



# MPSC

राज्यसेवा पूर्व एवं मुख्य परीक्षा

महाराष्ट्र लोक सेवा आयोग

सामान्य अध्ययन

पेपर I – भाग – 2

भूगोल - महाराष्ट्राच्या विशेष संदर्भासह

# Maharashtra - PSC

## भूगोल - महाराष्ट्राच्या विशेष संदर्भासह

क्र.सं.	अध्याय	पृष्ठ सं.
1.	प्राकृतिक भूगोल	1
2.	महाराष्ट्राचा मानवी व सामाजिक भूगोल	49
3.	पर्यावरणीय भूगोल	72
4.	सुदूर संवेदन	83
5.	हवामान	149
6.	मृदा	168

## प्राकृतिक भूगोल

मानवाने झुपड्यावर आज अनेक ठिकाणी खाणी खोदलेल्या आहेत. त्यामुळे अंतरंगाची माहिती काही प्रमाणात मिळविणे शक्य झालेले आहे. परंतु प्रत्यक्ष ५ कि.मी. खोलीपर्यंतच मानवाने पृथ्वीच्या अंतरंगाचा वेध घेतलेला आहे. झुपडा-पाथून झुकेंद्रापर्यंतचे अंतर ६३७३ कि.मी. हे विचारत घेतल्यास मानवाने पृथ्वीच्या अंतरंगातील धनपदार्थ वितळून शिलारस तयार होतो. ज्वालामुखीच्या रूपाे तो झुपडावर येतो.

\* पृथ्वीच्या अंतर्गत रचनेबद्दी काही पुरावे

### (१) घनता

भूशास्त्रीय अनुमानानुसार संपूर्ण पृथ्वीची सरासरी घनता ५.५ आहे. पृथ्वीच्या अंतरंगात निरनिराळ्या खोलीवर ही घनता भिन्न-भिन्न आहे. पृथ्वीच्या वरच्या वरच्या पृष्ठभागातलगतच्या खडकांची घनता २.७ आहे. त्याखालील लव्हासपाथून बनलेल्या खडकांची घनता ३.५ ते ३.५ आहे. याचा अर्थ, अधिक खोलीवरील खडकांची घनता पृथ्वीच्या सरासरी घनतेपेक्षा जास्त आहे. पृथ्वीच्या केंद्र भागात ही घनता सुमारे ११ पर्यंत वाढत जाते.

काहींच्या मते, अंतरगातील खडकांची घनता जास्त आहे; कारण त्यावर वरील खडकांच्या थरांचा दाब आहे. दाब वाढल्याने घनता वाढली असते.

खडकांची घनता दाबामुळे राका विशिष्ट मर्यादेपर्यंतच वाढते; त्यामुळे पृथ्वीच्या अंतरंगात केवळ दाबामुळे घनता वाढलेली नाही. पृथ्वीच्या अंतरंगात अधिक खोलीवरील वस्तुमान स्वाम्बानतःच अधिक जल व धातुप्रधान असते.

पृथ्वीचा गाभा हा निकेल व लोह धातूंच्या मिश्रणापासून बनलेला आहे. म्हणून त्यास 'निकेल' असे म्हणतात. पृथ्वीच्या चुंबकीय क्षेत्राच्या अभ्यासावरून असे सिद्ध होते की, पृथ्वीचा अंतर्गत भाग चुंबकीय धातूपासून (लोह-निकेल) बनलेला असावा.

रेषीय या शास्त्रज्ञांनी धनतेच्या आधारे गाभा, मध्यभावरण व बाह्यभावरण असे पृथ्वीच्या अंतर्भागाचे तीन विभाग अभ्यासले आहेत.

### (२) तापमान

भूपृष्ठापासून जसजसे खोल जावे तसतसे वर ३२ मीटर खोलीला  $9^{\circ}$  से.मी. तापमान तापमान वाढत जाते. ज्वालामुखीच्या उद्रेकातून बाहेर पडणारा लाव्धारस अंतर्भागात सुमारे ६० कि.मी. खोलीवर निर्माण होत असतो. त्या ठिकाणी  $9500^{\circ}$  से. से.च्या ज्वलपास तापमान असते.

पृथ्वीच्या अंतर्भागात तापमान वाढण्याची दोन महत्त्वपूर्ण कारणे

(१) पृथ्वीच्या अंतर्भागातील खडकांमध्ये असलेल्या किरणोत्सर्गी पदार्थांचे अपघटन होऊन पुचंड प्रमाणात उबणता निर्माण होतो. लश्चीय पृथ्वीच्या अंतर्भागात भूभौतिक व रासायनिक क्रियेमुळे तापमान वाढत जाते.

(२) पृथ्वीच्या अंतर्गत प्रचंड उष्णता असून देखील लेशील थरकडच्या त्या प्रमाणात विलयन जाईल; कारण पृथ्वीच्या अंतर्गत भागातील खडकावर वरील थरातील खडकाचा दाब असतो. दाबामुळे विलयबिंदू वाढतो. त्यामुळे हा तापमान वाढते तशी घनपदार्थ आपली स्थिती बदलत जाईल.

पृष्ठभागापासून गाभ्याकडे जाताना तापमान व दाब वाढत जातो; त्यामुळे सुमारे १००० कि.मी. जाडीचा बाह्य गाभ्याचा भाग हा प्रवरूप स्थितीत असावा, असा शास्त्रज्ञांचा अंदाज आहे. यापेक्षा अधिक खोलीवर अंतर्गर्भ्यात उष्णतेच्या मानाने दाबाचे प्रमाण प्रचंड वाढत असल्याने लेशे विलयबिंदूही शून्य वाढतो. त्यामुळे अंतर्गर्भा घनरूप असावा असे शास्त्रज्ञांना वाटते.

(३) भूकंप लहरी व पृथ्वीचे अंतर्ग

भूकंप लहरींच्या निरीक्षणावरून पृथ्वीच्या अंतर्गर्भाच्या बाबतीत अचूक साहित्य उपलब्ध होते. भूकंप लहरी तीन प्रकारच्या असतात. भूकंप लहरींच्या अभ्यासावरून असे आढळून आले आहे की, कमी घनतेच्या थरातून जास्त घनतेच्या थरातून जास्त घनतेच्या थरात जाताना त्यांचा वेग वाढतो.

(अ) प्राथमिक लहर किंवा अनुतरंग ('P' लहर)

प्राथमिक लहर आडव्या दिशेने प्रवास करतात. या लहरीचा वेग सर्वात अधिक असतो; यामुळे झुकव नोंदित त्यांचा जोर सर्वात प्रथम होतो. प्राथमिक लहर सैकंदाला 6 ते 92 कि.मी. वेगाने प्रवास करतात. पृथ्वीच्या अंतरंगात २५०० कि.मी. वेगाने प्रवास करतात. पृथ्वीच्या अंतरंगात २५०० कि.मी. खोलीच्या पुढे गोभ्यातून अनुतरंग प्रवास करतात.

(ब) दुय्यम लहर किंवा अवतरंग ('S' लहर)

दुय्यम लहर उभ्या दिशेने किंवा प्राथमिक लहरींना काटकोनात प्रवास करतात. या लहरीचा वेग प्राथमिक लहरीच्या ६०% इतका असतो. 'P' लहरी पेक्षा 'S' लहरी अधिक विध्वंसक असतात. फक्त दानमानध्यमातूनच दुय्यम लहरी प्रवास करतात. द्रव माध्यमातून त्या प्रवास करीत नाहीत.



## \* पृथ्वीच्या अंतरंगाचे थर

### (१) शिलावरण किंवा कवच

पृथ्वीच्या सर्वांत वरच्या बाह्य थनरूपात 'शिलावरण' असे म्हणतात. शिलावरणाची जाडी १६ ते ४० कि.मी पर्यंत आहे. अशाशुद्धी जाडी सर्वांत खारखी नाही. शिलावरणाचे सियाळ व 'सिमा' असे दोन थर आहेत.

### (अ) सियाळ

भूपटलाच्या सर्वांत वरच्या थन थरास 'सियाळ' असे म्हणतात. या थराची वैशिष्ट्ये पुढीलप्रमाणे आहेत.

➤ **मुळद्रव्ये** - भूखंडे प्रामुख्याने सियाळची बनलेली आहेत. Si म्हणजे सिलिका व Al म्हणजे अॅल्युमिनिअम.

➤ **जाडी** - भूखंडाखाली सियाळ थराची जाडी २९ कि.मी अथवाही.

➤ **घनता** - सियाळची घनता २.६५ ते २.७७ रावटी आहे.

➤ **भूकंप लहरींचा वेग** - प्रार्थमिक लहरी या थरातून येकंदाळा ६.६ कि.मी. वेगाने; तर दुय्यम लहरी दर येकंदाळा ३.२ कि.मी. वेगाने सियाळ थरातून प्रवास करतात. मग लहरी या थरातून येकंदाळा ६.६ कि.मी. वेगाने; तर दुय्यम लहरी दर येकंदाळा ३.२ कि.मी. वेगाने सियाळ थरातून प्रवास करतात.

(ब) कॉनरेंट विलगता (खंडव)

शियाळ व शिमा यांची ज्या आगाल घनता बदलले; त्यास 'कॉनरेंट विलगता (खंडव)' असे म्हणतात.

(क) शिमा.

शियाळ थराच्या खालील थरास 'शिमा' असे म्हणतात.

➤ मूलप्रत्ये - सामान्यतः महासागरतळ शिमाचे बनलेले आहे. इ. म्हणजे शिलिका व Mg म्हणजे मॅग्नेशियम या दोन मूळ पदार्थांनी शिमा थर बनलेला आहे.

➤ जाडी - शिमा थराची जाडी महासागराखाली इ ते ६ कि.मी. तर ब्रूखंडाखाली १३ कि.मी. आहे. म्हणजे शिलावरणाचा थर ४२ कि.मी. चा (शियाळ) २३ कि.मी. व शिमा १३ कि.मी. मिळून) आहे.

➤ घनता - शिमाची घनता २.८६ ते ३.३ ग्रॅम/थन सें.मी. आहे.



## (२) प्रावरण किंवा माध्यावरण

शिलावरणाच्या खालील थरास 'प्रावरण' असे म्हणतात.

- जाडी - प्रावरणाची जाडी सुमारे २८६५ कि.मी. असून याचा खोलीनुसार विस्तार ३३ कि.मी. ते २९०० कि.मी. पर्यंत आहे.
- घनता - प्रावरणाच्या वरील भागातील घनता ३.१ व आतील भागातील घनता ६.६७ ग्रॅम/घन से.मी. इतकी आहे.
- खनिज द्रव्ये - खनिजात्मक द्रव्यां हा भाग उनीलिव्हिन पायरोक्सीनने युक्त असलेल्या राकलोगाईटसारख्या पदार्थांनी बनलेला आहे.
- पदार्थांची अवस्था - या थरातील पदार्थांची मूळ अवस्था घन असून खोल भागात प्रायु अवस्थेतील गुणधर्म आढळतात.
- द्योत्रफळ व वस्तुमान - पृथ्वीच्या राकूण घनफळपैकी प्रावरणाने ८३% भाग व्यापलेला आहे. पृथ्वीच्या राकूण वस्तुमानापैकी प्रावरणाचे वस्तुमान ६८% आहे. प्रावरणाचे प्रमुख थर पुढील प्रमाणे आहेत.

(अ) मीटो विलगता (खंडत्व)  
 सिमा थराच्या खाली कुकवच व प्रावरण  
 यांना विलग करणारी 'मीटो विलगता  
 (खंडत्व)' नावाची संक्रमण सिमा आहे.  
 मीटोरो विदेशीक ज्ञास्त्रांने ती शोधून काढली,  
 म्हणून त्यांच्या नावाने ती ओळखली आहे.

(क) बाह्य प्रावरण  
 याचा विस्तार अंतराळ ठरते ७०० कि.मी  
 खोलीवर आढळतो.

➤ खनिज प्रत्ये - बाह्य प्रावरणात ऑक्सिजन  
 ६०% ते ७०% व पायरीफिस्फर १५ ते २०%  
 पर्यंत असते.

➤ कवच विखणना व ज्वालामुखीचा प्रक्रिया  
 घडून येण्यास हेच आवरण कारणीभूत  
 असते असे मानले जाते.

वैशिष्ट्ये

➤ शिलारसाचय उत्पत्तीशी याच थराचा  
 संबंध असावा.

➤ पृथ्वीवर समस्थायी असणिलेन घडून  
 येण्यास हाच थर कारणीभूत असावा  
 असे मानले जाते.

➤ पृथ्वीच्या अंतर्गत जळीचे उगमस्थान  
 प्रावरण हेच मानले जाते.

(क) आंतप्रविरण  
 पृथ्वीच्या अंतरंगाल 600 ते 2500 कि.मी  
 आंतप्रविरण आढळते.

➤ आंतप्रविरणामध्ये अधिक घनतेची शिमीलका  
 प्रथे व विविध ऑक्साइड्स आहेत.

(३) गाभा  
 अंतरंगाल 2500 कि.मी. ते 6369 कि.मी.  
 पर्यंत म्हणजे पृथ्वीच्या केंद्रांपर्यंतच्या  
 पृथ्वीच्या अंतरंगास 'गाभा' असे म्हणतात.

(१) गाभ्याचे थर  
 गाभ्याचे दोन थर आहेत. (अ) बाह्य गाभा

(ब) आंतरिक गाभा.

(अ) बाह्य गाभा  
 अंतरंगाल 2850 कि.मी. ते 4940 कि.मी.  
 पर्यंतच्या पृथ्वीच्या अंतरंगास 'बाह्य गाभा'  
 असे म्हणतात.

बेशिष्टेय

➤ प्रव्यरण - बाह्य गाभ्यातून दुय्यम भूकंपलहरी  
 जाऊ शकत नसल्याने हा भाग प्रव्यरण  
 असावा असे मानले जाते.

➤ घनता - बाह्य गाभ्याची घनता गटिजवर्ग विळगा-  
 नेजवळ 90 आहे; तर आंतरिक गाभ्याजवळ  
 92.3 ग्रॅम/घन अं. मी. आहे.

(ब) आंतरिक गाभा

अंतरंगाल ६१५० कि.मी. ते ६३७१ कि.मी. म्हणजे पृथ्वीच्या केंद्रांपर्यंतच्या अंतरंगाल 'आंतरिक गाभा' असे म्हणतात.

वैशिष्ट्ये

➤ घन अवस्था - गाभाच्या बाह्य थरातील आंतरिक गाभा अगदी केंद्रांपर्यंत घन अवस्थेत आहे, असे अनुमान काढ्यात आले आहे.

➤ घनता - आंतरिक गाभाची घनता १३.३ पासून १३.६ ग्रॅम/घन सें.मी. पर्यंत वाढत जाते.

(२) गाभातील खनिज पदार्थ व त्यांचे स्वसूत्र हा भाग अतिशय कठीण अशा खनिज द्रव्यापासून तयार झालेला आहे. यात निकेल (Ni) व लोह (Fe) या द्यातुंचे मिश्रण असल्याने त्यास एनिकेल (NiFe) असे म्हणतात.

(३) गाभाचे घनफळ, वस्तुमान व घनता. पृथ्वीच्या राकूण घनफळापैकी १६% घनफळ व राकूण वस्तुमानापैकी ३२% वस्तुमान गाभाचे आहे.

## ★ पृथ्वीच्या अंतरंगाचा यांत्रिक उपविभागणी

पृथ्वीच्या अंतरंगाचा यांत्रिक विभागणी  
पृष्ठीक प्रमाणे आहे.

### १) शिलावरण

पृथ्वीचे भुकवण आणि बाह्य प्रावरणाचा  
वरचा थर या दृश्यात असणाऱ्या शीत  
लाठर आगास 'शिलावरण' असे म्हणतात.  
शिलावरणाची जाडी सुमारे १०० कि.मी. असते.

### २) दुर्बलावरण

शिलावरणाच्या खाली सुमारे १०० ते २००  
कि.मी. दृश्यात असणाऱ्या द्रव्य असुच्चयस  
'दुर्बलावरण' असे म्हणतात.

➤ मृत् अशून अधिक प्रमाणात नस्य आहे  
त्याची फुट न होला बाळण किंवा विफु-  
-ती / विरूपणा होवे.

➤ दुर्बलावरणाच्या खोलीवर तापमान जास्त  
असल्याने द्रव्य-असुच्चयचे अंशिक वित-  
-ळणे किंवा मृत् होवे. आणि अधिक लाठर  
किंवा लवचिक आगास गती प्राप्त होव्या-  
-साठी त्याचा बाळण म्हणून उपयोग होतो.

(३) मध्यावरो

पृथ्वीच्या अंतरंगाल दुर्बलावरोच्या खाली असलेल्या संपूर्ण पावरोच्या आगास 'माध्यावरो' असे म्हणतात.

(४) केंद्रवरो

पृथ्वीच्या अंतरंगाल दुर्बलावरोच्या खाली पृथ्वीच्या गाड्याला 'केंद्रवरो' असे म्हणतात. अथवा, ही संज्ञा आता कमी प्रमाणात प्रचलित आहे.



## अंतर्गत आणि बहिर्गत शक्ती

पृथ्वीच्या पृष्ठभागाचे स्वरूप सर्वत्र आरंभ नसते. पृथ्वीवर विविध प्रकारची भूरूपे पाहावयास मिळतात. भूखंडे व महासागर ही प्रथम द्वे-  
-णीचे भूरूपे आहेत. भूखंडावर पर्वत, पठारे, मैदाने; तर महासागरात समुद्रबूड जमी, खंडाबल उतार, सागरी मैदाने, सागरी पठारे, सागरी गर्त या प्रकारची द्वितीय द्वेणीची भूरूपे आढळतात. प्रथम आणि द्वितीय द्वेणी-  
-च्या भूरूपावर बहिर्गत शक्तीच्या कारकांचा परिणाम होऊन टेकड्या, पृथ्वीमैदाने, त्रिभुज प्रदेश, सर्क, भूछत्र, खडक, लॅपीज, डोल्डरिन्स, रिया व फिथर्ड किनारे वगैरे तृतीय द्वेणीची भूरूपे निर्माण होतात. पृथ्वी-  
-वरील ही विविध प्रकारची भूरूपे निरंतर स्वरूपाची नसतात. भूकवचात अल्प-  
-चालू असलेल्या अनेक प्रकारच्या भूदा-  
-लचालींमुळे विविध भूरूपे निर्माण होतात व कालप्रवाहात नष्टही होतात. भूकवचातील  
-ले भूकवचातील भूरूपांचा विकास व विनाश घडवून आणण्याचे कार्य पृथ्वीवरील अंतर्गत किंवा भूगर्भीय शक्ती करे होत असते.

★ भूकवचाल बदल घडवून आणणाऱ्या शक्ती  
भूकवचाल बदल घडवून आणणाऱ्या शक्ती  
दीन प्रकारच्या असतात.

(अ) अंतर्गत किंवा भूगर्भीय शक्ती

पृथ्वीच्या अंतर्गाल जी आक्रिय शक्ती

असले तिला अंतर्गत शक्ती असे

म्हणतात. या शक्तीच्या परिणाम स्वरूपात

‘आंतरिक प्रक्रिया’ असे म्हणतात.

या शक्ती विधायक तसेच विध्वंसक स्व-  
रूपाच्या असतात.

अंतर्गत शक्तीच्या उत्पत्तीचे कारणे.

(१) खडकांचे विघटन

पृथ्वीच्या अंतर्गाल उष्णता वाढत जाते.

उष्णतेमुळे खोल आगातील खडकांचे आकुं-  
-चन व प्रसारण होते; यामुळे खडकांचे

काही वेळा अध्यानांवर होते किंवा बह्ण  
 होते तर काही खडकांचे विघटन होते,

किंवा बह्ण होते म्हणून म्हणतात. यामुळे

पृथ्वीच्या अंतर्गाल हालचाली निर्माण  
 होतात.

(२) तर्करीतीतसगी पदार्थांचे विघटन

खडकालील किरगीतसगी पदार्थांचे विघटन होते  
 व भूगर्भीय प्रचंड उष्णता

निर्माण होते.

(३) शिळारशाची (मॅग्माची) निर्मिती व  
श्वाणवेर

भूगर्भात विविध कारणांमुळे प्रचंड उष्ण-  
ता निर्माण होते; त्यामुळे खडक विलळून  
शिळारशाची निर्मिती होते. भूपृष्ठावर येव्हा-  
चा प्रथम शिळारस करतो, यामुळे भूग-  
र्भात हालचाली निर्माण होतात.

अंतर्गत शक्तीचे प्रकार

भूगर्भवचालील कायद्यांच्या श्रवणानुसार  
या शक्तीचे दोन प्रकार पडतात.

(१) मंद किंवा दीर्घकालिक हालचाली  
पृथ्वीच्या अंतर्गत आगात मंद गतीने या  
शक्ती कार्य करतात.

(२) उच्च किंवा उर्वगामी किंवा उशीय  
हालचाली-

अंतर्गत शक्ती भूगर्भवचा वर उर्वगामी दिशेने  
कार्य करतात, यास 'उर्वगामी हालचाली'  
असे म्हणतात.

या हालचालीमुळे कधी-कधी भूपृष्ठाचा विशृ-  
ल भाग उंचावला जातो. तर काही भाग  
अधोगामी हालचालीमुळे वरून खाली खचला  
जातो, यामुळे राखाडा खळग निर्माण  
होतात.