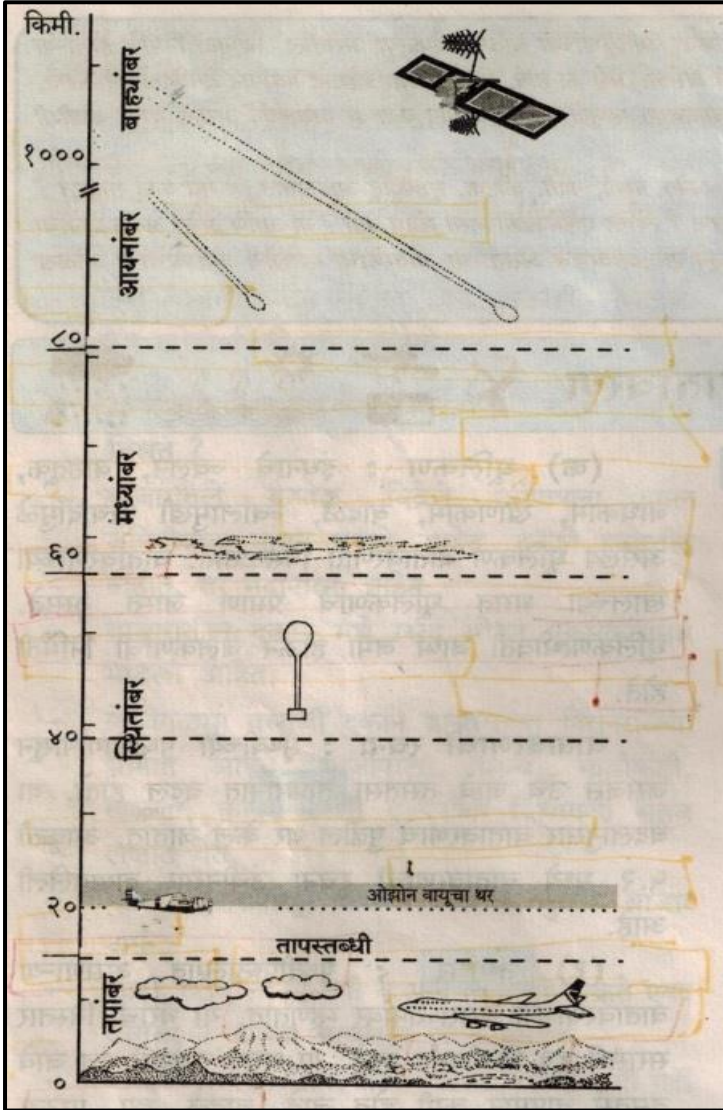


प्रकरण ५. वातावरण व वारे

➤ **वातावरण :-** पृथ्वीच्या भोवतालचे विविध वायुंचे आवरण म्हणजे वातावरण होय.

❖ **वातावरणाचे भाग :-**

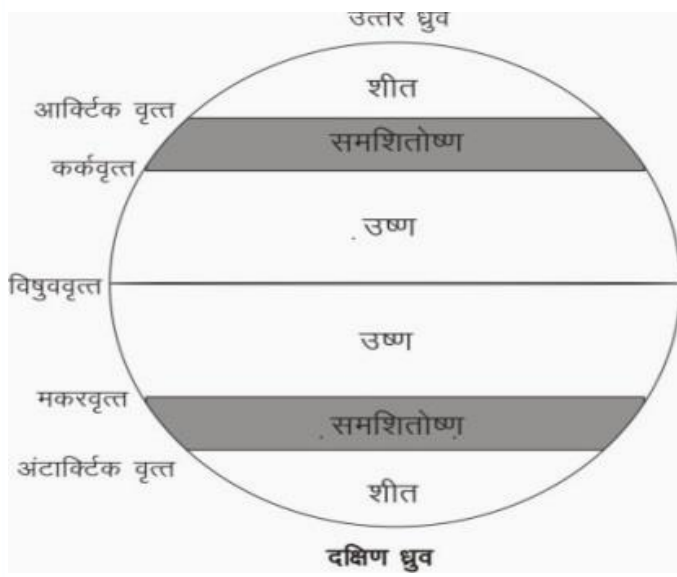


- ❑ **तापान्तर** – भूपृष्ठाला लागून असणारा पहिला स्तर याची सरासरी जाडी १२ कि.मी. आहे. हा वातावरणातील सर्वात खालचा थर आहे. तापान्तरात उंचीनुसार तापमानात घट होत जाते. वातावरणातील ८० ते ९० टक्के हवा तापान्तरात असते. ढग, पाऊस, धुके, वादळ यांची निर्मिती याच स्तरात होते.
- ❑ **तापस्तब्धी** : हा थर तापान्तर व स्थितांबर या दोन थरांना विलग करतो. हा थर म्हणजे तापान्तराची बाह्य सीमा आहे. याची जाडी सुमारे ३.२ कि.मी. इतकी असते.
- ❑ **स्थितांबर** : तापान्तराच्या वर ५० किमी. पर्यंत हा स्तर आहे. येथील हवा कोरडी असते. या थराला ओझोन आवरण असेही म्हणतात. स्थितांबरला लागून वरच्या भागात ओझोन थर आहे. (Stratosphere) जीवनसृष्टीस घातक असणारी अतिनील किरणे शोषली जातात.
- ❑ **दलांबर** : स्थितांबरच्या वर असणारा थर. या थरात हवा विरळ असून उंचीनुसार तापमान वाढते. जाडी – ७०-८० किमी. (Thermosphere) स्थितांबरानंतर सुमारे ५०० कि.मी. उंचीपर्यंतच्या थराला दलांबर म्हणतात. दलांबरचे तापमान अतिशय उच्च असते. त्यामुळे या थराला उष्णांबर म्हणतात. याचे काही प्रकार पडतात :-
 - 'डी' मंडल – पृथ्वीकडे झेपावणाऱ्या उल्का या थरात घर्षण होऊन तापतात व जळतात. त्यामुळे धुळीचे ढग तयार होतात. या थरातून दीर्घ रेडिओ लहरींचे परावर्तन होते.
 - 'ई' मंडल – या थरातून रेडिओ लहरींचे परावर्तन होते.
 - 'एफ' मंडल – या थरातून रेडिओच्या लघुलहरी परावर्तित होतात व रेडिओचे कार्यक्षम दूर अंतरावर ऐकू येतात.

- ❑ **आयनांबर** : दलांबरवरील थर आयनांबरतील हवेचे कण विद्युत्भारित असतात. त्यातून रेडिओ लहरी, विद्युत् चुंबकीय लहरी पृथ्वीकडे परावर्तित केले जातात. जाडी २५० कि.मी. (Ionosphere) दलांबर या थरामध्ये मुक्त आयन्स असल्यामुळे या थराला आयनांबर असेही म्हणतात. येथे आयन्स हे विद्युत्भारित असतात.
- ❑ **बाह्यांबर** : आयनांबरवरील थर जाडी ४४० कि.मी. वातावरणातील सर्वात उंच व शेवटचा थर हवा शुष्क आणि कोरडी असते. पृथ्वीच्या पृष्ठभागापासून साधारणतः १०५० कि.मी. पर्यंत वातावरण आहे.
- ❑ **वातावरणाचा प्रभाव** : तापमानावर - तापमान आणि वातावरणाचा व्यस्त संबंध आहे. तापमान वाढल्यास वातावरण प्रसरण पावून त्याची घनता कमी होते व वायुदाब वाढतो. उन्हाळ्यात नेहमी वायुदाब कमी होतो. याउलट तापमान कमी झाल्यास वातावरणाची घनता वाढून वायुदाब वाढतो. उन्हाळ्यात नेहमी वायुदाब कमी असतो.
- ❑ **तापमान पट्टे** :- पृथ्वीवरील ज्या प्रदेशाला जास्त उष्णता मिळते. तेथे जास्त तापमानाचा तर जेथे कमी उष्णता मिळते. कमी तापमानाचा पट्टा निर्माण झाला आहे.

➤ **तापमान पट्टे :-** पृथ्वीवरील ज्या प्रदेशाला जास्त उष्णता मिळते. तेथे जास्त तापमानाचा तर जेथे कमी उष्णता मिळते. कमी तापमानाचा पट्टा निर्माण झाला आहे.

❖ **पृथ्वीवरील तापमानाचे पट्टे :-**

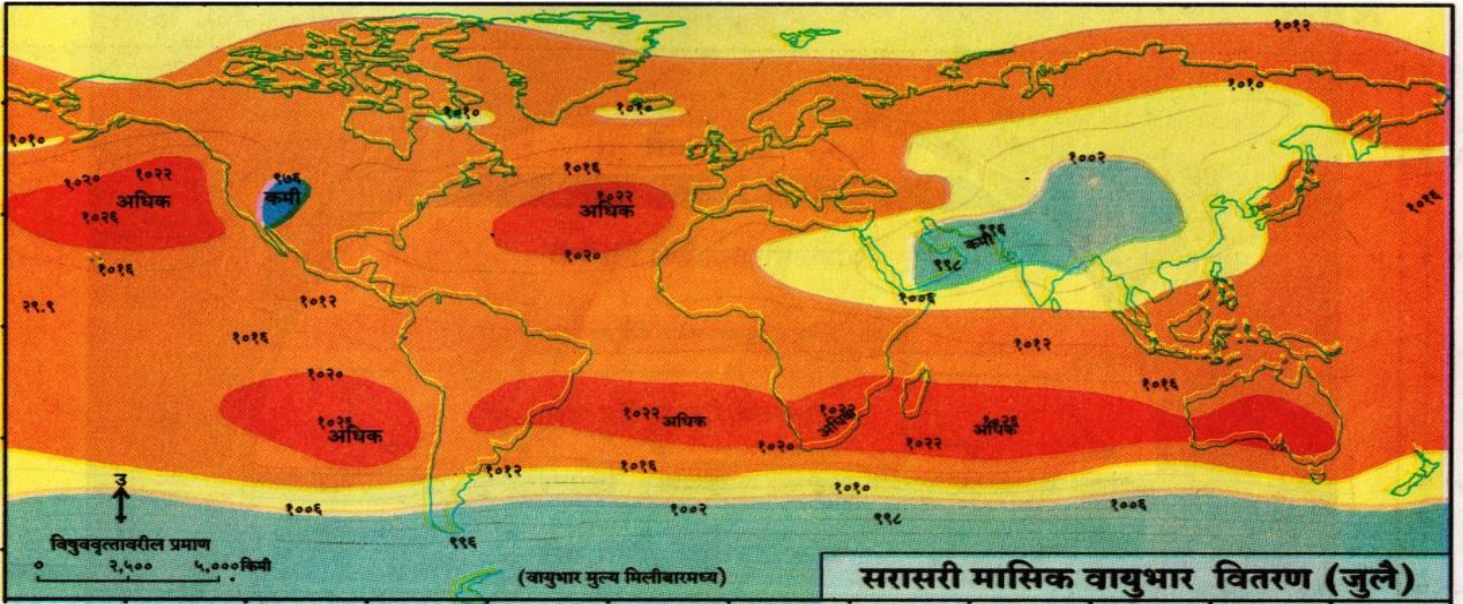


(१) **उष्ण तापमान पट्टा :-** कर्कवृत्त ते मकरवृत्त या प्रदेशात वर्षभर जास्त उष्णता मिळते, म्हणून येथे जास्त तापमानाचा पट्टा निर्माण झाला आहे.

(२) **समशीतोष्ण तापमान पट्टा :-** कर्कवृत्त ते आर्क्टिक वृत्त आणि मकरवृत्त ते अंटार्क्टिक वृत्त या दरम्यानच्या प्रदेशास मध्यम उष्णता मिळते, म्हणून येथे समशीतोष्ण तापमानाचा पट्टा निर्माण झाला आहे.

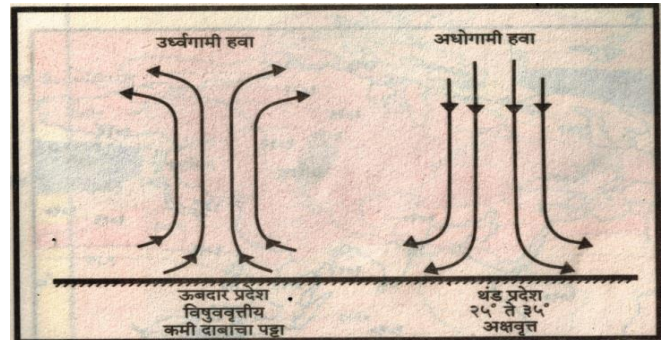
(३) **शीत तापमान पट्टा :-** आर्क्टिक वृत्त ते उत्तर ध्रुव आणि अंटार्क्टिक वृत्त ते दक्षिण ध्रुव या दरम्यानच्या प्रदेशास सर्वात कमी उष्णता मिळते. म्हणून येथे शीत तापमान पट्टा निर्माण झाला आहे.

❖ **वायुदाबाचे पट्टे:-**



❖ **विषुववृत्तीय पट्टा :-** (0° अक्षवृत्त - कमी दाब)

- विषुववृत्ताच्या दोन्ही बाजूस 5° उत्तर व दक्षिण यादरम्यान तापमान सर्वाधिक असल्याने कमी दाबाचा पट्टा तयार होतो. विषुववृत्तावर किरण लंबरूप पडत असल्याने तापमान सर्वाधिक असते.
- विषुववृत्ताच्या पट्टयामध्ये पृथ्वीच्या परिवलनाचा वेग जास्त असल्याने तेथे सर्वाधिक हवा बाहेर फेकली जाते. त्यामुळे तेथे कमी दाबाचा पट्टा तयार होतो.



❖ **मध्य अक्षांशीय पट्टा :** ($25^\circ-35^\circ$ उत्तर व दक्षिण - जास्त दाब)

- विषुववृत्ताच्या दोन्ही बाजूस $25-35^\circ$ दक्षिण आणि उत्तर अक्षांशादरम्यान जास्त दाबाचा पट्टा आढळतो. कारण, विषुववृत्तीय कमी दाबाच्या पट्टयाकडून आलेली उष्ण हवा येथे येऊन थंड होते व वायुदाब वाढतो. येथे सुर्याची किरणे तिरपी पडतात.

हवेच्या हालचाली

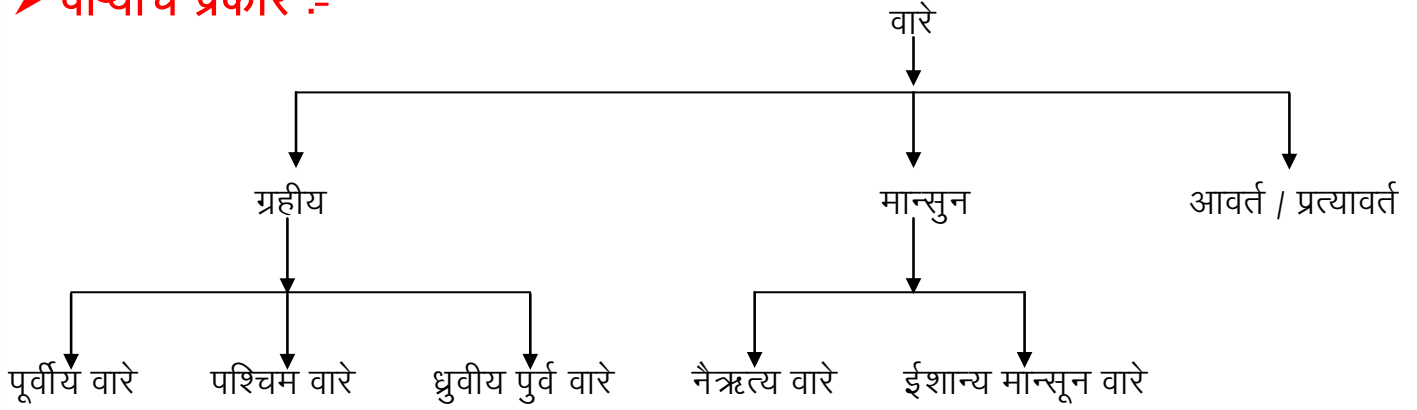
❖ ६०° वरील कमी दाबाचा पट्टा :

- पृथ्वीच्या परिवलनामुळे हवा बाहेर फेकली जात असल्याने दोन्ही गोलार्धात ६०° उत्तर व दक्षिण येथे कमी दाबाचा पट्टा तयार होतो.

❖ ध्रुवीय जास्त दाबाचे पट्टे (९०° उत्तर व दक्षिण) :

- या ठिकाणी जास्त दाबाचे पट्टे आहेत. अतिशीत तापमानाच्या या प्रदेशात वायुची घनता सर्वाधिक असल्याने जास्त दाबाचे पट्टे तयार होतात.

➤ वाऱ्यांचे प्रकार :-



❖ ग्रहीय वारे :-

१. **पूर्वीय वारे (व्यापारी) :-** दोन्ही गोलार्धात मध्य अक्षांशावर वारे जास्त दाबाच्या पट्ट्याकडून कमी दाबाकडे वाहू लागतात. २५०-३५०-५० या वा-यांना पूर्वीय वारे / व्यापारी वारे असेही म्हणतात. दिशा - पूर्वेकडून - पश्चिमेकडे पृथ्वीच्या परिवलनामुळे पूर्व व उत्तर गोलार्धात ईशान्येकडून नैऋत्येकडे तर दक्षिण गोलार्धात आग्नेयेकडून वायव्येकडे वाहतात. हिवाळ्यात हे वारे सर्वाधिक वेगाने विषुववृत्ताकडे वाहत असतात. परिवलनामुळे या वाऱ्याची दिशा उत्तर गोलार्धात ईशान्य व आग्नेय वारे म्हणतात. हिंदी महासागरावरून विषुववृत्ताच्या उत्तरेकडील भागात त्यांचे मोसमी वाऱ्यात रूपांतर होते.

२. पश्चिम वारे :-

- दोन्ही गोलार्धातील मध्य अक्षांशीय जास्त दाबाच्या पट्ट्याकडून दोन्ही गोलार्धातील ६०° अक्षवृत्ताजवळील कमी दाबाच्या वाहणाऱ्यांना पश्चिमी वारे म्हणतात. दिशा - पश्चिमेकडून - पूर्वेकडे उत्तर गोलार्ध - नैऋत्येकडून - ईशान्येकडे दक्षिण गोलार्ध - वायव्येकडून - आग्नेयेकडे दक्षिण गोलार्धात कमी भूभागाकडे पश्चिमी वाऱ्यांना वाहताना कमी अडथळा उत्पन्न होतो. हे वारे ४०° दक्षिण अक्षवृत्तापलीकडे घोंगावत वेगाने वाहत असतात म्हणून त्यांना 'गर्जणारे वारे' म्हणतात.
- दक्षिण गोलार्धात ५०° दक्षिण अक्षवृत्तात भूभाग अजिबात नसल्याने त्यांना वाहताना अडथळा निर्माण होत नाही. त्यामुळे हे वारे सर्वाधिक वेगाने वाहत असतात त्यामुळे त्यांना 'खवळलेले वारे' म्हणतात.

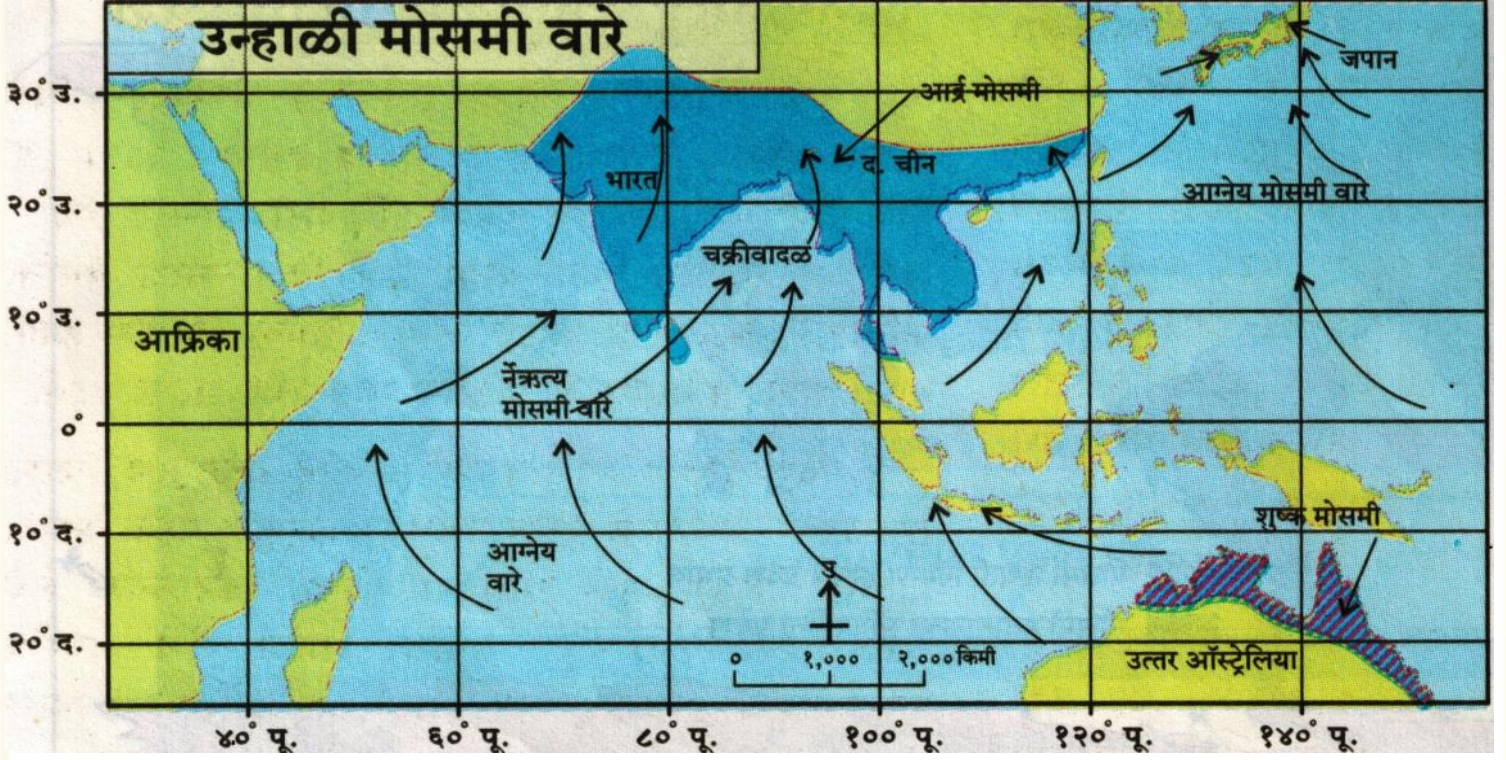
३. **ध्रुवीय पुर्व वारे :** दोन्ही ध्रुवाकडून (९०° उत्तर व दक्षिण) ६०° अक्षवृत्त या कमी दाबाच्या पट्ट्याकडे वाहणारे वारे म्हणजे ध्रुवीय वारे म्हणतात. मंदगतीने वाहतात. थंड व कोरडे असतात.

❖ मान्सून :-

विशिष्ट काळामध्ये (ऋतुमध्ये) वाहणारे वारे म्हणजेच मान्सून वारे. वारे उन्हाळ्यात सागराकडून जमिनीकडे व हिवाळ्यात जमिनीकडून सागराकडे वाहतात. खारे वारे व मतलई वारे म्हणजेच मान्सून किंवा मोसमी नाव होय.

१. **नैऋत्य मान्सून वारे :-** (खारे वारे) (समुद्र→जमीन) हिवाळ्यात दक्षिण गोलार्धात जास्त दाबाच्या पट्ट्याकडून विषुववृत्ताकडे मान्सून वारे नैऋत्येकडून वाहत येतात. या काळात सूर्य उत्तर गोलार्धात असल्याने कमी दाबाचा पट्टा तयार असतो. त्यामुळे हे वारे विषुववृत्त ओलांडून ईशान्येकडे वाहू लागतात. ते पृथ्वीच्या परिवलनामुळे नैऋत्येकडून ईशान्येकडे वाहू लागतात त्यांना नैऋत्य मोसमी वारे म्हणतात. साधारणतः जुन ते सप्टेंबरमध्ये ही प्रक्रिया होते. हे वारे भारत तसेच उत्तर ऑस्ट्रेलिया, मध्य अमेरिका, पूर्व आफ्रिका या प्रदेशात पाऊस पडतात. उष्ण कटीबंधीय महासागरावरून हे वारे येत असल्याने बाष्पाचे प्रमाण जास्त असते. त्यामुळे भारतात पाऊस पडतो.

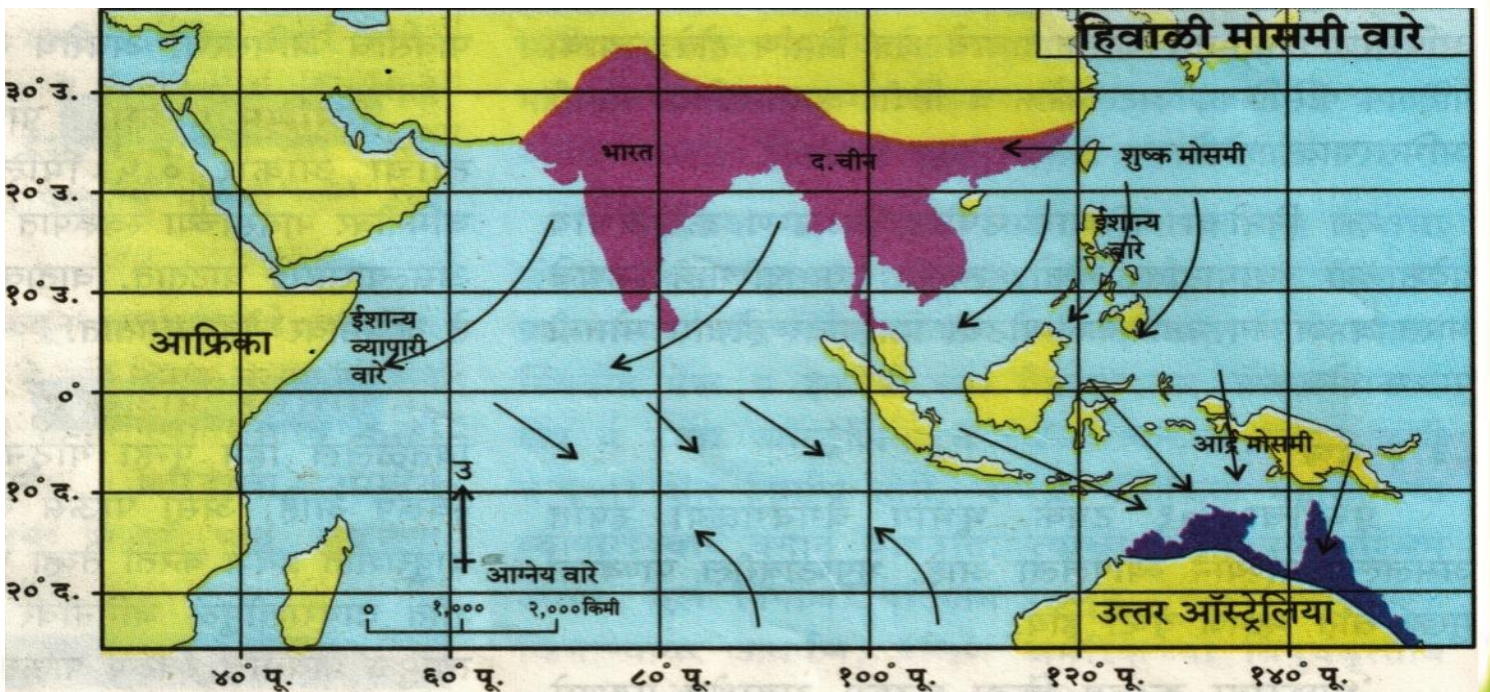
उन्हाळी मोसमी (अथवा नैऋत्य मोसमी वारे)



२. ईशान्य मान्सून वारे :-

- हिवाळ्यात (उत्तर गोलार्धात) ईशान्य मान्सून वारे उत्तर गोलार्धाकडून दक्षिण गोलार्धाकडे म्हणजेच कमी दाबाच्या प्रदेशाकडे वाहू लागतात. उत्तर गोलार्धात हे वारे ईशान्येकडून वाहत येतात. विषुववृत्त ओलांडल्यानंतर दक्षिण गोलार्धात प्रवेश करताना नैऋत्येकडे वाहू लागतात. (मतलयी वारे) (जमिन → समुद्र) नैऋत्य मान्सून वाऱ्याच्या तुलनेत यांचा वेग कमी असतो. जमीनीवरून वाहत असल्यामुळे थंड व कोरडे असतात. त्यामुळे कमी पाऊस देतात. भारतात बंगालच्या उपसागरावरील बाष्पामुळे पुर्व किनारपट्टीवर पाऊस देतात.
- दक्षिण गोलार्धात पाणी जास्त (भुभाग कमी) आहे. त्यामुळे ४०° दक्षिण गोलार्धातील वारे वेगाने वाहतात आणि वाहताना गर्जना करतात. म्हणून त्यांना गरजणारे ४०° म्हणतात. खवळलेले ५०° - ५०° दक्षिण गोलार्धात गर्जना करत वाहतात.

वारे हिवाळी मोसमी अथवा ईशान्य मोसमी वारे

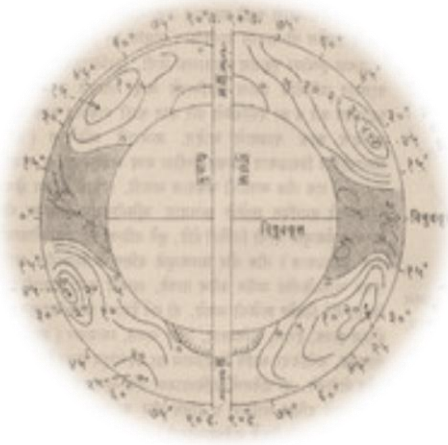


❖ आवर्त आणि प्रत्यावर्त :

१. **आर्वत वारे** : एखाद्या प्रदेशाच्या मध्यभागी कमी वायुदाबाचा प्रदेश व सभोवती जास्त वायुदाबाचा प्रदेश. सभोवती असणाऱ्या जास्त दाबाच्या प्रदेशाकडून कमी दाबाच्या प्रदेशाकडे वहाणारे चक्राकार वारे म्हणजे आवर्त होय. हे वारे गोलार्धात वेगाने वाहतात.
२. **प्रत्यावर्त वारे** :-एखाद्या प्रदेशाच्या मध्यभागी जास्त वायुदाबाचा पट्टा व सभोवताली मात्र कमी वायुदाब असणे. यामुळेच त्या प्रदेशाच्या मध्य भागातून सभोवती असणाऱ्या कमी दाबाच्या प्रदेशाकडे चक्राकार वारे म्हणजेच प्रत्यावर्त वारे होय.

❖ **स्थानिक वारे** :- काही प्रदेशात तेथील परिस्थितीनुसार वारे निर्माण होतात त्यांना 'स्थानिक वारे' म्हणतात. हे वारे एखाद्या प्रदेशातून ठराविक काळात वाहत असतात. तापमान व आर्द्रता यावर हे वारे अवलंबून असतात.

वाऱ्यांचे वर्गीकरण



आपण वाऱ्याच्या पुढील प्रकारांचा अभ्यास करणार आहोत. १) ग्रहीय वारे
२) मोसमी (मान्सून) वारे.

१) ग्रहीय वारे (Planetary Winds) :

व्याख्या : “ पृथ्वीवर हवेच्या कमी व जास्त दाबाचे पट्टे असल्यामुळे जास्त दाबाकडून कमी दाबाकडे वारे वाहू लागतात. पृथ्वी या ग्रहाच्या विस्तीर्ण प्रदेशात नियमितपणे वाहणाऱ्या वाऱ्यांना 'ग्रहीय वारे' असे म्हणतात.”

ग्रहीय वाऱ्याचे तीन गट आहेत. अ) उष्ण कटिबंधीय पूर्वीय (व्यापारी) वारे ब) पश्चिमी वारे (प्रतिव्यापारी वारे) क) ध्रुवीय वारे.

अ) उष्ण कटिबंधीय पूर्वीय (व्यापारी) वारे : “उत्तर व दक्षिण गोलार्धात 25° ते 35° अक्षवृत्त दरम्यान कर्क व मकरवृत्ताजवळ हवेच्या जास्त दाबाचे पट्टे असतात. येथून विषुववृत्ताजवळील 0° ते 5° उत्तर व दक्षिण दरम्यान असणाऱ्या कमी दाबाच्या पट्ट्याकडे वाहणाऱ्या वाऱ्यांना 'पूर्वीय (व्यापारी) वारे' असे म्हणतात.”

पृथ्वीच्या परिवलनामुळे हे वारे फेरेलच्या नियमानुसार उत्तर गोलार्धात आपल्या मूळ दिशेपासून उजवीकडे व दक्षिण गोलार्धात डावीकडे विचलित होतात; त्यामुळे पूर्वीय वारे साधारणपणे पश्चिमेकडे वाहतात. व्यापारी वाऱ्यांचे दोन उपप्रकार पडतात.

i) **उत्तर गोलार्धात ईशान्य (पूर्वीय) व्यापारी वारे** : “ उत्तर गोलार्धात हे वारे ईशान्येकडून नैर्ऋत्येकडे वाहत असल्याने त्यांना 'ईशान्य

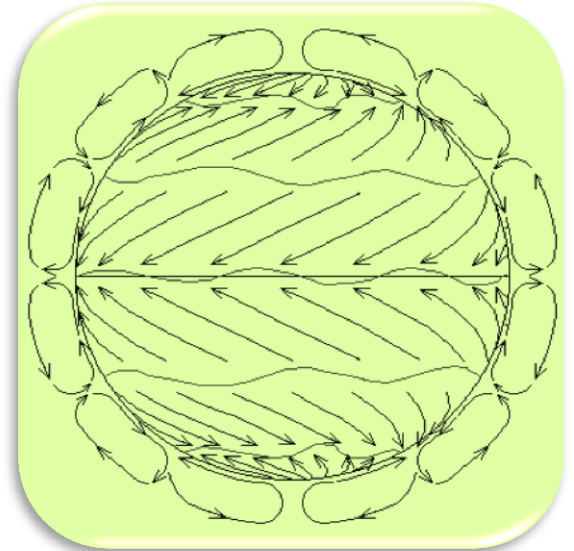
व्यापारी वाऱ्यांचे दोन उपप्रकार पडतात.

१) **उत्तर गोलार्धात ईशान्य (पूर्वीय) व्यापारी वारे** : “उत्तर गोलार्धात हे वारे ईशान्येकडून नैर्ऋत्येकडे वाहत असल्याने त्यांना 'ईशान्य (पूर्वीय) व्यापारी वारे' असे म्हणतात.”

२) **दक्षिण गोलार्धात आग्नेय (पूर्वीय) व्यापारी वारे** : “दक्षिण गोलार्धात हेच वारे आग्नेयेकडून वायव्येकडे वाहत असल्याने त्यांना 'आग्नेय (पूर्वीय) व्यापारी वारे' असे म्हणतात.”

उष्ण कटिबंधीय पूर्वीय (व्यापारी) वाऱ्यांची वैशिष्ट्ये :

अनेक प्रदेशांत पूर्वीय वारे वर्षभर सारखे आणि नियमित वाहतात. सागरी प्रदेशावर त्यांचे विशेषकरून प्रभुत्व असते व ते वेगाने वाहतात.



खंडांतर्गत प्रदेशात वाहणारे वारे सागरी प्रदेशाच्या मानाने संथ गतीने वाहतात. परंतु उष्ण वाळवंटी भागात बऱ्याच अंशी नियमित असतात.

पूर्वीय वाऱ्यांचा वेग दर तासाला सुमारे १६ ते २४ कि.मी. असतो.

पूर्वीय वारे उष्ण प्रदेशाकडे वाहतात, त्यामुळे त्यांचे तापमान वाढून वारे उष्ण होतात. त्यांच्यामध्ये बाष्पधारणशक्ती वाढते. त्यांच्यापासून खंडाच्या पूर्व भागात योग्य परिस्थिती असल्यास पाऊस पडतो. जसजसे हे वारे पश्चिमेकडे जातात तसतसे त्यांच्यापासून पाऊस पडत नाही.

उन्हाळ्यापेक्षा हिवाळ्यात पूर्वीय वारे वेगाने वाहतात आणि त्यांचा विस्तारही मोठा असतो. उन्हाळ्यात हिंदी महासागरावरून विषुववृत्ताकडे उत्तर भागात त्यांचे मोसमी वाऱ्यात रूपांतर होते.

ब) पश्चिमी (प्रतिव्यापारी वारे) : उत्तर व दक्षिण गोलार्धात 25° ते 35° अक्षवृत्त दरम्यान हवेचा जास्त दाबाचा पट्टा आहे. येथून ध्रुववृत्ताजवळ 60° ते 90° उत्तर व दक्षिण दरम्यान असणाऱ्या ध्रुववृत्तीय कमी दाबाच्या पट्ट्याकडे वाहणाऱ्या वाऱ्यांना 'पश्चिमी (प्रतिव्यापारी) वारे' असे म्हणतात.

पश्चिमी वारे साधारणपणे पश्चिमेकडून पूर्वेकडे वाहतात. याचे दोन उपप्रकार पडतात.

१) उत्तर गोलार्धात नैर्ऋत्य (पश्चिमी) प्रतिव्यापारी वारे : "उत्तर गोलार्धात हे वारे नैर्ऋत्येकडून ईशान्येकडे वाहत असल्याने त्यांना 'नैर्ऋत्य प्रतिव्यापारी (पश्चिमी) वारे' असे म्हणतात."

२) दक्षिण गोलार्धात वायव्य (पश्चिमी) प्रतिव्यापारी वारे : "दक्षिण गोलार्धात हेच वारे वायव्येकडून आग्नेयेकडे वाहत असल्याने त्यांना 'वायव्य प्रतिव्यापारी (पश्चिमी) वारे' असे म्हणतात."

पश्चिमी (प्रतिव्यापारी) वाऱ्यांची वैशिष्ट्ये : उत्तर गोलार्धामधील स्थिती :

पश्चिमी वारे कर्क व मकरवृत्ताजवळील जास्त दाबाच्या प्रदेशाकडून उपध्रुवीय कमी दाबाच्या प्रदेशाकडे वाहतात.

पश्चिमी वारे उष्ण प्रदेशाकडून थंड प्रदेशाकडे वाहत असतात, त्यामुळे वाऱ्यांची बाष्पधारणशक्ती आपोआपच कमी होत जाते व खंडाच्या पश्चिम भागात वर्षभर पाऊस पडतो.

पश्चिमी वाऱ्यांची दिशा व गती अनिश्चित असते. काही वेळा वारे संथपणे वाहतात तर काही वेळेस त्यांना उग्र वादळी स्वरूप प्राप्त होते.

उत्तर गोलार्धात पश्चिमी वाऱ्यांच्या दिशेवर आवर्त व प्रत्यावर्ताचा परिणाम होतो. हिवाळ्यात पश्चिमी वारे वेगाने वाहतात.

पश्चिमी वाऱ्यामुळे पश्चिम कॅनडा, पश्चिम युरोपियन देशात वर्षभर नियमितपणे पाऊस पडतो. उत्तर गोलार्धात भूमध्यसागराजवळील प्रदेश, संयुक्त संस्थानात कॅलिफोर्नियामध्ये हिवाळी पाऊस पडतो.

दक्षिण गोलार्धामधील स्थिती -

१) दक्षिण गोलार्धात भूखंडापेक्षा सागरी प्रदेश जास्त असल्याने पश्चिमी वारे नियमित वाहतात.

२) "दक्षिण गोलार्धामध्ये 80° दक्षिण अक्षवृत्तापलीकडे भूप्रदेशाचा फारसा अडथळा नसल्याने वारे वेगाने वाहतात, यांना 'गर्जणारे चाळीस वारे' असे म्हणतात."

३) " 40° दक्षिण अक्षवृत्ताच्या पलीकडे संपूर्ण सागरी प्रदेश असल्याने वाऱ्यांना कोणताच अडथळा असत नाही. म्हणून त्यांना 'खवळलेले पन्नास वारे' किंवा 'शुर पश्चिमी वारे' असे म्हणतात."

४) दक्षिण गोलार्धात चिलीचा मध्य भाग, दक्षिण आफ्रिकेचा केप प्रांत व दक्षिण ऑस्ट्रेलियात हिवाळी पाऊस पडतो.

क) ध्रुवीय वारे - "ध्रुवाजवळील हवेच्या जास्त दाबाच्या प्रदेशाकडून ध्रुववृत्ताजवळ 60° ते 90° उत्तर व दक्षिण दरम्यान असणाऱ्या ध्रुववृत्तीय कमी दाबाच्या पट्ट्याकडे वाहणाऱ्या वाऱ्यांना 'ध्रुवीय वारे' असे म्हणतात."

"उत्तर गोलार्धामध्ये ध्रुवीय वारे ईशान्य - नैर्ऋत्य दिशेने तर दक्षिण गोलार्धामध्ये आग्नेय - वायव्य दिशेने वाहतात. याची निर्मिती ध्रुवीय प्रदेश आणि पूर्व बाजूने होत असल्याने याला 'ध्रुवीय पूर्वीय वारे' (Polar Easterlies) असे म्हणतात."

ध्रुवीय वारे अतिशय थंड असतात आणि जेव्हा ते पश्चिम वाऱ्याच्या संपर्कामध्ये येतात तेव्हा त्यापासून आवर्ताची निर्मिती होते.

विषुववृत्तीय शांत पट्टा - (Doldrums) : "विषुववृत्ताच्या उत्तर व दक्षिणेस सुमारे 5° पर्यंत वर्षातील बराच काळ हवा शांत असल्याने वारे वाहत नाहीत. म्हणून त्याला 'विषुववृत्तीय शांत पट्टा' असे म्हणतात."

आंतर - उष्ण कटिबंधीय केंद्रीभवन पट्टा (ITCZ) : "विषुववृत्तीय पट्ट्यात व्यापारी वारे एकत्रित येऊन व नंतर त्यांना ऊर्ध्वगामी हालचाल प्राप्त होते. ज्या प्रदेशात हे वारे एकत्रित येतात त्यास 'आंतर - उष्ण कटिबंधीय केंद्रीभवन पट्टा' (Inter Tropical Convergence Zone - ITCZ) असे म्हणतात." या विभागात काही वेळेला अचानक वादळे होतात. व मुसळधार पाऊसही पडतो.

अश्व अक्षांश (Horse Latitudes) : “कर्कवृत्त व मकरवृत्ताजवळच्या २५° ते ३५° उत्तर व दक्षिण दरम्यान जास्त दाबाचा पट्टा असतो, या शांत पट्टयाला ‘अश्व अक्षांश’ असे म्हणतात.”

२) मोसमी (मान्सून) वारे :

व्याख्या : “भूपृष्ठावर जे वारे उन्हाळ्यात आणि हिवाळ्यात म्हणजेच ऋतुमानानुसार आपल्या प्रवाहाची दिशा बदलतात, अशा वाऱ्यांना ‘मोसमी वारे’ असे म्हणतात.”

मोसमी वाऱ्याच्या निर्मितीवर भूभाग आणि जलभागाचे विभदा तापन आणि शीतलीकरण (Differential Heating and Cooling), आंतर उष्ण कटिबंधीय केंद्रीभवन पट्टा (ITCZ) स्थानबदल, जेट स्ट्रीमची स्थिती, एल निनो आणि ला निनासारख्या घटकांचा प्रभाव पडतो.

मोसमी वारे प्रामुख्याने भारतीय उपखंड आणि जवळपासच्या आग्नेय आशियामध्ये विकसित होतात. याचप्रमाणे उत्तर ऑस्ट्रेलिया, जपान, चीन, मध्य आफ्रिका (गिनीचा किनारा) उत्तर अमेरिका आणि दक्षिण अमेरिकेच्या काही भागात मोसमी वारे निर्माण होतात.

मोसमी वाऱ्याचे ऋतुमानानुसार प्रकार

अ) उन्हाळी मोसमी वारे,

ब) हिवाळी मोसमी वारे

अ) उन्हाळी मोसमी वारे - उत्तर गोलार्धामध्ये कर्कवृत्तावर सूर्यकिरणे कमी - जास्त प्रमाणात लंबरूप पडतात. मध्य आशिया आणि आग्नेय आशियासहित भारत, चीन आणि पाकिस्तानमध्ये तापमान जास्त असते. यामुळे मध्य आशियामध्ये कमी दाबाचे क्षेत्र निर्माण होते. याच काळात हिंदी महासागर आणि लगतच्या बंगालचा उपसागर व अरबी समुद्रासारख्या जलभागावर तुलनात्मकरीत्या शीत आणि हवेचा जास्त दाब विकसित होतो. साहजिकच या जलभागावरून भूमीकडे वारे वाहू लागतात, याला ‘उन्हाळी मोसमी वारे’ असे म्हणतात.

उन्हाळी मोसमी वाऱ्याशी वृष्टी निगडित असते. महासागरावरून वाहणारे बाष्पयुक्त वारे मोठ्या प्रमाणात आर्द्रता आणतात. यामुळे भूखंडावर पर्जन्य पडते. पृथ्वीच्या परिभ्रमणामुळे विषुववृत्त ओलांडताच वारे आपली दिशा बदलतात. वारे नैऋत्येकडून ईशान्येकडे वाहतात, याला ‘नैऋत्य मोसमी वारे’ असे म्हणतात.

ब) हिवाळी मोसमी वारे : हिवाळ्यामध्ये दक्षिण गोलार्धात सूर्याच्या भासमान भ्रमणामुळे मकरवृत्तावर सूर्यकिरणे लंबरूप पडतात. हिंदी महासागरामध्ये तापमान वाढण्यास प्रारंभ होतो. महासागराचा पृष्ठीय भाग उबदार आणि भूखंडे शीत बनतात. यामुळे आशियायी भूखंडावर जास्त हवेच्या दाबाचे क्षेत्र निर्माण होते. वाऱ्याची दिशा ईशान्येकडून नैऋत्येकडे असते, म्हणून याला ईशान्य हिवाळी मोसमी वारे असे म्हणतात. भारतामध्ये याला ‘माघारीचे मोसमी वारे’ असेही म्हणतात. हिवाळी मोसमी वारे भूभागावरून महासागराकडे वाहतात. ते शीत आणि शुष्क वारे असतात. परंतु जेव्हा वारे जलभागावरून वाहात आल्यावर ते भूभागावर येतात आणि तेथे काही प्रमाणात पर्जन्य पडते. भारताची आग्नेय किनारपट्टी (तमिळनाडू), व्हिएतनाम किनारपट्टी, जपानचा पश्चिम किनारा आणि चीनमध्ये हिवाळ्यात पाऊस पडतो.

मान्सूनवर ‘एल निनो’ आणि ‘ला निना’ चा परिणाम (Effect of El Nino and La Nina on Monsoon)

१) एल निनो (El Nino) : एल निनो म्हणजे काय? “दक्षिण अमेरिकेमधील इक्वेडोर आणि पेरू देशाच्या पश्चिम किनारपट्टीलगत प्रासंगिक कारणामुळे विकसित होणाऱ्या उबदार सागरी जलास ‘एल निनो’ असे संबोधले जाते.”

‘एल निनो’ या स्पॅनिश शब्दांचा अर्थ ‘लहान मुलगा’ (Little Boy) असा आहे. “एल निनो हे घटनादृश्य पॅसिफिक महासागरात नाताळच्या दरम्यान दृश्यमान होते म्हणून याला ‘ख्रिस्ताचे मूल’ (Christ Child) असेही म्हणतात.”

एल निनोच्या निर्मितीचा संबंध : “पॅसिफिक महासागर अभिसरण प्ररूपाच्या’ (Pacific Ocean Circulation Pattern) चक्राशी जोडलेला आहे, याला ‘दक्षिण आंदोलन / हेलकावा’ (Southern Oscillation) असे म्हणतात.”

सर्वसामान्य परिस्थितीमध्ये उत्तर ऑस्ट्रेलिया आणि इंडोनेशिया प्रदेशात हवेचा कमी दाब तर पेरू आणि इक्वेडोरच्या किनारपट्टीवर हवेच्या जास्त दाबाची प्रणाली निर्माण होते. यामुळे पॅसिफिक महासागरावर पूर्वेकडून पश्चिमेकडे व्यापारी वारे जोरदारपणे वाहतात.

एल निनोचे परिणाम :

- हवामानदृष्ट्या एल निनोच्या विकासांमुळे पश्चिम पॅसिफिक किनाऱ्यावर अवर्षण, दक्षिण अमेरिकेच्या विषुववृत्तीय किनाऱ्यावर पर्जन्य, मध्य पॅसिफिकमध्ये अभिसरण वादळे आणि हरिकेन्स वादळे निर्माण होतात.
- एल निनोचा परिणाम नैर्ऋत्य मोसमी वाऱ्यावर होतो. भारत आणि आग्नेय आशियायी देशामध्ये मोसमी वारे क्षीण होतात. यामुळे या प्रदेशामध्ये पाऊस कमी पडून अवर्षण निर्माण होते.

२) ला निना (La Nina) : 'ला निना' हादेखील स्पॅनिश शब्द असून याचा अर्थ 'लहान मुलगी' (Little Girl) असा आहे.

एल निनोच्या एकदम उलट हवामान परिस्थिती ला निनामध्ये असते. ला निना काळाच्या दरम्यान वारे अतिशय वेगाने वाहतात. मध्य आणि पूर्व पॅसिफिकमध्ये अस्वाभाविकरीत्या थंड पाण्याचे अभिसरण होते. यामुळे पॅसिफिक, अटलांटिक आणि हिंदी महासागरात हवेच्या दाबाची प्रणाली आणि महासागरीय अभिसरण प्ररूपामध्ये बदल होतात.

ला निनाचे परिणाम :

- ला निना उप - उष्ण कटिबंधीय आणि उष्ण कटिबंधामधील हवामानात फार मोठा परिणाम घडवून आणते.
- ला निनाचा प्रमुख परिणाम असा की भारत आणि आग्नेय आशियामध्ये अति मोसमी पर्जन्य पडते.

वाऱ्याचे स्वरूप	वाऱ्याचे नाव	प्रदेश किंवा देश	वाऱ्याचे स्वरूप	वाऱ्याचे नाव	प्रदेश किंवा देश
१) उष्ण	फॉन	आल्प्स पर्वत	१३) उष्ण	काराबुरान	मध्य आशियाचे तारीम खोरे
२) उष्ण	चिनुक	रॉकी पर्वत	१४) उष्ण	सिमूम	मध्य पूर्व
३) उष्ण	सिरोक्को	उत्तर आफ्रिका, सिसीली, द. इटली, ग्रीस	१५) थंड	बोरा	ग्रीनलंड व अंटार्क्टिका
४) उष्ण	खामसीन	उत्तर आफ्रिका (इजिप्त)	१६) थंड	ट्रॅमॉन्टेना	ऑस्ट्रेलिया
५) उष्ण	हरमाटन	ग्रिनीचे आखात	१७) थंड	मिस्टल	फ्रान्स
६) उष्ण	नॉर्वेस्टर्स व लू	उत्तर भारत	१८) थंड	बुरान / पुर्गा	मध्य आशिया
७) उष्ण	सॅटा अॅना	कॅलिफोर्निया	१९) थंड	ब्लिझार्ड	सैबेरिया, कॅनडा व सं. संस्थानाचा उत्तर भाग
८) उष्ण	बर्ग	दक्षिण आफ्रिका	२०) थंड	ग्रेगेल	माल्टा
९) उष्ण	सॅमून	इराण	२१) थंड	वीली वॉव	दक्षिण अमेरिकेचे टोक
१०) उष्ण	ब्रिक फिल्डर्स	ऑस्ट्रेलिया (व्हिक्टोरिया)	२२) थंड	पॅम्परास	ब्राझील व अर्जेन्टिना
११) उष्ण	झोंडा	अर्जेन्टिना	२३) थंड	बुस्टर	न्युझीलंड
१२) उष्ण	सोलॅनो	स्पेनचा पूर्व किनारा			



प्रकरण ६. शीघ्र भू – हालचाली

- पृथ्वीच्या अंतर्गत भागात काही वेळा अचानक मोठ्या प्रमाणावर ऊर्जेचे उत्सर्जन होते. या हालचालीची गती जास्त असल्यामुळे या हालचालींना 'शीघ्र भू – हालचाली' म्हणतात. शीघ्र भू – हालचाली विनाशकारी असतात. त्यांचा परीणाम पृथ्वीच्या भूपृष्ठीय भागावरील मर्यादित प्रवेशावर भूकंप व ज्वालामुखी या स्वरूपात आढळून येतो.

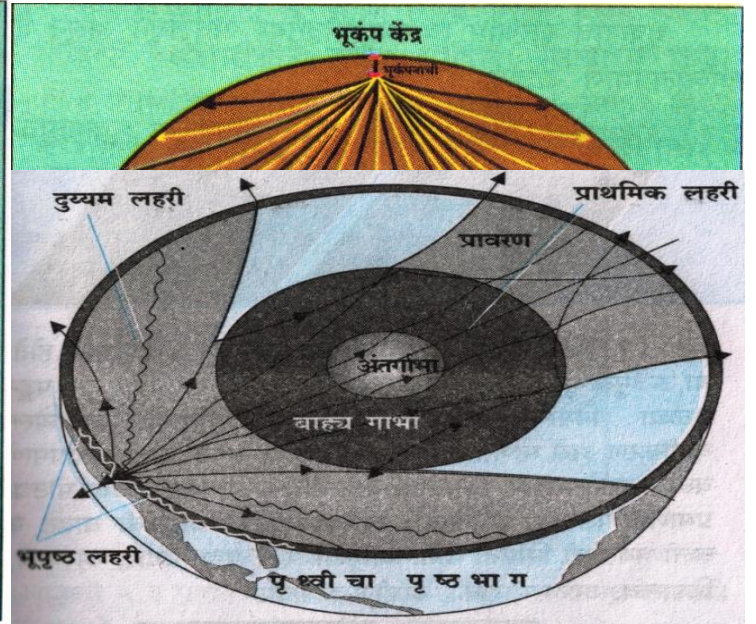
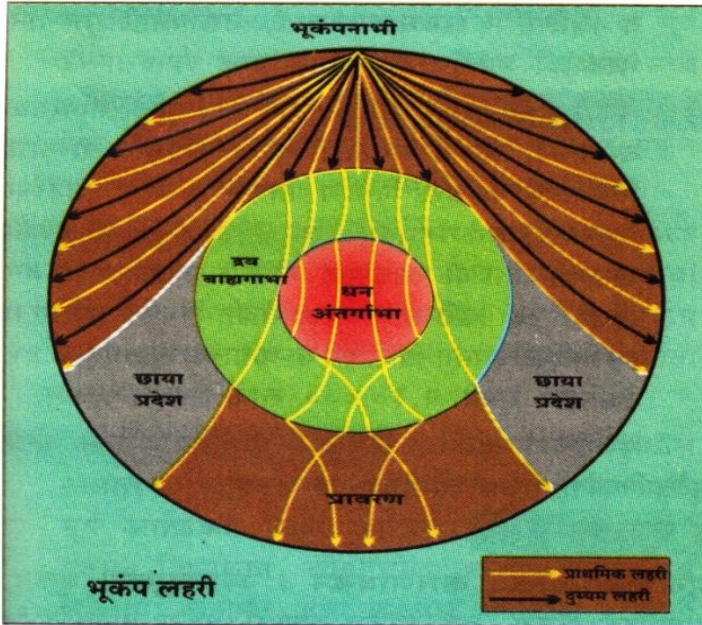
➤ **भूअंतर्गत हालचाली :-** (१) भूकंप (२) त्सुनामी (३) ज्वालामुखी

१. **भूकंप :-** भूपृष्ठाखाली होणाऱ्या हालचालीमुळे भूकवचावर प्रचंड ताण निर्माण होत असतो. हा ताण मर्यादेपलीकडे गेल्यावर तेथील ऊर्जेचे उत्सर्जन होते. या ऊर्जालहरींमुळे भूपृष्ठ हादरते. यालाच भूकंप म्हणतात.

□ **भूकंपाची कारणे :-** भूपट्टांची हालचाल झाल्यामुळे किंवा भूपट्ट सरकल्यामुळे, त्याचप्रमाणे भूपट्ट एकमेकांवर आदळल्यामुळे किंवा भूपट्ट एकमेकांच्या खाली गेल्यामुळे भूकंप होतात. ज्वालामुखीचे उद्रेक झाल्यामुळेही भूकंप होतात. याशिवाय, भूपृष्ठाखालील खडकांत विभंग तयार झाल्यास भूकंप घडून येतात.

□ **भूकंपाची केंद्रे :-**

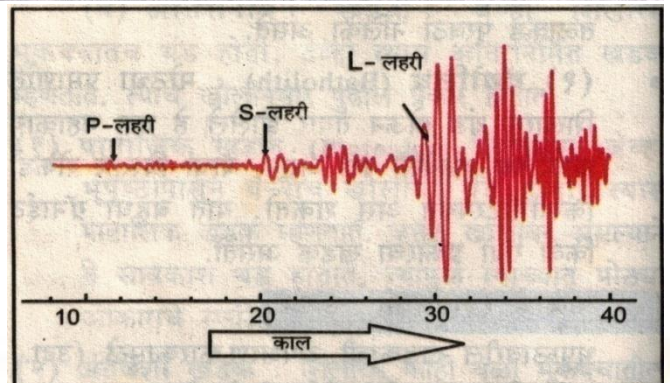
- भूकंपनाभी :- भूकंपाची तीव्रता रिश्टर या एककात भूकंपमापन यंत्राद्वारे मोजतात. भूकंप होताना भूपृष्ठाखाली ज्या ठिकाणी ऊर्जा मोकळी होते. त्या ठिकाणास भूकंपनाभी म्हणतात. भूकंपनाभीमध्ये भूकंपतरंग तयार होतात.
- अपिकेंद्र :- भूकंपतरंगाचे भूपृष्ठावरील केंद्रास अपिकेंद्र म्हणतात.



❖ **भूकंप तरंगाचे प्रकार :-**

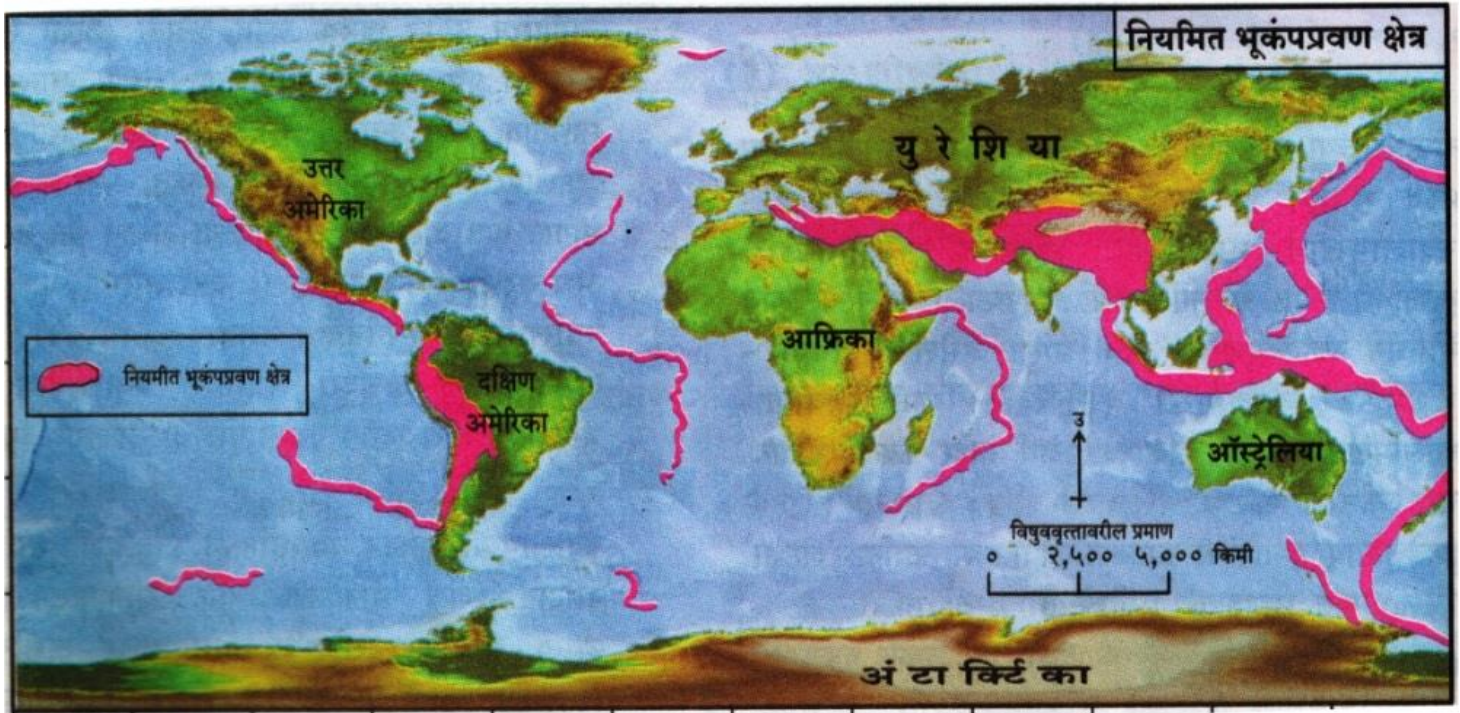
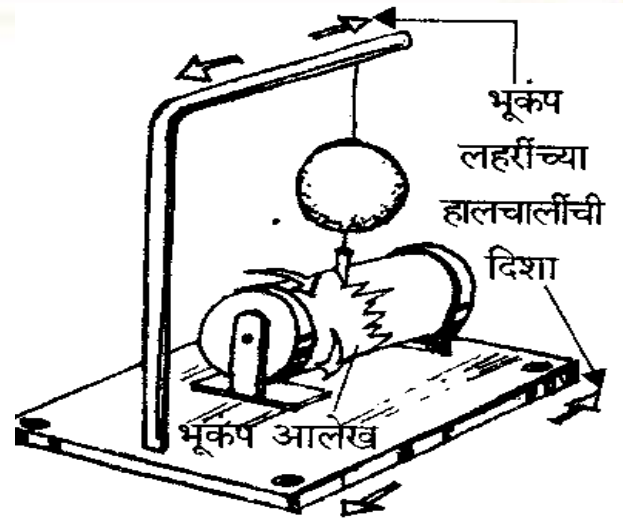
□ **प्राथमिक (Primary Waves) :-** भूगर्भात ऊर्जेचे उत्सर्जन झाल्यावर भूपृष्ठावर सर्वप्रथम पोहोचणाऱ्या लहरी म्हणजे 'प्राथमिक लहरी' होत. या तरंगातील कणांची हालचाल तरंगाच्या दिशेने मागेपुढे होत असते. वेग – १४ – १६ कि.मी. या लहरी सर्वात कमी विध्वंसक असतात.

□ **द्वितीयक तरंग :-** प्राथमिक तरंगानंतर भूपृष्ठावर पोहोचतात. अधिक विध्वंसक असतात. कणांची हालचाल तरंग दिशेने काटकोनात होते. वेग – ८-१४ Km/s. हे तरंग पाण्यातून प्रवास करू शकत नाही.



□ पृष्ठतरंग (Layer waves) :-

- प्राथमिक व दुय्यम लहरी भूपृष्ठावर पोहोचल्यानंतर त्यांचा परिणाम भूपृष्ठावर होतो व भूपृष्ठावर नवीन लहरी निर्माण होतात. या लहरींना 'भूपृष्ठ लहरी' किंवा पृष्ठतरंग म्हणतात. पृष्ठतरंगाची निर्मिती अपिकेंद्रपासून होते.
- वेग अतिशय कमी असतो. या लहरींमुळे खडकांमधील कणांची हालचाल वरखाली किंवा वाकडीतिकडी होते. म्हणून हे तरंग सर्वाधिक विध्वंसक असतात. ४-५ Km/s, भुकंपाची नोंद ही भुकंपाआलेख यंत्राद्वारे केली जाते.
- Seismometer (सेस्मोमीटर) हे भुकंप लहरी मोजण्याचे उपकरण आहे व त्याचे एकक रिश्टर स्केल आहे. उत्तर भारतात भुकंप प्रवण क्षेत्रे जास्त आहे, तर दक्षिण भारतात कमी आहे.



❖ त्सुनामी :-

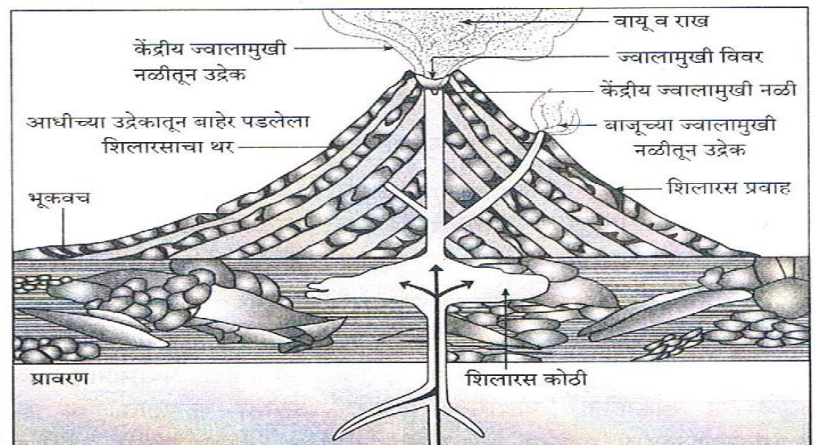
- सागरतळावर जेव्हा भुकंप होतो, तेव्हा महाकाय लाटा हजारो किलोमीटर प्रवास करून किनाऱ्यावर आदळतात त्यांना त्सुनामी म्हणतात. लाटांची उंची ५०-७५ किमी. इतकी असते. त्सुनामी हे नाव जपानी लोकांनी दिलेले आहे. याचा अर्थ विध्वंसक लाटा असा होतो. वेग ६००-७०० किमी./hr. २६ डिसेंबर २००४ रोजी भारताच्या पूर्व किनाऱ्यावर त्सुनामी आले होते. अंदमान निकोबार, तामिळनाडू, आंध्र, ओरिसा या राज्यांना खूप मोठा फटका बसला. त्याचा बरोबर श्रीलंका, इंडोनेशिया, मालदीव यांनाही मोठा फटका बसला.

- **❖ ज्वालामुखी :-** ज्वालामुखी उद्रेकाच्या वेळी लाव्हारस अनेक भेगांतून बाहेर पडतो. पृथ्वीच्या गाभ्यातील तप्त शिलारस पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर येऊन ज्वालामुखीचा उद्रेक होतो.

- उद्रेकाचे दोन प्रकार पुढीलप्रमाणे आहेत :-

(१) केंद्रीय उद्रेक :-

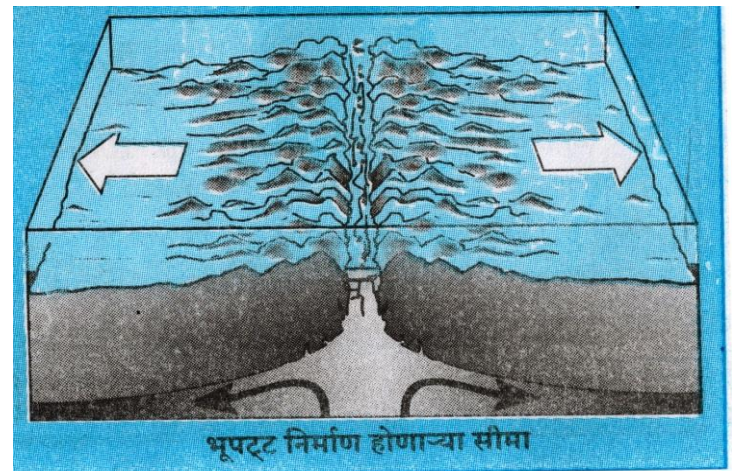
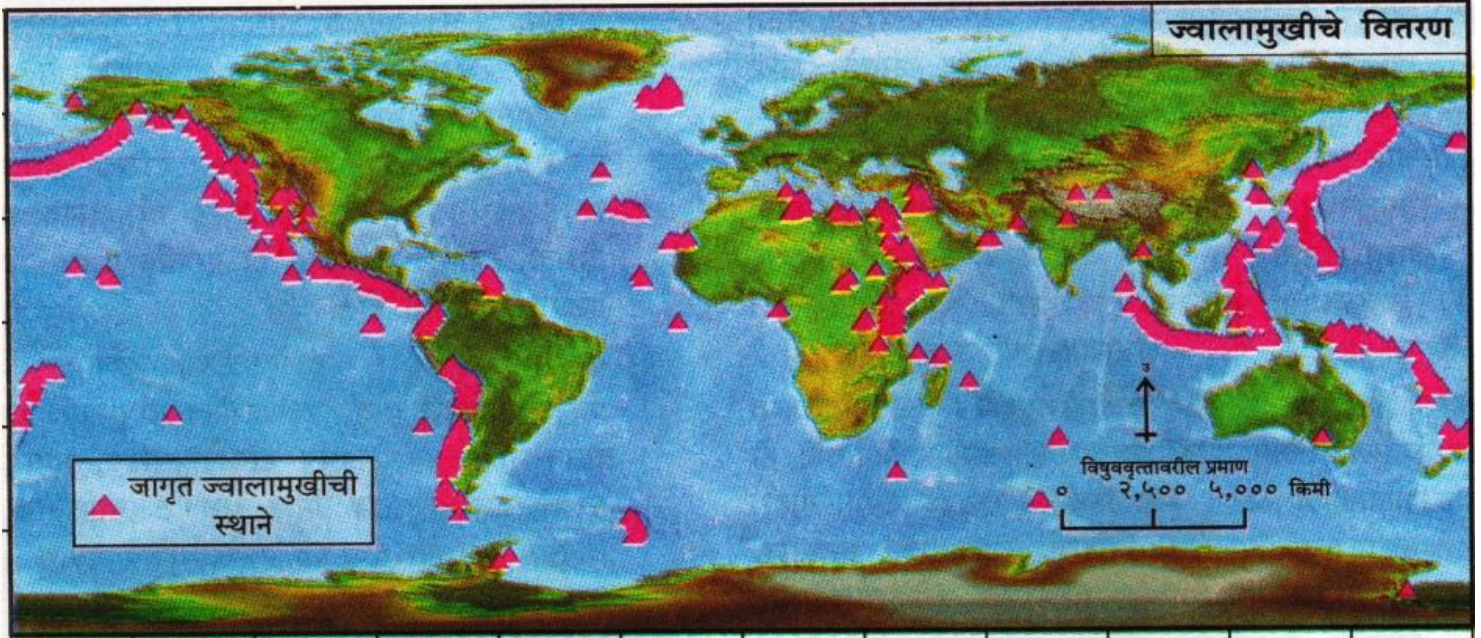
- ज्वालामुखी उद्रेकाच्या वेळी लाव्हारस एखाद्या नळीसारख्या भागातून बाहेर पडतो. तेव्हा त्यास केंद्रीय ज्वालामुखी म्हणतात.



केंद्रीय ज्वालामुखी

- ज्वालामुखीच्या या प्रकारात ज्वालामुखातून बाहेर पडलेले पदार्थ नळीच्या मुखाभोवती साचतात. (भारतात बॅरन बेटावर १९९३ ला झाला होता). पृष्ठभागाखालील नळीसारख्या अरुंद भागातून लाव्हा वाहत येताना वाळू, दगड, धूळ हे प्रचंड प्रमाणात बाहेर पडून स्फोट होतो- या उद्रेकामुळे शंखाकार पर्वत व घुमटाकार कड्यांची निर्मिती होते.

(२) भेगी उद्रेक :- या प्रकारात लाव्हा व इतर तप्त पदार्थ भूपृष्ठावर भेगेतून बाहेर पडतात. हा लाव्हा संथ गतीने पसरतो. ज्वालामुखी उद्रेकाच्या वेळी लाव्हारस अनेक भेगांमधून बाहेर पडलेले पदार्थ नळीच्या मुखाभोवती साचतात. त्यामुळे शंकु या आकाराच्या ज्वालामुखीय पर्वतांची निर्मिती होते. उदा. इटलीतील व्हेसुव्हियस पर्वत, टान्झानियातील किलीमांजारो पर्वत या लाव्हारसापासून बेसॉल्टची पठारे तयार होतात. (उदा. दख्खनचे पठार)



- वरील आकृतीचे निरीक्षण करा. बहुतांशी भूकंप व ज्वालामुखी हे भूपट्ट सीमेजवळ होतात असे दिसते. भूपट्ट निर्माण होणाऱ्या सीमा वरील आकृत्यांच्या आधारे समजून घ्या. भूकंप व ज्वालामुखी हे पृथ्वीच्या अंतर्गत भागात होणाऱ्या ऊर्जेच्या उत्सर्जनाचे परिणाम आहेत. ते शीघ्रतेने होतात. बरेचसे भूकंप भूपट्टांच्या हालचालीमुळे होत असतात. ज्वालामुखीचा उद्रेक होत असतानाही भूकंपाचे धक्के जाणवतात.

भूकवचात बदल घडवून आणणाऱ्या शक्ती

- पृथ्वीच्या अंतर्भागातील प्रचंड बलामुळे भूरूपात बदल होण्याच्या क्रियेला भूविर्वनिकी असे म्हणतात. पृथ्वीच्या अंतर्भागात शक्ती निर्माण होते व तिच्या प्रभावामुळे भूकवचाची हालचाल सुरु होते. भूकवचाच्या या प्रकारच्या हालचालींना भूविर्वतन असे म्हणतात. या प्रक्रियेत भूपृष्ठात खालीलप्रमाणे बदल घडू शकतो.

- १) भूप्रदेश वर उचलले जाणे.
- २) भूपृष्ठाला घड्या पडणे.
- ३) भूपृष्ठाचे विभंजन होणे.

- भूविवर्तनिकीमध्ये खंडभूमीचा मोठा भाग हळूहळू वर उचलला जातो किंवा खाली खचला जातो. तसेच बाजूंनी अथवा कडेने दाब निर्माण झाल्यामुळे भूपृष्ठाला घडया पडतात. ज्या शक्तीमुळे अंतर्गत भागात हालचाली घडतात, खंडभूमीचे स्वरूप बदलते, नवीन भूरूप तयार होतात. त्या शक्तीला भूविवर्तनिकीय शक्ती म्हणतात. भूखंडात हे बदल प्रामुख्याने ताण किंवा दाब निर्माण झाल्याने किंवा उर्ध्वगामी अथवा अधोगामी बल निर्माण झाल्याने होतात.

भूविवर्तनिकीय हालचाली दोन प्रकारे घडून येतात.

१) उर्ध्वगामी हालचाली

२) क्षितीज समांतर हालचाली

१) उर्ध्वगामी हालचाली :-

- भूपृष्ठावर अधोगामी अथवा उर्ध्वगामी बल वाढल्यास भूकवचाचा काही भाग खाली खचला जातो किंवा वर उचलला जातो. अशा प्रकारच्या हालचालींना भूखंडजनक हालचाली असे म्हणतात. खंडाचा काही भाग उर्ध्वगामी हालचालीद्वारे वर उचलला गेल्यास पठारांची निर्मिती होते. उदा. रशियन पठार, आफ्रिकन पठार.
- उर्ध्वगामी हालचालींना कारणीभूत असणाऱ्या प्रेरणा पृथ्वीच्या त्रिज्येच्या दिशेने कार्य करतात. या हालचालींना अरीय शक्ती असेही म्हणतात. या हालचाली घडून येत असताना एका ठिकाणी भूप्रदेश उंचावतो तर त्याचवेळी दुसरीकडे काही भाग खाली खचतो. या प्रकारच्या हालचालीमुळे पृथ्वीवर पठारे, मैदाने यांची निर्मिती झाली म्हणून त्यांना भूखंड निर्माणकारी हालचाली असेही म्हणतात. उदा. उत्तर अमेरिकेतील सखल मैदान. या हालचालीमुळे भूप्रदेशाचा एखादा विस्तृत भाग खाली खचतो किंवा समुद्राचा विस्तृत भाग वर उंचावतो. पृथ्वीच्या प्रारंभिक अवस्थेत या हालचाली मोठ्या प्रमाणात घडल्यामुळेच भूमीखंडे व सागर विभाग निर्माण झाले असावेत.

□ पुढील देशांचे किनारे उंचावले किंवा उंचावत आहेत.

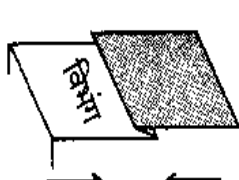
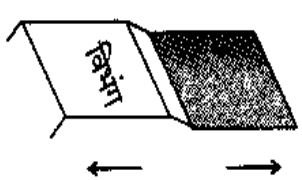

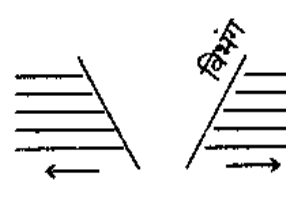
१. स्विडनवेस्ट

२. इंडीज बेटे

३. यू.एस.ए फ्लोरीडा

- या हालचालींचे परिणाम हे स्थानिक किंवा प्रादेशिक स्वरूपाचे देखील असू शकतात.

२) क्षितीज समांतर हालचाली :-

परिणाम	दाब	ताण
हालचालींची दिशा	$\Rightarrow \Leftarrow$ एकमेकांकडे येणाऱ्या लहरी	$\Leftarrow \Rightarrow$ एकमेकांविरुद्ध जाणाऱ्या लहरी
कठीण खडकांवर होणारा परिणाम		
मृदू खडकांवर होणारा परिणाम	वळीकरण 	

या हालचालींनाच गिरीजनक orogenic हालचाली असे म्हणतात. पर्वतनिर्माणकारी भूहालचाली म्हणजे क्षितीजसमांतर हालचाली होय. क्षितीज समांतर हालचालीमुळे भूकवचाच्या काही भागावर दाब निर्माण होऊन भूकवचाला घडया पडून ते उचललेले जाते आणि त्यामुळे मोठे पर्वत निर्माण होतात. अशा प्रकारच्या हालचालीमधूनच यू.एस.ए. तील अॅप्लेशियन पर्वत, भारतातील हिमालय, युरोपातील - आल्प्स, रॉकी, अॅडीज यांची निर्मिती झाली. घडीचे पर्वत प्रामुख्याने पर्वत निर्माणकारी हालचालीमुळे निर्माण झाले आहेत. भूअंतर्गत शक्तीच्या क्षितीजसमांतर दिशेतील भूकवचावरील कार्यामुळे पर्वत निर्माणकारी हालचाली होतात. त्यामुळे भूकवचावर समांतर दिशेने ताण व दाब निर्माण होतात. या हालचालीमुळे खडकांवर वळया किंवा भेगा पडतात. तसेच काही ठिकाणी उभे, आडवे जोड तयार होतात. या हालचालींचा आडव्या हालचाली असेही म्हणतात.

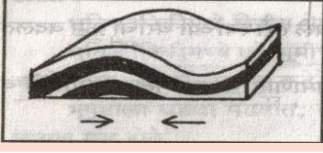
➤ वळीकरण :-

- हालचालीमागील शक्ती परस्पर विरोधी दिशांनी जाणाऱ्या असतील तर त्यामुळे ताण निर्माण होतो. पर्वत निर्माणकारी हालचालीमुळे भूकवचावर दाब व ताण यांची निर्मिती होते.
- दाबामुळे - वळया/घडया पडतात तर ताणामुळे - भेगा/प्रस्तरभंग निर्माण होतात. या दोहांचा एकत्रित परिणाम म्हणून पर्वतांची निर्मिती होते.



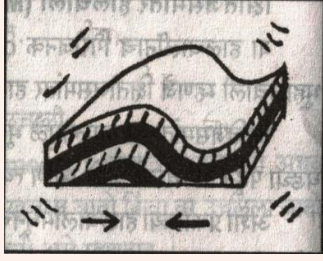
वळ्यांचे प्रकार

१.समांग वळी



- कलण्याचा कोनसारखा असतो. या वळीतील ज्या भागात स्तरीत थर वर उचलेले जातात, त्या भागाला अपनती म्हणतात. खाली गेलेल्या भागाला अवनती म्हणतात. या वळ्या लांबट असतात. अपनतीच्या लांबट वरच्या भागाला शिखरभाग म्हणतात.

२.असमांग वळी



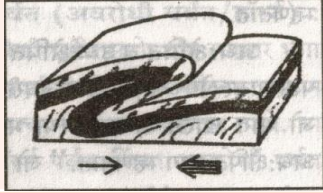
- वळीच्या दोन्ही अंगातील स्तराच्या कलण्याच्या कोनात फरक असल्यास अशा वळ्यांना असमांग वळ्या म्हणतात. काही वेळा प्रचंड वळीच्या अपनती व अवनती भागात पुन्हा वळ्या पडलेल्या आढळतात. यांना अनुक्रमे अपनती संभार आणि अवनती संभार म्हणतात. आजच्या घडीच्या पर्वतांच्या जागी घळ्या/भूसंनती असल्याशिवाय त्यांची निर्मिती शक्य नाही. त्या घळ्यांच्या/भूसंनतीच्या बाजूच्या खंडपृष्ठाच्या भागातून आलेला प्रचंड गाळ या घळ्यांमध्ये साठून स्तरीत खडक तयार झाले.

३.एकनतीवळी



- दाब खूप वाढला तर शेजारच्या वळ्या एकमेकींना अगदी चिकटतात व अंगाचे थर जवळजवळ उर्ध्व होतात. अशा वळ्यांना एकनती वळ्या म्हणतात.

४.व्युत्क्रम वेळी



- काही वेळेस दाब खूप वाढल्यास एक अवनती उलटून पुढच्या भागावर पडते. त्यामुळे स्तरांचा क्रम बदलून तयार झालेल्या वळीस व्युत्क्रम वळी म्हणतात.

५.अतिव्युत्क्रम वळी



- दाब खूप वाढल्यामुळे स्तरांना तडा जातो व तयार झालेली वळी काही अंतर पुढे ढकलली जाते. अशा वळीला अतिव्युत्क्रम वळी म्हणतात. उदा. आल्प्स, हिमालय या पर्वतांमध्ये अशा वळ्या आढळतात. त्यांना नॅपे म्हणतात.

❖ **प्रस्तरभंग भ्रंश :-** ताणजन्य आडव्या हालचालीमुळे भूकवचातील कठीण खडकांना भेगा पडतात. भेगाच्या जवळचे खडकांचे भाग वरखाली किंवा मागेपुढे सरकतात. या क्रियेलाच प्रस्तरभंग म्हणतात.

१. सामान्य प्रस्तरभंग :- भेगेच्या दोन्ही बाजूचे प्रस्तर एकमेकांपासून दूर सरकले तर त्यास सामान्य प्रस्तरभंग म्हणतात.

२. प्रतिकूल प्रस्तरभंग :- भेगेच्या दोन्ही बाजूचे प्रस्तर परस्परांच्या जवळ सरकले तर प्रतिकूल प्रस्तरभंग होऊन यांचा विस्तार कमी होतो. भूकवचास तडे जाण्यामुळे दोन प्रकारचे परिणाम होतात.

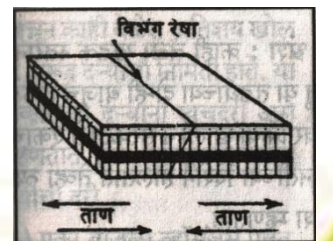
- खडकावर ताण किंवा दाब यांचा परिणाम होऊन भेगा पडतात किंवा तडे जातात. त्यांना संधी म्हणतात.
- प्रस्तरभंग :- जर फार मोठ्या प्रमाणावर दाब किंवा ताण निर्माण झाला तर खडक तुटून सरकण्याची क्रिया घडते आणि मोठा तडा जातो व एक भाग दुसऱ्या भागावर सरकतो. त्याला प्रस्तरभंग / भ्रंश म्हणतात.
- भ्रंश :- खडकाला भेग पडून त्या भेगेजवळील खडकाच्या तुकड्यामध्ये स्थानांतर झाल्यास त्या भेगेला भ्रंश म्हणतात.

३. भ्रंश पातळी :- खडकांना भेग पडून ज्या पातळीवर खडकांच्या भागाने स्थानांतर होते त्या पातळीला भ्रंश पातळी म्हणतात

४. नती उतार :- भ्रंश पातळीने भूपृष्ठाशी अथवा क्षितीज समांतर पातळीशी केलेल्या कोणास नती उतार म्हणतात

❖ **अधःक्षेपित व उर्ध्वक्षेपित भाग :-**

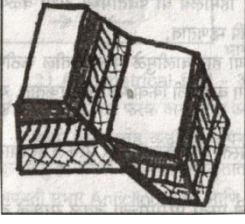
- "खडकाला भेग पडल्यावर भेगेच्या दोन्ही बाजूवरील खडकाच्या भागापैकी जो भाग खाली खचतो. त्या भागाला खचलेली किंवा अधःक्षेपित भाग म्हणतात". जो भाग वर राहतो किंवा उचलला जातो त्याला उर्ध्वक्षेपित भाग असे म्हणतात. भेगेच्या वरच्या भागातील खडकाच्या भागाला लोंबती भिंत म्हणतात.



□ प्रकार :-

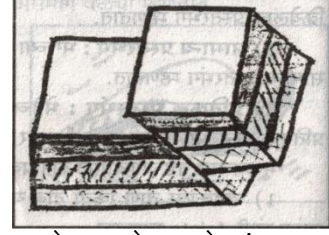
१. पायऱ्या पायऱ्याचा प्रस्तरभंग :-

- खडकाला एकमेकांना समांतर अशा पुष्कळशा भेगा पडून खडकाच्या तुकडयामुळे पायऱ्या - पायऱ्या सारखा क्रम आढळतो त्याला प्रस्तरभंग म्हणतात.



२. व्युत्क्रम भ्रंश :-

- जेव्हा खडकाचा एक तुकडा दुसऱ्या तुकडयाकडे वर सरकतो व भ्रंश पातळीनुरूप वर सरकतो तर त्यास व्युत्क्रम भ्रंश म्हणतात.

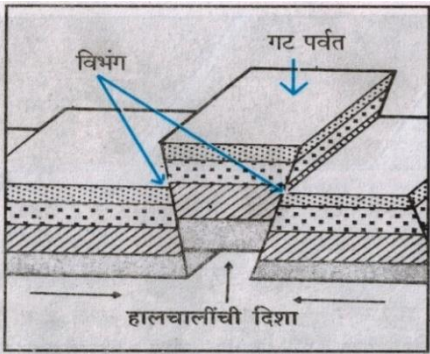


३. नती भ्रंश :- काही वेळा खडक स्तरांना तडा जातो परंतु या तडयांच्या दोन्ही बाजूचे तुकडे एकमेकांपासून वर किंवा खाली न सरकता ते एकाच पातळीत राहून नतीच्या दिशेने हालतात तेव्हा त्या भ्रंशाला नती भ्रंश म्हणतात.
४. नती उतार भ्रंश :- जेव्हा नती उताराऱ्या दिशेने खडकाच्या तुकडयांची हालचाली होते तेव्हा त्याला नती उतार भ्रंश म्हणतात.
५. नती उतार भ्रंश :- जेव्हा नती उताराऱ्या दिशेने खडकाच्या तुकडयांची हालचाली होते तेव्हा त्याला नती उतार भ्रंश म्हणतात.

❖ परिणाम :-

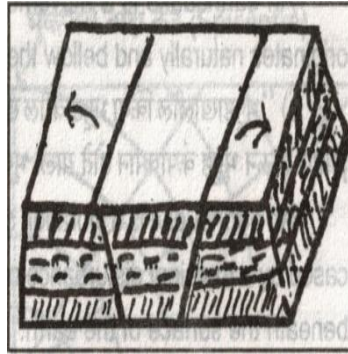
१. गट पर्वत :-

२. भूकवचाला ज्यावेळी समोरासमोर दोन समांतर भेगा पडतात त्यावेळी काही ठिकाणी दोन भेगेच्या दरम्यान असलेला भूकवचाचा भाग वर उचलला जातो. या उंच भागाला हॉस्ट पर्वत किंवा अवरोधी पर्वत म्हणतात.



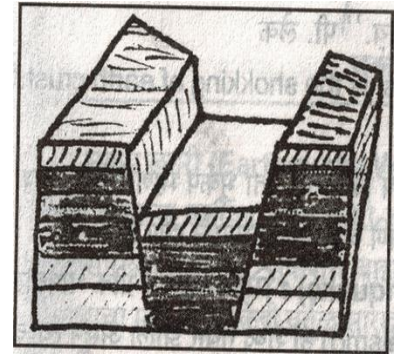
२. ग्रॅबन :-

३. काही वेळेस दोन भेगांच्या दरम्यान भाग खाली खचतो व त्या ठिकाणी दरी सारखा खोलगट भाग तयार होतो या खोलगट भागाला ग्रॅबन असे म्हणतात.



३. रॅम्प व्हॅली :-

४. काही वेळेस भेगांच्या बाहेरील बाजू वर उंचावून भेगांच्या दरम्यान खोलगड दरीसारखा भाग तयार होतो अशा खोलगट भागाला रॅम्प व्हॅली असे म्हणतात.



४. खचदरी :-

५. दोन भेगांच्या दरम्यानचा भाग एकदम खाली खचून काही वेळेस अतिशय खोल व अरुंद दऱ्यांची निर्मिती होते. या प्रकारच्या दऱ्यांना खचदरी असे म्हणतात. उदा. युरोपामध्ये व्हाईन नदीची दरी.

अ) एका बाजूला व्हॉसजेस पर्वत

ब) दुसऱ्या बाजूस ब्लॅक फॉरेस्ट पर्वत

