
- ✓ यह केवल ठोस माध्यमों से गुजरती है।
- ✓ यह कतरनी गति (shear motion) उत्पन्न करती है, यानी कण तरंग की दिशा के लंबवत गति करते हैं।
- ✓ गति: 3-5 किमी/सेकंड (लगभग)।

भूकम्प मूल (Hypocenter):

- ➢ वह बिंदु जहां भूकम्पीय तरंगें उत्पन्न होती हैं।
- ➢ यह पृथ्वी की गहराई में स्थित होता है।
- ➢ भूकम्पीय तरंगें यहां से सभी दिशाओं में फैलती हैं।

अधिकेन्द्र (Epicenter):

- ➢ भूकम्प मूल के ठीक ऊपर धरातल पर स्थित बिंदु को अधिकेन्द्र कहा जाता है।
- ➢ अधिकेन्द्र वह स्थान है जहां भूकम्पीय तरंगों का प्रभाव सबसे पहले और सबसे अधिक महसूस होता है।

भूकम्पीय तरंगों का प्रभाव

- ➢ **P-तरंग का प्रभाव:**
  - ✓ संरचनाओं को लंबवत गति प्रदान करती है।
  - ✓ यह तरंग बहुत तेज होती है, लेकिन विनाशकारी नहीं होती।
- ➢ **S-तरंग का प्रभाव:**
  - ✓ यह संरचनाओं में कतरनी तनाव उत्पन्न करती है।
  - ✓ यह विनाशकारी होती है, क्योंकि यह अधिक ऊर्जा के साथ कंपन करती है।

धरातलीय तरंगें (Surface Waves) और उनकी विशेषताएं

Toppersnotes
Unleash the topper in you

धरातलीय तरंगें (Surface Waves):

- ➢ ये तरंगें अधिकेन्द्र (Epicenter) से उत्पन्न होती हैं।
- ➢ ये तरंगें भूकम्पीय तरंगों में सबसे धीमी होती हैं, लेकिन इनके प्रभाव सबसे अधिक विनाशकारी होते हैं।
- ➢ ये पृथ्वी की सतह पर यात्रा करती हैं और ऊर्जा का अधिकांश भाग सतह के आसपास केंद्रित करती हैं।
- ➢ मुख्य रूप से दो प्रकार की होती हैं:

1. लव तरंग (Love Wave):

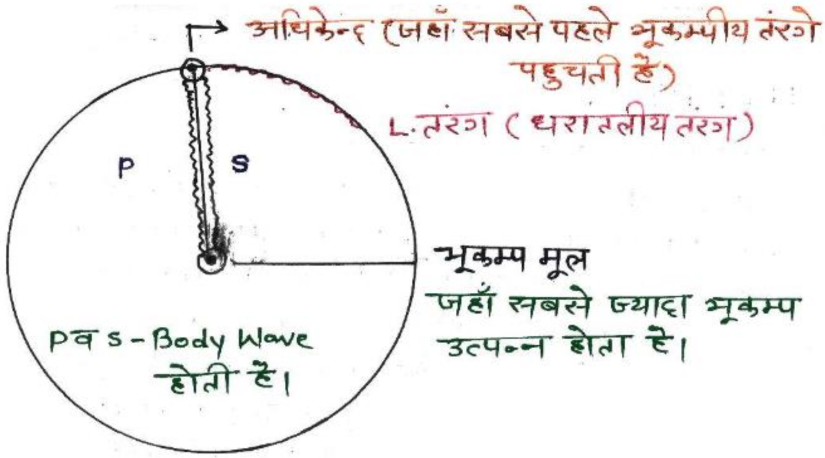
- ✓ यह तरंग सतह के कणों को तरंग की दिशा के लंबवत गति देती है।
- ✓ यह केवल ठोस माध्यमों के लिए प्रभावी होती है।
- ✓ इसका प्रभाव भवनों और संरचनाओं में अधिक क्षति पहुंचाने वाला होता है।

2. रेली तरंग (Rayleigh Wave):

- ✓ यह तरंग पृथ्वी की सतह के कणों को अण्डाकार गति में घुमाती है।
- ✓ यह पानी की तरंगों की तरह प्रतीत होती है।
- ✓ इसका प्रभाव संरचनाओं में ऊर्ध्वाधर और क्षैतिज दोनों प्रकार के कंपन उत्पन्न करता है।

विशेष तथ्य:

- धरातलीय तरंगें ऊर्जा का अधिकांश हिस्सा सतह पर ही केंद्रित करती हैं, जिससे सतह पर स्थित संरचनाओं को अत्यधिक क्षति होती है।
- इन तरंगों का प्रभाव दूरस्थ स्थानों पर भी महसूस किया जा सकता है, विशेषकर बड़े भूकम्पों के दौरान।



<u>भूकंपीय तरंगें और पृथ्वी की रासायनिक संरचना:</u>

भूकंपीय तरंगें:

1. **(P) तरंगें (Primary Waves):**
   - ✓ **उत्पत्ति:** भूकंप मूल से सबसे पहले उत्पन्न होती हैं।
   - ✓ **प्रवाह:** ठोस, तरल और गैसीय सभी माध्यमों से प्रवाहित होती हैं।
   - ✓ **गति:** इनकी गति सबसे अधिक होती है, ठोस माध्यमों में (8.14 km/sec.) तक।
   - ✓ **स्वरूप:** अनुदैर्ध्य (Longitudinal) तरंगें होती हैं।
   - ✓ **महत्व:** पृथ्वी के आंतरिक संरचना के बारे में जानकारी प्रदान करती हैं।
2. **(S) तरंगें (Secondary Waves):**
   - ✓ **उत्पत्ति:** भूकंप मूल से (P) तरंगों के बाद उत्पन्न होती हैं।
   - ✓ **प्रवाह:** केवल ठोस माध्यम से प्रवाहित होती हैं।
   - ✓ **गति:** (P) तरंगों की तुलना में धीमी होती हैं।
   - ✓ **स्वरूप:** अनुप्रस्थ (Transverse) तरंगें होती हैं।
   - ✓ **महत्व:** तरल भागों (जैसे बाहरी कोर) की अनुपस्थिति का पता लगाने में मदद करती हैं।
3. **धरातलीय तरंगें (Surface Waves) / L तरंगे:**
   - ✓ **उत्पत्ति:** अधिकेन्द्र (Epicenter) से होती हैं।
   - ✓ **प्रवाह:** केवल पृथ्वी की सतह पर चलती हैं।
   - ✓ **गति:** सबसे धीमी लेकिन विनाशकारी होती हैं।
   - ✓ **स्वरूप:** इनमें (Love) और (Rayleigh) तरंगें शामिल हैं।
   - ✓ **महत्व:** ये तरंगें पृथ्वी की आंतरिक संरचना के बारे में जानकारी नहीं देती हैं।

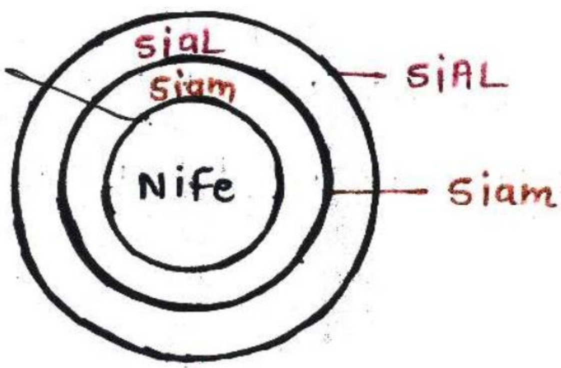
Toppers Notes
Unleash the topper in you

पृथ्वी का रासायनिक संगठन और परतें:

- Aastriya Adverd स्वेश ने रासायनिक संरचना के आधार पर पृथ्वी को तीन परतों में विभाजित किया।
- भूपटल का ऊपरी भाग असंगठित चट्टानों व अवसाद से निर्मित परतदार चट्टानों का बना होता है जिसकी गहराई व घनत्व बहुत ही कम होता है।
- इस परतदार चट्टान के नीचे स्वेश ने तीन परते बताई।

रासायनिक संरचना के आधार पर पृथ्वी को तीन मुख्य परतों में विभाजित किया गया है:

1. **सियाल (SIAL):**
    - ✓ **स्थिति:** पृथ्वी की सबसे ऊपरी परत।
    - ✓ **मोटाई:** (50-300 km)।
    - ✓ **घनत्व:** (2.7 gm/cm^3)।
    - ✓ **सामग्री:** सिलिका (SiO_2)) और एल्युमिनियम (Al) की प्रधानता।
    - ✓ **संरचना:** ग्रेनाइट चट्टानों से बनी हुई।
    - ✓ **विशेषताएँ:**
        - अधिकतर ठोस अवस्था में।
        - तेजाबी पदार्थ जैसे पोटेशियम, सोडियम और एल्युमिनियम की प्रधानता।
2. **सीमा :-**
    - ✓ सियाल की निचली परत सीमा कहलाती है। इसमें सिलिका और एल्युमीनियम पदार्थों की अधिकता होती है।
    - ✓ सीमा में बेसाल्ट चट्टानों की अधिकता होती है।
    - ✓ सीमा का घनत्व 2.9-4.7 gm/cm^3 है।
    - ✓ इसकी गहराई 1000-2000 km होती है।
    - ✓ इसमें क्षारीय पदार्थों की प्रधानता होती है (Ex: Mg, Ca, लौहा)।
    - ✓ महासागरीय तली सीमा की बनी होती है, और यह प्रत्यास्थ व लचीली होती है।
3. **निफे :-**
    - ✓ यह पृथ्वी की सबसे आंतरिक परत होती है, जिसकी गहराई 2900-6371 km होती है।
    - ✓ इसमें निकील (Ni) और आयरन (Fe) की प्रधानता होती है।



Toppersnotes
Unleash the topper in you

पृथ्वी की आंतरिक संरचना के बारे में अभिनव मत

- मानव के आण्विक परीक्षणों, ज्वालामुखी, भूकंपीय तरंगों के आधार पर पृथ्वी के आंतरिक भाग को तीन भागों में विभाजित किया जाता है।

1. क्रस्ट (Crust)

- पृथ्वी की सबसे ऊपरी परत जिसकी मोटाई 33 km है, क्रस्ट कहलाती है।
- इसका कुल आयतन 0.5% और द्रव्यमान 0.2% है।
- महाद्वीपों के नीचे इसकी मोटाई 70-80 km और महासागरों के नीचे मोटाई 5-7 km होती है।
- क्रस्ट को दो भागों में विभाजित किया गया है:

ऊपरी क्रस्ट (Upper Crust)

1. **परिभाषा:**
   - ✓ ऊपरी क्रस्ट को **महाद्वीपीय क्रस्ट (Continental Crust)** कहा जाता है।
   - ✓ यह मुख्यतः **ग्रेनाइट (Granite)** चट्टानों से बना होता है।
2. **विशेषताएँ:**
   - ✓ **घनत्व:** 2.7 gm/cm^3।
   - ✓ **औसत मोटाई:** 30 km।
   - ✓ इसे **सियाल (SIAL)** भी कहा जाता है, क्योंकि इसमें **सिलिका (SiO_2)** और **एल्यूमीनियम (Al)** की प्रधानता होती है।
   - ✓ **अवस्था:** यह परत पूरी तरह से ठोस होती है।
3. **तापमान में वृद्धि:**
   - ✓ गहराई में जाने पर तापमान में वृद्धि होती है।
   - ✓ औसतन 32m की गहराई पर 1°C तापमान बढ़ता है।
4. **संरचना:**
   - ✓ यह परत मुख्यतः सिलिका और एल्यूमीनियम से बनी होती है।
   - ✓ इस परत को पृथ्वी की बाहरी सतह के लिए सबसे स्थायी और ठोस संरचना माना जाता है।

नीचला क्रस्ट (Lower Crust)

1. **परिभाषा:**
   - ✓ नीचला क्रस्ट को महासागरीय क्रस्ट (Oceanic Crust) कहा जाता है।
   - ✓ यह मुख्यतः बेसाल्ट (Basalt) चट्टानों से बनी होती है।
2. **विशेषताएँ:**
   - ✓ घनत्व: 3.0 gm/cm^3
   - ✓ मोटाई: 5-7 km।
   - ✓ इसे सीमा (SIMA) भी कहा जाता है, क्योंकि इसमें सिलिका (SiO_2) और मैग्नीशियम (Mg) की प्रधानता होती है।
   - ✓ अवस्था: यह परत लचीली होती है।

3. तापमान में वृद्धि:

- ✓ गहराई में जाने पर तापमान बढ़ता है।
- ✓ औसतन 32 m की गहराई पर 1°C तापमान में वृद्धि होती है।

4. संरचना:

- ✓ यह परत मुख्यतः सिलिका और मैग्नीशियम से बनी होती है।
- ✓ महासागरीय क्रस्ट महासागरों की तलहटी का निर्माण करता है।

ऊपरी व निचले क्रस्ट दोनों के मध्य कोनार्ड (CORNAD) असम्बद्धता पायी जाती है।

मेंटल (35 km - 2900 km)

- निचला क्रस्ट और 100 km से 2900 km तक के भाग को मेंटल के नाम से जाना जाता है। यह पृथ्वी की मध्य परत है, जो क्रस्ट और कोर के बीच स्थित है।
- इसमें पृथ्वी के आयतन का लगभग 83.5% भाग है:
- द्रव्यमान = 67.8%
- यह पेरिडोटाइट चट्टानों से निर्मित है, जिसका घनत्व 5.5 gm/cm^3 है।
- इस परत की सबसे बड़ी विशेषता संवहनीय तरंगे (Seismic Waves) हैं।

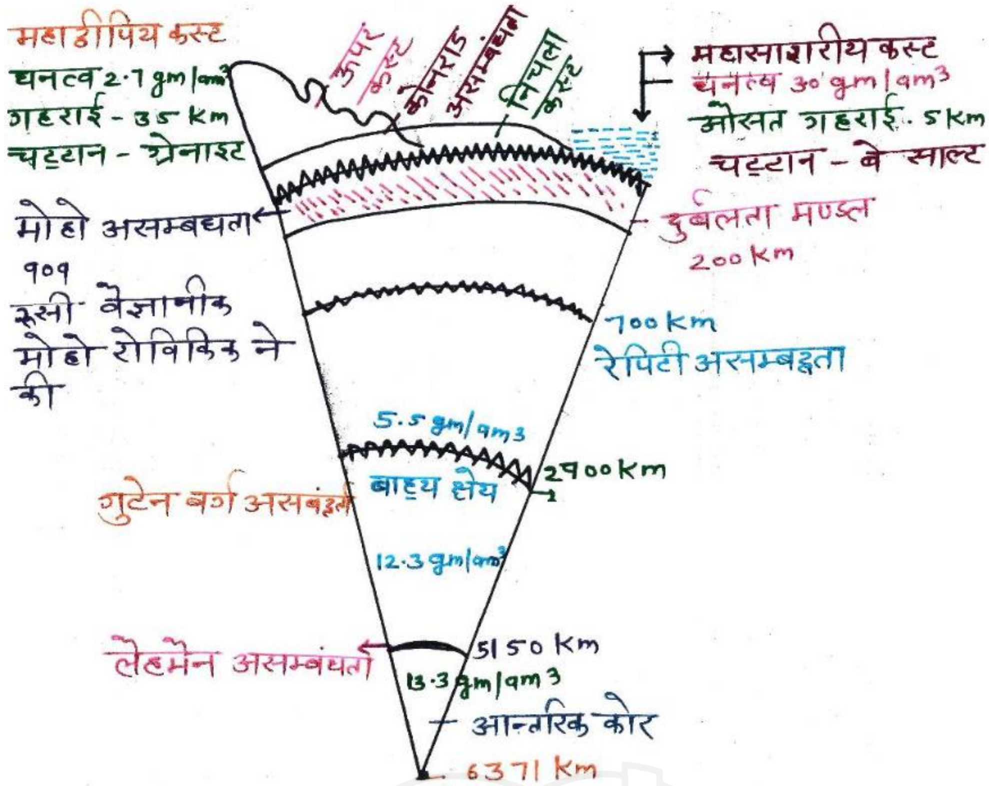
ऊपरी मेंटल	**पर्पटी असम्बद्धता**	**नीचला मेंटल**
इसकी गहराई 35-75 km है यह परत लचीली होती है		इसकी गहराई 700-2900 km तक होती है। इसकी प्रकृति (ठोस) है। इसे मध्यमण्डल या mesase fair कहा जाता है।

भूकंपीय लहरों के गति के आधार पर इसे तीन भागों में विभाजित किया जाता है।

स्थल मण्डल	**दुर्बलता मण्डल**	**मध्य मण्डल (नीचला)**
➢ ऊपरी मण्डल का भाग शामिल किया जाता है 60 km तक या मोह असम्बद्धता से 60 km का भाग कहलाती है। ➢ मोटाई लगभग 100-200 km है। ➢ कठोर भाग होता है।	➢ 100 से 400 km ➢ चट्टानो पिघली अवस्था में रहती है कारण यह है कि मैग्मा भण्डार होता है। ➢ इसे निम्न वेग का मण्डल भी कहा जाता है क्योकि यहाँ भूकम्पीय तरंगों की गति कम होती है। ➢ इसी भाग पर ही प्लेटो का संचलन होता है।	➢ 700-2900 km ➢ ठोस अवस्था में है।

असम्बद्धता :

- पृथ्वी के आंतरिक भाग में भूकंपीय तरंगों की गति में अचानक परिवर्तन हो जाता है। इस क्षेत्र को असम्बद्धता कहा जाता है, जहाँ इनकी गति में परिवर्तन होता है।



दुर्बलता मण्डल :-

- Radio Active elements की प्रधानता होने से उष्मा निकलती है। जिस कारण अधिक तापमान के कारण चट्टानें पिघल जाती है।
- इसे निम्न गति का मण्डल भी कहा जाता है।
- मेग्मा यही से बाहर निकलता है जिस कारण मेग्मा चेबर भी कहा जाता है।
- इसे एस्थिनोस्फेयर के नाम से भी जाना जाता है।