भूगोल

इयत्ता नववी

शासन निर्णय क्रमांक : अभ्यास-२११६/(प्र.क्र.४३/१६) एसडी-४ दिनांक २५.४.२०१६ अन्वये स्थापन करण्यात आलेल्या समन्वय समितीच्या दि. ३.३.२०१७ रोजीच्या बैठकीमध्ये हे पाठ्यपुस्तक निर्धारित करण्यास मान्यता देण्यात आली आहे.

भूगोल

इयत्ता नववी

महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ, पुणे.

शेजारचा 'क्यू आर कोड' स्मार्टफोनचा वापर करून स्कॅन करता येतो. स्कॅन केल्यावर आपल्याला या पाठ्यपुस्तकाच्या अध्ययन-अध्यापनासाठी उपयुक्त लिंक/लिंक्स (URL) मिळतील.

प्रथमावृत्ती : २०१७

© महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ, पुणे ४११००४.

महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळाकडे या पुस्तकाचे सर्व हक्क राहतील. या पुस्तकातील कोणताही भाग संचालक, महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ यांच्या लेखी परवानगीशिवाय उद्‌धृत करता येणार नाही.

भूगोल विषय समिती :

डॉ. एन. जे. पवार, अध्यक्ष

डॉ. सुरेश जोग, सदस्य

डॉ. रजनी माणिकराव देशमुख, सदस्य

श्री. सचिन परशुराम आहेर, सदस्य

श्री. गौरीशंकर दत्तात्रय खोबरे, सदस्य

श्री. र. ज. जाधव, सदस्य-सचिव व संयोजक

भूगोल अभ्यास गट :

डॉ. हेमंत मंगेशराव पेडणेकर

डॉ. कल्पना प्रभाकरराव देशमुख

डॉ. सुरेश गेणूराव साळवे

डॉ. हणमंत लक्ष्मण नारायणकर

डॉ. प्रद्युम्न शशिकांत जोशी

श्री. संजय श्रीराम पैठणे

श्री. श्रीराम रघुनाथ वैजापूरकर

श्री. पुंडलिक दत्तात्रय नलावडे

श्री. अतुल दीनानाथ कुलकर्णी

श्री. बाबुराव श्रीपती पोवार

डॉ. शेख हुसेन हमीद

श्री. ओमप्रकाश रतन थेटे

श्री. पद्‌माकर प्रल्हादराव कुलकर्णी

श्री. शांताराम नथ्थू पाटील

श्रीमती शोभा सुभाष नागरे

श्रीमती मंगला गुडे-विश्वेकर

चित्रकार : श्री. भटू रामदास बागले

मुखपृष्ठ व सजावट : श्री. भटू रामदास बागले

नकाशाकार : श्री. रविकिरण जाधव

अक्षरजुळणी : मुद्रा विभाग, पाठ्यपुस्तक मंडळ, पुणे

कागद : ७० जी.एस.एम.क्रीमवोव्ह

मुद्रणादेश : एन्/पिबी/२०१७-१८/(५०,०००)

मुद्रक : मे. एलिगंट ऑफसेट प्रिंटर्स प्रा.लि.,कोल्हापूर

निर्मिती :

श्री. सच्चिदानंद आफळे, मुख्य निर्मिती अधिकारी

श्री. विनोद गावडे, निर्मिती अधिकारी

श्रीमती मिताली शितप, निर्मिती सहायक

प्रकाशक

श्री. विवेक उत्तम गोसावी
नियंत्रक
पाठ्यपुस्तक निर्मिती मंडळ,
प्रभादेवी, मुंबई-२५.

भारताचे संविधान

उद्देशिका

आम्ही, भारताचे लोक, भारताचे एक सार्वभौम समाजवादी धर्मनिरपेक्ष लोकशाही गणराज्य घडविण्याचा व त्याच्या सर्व नागरिकांस:

सामाजिक, आर्थिक व राजनैतिक **न्याय;**

विचार, अभिव्यक्ती, विश्वास, श्रद्धा

व उपासना यांचे **स्वातंत्र्य;**

दर्जाची व संधीची **समानता;**

निश्चितपणे प्राप्त करून देण्याचा

आणि त्या सर्वांमध्ये व्यक्तीची प्रतिष्ठा

व राष्ट्राची एकता आणि एकात्मता

यांचे आश्वासन देणारी **बंधुता**

प्रवर्धित करण्याचा संकल्पपूर्वक निर्धार करून;

आमच्या संविधानसभेत

आज दिनांक सव्वीस नोव्हेंबर, १९४९ रोजी

याद्वारे हे संविधान अंगीकृत आणि अधिनियमित करून स्वत:प्रत अर्पण करीत आहोत.

राष्ट्रगीत

जनगणमन–अधिनायक जय हे
भारत–भाग्यविधाता ।
पंजाब, सिंधु, गुजरात, मराठा,
द्राविड, उत्कल, बंग,
विंध्य, हिमाचल, यमुना, गंगा,
उच्छल जलधितरंग,
तव शुभ नामे जागे, तव शुभ आशिस मागे,
गाहे तव जयगाथा,
जनगण मंगलदायक जय हे,
भारत–भाग्यविधाता ।
जय हे, जय हे, जय हे,
जय जय जय, जय हे ।।

प्रतिज्ञा

भारत माझा देश आहे. सारे भारतीय माझे बांधव आहेत.

माझ्या देशावर माझे प्रेम आहे. माझ्या देशातल्या समृद्ध आणि विविधतेने नटलेल्या परंपरांचा मला अभिमान आहे. त्या परंपरांचा पाईक होण्याची पात्रता माझ्या अंगी यावी म्हणून मी सदैव प्रयत्न करीन.

मी माझ्या पालकांचा, गुरुजनांचा आणि वडीलधाऱ्या माणसांचा मान ठेवीन आणि प्रत्येकाशी सौजन्याने वागेन.

माझा देश आणि माझे देशबांधव यांच्याशी निष्ठा राखण्याची मी प्रतिज्ञा करीत आहे. त्यांचे कल्याण आणि त्यांची समृद्धी ह्यांतच माझे सौख्य सामावले आहे.

प्रस्तावना

विद्यार्थी मित्रांनो,

नववीच्या वर्गात तुमचे स्वागत आहे. भूगोल विषयातील अनेक संज्ञा व संकल्पना भूगोलाच्या पाठ्यपुस्तकांतून तुम्ही शिकला आहात. यापुढील अधिक सखोल संकल्पना असलेले, इयत्ता नववी भूगोलाचे हे पाठ्यपुस्तक तुमच्या हाती देताना आनंद वाटतो.

आपली 'पृथ्वी' हा सजीवसृष्टी असलेला अवकाशातील एकमेव ज्ञात ग्रह आहे. पृथ्वीवर अनेक प्रकारच्या नैसर्गिक घटना घडत असतात. या घटनांचा परिणाम सजीव तसेच निर्जीव गोष्टींवर होत असतो. भूगोलामध्ये 'पर्वत, पर्वत राहत नाही!' असे म्हटले जाते. याचा नेमका अर्थ काय? या व अशा अनेक बाबी तसेच अशा घटनांशी कसे जुळवून घ्यावे, यासाठी भूगोल विषयाचा अभ्यास आवश्यक असतो.

तुम्ही अनेक वस्तू खरेदी करता आणि वापरता; परंतु या वस्तू नेमक्या कशा तयार झाल्या, त्या दुकानात कोठून आल्या, या वस्तूंचा मूलस्रोत नेमका कोणता, मानव आणि निसर्ग यांच्या आंतरक्रियेतून मानवी जग कसे निर्माण होते, मानवी समूह, संस्कृती, समाज व अर्थकारण यांचा विकासाशी असणारा संबंध, आंतरजालाचा वापर, परिणाम इत्यादी बाबी या पाठ्यपुस्तकातून तुम्ही समजून घेणार आहात.

भूगोल विषयाचा अभ्यास सूक्ष्मदृष्टीने करणे आवश्यक असते. त्यासाठी उपलब्ध असलेली अनेक साधने, जसे- नकाशे, आलेख, मापनयंत्र इत्यादींचा आवश्यकतेनुसार वापर करा. शाळेमध्ये या पाठ्यपुस्तकात दिलेल्या कृती काळजीपूर्वक करून भूगोल विषय आत्मसात करा.

तुम्हा सर्वांना मनःपूर्वक शुभेच्छा !

(डॉ. सुनिल मगर)
संचालक
महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व
अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ, पुणे.

पुणे
दिनांक : २८ एप्रिल २०१७, अक्षय्यतृतीया
भारतीय सौर दिनांक : ८ वैशाख १९३९

अ. क्र.	क्षेत्र	घटक	क्षमता विधाने
१.	प्रात्यक्षिक भूगोल	वितरणाचे नकाशे	● वेगवेगळ्या भौगोलिक तंत्रांचा वापर करून तसेच उद्‌देशात्मक नकाशांचे विश्लेषण करून माहितीचे सादरीकरण करता येणे. ● बहुउद्‌देशीय नकाशे तयार करण्यासाठी व त्या संदर्भात अनुमान काढण्यासाठी सामग्रीचे (Data) वर्गीकरण करता येणे. नकाशांवर स्थापित करता येणे. ● भौगोलिक साधनांचा उपयोग करून विविध स्थळे व प्रदेश शोधता येणे, स्थापित करता येणे. अहवाल तयार करता येणे.
२.	प्राकृतिक भूगोल	अंतर्गत हालचाली	● मानव आपत्ती व्यवस्थापनासाठीची तयारी कशी करतो व आपत्तींना कसा प्रतिसाद देतो, याचा शोध घेता येणे. ● भौगोलिक घटकांचे परीक्षण करणे, अनुमान काढणे.
३.	प्राकृतिक भूगोल	बाह्यप्रक्रिया	
४.	प्राकृतिक भूगोल	वृष्टी	● भौगोलिक साधनांच्या साहाय्याने माहितीचे निरीक्षण करणे, भाष्य करणे व त्या संदर्भात नकाशे तयार करणे. ● नैसर्गिक घटकांचे निरीक्षण, वर्गीकरण करून अनुमान काढणे. त्यांमधील कार्यकारणभाव सांगता येणे.
५.	प्राकृतिक भूगोल	सागरजलाचे गुणधर्म	● नैसर्गिक घटकांमधील ‘चल’ अभ्यासणे, परीक्षण करणे व अनुमान काढणे.
६.	सामान्य भूगोल	आंतरराष्ट्रीय वाररेषा	● भौगोलिक माहितीच्या आधारे विविध प्रश्नांवर उपाय करता येणे. ● एखाद्या प्रदेशाच्या स्थान-विस्ताराबाबत नकाशा व प्रतिमांवर भौगोलिक जाळी (वृत्त) मांडून उत्तरे देता येणे.
७.	मानवी भूगोल	अर्थशास्त्राशी परिचय	● आर्थिक परस्परावलंबित्वाचे आकृतिबंध (Pattern) व आंतरजोड ओळखता येणे. ● वितरणातील आकृतिबंध आणि मानवी क्रियांच्या प्रसारणाची प्रक्रिया यांचे परीक्षण करता येणे. ● एखाद्या प्रदेशातील प्राकृतिक पर्यावरणाचा तेथील अर्थकारण व व्यापार यांवर होणारा परिणाम विशद करता येणे.
८.	मानवी भूगोल	व्यापार	
९.	मानवी भूगोल	नागरीकरण	● वस्त्यांच्या निर्माणामध्ये मानवाने भौगोलिक घटकांचा कसा वापर केला, तसेच स्थानिक प्राकृतिक पर्यावरणाशी अनुकूलन व सुधारणा तो कशा करत गेला याचे परीक्षण करता येणे.
१०.	मानवी भूगोल	वाहतूक व संदेशवहन	● पर्यावरण, स्थळांबद्‌दलच्या जाणिवा व मूल्ये यांतील बदलांमुळे व्यक्तीची वैयक्तिक वर्तणूक प्रभावित होते हे जाणणे. ● विशिष्ट प्राकृतिक व राजकीय घटकांचे ऐतिहासिक घटना, लोकांच्या हालचाली आणि पर्यावरणाशी होणारे अनुकूलन यांचे वर्णन करता येणे.
११.	मानवी भूगोल	पर्यटन	● प्रदेशासंदर्भात भौगोलिक अनुमाने व अंदाज करण्यासाठी माहितीचे संकलन करता येणे. ● माल, सेवा व तंत्रज्ञान यांच्यामुळे एखाद्या प्रदेशातील विविध स्थाने एकमेकांस जोडली जातात, ते सांगता येणे. ● नकाशाचे निरीक्षण करून अनुमान करणे व निष्कर्ष काढणे. ● नकाशे व इतर भौगोलिक साधने वापरून एखाद्या प्रदेशासंदर्भातील प्रश्नांची उत्तरे देता येणे.

– शिक्षकांसाठी –

- ✓ पाठ्यपुस्तक प्रथम स्वतः समजून घ्यावे.
- ✓ प्रत्येक पाठातील कृतीसाठी काळजीपूर्वक व स्वतंत्र नियोजन करावे. नियोजनाशिवाय पाठ शिकवणे अयोग्य ठरेल.
- ✓ अध्ययन-अध्यापनामधील 'आंतरक्रिया', 'प्रक्रिया', 'सर्व विद्यार्थ्यांचा सहभाग' व आपले सक्रिय मार्गदर्शन अत्यंत आवश्यक आहे.
- ✓ शाळेमध्ये असलेली भौगोलिक साधने आवश्यकतेनुसार वापरणे हे विषयाच्या सुयोग्य आकलनासाठी गरजेचे आहे. त्या अनुषंगाने शाळेतील पृथ्वीगोल; जग, भारत, राज्य हे नकाशे, नकाशासंग्रह पुस्तिका इत्यादींचा वापर अनिवार्य आहे, हे लक्षात घ्यावे.
- ✓ पाठांची संख्या मर्यादित ठेवली असली, तरीही प्रत्येक पाठासाठी किती तासिका लागतील याचा विचार करण्यात आलेला आहे. अमूर्त संकल्पना अवघड व क्लिष्ट असतात, म्हणूनच अनुक्रमणिकेत नमूद केलेल्या तासिकांचा पुरेपूर वापर करावा. पाठ थोडक्यात आटपू नये, त्यामुळे विद्यार्थ्यांवर बौद्धिक ओझे न लादता विषय आत्मसात करण्यास त्यांना मदत होईल.
- ✓ इतर सामाजिक शास्त्रांप्रमाणे भौगोलिक संकल्पना सहजगत्या समजणाऱ्या नसतात. भूगोलाच्या बहुतेक संकल्पना या शास्त्रीय आधारावर व अमूर्त बाबींवर अवलंबून असतात. गटकार्य, एकमेकांच्या मदतीने शिकणे या बाबींना प्रोत्साहन द्यावे. त्यासाठी वर्गरचना बदलावी. विद्यार्थ्यांना शिकण्यासाठी जास्तीत जास्त वाव मिळेल अशी वर्गरचना ठेवावी.
- ✓ पाठातील विविध चौकटी व त्या संदर्भात सूचना देणारे 'ग्लोबी' हे पात्र विद्यार्थ्यांमध्ये प्रिय होईल असे पाहावे. ज्याद्वारे त्यांच्यामध्ये विषयाची गोडी निर्माण होऊ शकेल. यासाठी शाळेत 'ग्लोबी क्लब' सुरू करावा.
- × सदर पाठ्यपुस्तक रचनात्मक पद्धतीने व कृतियुक्त अध्यापनासाठी तयार केलेले आहे. सदर पाठ्यपुस्तकातील पाठ वर्गात वाचून शिकवू नयेत.
- ✓ संबोधांची क्रमवारिता लक्षात घेता, पाठ अनुक्रमणिकेनुसार शिकवणे विषयाच्या सुयोग्य ज्ञाननिर्मितीसाठी सयुक्तिक ठरेल.
- ✓ पाठ्यपुस्तकात करायच्या कृतींसाठी पेन्सिलचा वापर करण्याबाबत विद्यार्थ्यांना सूचना द्याव्यात.
- ✓ 'माहीत आहे का तुम्हांला?' हा भाग मूल्यमापनासाठी विचारात घेऊ नये.
- ✓ पाठ्यपुस्तकाच्या शेवटी परिशिष्ट दिले आहे. पाठांतील महत्त्वाच्या भौगोलिक शब्दांची/संकल्पनांची विस्तृत माहिती या परिशिष्टात दिली आहे. परिशिष्टातील शब्द वर्णानुक्रमे दिले आहेत. या परिशिष्टात आलेले हे शब्द पाठांमध्ये निळ्या चौकटीने दर्शवलेले आहेत. उदा., 'उद्देशात्मक नकाशे' (पाठ क्र. १, पृष्ठ क्र. १.)
- ✓ परिशिष्टाच्या शेवटी संदर्भासाठी संकेतस्थळे दिलेली आहेत, तसेच संदर्भासाठी वापरलेल्या साहित्याची माहिती दिलेली आहे. तुम्ही स्वतः तसेच विद्यार्थ्यांनी या संदर्भांचा वापर करणे अपेक्षित आहे. या संदर्भ साहित्याच्या आधारे तुम्हांला पाठ्यपुस्तकाबाहेर जाण्यास नक्कीच मदत होईल. विषय सखोल समजण्यासाठी विषयाचे अवांतर वाचन नेहमीच उपयोगी असते, हे लक्षात घ्यावे.
- ✓ मूल्यमापनासाठी कृतिप्रवण, मुक्तोत्तरी, बहुपर्यायी, विचारप्रवर्तक प्रश्नांचा वापर करावा. पाठांच्या शेवटी स्वाध्यायात यांचे काही नमुने दिलेले आहेत.
- ✓ पाठ्यपुस्तकातील 'क्यू आर कोड' वापरावा.

– विद्यार्थ्यांसाठी –

ग्लोबीचा वापर : या पाठ्यपुस्तकात पृथ्वीगोलाचा वापर एक पात्र म्हणून केला आहे. त्याचे नाव आहे 'ग्लोबी'. हा ग्लोबी प्रत्येक पाठात तुमच्या सोबत असेल. पाठातील विविध अपेक्षित बाबींसाठी तो तुम्हांला मदत करेल. प्रत्येक ठिकाणी त्याने सुचवलेली गोष्ट तुम्ही करण्याचा प्रयत्न करा.

अनुक्रमणिका

क्र.	पाठाचे नाव	क्षेत्र	पृष्ठक्रमांक	अपेक्षित तासिका
१.	वितरणाचे नकाशे	प्रात्यक्षिक भूगोल	१	०८
२.	अंतर्गत हालचाली	प्राकृतिक भूगोल	९	०८
३.	बाह्यप्रक्रिया भाग-१	प्राकृतिक भूगोल	२३	०८
४.	बाह्यप्रक्रिया भाग-२	प्राकृतिक भूगोल	३०	०८
५.	वृष्टी	प्राकृतिक भूगोल	४१	०८
६.	सागरजलाचे गुणधर्म	प्राकृतिक भूगोल	५०	०८
७.	आंतरराष्ट्रीय वाररेषा	सामान्य भूगोल	५७	०७
८.	अर्थशास्त्राशी परिचय	मानवी भूगोल	६४	०७
९.	व्यापार	मानवी भूगोल	६७	०८
१०.	नागरीकरण	मानवी भूगोल	७५	०८
११.	वाहतूक व संदेशवहन	मानवी भूगोल	८२	०८
१२.	पर्यटन	मानवी भूगोल	८८	०८
	परिशिष्ट		९७	

S.O.I. Note : The following foot notes are applicable : (1) © Government of India, Copyright : 2017. (2) The responsibility for the correctness of internal details rests with the publisher. (3) The territorial waters of India extend into the sea to a distance of twelve nautical miles measured from the appropriate base line. (4) The administrative headquarters of Chandigarh, Haryana and Punjab are at Chandigarh. (5) The interstate boundaries amongst Arunachal Pradesh, Assam and Meghalaya shown on these maps are as interpreted from the "North-Eastern Areas (Reorganisation) Act. 1971," but have yet to be verified. (6) The exernal boundaries and coastlines of India agree with the Record/Master Copy certified by Survey of India. (7) The state boundaries between Uttarakhand & Uttar Pradesh, Bihar & Jharkhand and Chattisgarh & Madhya Pradesh have not been verified by the Governments concerned. (8) The spellings of names in these maps, have been taken from various sources.

DISCLAIMER Note : All attempts have been made to contact copy righters (©) but we have not heard from them. We will be pleased to acknowledge the copy right holder (s) in our next edition if we learn from them.

मुखपृष्ठ : नैसर्गिक क्रियांमुळे निर्माण झालेली भूरूपे, जसे, अपपर्णित खडक, समुद्रकिनारा (पुळण), समुद्रगुहा, खडकांचे उभे स्तंभ व झाडांच्या मुळांनी झालेले जैविक विदारण.

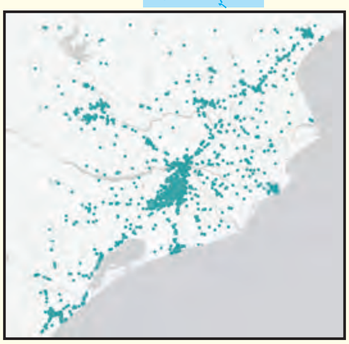
मलपृष्ठ : 'व्ही' आकाराची दरी, किरकोळ विक्रेता, कठीण खडकातील मानावनिर्मित गुहा, घाऊक व्यापारी व सैफ टेकड्या.

१. वितरणाचे नकाशे

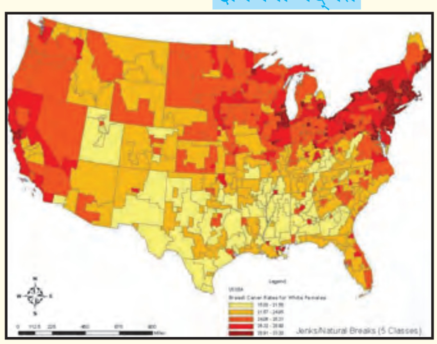
तुम्ही मागील इयत्तांमध्ये परिसर अभ्यास व भूगोल विषयात जिल्हा, राज्य व देशांच्या नकाशांचा अभ्यास केला आहे. नकाशांचा उद्देश प्रामुख्याने ठिकाणाचे स्थान व चलांचे वितरण दाखवणे हा असतो. काही नकाशे विशिष्ट उद्देशाने तयार करण्यात येतात. त्यांना उद्देशात्मक नकाशे असे संबोधतात. अशा नकाशांद्वारे विविध घटकांचे प्रदेशातील वितरण दाखवले जाते. एखाद्या प्रदेशातील पर्जन्य, तापमान, लोकसंख्या इत्यादींचे वितरण त्या घटकांच्या आकडेवारीनुसार नकाशात दाखवले जाते. या नकाशांचा उपयोग प्रदेशातील घटकांच्या वितरणाचे स्पष्टीकरण करण्यासाठी होतो. अशा नकाशांतून घटकांच्या वितरणाचा आकृतिबंध चटकन लक्षात येतो. वितरणाचे नकाशे काढण्यासाठी संबंधित घटकांची सांख्यिकीय माहिती आवश्यक असते. नकाशांमध्ये हे वितरण खालील तीन प्रकारे दाखवता येते.

वितरण नकाशे

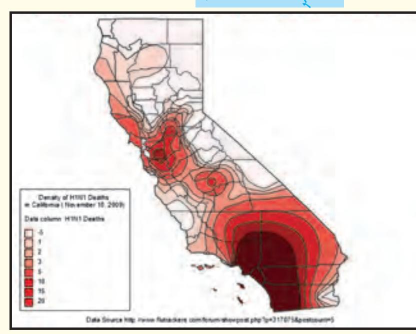
टिंब पद्धत



क्षेत्रघनी पद्धत



समघनी पद्धत



टिंब पद्धत :

सांख्यिकीय माहितीच्या आधारे टिंब पद्धतीचा नकाशा तयार केला जातो. टिंब पद्धतीचे नकाशे तयार करताना केवळ गणना करून मिळवलेल्या माहितीचा उपयोग केला जातो. एखाद्या प्रदेशामध्ये ज्या तऱ्हेने घटक वितरित झाला आहे तशाच तऱ्हेने नकाशात टिंबे देऊन वितरण दाखवले जाते. उदा., प्रदेशातील लोकसंख्या, पशुधन संख्या वितरण इत्यादी.

टिंबांद्वारे वितरण दाखवताना टिंबांचे मूल्य ठरवावे लागते. त्यासाठी प्रदेशातील घटकांच्या सांख्यिकीय माहितीचे कमीत कमी व जास्तीत जास्त मूल्य विचारात घेतात. त्यानुसार टिंबांचे मूल्य ठरवले जाते. हे मूल्य ठरवताना टिंबांचे आकारमान, घटकाची घनता व नकाशाचे प्रमाण यांचा विचार करावा लागतो. प्रत्येक उपविभागातील (प्रशासकीय सीमा) घटकांच्या संख्येसाठी किती टिंबे द्यावीत हे आधी ठरवावे लागते. नकाशात टिंबे देताना पुढील गोष्टींची काळजी घ्यावी लागते.

- मूल्यानुसार प्रत्येक टिंबाचा आकार सारखाच ठेवणे.
- प्रदेशाची प्राकृतिक रचना, जलस्रोत, वाहतूक व्यवस्था इत्यादी घटकांचे वितरण विचारात घेऊन त्यानुसार टिंबे देणे.
- लोकसंख्येचे वितरण दाखवताना ग्रामीण लोकसंख्या टिंबांद्वारे तर नागरी लोकसंख्या दर्शवताना गोलाचा उपयोग केला जातो.

जो घटक प्रदेशामध्ये मुक्तपणे विखुरलेला असतो, अशा घटकांच्या वितरणासाठी टिंब पद्धत अधिक सोयीस्कर आहे.

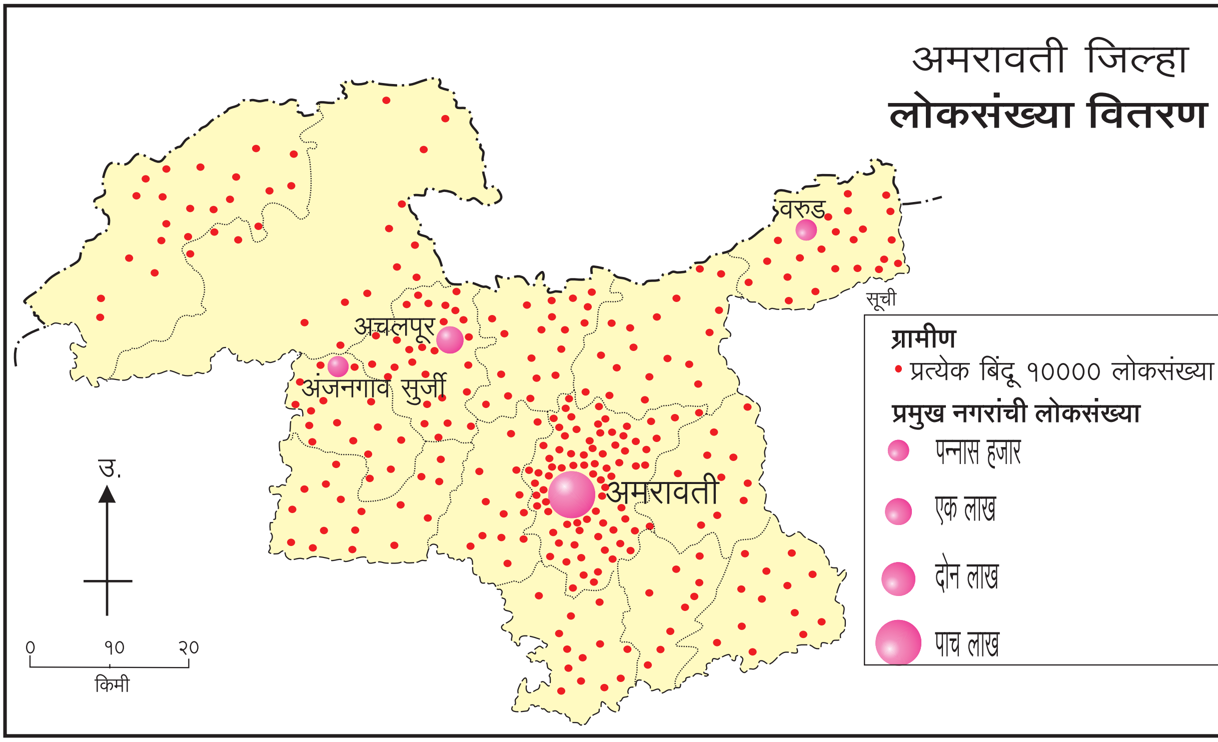
नकाशाशी मैत्री

आकृती १.१ मध्ये अमरावती जिल्ह्यातील लोकसंख्या वितरणाचा नकाशा दिला आहे. टिंब पद्धतीने वितरण दाखवणाऱ्या या नकाशाचे वाचन करून दिलेल्या प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

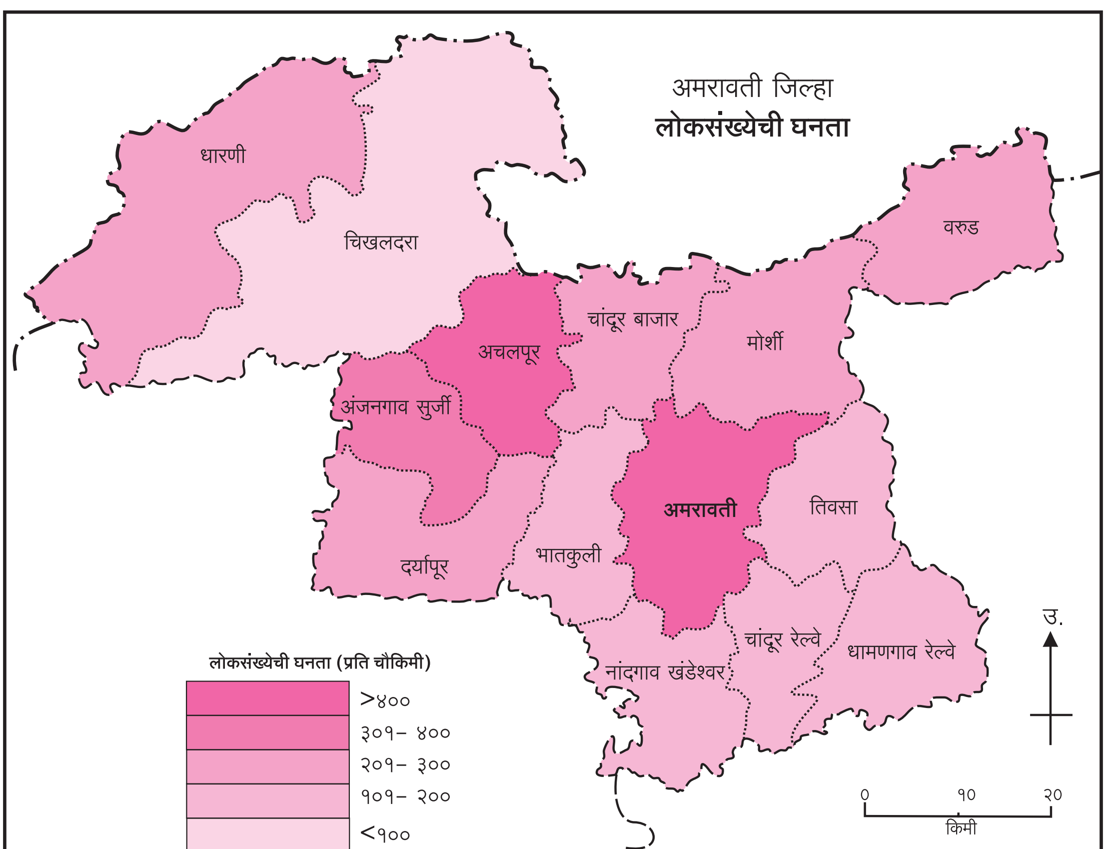
➤ अमरावती शहराची लोकसंख्या किती आहे?

➢ नकाशातील एक लाख लोकसंख्या असलेल्या ठिकाणाचे नाव सांगा.

➢ जिल्ह्यामध्ये कोणत्या दिशेला लोकसंख्येचे वितरण खूपच कमी आहे?



आकृती १.१ : टिंब पद्धतीचा नकाशा



आकृती १.२ (अ) : क्षेत्रघनी नकाशा (रंगछटा)

क्षेत्रघनी पद्धत :

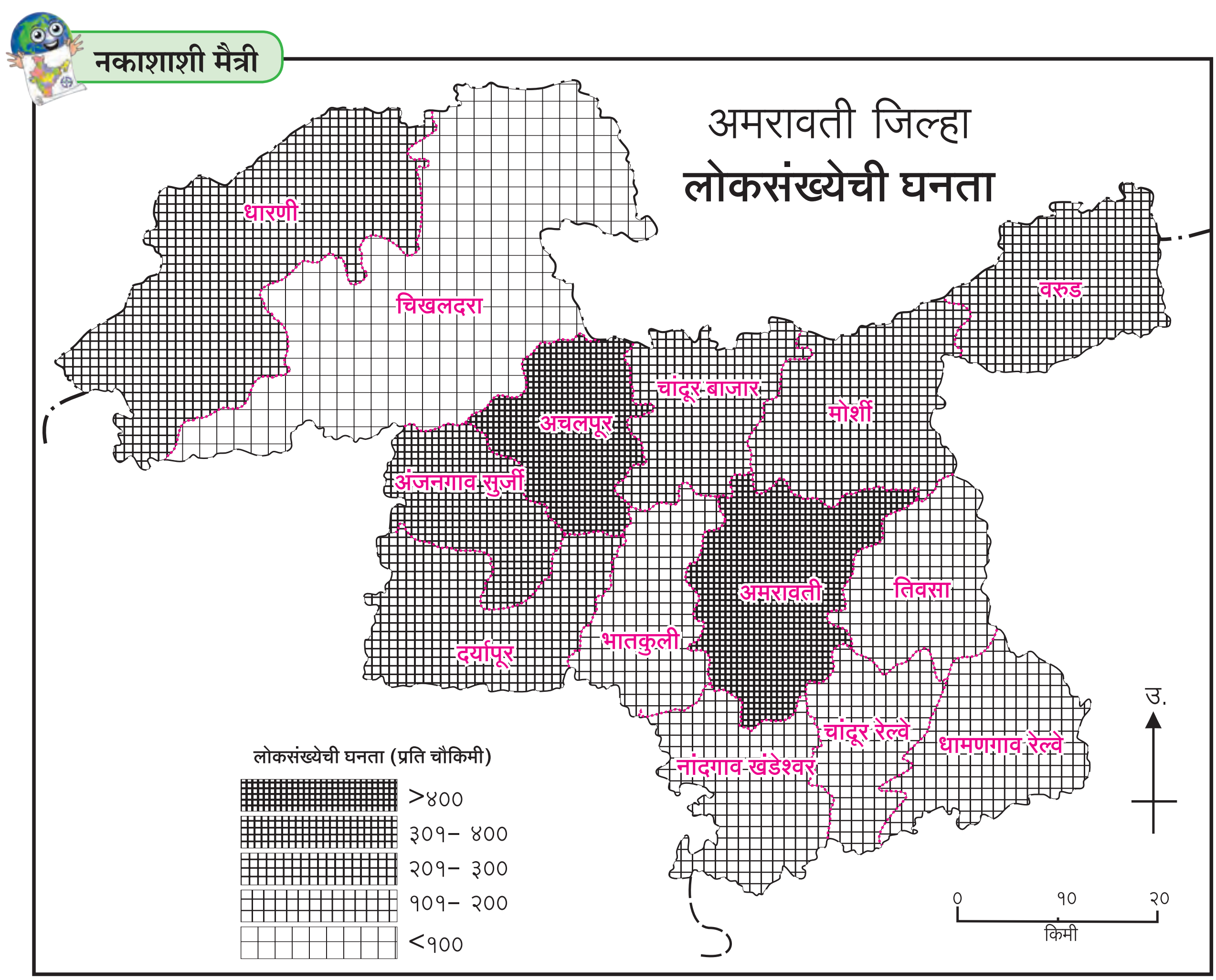
या नकाशांमध्ये भौगोलिक घटकांची आकडेवारी वेगवेगळ्या छाया किंवा छटांनी दाखवली जाते. हे नकाशे काढताना घटकांच्या मापन, सर्वेक्षण इत्यादी प्रक्रियेतून उपलब्ध झालेल्या सांख्यिकीय माहितीचा उपयोग केला जातो. यामध्ये प्रदेशाच्या प्रत्येक उपविभागासाठी घटकांचे एकच मूल्य दिलेले असते. प्रदेशातील उपविभागांच्या घटकांतील कमीत कमी व जास्तीत जास्त मूल्ये विचारात घेतात. त्यानंतर त्यांचे साधारणतः ५ ते ७ गटांत वर्गीकरण करतात. प्रत्येक गटानुसार एकच रंगछटा किंवा कृष्णधवल आकृतिबंध वापरले जातात. ते वापरताना वाढत्या मूल्यांप्रमाणे गडद होत जातात व ते मूल्यगटानुसार नकाशावर काढले जातात.

आकृती १.२ (अ) व (ब) मध्ये अमरावती जिल्ह्यातील लोकसंख्या घनतेचे रंगछटा व कृष्णधवल आकृतिबंध वापलेले नकाशे दिले आहेत. यांपैकी एका नकाशाचे सखोल वाचन करा व खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

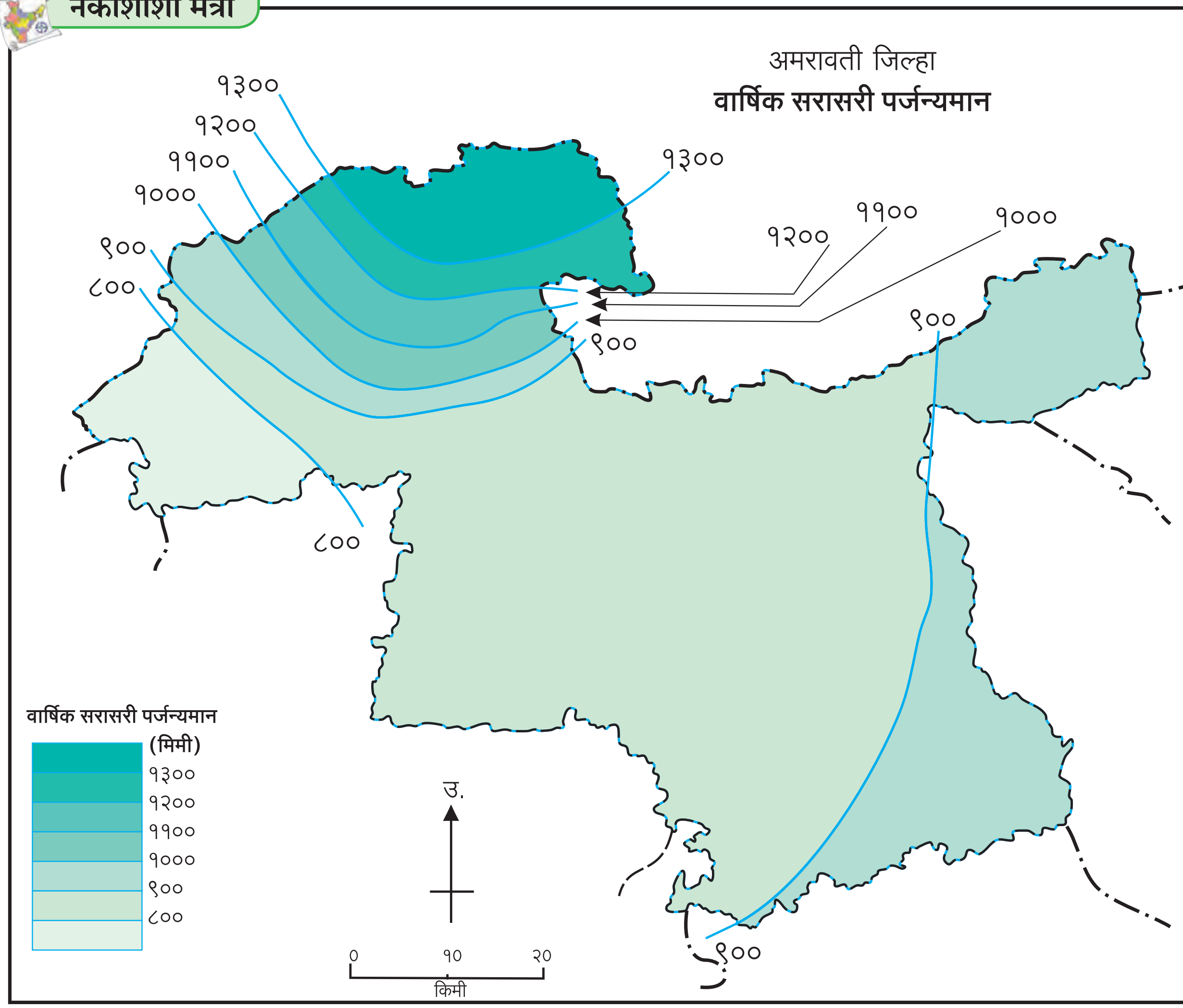
- लोकसंख्येची घनता ३०१ ते ४०० प्रति चौकिमी असणाऱ्या तालुक्यांची नावे सांगा.
- अमरावती तालुक्याच्या लोकसंख्येची घनता किती आहे?
- लोकसंख्येची घनता ३०० प्रति चौकिमी पेक्षा कमी असणाऱ्या तालुक्यांची नावे सांगा.

समघनी पद्धत :

मागील इयत्तांमध्ये तुम्ही समोच्च रेषा व समदाब रेषांचे नकाशे पाहिले आहेत. त्या नकाशांत समान मूल्ये दर्शवणाऱ्या रेषांच्या आधारे वितरण दाखवले होते. जेव्हा एखाद्या चलाचे वितरण सलग असते, तेव्हा ते दाखवण्यासाठी समघनी पद्धतीचा वापर केला जातो. उदा., उंची, तापमान, पर्जन्य इत्यादी.



आकृती १.२ (ब) : क्षेत्रघनी नकाशा (कृष्णधवल आकृतिबंध)



आकृती १.३ : समघनी नकाशा

या नकाशांसाठी प्रदेशातील काही ठिकाणांची उंची, तापमान, पर्जन्यमान इत्यादींची अचूक सांख्यिकीय माहिती मिळवावी लागते. दोन जवळजवळ असणाऱ्या ठिकाणांच्या उंचीतील किंवा पर्जन्यमानातील फरक हा समान गतीने होतो, हे गृहीत धरलेले असते. येथे क्षेत्रातील उपविभागांचा विचार केला जात नाही. सांख्यिकीय माहिती ही त्या त्या ठिकाणाची असते. अशा प्रकारच्या सांख्यिकीय माहितीस बिंदूसंदर्भीय माहिती असे संबोधतात.

नकाशावर त्या त्या ठिकाणी चलाचे मूल्य लिहिले जाते. जितक्या जास्त स्थानांचे मूल्य माहीत असेल, तितके वितरणाच्या आकृतिबंधाचे अचूक चित्रण या पद्धतीत करता येते.

माहितीच्या आधारे खालील टप्पे वापरून समघनी नकाशा तयार केला जातो.

- समघनी नकाशा काढताना घटकाचे जास्तीत जास्त व कमीत कमी मूल्य विचारात घेऊन वर्गांतर ठरवले जाते, जे रेषांमधील अंतर ठरवते.
- ठरवलेल्या वर्गांतरासाठी रेषा काढल्या जातात. त्यासाठी समान मूल्ये असलेल्या ठिकाणांना रेषेने जोडावे लागते.

अशाप्रकारे तयार केलेल्या नकाशाच्या आधारे खालीलप्रमाणे निष्कर्ष काढता येतात.

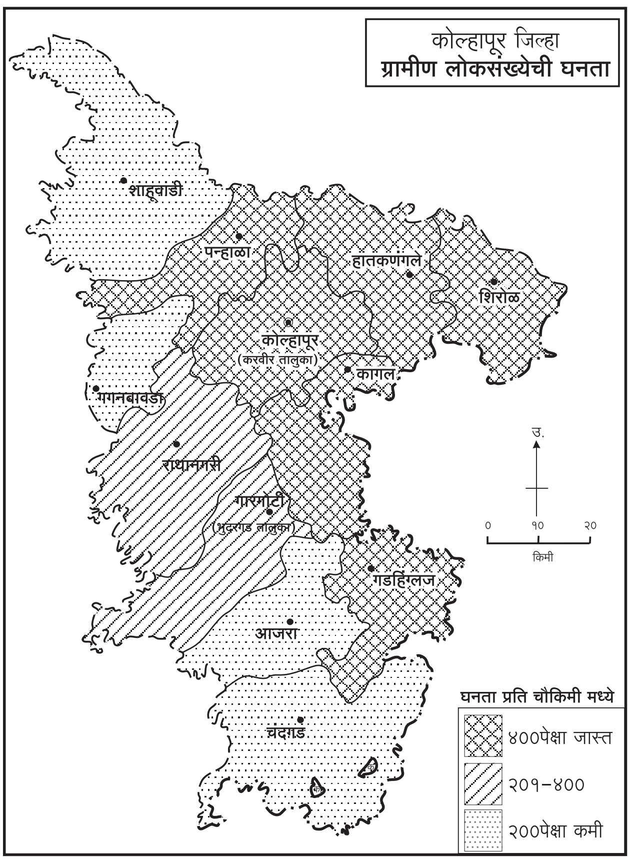
- सममूल्य रेषा जवळजवळ असतील, तर घटकातील बदल तीव्र आणि एकमेकींपासून दूर असतील, तर बदल सौम्य असतो.
- या नकाशामुळे घटकांच्या वितरणातील नैसर्गिक कल लक्षात येतो.

आकृती १.३ मध्ये अमरावती जिल्ह्यातील पर्जन्यमानाचा नकाशा दिला आहे. या नकाशाचे सखोल वाचन करा व प्रश्नांची उत्तरे द्या.

- जिल्ह्याच्या कोणत्या दिशेला पर्जन्यमान जास्त आहे?
- पर्जन्यमान कोणत्या दिशेने कमी होत गेले आहे?
- जिल्ह्यात कमीत कमी पर्जन्यमान किती आहे?

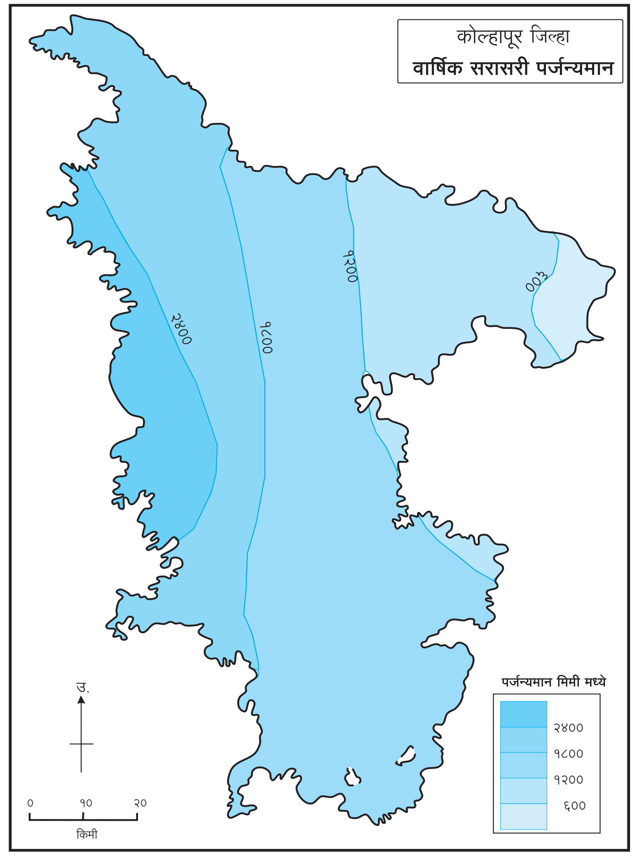
नकाशाशी मैत्री

आकृती १.४ व १.५ मधील नकाशांचे वाचन करा व उत्तरे लिहा.



आकृती १.४ : लोकसंख्येची घनता

- लोकसंख्येची घनता कोणत्या दिशेला कमी आहे?
- २०० पेक्षा कमी घनता असलेले तालुके कोणते?
- २०१ ते ४०० घनता असलेल्या तालुक्यांची नावे लिहा.
- ४०० पेक्षा जास्त लोकसंख्येची घनता असलेले तालुके कोणते?
- लोकसंख्येची घनता जास्त असलेले तालुके साधारणतः जिल्ह्याच्या कोणत्या दिशेस आहेत?
- कोणती पद्धत वापरून हा नकाशा काढलेला आहे?



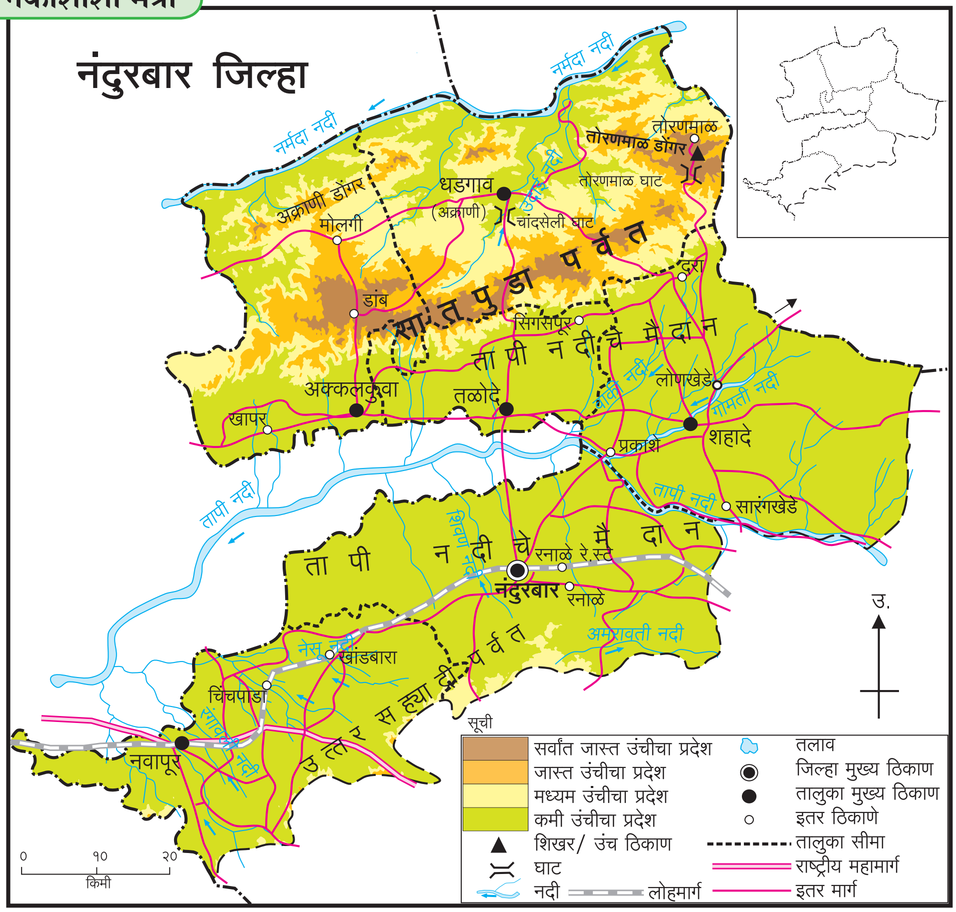
आकृती १.५ : पर्जन्यमान

- जिल्ह्याच्या कोणत्या दिशेस पर्जन्यमान जास्त आहे?
- पर्जन्यमान कोणत्या दिशेने कमी होत जाते?
- जिल्ह्यातील कमी पर्जन्यमानाचा वर्ग कोणता?
- जिल्ह्यातील जास्त पर्जन्यमानाचा वर्ग कोणता?
- कोणती पद्धत वापरून हा नकाशा काढला आहे?

करून पहा.

आता आपण टिंब पद्धतीचा नकाशा तयार करूया. त्यासाठी खालील कृती करा.

- आकृती १.६ मधील नंदुरबार जिल्ह्याचा नकाशा काळजीपूर्वक पहा. तो वेगळ्या कागदावर किंवा ट्रेसिंग पेपरवर तालुका व जिल्हा सीमांसह काढा.
- आता नकाशासोबतचा लोकसंख्येचा तक्ता पहा. या तक्त्यातील सांख्यिकीय माहितीच्या आधारे कमीत कमी व जास्तीत जास्त मूल्य विचारात घेऊन टिंबांची संख्या ठरवा. उदा., १ टिंब = १०,००० लोक, म्हणजे एका उपविभागात किती टिंबे द्यायची ते ठरवता येईल.



आकृती १.६ : नंदुरबार जिल्हा

अ.क्र.	तालुका	ग्रामीण लोकसंख्या (वर्ष २०११)
(१)	अक्कलकुवा	२,१५,९७४
(२)	अक्राणी	१,८९,६६१
(३)	तळोदे	१,३३,२९१
(४)	शहादे	३,४६,३५२
(५)	नंदुरबार	२,५६,४०९
(६)	नवापूर	२,३१,१३४

- टिंबे समान आकारात काढण्याकरिता एक बॉलपेनची रिफिल घ्या. या रिफिलची मागील बाजू कापसाने बंद करा. आता स्टँपपॅडवर ही बाजू दाबून नंतर नकाशामध्ये आवश्यक तेथे टिंबांचे ठसे उमटवा.
- नकाशावर टिंबांचे ठसे उमटवताना आकृती १.६ मधील प्राकृतिक रचना, जलस्रोत, रस्ते, लोहमार्ग, तालुका व जिल्हा मुख्य ठिकाणे विचारात घ्या.
- तुमचा तयार झालेला टिंब पद्धतीचा नकाशा इतर विद्यार्थ्यांच्या नकाशांसोबत पडताळून पहा व वर्गात चर्चा करा.

भौगोलिक क्षेत्रभेट

क्षेत्रभेट ही भूगोलातील एक महत्त्वाची अभ्यासपद्धती आहे. भौगोलिक संकल्पनांचा व घटकांचा प्रत्यक्ष अनुभव क्षेत्रभेटीने घेता येतो. मानव आणि पर्यावरण यांच्यातील सहसंबंध जाणून घेण्याच्या दृष्टीने भौगोलिक क्षेत्रभेटी अत्यंत उपयुक्त असतात.

क्षेत्रभेटीची पूर्वतयारी :

क्षेत्रभेटीची पूर्वतयारी करताना भेटीचे ठिकाण, त्या ठिकाणाला भेट देण्याचा हेतू निश्चित करावा. क्षेत्रभेटीमध्ये आपण कोणकोणत्या घटकांचे निरीक्षण करणार आहोत ते ठरवून घ्यावे. ज्या ठिकाणी आपण भेट देणार आहोत त्या ठिकाणाचा नकाशा व तेथे जाण्याच्या मार्गाचा नकाशा

यांचा अभ्यास करावा. क्षेत्रभेटीच्या ठिकाणाचे अंतर, तेथे जाण्याचे वाहतुकीचे मार्ग, वाहतुकीची साधने व क्षेत्रभेटीसाठी लागणारा वेळ या संदर्भात नियोजन करावे. शिक्षकांचे मार्गदर्शन घेऊन व क्षेत्रभेटीच्या हेतूनुसार विद्यार्थ्यांनी नमुना प्रश्नावली तयार करावी.

क्षेत्राची निवड :

भौगोलिक क्षेत्रभेट ही विविध घटकांच्या अभ्यासासाठी आयोजित केली जाते. जसे, प्राकृतिक भूरूपे, नदीकिनारा, धरण, सागरकिनारा, पर्यटनस्थळ, भौगोलिक घटकांशी संबंधित संग्रहालय किंवा कार्यालय, खेडेगाव, वनक्षेत्र इत्यादी. स्थानिक परिस्थितीची माहिती घेऊन घटकांची निवड करावी व भेटीसाठी आवश्यक ती परवानगीपत्रे घ्यावीत.

क्षेत्रभेटीसाठी नोंदवही, नमुना प्रश्नावली, पेन, पेन्सिल, मोजपट्टी, टेप, होकायंत्र, नमुना गोळा करण्यासाठी पिशवी, नकाशा, कॅमेरा, दुर्बीण इत्यादी वस्तू बरोबर घ्याव्यात.

क्षेत्रभेटीसाठी घ्यायची काळजी :

क्षेत्रभेटीसाठी जाताना स्वतःची व इतरांची सुरक्षितता पाहणे आवश्यक आहे. क्षेत्रभेटीदरम्यान शिक्षकांच्या सूचनांचे योग्य पालन करावे. दुर्गम, अनोळखी ठिकाणी एकटे जाऊ नये. क्षेत्रभेटीच्या परिसरात वावरताना स्थानिक लोकांशी संपर्क साधून तेथील परिस्थितीचा आढावा घ्यावा. क्षेत्रभेटीदरम्यान आपल्याकडून तेथील पर्यावरणाचे नुकसान होणार नाही याची काळजी घ्यावी. आपत्कालीन स्थितीसाठी प्रथमोपचार पेटी बरोबर ठेवावी.

अहवाल लेखन :

क्षेत्रभेट पूर्ण झाल्यावर प्राप्त झालेल्या माहितीच्या आधारे अहवाल लेखन करावे. त्यासाठी पुढील मुद्द्यांचा वापर करावा. आवश्यक तेथे छायाचित्रे जोडावीत.

- प्रस्तावना
- स्थान व मार्ग नकाशा
- प्राकृतिक घटक
- हवामान
- लोकसंख्या
- पर्यावरणीय समस्या व उपाय
- भूमी-उपयोजन
- निष्कर्ष

स्वाध्याय

प्रश्न १. खालील विधाने योग्य की अयोग्य ते सकारण लिहा.

(अ) वितरणाच्या नकाशांचा मुख्य उद्देश स्थान दाखवणे हा असतो.

(आ) क्षेत्रघनी पद्धतीच्या नकाशात उपविभागासाठी घटकांचे एकच मूल्य असते.

(इ) क्षेत्रघनी पद्धतीतील नकाशात घटकांच्या मूल्याप्रमाणे छटा बदलत नाहीत.

(ई) क्षेत्रघनी नकाशा उंची दाखवण्यासाठी वापरतात.

(उ) लोकसंख्येचे वितरण दाखवण्यासाठी समघनी नकाशा वापरतात.

(ऊ) टिंब पद्धतीच्या नकाशामध्ये प्रत्येक टिंबासाठी योग्य प्रमाण असावे.

(ए) समघनी नकाशे सममूल्य रेषांनी तयार करत नाहीत.

(ऐ) टिंब पद्धती वापरून वेगवेगळ्या भौगोलिक घटकांचे वितरण दाखवता येते.

प्रश्न २. थोडक्यात उत्तरे लिहा.

(अ) वितरणाच्या नकाशांचे उपयोग व प्रकार स्पष्ट करा.

(आ) समघनी व क्षेत्रघनी पद्धतींतील फरक.

(इ) प्रदेशातील लोकसंख्या या घटकाचे प्रत्यक्ष वितरण दर्शवण्यासाठी कोणती पद्धत उपयुक्त असते, ते सकारण स्पष्ट करा.

प्रश्न ३. खालील माहितीसाठी कोणत्या नकाशा पद्धतीचा वापर कराल?

(अ) जिल्ह्यातील गव्हाचे तालुकानिहाय उत्पादन.

(आ) जिल्ह्यातील प्रदेशाच्या उंचीचे वितरण.

(इ) राज्यातील पाळीव प्राण्यांचे वितरण.

(ई) भारतातील लोकसंख्येच्या घनतेचे वितरण.

(उ) महाराष्ट्र राज्यातील तापमान वितरण.

प्रश्न ४. कोल्हापूर जिल्ह्याच्या लोकसंख्या वितरणाचा नकाशा अभ्यासा व खालील प्रश्नांची उत्तरे द्या.

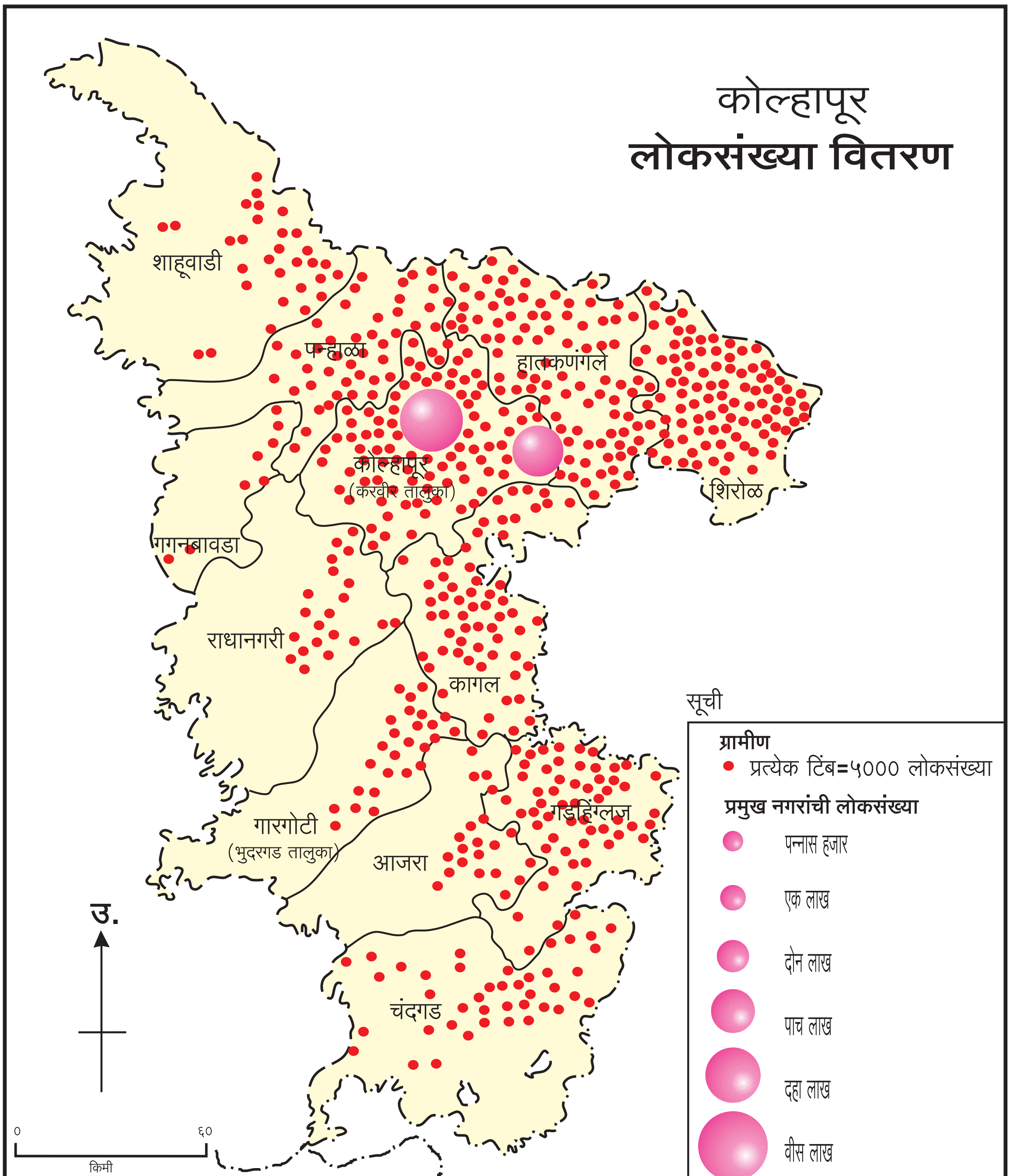
(अ) जिल्ह्यातील लोकसंख्येचे वितरण कोणत्या पद्धतीने दाखवले आहे ?

(आ) दिशांच्या संदर्भात दाट ते विरळ लोकसंख्येचे वितरण स्पष्ट करा.

(इ) सर्वांत मोठा गोल असलेल्या ठिकाणी लोकसंख्या किती आहे ? ते ठिकाण कोणते ?

(ई) सर्वांत कमी लोकसंख्या असलेला तालुका कोणता ?

***



२. अंतर्गत हालचाली

सांगा पाहू ! खालील बातमी वाचा. छायाचित्राचे निरीक्षण करा. प्रश्नांची उत्तरे द्या.

मृत्यूचे तांडव

भूकंपाने नेपाळमध्ये १५०० जणांचा बळी

काठमांडू, ता. २५ (पीटीआय) : नेपाळमध्ये येथून जवळच असलेल्या लामजुंगमध्ये आज अर्ध्या तासाच्या अंतराने झालेल्या ७.९ आणि ६.६ रिश्टर स्केल क्षमतेच्या दोन तीव्र भूकंपांमुळे नेपाळसह भारत, पाकिस्तान, बांग्लादेश, म्यानमार आणि तिबेटच्या काही भागाला जोरदार हादरा बसला. या भूकंपांमुळे नेपाळमध्ये मोठे नुकसान झाले असून, सुमारे १५०० जणांचा मृत्यू झाला असल्याचे सरकारने जाहीर केले आहे. त्याशिवाय हजारो जण जखमी झाले आहेत. ढिगारे उपसण्याचे काम रात्री उशिरापर्यंत सुरू असल्याने ही संख्या आणखी वाढण्याची शक्यता आहे.

नेपाळमध्ये गेल्या ८० वर्षांमध्ये झालेला हा सर्वांत मोठा भूकंप आहे. भारताने नेपाळच्या मदतीसाठी तातडीने मदत पथके रवाना केली आहेत.

सकाळी ११.४० वाजता बसलेल्या आणि तीस सेकंद ते दोन मिनिटांपर्यंत चाललेल्या या तीव्र भूकंपाचे हादरे भारतातील उत्तर, दक्षिण आणि ईशान्येकडील २२ राज्यांसह बांग्लादेश, पश्चिमेकडे पाकिस्तानात लाहोर, तसेच तिबेटपर्यंत जाणवले. तिबेटमध्ये भूकंपामुळे १२ जण ठार तर २० जण जखमी झाले आहेत. बांग्लादेशातही भूकंपामुळे दोघांचा मृत्यू झाला असून, शंभराहून अधिक लोक जखमी झाले आहेत. भूकंपाचा मोठा धक्का जाणवल्यानंतरही सुमारे तासभर त्याचे हादरे जाणवत होते. भारतातही विविध राज्यांमध्ये मिळून ५३ नागरिकांचा मृत्यू झाला असून २०० जण जखमी झाले आहेत. काठमांडूला भूकंपाचा धक्का बसताच काही क्षणांतच अनेक इमारती कोसळल्या.

काठमांडू : नेपाळला शनिवारी बसलेल्या भूकंपाच्या तीव्र धक्क्यामुळे अनेक इमारती जमीनदोस्त झाल्या.

मृतांची सख्या	५३	१२	२
	भारत	तिबेट	बांग्लादेश

दोन मोठे हादरे

- ७.९ रिश्टर स्केल, ११.४० सकाळी
- ६.६ रिश्टर स्केल, १२.१९ दुपारी

केंद्रबिंदू : लामजुंग (नेपाळ)

- ११ किलोमीटर भूगर्भात केंद्र
- दोन भूकंपांनंतर आणखी १७ हादरे
- धक्के ३० सेकंद ते दोन मिनिटांपर्यंत
- भारत, बांग्लादेश, पाकिस्तानलाही जोरदार हादरे

भारतात २२ राज्यांना हादरे

- **पूर्व :** पश्चिम बंगाल, ओडिशा
- **पश्चिम :** महाराष्ट्र (मुंबई, नागपूर, चंद्रपूर, अकोला), गुजरात
- **दक्षिण :** आंध्रप्रदेश, केरळ, कर्नाटक
- **उत्तर :** जम्मू काश्मीर, हिमाचल प्रदेश, पंजाब, उत्तराखंड, उत्तर प्रदेश, दिल्ली, राजस्थान
- **मध्य :** मध्यप्रदेश, झारखंड, बिहार, छत्तीसगढ
- **ईशान्य :** त्रिपुरा, मिझोराम, सिक्कीम, आसाम

आकृती २.१ : वर्तमानपत्रातील बातमी

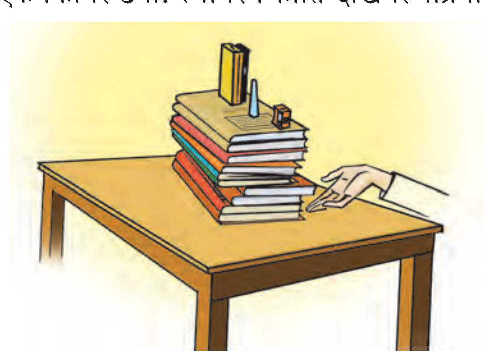
- मृत्यूचे तांडव कशामुळे घडले?
- या भूकंपाची तीव्रता किती होती?
- संबंधित भूकंपामुळे सर्वांत जास्त बाधित झालेला देश कोणता?
- भूकंपाचे केंद्रस्थान कोठे होते?
- आपत्तिग्रस्त इतर प्रदेश कोणते?
- भूकंपाचे केंद्र किती खोलीवर होते?
- भूकंपामुळे कोणकोणत्या प्रकारची हानी झाल्याचे दिसते?
- तुमच्या मते भूकंप घडण्यामागचे कारण काय असावे?
- तुम्हांला कधी अशा भूकंपाचा अनुभव आला आहे का? याविषयी चर्चा करा.

पृथ्वीवर काही वेळेस वेगवेगळ्या नैसर्गिक घडामोडी होत असतात. उदा., महापूर, वादळे, हिमवर्षाव, अतिवृष्टी इत्यादी. तसेच भूपृष्ठाखालील हालचालींमुळे भूकंप व ज्वालामुखीचा उद्रेक यांसारख्या नैसर्गिक घडामोडी होतात. पृथ्वीवरील सजीवांसाठी या घडामोडी म्हणजे आपत्ती असते. नैसर्गिक आपत्तींमुळे जीवित व वित्तहानी होते. या पाठात आपण या अंतर्गत हालचालींची ओळख करून घेऊया.

करून पहा.

(शिक्षकांसाठी सूचना: कृतीतील टप्पे महत्वाचे आहेत. प्रत्येक विद्यार्थी कृतीत सहभागी होईल असे पाहावे. विद्यार्थ्यांना चर्चेद्वारे विषयाकडे न्यावे.)

➲ आकृती २.२ (अ) मध्ये दाखवल्याप्रमाणे वह्या एकमेकांवर ठेवा. त्यावर चित्रात दाखवल्याप्रमाणे खडू,



आकृती २.२ (अ)

डस्टर, टोकयंत्र, रबर अशा तीन-चार वस्तू उभ्या करून ठेवा.

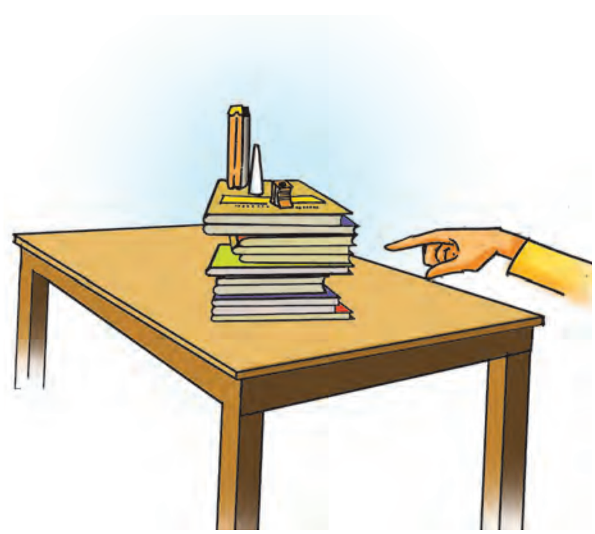
आकृती २.२ (ब)

➲ आकृती २.२ (ब) प्रमाणे एक वही तिच्यावरील वह्या न हलवता चटकन काढून घ्या.

काय होते त्याचे निरीक्षण करा. निरीक्षणाच्या आधारे वर्गात चर्चा करा.

करून पहा.

➲ आकृती २.३ (अ) प्रमाणे वह्यांची रचना करा. त्यावर वरीलप्रमाणेच खडू, डस्टर, टोकयंत्र, रबर अशा तीन-चार वस्तू उभ्या करून ठेवा.



आकृती २.३ (अ)

➲ आता आकृती २.३ (ब) प्रमाणे या गठ्ठ्याला हळूच धक्का द्या व निरीक्षण करा. त्यानंतर पुन्हा जरा जोराचा धक्का द्या. काय होते त्याचे निरीक्षण करा.

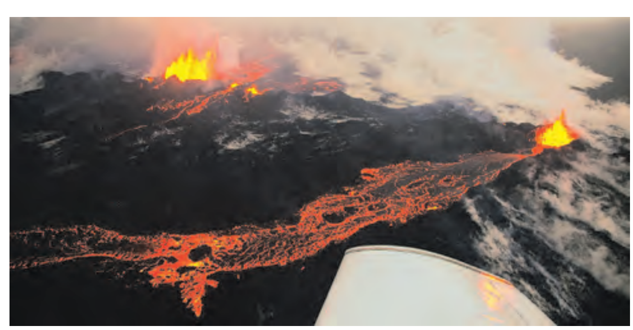
या सर्व कृतींबाबत चर्चा करा.

आकृती २.३ (ब)

भौगोलिक स्पष्टीकरण

भूकंप व ज्वालामुखी या घटना पृथ्वीच्या अंतरंगातील अस्थिरतेमुळे घडतात. ही अस्थिरता पृथ्वीच्या अंतरंगातील हालचालींमुळे निर्माण होते.

भूपृष्ठांतर्गत हालचाली मुख्यतः प्रावरणाच्या वरच्या थरात होतात. प्रावरणातील किरणोत्सारी पदार्थांतून प्रचंड प्रमाणात ऊर्जा निर्माण होत असते. या ऊर्जालहरी एका ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणी जात असतात. ऊर्जेच्या अशा प्रवाहामुळे पृथ्वीच्या अंतरंगात अस्थिरता निर्माण होऊन हालचाली होतात. अंतर्गत भू-हालचालींचे वर्गीकरण गती, दिशा व भूरूपांवर आधारित केले जाते.



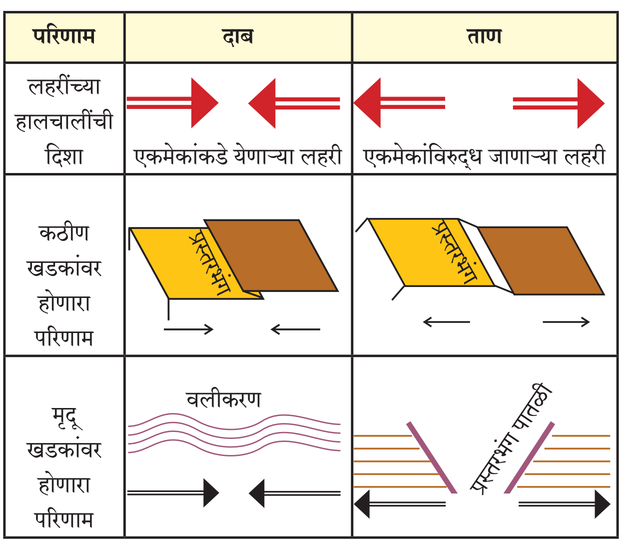
ज्वालामुखी

अंतर्गत भू-हालचालींचे वर्गीकरण :

	वर्गीकरणाचा आधार	हालचाली
(१)	गती	(अ) मंद भू-हालचाली (सातत्याने होणाऱ्या) उदा., पर्वत व खंडांची निर्मिती. (ब) शीघ्र भू-हालचाली (घटनेच्या स्वरूपात होणाऱ्या) उदा., भूकंप, ज्वालामुखी.
(२)	दिशा	(अ) क्षितिजसमांतर भू-हालचाली. (ब) ऊर्ध्वगामी, अधोगामी भू-हालचाली.
(३)	भूरूपे	(अ) खंडजन्य (भूखंड, पठारे व उच्चभूमी निर्माण करणाऱ्या) (ब) पर्वतजन्य (वलीकरण, प्रस्तरभंग क्रिया)

मंद भू-हालचाली :

मंद भू-हालचालींचे भूकवचावर पर्वतनिर्मिती व खंडनिर्मितीच्या स्वरूपात परिणाम दिसून येतात. ते पुढीलप्रमाणे सांगता येतील.



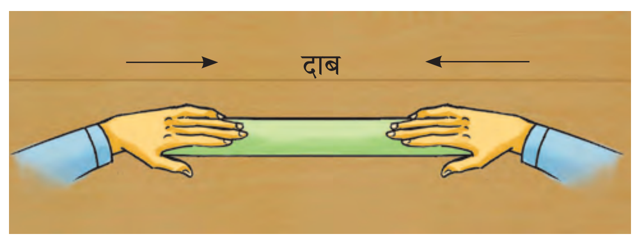
आकृती २.४ : भू-हालचाली व त्यांचे परिणाम

(अ) पर्वतनिर्माणकारी हालचाली:

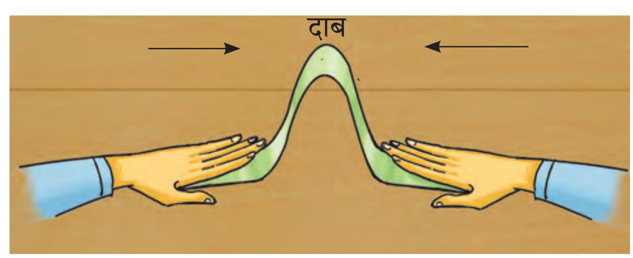
करून पहा.

कृती १ :

- कागदाची साधारण ३० सेमी लांब पट्टी घ्या.
- कागदी पट्टीच्या दोन्ही टोकांवर हात ठेवा.
- आता दोन्ही हात हळूहळू एकमेकांच्या दिशेने पट्टीवर दाब देऊन सरकवा.
- त्या पट्टीवर काय परिणाम होतो, त्याचे निरीक्षण करा.



आकृती २.५ (अ)



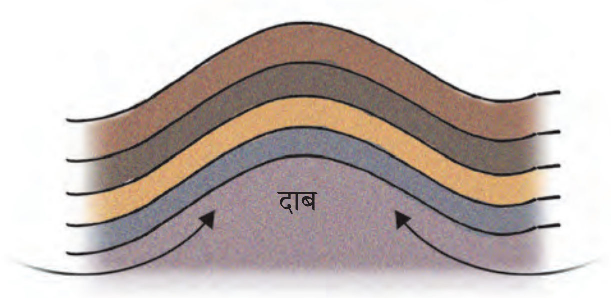
आकृती २.५ (ब)

भौगोलिक स्पष्टीकरण

कृती १ प्रमाणे पट्टीच्या दोन्ही टोकांवर हात ठेवून दोन्ही टोके एकमेकांकडे सरकवली. त्या वेळी पट्टीवर जे कार्य झाले, त्याला दाब म्हणून संबोधले जाते. पट्टीच्या दोन्ही बाजूंकडून पट्टीच्या केंद्राकडे दाब दिला गेला. परिणामी पट्टी सरकली व तिला घड्या पडल्या. अशाच

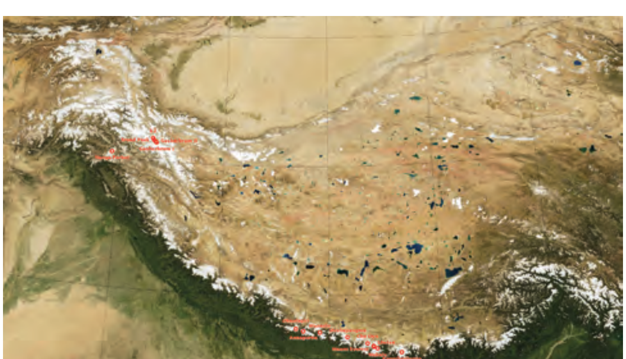
प्रकारे भूकवचात दाबामुळे हालचाली निर्माण होतात व त्यामुळे भूकवचाला घड्या पडतात.

वली पर्वत : पृथ्वीच्या अंतर्गत भागातून ऊर्जेचे वहन होते. या ऊर्जालहरींमुळे मृदू खडकांच्या थरावर क्षितिजसमांतर व एकमेकांच्या दिशेने दाब पडून वळ्या निर्माण होतात. दाब तीव्र असल्यास वळ्या मोठ्या प्रमाणात पडतात व त्यांची गुंतागुंत वाढते. परिणामी पृष्ठभाग उचलला जातो व वली पर्वतांची निर्मिती होते. उदा., हिमालय, अरवली, रॉकी, अँडीज, आल्प्स हे जगातील प्रमुख वली पर्वत आहेत. आकृती २.६ (अ) व (ब) तसेच आकृती २.७ पहा.



आकृती २.६ (अ) : वलीकरण

आकृती २.६ (ब) : पर्वताचा वलीकरण झालेला भाग

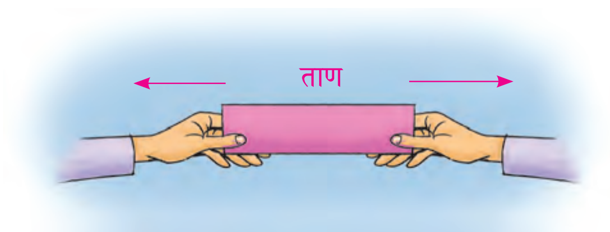


आकृती २.७ : हिमालय या वली पर्वताची प्रतिमा

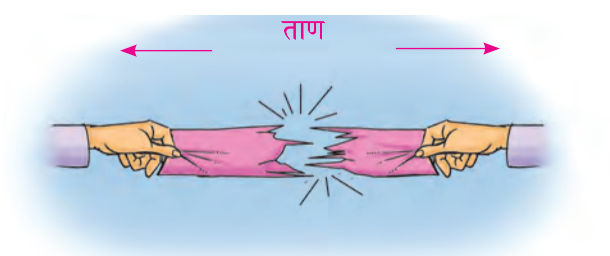
करून पहा.

कृती २ :

- पातळ कागदाची एक लांब पट्टी घ्या.
- त्या पट्टीचे एक टोक उजव्या हातात धरा. दुसरे टोक डाव्या हातात धरा.
- पट्टीची दोन्ही टोके एकमेकांच्या विरुद्ध दिशेने जोरात ओढा.
- कागदाच्या पट्टीवर काय परिणाम होतो, त्याचे निरीक्षण करा.



आकृती २.८ (अ)



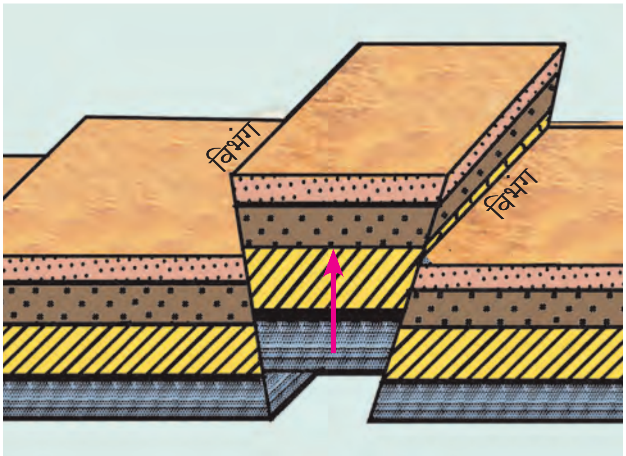
आकृती २.८ (ब)

भौगोलिक स्पष्टीकरण

कृती २ प्रमाणे पट्टी दोन्ही हातांनी दोन टोकांना धरून विरुद्ध दिशेने ओढल्यामुळे ताण निर्माण होतो. अशाच प्रकारे भूकवचात जेव्हा भू-हालचाली विरुद्ध दिशेने होतात तेव्हा ताण निर्माण होतो व भूकवचाला तडे पडतात.

गट पर्वत : अंतर्गत हालचालींमुळे क्षितिजसमांतर व एकमेकांपासून दूर जाणाऱ्या ऊर्जालहरी निर्माण होतात. अशा वेळी खडकांवर ताण निर्माण होतो, त्यामुळे खडकांना तडे पडतात. हे तडे विभंग म्हणून ओळखले जातात. अशाच प्रकारे कठीण खडकांमध्ये ऊर्जालहरी एकमेकांकडे आल्याने दाब पडूनही असे विभंग तयार

होतात. दोन समांतर विभंगांमधील भूकवचाचा भाग जेव्हा वर उचलला जातो, तेव्हा हा उचलला गेलेला भाग ठोकळ्याप्रमाणे दिसतो. आकृती २.९ (अ) पहा. असा



आकृती २.९ (अ) : दाबाचा परिणाम – गट पर्वत

भूभाग गट पर्वत म्हणून ओळखला जातो. गट पर्वताचा माथा सपाट असतो. त्यावर सुरुवातीच्या काळात शिखरे नसतात. त्यांचे उतार तीव्र असतात. उदा., युरोपमधील ब्लॅक फॉरेस्ट पर्वत. भारतातील मेघालय पठार (आकृती २.९ (ब)) देखील अशाच पद्धतीने तयार झाले आहे.

आकृती २.९ (ब) : मेघालय पठार (गट पर्वत)

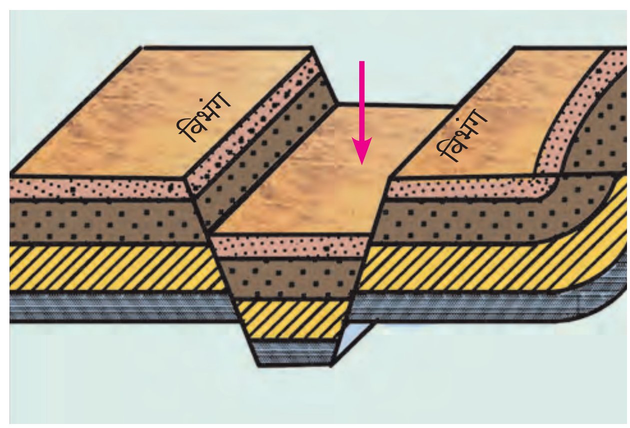
करून पहा.

- तीन समान आकाराच्या वह्या घ्या.
- त्या टेबलाच्या वर दोन-तीन सेमी अंतर ठेवून घट्ट धरा.
- आता त्यातील बाजूच्या दोन वह्या एकमेकांपासून किंचित दूर करा. काय होते त्याचे नीट निरीक्षण करा. वह्यांच्या वरच्या कडांमुळे तयार होणारा आकृतिबंध तुमच्या वहीत चित्रांकित करा.

भौगोलिक स्पष्टीकरण

भूपृष्ठावर क्षितिजसमांतर हालचाली जेव्हा परस्पर विरोधी दिशांना होतात, तेव्हा भूकवचातील खडकांवर ताण पडतो. ताण वाढल्यास खडकांना तडे पडतात, त्यामुळे विभंग निर्माण होतात. परिणामी दोन्ही बाजूंचे खडक सरकतात व खडकांच्या थराची सलगता राहत नाही.

खचदरी: कधीकधी भूकवचाला ताण पडून समोरासमोर दोन तडे पडतात. त्या दोन तड्यांदरम्यानचा भूभाग खचतो. असा खचलेला खोलगट भाग म्हणजेच खचदरी होय. आकृती २.१० (अ, ब) पहा. खचदरीचे



आकृती २.१० (अ) : खचदरी

आकृती २.१० (ब) : खचदरी-नर्मदा नदी

दोन्ही बाजूंचे उतार तीव्र असतात. उदा., भारतातील नर्मदा नदीची खचदरी, आफ्रिका खंडातील ग्रेट रिफ्ट व्हॅली, युरोपमधील ऱ्हाईन नदीची खचदरी इत्यादी.

(ब) खंडनिर्माणकारी हालचाली:

मंद भू-हालचाली पृथ्वीच्या केंद्राकडे किंवा पृथ्वीच्या केंद्रापासून भूकवचाच्या दिशेने होतात. या हालचालींमुळे भूकवचाचा विस्तीर्ण भाग वर उचलला जातो किंवा खचतो. भूकवचाचा भाग समुद्रसपाटीपासून वर उचलला गेल्यामुळे खंडांची निर्मिती होते, म्हणून या भू-हालचाली खंडनिर्माणकारी हालचाली म्हणून ओळखल्या जातात. अशा हालचालींमुळे विस्तीर्ण पठारांचीही निर्मिती होऊ शकते; परंतु मूळचा भूभाग खाली खचल्यास तो समुद्रसपाटीच्या खाली जातो. अशा वेळी तो भू-भाग सागराच्या पाण्याखाली जाऊन सागरतळाचा भाग बनतो.

शीघ्र भू-हालचाली:

आपण पाठाच्या सुरुवातीला भूकंपाच्या बातमीचा अभ्यास करून चर्चा केली आहे. भू म्हणजे जमीन आणि कंप म्हणजे थरथरणे होय. भूकंप ही भूकवचाची हालचाल आहे. भूकंपाची तीव्रता व परिणाम यांची माहिती तुम्हांला सुरुवातीला दिलेल्या कृतीतून झाली असेलच. आता आपण पृथ्वीच्या अंतरंगातील भूकंप आणि ज्वालामुखी या शीघ्र हालचालींची माहिती जाणून घेऊया.

माहीत आहे का तुम्हांला ?

रेल्वे स्टेशनच्या फलाटावर उभे असताना जवळच्या रुळावरून एखादी गाडी वेगाने जात असल्यास फलाटावर कंपने जाणवतात.

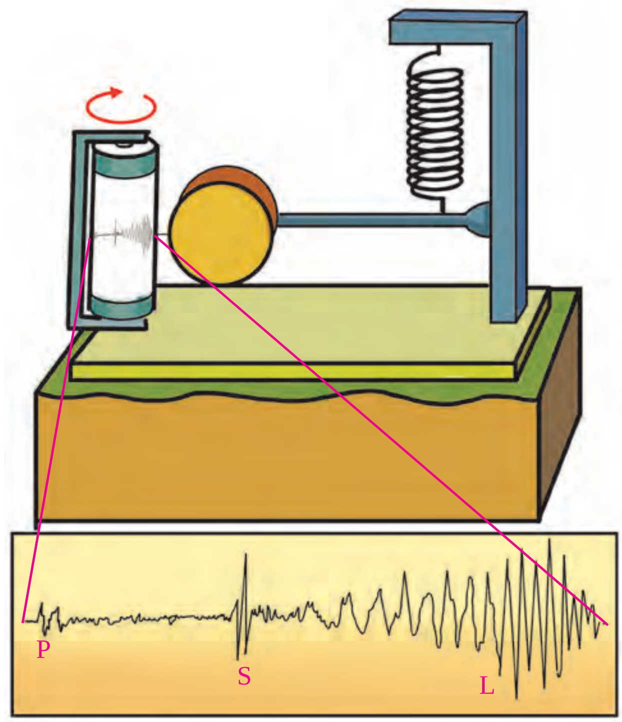
एखाद्या पुलावरून अवजड वाहन वेगाने जात असेल तर पुलावर कंपने जाणवतात.

या अनुभवांतून भूकंपाच्या वेळी होणाऱ्या कंपनांचा काहीसा अंदाज बांधता येतो.

भूकंप : भूपृष्ठाच्या अंतर्गत भागात होणाऱ्या हालचालींमुळे भूकवचात प्रचंड ताण निर्माण होतो. ताण विशिष्ट मर्यादेपलीकडे गेल्यावर तो मोकळा होतो व तेथे ऊर्जेचे उत्सर्जन होऊन ऊर्जालहरी निर्माण होतात. यामुळे भूपृष्ठ कंप पावते, म्हणजेच भूकंप होतो. भूकंपाची तीव्रता रिश्टर या एककात भूकंपमापन यंत्राने मोजतात. आकृती २.११ पहा.

भूकंपाची कारणे :

- भूपट्ट सरकणे.
- भूपट्ट एकमेकांवर आदळणे.
- भूपट्ट एकमेकांच्या वर किंवा खाली जाणे.
- भूपृष्ठाच्या अंतर्गत भागात ताण निर्माण होऊन खडकांमध्ये विभंग निर्माण होणे.
- ज्वालामुखींचे उद्रेक होणे.



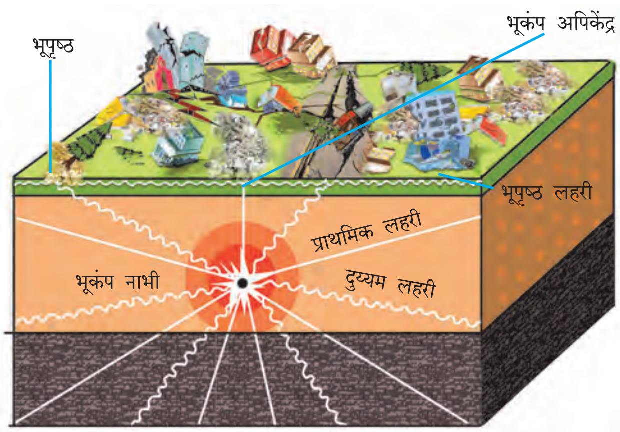
आकृती २.११ : साधे भूकंपमापक यंत्र व आलेख

माहीत आहे का तुम्हांला ?

भारत-ऑस्ट्रेलिया, आफ्रिका, युरेशिया, उत्तर अमेरिका, दक्षिण अमेरिका, पॅसिफिक व अंटार्क्टिका हे सात प्रमुख भूपट्ट आहेत. पृथ्वीचे कवच अशा भूपट्टांनी तयार झालेले आहे. या भूपट्टांवर खंड व महासागर पसरले आहेत. पृथ्वीच्या प्रावरणात निर्माण होणाऱ्या दाब व ताणांनुसार हे भूपट्ट वेगवेगळ्या दिशेने सरकत असतात.

भूकंपनाभी व अपिकेंद्र: भूपृष्ठाखाली होणाऱ्या हालचालींमुळे मोठ्या प्रमाणात ताण निर्माण होतो व तो साचत जातो. हा ताण भूकवचात ज्या ठिकाणी मोकळा होतो, त्या ठिकाणी ऊर्जेचे उत्सर्जन होते. तेथे भूकंप केंद्र

असते. या केंद्रास भूकंपनाभी असे म्हणतात. या केंद्रातून विविध दिशांना ऊर्जालहरी पसरतात. या लहरी भूपृष्ठावर जेथे सर्वांत प्रथम पोहचतात, (म्हणजेच भूकंपनाभीपासूनचे भूपृष्ठावरील सर्वांत जवळचे ठिकाण) तेथे भूकंपाचा धक्का सर्वांत प्रथम जाणवतो. भूपृष्ठावरील अशा केंद्रास भूकंपाचे अपिकेंद्र म्हणतात. भूकंपाचे अपिकेंद्र हे भूकंपनाभीशी लंबरूप असते.



आकृती २.१२ : भूकंप लहरींचे प्रकार

भूकंपनाभीकडून ताण मुक्त झाल्यावर, मुक्त झालेल्या ऊर्जेचे उत्सर्जन सर्व दिशांनी होते. ही ऊर्जा विविध लहरींच्या रूपात भूपृष्ठाकडे येते. या भूकंप लहरींचे प्राथमिक, दुय्यम व भूपृष्ठ असे तीन प्रकार होतात. आकृती २.१२ पहा.

(१) प्राथमिक लहरी (Primary or 'P' Waves): भूगर्भात ऊर्जेचे उत्सर्जन झाल्यावर या लहरी भूपृष्ठावर सर्वप्रथम पोहोचतात. या लहरी भूकंपनाभीपासून पृथ्वीच्या त्रिज्येच्या स्वरूपात सर्व दिशांनी भूपृष्ठाकडे अत्यंत वेगाने प्रवास करतात. या लहरींच्या मार्गातील खडकांमधील कण, लहरींच्या वहनाच्या दिशेने पुढे-मागे होतात, त्यामुळे या लहरींना पुढे-मागे होणाऱ्या लहरी असेही संबोधतात. या लहरी घन, द्रव व वायू या तीनही माध्यमांतून प्रवास करू शकतात, मात्र द्रवरूपातील प्रावरणातून प्रवास करताना त्यांच्या दिशेत बदल होतो. प्राथमिक लहरींमुळे भूपृष्ठावरील इमारती पुढे-मागे हलतात.

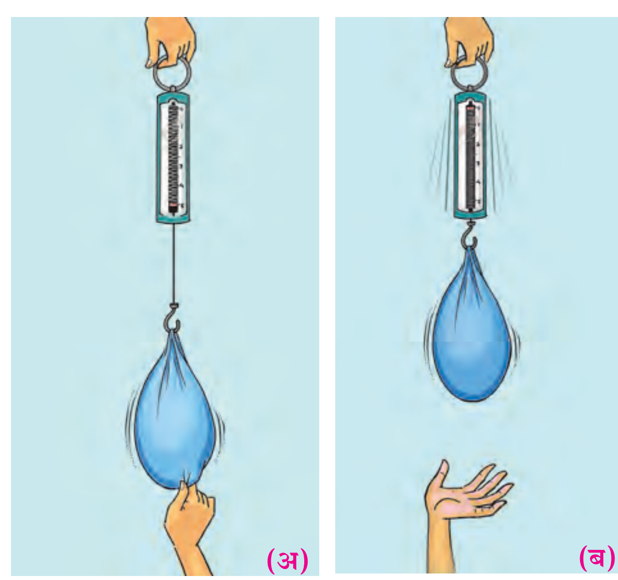
(२) दुय्यम लहरी (Secondary or 'S' Waves): प्राथमिक लहरींनंतर भूपृष्ठावर पोहचणाऱ्या लहरींना दुय्यम लहरी किंवा 'S' लहरी म्हटले जाते. या लहरीही नाभीकेंद्रापासून सर्व दिशांना पसरतात. त्यांचा वेग प्राथमिक लहरींपेक्षा कमी असतो. या लहरींच्या मार्गातील खडकांमधील कण, लहरींच्या वहनाच्या दिशेने म्हणजेच वरखाली होतात. या लहरी फक्त घनपदार्थांतून प्रवास करतात; परंतु द्रवपदार्थांत शिरल्यावर त्या शोषल्या जातात. या लहरींमुळे भूपृष्ठावरील इमारती वरखाली हलतात. प्राथमिक लहरींपेक्षा या अधिक विध्वंसक असतात.

(३) भूपृष्ठ लहरी (Surface or 'L' waves): प्राथमिक व दुय्यम लहरी भूपृष्ठापर्यंत (अपिकेंद्र) येऊन पोहचल्यानंतर भूपृष्ठ लहरींची निर्मिती होते. या लहरी भूकवचात पृथ्वीच्या परिघाच्या दिशेत प्रवास करतात. त्या अतिशय विनाशकारी असतात.

भूकंपमापन यंत्र : या यंत्राद्वारे भूकंप लहरींचा आलेख काढता येतो. या आलेखाचा अभ्यास करून भूकंपाची तीव्रता कळते. आकृती २.११ मध्ये साधे भूकंपमापन यंत्र व त्यावर तयार होणारा आलेख दाखवला आहे. आता अद्ययावत तंत्राच्या साहाय्याने आधुनिक भूकंपमापन यंत्रे तयार करण्यात आली आहेत. ज्यांच्याद्वारे अतिसूक्ष्म लहरीदेखील मोजता येतात.

करून पहा.

- स्प्रिंगच्या वजनकाट्याच्या हुकाला आकृती २.१३ (अ) प्रमाणे पिशवी अडकवा.
- पिशवी खाली खेचा व सोडा. स्प्रिंगचे निरीक्षण करून नोंद करा.

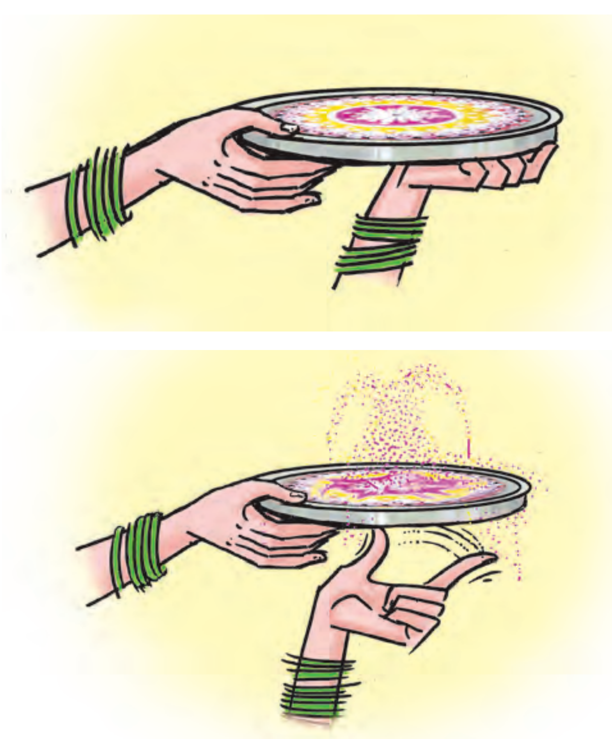


आकृती २.१३ : वजनकाट्याचा प्रयोग

➲ आकृती २.१४ मध्ये दाखवल्याप्रमाणे विद्यार्थ्यांना दोरी धरून उभे करा. त्यातील एका विद्यार्थ्याला हाताने दोरीला एकदाच वरखाली झटका देण्यास सांगा. काय होते त्याचे निरीक्षण करून नोंद करा.

आकृती २.१४ : दोरीचा प्रयोग

➲ एका मोठ्या ताटात रांगोळी पसरा. आता ताटाला खालील बाजूकडून बोटाने जोरात टिचक्या मारा. काय होते त्याचे निरीक्षण करा. आकृती २.१५ पहा.



आकृती २.१५ : रांगोळीचा प्रयोग

शोधा पाहू !

वरील तिन्ही कृतींनंतर त्यांची तुलना भूकंप लहरींच्या प्रकारांशी करा व प्रत्येक कृती कोणत्या प्रकारच्या भूकंपलहरींप्रमाणे आहे ते ओळखा.

भूकंपाचे परिणाम :

- जमिनीला तडे पडतात.
- भूमिपात होऊन दरडी कोसळतात.
- काही वेळा भूजलाचे मार्ग बदलतात. उदा., विहिरींना पाणी येते किंवा विहिरी कोरड्या पडतात.
- काही प्रदेश उंचावले जातात, तर काही प्रदेश खचतात.
- सागराच्या पाण्यात त्सुनामी लाटा तयार होतात. या लाटांमुळे किनारी भागात मोठी जीवित व वित्तहानी होऊ शकते.
- हिमाच्छादित प्रदेशात हिमकडे कोसळतात.
- इमारती कोसळून जीवितहानी व वित्तहानी होते.
- वाहतुकीचे मार्ग खंडित होतात.
- संदेशवहन व्यवस्था कोलमडते.

पहा बरे जमते का ?

(१) भूकंपाच्या वेळी कोणत्या प्रकारची दक्षता घ्यावी, याबाबतची माहिती जमा करा व त्याचे प्रात्यक्षिक वर्गात सादर करा.

(२) आकृती २.११ मधील भूकंपमापन यंत्राप्रमाणेच आधुनिक भूकंपमापन यंत्रांची माहिती, छायाचित्रे आंतरजालावरून गोळा करा. त्यांचे कार्य कसे चालते ते तुमच्या शब्दांत लिहा.

ज्वालामुखी:

पृथ्वीच्या प्रावरणातून तप्त असे द्रव, घन आणि वायुरूप पदार्थ पृथ्वीपृष्ठावर फेकले जातात. ही क्रिया म्हणजे ज्वालामुखीचा उद्रेक होय. ही क्रिया घडताना राख, पाण्याची वाफ, अनेक प्रकारचे विषारी व ज्वलनशील वायू, तप्त द्रवरूपातील शिलारस इत्यादी पदार्थ बाहेर फेकले जातात. भूपृष्ठावर आल्यावर शिलारसाला लाव्हारस म्हटले जाते.

उद्रेकाच्या स्वरूपानुसार ज्वालामुखीचे खालील प्रकार केले जातात.

(१) केंद्रीय ज्वालामुखी : उद्रेकाच्या वेळी शिलारस भूपृष्ठांतर्गत मोठ्या नलिकेसारख्या भागातून वर येतो. बाहेर आलेला लाव्हारस या नलिकेच्या मुखाभोवती पसरतो, त्यामुळे शंकूच्या आकाराचे ज्वालामुखी पर्वत तयार होतात. जपानमधील फुजियामा, टांझानियातील किलीमांजारो ही केंद्रीय ज्वालामुखीची व त्यापासून तयार झालेल्या शंकू पर्वताची उदाहरणे आहेत. आकृती २.१६ पहा.

आकृती २.१६ : केंद्रीय ज्वालामुखी

(२) भेगीय ज्वालामुखी : ज्वालामुखीचा उद्रेक होताना लाव्हारस ज्या वेळी एखाद्या नलिकेऐवजी अनेक तडांमधून बाहेर पडतो, त्याला भेगीय ज्वालामुखी असे म्हणतात. ज्वालामुखी उद्रेकातून बाहेर पडणारे पदार्थ तडांच्या दोन्ही बाजूंस पसरतात, त्यामुळे ज्वालामुखीय पठारे तयार होतात. भारतातील दख्खनचे पठार अशा पद्धतीच्या ज्वालामुखीमुळे तयार झाले आहे. आकृती २.१७ पहा.

आकृती २.१७ : भेगीय ज्वालामुखी

हे नेहमी लक्षात ठेवा.

उद्रेकाच्या कालावधीनुसार ज्वालामुखीचे तीन प्रकार होतात.

- वर्तमानात वारंवार उद्रेक होत असतो, असा ज्वालामुखी म्हणजे जागृत ज्वालामुखी होय. उदा., जपानचा फुजियामा व भूमध्य सागरातील स्ट्रांबोली.
- काही काळासाठी शांत असतो व पुन्हा कधीतरी एकदम जागृत होतो, अशा ज्वालामुखीला सुप्त/निद्रिस्त ज्वालामुखी म्हणतात. उदा., इटलीतील व्हेसुव्हियस, अलास्कातील काटमाई, भारतातील बॅरन बेट.
- ज्यातून दीर्घकाळ उद्रेक झालेला नाही व भविष्यात असा उद्रेक होण्याची शक्यता नाही, अशा ज्वालामुखीला मृत ज्वालामुखी म्हणतात. उदा., टांझानियातील किलीमांजारो.

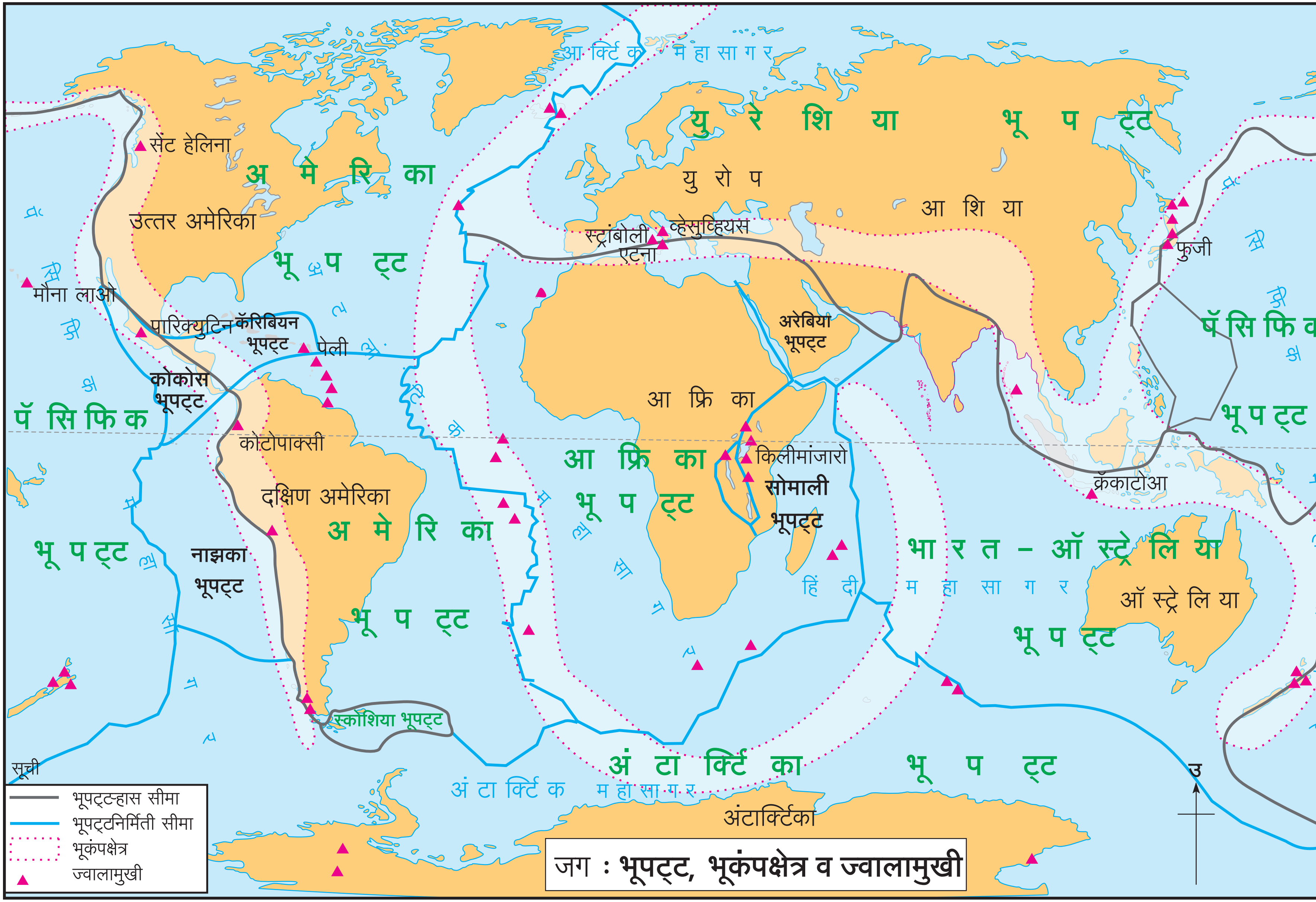
नकाशाशी मैत्री

आकृती २.१८ चे वाचन करून प्रश्नांची उत्तरे द्या. या कृतीसाठी पूरक साहित्य म्हणून पृथ्वीगोल किंवा जगाच्या प्राकृतिक नकाशाचा आधार घ्या.

- नकाशातील भूपट्ट सीमांचे निरीक्षण करून भूपट्टांची नावे लिहा.
- दक्षिण व उत्तर अमेरिकेतील भूकंपाचे क्षेत्र खंडांच्या कोणत्या बाजूला आहे? तेथे कोणते पर्वतीय प्रदेश आहेत?
- आशिया खंडात भूकंपप्रवण क्षेत्र कोणत्या पर्वतीय प्रदेशात आहे?
- आफ्रिका खंडात ज्वालामुखी कोणत्या प्रदेशात एकवटले आहेत? त्याचे कारण काय असावे?
- भूकंपक्षेत्र, ज्वालामुखीचे वितरण आणि भूपट्ट सीमा यांचा सहसंबंध जोडा.

भौगोलिक स्पष्टीकरण

आकृती २.१८ चा विचार करता तुमच्या लक्षात येईल, की भूपट्ट सीमांचा भूकंपक्षेत्र व ज्वालामुखीक्षेत्र यांच्याशी थेट संबंध आहे. बहुतेक ज्वालामुखी हे या


जग : भूपट्ट, भूकंपक्षेत्र व ज्वालामुखी
युरेशिया भूपट्ट
युरोप
आशिया
अमेरिका भूपट्ट
उत्तर अमेरिका
सेंट हेलिना
मौना लाओ
पारिक्युटिन
कॅरिबियन भूपट्ट
पेली
कोकोस भूपट्ट
कोटोपाक्सी
दक्षिण अमेरिका
नाझका भूपट्ट
स्कोशिया भूपट्ट
पॅसिफिक भूपट्ट
पॅसिफिक महासागर
आर्क्टिक महासागर
आफ्रिका
आफ्रिका भूपट्ट
अरेबिया भूपट्ट
सोमाली भूपट्ट
किलीमांजारो
स्ट्रांबोली
व्हेसुव्हियस
एटना
फुजी
क्रॅकाटोआ
भारत - ऑस्ट्रेलिया भूपट्ट
ऑस्ट्रेलिया
हिंदी महासागर
अंटार्क्टिका भूपट्ट
अंटार्क्टिक महासागर
अंटार्क्टिका
उ
सूची
भूपट्टव्हास सीमा
भूपट्टनिर्मिती सीमा
भूकंपक्षेत्र
ज्वालामुखी

आकृती २.१८

सीमांवर आहेत. त्याचप्रमाणे भूकंपक्षेत्राचा विस्तारही या सीमावर्ती भागात दिसून येतो.

भूपट्ट सीमांच्या ज्या भागात भूप्रदेश भूकवचाच्या आत जातो, त्या ठिकाणी भूपट्ट ऱ्हास पावत असतो. अशा सीमांना भूपट्टऱ्हास सीमा म्हणतात. ज्या सीमांच्या क्षेत्रात नवीन भूपृष्ठ आकाराला येत असतात, अशा सीमांना भूपृष्ठनिर्मिती सीमा म्हणतात. या दोन्ही क्रिया भूकवचात सतत सुरू असतात.

ज्वालामुखीचे परिणाम:

- ज्वालामुखीच्या उद्रेकामुळे जीवित व वित्तहानी होते.
- महासागरातील ज्वालामुखीमुळे काही वेळेस त्सुनामी लाटा निर्माण होतात.
- ज्वालामुखीतून बाहेर पडणारी धूळ, धूर, राख, वायू, पाण्याची वाफ इत्यादी घटक दीर्घकाळ वातावरणात राहतात, त्यामुळे पर्यावरणाचे संतुलन बिघडते.
- ज्वालामुखीच्या राखेमुळे जमीन सुपीक बनते.
- लाव्हारसामुळे अनेक प्रकारची खनिजे भूपृष्ठाजवळ उपलब्ध होऊ शकतात.
- ज्वालामुखीच्या उद्रेकामुळे नवभूमी निर्माण होते किंवा एखादे बेट नष्टही होऊ शकते.
- मृत ज्वालामुखींच्या मुखाशी पावसाचे पाणी जमा होऊन सरोवरे निर्माण होतात.

माहीत आहे का तुम्हांला ?

भारताच्या मुख्य भूमीच्या आग्नेय दिशेस बंगालच्या उपसागरामध्ये अंदमान आणि निकोबार बेटांचा समूह आहे. या समूहामधील बॅरन बेटावर भारतातील एकमेव जागृत ज्वालामुखीचे क्षेत्र आहे. हा ज्वालामुखी गेली कित्येक वर्षे सुप्त अवस्थेत होता; परंतु फेब्रुवारी २०१७ पासून या ज्वालामुखीचा उद्रेक होत आहे. या उद्रेकातून प्रामुख्याने धूळ, धूर आणि चिखल बाहेर पडत असून काही प्रमाणात लाव्हारससुद्धा बाहेर पडत आहे.

भूकंपाचा परिणाम

सह्याद्री : ज्वालामुखीमुळे तयार झालेले लाव्हाचे थर

प्रश्न १. अचूक पर्यायासमोरील चौकटीत ✓ अशी खूण करा.

(अ) अंतरंगातील मंद भू-हालचाली कोणत्या घटकावर आधारित आहेत?
भूरूपांवर ☐
गतीवर ☐
दिशेवर ☐

(आ) मंद हालचाली एकमेकींच्या विरुद्ध दिशेने कार्य करतात, तेव्हा काय निर्माण होतो?
दाब ☐
ताण ☐
पर्वत ☐

(इ) खचदरी निर्माण होण्यासाठी भूकवचावर हालचालींची कोणती क्रिया घडावी लागते?
ताण ☐
दाब ☐
अपक्षय ☐

(ई) खालीलपैकी 'वली पर्वत' कोणता?
सातपुडा ☐
हिमालय ☐
पश्चिम घाट ☐

(उ) विस्तीर्ण पठाराची निर्मिती कोणत्या प्रकारच्या भू-हालचालींचा परिणाम आहे?
पर्वतनिर्माणकारी ☐
खंडनिर्माणकारी ☐
क्षितिजसमांतर ☐

प्रश्न २. भौगोलिक कारणे लिहा.

(अ) हिमालयाच्या पायथ्याशी जमीन हादरून इमारती कोसळल्या. कोसळण्यापूर्वी त्या जोरजोरात मागेपुढे हलत होत्या.

(आ) मेघालय पठार व दख्खन पठार यांच्या निर्मितीत फरक आहे.

(इ) बहुतांश जागृत ज्वालामुखी भूपट्ट सीमांवर आढळतात.

(ई) बॅरन बेटाचा आकार शंकूसारखा होत आहे.

(उ) ज्वालामुखीच्या उद्रेकामुळे भूकंप होऊ शकतो.

प्रश्न ३. अंतर्गत हालचाली ओळखा व नावे सांगा.

(अ) किनारी भागात त्सुनामी लाटा निर्माण होतात.

(आ) हिमालय हा वली पर्वताचे उदाहरण आहे.

(इ) पृथ्वीच्या प्रावरणातून शिलारस बाहेर फेकला जातो.

(ई) प्रस्तरभंगामुळे खचदरी निर्माण होते.

प्रश्न ४. भूकंप कसा होतो हे स्पष्ट करताना खालील विधानांचा योग्य क्रम लावा.

(अ) पृथ्वीचा पृष्ठभाग हलतो.

(आ) भूपट्ट अचानक हलतात.

(इ) प्रावरणातील हालचालींमुळे दाब वाढत जातो.

(ई) कमकुवत बिंदूपाशी (भ्रंश रेषेपाशी) खडक फुटतात.

(उ) साठलेली ऊर्जा भूकंप लहरींच्या रूपाने मोकळी होते.

प्रश्न ५. फरक स्पष्ट करा.

(अ) गट पर्वत व वली पर्वत

(आ) प्राथमिक भूकंप लहरी व दुय्यम भूकंप लहरी

(इ) भूकंप व ज्वालामुखी

प्रश्न ६. थोडक्यात उत्तरे लिहा.

(अ) भूकंप होण्याची कारणे स्पष्ट करा.

(आ) जगातील प्रमुख वली पर्वत कोणत्या हालचालींमुळे निर्माण झाले आहेत?

(इ) भूकंपाची तीव्रता व घरांची पडझड यांचा कसा संबंध आहे?

(ई) भूकंपाचे भूपृष्ठावर व मानवी जीवनावर होणारे परिणाम कोणते?

(उ) भूकंप लहरींचे प्रकार स्पष्ट करा.

(ऊ) ज्वालामुखींचे सोदाहरण वर्गीकरण करा.

प्रश्न ७. आकृतीच्या साहाय्याने अपिकेंद्र, नाभी, भूकंपाच्या प्राथमिक, दुय्यम व भूपृष्ठ लहरी दाखवा.

प्रश्न ८. सोबत दिलेल्या जगाच्या आराखड्यात खालील घटक दाखवा.

(अ) माउंट किलीमांजारो.

(आ) मध्य अटलांटिक भूकंपक्षेत्र.

(इ) माउंट फुजी.

(ई) क्रॅकाटोआ.

(उ) माउंट व्हेसुव्हियस.

आर्क्टिक महासागर
आर्क्टिक महासागर
६६°३०' उ.
उत्तर अमेरिका
युरोप
आशिया
भूमध्य समुद्र
२३°३०' उ.
पॅसिफिक महासागर
आफ्रिका
विषुववृत्त 0°
अटलांटिक महासागर
दक्षिण अमेरिका
पॅसिफिक महासागर
हिंदी महासागर
२३°३०द.
ऑस्ट्रेलिया
दक्षिण महासागर
६६°३०द.
अंटार्क्टिका
उ.

उपक्रम :

(१) ज्वालामुखीचे केंद्रीय व भेगीय उद्रेक दाखवणारी प्रतिकृती तयार करा.

(२) मागील १० वर्षांमधील भारतात झालेल्या भूकंपांची माहिती पुढील मुद्द्यांच्या आधारे आंतरजालाच्या मदतीने मिळवा. या माहितीच्या आधारे तुमचे निष्कर्ष लिहा.

दिनांक	वेळ	तीव्रता (रिश्टरमध्ये)	भूकंपकेंद्र	खोली (मीटरमध्ये)	प्रभावित क्षेत्र	झालेली हानी

निष्कर्ष: ....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

***

३. बाह्यप्रक्रिया भाग-१

अंतर्गत हालचालींमुळे विविध भूरूपे निर्माण होतात. भूपृष्ठावरील अनेक प्रक्रियांमुळे भूरूपांची निर्मिती व ऱ्हास अव्याहतपणे होत असते. या पाठात आपण बाह्यप्रक्रियांचा आणि त्यांमधून तयार होणाऱ्या भूरूपांचा अभ्यास करणार आहोत.

भूपृष्ठावर कार्यरत असलेल्या बलांमुळे बाह्यप्रक्रिया घडून येतात. यात मुख्यतः सौरऊर्जा, गुरुत्वीय बल, पृष्ठभागावरून वाहणाऱ्या पदार्थांशी निगडित असलेली गतिजन्य ऊर्जा यांची भूमिका महत्त्वाची असते.

माहीत आहे का तुम्हांला ?

अंतर्गत हालचालींमुळे पृथ्वीवर निर्माण होणारी भूरूपे ही प्राथमिक व द्वितीयक भूरूपे म्हणून ओळखली जातात. उदा., खंड, पर्वत, पठार, मैदान इत्यादी.

बाह्यप्रक्रियेतील विदारण, खनन, वहन, संचयन इत्यादींमुळे प्राथमिक व द्वितीयक भूरूपांत बदल होऊन त्यापासून तृतीयक स्वरूपाची भूरूपे तयार होतात. उदा., वाळूच्या टेकड्या, त्रिभुज प्रदेश, 'यू' आकाराची दरी इत्यादी.

सांगा पाहू !

दिलेली चित्रे पहा. या प्रत्येक चित्रातील खडकांच्या स्वरूपाचे निरीक्षण करा. चित्रांतील खडक फुटलेले, तडा गेलेले, छिद्रे पडलेले असे दिसतात. एका चित्रात शिल्प विद्रूप झालेले दिसत आहे. यांची अशी अवस्था का झाली असावी, याबद्दल विचार करा व तुम्हांला सुचतील ती कारणे थोडक्यात सांगा. तुम्ही शोधलेल्या कारणांची चर्चा करा. तुमची कोणती कारणे सयुक्तिक आहेत, हे शिक्षकांकडून जाणून घ्या.

आकृती ३.१ (अ) : घुमटाकार टेकडीचे अपपर्णन (कायिक विदारण)

आकृती ३.१ (आ) : खंड-विखंडन (कायिक विदारण)

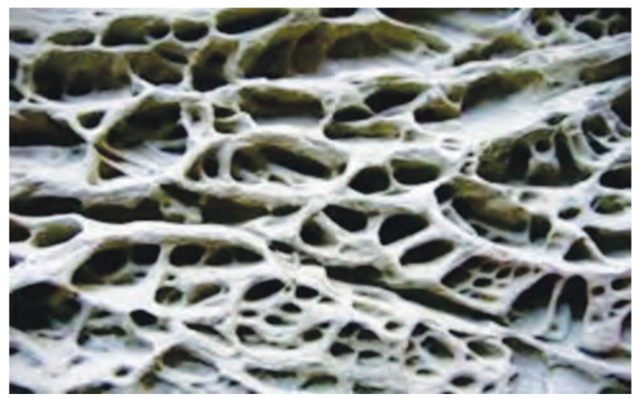
आकृती ३.१ (इ) : छिन्न-भिन्न विदारण (कायिक विदारण)

आकृती ३.१ (ई) : भस्मीकरण (रासायनिक विदारण)

आकृती ३.१ (उ) : जैविक विदारण

आकृती ३.१ (ऊ) : जैविक विदारण

आकृती ३.१ (ए) : रासायनिक विदारण



आकृती ३.१ (ऐ) : रासायनिक विदारण/क्षारविदारण

भौगोलिक स्पष्टीकरण

खडक फुटणे, कमकुवत होणे ही नैसर्गिक प्रक्रिया आहे. तिला विदारण किंवा अपक्षय असे म्हणतात. कायिक, रासायनिक व जैविक असे विदारणाचे तीन प्रमुख प्रकार केले जातात. कोरड्या हवामानाच्या प्रदेशात कायिक विदारणाचा प्रभाव जास्त असतो, तर दमट हवामानाच्या प्रदेशात रासायनिक विदारण प्रामुख्याने दिसते. जैविक विदारण हे सजीवांकडून घडते.

कायिक विदारण :

करून पहा.

- एक कांदा घ्या.
- तो मधोमध कापा.
- कापलेल्या भागाचे निरीक्षण करा.
- आता या कांद्याचा प्रत्येक पापुद्रा वेगळा करण्याचा प्रयत्न करा.

भौगोलिक स्पष्टीकरण

तुमच्या असे लक्षात येईल, की कांद्याचा पापुद्रा जसा वेगळा होतो, तशाच प्रकारची क्रिया निसर्गामध्ये उघड्यावर पडलेल्या खडकांच्या बाबतीत होते. खडकाचा उघडा पडलेला भाग अधिक तापतो. त्यामानाने आतील भाग थंडच राहतो, त्यामुळे खडकाचे वरचे थर पापुद्र्याप्रमाणे सुटे होतात. हे खडकाचे अपपर्णन असते. आकृती ३.२ पहा.

आकृती ३.२ : अपपर्णन

कायिक विदारण मुख्यतः खालील कारणांमुळे घडून येते.

- तापमान
- दहिवर
- स्फटिकांची वाढ
- दाबमुक्ती
- पाणी

तापमान : वाढत्या तापमानामुळे खडकांतील खनिजे प्रसरण पावतात व तापमान कमी झाल्यावर ती आकुंचन पावतात. अशा सततच्या प्रसरण-आकुंचनामुळे खडकांतील कणांत ताण निर्माण होत असतात. खडकांतील प्रत्येक खनिजाचा तापमानाच्या फरकास दिलेला प्रतिसाद वेगवेगळा असतो. काही खनिजे जास्त प्रमाणात प्रसरण पावतात, तर काही खनिजे कमी प्रमाणात प्रसरण पावतात. त्यामुळे खडकांतील कणांमध्ये निर्माण होणारा ताणही कमी-जास्त होतो. परिणामी खडकांना तडे जातात व खडक फुटतात. ज्या प्रदेशात दैनंदिन तापमानकक्षा खूप जास्त असते, तेथे असे विदारण मोठ्या प्रमाणात होत असते. उदा., उष्ण वाळवंटी प्रदेश.

दहिवर : पाणी गोठल्यावर त्याचे आकारमान वाढते, हे तुम्हांला माहीत आहे. ज्या प्रदेशात तापमान काही काळ 0° से. पेक्षा कमी असते, तेथील खडकांतील तडांमध्ये साचलेले पाणी गोठल्यावर त्याचा बर्फ होतो. त्याचे आकारमान वाढते, त्यामुळे खडकांत ताण निर्माण होतो. खडक छिन्न-भिन्न होऊन फुटतात. आकृती ३.१ (इ) पहा.

रासायनिक घटकांची विद्राव्यता आणि स्फटिकांची वाढ : समुद्रकिनाऱ्यावर जेथे खडकाळ भाग असतो, तेथे सागरी कड्यांच्या पायथ्याशी लाटांचे पाणी आदळते. सागरी जलाचे तुषार खडकांवर आपटतात. या क्षारयुक्त पाण्यात खडकातील विद्राव्य घटक मिसळतात, त्यामुळे खडकात छोट्या आकाराची छिद्रे तयार होण्यास सुरुवात होते. हा द्रवीकरणाचा परिणाम आहे. अशा छिद्रांतून क्षारयुक्त पाणी साचते. सूर्याच्या उष्णतेमुळे या पाण्याची वाफ होऊन पाणी निघून जाते व पाण्यातील क्षारांचे स्फटिकीकरण घडून येते. स्फटिक जास्त जागा व्यापतात, त्यामुळे खडकात ताण निर्माण होतो. खडकावर छिद्रे तयार होतात. परिणामी खडकाचा पृष्ठभाग मधमाश्यांच्या पोळ्यासारखा दिसू लागतो. (आकृती ३.३ पहा.)

आकृती ३.३ : क्षारयुक्त स्फटिकीकरण

दाबमुक्ती : खडकांमध्ये ताण केवळ तापमान, स्फटिकांची वाढ किंवा पाणी गोठणे या क्रियांमुळेच निर्माण होतो असे नाही. खडकाच्या वरच्या थराचा दाब खालच्या किंवा आतील थरावर असतो. हा दाब नाहीसा झाल्यामुळेही आतील किंवा खालचा थर ताणमुक्त होतो. अशा कारणानेही विदारण घडून येते.

पाणी : काही प्रदेशांत पावसाचे प्रमाण अधिक असते. अशा प्रदेशांत केवळ पाणी मुरल्यानेही काही प्रकारच्या खडकांचे विदारण घडून येते. उदा., वालुकाश्म, पिंडाश्म इत्यादी खडक. हे खडक केवळ वाळूचे कण एकत्र येऊन व त्यावर दाब पडल्याने तयार होतात. चिखलासारख्या पदार्थांनेही वाळूचे कण एकत्र येऊ शकतात. अशा खडकांत पाणी मुरले, की एकत्र आलेले वाळूचे कण सुटे होतात. हे कण मूळ

खडकांपासून अलग होऊ लागतात. हे कणात्मक विदारण असते. आकृती ३.४ पहा.

आकृती ३.४ : कणात्मक विदारण/कणविखंडन

काही वेळेस तापमान व पाणी हे दोन्ही घटक विदारणास कारणीभूत असतात. तापमानभिन्नतेमुळे खडकांचे आकुंचन-प्रसरण होऊन त्यांमधील जोड किंवा तडे रुंदावतात. त्यात पाणी साचून खडकांचे मोठे खंड एकमेकांपासून विलग होतात. या विदारणास खंड-विखंडन असे म्हणतात. आकृती ३.१ (आ) पहा.

रासायनिक विदारण :

करून पहा.

(१) एका ग्लासमध्ये थोडे पाणी घेऊन त्यात दोन-तीन खडूचे तुकडे टाका. दुसऱ्या दिवशी निरीक्षण करा व खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

- पाण्याचा रंग बदलला का?
- खडूंचे काय झाले?

आकृती ३.५ : खडूचा प्रयोग

(२) लोखंडी स्क्रू, चुका ओल्या कापडात गुंडाळून ठेवा. दोन दिवसांनी ते कापड उघडून निरीक्षण करा व खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

- कापडावर डाग पडले आहेत का?
- ते कोणत्या रंगाचे आहेत?
- हे डाग कशामुळे पडलेले असावेत?

आकृती ३.६ : स्क्रू व चुकांचा प्रयोग

भौगोलिक स्पष्टीकरण

वरील प्रयोगावरून रासायनिक विदारणात पाण्याची भूमिका महत्त्वाची ठरते. हे तुमच्या लक्षात आले असेल. खडक हे अनेक खनिजांचे मिश्रण असते. पाणी हे वैश्विक विद्रावक समजले जाते. पाण्यामध्ये अनेक पदार्थ सहज विरघळू शकतात. पदार्थ विरघळल्यामुळे त्या द्रावणाची विद्राव्यता वाढते आणि पाण्यात सहज विरघळू न शकणारे काही पदार्थ अशा द्रावणात विरघळतात. ज्या प्रदेशात पावसाचे प्रमाण जास्त असते, तेथे अशा प्रकारच्या क्रिया घडून पुढीलप्रमाणे रासायनिक विदारण होते.

कार्बनन : पावसाचे पाणी ढगातून जमिनीवर पडेपर्यंत वातावरणातून प्रवास करत असते. त्या दरम्यान त्यात हवेतील कार्बन डायऑक्साइड वायू काही प्रमाणात मिसळतो. त्यातून सौम्य कर्बाम्ल तयार होते. अशा आम्लात चुनखडीसारखे पदार्थ सहज विरघळतात. उदा., पाणी + कार्बन डायऑक्साइड = कार्बोनिक आम्ल ($H_2O + CO_2 = H_2CO_3$).

द्रवीकरण : मूळ खडकातील काही खनिजे पाण्यात विरघळून पाण्याबरोबर वाहून जातात. त्यातील क्षारांपासून रासायनिक अवक्षेपण होऊन चुनखडी तयार होते. उदा., अहमदनगर जिल्ह्यातील वडगाव दर्या येथे चुनखडीचे पुन्हा रासायनिक अवक्षेपण झालेले आढळते. तसेच द्रवीकरणाच्या क्रियेमुळे खडकांतील क्षार विरघळून खडक ठिसूळ बनतात.

आकृती ३.७ : लवणस्तंभ – वडगाव दर्या (अहमदनगर)

भस्मीकरण : ज्या खडकांत लोहखनिज असते, त्या खडकांवर ही क्रिया घडते. खडकातील लोहाचा पाण्याशी संपर्क आल्याने लोह आणि ऑक्सिजन यांच्यात रासायनिक प्रक्रिया घडून येते. लोहावर गंज येतो, त्यामुळे खडकावर तपकिरी रंगाचा थर तयार होतो. तुम्ही ओल्या कापडात चुका, स्क्रू ठेवले होते, त्यावरून ही क्रिया तुमच्या लक्षात आली असेल. अशीच प्रक्रिया जास्त पावसाच्या प्रदेशात खडकांच्या बाबतीत घडते. आकृती ३.१ (ई) पहा.

वरील प्रक्रियांशिवाय रासायनिक विदारणाच्या इतर काही प्रक्रिया आहेत. तुमच्या नेहमीच्या पाहण्यातली उदाहरणे म्हणजे पावसाळ्यात मिठाला पाणी सुटणे, कापून ठेवलेल्या सफरचंदाच्या फोडींवर तांबूस रंग येणे इत्यादी. या सर्व रासायनिक किंवा जैवरासायनिक प्रक्रिया जेव्हा खडकांवर होतात, तेव्हा त्या खडकांचे रासायनिक विदारण झाले असे म्हणतात.

जैविक विदारण :

कायिक आणि रासायनिक विदारणांशिवाय जैविक कारणांनी देखील खडकांचे विदारण होत असते. तुम्ही अनेकदा किल्ल्यांवर गेला असाल. किल्ल्यांच्या बुरुजांवर वाढलेली झाडे पाहिलीत का? त्या ठिकाणी झाडांची मुळे खोलवर जाऊन बुरुजाचे दगड सुटे झालेले तुम्ही पाहिले असतील. झाडांची मुळे वाढल्याने खडकांच्या कणांत ताण निर्माण होतो व खडक फुटू लागतात. आकृती ३.८ पहा.

आकृती ३.८ : जैविक विदारण

मुंग्या वारूळ तयार करतात. उंदीर, घुशी, ससे यांसारखे प्राणी व इतर कृमी-कीटक जमिनीत बिळे तयार करतात. या सर्व प्राण्यांना खनक प्राणी म्हणतात. त्यांच्या खननामुळे देखील खडकांचे विदारण घडून येते. त्याशिवाय अनेकदा खडकांवर शेवाळे/हरिता, दगडफूल इत्यादी वनस्पती वाढतात. त्यांच्यामुळे देखील खडकांचे विदारण घडते. आकृती ३.९ पहा.

आकृती ३.९ : दगडफूल – जैविक विदारण

थोडे आठवूया.

जैविक विदारणाच्या प्रक्रिया तुम्ही तुमच्या परिसरात पाहिल्या आहेत का?

विस्तृत झीज :

खडकांचे सुटे झालेले तुकडे गुरुत्वीय बलामुळे उताराच्या दिशेने खाली सरकू लागतात आणि उताराच्या पायथ्याशी स्थिरावतात. वर्षानुवर्षे अशी क्रिया घडत गेल्याने तीव्र उताराच्या पायथ्यापाशी हे विदारित तुकडे साचतात. अशा ठिकाणी शंकूच्या आकाराचा ढिगारा तयार होतो. विदारण प्रक्रियेतून सुट्या झालेल्या कणांची हालचाल केवळ गुरुत्वीय बलाद्‌वारे होणे, या प्रक्रियेला 'विस्तृत झीज' असे म्हणतात.

विस्तृत झीज दोन प्रकारे होते. तीव्र उतारावर ती जलद गतीने होते, तर मंद उतारावर ती संथ गतीने होते.

तीव्र गतीने होणारी विस्तृत झीज :

दरडी कोसळणे, भूस्खलन, जमीन खचणे यांसारख्या हालचाली जलद गतीने होतात. अनेकदा अशा हालचालींचे परिणाम खूप विध्वंसक ठरतात. तीव्र उतार असलेल्या, दमट हवामानाच्या प्रदेशात अशा हालचाली होण्याची शक्यता जास्त असते. विदारित पदार्थांचा उतारावर मोठा थर तयार होतो. अशा प्रदेशात पाऊस पडल्यावर विदारित पदार्थांमध्ये पाणी मुरून त्यांचे वजन वाढते. परिणामी, असे विदारित पदार्थ वेगाने उताराच्या दिशेने सरकतात व मोठ्या प्रमाणात खाली कोसळतात. उदा., पुणे जिल्ह्यातील माळीण येथे झालेला अपघात. कित्येकदा पदार्थ खाली सरकण्याऐवजी ते जागेवरच खचतात. याला जमीन खचणे असे म्हणतात. आकृती ३.१० पहा. अशा प्रकारची विस्तृत झीज भूकंपामुळेही होऊ शकते.

आकृती ३.१० : जमीन खचणे

मंद गतीने होणारी विस्तृत झीज :

कमी उताराच्या व सर्वसाधारण कोरड्या हवामानाच्या प्रदेशात विस्तृत झीज मंद गतीने होते. यात माती सरकणे ही क्रिया जास्त प्रमाणात होत असते. बर्फाच्छादित प्रदेशाच्या सीमावर्ती भागात उतारावर माती मंद गतीने सरकण्यामुळे उताराला लंबरूप असे लहान लहान बांध तयार होतात. या क्रियेला मातलोट असे म्हणतात. आकृती ३.१३ पहा.

आकृती ३.११ : दरडी कोसळणे

आकृती ३.१२ : भूस्खलन

आकृती ३.१३ : मातलोट

खनन (अपक्षरण) :

विदारण आणि विस्तृत झीजेप्रमाणेच खनन ही देखील बाह्यप्रक्रिया आहे. खनन हे विविध कारकांमार्फत घडून येते. वारा, वाहते पाणी, हिमनदी, सागरी जल व भूजल यांच्या कार्यामुळे खनन होते.

खननाची कारके व त्यामधून तयार होणारी भूरूपे यांचा अभ्यास आपण पुढील पाठात करणार आहोत.

स्वाध्याय

प्रश्न १. थोडक्यात उत्तरे लिहा.

(अ) कायिक विदारण म्हणजे काय?

(आ) रासायनिक विदारणाचे प्रमुख प्रकार कोणते?

(इ) जैविक विदारण कसे घडून येते?

(ई) विदारण व विस्तृत झीज यांतील फरक स्पष्ट करा.

प्रश्न २. चूक की बरोबर ते लिहा. चुकीची विधाने दुरुस्त करा.

(अ) भूकंपावर हवामानाचा परिणाम होत असतो.

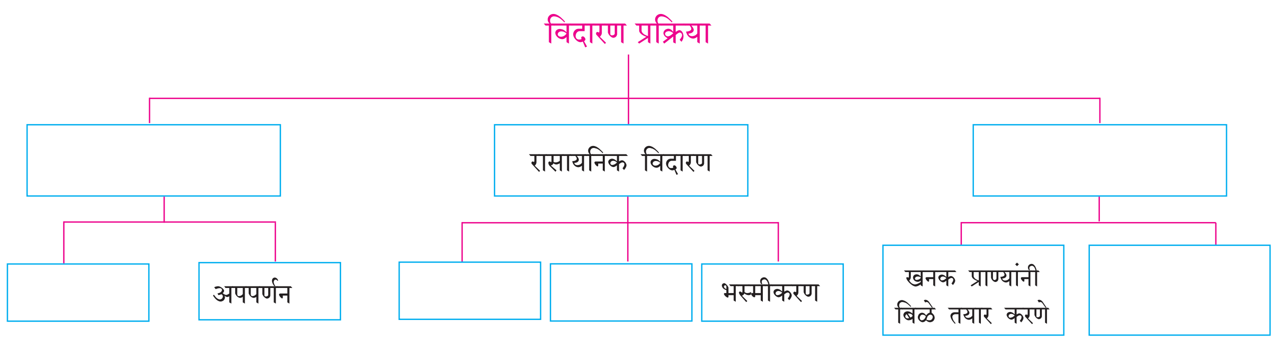
(आ) आर्द्र हवामानाच्या प्रदेशात कायिक विदारण कमी होते.

(इ) शुष्क प्रदेशात कायिक विदारण मोठ्या प्रमाणात होते.

(ई) खडकांचा चुरा किंवा भुगा होणे म्हणजे विदारण होय.

(उ) अपपर्णनातून जांभा खडकाची निर्मिती होते.

प्रश्न ३. खालील ओघतक्ता पूर्ण करा.



प्रश्न ४. पुढील वर्णनावरून विदारणाचा प्रकार ओळखा.

(अ) काही प्राणी जमिनीत बिळे तयार करून राहतात.

(आ) खडकातील लोहावर गंज चढतो.

(इ) खडकाच्या तडांमध्ये साचलेले पाणी गोठते, परिणामी खडक फुटतो.

(ई) थंड प्रदेशातील पाण्याच्या नळांना तडे जातात.

(उ) ओसाड प्रदेशात वाळू तयार होणे.

प्रश्न ५. आंतरजालाच्या माध्यमातून भारतामध्ये घडलेली भूस्खलनाची घटना शोधा व त्याविषयी थोडक्यात लिहा.

***

४. बाह्यप्रक्रिया भाग-२

बाह्यप्रक्रिया :

खनन (अपक्षरण) कार्यामुळे भूपृष्ठाची मुख्यत: झीज होते, हे आपण मागील पाठात शिकलो. अपक्षरणकार्यातून तयार झालेला गाळ कारकांकडून वाहून नेला जातो. कारकांची गती कमी झाल्यावर त्याचे संचयन होते. या पद्धतीने वाहते पाणी (नदी), हिमनदी, वारा, सागरी लाटा व भूजल ही कारके अपक्षरण, वहन व संचयनाचे कार्य करतात. या कारकांमुळे भूपृष्ठात सतत बदल घडून येतात व नवनवीन भूरूपे तयार होतात. यातील काही भूरूपांची माहिती आपण या पाठात घेऊया.

नदीचे कार्य व भूरूपे :

सांगा पाहू !

- ओहोळ, ओढा, नाला, नदी यांत तुम्ही कसा फरक कराल ?
- नदी म्हणजे काय ?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

नैसर्गिकरीत्या एकत्रित झालेला पाण्याचा ओघ गुरुत्वाकर्षणशक्तीच्या प्रभावामुळे भूपृष्ठावर उताराच्या दिशेने वाहू लागतो व स्वत:चा मार्ग आखत जातो. याला जलप्रवाह म्हणतात. असे अनेक जलप्रवाह एकत्र येऊन नदीची निर्मिती होते.

घळई

भूप्रदेशाचा उतार, खडकाचा प्रकार, नदीतून वाहणाऱ्या पाण्याचे प्रमाण व वेग, प्रवाहाची लांबी, नदीतील गाळाचे प्रमाण इत्यादी घटकांवर नदीचे खनन, वहन व संचयनकार्य अवलंबून असते.

नदीचे खननकार्य :

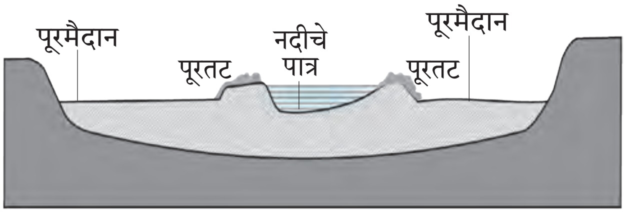
नदीचा उगम समुद्रसपाटीपासून खूप उंचावर होतो. येथे नदी खूप वेगाने वाहते, त्यामुळे तिची झीज करण्याची शक्ती जास्त असते. नदीच्या वेगवान प्रवाहामुळे व तिच्यातील रेती, दगडगोटे यांमुळे तसेच तिला येऊन मिळणाऱ्या अनेक उपप्रवाहांमुळे नदीच्या तळाचे व काठांचे खनन होते. यामुळे घळई, 'व्ही' (V) आकाराची दरी, धबधबा इत्यादी भूरूपे तयार होतात.

नदीचे वहन व संचयनकार्य :

नदी डोंगराळ भागातून कमी उताराच्या प्रदेशात वाहत येते. पर्वताच्या पायथ्याशी उतारात बदल झाल्यामुळे नदीतील भरड गाळाचे संचयन या ठिकाणी होते. त्रिकोणी आकारात होणाऱ्या या संचयनातून पंखाकृती मैदाने तयार होतात.

मंद उतारामुळे नदीचा वेग कमी होतो व नदीची वहनक्षमता कमी झाल्यामुळे ती संथपणे वाहू लागते. लहानशा अडथळ्यांनादेखील वळणे (नागमोडी) घेत नदीचा प्रवाह पुढे जात असतो. नदी समुद्राजवळ पोहोचेपर्यंत तिचे पात्र खूप रुंद होते व तिचा वेग खूपच कमी होतो. नदीतला गाळ तिच्या पात्रात व काठावरील प्रदेशात साठतो. नदीतील गाळाचे संचयन होण्यासाठी नदीची लांबी, पाण्याचे प्रमाण, नदीतील गाळाचे प्रमाण आणि भूपृष्ठाचा व नदीचा उतार इत्यादी घटक आवश्यक असतात. अशाप्रकारे गाळाचे संचयन झाल्यामुळे

नदीची नागमोडी वळणे



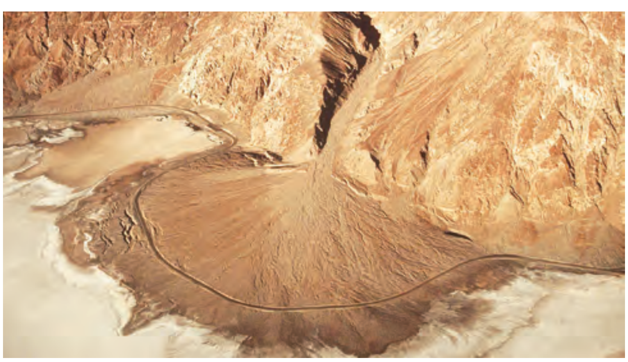
आकृती ४.१ : पूरतट व पूरमैदाने

नदीपात्राच्या आजूबाजूस पूरतट, पूरमैदाने, तर मुखाकडील भागात त्रिभुज प्रदेश इत्यादी भूरूपे तयार होतात. आकृती ४.१ पहा.

शिक्षकांच्या मदतीने घळई, 'व्ही' आकाराची दरी, धबधबा, पंखाकृती मैदान, नदीचे नागमोडी वळण, पूरतट, पूरमैदाने व त्रिभुज प्रदेश ही भूरूपे कशी तयार होत असावीत, ते समजून घ्या.

पहा बरे जमते का ?

नदीच्या कार्यामुळे तयार झालेल्या काही भूरूपांची छायाचित्रे दिली आहेत, ती पहा. ती भूरूपे नदीच्या कोणत्या कार्यामुळे तयार झाली असावीत, ते छायाचित्रांखालील चौकटींत लिहा.



पंखाकृती मैदान

पूरतट व पूरमैदान

'व्ही' आकाराची दरी

त्रिभुज प्रदेश

जरा विचार करा.

☞ कोकणच्या किनारपट्टीवर अनेक खाड्या आहेत, पण त्रिभुज प्रदेश नाही, असे का?

शोधा पाहू !

नदीच्या नागमोडी वळणाजवळ एखादे सरोवर असते का? त्याची माहिती मिळवा.

हिमनदीचे कार्य व भूरूपे :

ज्या प्रदेशात तापमान गोठणबिंदूच्या खाली असते, अशा प्रदेशात हिमस्वरूपात वृष्टी होते. हिमवृष्टीमुळे भूपृष्ठावर हिमथर तयार होतो. हिमाच्या प्रचंड वजनामुळे हिमथर भूपृष्ठाच्या उतारावरून घसरू लागतो. दाब व घर्षण यामुळे थराच्या तळाशी जमिनीलगत असलेले बर्फ वितळू लागते आणि हिमनदी अतिशय संथपणे उताराच्या दिशेने सरकू लागते.

नदीप्रमाणेच हिमनदीदेखील खनन, वहन व संचयनाचे कार्य करत असते.

हिमनदीचे खननकार्य :

वेग कमी असला, तरी बर्फाचे वस्तुमान जास्त असल्यामुळे हिमनदी आपल्या तळाचे व काठाचे खननकार्य मोठ्या प्रमाणात करते. हिमनदीच्या खननकार्यातून हिमगव्हर, शुककूट, गिरिशृंग, 'यू' (U) आकाराची दरी, लोंबती दरी व मेषशिला ही भूरूपे तयार होतात.

हिमनदीचे वहन व संचयनकार्य :

हिमनदी वाहताना आपल्याबरोबर गाळ वाहून आणते. या गाळास हिमोढ म्हणतात. हिमोढाचे संचयनाच्या स्थानानुसार भू-हिमोढ, पार्श्व हिमोढ, मध्य हिमोढ व अंत्य हिमोढ असे चार प्रकार होतात. आकृती ४.२ (अ) व (ब) चे निरीक्षण करा. हिमनदीच्या संचयनकार्यातून हिमोढगिरी, हिमोढकटक इत्यादी भूरूपे तयार होतात.

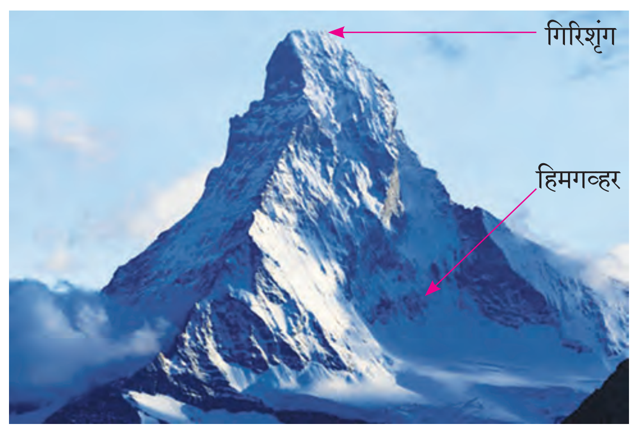
हिमनदीच्या कार्यामुळे निर्माण होणाऱ्या विविध भूरूपांची माहिती शिक्षकांच्या मदतीने समजून घ्या.

माहीत आहे का तुम्हांला ?

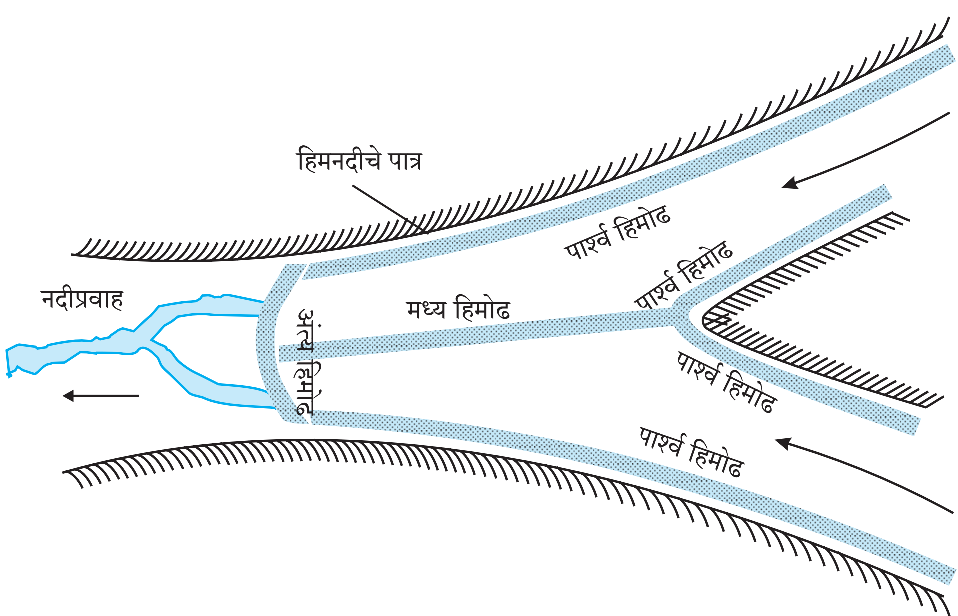
हिमनदी प्रतिदिवशी १ सेमी ते १ मीटरपर्यंत वेगवेगळ्या वेगाने पुढे सरकत असते. ग्रीनलंडमधील 'जाकोबशावन्' ही हिमनदी जगातील वेगवान हिमनद्यांपैकी एक असून ती प्रतिदिवशी ४६ मीटर्स वेगाने वाहते.

पहा बरे जमते का ?

पुढील छायाचित्रात हिमनदीची काही भूरूपे दाखवली आहेत. ती पाहून त्यांच्याखालील चौकटींत, ती भूरूपे कोणत्या कार्यामुळे तयार झाली असावीत ते लिहा.



हिमगव्हर आणि गिरिशृंग ☐



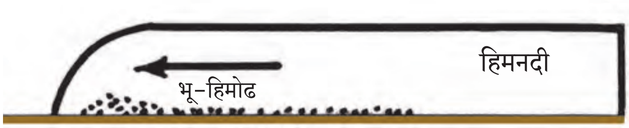
आकृती ४.२ (अ) : हिमोढ व त्याचे प्रकार

'यू' (U) आकाराची दरी

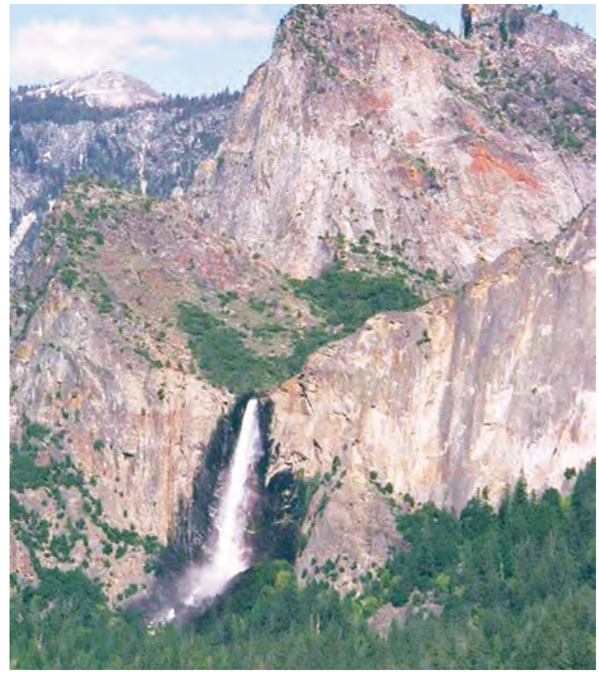
पार्श्व व मध्य हिमोढ

हिमोढगिरी

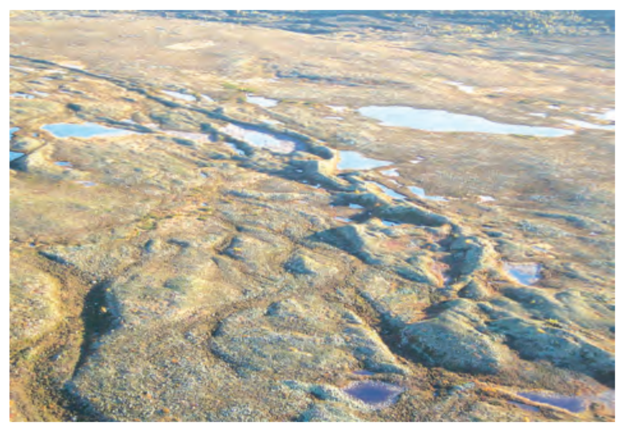
मेषशिला



आकृती ४.२ (ब) : भू-हिमोढ



लोंबती दरी



हिमोढकटक

सांगा पाहू !

- भारतात हिमनदीचे कार्य कोठे पाहायला मिळेल ?
- कोणत्या नैसर्गिक प्रदेशात हिमनदीचे कार्य समुद्रसपाटीला पाहायला मिळेल ?

जरा डोके चालवा.

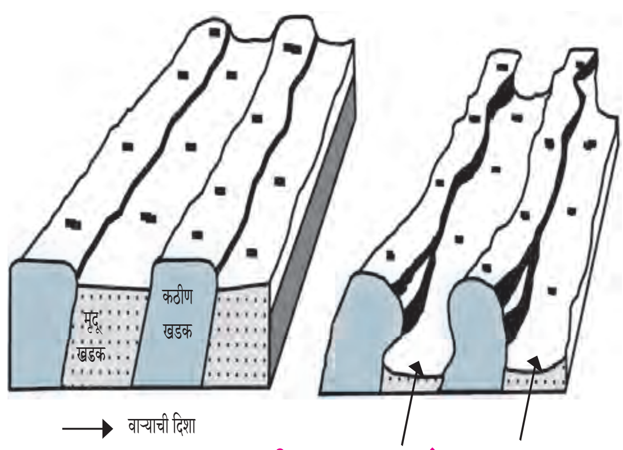
नदीचे पाणी ज्याप्रमाणे वाहताना दिसते, तशी हिमनदी वाहताना दिसेल का ?

वाऱ्याचे कार्य व भूरूपे :

हवेच्या हालचालीस वारा म्हणतात, हे तुम्ही यापूर्वी शिकला आहात. वारा हे वायुरूप बाह्यकारक आहे. वाऱ्याचे खनन, वहन व संचयनकार्य मुख्यत: वाळवंटी व कमी पावसाच्या क्षेत्रात जास्त प्रभावीपणे आढळते. या प्रदेशात कायिक विदारण जास्त प्रमाणात असल्याने खडकांचा भुगा व वाळू मोठ्या प्रमाणात पसरलेली असते. येथे वाऱ्याच्या वहनकार्यात अडथळा कमी असतो. वाऱ्याबरोबर वाळूच्या कणांचे वहन होत असते. वाळूचे कण खूप दूरपर्यंत वाहून नेले जातात व ज्या ठिकाणी वाऱ्याचा वेग कमी होतो, अशा ठिकाणी वाळूचे संचयन होते. अशाप्रकारे वारा खनन, वहन व संचयनाचे कार्य करतो.

वाऱ्याचे खननकार्य :

वारा आपल्याबरोबर लहान-मोठ्या आकाराचे वाळूचे कण, दगड इत्यादी पदार्थ वाहून नेतो. वाऱ्याच्या मार्गातील खडकांवर हे पदार्थ घासल्याने किंवा आपटल्याने खडकांचे खनन घडून येते. यातून भूछत्र खडक, अपक्षरण खळगे, यारदांग इत्यादी भूरूपे तयार होतात. आकृती ४.३ पहा.



आकृती ४.३ : यारदांग

वाऱ्याचे संचयनकार्य :

वाऱ्याबरोबर वाहणारे वाळूचे कण निरनिराळ्या आकारमानाचे असतात. यातील सूक्ष्मकण खूप दूर अंतरापर्यंत वाहून नेले जातात व तुलनेने मोठे व जड कण कमी अंतरापर्यंत वाहून नेले जातात. वाळवंटी किंवा कमी पावसाच्या प्रदेशात या वाळूचे संचयन होते, त्यामुळे काही वैशिष्ट्यपूर्ण भूरूपांची निर्मिती होते. वाळूच्या टेकड्या, बारखाण, सैफ, ऊर्मिचिन्हे, लोएस मैदान इत्यादी भूरूपे वाऱ्याच्या संचयनकार्यातून निर्माण होतात.

वाऱ्याच्या कार्यामुळे निर्माण होणाऱ्या विविध भूरूपांची माहिती शिक्षकांच्या मदतीने समजून घ्या.

पहा बरे जमते का ?

वाऱ्याच्या कार्यामुळे तयार होणाऱ्या भूरूपांची काही छायाचित्रे पुढे दिली आहेत. ती पाहून त्या छायाचित्रांखालील चौकटींत ती भूरूपे खनन व संचयन यांपैकी कोणत्या कार्यातून निर्माण झाली असावीत, ते लिहा.

भूछत्र खडक

वालुकागिरी (बारखाण)

ऊर्मिचिन्हे

सैफ वाळूच्या टेकड्या

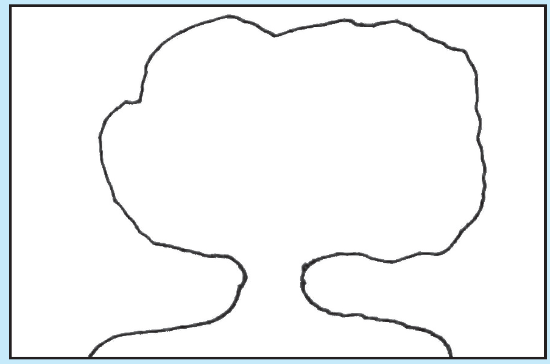
यारदांग

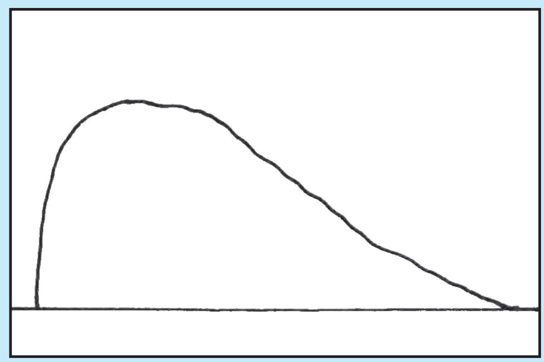
हमादा

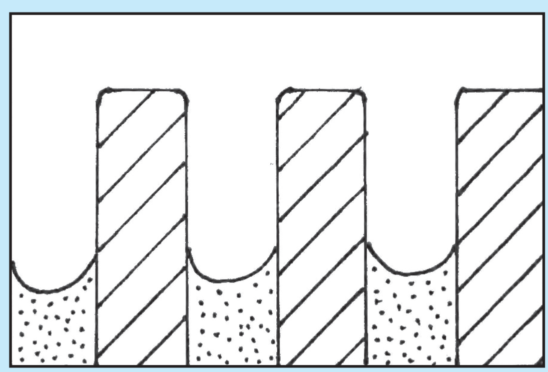
शोधा पाहू !

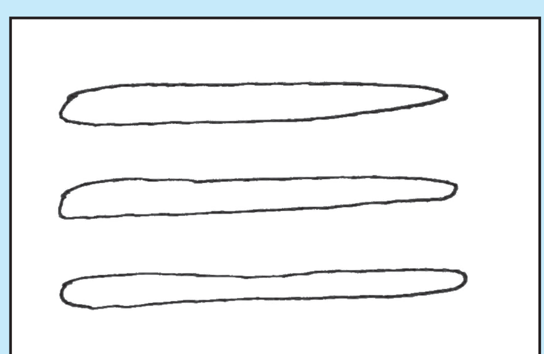
- दख्खनच्या पठारावर भूछत्र खडक कोणत्या प्रदेशात आढळेल ?
- समुद्रकिनारी वाऱ्याचे कार्य आढळते का ? त्यामुळे तेथे कोणती भूरूपे तयार होत असतील ?

- खालील आकृत्या कोणत्या भूरूपांशी संबंधित आहेत ते लिहा.
- या आकृत्यांमध्ये खनन झालेला व अवशिष्ट भाग असल्यास रंगवा.

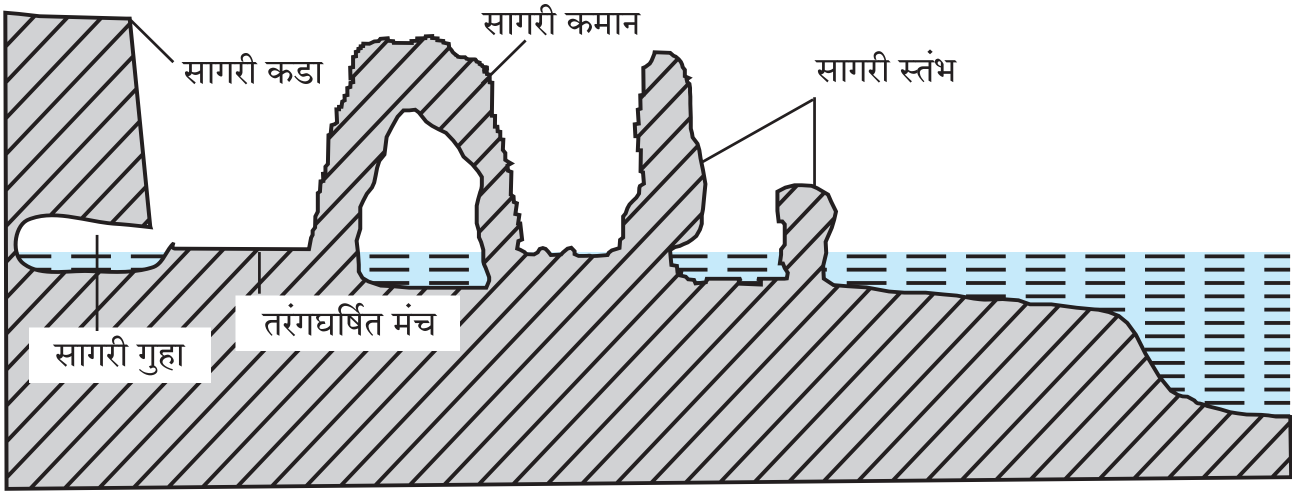








सागरी लाटांचे कार्य व भूरूपे :



आकृती ४.४ : सागरकिनाऱ्यावरील भूरूपे

सागरकिनारी प्रदेशात सागरी लाटा खनन, वहन व संचयनाचे कार्य करतात. वारा, भरती-ओहोटी यांमुळे सागरजलाची हालचाल होते, त्यामुळे लाटा किनाऱ्याकडे येतात. किनाऱ्यावरील खडकांच्या भागात या लाटांच्या माऱ्यामुळे खनन घडून येते. पुळणीसारख्या किनाऱ्याच्या मोकळ्या भागात लाटांकडून संचयन केले जाते.

सागरी लाटांचे खननकार्य :

लाटा किनाऱ्यावर येऊन फुटल्यानंतर पाणी, तसेच त्याबरोबर वाहून आलेले दगड, गोटे, रेती, वाळू इत्यादी पदार्थ जोराने किनाऱ्यावर आपटतात, त्यामुळे किनाऱ्याची झीज होते. सागरी लाटांच्या द्राविक व रासायनिक क्रियेमुळे देखील किनाऱ्याची झीज होते. सागरी लाटांच्या या खननकार्यातून तरंगघर्षित मंच, सागरी गुहा, सागरी कडा, सागरी कमान, सागरी स्तंभ इत्यादी भूरूपे निर्माण होतात. आकृती ४.४ पहा.

सागरी लाटांचे संचयनकार्य :

किनाऱ्याची झीज झाल्यामुळे सुटे झालेले पदार्थ सागरतळावर साठतात. भरती-ओहोटीमुळे या पदार्थांची किनाऱ्याकडे व परत सागराकडे हालचाल सुरू असते. यामुळे हे पदार्थ एकमेकांवर आपटून बारीक होतात. अशा पदार्थांचे संचयन लाटांचा प्रभाव कमी असलेल्या किनारी भागात होते. सागरी लाटांच्या या संचयनकार्यातून पुळण, वाळूचा दांडा, खाजण इत्यादी भूरूपे तयार होतात.

लाटांच्या कार्यामुळे निर्माण होणाऱ्या विविध भूरूपांची माहिती शिक्षकांच्या मदतीने समजून घ्या.

पहा बरे जमते का ?

(१) सागरी लाटांच्या कार्यामुळे तयार होणाऱ्या काही भूरूपांची छायाचित्रे पुढे दिली आहेत, ती पहा व ती भूरूपे सागरी लाटांच्या खनन व संचयन यांपैकी कोणत्या कार्यामुळे तयार झाली असावीत, ते छायाचित्रांखालील चौकटींत लिहा.

(२) छायाचित्रांत दाखवलेली, सागरी लाटांपासून तयार झालेली कोणती भूरूपे कोकणच्या किनारपट्टीवर पाहायला मिळतात, याची माहिती आंतरजालाच्या साहाय्याने मिळवा.

सागरी गुहा

खाजण

तरंगघर्षित मंच

सागरी कमान

सागरी कडा

पुळण

वाळूचा दांडा

वरील चित्रातील सागरनिर्मित भूरूपे ओळखा व नावे लिहा.

भूजलाचे कार्य व भूरूपे :

जमिनीत मुरलेले पावसाचे पाणी सच्छिद्र खडकातून अथवा खडकातील भेगांमधून भूपृष्ठाखाली जाते. हे पाणी अच्छिद्र खडकाच्या थरापर्यंत जाऊन तेथे साठते. असे साठलेले पाणी म्हणजे भूजल.

खडकातील विद्राव्य खनिजे पाण्यात विरघळतात व ती भूजलाबरोबर वाहत जातात. हे भूजलाचे खननकार्य होय.

भूजलाचे बाष्पीभवन झाल्यास किंवा भूजलाच्या द्रावणक्षमतेपेक्षा जास्त प्रमाणात विद्राव्य खनिजांचा पुरवठा झाल्यास त्यातील विरघळलेल्या स्थितीतील खनिजांचे संचयन होते.

अशाप्रकारे भूजलाचे खनन, वहन व संचयनकार्य होत असते. भूजलाच्या या कार्यामुळे विलयविवर, चुनखडीच्या प्रदेशातील गुहा, अधोमुखी व ऊर्ध्वमुखी लवणस्तंभ इत्यादी भूरूपे तयार होतात.

भूजल पातळी :

भूपृष्ठाखाली साचलेल्या जलाच्या वरच्या पातळीला भूजल पातळी असे म्हणतात. ऋतुमान, खडकांची सच्छिद्रता, पर्जन्यप्रमाण इत्यादी घटकांनुसार भूजल पातळीत बदल होतो. पावसाळ्यात भूजल पातळी भूपृष्ठाजवळ असते, तर उन्हाळ्यात ती खोल असते.

शोधा पाहू !

- महाराष्ट्रात चुनखडकाच्या गुहा व लवणस्तंभ कोठे आढळतात ते शोधा.
- चुनखडीच्या भूरूपांच्या प्रदेशाला 'कार्स्ट' असे का म्हणतात?

जरा विचार करा.

रामूला आपल्या शेतात विहीर खोदायची आहे, पण त्याला प्रश्न पडला आहे, की कोणत्या ऋतूत खोदावी, म्हणजे विहिरीला जास्त काळ पाणी मिळेल. तुम्ही रामूला काय सुचवाल?

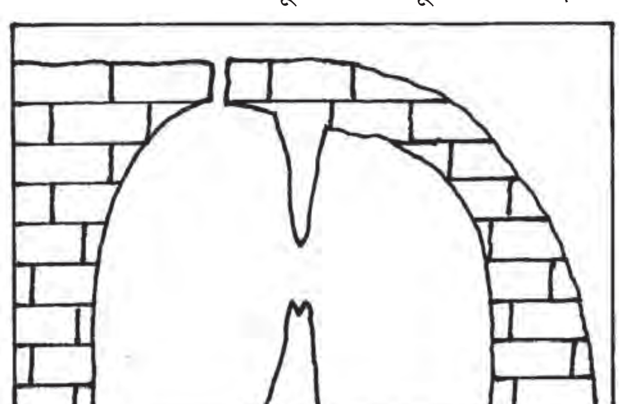
पहा बरे जमते का ?

भूजलाच्या कार्यामुळे तयार झालेल्या काही भूरूपांची छायाचित्रे पुढे दिली आहेत, ती पहा. ही भूरूपे भूजलाच्या खनन, संचयन यांपैकी कोणत्या कार्यामुळे तयार झाली असावीत, ते त्या छायाचित्रांखालील चौकटींत लिहा.

विलयविवर

अधोमुखी व ऊर्ध्वमुखी लवणस्तंभ व गुहा

खालील रेखाचित्रातील भूजलनिर्मित भूरूपांना नावे द्या.



जरा विचार करा.

वारा, नदी व हिमनदी यांच्यापैकी कोणत्या कारकाची गतिजन्य ऊर्जा अधिक असेल ?

स्वाध्याय

प्रश्न १. पुढीलपैकी योग्य विधान ओळखून लिहा.

(अ) तापमानकक्षेची वाऱ्याच्या कार्याला मदत होते.

(आ) वाळवंटी प्रदेशात नदीचे कार्य इतर कारकांपेक्षा प्रभावी असते.

(इ) भूजलाचे कार्य मृदू खडकांच्या प्रदेशात जास्त होते.

(ई) वाऱ्याचे कार्यक्षेत्र नदी, हिमनदी, सागरी लाटा यांप्रमाणे मर्यादित नसून चौफेर असते.

प्रश्न २. पुढीलपैकी अयोग्य विधाने ओळखून दुरुस्त करून लिहा.

(अ) हिमनदीच्या पृष्ठभागावरील बर्फ तळभागावरील बर्फापेक्षा जास्त गतीने पुढे जात असतो.

(आ) मंद उतार, मंदावलेली गती व वाहून आणलेला गाळ यांमुळे नदीचे संचयनकार्य घडून येते.

(इ) नदी, हिमनदीपेक्षा जास्त वेगाने वाहते.

(ई) हिमनदीची गती मध्यभागी कमी, तर दोन्ही काठांवर जास्त असते.

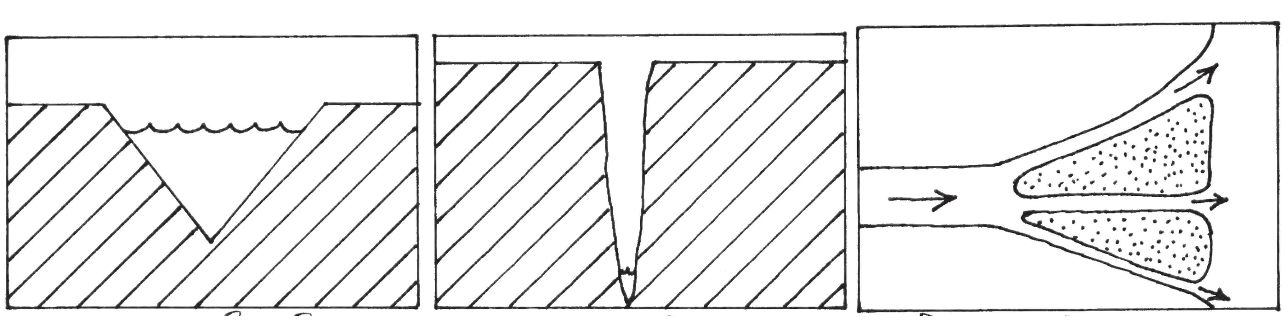
प्रश्न ३. चुकीची जोडी ओळखा.

(अ) संचयन – 'V' आकाराची दरी.

(आ) वहन – ऊर्मिचिन्हे.

(इ) खनन – भूछत्र खडक.

प्रश्न ४. खालील आकृत्यांमधील भूरूपे कोणती, ते लिहा.



प्रश्न ५. खाली दिलेल्या भूरूपांचे कारकांनुसार वर्गीकरण करून पुढील तक्ता पूर्ण करा.

(धबधबा, त्रिभुज प्रदेश, हिमगव्हर, गिरिशृंग, बारखाण, हिमोढ, कुंभगर्ता, भूछत्र खडक, विलयविवर, खाजण, पुळण, लवणस्तंभ)

नदी	वारा	हिमनदी	सागरी लाटा	भूजल

प्रश्न ६. पुढील प्रश्नांची थोडक्यात उत्तरे लिहा.

(अ) नदीच्या खननकार्यामुळे निर्माण होणारी भूरूपे कोणती ?

(आ) लवणस्तंभाची निर्मिती कोणत्या कारकामुळे होते व कोठे होते ?

(इ) सागरी जलाच्या संचयनकार्यामुळे निर्माण होणारी भूरूपे कोणती ?

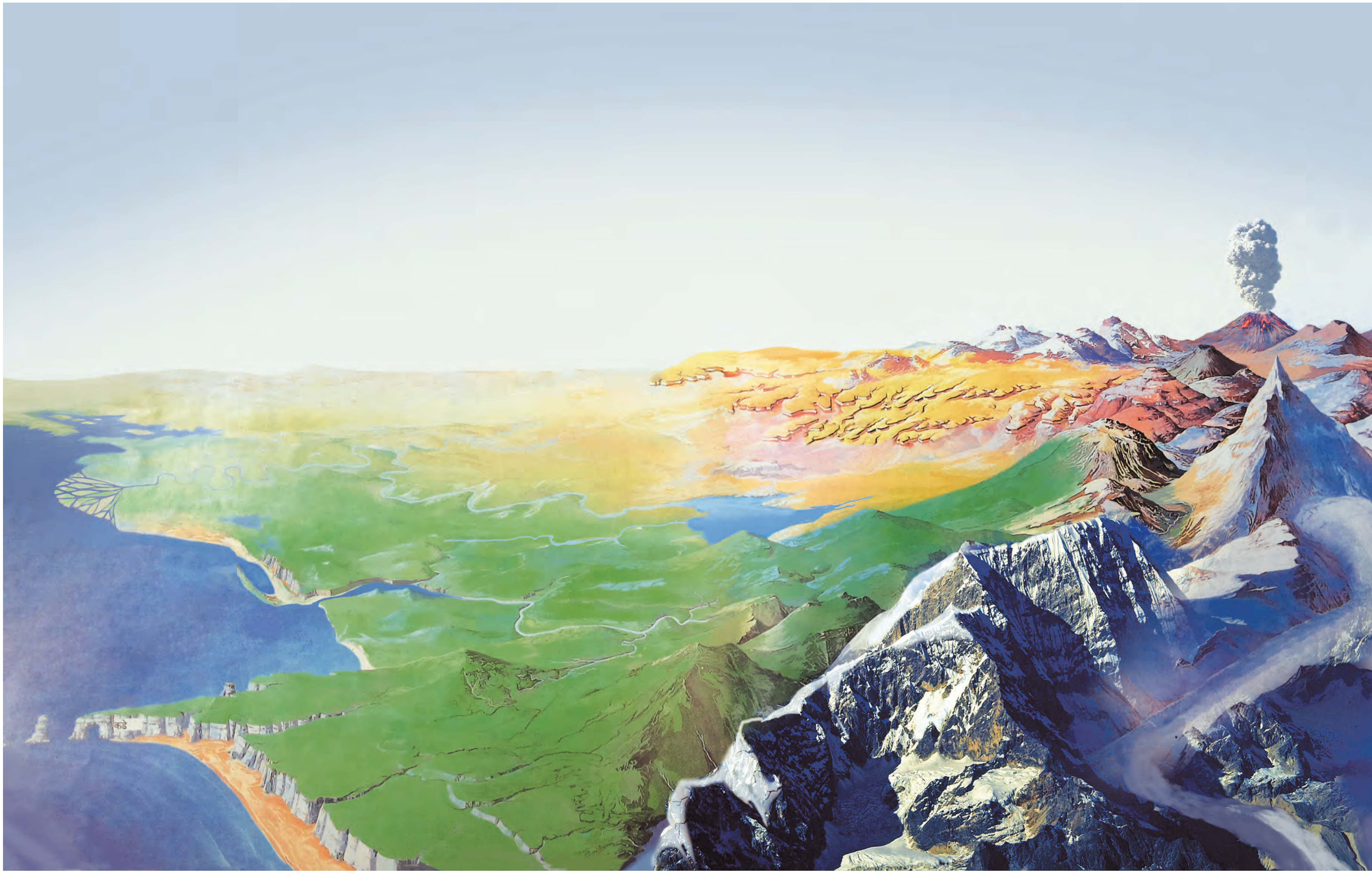
(ई) हिमोढाचे प्रकार कोणते ?

उपक्रम :

(१) नदीकाठी किंवा समुद्रकिनाऱ्यावर जाऊन खनन, वहन व संचयन या कार्यांचे प्रत्यक्ष निरीक्षण करा.

(२) वर्तमानपत्रे, मासिकांमध्ये भूरूपांची चित्रे असतात, ती गोळा करा व कोलाज तयार करा.

प्रश्न ७. खालील चित्राचे लक्षपूर्वक निरीक्षण करा. बाह्यकारकांमुळे तयार झालेली भूरूपे ओळखा. त्यांना पेन्सिलने क्रमांक देऊन त्यांची नावे दिलेल्या क्रमांकानुसार वहीत लिहा.



***

५. वृष्टी

सांगा पाहू !

पुढे दिलेल्या चित्रांचे निरीक्षण करा. प्रत्येक चित्राचे वर्णन करणारे एक वाक्य दिलेले आहे. तुम्ही या चित्राचे आणखी काही वाक्यांत वर्णन करा. प्रश्नांविषयी चर्चा करा.

- हिवाळ्यात गवताची पाती सकाळी अशा प्रकारची दिसतात.

____

____

____

गवताच्या पातींवरील हे पाणी कोठून आले असेल?

- काश्मीर येथे हिवाळ्यात सर्वत्र हिम आढळते.

____

____

____

आपल्या परिसरात असे हिम का आढळत नाही?

- आपल्याकडे साधारणपणे जून ते सप्टेंबर या काळात पाऊस पडतो.

____

____

____

पावसाचे थेंब कसे तयार होत असतील?

* लंडनमध्ये हिवाळ्यात दुपारपर्यंत असे धुके आढळते.

____

____

____

आपल्याकडे हिवाळ्यात असे धुके दुपारपर्यंत का पडत नाही?

* काही वेळा गारा पडून शेतातील पिके उद्ध्वस्त होतात.

____

____

____

गारा नेहमी का पडत नाहीत ?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

पृथ्वीचा ७०.८% भाग जलयुक्त आहे. पृथ्वीवरील या जलसाठ्याचे वितरण असमान आहे. काही ठिकाणी जलसाठे मर्यादित आहेत, तर काही ठिकाणी ते मुबलक आहेत. वरील चित्रांत व आकृती ५.१ मध्ये दाखवल्याप्रमाणे विविध प्रकारचे जलाविष्कार आपण अनुभवत असतो. वातावरणातील बाष्पामुळे हे आविष्कार घडत असतात.

हवामानात होणाऱ्या बदलानुसार पुढील आविष्कार आढळतात. हिवाळ्यात सकाळी दव पडते. जास्त उंचीवरील प्रदेशांत हिम पडते, तसेच कोठे कोठे पाऊस पडतो. काही प्रदेशांत दाट धुके पडत असते, तर काही प्रदेशांत अचानक गारा पडून पिकांचे नुकसान होते.

वृष्टी :

ढगातून जमिनीकडे द्रवरूपात किंवा घनरूपात पाण्याचा वर्षाव होतो. हिम, गारा, पाऊस (पर्जन्य) ही वृष्टीची प्रमुख रूपे आहेत. आकृती ५.१ मधील छायाचित्रे पहा.

आकृती ५.१ : वृष्टीची रूपे

हिम :

वातावरणातील हवेचे तापमान जेव्हा गोठणबिंदूखाली जाते, तेव्हा हवेतील बाष्पाचे थेट हिमकणांत रूपांतर होते. या क्रियेस संप्लवन म्हणतात. या क्रियेत वायुरूपातील बाष्प घनरूपात रूपांतरित होते. अशा घनरूपातील वृष्टीला हिमवृष्टी म्हणतात. उच्च अक्षवृत्तीय प्रदेशात व समशीतोष्ण प्रदेशात समुद्रसपाटीपर्यंत हिमवृष्टी होते, तर उष्ण कटिबंधात सुमारे ५००० मी पेक्षा जास्त उंचीवर हिमवृष्टी होते.

हिम घनस्वरूपात असल्याने ते पाण्याप्रमाणे वाहून जात नाही. त्याचे थरावर थर साचतात. हिम मोठ्या प्रमाणावर साचल्यामुळे अनेक वेळा त्या प्रदेशातील वाहतूक व संदेशवहन सेवा कोलमडून पडते. हिमप्रदेशात लोकांना हिमदाह होण्यापासून सतत काळजी घ्यावी लागते. हिम वितळल्यावर त्यापासून या प्रदेशाला पाणी मिळते.

माहीत आहे का तुम्हांला ?

गोठलेला जलाशय व हिमाच्छादित पर्वतरांग

हिम व बर्फ यांत फरक असतो. उच्च अक्षवृत्तीय व अतिउंचीवरील प्रदेशात जेथे तापमान ०° से. पेक्षा कमी आढळते, तेथे हिमवर्षावाच्या स्वरूपात वृष्टी होते. हिम भुसभुशीत व अपारदर्शक असते. या हिमाचे थरावर थर साचतात. वरील थरांच्या दाबामुळे हिमाचे खालचे थर एकसंध, भरीव व पारदर्शक बनतात. अशा रीतीने तयार झालेल्या भरीव, पारदर्शक हिमास बर्फ म्हणतात.

तापमान गोठणबिंदूपेक्षा कमी झाल्यास जलाशयावर बर्फाचा थर तयार होतो. असा बर्फ जलाशयाच्या पृष्ठभागावर तरंगतो. या बर्फाचा हिमवृष्टीशी थेट संबंध नसतो.

आकृती ५.२ : हिमवर्षाव

गारा :

भूपृष्ठावर जास्त उष्णता असताना ऊर्ध्वगामी हवेचा प्रवाह जोरात वाहतो. या ऊर्ध्वगामी प्रवाहामुळे हवेचे तापमान कमी होऊन हवेतील बाष्पाचे सांद्रीभवन घडून येते. त्यापासून गडद रंगाचे ढग तयार होतात. भूपृष्ठाकडून येणाऱ्या हवेच्या ऊर्ध्वगामी प्रवाहामुळे जलकण उंचावर जातात. त्या ठिकाणी जलकणांचे घनीभवन होऊन गारांची निर्मिती होते.

गारा जड असल्याने त्या भूपृष्ठाकडे येऊ लागतात; परंतु हवेच्या जोरदार ऊर्ध्वगामी प्रवाहामुळे त्या पुन्हा वर नेल्या जातात. तेथे गारांवर हिमाचे नवीन थर साचतात. असे अनेकवेळा घडते, त्यामुळे गारा आकाराने मोठ्या होत असताना त्यांच्यामध्ये अनेक समकेंद्री थर तयार होतात. या मोठ्या झालेल्या गारा गुरुत्वाकर्षणामुळे वेगाने जमिनीवर येतात. गारांच्या या वृष्टीला आपण गारपीट म्हणतो. गारपिटीमुळे अनेकदा पिकांचे अतोनात नुकसान होते, तसेच जीवित व वित्तहानी होते.

जरा विचार करा.

पावसापासून संरक्षण होण्यासाठी आपण रेनकोट किंवा छत्री वापरतो. गारपिटीपासून संरक्षण होण्यासाठी तुम्ही काय कराल ?

भारत, आफ्रिका, आग्नेय आशियाच्या काही भागांत उन्हाळ्यात गारा पडतात. विषुववृत्तावर वातावरणातील उष्णतेमुळे गारा पडत नाहीत, तर शीत कटिबंधात ऊर्ध्वगामी प्रवाह नसल्याने गारा पडत नाहीत.

करून पहा.

चला पाऊस पाडूया !

साहित्य : धातूचे झाकण असलेली काचेची बरणी, खिळा, हातोडी, गरम पाणी, बर्फाचे खडे, मूठभर खडेमीठ.

- धातूचे झाकण असलेली काचेची बरणी घ्या.
- या बरणीचे झाकण बाजूला काढा.
- या झाकणाला वरच्या बाजूस खिळा व हातोडीच्या साहाय्याने टोचे पाडा. (टोचे पाडताना झाकणाला छिद्र पडणार नाही याची काळजी घ्या.)
- बरणीत $\frac{१}{३}$ भागापर्यंत वाफाळलेले पाणी (उकळलेले नको) भरा.
- आता काचेच्या बरणीवर टोचे पाडलेले झाकण घट्ट बसवा. बरणीतील पाण्याची वाफ बाहेर पडणार नाही याची दक्षता घ्या.
- बरणीच्या झाकणावर बर्फाचे तुकडे, मूठभर खडेमीठ व थोडेसे पाणी टाका.

बरणीचे निरीक्षण करा. पाऊस अनुभवा !

(सूचना- पाऊस अनुभवण्यास किमान १०-१५ मिनिटांचा काळ लागू शकेल, हे लक्षात ठेवा.)

भौगोलिक स्पष्टीकरण

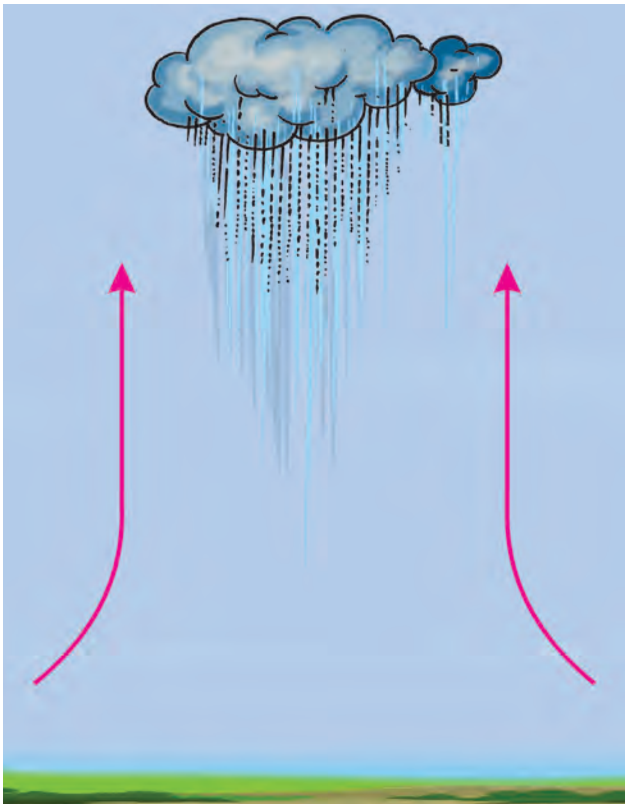
बरणीतील गरम पाण्याची वाफ हलकी असल्याने ऊर्ध्वगामी दिशेने जाते. बरणीला धातूचे झाकण घट्ट बसवल्याने पाण्याची वाफ बरणीच्या बाहेर जात नाही. बरणीच्या झाकणावर बर्फ ठेवल्यामुळे पाण्याच्या वाफेचे सांद्रीभवन होते. परिणामी, वाफेतून तयार झालेले जलकण झाकणाच्या आतील बाजूस जमा होतात. धातूच्या झाकणावर केलेल्या टोच्यांमुळे हे जलकण तेथे एकत्र येऊन थेंबांच्या रूपात खाली पडतात. पर्जन्यवृष्टीच्या वेळी अशा प्रकारची क्रिया वातावरणात मोठ्या प्रमाणावर घडते.

पाऊस (पर्जन्य) :

आपल्याला पाणी मुख्यतः पावसाच्या स्वरूपात उपलब्ध होते. बाष्पयुक्त हवा उंच गेल्यावर या हवेचे तापमान कमी होते. हवेतील बाष्पाचे सांद्रीभवन होते, त्यामुळे तयार झालेले जलकण व हवेतील धूलिकण एकत्र येऊन ढग तयार होतात. ढगांमधील जलकण आकाराने मोठे होऊ लागतात. हे मोठे जलकण हवेत तरंगू न शकल्याने जलकणांची पावसाच्या स्वरूपात वृष्टी होते. पावसाचे प्रामुख्याने तीन प्रकार केले जातात.

आरोह किंवा अभिसरण पाऊस : विषुववृत्तीय प्रदेशात सूर्याच्या उष्णतेमुळे भूपृष्ठ तापते व त्यालगतची हवा तापते. हवा तापल्याने प्रसरण पावून हलकी होते व ती वर जाऊ लागते. उंच गेल्यावर ही हवा थंड होते. थंड हवेची बाष्पधारणक्षमता कमी असते, त्यामुळे हवेतील बाष्पाचे सांद्रीभवन होऊन जलकण बनतात व त्यापासून पाऊस पडतो. विषुववृत्तीय प्रदेशात असा पाऊस बहुधा दररोज दुपारनंतर पडतो. अशा प्रकारच्या पावसात विजांचा कडकडाट व ढगांचा गडगडाट होतो. आफ्रिकेतील कांगो नदीचे खोरे व द. अमेरिकेतील ॲमेझॉन नदीखोऱ्याच्या विषुववृत्तीय भागामध्ये आरोह प्रकारचा पाऊस पडतो. या प्रकारच्या पावसाचा प्रदेश पृथ्वीवर खूपच मर्यादित आहे.

आकृती ५.३ : पावसाचा प्रयोग करणारी मुले



आकृती ५.४ : आरोह पाऊस

जरा विचार करा.

हवेच्या अभिसरण क्रियेमुळे विषुववृत्तीय भूभागात बहुधा दुपारनंतर पाऊस पडतो; परंतु तेथील समुद्रावर अभिसरण पाऊस दुपारी का पडत नाही ?

प्रतिरोध पाऊस : समुद्रावरून किंवा मोठ्या जलाशयावरून येणारे वारे बाष्पयुक्त असतात. त्यांच्या मार्गात येणाऱ्या उंच पर्वतरांगांमुळे ते अडवले जातात. पर्वताला अनुसरून ते ऊर्ध्वदिशेने जाऊ लागतात. परिणामी हवेचे तापमान कमी होते व त्यातील बाष्पाचे सांद्रीभवन होऊन पाऊस पडतो. पर्वतरांगांच्या अडथळ्यांमुळे प्रतिरोध प्रकारचा पाऊस पडतो. पर्वताच्या वाऱ्याकडील बाजूवर जास्त प्रमाणात पाऊस पडतो. पर्वत ओलांडल्यावर वाऱ्यातील बाष्पाचे प्रमाण कमी होते, तसेच हवेची बाष्पधारणक्षमता वाढते. वाऱ्याच्या विरुद्ध दिशेकडील पर्वताच्या बाजूस पावसाचे प्रमाण कमी होत जाते, त्यामुळे हा प्रदेश पर्जन्यछायेचा प्रदेश म्हणून ओळखला जातो. आकृती ५.५ (अ) व (ब) पहा.

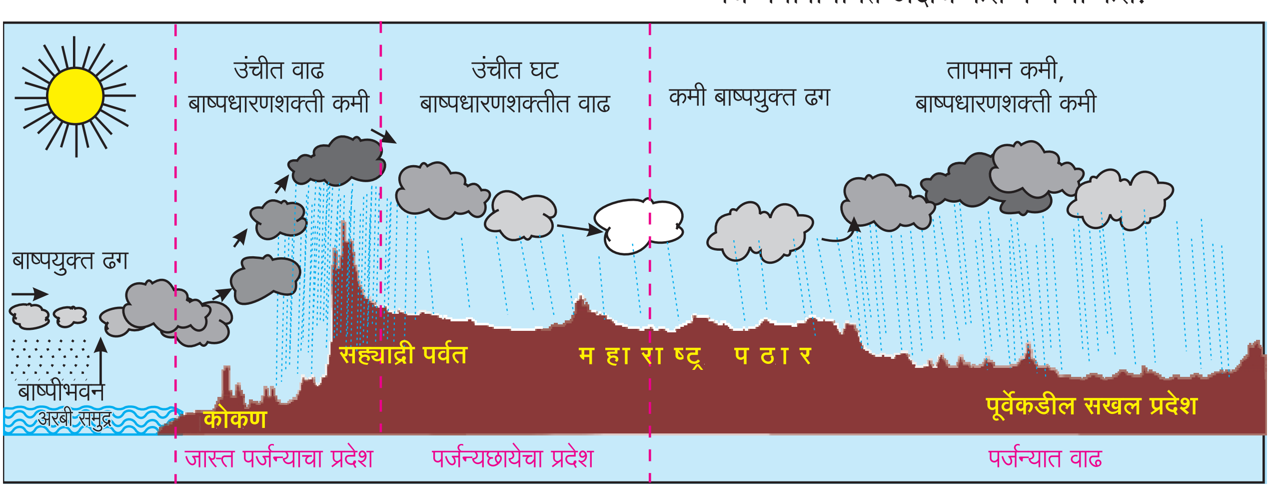
भारतीय उपखंडाचा विचार करता मोसमी पावसाचा परिणाम मोठा असतो, याविषयी आपण मागील इयत्तांमध्ये शिकलो आहोत. या वाऱ्यांपासून भारतात पडणारा पाऊस हा प्रतिरोध प्रकारचा आहे.

आकृती ५.५ (अ) : प्रतिरोध पाऊस

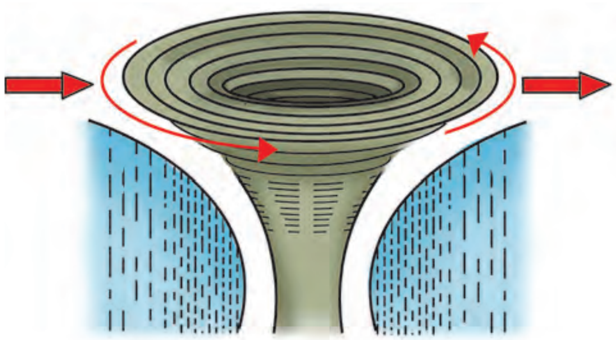
सांगा पाहू !

आकृती ५.५ (ब) मधील महाराष्ट्राच्या भूप्रदेशाच्या आडव्या छेदाचे निरीक्षण करा व खालील प्रश्नांची उत्तरे द्या.

- महाराष्ट्रात कोणत्या प्रकारचा पाऊस पडतो ?
- महाराष्ट्रातील पर्जन्यछायेचा प्रदेश कोणत्या भागात येईल ?
- आकृतीचा विचार करता तुमच्या जिल्ह्यातील पर्जन्यमानाबाबत अंदाज करा व चर्चा करा.



आकृती ५.५ (ब) : महाराष्ट्राच्या भूप्रदेशाचा आडवा छेद व पर्जन्यस्थिती



आकृती ५.६ : आवर्त पाऊस

आवर्त पाऊस : आवर्त म्हणजे एखाद्या ठिकाणी हवेचा दाब आसपासच्या प्रदेशापेक्षा कमी होऊन त्यातून हवेची विशिष्ट रचना तयार होते. या रचनेस आवर्त असे संबोधतात. आवर्ताच्या केंद्रभागाकडे आसपासच्या प्रदेशातून हवा चक्राकार पद्‌धतीने येऊ लागते व केंद्रभागातील हवा वर जाऊ लागते. ही हवा उंच गेल्यावर तिचे तापमान कमी होऊन हवेतील बाष्पाचे सांद्रीभवन होते व पाऊस पडतो.

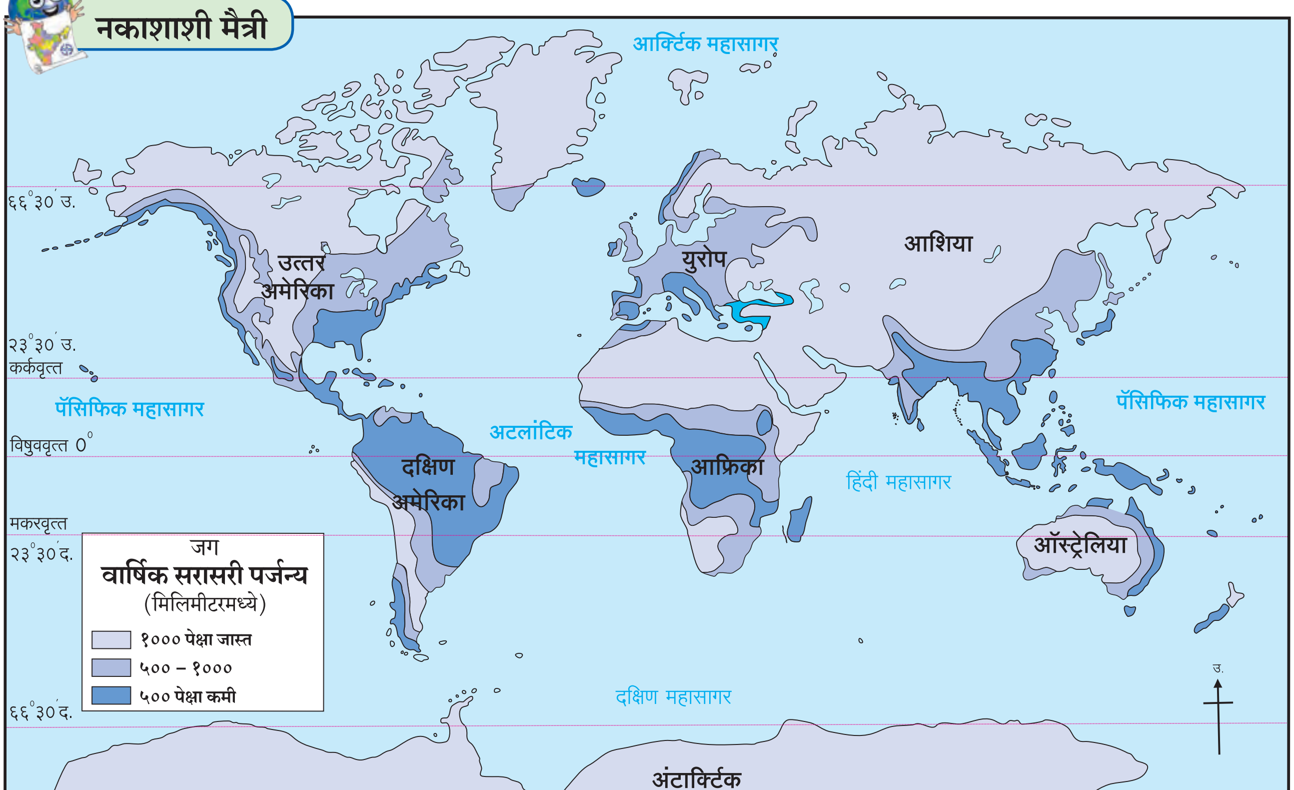
आवर्त ज्या प्रदेशावरून जातात तेथे पाऊस पडतो. आवर्त पाऊस समशीतोष्ण कटिबंधात जास्त प्रमाणात पडतो. त्याचे क्षेत्रदेखील विस्तीर्ण असते. त्यामानाने उष्ण कटिबंधात पडणारा आवर्त पाऊस मर्यादित क्षेत्रावर पडतो व तो वादळी स्वरूपाचा असतो.

प्रतिरोध प्रकारचा पर्जन्य जगात सर्वांत जास्त भागांत पडतो. आरोह पर्जन्य हा प्रादेशिक स्वरूपाचा पर्जन्य आहे. विषुववृत्तीय भागात पडणाऱ्या आरोह पर्जन्यामध्ये बरीच निश्चितता असते. त्यामानाने प्रतिरोध व आवर्त पर्जन्यात निश्चितता कमी असते, त्यामुळे या प्रकारच्या पर्जन्यक्षेत्रांना काही वेळेस अतिवृष्टी, पूर, तर काही वेळा अवर्षणासारख्या आपत्तींना तोंड द्यावे लागते.

आकृती ५.७ मध्ये दिलेला जागतिक पर्जन्य वितरणाचा नकाशा काळजीपूर्वक अभ्यासा व खालील प्रश्नांची उत्तरे द्या.

- कोणत्या प्रदेशात पावसाचे प्रमाण जास्त आहे ?
- भारतीय द्वीपकल्पाच्या मध्यभागात पाऊस कमी असण्याचे कारण सांगा.
- विषुववृत्ताजवळ असूनदेखील मध्य आफ्रिका खंडाच्या पश्चिम किनाऱ्यापेक्षा पूर्वभागात पाऊस कमी असण्याचे कारण काय असेल ?
- युरोप खंडाच्या पश्चिम भागात होणाऱ्या जास्त पावसाचे

नकाशाशी मैत्री



आकृती ५.७ : जागतिक पर्जन्य वितरण

प्रमाण पूर्वेकडे कशामुळे कमी होत असेल ?

- ऑस्ट्रेलिया खंडात केवळ पूर्व किनारपट्टीला पावसाचे प्रमाण कशामुळे जास्त असेल ?

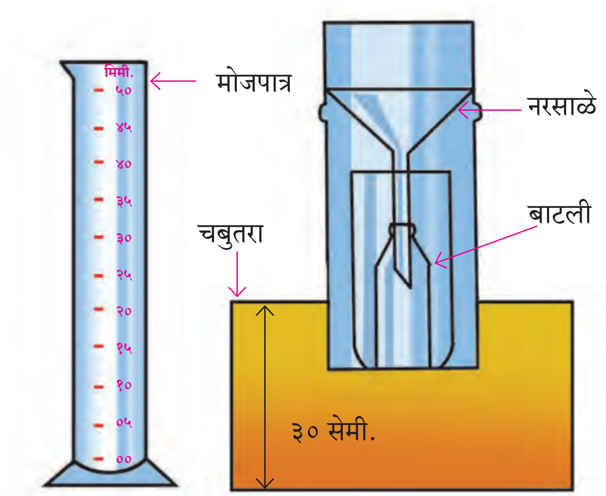
जरा विचार करा.

जास्त पावसाचे प्रदेश उष्ण कटिबंधातच मोठ्या प्रमाणावर का आहेत ?

हे नेहमी लक्षात ठेवा.

वातावरणातील बाष्पाचे प्रमाण, हवेचा दाब आणि तापमान हे घटक प्रदेशातील पावसाच्या प्रमाणावर परिणाम करतात. प्रदेशाची भूरचना व अक्षवृत्तीय स्थान यांचाही परिणाम पावसावर होत असतो.

पर्जन्यमापक :



आकृती ५.८ : पर्जन्यमापक

पाऊस मोजण्यासाठी जे उपकरण वापरतात, त्यास पर्जन्यमापक असे म्हणतात. आकृती ५.८ पहा. पर्जन्यमापकासाठी वापरलेले नरसाळे विशिष्ट व्यासाचे असते. या नरसाळ्यावर पडलेल्या पावसाचे पाणी पर्जन्यमापकात बसवलेल्या बाटलीत जमा होते. हे जमा झालेले पाणी मोजपात्राच्या साहाय्याने मोजले जाते. जास्त पावसाच्या प्रदेशात पर्जन्याची दर तीन तासांनी नोंद घेतली जाते. या मोजपात्रावर मिलिमीटरच्या खुणा केलेल्या असतात. पाऊस मोजण्यासाठी पर्जन्यमापक उघड्या जमिनीवर ३० सेमी उंचीचा सपाट चौथरा बांधून त्यावर ठेवतात, त्यामुळे पावसाचे पाणी कोणतीही बाधा न येता जमा करता येते. आकृती ५.८ पहा.

माहीत आहे का तुम्हांला ?

(१) १ मिमी पाऊस म्हणजे किती पाणी ?

जमिनीवर पडणाऱ्या १ मिमी पावसाच्या पाण्याचा थर, ज्याचे पाणी वाहून जाऊ न देता, जमिनीत मुरू न देता व बाष्पीभवनही होऊ न देता साठवले तर किती पाणी जमा होईल हे पुढील उदाहरणावरून समजून घेऊ. उदा., १ चौकिमी क्षेत्रावर जर असा १ मिमी पाऊस पडला, तर त्यापासून १० लाख लीटर पाणी उपलब्ध होते.

(२) हिमवर्षाव कसा मोजतात ?

हिमवर्षावदेखील पर्जन्यमापकाच्या साहाय्याने मोजता येतो. त्यासाठी हिमकणांनी भरलेले भांडे हिमकण वितळण्यापुरते काळजीपूर्वक गरम करतात. त्यापासून मिळालेले पाणी मोजावे लागते. १२० मिमीचा बर्फाचा थर हा १० मिमी पर्जन्यासम असतो.

धुके, दव आणि दहिवर :

वातावरणातील बाष्पाचे सांद्रीभवन अथवा घनीभवन जेव्हा भूपृष्ठालगत होते, तेव्हा धुके, दव आणि दहिवर पाहायला मिळते.

भूपृष्ठालगतच्या हवेच्या थरांचे तापमान कमी होते. तापमान कमी झाल्यावर भूपृष्ठालगतच्या हवेतील बाष्पाचे सांद्रीभवन होते. या क्रियेत बाष्पाचे सूक्ष्म जलकणांत रूपांतर होऊन हे जलकण वातावरणात तरंगतात. या तरंगत्या जलकणांची हवेतील घनता वाढल्यावर धुके तयार होते.

भूपृष्ठावरील बाष्पयुक्त हवेचा संपर्क अतिथंड वस्तूंशी आल्यास हवेतील बाष्पाचे सांद्रीभवन होते. बाष्पाचे सूक्ष्म जलबिंदूंत रूपांतर होते. असे जलबिंदू थंड वस्तूंच्या पृष्ठभागावर चिकटतात. यालाच दवबिंदू म्हणतात.

हवेचे तापमान 0° से. पेक्षा कमी झाल्यास वस्तूंच्या पृष्ठभागावर चिकटलेले दवबिंदू गोठतात. या गोठलेल्या दवबिंदूंना दहिवर असे म्हणतात. हिवाळ्यात दव व दहिवराची निर्मिती मोठ्या प्रमाणावर होते.

वृष्टीचे परिणाम : पृथ्वीवर उपलब्ध होणाऱ्या जलाचा मुख्य स्रोत वृष्टी आहे. अतिवृष्टी जशी हानिकारक आहे, तशीच कमी वृष्टीदेखील हानिकारक असते. अतिवृष्टीमुळे

(ओला दुष्काळ) महापूर येतात, त्यामुळे जीवित व वित्तहानी होते. पाऊस पडला नाही, तर अवर्षण (कोरडा दुष्काळ) स्थिती उत्पन्न होते, त्यामुळे अन्नधान्याची कमतरता निर्माण होते. अन्नधान्य आयात करावे लागते. शेतकऱ्यांची परिस्थिती हलाखीची होते. देशाच्या अर्थव्यवस्थेवर ताण पडतो.

भारतासारख्या कृषिप्रधान देशाची अर्थव्यवस्था शेतीवर अवलंबून असते. भारतातील शेती, मोठ्या प्रमाणावर मोसमी पावसावर अवलंबून आहे, त्यामुळे भारतात होणारा पाऊस संपूर्ण देशासाठी महत्त्वाचा ठरतो. योग्य वेळी योग्य प्रमाणात पडणारा पाऊस शेतीचे उत्पन्न वाढवतो, तर अवकाळी पाऊस शेतीचे नुकसान करतो. भारतातील पाऊस बराचसा अनिश्चित स्वरूपाचा आहे.

अतिशय दाट धुक्यामुळे दृश्यमानता कमी होते. रस्ते, लोहमार्ग, जलमार्ग व हवाईमार्ग यांवर याचा विपरीत परिणाम होतो. अनेक वेळा अपघात होण्याची परिस्थिती निर्माण होते. गाड्या, विमाने इत्यादी वाहतूक सेवा रद्द कराव्या लागतात. दहिवर पिकांना मारक ठरते, तसेच रस्त्यावर पसरल्यास अपघात होण्याची शक्यता असते. दव आणि धुक्याने रोगराई पसरून शेतीतील काही पिकांचे नुकसान होते, तर काही पिकांसाठी दव उपयुक्त ठरते.

आम्ल पाऊस : औद्योगिक क्षेत्रातील प्रदूषणामुळे हवेत विविध वायू मिसळले जातात. या वायूंची हवेतील बाष्पाशी रासायनिक क्रिया होऊन वेगवेगळी आम्ले तयार होतात. उदा., नायट्रिक आम्ल, सल्फ्युरिक आम्ल इत्यादी. पावसाच्या पाण्यात विरघळलेली आम्ले पावसासोबत खाली पडतात. या आम्लासह पडणाऱ्या पावसास आम्ल पर्जन्य म्हणतात. असा पाऊस सर्व सजीव व निर्जीव यांच्यासाठी हानिकारक असतो.

पहा बरे जमते का ?

आम्ल पर्जन्याच्या होणाऱ्या दुष्परिणामांची माहिती मिळवा.

स्वाध्याय

प्रश्न १. पुढील वर्णनावरून वृष्टीची रूपे ओळखा.

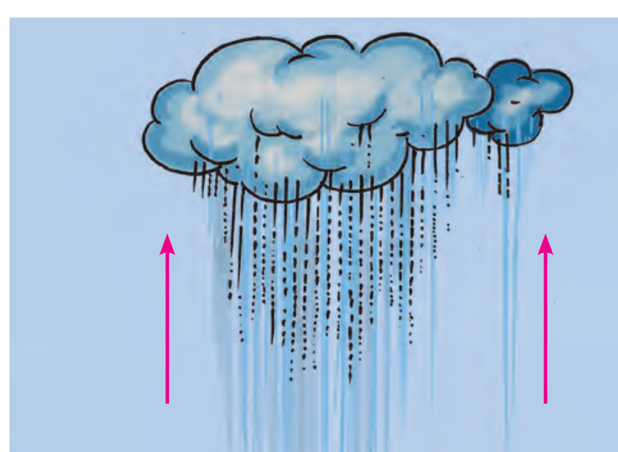
(अ) हा तुम्ही वापरत असलेल्या पाण्याचा मूळ स्रोत आहे. कधी मुसळधार, तर कधी संततधार पडतो. भारतातील बहुतेक शेती याच्यावरच अवलंबून असते.

(आ) पाण्याचे सूक्ष्मकण वातावरणात तरंगत असल्याचा अनुभव येतो. यामुळे लंडनमध्ये हिवाळ्यात दुपारपर्यंत सूर्यदर्शन होत नाही. अशी स्थिती सहसा सकाळी किंवा सायंकाळनंतर अनुभवास येते.

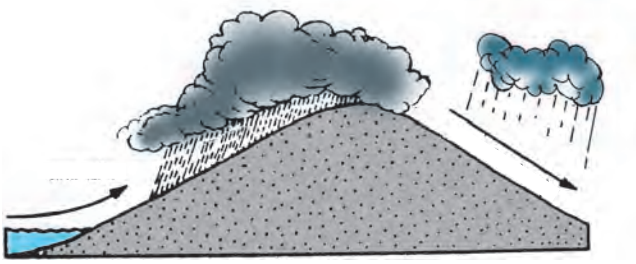
(इ) विषुववृत्तावर अशी वृष्टी कधीही होत नाही. घन स्वरूपात होणाऱ्या या वृष्टीमुळे शेतातील पिकांचे अतोनात नुकसान होते.

(ई) भूपृष्ठावर शुभ्र कापसासारखे थर साचतात. हिवाळ्यात जम्मू-काश्मीरच्या राजधानीचे ठिकाण बदलावे लागते. महाराष्ट्रात अशी वृष्टी होत नाही.

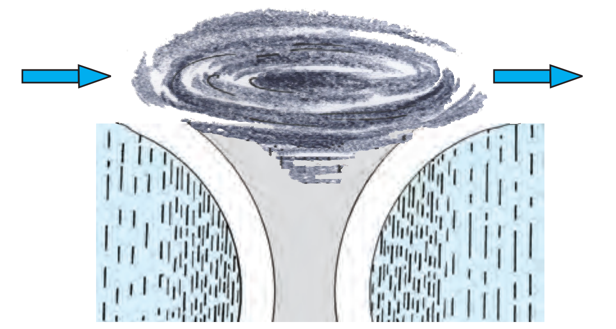
प्रश्न २. पुढील आकृती पहा व पावसाचा प्रकार अचूक ओळखा. असा पाऊस कोणत्या प्रदेशात पडतो ते लिहा.



आकृती (अ)



आकृती (ब)



आकृती (क)

प्रश्न ३. वरील आकृतींचे निरीक्षण करून पुढील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

(अ) आकृती (ब) मध्ये डोंगराच्या कोणत्या बाजूस जास्त पाऊस पडत आहे?

(आ) आकृती (ब) मधील पर्जन्यछायेचा प्रदेश छायांकित करून त्यास नाव द्या.

(इ) (अ) व (क) आकृतींतील फरक कोणता?

(ई) वादळी वारे व पूर ही परिस्थिती कोणकोणत्या पावसाशी संबंधित आहे?

(उ) सिंगापूरला यांपैकी कोणत्या प्रकारचा पाऊस पडत असावा?

प्रश्न ४. वेगळा घटक ओळखा.

(अ) प्रतिरोध पाऊस, आम्ल पाऊस, आवर्त पाऊस, अभिसरण पाऊस.

(आ) हिमवर्षाव, पाऊस, गारपीट, दवबिंदू.

(इ) तापमापक, पर्जन्यमापक, वातदिशादर्शक, मोजपात्र.

प्रश्न ५. थोडक्यात उत्तरे लिहा.

(अ) पृथ्वीवर कोणकोणत्या स्वरूपात वृष्टी होते?

(आ) पर्जन्यछायेच्या प्रदेशात पावसाचे प्रमाण कसे असते?

(इ) कोणत्या प्रकारचा पाऊस जगात सर्वाधिक भागांत पडतो? का?

(ई) भूपृष्ठालगतच्या वातावरणात सांद्रीभवन झाल्यास कोणकोणते जलाविष्कार दिसून येतात?

(उ) पर्जन्यमापन करताना कोणती काळजी घ्यावी?

प्रश्न ६. फरक स्पष्ट करा.

(अ) दव आणि दहिवर.

(आ) हिम आणि गारा.

उपक्रम :

तुमच्या शाळेतील पर्जन्यमापक वापरून पावसाळ्यातील एका आठवड्यात तुमच्या परिसरात पडणाऱ्या पावसाची सलग नोंद घ्या. मिळालेल्या आकडेवारीच्या आधारे पावसाचे प्रमाण दाखवणारा स्तंभालेख संगणकाच्या आधारे तयार करा.

***

जगातील अतिपावसाच्या प्रदेशाचे पर्जन्यमापकासह छायाचित्र

६. सागरजलाचे गुणधर्म

थोडे आठवूया.

- जगातील सर्वांत मोठा जलसाठा कोणता ?
- सागरजल खारट का असते ?

मागील इयत्तांमध्ये आपण सागरासंदर्भात भरती–ओहोटी, प्रवाह यांचा अभ्यास केलेला आहे. या प्रकरणात आपण सागरजलाच्या काही प्रमुख गुणधर्मांचा विचार करणार आहोत.

तापमान :

सांगा पाहू !

- जमिनीच्या व सागराच्या तापमानांत काय फरक असतो ?
- विषुववृत्तापासून ध्रुवीय प्रदेशाकडे सागरजलाच्या तापमानात कोणता फरक पडत असेल ?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

तापमान हा सागरजलाचा महत्त्वाचा गुणधर्म आहे. सागरजलाचे पृष्ठीय तापमान सर्वत्र समान नसते. सागरजलाच्या तापमानाची ही भिन्नता वेगवेगळ्या ठिकाणी वेगवेगळ्या घटकांवर अवलंबून असते.

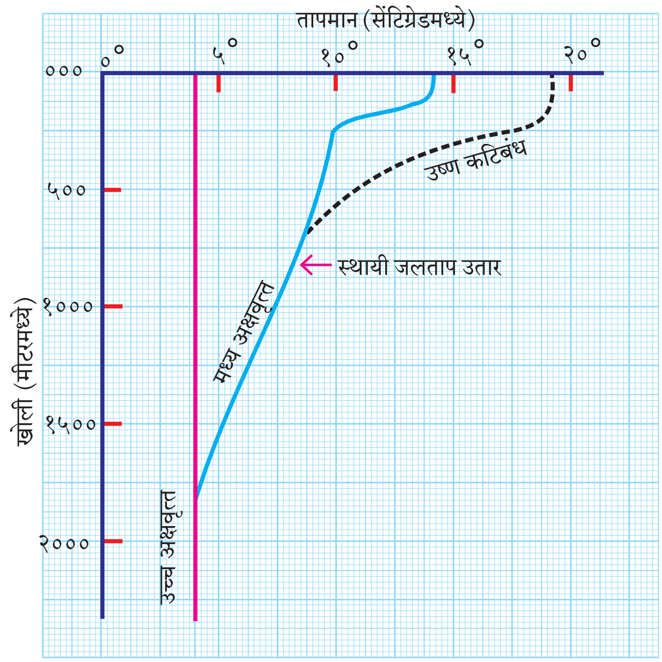
अक्षवृत्तीयदृष्ट्या विचार केल्यास सागरजलाचे पृष्ठीय तापमान विषुववृत्ताकडून ध्रुवाकडे कमी कमी होत जाते. विषुववृत्तीय प्रदेशात सरासरी तापमान २५° से., मध्य अक्षवृत्तीय प्रदेशात १६° से., तर ध्रुवीय प्रदेशात २° से. पर्यंत असते.

याशिवाय सागरजलाच्या पृष्ठीय तापमानावर चक्रीवादळे, पर्जन्यमान, सागरी लाटा, प्रवाह, क्षारता, प्रदूषण, अभिसरण प्रवाह, ऋतू इत्यादींचाही परिणाम दिसून येतो.

सागरी प्रवाहाचासुद्धा सागरजलाच्या तापमानावर परिणाम होतो. ज्या भागातून थंड सागरी प्रवाह वाहतात, त्या भागात सागरजलाचे पृष्ठीय तापमान कमी असते, तर उष्ण प्रवाहामुळे सागरजलाचे पृष्ठीय तापमान वाढते.

सांगा पाहू !

सागरजलाचे तापमान वेगवेगळ्या अक्षवृत्तीय भागात, तसेच वेगवेगळ्या ऋतूंमध्ये खोलीनुसार कसे बदलते ते आकृती ६.१ मध्ये दाखवले आहे. या आकृतीचे निरीक्षण करा व त्याखालील प्रश्नांची उत्तरे द्या.



आकृती ६.१ : खोली व सागरजल तापमान

- उष्ण कटिबंधातील सागरजलाचे कमाल तापमान किती आहे ? हे तापमान ५०० मी खोलीवर किती झाले ?
- मध्य अक्षवृत्तीय प्रदेशातील सागरजलाचे तापमान समुद्रसपाटीजवळ किती आहे ?
- हे तापमान १५०० मीटर खोलीवर किती झालेले आढळते ?
- उच्च अक्षवृत्तीय प्रदेशाचा तापमान आलेख काय सांगतो ? खोलीनुसार त्याचे तापमान ५००, १००० व १५०० मीटरवर किती आहे ?
- किती खोलीनंतर सागरजलाचे तापमान सर्वत्र स्थिर राहते ?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

सागरपृष्ठावरून बहुतांश सूर्यकिरणे परावर्तित होतात, तर काही प्रमाणात सूर्यकिरणे सागराच्या ठरावीक खोलीपर्यंत पाण्यात शिरकाव करू शकतात. परिणामी, वाढत्या खोलीनुसार सूर्याच्या उष्णतेची तीव्रता कमी होत जाते, त्यामुळे सागरजलाच्या तापमानात २००० मीटर खोलीपर्यंत घट होत जाते. २००० मीटर खोलीनंतर सागरजलाचे तापमान सर्वत्र सारखे आढळते. ध्रुवीय प्रदेशापासून विषुववृत्तीय प्रदेशापर्यंत ते सर्वत्र सुमारे ४° से. असते. खोलीनुसार सागरजलाचे तापमान सुमारे ४° से. पर्यंतच कमी होते, त्यामुळे जास्त खोलीवरील सागरजल कधीही गोठत नाही.

विषुववृत्ताजवळ सागरजलाच्या तापमानात खोलीनुसार जास्त बदल होतो, तर ध्रुवीय प्रदेशात, तापमानातील फरक कमी असतो.

भूवेष्टित समुद्र व खुल्या सागरजलाच्या तापमानांत भिन्नता आढळते. भूवेष्टित समुद्राची क्षारता जास्त असल्याने या समुद्रजलाचे तापमान खुल्या समुद्रजलापेक्षा जास्त असते. अशी परिस्थिती निम्न अक्षवृत्तीय भागात असते.

जरा डोके चालवा.

तळाकडील सागरजलाचे तापमान गोठणबिंदूखाली गेले असते, तर काय झाले असते?

क्षारता :

थोडे आठवूया.

- सागरजलाच्या पाण्याची चव खारट कशामुळे होते?
- सागरजलाच्या पाण्यात क्षारांचे प्रमाण जास्त असण्याची कारणे काय असतील?
- सागरजलातील क्षारांचा आपणांस काय उपयोग होतो?
- सागरजलातील क्षार आपणांस कसे मिळवता येतील?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

आपण जे अन्न खातो त्यामध्ये मिठाचा वापर केलेला असतो. विविध रसायने आणि औषधे तयार करण्यासाठीही मिठाचा वापर केला जातो. शिवाय पदार्थ जास्त दिवस टिकावेत म्हणूनही मीठ वापरले जाते. मिठाचा वापर बर्फ तयार करण्याच्या कारखान्यातही करतात. *(पाठ पाचमधील प्रयोगात तुम्ही मिठाचा वापर कशासाठी केला होता?)* मिठागराच्या माध्यमातून आपण सागरजलातील क्षार गोळा करत असतो.

क्षारतेमुळे सागरजलाची उद्धरण क्षमता वाढते. त्याचा फायदा जलवाहतुकीसाठी होतो. जर सागरजलाची क्षारता प्रमाणापेक्षा जास्त असेल, तर त्या पाण्यातील जीवसृष्टी नष्ट होते.

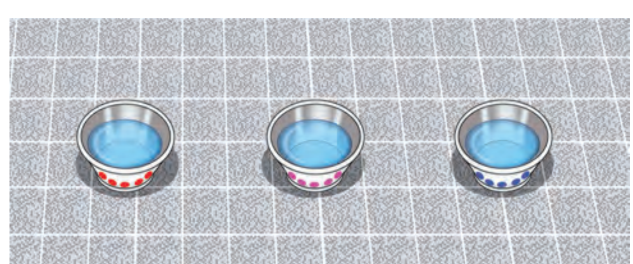
करून पहा.

(शिक्षकांसाठी सूचना : १. आरोग्याच्या दृष्टीने पाणी सुरक्षित ठेवावे. २. भांड्यातील पाणी फक्त चव घेण्यासाठी आहे, ते पिण्यासाठी नाही. ३. पाण्याची चव घेतल्यानंतर स्वच्छ पाण्याने चूळ भरण्यास सांगावे.)

- एका मोठ्या उभट भांड्यात दीड लीटर पाणी घ्या. या पाण्यात १०० ग्रॅम मीठ टाका व ढवळा.

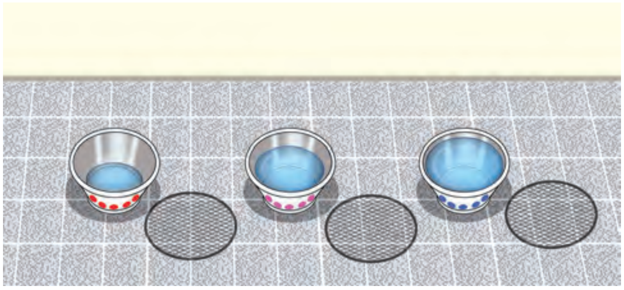
आकृती ६.२

- आता सारख्या आकाराची तीन भांडी घ्या. ओळखण्यासाठी तिन्ही भांड्यांवर वेगवेगळ्या रंगांचे ठिपके द्या.



आकृती ६.३

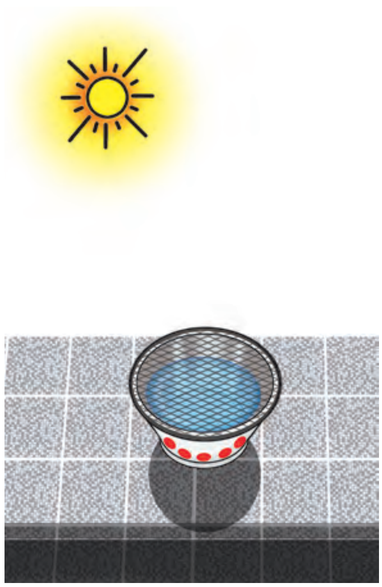
➲ या तिन्ही भांड्यांमध्ये मीठमिश्रित पाणी समप्रमाणात भरा. पाणी भरल्यानंतर भांडी निम्मी रिकामी राहतील याची काळजी घ्या.



आकृती ६.४

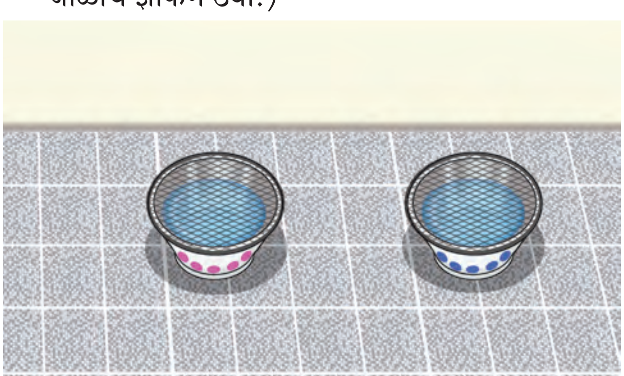
➲ सर्वांनी या पाण्याची चव घ्या.

➲ तीन भांड्यांपैकी एक भांडे सूर्यप्रकाशात ठेवा. त्यावर जाळीचे झाकण घाला.



आकृती ६.५

➲ उरलेली दोन्ही भांडी वर्गखोलीत ठेवा. (या भांड्यांवरही जाळीचे झाकण ठेवा.)



आकृती ६.६

➲ वर्गातील फक्त एका भांड्यात दररोज अर्धा ग्लास गोडे पाणी मिसळत रहा.

आकृती ६.७

➲ तीन-चार दिवसांनी तिन्ही भांडी एका ठिकाणी आणा. भांड्यांतील पाण्याच्या पातळीचे निरीक्षण करा व नोंद करा.

➲ तीनही भांड्यांतील पाण्याची चव सर्वांनी घ्या. चवीत कोणता फरक वाटतो ते अनुभवा. प्रत्येक भांड्यातील पाण्याची पातळी व चवीबाबत किमान एक ओळ लिहा.

आकृती ६.८

खालील प्रश्नांची उत्तरे द्या.

➤ कोणत्या भांड्यामधील पाणी जास्त किंवा कमी झाले आहे?

➤ त्या भांड्यामधील पाणी जास्त किंवा कमी होण्याची कारणे काय असतील?

➤ त्या भांड्यांमधील पाण्याचा खारटपणा कमी-अधिक होण्याचे कारण काय असावे?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

तुमच्या लक्षात आले असेल, की सूर्याच्या उष्णतेमुळे पाण्याचे बाष्पीभवन जलद गतीने होते. बाष्पीभवनामुळे पाण्याची वाफ होऊन पाणी कमी होते; परंतु क्षार तेवढेच राहतात, त्यामुळे उरलेल्या पाण्यात क्षारांचे प्रमाण वाढते, म्हणजेच पाण्याचा खारटपणा वाढतो.

- बाष्पीभवन जास्त आणि गोड्या पाण्याचा पुरवठा कमी असणाऱ्या भागात सागरजलाची क्षारता जास्त असते.
- पाण्याच्या बाष्पीभवनाचे प्रमाण कमी आणि गोड्या पाण्याचा पुरवठा जास्त प्रमाणात असणाऱ्या भागात सागरजलाची क्षारता कमी आढळते.
- पाण्याचे बाष्पीभवन कमी आणि गोड्या पाण्याचा पुरवठाही कमी अशा भागात सागरजलाच्या क्षारतेत फारसा फरक पडत नाही.

जरा विचार करा.

पृथ्वीवरील सागरांतील सर्व क्षार एकत्र केल्यास त्याचे वजन सुमारे १२० द. ल. टन होईल. ते पृथ्वीवर पसरल्यास त्याचा सुमारे १५० मीटर जाडीचा थर निर्माण होईल. (साधारणतः ४० मजली उंच इमारती एवढा.) समुद्रात एवढे क्षार (मीठ) कोठून आले असतील बरे?

हे नेहमी लक्षात ठेवा.

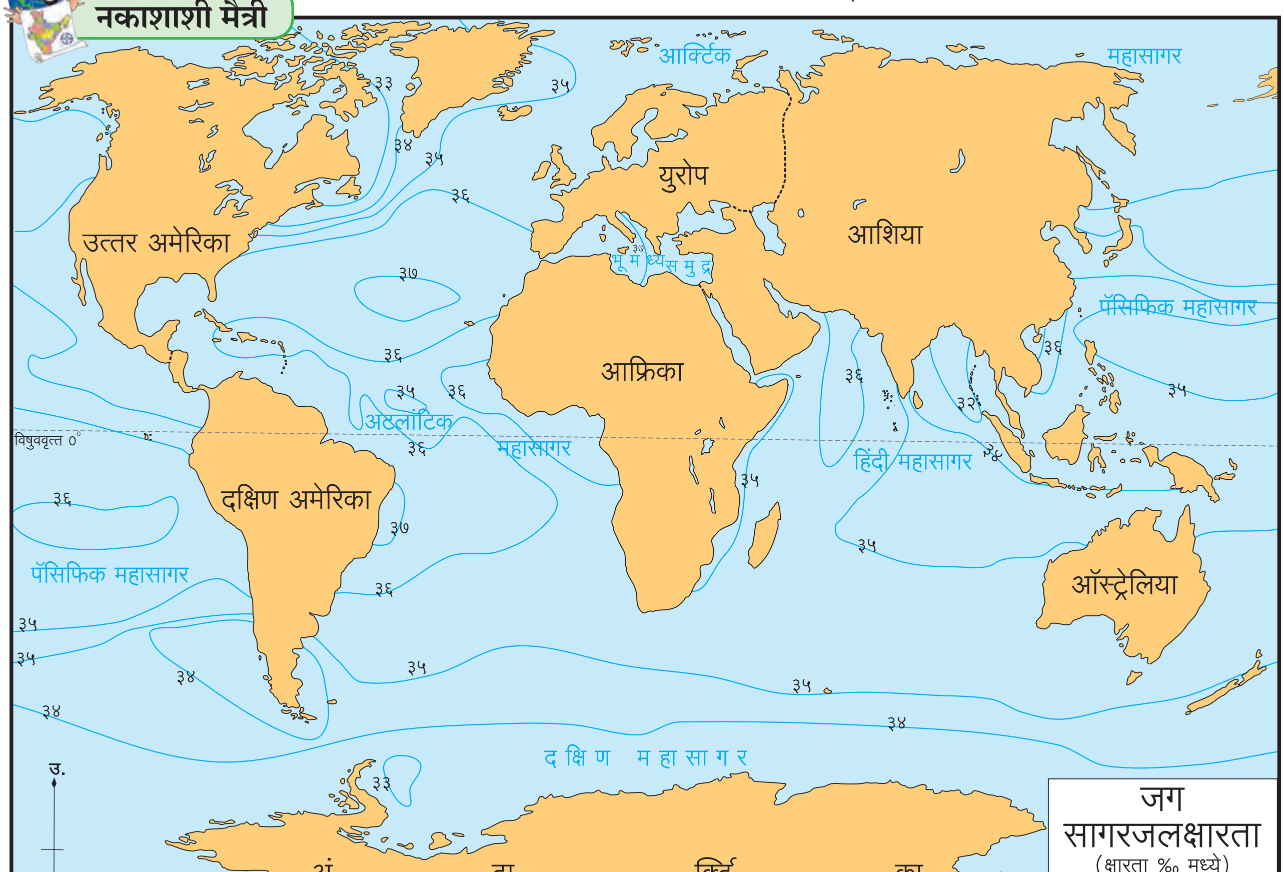
सागराची क्षारता कशी मोजली जाते?

सागराच्या १००० वजनी भाग पाण्यात एकंदर सर्व क्षारांचे मिळून जितके वजनी भाग प्रमाण असते, त्याला सागरजलाची क्षारता म्हटले जाते. उदा., सागरजलाच्या १००० ग्रॅम (१किलो) पाण्यात विरघळलेल्या क्षारांचे प्रमाण ४० ग्रॅम असेल, तर त्या पाण्याची क्षारता दर हजारी ४० (४०‰) अशी सांगितली जाते. सागरजलाची क्षारता मोजण्यासाठी हायड्रोमीटर, रिफ्रॅक्टोमीटर आणि सॅलिनोमीटर इत्यादी उपकरणांचा वापर केला जातो.

नकाशाचे निरीक्षण करून खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा. आकृती ६.९ पहा.

- कर्कवृत्त व मकरवृत्ताच्या आसपास क्षारता किती आहे?
- सर्वांत कमी क्षारता कोणत्या प्रदेशात आहे?
- कोणत्या महासागरात ३७‰ पेक्षा जास्त क्षारता आढळते?
- जागतिक स्तरावर क्षारतेत फरक पडण्याचे कारण काय असावे, याबद्दल चर्चा करा.

नकाशाशी मैत्री



आकृती ६.९ : सागरजलक्षारता

भौगोलिक स्पष्टीकरण

पृथ्वीवरील तापमान वितरणातील असमानता, गोड्या पाण्याचा पुरवठा व त्यातील असमानता इत्यादी बाबी सागरजलाच्या क्षारतेवर परिणाम करतात.

उष्ण कटिबंधात तापमान जास्त असते. तेथे बाष्पीभवनाचा वेगही जास्त असतो, त्यामुळे सागरजलाची क्षारताही जास्त असते.

विषुववृत्तापासून साधारण ५° उत्तर व ५° दक्षिण अक्षवृत्तांदरम्यानच्या शांत पट्ट्यात आकाश जास्त काळ ढगाळ असते व दररोज आरोह प्रकारचा पाऊस पडतो. उष्ण कटिबंधातील कांगो व ॲमेझॉनसारख्या मोठ्या नद्या महासागराला मिळतात, त्यामुळे गोड्या पाण्याचा पुरवठाही जास्त होत असतो; परंतु अधिक तापमानामुळे बाष्पीभवनाचा वेग जास्त असतो. परिणामी, या प्रदेशात क्षारतेचे प्रमाण मध्यम असते.

मध्य अक्षवृत्तीय पट्ट्यात (२५° ते ३५° उत्तर व दक्षिण) पर्जन्यमान कमी असते व नद्यांतून येणारा गोड्या पाण्याचा पुरवठाही कमी असतो. या पट्ट्यामध्ये वाळवंटी प्रदेश आहेत, त्यामुळे तेथील सागरजलाच्या क्षारतेत वाढ झालेली आढळते.

समशीतोष्ण कटिबंधामध्ये सूर्यकिरणे तिरपी पडत असल्याने तापमान कमी असते, तसेच बर्फ वितळल्यामुळे गोड्या पाण्याचा पुरवठादेखील जास्त असतो; म्हणून या कटिबंधात वाढत्या अक्षांशानुसार सागरजलक्षारता कमी होत जाते.

ध्रुवाकडे तापमान खूप कमी असते. ध्रुवीय प्रदेशात बाष्पीभवनाचा वेगही कमी असतो, त्यामुळे सागरजलाची क्षारता कमी असते.

भूवेष्टित समुद्राची क्षारता जास्त असते, तर खुल्या समुद्राची क्षारता त्यामानाने कमी आढळते, कारण भूवेष्टित समुद्रात बाष्पीभवनाचा वेग जास्त असतो. तसेच मोठ्या नद्यांकडून होणाऱ्या पाणीपुरवठ्याचा अभाव असतो, त्यामुळे भूवेष्टित समुद्र व खुल्या समुद्रातील क्षारतेत भिन्नता आढळते. उदा., भूमध्य समुद्राची सरासरी क्षारता सुमारे ३९‰ आहे, तर महासागरांपैकी क्षारतेचे प्रमाण जास्त असलेल्या अटलांटिक महासागराची सरासरी क्षारता सुमारे ३५‰ इतकी आहे.

जरा विचार करा.

भारताच्या संदर्भात विचार केला, तर पूर्वेस बंगालचा उपसागर व पश्चिमेस अरबी समुद्राची किनारपट्टी लाभली आहे. पूर्व किनारपट्टीवरील सागरजलाची क्षारता ३४‰ असून पश्चिम किनारपट्टीवरील सागरजलाची क्षारता ३५‰ एवढी आहे. पश्चिम किनारपट्टीवरील सागरजलाची क्षारता अधिक असण्याचे कारण काय असावे ?

माहीत आहे का तुम्हांला ?

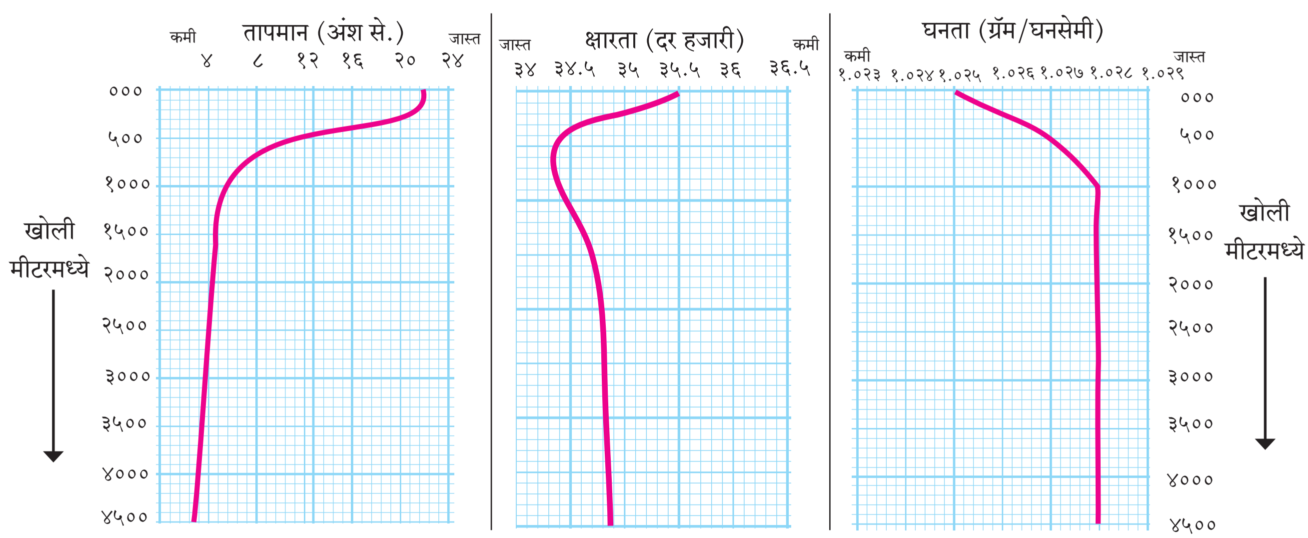
मृत समुद्र :

या समुद्राचे नावच तिथल्या परिस्थितीची कल्पना देते. इस्राईल आणि जॉर्डन या देशांच्या सीमेवर असणाऱ्या या समुद्राच्या पाण्याची क्षारता ३३२‰ इतकी आहे. सर्वसाधारण महासागरी जलाची क्षारता ३५‰ असते. जॉर्डन नदी ही एकच मोठी नदी या समुद्रास मिळते. कमी पर्जन्य, गोड्या पाण्याचा कमी पुरवठा व मोठ्या प्रमाणात होणारे बाष्पीभवन यांमुळे या समुद्राच्या पाण्याची क्षारता जास्त आहे. काही एकपेशीय जीवांव्यतिरिक्त येथे जीवसृष्टी नाही. जॉर्डन नदी व इतर लहान नद्यांमधून येणारे मासे येथे आले, की लगेचच मरतात. अतिक्षारतेमुळे क्षारांचे संचयन होऊन या समुद्रात 'क्षारस्तंभ' तयार झाले आहेत. त्यापैकी काही सागरी जलाच्या पृष्ठभागावर आले आहेत. अतिक्षारतेमुळे येथील पाण्याची घनता जास्त आहे, त्यामुळे या समुद्रात बुडण्याची भीती नाही. या पाण्यात उतरल्यावर आपण सहज तरंगू शकतो. मृत समुद्राचे आणखी एक वैशिष्ट्य म्हणजे येथील भूभाग सरासरी समुद्रसपाटीपासून कमी उंचीवर आहे. जगातील सर्वांत कमी उंची असलेला हा भूभाग असून, काही भागांत उंची -४०० मीटर आहे.

घनता :

सागरी जलाचे तापमान आणि क्षारता हे दोन गुणधर्म सागरी जलाची घनता नियंत्रित करतात, म्हणजेच तापमान कमी झाले, की पाण्याची घनता वाढते. थंड पाण्याची घनता जास्त असते, तसेच अधिक क्षारता असणाऱ्या पाण्याची घनताही जास्त असते. क्षारतेपेक्षा तापमान हा गुणधर्म घनतेवर अधिक परिणाम करतो, त्यामुळे काही वेळा जास्त क्षारता असलेल्या पाण्याच्या थराचे तापमान कमी असले, तरीही त्या जलाची घनता इतर जलाच्या घनतेपेक्षा जास्त असते. याउलट जास्त तापमान व कमी क्षारता असलेल्या सागरी जलाची घनता कमी असू शकते.

पहा बरे जमते का ?



आकृती ६.१० : सागरजलाचे तापमान, क्षारता व घनता यांचे खोलीनुसार वितरण

आकृती ६.१० चे निरीक्षण करून खालील प्रश्नांची उत्तरे द्या.

- वाढत्या खोलीबरोबर तापमान, क्षारता आणि घनता यांपैकी काय कमी होते ?
- किती खोलीनंतर या घटकांतील बदल शून्यवत होतो ?
- किती खोलीपर्यंत या घटकांतील बदलाचे प्रमाण जास्त आहे ?
- या तीनही घटकांमधील सहसंबंध स्पष्ट करा.

भौगोलिक स्पष्टीकरण

आकृती ६.१० पहा. त्यातील क्षारता, तापमान व घनता यांचे सरासरी प्रमाण सागरजलाच्या खोलीसंदर्भात आलेखात दिलेले आहे. सागरजलाची घनता ही तापमान व क्षारतेवर अवलंबून असते हे तुम्हांला माहीत आहे. या तीनही आलेखांचे निरीक्षण केले असता असे लक्षात येईल, की एका विशिष्ट खोलीनंतर या तीनही घटकांमध्ये खोलीनुसार फरक पडत नाही. सागरपृष्ठापासून साधारणतः ५०० मीटरपर्यंत यामध्ये फरक दिसतो. आलेखाच्या वक्रांचे उतार या भागात तीनही घटकांसाठी कमी-अधिक असल्याचे लक्षात येते; परंतु १००० मीटरनंतर या तीनही घटकांचे प्रमाण फारसे बदलत नाही.

साधारणतः ५०० मीटर खोलीपर्यंतच्या सागरजलास पृष्ठीय सागरजल असे म्हणता येईल. या जलावर वारे, सूर्यप्रकाश यांचा परिणाम दिसून येतो. पृष्ठीय जलाच्या हालचाली सागरी प्रवाहाच्या स्वरूपात पाहायला मिळतात. जास्त खोलीवर वारे, सूर्यप्रकाश व सागरजलाचे प्रवाह यांचा परिणाम होत नाही, त्यामुळे सागरजलाच्या या तीनही घटकांमध्ये १००० मीटर खोलीनंतर फरक पडत नाही.

सागरी प्रवाहांची निर्मिती ही सागरी पाण्याच्या गुणधर्मांतील भिन्नतेमुळे होत असते. सागरी प्रवाह हे जागतिक तापमानाचे नियंत्रक म्हणून कार्य करतात. सागरी प्रवाहांमुळे तापमानाचे नियंत्रण होत असते. प्रादेशिक हवामानावर सागरी प्रवाहांचा परिणाम होत असतो.

पहा बरे जमते का ?

तुम्ही केलेल्या प्रयोगाच्या पाण्याची क्षारता गणिती पद्धतीने काढा.

प्रश्न १. खालील वैशिष्ट्यांवरून त्या त्या प्रदेशातील सागरजलक्षारता ओळखा व योग्य त्या चौकटीत ✓ खूण करा.

	क्षारता जास्त	क्षारता मध्यम	क्षारता कमी
(अ) तिरपी सूर्यकिरणे, वितळणारे बर्फ.	☐	☐	☐
(आ) अधिक काळ ढगाळलेले आकाश, वर्षभर पर्जन्य.	☐	☐	☐
(इ) बहुतेक दिवस निरभ्र आकाश, लंबरूप सूर्यकिरणे.	☐	☐	☐
(ई) गोड्या पाण्याचा पुरवठा कमी, सभोवती वाळवंटी प्रदेश.	☐	☐	☐
(उ) तापमान कमी, नदीजलाचा मुबलक पुरवठा.	☐	☐	☐
(ऊ) खंडांतर्गत स्थान, सभोवती वाळवंट, कमी पर्जन्य.	☐	☐	☐

प्रश्न २. कारणे लिहा.

(अ) बाल्टिक या भूवेष्टित समुद्राची क्षारता कमी आढळते.

(आ) तांबड्या समुद्राच्या दक्षिणेस कमी, तर उत्तरेस जास्त क्षारता आढळते.

(इ) समान अक्षवृत्तावरील महासागरात क्षारता सारखीच आढळत नाही.

(ई) वाढत्या खोलीनुसार सागरीजलाचे तापमान विशिष्ट खोलीपर्यंत कमी होत जाते.

(उ) भारताच्या पूर्व किनाऱ्यापेक्षा पश्चिम किनाऱ्यावर जास्त मिठागरे आढळतात.

(ऊ) मध्य अक्षवृत्तीय पट्ट्यांमध्ये सागरजलाच्या क्षारतेत वाढ झालेली दिसते.

प्रश्न ३. खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

(अ) सागरजलक्षारतेच्या भिन्नतेवर परिणाम करणारे घटक कोणते?

(आ) कर्कवृत्त व मकरवृत्तावरील क्षारता वितरण स्पष्ट करा.

(इ) सागरजलाच्या तापमानभिन्नतेवर परिणाम करणारे घटक कोणते ते लिहा.

(ई) खोलीनुसार सागरजलाच्या तापमानात होणारा बदल स्पष्ट करा.

(उ) क्षारतेवर परिणाम करणारे घटक लिहा.

प्रश्न ४. पुढील गोष्टींवर तापमानाचा काय परिणाम होतो, ते स्पष्ट करा.

(अ) सागरी जलाची घनता (आ) सागरी जलाची क्षारता.

उपक्रम :

खुल्या व भूवेष्टित सागराची क्षारता दर्शवणारा तक्ता पूर्ण करा.

पाण्याचे बाष्पीभवन			गोड्या पाण्याचा पुरवठा			
प्रदेश	**अक्षांश**	**सौरऊर्जा**	**पर्जन्यमान**	**नदीजल**	**हिमजल**	**सरासरी क्षारता–सुमारे**
विषुववृत्तीय	०°–१५°	जास्त	बारमाही	जास्त	....	३४‰
उष्ण कटिबंध	१५°–३५°	....	हंगामी	....	....	३७‰
समशीतोष्ण	३५°–६५°	कमी	....	....	....	३३‰
धृवीय	६५°–९०°	....	....	कमी	भरपूर	३१‰
भूवेष्टित समुद्र		**सौरऊर्जा**	**पर्जन्यमान**	**नदीजल**	**हिमजल**	**सरासरी क्षारता–सुमारे**
भूमध्य समुद्र		जास्त	कमी	कमी	....	३९‰
तांबडा समुद्र		....	....	....	....	४१‰
बाल्टिक समुद्र		कमी	....	मध्यम	....	७‰
मृत समुद्र		....	खूप कमी	अति कमी	....	३३२‰
कॅस्पियन समुद्र		....	....	....	....	१५५‰
ग्रेट सॉल्ट लेक		मध्यम	....	....	....	२२०‰

***

७. आंतरराष्ट्रीय वाररेषा

थोडे आठवूया.

- जागतिक प्रमाणवेळ ही कोणत्या रेखावृत्तावरून ठरवली जाते ?
- भारताची प्रमाणवेळ ही कोणत्या रेखावृत्तावरून ठरवली जाते ?
- जागतिक प्रमाणवेळ व भारताची प्रमाणवेळ यांमध्ये किती वेळाचा फरक आहे ?

सांगा पाहू !

आपण आपल्या देशात शनिवारी मध्यरात्री २०१६ या वर्षाला निरोप दिला आणि २०१७ या नवीन वर्षाचे स्वागत केले. असेच जगातील इतर देशांतही २०१७ या नवीन वर्षाचे स्वागत करण्यात आले. खाली दिलेल्या काही देशांतील शहरांमध्ये भारतीय प्रमाणवेळेनुसार कोणत्या वारी आणि किती वाजता नवीन वर्षाचे स्वागत करण्यात आले त्याचा तक्ता दिला आहे. त्याचे निरीक्षण करा व त्याखालील प्रश्नांची भारतीय प्रमाणवेळेनुसार उत्तरे लिहा.

(सूचना : या पाठात आवश्यकतेनुसार घड्याळी वेळ २४ तासांच्या अनुषंगाने दिलेली आहे.)

देश–शहर	वार	भारतीय वेळ
इंग्लंड–लंडन	रविवार	०५.३०
जपान–टोकियो	शनिवार	२०.३०
अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने–न्यूयॉर्क	रविवार	१०.३०
अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने–बाकेरबेट	रविवार	१७.३०
ऑस्ट्रेलिया–सिडनी	शनिवार	१८.३०
न्यूझीलंड–ऑकलंड	शनिवार	१६.३०
सामोआ बेट–अपिया	शनिवार	१५.३०
तुवालु–फुनाफुती बेट	शनिवार	१७.३०

- जगात सर्वप्रथम सन २०१७ या नवीन वर्षाचे स्वागत करणारे ठिकाण कोणते ? त्या ठिकाणी त्या वेळेला कोणता वार होता ?
- कोणत्या ठिकाणी सन २०१६ ला सर्वांत उशिरा निरोप देण्यात आला ?
- त्या ठिकाणी सन २०१७ चे स्वागत कोणत्या वारी झाले ?
- सिडनी आणि लंडन येथील वारांत का फरक पडला असावा ?

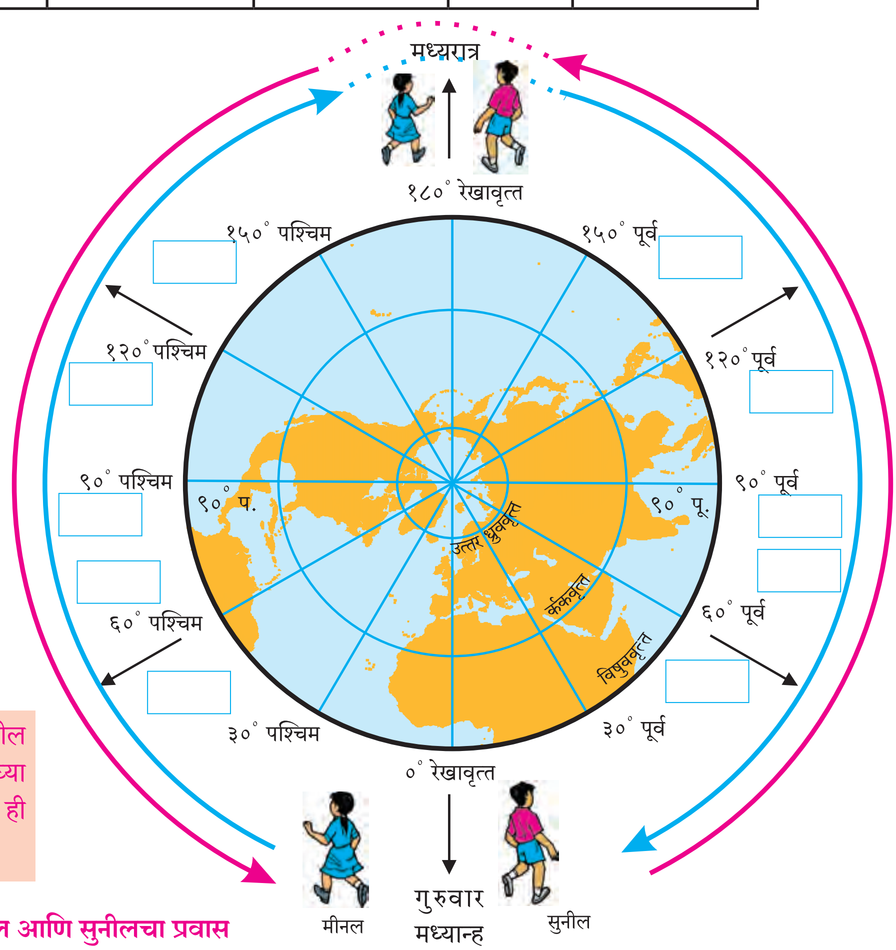
करून पहा.

मूळ रेखावृत्तावर दुपारचे १२ वाजले असता इतर वेगवेगळ्या रेखावृत्तांवर वेळ काय असेल, हे समजण्यासाठी दिलेला तक्ता पूर्ण करा. एकाच वेळी वेगवेगळ्या रेखावृत्तांवर भिन्न भिन्न वेळ असते. उदा., ०° रेखावृत्तावर दुपारचे बारा वाजले असतील, तर त्याचवेळी ६०° पश्चिम रेखावृत्तावर आठ वाजले असतील व ६०° पूर्व रेखावृत्तावर १६ वाजले असतील. या वेळांची नोंद मीनल आणि सुनीलने घ्यायची आहे. सोबत दिलेल्या आकृतीची मदत घ्या. त्यानंतर वर्गात चर्चा करून प्रश्नांची उत्तरे द्या. आकृती ७.१ मधील चौकटी भरा.

सुनील आणि मीनल ०° रेखावृत्तावरून पृथ्वीप्रदक्षिणा करण्यास गुरुवारी दुपारी १२ वाजता निघाले. प्रवासादरम्यान १८०° रेखावृत्तावर ते एकमेकांना ओलांडून पुढे गेले. जेव्हा सुनील प्रवास करून पुन्हा ०° रेखावृत्तावर आला तेव्हा त्याला वाटले, की आता शुक्रवार सुरू आहे. मीनल ज्या वेळेला ०° रेखावृत्तावर परत आली तेव्हा तिला वाटले, की आता बुधवार सुरू आहे. सांगा बरे–

- ‘अ’ तक्ता पूर्ण केल्यानंतर मूळ रेखावृत्तावर म्हणजेच ग्रीनिच येथे कोणता वार आला आहे ?
- ‘ब’ तक्ता पूर्ण केल्यावर मूळ रेखावृत्तावर म्हणजेच ग्रीनिच येथे कोणता वार आला आहे ?
- दोघेही एकाच ठिकाणी असूनदेखील वेगवेगळे वार अनुभवत होते. असे कसे घडले ?
- हा उपक्रम करताना एकूण किती वार आले व ते कोणते ?

'अ' तक्ता			'ब' तक्ता		
मीनलच्या नोंदी			सुनीलच्या नोंदी		
रेखावृत्त	वार	वेळ	रेखावृत्त	वार	वेळ
०° ग्रीनिच	गुरुवार	दुपारी १२ वा.	०° ग्रीनिच	गुरुवार	दुपारी १२ वा.
३०° पश्चिम	गुरुवार	सकाळी १० वा.	३०° पूर्व	गुरुवार	दुपारी १४ वा.
६०° पश्चिम			६०° पूर्व		
९०° पश्चिम			९०° पूर्व		
१२०° पश्चिम			१२०° पूर्व		
१५०° पश्चिम			१५०° पूर्व		
१८०°			१८०°		
१५०° पूर्व			१५०° पश्चिम		
१२०° पूर्व			१२०° पश्चिम		
९०° पूर्व			९०° पश्चिम		
६०° पूर्व			६०° पश्चिम		
३०° पूर्व			३०° पश्चिम		
०° ग्रीनिच			०° ग्रीनिच		



शाळेच्या मैदानात वरील आकृतीप्रमाणे आखून घ्या आणि दाखवल्याप्रमाणे ही कृती करा.

आकृती ७.१ : मीनल आणि सुनीलचा प्रवास

जरा विचार करा.

☞ सोबतच्या 'अ' तक्त्यातील बुधवार आणि 'ब' तक्त्यातील शुक्रवार यांतील कोणता वार बरोबर असेल? का?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

पृथ्वीचे परिवलन, परिभ्रमण, सूर्योदय, सूर्यास्त या नैसर्गिक घटना आहेत. पृथ्वीची फिरण्याची गती व दिशा आणि तिचा आकार यांचा अभ्यास करून मानवाने आपल्या सोईसाठी कालमापन पद्धती तयार केल्या. पृथ्वीचा आकार विचारात घेऊन त्यावर काल्पनिक वृत्तजाळी तयार केली. त्या वृत्तजाळीतील रेखावृत्ते आणि पृथ्वीच्या परिवलन गतीचा कालावधी यांची सांगड घातली, म्हणजेच पृथ्वीला एक परिवलन पूर्ण करण्यास २४ तास लागतात. (पृथ्वीला ३६०° तून स्वतःभोवती फिरण्यास २४ तास लागतात.)

पृथ्वी परिवलन करतेवेळी पश्चिमेकडून पूर्वेकडे फिरते, त्यामुळे पूर्वेकडील ठिकाणांची वेळ पश्चिमेकडील ठिकाणांपेक्षा नेहमी पुढे असते. हे लक्षात घेऊन सुनीलच्या प्रवासाचा विचार करू. सुनील पूर्वेकडे जात आहे, त्यामुळे वेगवेगळ्या रेखावृत्तांवर वेळ पुढे पुढे गेलेली असेल. उदा., ९०° पूर्व रेखावृत्तावर गुरुवार संध्याकाळचे ६ वाजले असतील. सुनील तसाच पूर्वेकडे पुढे जात राहिल्यास १८०° रेखावृत्तावर सुनीलच्या मते गुरुवारचे रात्रीचे १२ वाजले असतील. त्याचा प्रवास पुढे चालू राहिल्यास त्याच्या मते १८०° रेखावृत्तानंतर शुक्रवार सुरू होईल. ९०° पश्चिम रेखावृत्तावर त्याचवेळी शुक्रवार सकाळचे ६ वाजले असतील, तर पृथ्वीप्रदक्षिणेनंतर सुनील ग्रीनिच रेखावृत्तावर मीनलला भेटेल, तेव्हा शुक्रवारची मध्यान्ह झालेली असेल.

आता मीनलच्या प्रवासाचा विचार करता, ती वेगवेगळ्या रेखावृत्तांवरून जसजशी पश्चिमेकडे जाईल, तसतशी त्या त्या रेखावृत्तावरील वेळ मागे होत असल्याचे जाणवेल. उदा., ३०° पश्चिम या रेखावृत्तावर गुरुवार सकाळचे १० वाजले असतील, तर ६०° पश्चिम रेखावृत्तावर त्याचवेळी गुरुवार सकाळचे ८ वाजले असतील. त्याचवेळी १८०° रेखावृत्तावर रात्रीचे १२ वाजले असतील. मीनल तशीच पुढे गेली, तर ९०° पूर्व रेखावृत्तावर त्याचवेळी बुधवार संध्याकाळचे ६ वाजलेले असतील. जेव्हा ती पृथ्वीप्रदक्षिणा पूर्ण करून पुन्हा ग्रीनिच रेखावृत्तावर येईल, तेव्हा तिच्या मते त्या वेळी बुधवारची मध्यान्ह झालेली असेल.

मीनल आणि सुनील यांच्यात पुन्हा भेटल्यावर वाद होतो, कारण मीनलच्या मते ग्रीनिच रेखावृत्तावर बुधवारची मध्यान्हाची वेळ आहे, तर सुनीलच्या मते ती शुक्रवारची मध्यान्हाची वेळ आहे. मग गुरुवार कुठे गेला, असा प्रश्न निर्माण होतो. अशा प्रकारच्या गोंधळावर खालीलप्रमाणे उपाय काढण्यात आला.

वारांच्या गोंधळावरील उपाय :

१८०° रेखावृत्त ओलांडताना काही काळजी घ्यावी लागते, कारण मूळ रेखावृत्तापासून पूर्व किंवा पश्चिम दिशेने गेल्यावर १८०° रेखावृत्त १२ तासांच्या फरकाने येते, त्यामुळे या रेखावृत्ताच्या अनुषंगाने दिनांक व वारामध्ये बदल किंवा समायोजन केले जाते. जागतिक संकेतानुसार पृथ्वीवरील दिनांक व वारांची सुरुवात (आणि शेवटही) १८०° रेखावृत्तावर होते, म्हणून आंतरराष्ट्रीय वाररेषा आखताना खालील बाबी विचारात घेतल्या गेल्या.

(१) प्रवासाची दिशा.

(२) चालू असलेला वार व दिनांक.

जपानकडून अमेरिकेकडे आंतरराष्ट्रीय वाररेषा ओलांडून जाताना आहे तोच दिवस व तीच तारीख ग्राह्य धरावी लागते, म्हणजेच गुरुवार २५ डिसेंबर असेल, तर गुरुवार २५ डिसेंबरच धरावा लागतो.

या उलट अमेरिकेडून जपानकडे आंतरराष्ट्रीय वाररेषा ओलांडून जाताना वार व तारीख एक दिवसाने पुढे न्यावी लागते, म्हणजेच गुरुवार २५ डिसेंबर असेल, तर शुक्रवार २६ डिसेंबर ग्राह्य धरावा लागतो. आकृती ७.२ व खालील उदाहरणाने हे अधिक स्पष्ट होईल.

- श्यामराव जपानहून (आंतरराष्ट्रीय वाररेषेच्या पश्चिमेकडून) १ तारखेला सोमवारी दुपारी १३ वाजता अमेरिकेला (आंतरराष्ट्रीय वाररेषेच्या पूर्वेकडे) जाण्यासाठी निघाले. ते २४ तासांचा विमान प्रवास करून अमेरिकेला पोहोचले व तेथील विमानतळावर तारीख व वार पाहिला असता, तेथे सोमवार, १ तारखेचे १३ वाजले होते.
- श्यामराव ५ तारखेला शुक्रवारी दुपारी १२ वाजता अमेरिकेहून (पूर्वेकडून) जपानला (पश्चिमेकडे) निघाले. ते २४ तासांचा विमानप्रवास करून जपानला पोहचले, तेव्हा तेथील विमानतळावर तारीख व वार पाहिला असता, तेथे शनिवार, ६ तारखेचे दुपारचे १२ वाजले होते.

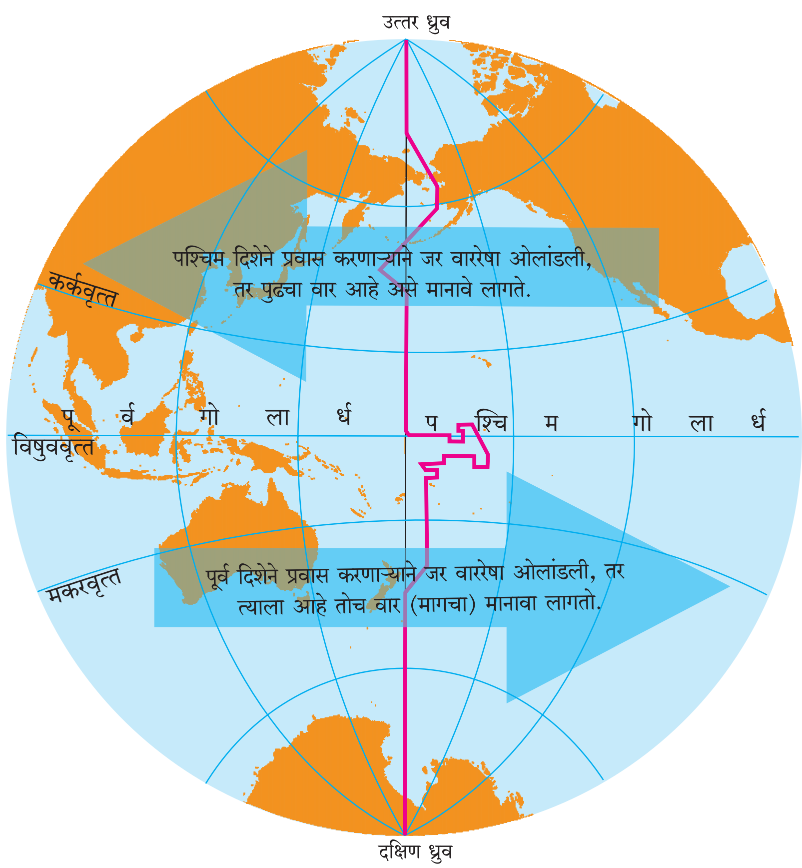
आंतरराष्ट्रीय वाररेषेच्या अनुषंगाने असे लक्षात घेतले जाते, की पृथ्वीवर दिवस आंतरराष्ट्रीय वाररेषेच्या पश्चिमेला सुरू होतो, तर पूर्वेला संपतो.

१८०° रेखावृत्तावर बरोबर रात्री १२ वाजण्याच्या क्षणी एकच वार असतो. तेथून पूर्वेकडे म्हणजेच अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, चिली इत्यादी देशांच्या दृष्टीने तो वार संपण्याचा क्षण असतो, तर तेथून पश्चिमेकडील म्हणजेच जपान, ऑस्ट्रेलिया इत्यादी देशांच्या दृष्टीने तो वार सुरू होत असतो.

आता प्रश्न असा पडतो, १८०° रेखावृत्ताच्या अनुषंगाने दिनांक व वार का बदलत नाहीत? आंतरराष्ट्रीय वाररेषा कशासाठी हवी?

माहीत आहे का तुम्हांला ?

अमेरिकेच्या UA-840 या विमानाने केलेला प्रवास आपले कुतूहल जागृत करणारा आहे. हे विमान शांघाय (चीन) येथून १ जानेवारी २०१७ रोजी निघाले आणि पॅसिफिक महासागर ओलांडून अमेरिकेच्या पश्चिम किनाऱ्यावरील सॅनफ्रॅन्सिस्को येथे ३१ डिसेंबर २०१६ ला पोहोचले. आंतरराष्ट्रीय वाररेषा लक्षात घेऊन वार व तारखेचा उलटा प्रवास आपल्याला येथे पाहायला मिळतो.



आकृती ७.२ : आंतरराष्ट्रीय वाररेषा

आंतरराष्ट्रीय वाररेषा :

आपला २४ तासांचा दिवस हा मध्यरात्री १२ वाजता सुरू होतो. पृथ्वीच्या परिवलनामुळे प्रत्येक ठिकाणी मध्यरात्र वेगवेगळ्या वेळी होते.

पृथ्वी गोल असल्याने प्रत्येक ठिकाणच्या पूर्वेला कोणते ना कोणते ठिकाण असतेच. या पूर्वेकडील ठिकाणी दिवसाची सुरुवात सर्वांत अगोदर कोठे होते? अशा अनेक प्रश्नांच्या उत्तरांसाठी सन १८८४ मध्ये वॉशिंग्टन येथे अमेरिकन प्रोफेसर डेव्हिडसन यांच्या नेतृत्वाखाली जगातील बहुतेक राष्ट्रांच्या प्रतिनिधींनी एकत्र येऊन आंतरराष्ट्रीय वाररेषा निश्चित केली. ही रेषा ग्रीनिचच्या अगदी विरुद्ध बाजूस असलेल्या १८०° रेखावृत्ताच्या अनुरोधाने काढली आहे. ही रेषा ओलांडताना दिनांक व वारात बदल करावा असा आंतरराष्ट्रीय संकेत आहे.

आंतरराष्ट्रीय वाररेषा पूर्णपणे पॅसिफिक महासागरातून नेण्याचा प्रयत्न केला आहे. ही रेषा काही बेटांवरून अथवा कोणत्याही भूभागावरून गेली असती, तर तेथील लोकांना वार व तारीख बदलावी लागली असती. पूर्व बाजूला एक वार व तारीख आणि पश्चिम बाजूला दुसरा वार व तारीख असे दिसून आले असते. शिवाय जमिनीवरून चालताना ही रेषा केव्हा ओलांडली गेली आणि दिनदर्शिकेनुसार दिवस केव्हा बदलला हे समजले नसते, त्यामुळे आंतरराष्ट्रीय वाररेषा १८०° रेखावृत्तासारखी सरळ नाही. काही ठिकाणी ती १८०° रेखावृत्ताच्या पूर्वेला, तर काही ठिकाणी ती पश्चिमेला वळलेली आहे. आकृती ७.२ पहा. आंतरराष्ट्रीय वाररेषेत काळानुसार अनेक वेळा बदल करण्यात आले. शेवटचा बदल २०११ साली केला गेला. आंतरराष्ट्रीय वाररेषेचा जास्तीत जास्त भाग १८०° रेखावृत्तावरून गेलेला आहे.

आंतरराष्ट्रीय वाररेषेचे महत्त्व :

आंतरराष्ट्रीय विमानसेवा, दळणवळण सेवा, आर्थिक व व्यापारी व्यवहार यांमध्ये सुसूत्रता यावी म्हणून आंतरराष्ट्रीय वाररेषा उपयोगी पडते. आंतरराष्ट्रीय वाररेषा ही वेळ व वाराच्या समायोजनेच्या गरजेतून निर्माण

झाली आहे. आजच्या आधुनिक आणि वेगाने घडणाऱ्या जागतिक घडामोडींच्या संदर्भात देखील आंतरराष्ट्रीय वाररेषा महत्त्वाची ठरत आहे. जागतिक दळणवळण, विशेषतः हवाई मार्गांच्या संदर्भात आंतरराष्ट्रीय वाररेषेमुळे वेळ व दिवसाचे गणित अचूक ठेवता येते. आंतरराष्ट्रीय वाररेषेमुळे वाहतुकीचे वेळापत्रक संपूर्ण जगभर योग्य पद्धतीने सांभाळले जाते.

सांगा पाहू !

खाली दिलेल्या UA 876 बोईंग 787-9 Dreamliner तिकिटाचे बारकाईने वाचन करा व खालील प्रश्नांची उत्तरे द्या.

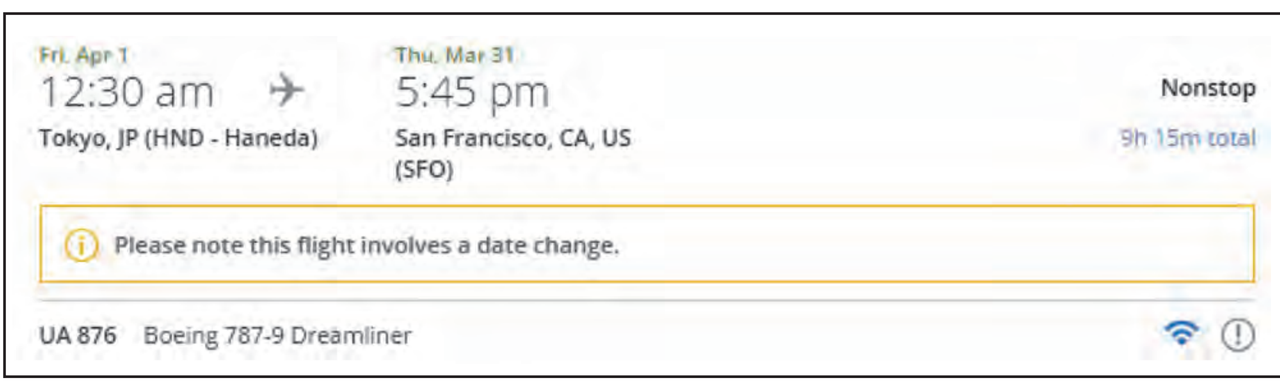
- विमान कोणत्या देशातून कोणत्या देशात जाणार आहे?
- विमानप्रवासासाठी लागणारा वेळ किती आहे?
- प्रवासाच्या आरंभस्थानी व गंतव्यस्थानी कोणता वार, दिनांक व वेळ दिली आहे?
- या तिकिटावर कोणती विशेष सूचना दिली आहे?
- अशी सूचना देण्यामागचे कारण काय असेल?
- हा प्रवास करताना विमान आंतरराष्ट्रीय वाररेषा ओलांडणार आहे का? असल्यास कोणत्या दिशेकडून कोणत्या दिशेकडे?
- तिकिटावरून तुम्हांला काय समजले?

जरा डोके चालवा.

आंतरराष्ट्रीय वाररेषेवरून तुम्ही कामचटका द्वीपकल्पावरून (उत्तर गोलार्धातून) न्यूझीलंड येथे (दक्षिण गोलार्धात) प्रवास करत आहात. त्या वेळी उत्तर गोलार्धात २२ जूनचा सोमवार आहे. दक्षिण गोलार्धात गेल्यानंतर तेथे कोणता वार आणि दिनांक असेल?

पहा बरे जमते का ?

आंतरराष्ट्रीय वाररेषा ओलांडताना करावे लागणारे बदल आता तुम्हांला माहीत आहेत. आता पृष्ठ ५८ वरील कृती पुन्हा करा. १८०° रेखावृत्तावर म्हणजे आंतरराष्ट्रीय वाररेषा ओलांडताना कोणते बदल करावे लागतील ते सांगा. तुमचा प्रवास या वेळी दिनांक २१.०५.२०१६, रविवारी सकाळी १० वाजता सुरू होणार आहे, हे लक्षात घ्या.



आंतरराष्ट्रीय वाररेषा

स्वाध्याय

प्रश्न १. खालील आकृतीत वेगवेगळ्या गोलार्धांतील दोन चौकोन दिले आहेत. दोन्ही चौकोनांच्या मधून आंतरराष्ट्रीय वाररेषा जात आहे. एका चौकोनात रेखावृत्त, वार व दिनांक दिला आहे. दुसऱ्या चौकोनातील वार व दिनांक ओळखा.

(अ) १५०° पश्चिम रेखावृत्त सोमवार १५ ऑगस्ट → **आंतरराष्ट्रीय वाररेषा** → १५०° पूर्व रेखावृत्त

(ब) ८०° पश्चिम रेखावृत्त ← **आंतरराष्ट्रीय वाररेषा** ← १७०° पूर्व रेखावृत्त रविवार २५ डिसेंबर

प्रश्न २. खालील प्रश्नांतील योग्य पर्याय निवडा.

(अ) आंतरराष्ट्रीय वाररेषा ओलांडताना एखाद्या व्यक्तीला कोठून कोठे जाताना एक दिवस अधिक धरावा लागेल ?
- (१) पूर्वेकडून पश्चिमेकडे.
- (२) पश्चिमेकडून पूर्वेकडे.
- (३) दक्षिणेकडून उत्तरेकडे.
- (४) उत्तरेकडून दक्षिणेकडे.

(आ) जर १५° पूर्व रेखावृत्तावर बुधवार सकाळचे १० वाजले असतील, तर आंतरराष्ट्रीय वाररेषेवर किती वाजले असतील ?
- (१) बुधवार सकाळचे सहा.
- (२) बुधवार रात्रीचे नऊ.
- (३) गुरुवार दुपारचे दोन.
- (४) गुरुवार संध्याकाळचे सहा.

(इ) जागतिक संकेतानुसार पृथ्वीवरील तारीख व वारातील बदल कोणत्या रेखावृत्तावर होतो ?
- (१) ०° (२) ९०° पूर्व
- (३) ९०° पश्चिम (४) १८०°

(ई) पृथ्वीवर दिवस आंतरराष्ट्रीय वाररेषेच्या कोणत्या दिशेला सुरू होतो ?
- (१) पूर्व
- (२) पश्चिम
- (३) उत्तर
- (४) दक्षिण

(उ) आंतरराष्ट्रीय वाररेषेमुळे जगभरात कशामध्ये सुसूत्रता येते ?
- (१) जी. पी. एस. प्रणाली.
- (२) संरक्षण खाते.
- (३) वाहतुकीचे वेळापत्रक.
- (४) गोलार्ध ठरवण्यासाठी.

प्रश्न ३. भौगोलिक कारणे लिहा.

(अ) आंतरराष्ट्रीय वाररेषा आजच्या युगात महत्त्वाची ठरत आहे.

(आ) पृथ्वीवर दिवस पॅसिफिक महासागरात सुरू होतो.

प्रश्न ४. थोडक्यात उत्तरे लिहा.

(अ) आंतरराष्ट्रीय वाररेषा आखताना कोणत्या बाबी विचारात घेतल्या आहेत ?

(आ) आंतरराष्ट्रीय वाररेषा ओलांडताना तुम्ही कोणकोणते बदल कराल ?

(इ) आंतरराष्ट्रीय वाररेषा १८०° रेखावृत्ताप्रमाणे सरळ का नाही ?

(ई) आंतरराष्ट्रीय वाररेषा पृथ्वीवरील कोणत्याही भूभागावरून का गेली नाही ?

(उ) आंतरराष्ट्रीय वाररेषा १८०° रेखावृत्ताच्या अनुषंगानेच का विचारात घेतली जाते ?

प्रश्न ५. खालीलपैकी कोणत्या मार्गाने जाताना आंतरराष्ट्रीय वाररेषा ओलांडावी लागेल, ते नकाशासंग्रहाचा वापर करून शोधा व पुढील नकाशात दाखवा.

(अ) मुंबई– लंडन– न्यूयॉर्क– लॉसएंजिलिस– टोकियो.

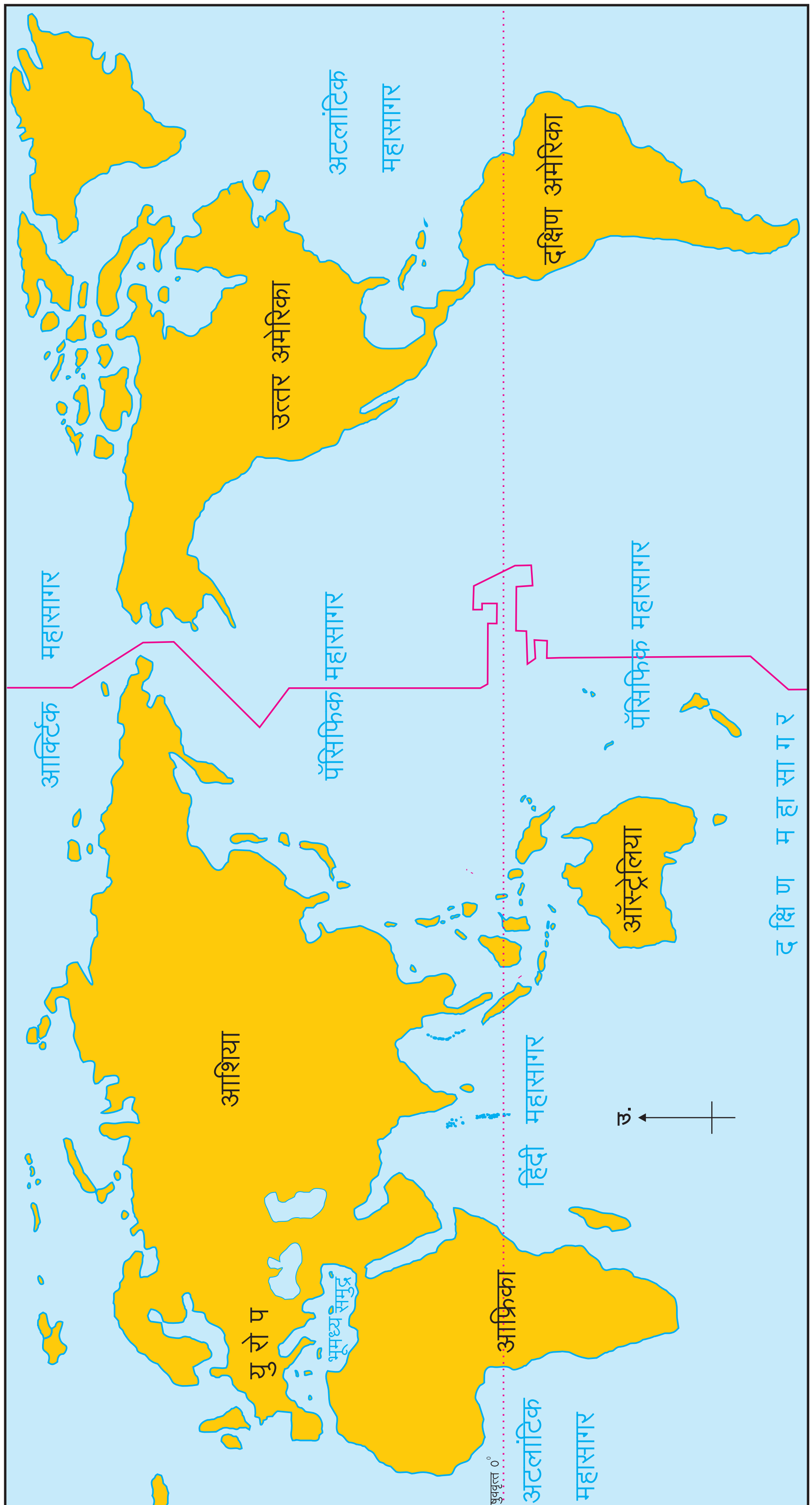
(आ) दिल्ली– कोलकाता– सिंगापूर– मेलबर्न.

(इ) कोलकाता– हाँगकाँग– टोकियो– सॅनफ्रॅन्सिस्को.

(ई) चेन्नई– सिंगापूर– टोकियो– सिडनी– सांतियागो.

(उ) दिल्ली– लंडन– न्यूयॉर्क.

***



आर्क्टिक महासागर
अटलांटिक महासागर
उत्तर अमेरिका
दक्षिण अमेरिका
पॅसिफिक महासागर
पॅसिफिक महासागर
आशिया
यु रो प
भूमध्य समुद्र
आफ्रिका
हिंदी महासागर
ऑस्ट्रेलिया
द क्षि ण म हा सा ग र
अटलांटिक महासागर
उ.
विषुववृत्त 0°

८. अर्थशास्त्राशी परिचय

सांगा पाहू !

अ.क्र.	तपशील	अंदाजे खर्च (रुपये)
(१)	रोजचा आहार (नाश्ता, जेवण इत्यादी.)	६,०००/-
(२)	पोशाखाचे दोन संच विकत घेणे.	२,०००/-
(३)	शालेय साहित्य विकत घेणे.	५००/-
(४)	वैद्यकीय खर्च	४५०/-
(५)	मनोरंजन	५००/-
(६)	मोबाइल देयक	१,०००/-
(७)	फळे, भाजी इत्यादी विकत घेणे.	१,०००/-
(८)	सार्वजनिक प्रवासखर्च (बस, रेल्वे, रिक्षा इत्यादी.)	२,६००/-
(९)	वीजदेयक	१,५००/-
(१०)	पर्यटन	४,०००/-
(११)	बँकेचा हप्ता.	३,०००/-
	एकूण	**₹ २२,५५०/-**

समजा, तुमचा या महिन्याचा खर्च वरीलप्रमाणे आहे आणि मासिक उत्पन्न रुपये २०,०००/- आहे. तुमचे उत्पन्न व होणारा खर्च यांचा ताळमेळ बसवण्यासाठी तुम्ही या महिन्यात वरीलपैकी कोणत्या बाबींना प्राधान्यक्रम द्याल ते ठरवा.

तुमच्या प्राधान्यक्रमानुसार वरील तक्ता खर्चासहित पुन्हा लिहा व वर्गात चर्चा करा.

(शिक्षकांसाठी सूचना- विद्यार्थ्यांनी लिहिलेले प्राधान्यक्रम पाहून त्याप्रमाणे आवश्यकतेनुसार उत्पन्न व खर्च यांचे व्यवस्थापन कसे करावे लागते, हे स्पष्ट करावे.)

भौगोलिक स्पष्टीकरण

वरील कृतीच्या चर्चेतून तुमच्या असे लक्षात येईल, की व्यक्तिगत किंवा कौटुंबिक व्यवस्थापन हे मुख्यतः उत्पन्न व खर्च म्हणजेच आर्थिक घटकांशी संबंधित असते. यातूनच अर्थशास्त्राचा जन्म झाला.

अर्थशास्त्र ही संज्ञा ओईकोनोमिया (OIKONOMIA) या ग्रीक शब्दापासून बनली आहे. याचा अर्थ 'कौटुंबिक व्यवस्थापन' असा आहे. कौटुंबिक व्यवस्थापन व अर्थशास्त्र यांत बरेचसे साम्य आहे.

वेळ, पैसा, श्रम, भूमी व साधने यांचा प्रभावीपणे वापर कसा करावा, हे अर्थशास्त्रामुळे समजते. विविध साधनांचा वापर करून लोकांच्या अमर्याद गरजा कशा भागवल्या जातात, याचा अभ्यास अर्थशास्त्रात केला जातो. लिओनेल रॉबिन्स यांच्या मते, **अमर्याद गरजा (हाव) आणि मर्यादित, दुर्मिळ व पर्यायी उपयोगाची साधने यांचा मेळ घालणाऱ्या मानवी प्रयत्नांचा अभ्यास करणारे शास्त्र म्हणजे अर्थशास्त्र होय.**

कुटुंबाचे जसे आर्थिक व्यवस्थापन असते, तसेच गावांचे/शहरांचे, राज्यांचे, देशाचे व जगाचे देखील आर्थिक व्यवस्थापन असते.

भौगोलिकदृष्ट्या विचार केल्यास विशिष्ट भूप्रदेशातील उत्पादन, वितरण, तसेच वस्तू व सेवांचा उपभोग यांच्याशी संबंधित असलेले उपक्रम म्हणजे अर्थव्यवस्था होय.

जागतिक स्तरावर अर्थव्यवस्थेचे तीन प्रकार आहेत. खालील तक्ता पहा.

अर्थव्यवस्थेचे प्रकार

भांडवलशाही अर्थव्यवस्था	समाजवादी अर्थव्यवस्था	मिश्र अर्थव्यवस्था
• भांडवलशाही अर्थव्यवस्थेत उत्पादनांच्या साधनांची मालकी आणि व्यवस्थापन खासगी व्यक्तींकडे असते. • कमाल नफा मिळवणे, हा भांडवलशाही अर्थव्यवस्थेतील मुख्य हेतू असतो. उदा., जर्मनी, जपान, अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने इत्यादी देशांनी ही अर्थव्यवस्था स्वीकारली आहे.	• समाजवादी अर्थव्यवस्थेत उत्पादनाचे घटक एकत्रितरीत्या संपूर्ण समाजाच्या मालकीचे असतात, म्हणजेच सरकारी मालकीचे असतात. • सामाजिक कल्याण साधणे हा समाजवादी अर्थव्यवस्थेचा मुख्य हेतू असतो. उदा., चीन, रशिया इत्यादी देशांनी ही अर्थव्यवस्था स्वीकारली आहे.	• या अर्थव्यवस्थेत सार्वजनिक व खासगी क्षेत्रांचे सहअस्तित्व असते. • या अर्थव्यवस्थेत नफा व सामाजिक कल्याण यांचा योग्य सहसंबंध राखला जातो. उदा., भारत, स्वीडन, युनायटेड किंगडम इत्यादी देशांनी ही अर्थव्यवस्था स्वीकारली आहे.

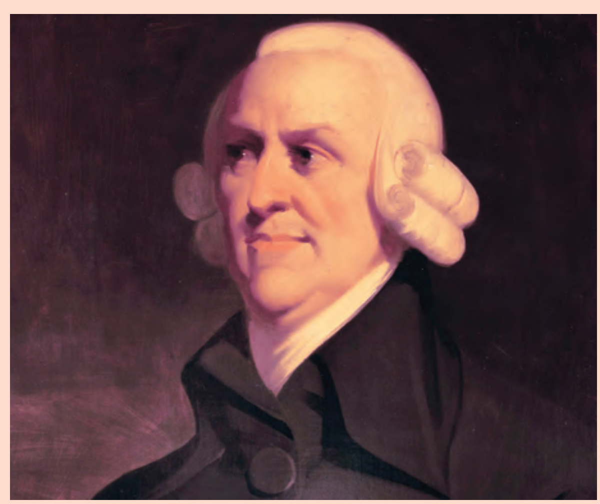
अर्थव्यवस्थेची प्रमुख वैशिष्ट्ये

हे नेहमी लक्षात ठेवा.

- अर्थशास्त्र हा महत्त्वपूर्ण सामाजिक विषय आहे.
- विविध व्यवसाय, वित्तपुरवठा, प्रशासन, कायदा, तसेच आपल्या दैनंदिन कार्यक्षेत्रात अर्थशास्त्राचा मोठ्या प्रमाणात उपयोग केला जातो.
- मानवाच्या सामाजिक प्रगतीमध्ये अर्थशास्त्राचे महत्त्व अनन्यसाधारण आहे.

माहीत आहे का तुम्हांला ?

ॲडम स्मिथ यांना अर्थशास्त्राचे जनक मानले जाते. त्यांच्या 'राष्ट्रांची संपत्ती' (Wealth of Nations) या १७७६ साली प्रकाशित झालेल्या ग्रंथात त्यांनी 'अर्थशास्त्र हे संपत्तीचे शास्त्र आहे' अशी व्याख्या केली आहे.



अर्थव्यवस्थेचे जागतिकीकरण :

सध्याची आर्थिक धोरणे ही अर्थव्यवस्थेला जागतिकीकरणाकडे घेऊन जात आहेत. जागतिकीकरण म्हणजे वैश्विक अर्थव्यवस्थेची निर्मितीच होय. वैश्विक अर्थव्यवस्था

ही अशी सीमारहित अर्थव्यवस्था असते, की जेथे नैसर्गिक साधनसंपत्ती, नफा, सेवा, भांडवल, श्रम आणि तंत्रज्ञानाचा प्रवाह मुक्तपणे देशांच्या सीमापार जात असतो.

जागतिकीकरण म्हणजे देशाच्या अर्थव्यवस्थेला जागतिक अर्थव्यवस्थेशी एकरूप करणे होय. यामध्ये मुक्त व्यापार असतो व गुंतवणुकीवरील सर्व बंधने काढून टाकली जातात.

अर्थव्यवस्थेची कार्ये :

प्रत्येक देशाची अर्थव्यवस्था वेगळी असते. तरीही प्रत्येक अर्थव्यवस्थेची प्रमुख कार्ये ठरलेली असतात. अर्थव्यवस्थेची काही कार्ये पुढीलप्रमाणे आहेत.

- कोणत्या वस्तूचे किती उत्पादन करायचे याचा निर्णय घेणे.
- उत्पादनखर्चात जास्तीत जास्त काटकसर करणे.
- राष्ट्रीय उत्पन्नाचे सामाजिक व आर्थिक न्यायानुसार वाटप करणे.
- भविष्यकाळातील आर्थिक गरजा भागवण्यासाठी योग्य ती तरतूद करून ठेवणे.
- उत्पादन कोणासाठी करावे याबाबत निर्णय घेणे.

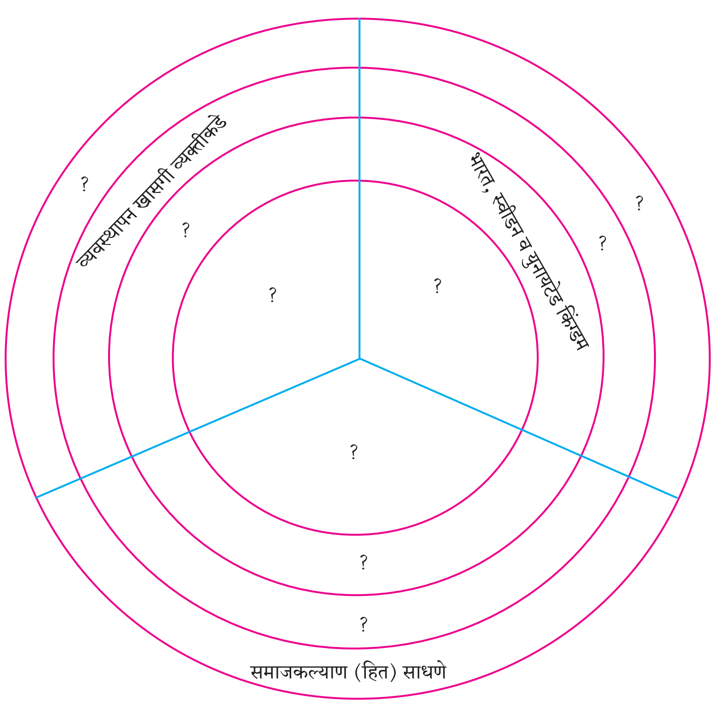
अशाप्रकारे अमर्याद गरजा व मर्यादित साधने यांचा मेळ घालण्याचा प्रयत्न अर्थव्यवस्थेत केला जातो.

पहा बरे जमते का ?

समजा तुम्ही कृषिप्रधान देशाचे अर्थमंत्री आहात. देशाच्या सर्वांगीण विकासाला प्राधान्यक्रम देऊन किमान पाच कलमी कार्यक्रम आखा.

स्वाध्याय

प्रश्न १. वर्तुळातील प्रश्नचिन्हांच्या जागी योग्य माहिती भरून अर्थव्यवस्थेचे प्रकार स्पष्ट करा.



प्रश्न २. स्पष्टीकरण लिहा.

(अ) अर्थव्यवस्थेची सुरुवात घरापासून होते.

(आ) भारताची अर्थव्यवस्था मिश्र स्वरूपाची आहे.

(इ) अर्थव्यवस्थेनुसार जगातील देशांचे तीन गट पडतात.

प्रश्न ३. खालील प्रश्नांची एका वाक्यात उत्तरे लिहा.

(अ) व्यक्तिगत किंवा कौटुंबिक व्यवस्थापन कोणत्या आर्थिक घटकांशी संबंधित असते?

(आ) अर्थशास्त्र ही संज्ञा कोणत्या ग्रीक शब्दापासून बनली आहे?

(इ) भांडवलशाही अर्थव्यवस्थेत उत्पादनांच्या साधनांची मालकी आणि व्यवस्थापन कोणाकडे असते?

(ई) जागतिकीकरण म्हणजे काय?

उपक्रम :

(१) कोणत्याही एका भारतीय अर्थशास्त्रज्ञाची व त्याच्या अर्थशास्त्रातील योगदानाबद्दलची माहिती मिळवून वर्गात सादर करा.

(२) तुमच्या कुटुंबाचे उत्पन्न व खर्च यांचा विचार करून जमाखर्च पत्रक तयार करा.

***

९. व्यापार

करून पहा.

खालील माहिती मिळवा.

- घरातील दैनंदिन गरजेच्या वस्तूंची यादी करा.
- या वस्तूंचा वापर कोण कोण करते?
- या वस्तूंचा पुरवठा तुम्हांला कोठून होतो, ते त्यापुढे लिहा.
- यादीतील वस्तू तुम्ही कोठून खरेदी करता?
- खरेदी-विक्रीच्या क्रियेला तुम्ही काय म्हणाल?
- वस्तूंची विक्री करणारा दुकानदार वस्तूंच्या बदल्यात काय घेतो?
- या वस्तू तुम्ही जिथे खरेदी केल्या असतील, तिथे या वस्तू कोठून आल्या व त्यांचा मूळ स्रोत कोणता, याची माहिती घ्या. ते यादीतील वस्तूंच्या नावापुढे लिहा.

मिळवलेल्या माहितीविषयी वर्गात चर्चा करा.

भौगोलिक स्पष्टीकरण

वरील जमा केलेल्या माहितीवरून तुमच्या असे लक्षात येईल, की आपल्या गरजेच्या वस्तू आपण आपल्या परिसरातील दुकानांमधून, बाजारातून किंवा मॉल इत्यादी ठिकाणांहून खरेदी करतो. बहुतेक सर्व विक्रेते स्वतः कोणताही माल किंवा वस्तू बनवत नाहीत. त्या वस्तू ते कोठून तरी आणतात. या सगळ्याच वस्तू आपल्या परिसरात तयार होतात असे नाही. या वस्तू अनेक दूरदूरच्या ठिकाणी तयार होतात. घाऊक बाजारपेठ, कारखाने, कृषी उत्पन्न बाजार समित्या इत्यादी ठिकाणांहून या वस्तू प्रथम किरकोळ विक्रेत्यांकडे व पुढे आपल्यापर्यंत पोहचतात.

शोधा पाहू !

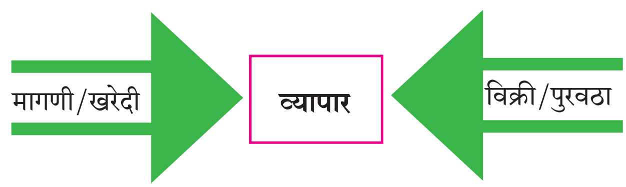
ज्याप्रमाणे इतर ठिकाणांहून वस्तू तुमच्यापर्यंत येऊन पोहचतात, त्याप्रमाणे तुमच्या गावात/शहरात तयार होणारी एखादी विशेष वस्तू/पदार्थ कोठे कोठे पाठवला जातो?

दैनंदिन जीवनात आपल्या विविध गरजा असतात. या गरजा पूर्ण करण्यासाठी आपण विविध वस्तूंची खरेदी करतो. खरेदी करतो म्हणजे आपण मागणी करतो.

या वस्तूंची मागणी पूर्ण करण्यासाठी वस्तूंचे उत्पादन केले जाते. वस्तूंचा पुरवठा उत्पादक करतो, म्हणजेच त्या घाऊक व्यापाऱ्याला विकतो.

अशाप्रकारे एकमेकांच्या गरजा पूर्ण करण्यासाठी वस्तूंची खरेदी व विक्री केली जाते. आपण वस्तूंची खरेदी करणारे ग्राहक असतो, तसेच वस्तूंचे उत्पादन करणारे उत्पादक किंवा विक्री करणारे विक्रेते असतात.

ग्राहक व विक्रेते वस्तूंची खरेदी-विक्री किंवा देवाणघेवाण करतात. याला व्यापार असे संबोधतात.



आकृती ९.१ : व्यापार संकल्पना

व्यापार ही एक महत्त्वाची आर्थिक क्रिया आहे. समाजातील लोकांचे आर्थिक जीवन एकमेकांवर अवलंबून असते.

कोणताही प्रदेश किंवा देश स्वयंपूर्ण नसतो. लोकांच्या गरजा पूर्ण करण्यासाठी दोन प्रदेशांदरम्यान व्यापार होणे गरजेचे असते. प्रत्येक प्रदेशाची भौगोलिक परिस्थिती वेगवेगळी असल्याने प्रत्येक प्रदेशात विशिष्ट वस्तूंचे उत्पादन होत असते.

ज्या ठिकाणी एखाद्या वस्तूची कमतरता असते, तेथे त्या वस्तूला मागणी असते. ज्या ठिकाणी वस्तूचे उत्पादन अतिरिक्त होते, तेथून त्या वस्तूचा पुरवठा होतो. अशाप्रकारे अतिरिक्त उत्पादन असणाऱ्या प्रदेशाकडून तुटवडा असलेल्या प्रदेशांकडे वस्तूंचा मागणीनुसार पुरवठा होत असतो. उदा., जम्मू-काश्मीरमध्ये होणारे सफरचंदाचे उत्पादन भारतातील इतर राज्यांत मागणी असलेल्या ठिकाणी पाठवले जाते.

माहीत आहे का तुम्हांला ?

व्यापार ही संकल्पना अतिप्राचीन काळापासून अस्तित्वात आहे. प्राचीन व मध्ययुगीन काळात व्यापार हा वस्तुविनिमय पद्धतीद्वारे होत असे. यामध्ये वस्तूंच्या बदल्यात वस्तूंची देवाणघेवाण होत असे. श्रमाच्या मोबदल्यात धान्य किंवा धान्याच्या मोबदल्यात तेल, मीठ, मध, दूध इत्यादी पदार्थांची देवाणघेवाण होत असे. या व्यापारात चलनाचा वापर होत नव्हता. घरातील जुन्या कपड्यांच्या मोबदल्यात भांडी, डबे देणारे व्यावसायिक आजही दिसतात; परंतु यामध्ये वस्तूचे योग्य मूल्य ठरवताना अडचणी निर्माण होतात. पूर्वीही अशा अडचणी निर्माण होत असत. यावर उपाय म्हणून पुढे चलनाचा वापर सुरू झाला. आज आधुनिक जगात चलनाद्वारेच व्यापार होतो; परंतु आजही काही दुर्गम भागांत, आदिवासी जमातींमध्ये अल्पप्रमाणात वस्तुविनिमय पद्धत अस्तित्वात आहे.

वस्तुविनिमय पद्धत

सांगा पाहू !

व्यापारामध्ये वस्तूंची खरेदी-विक्री होते हे आपण पाहिले; पण वस्तूंची देवाणघेवाण न होतासुद्धा व्यापार होतो, हे तुम्हांला माहीत आहे का?

- भाजीवाल्याला पैसे देऊन त्या बदल्यात भाजी मिळते.
- पुस्तकाची किंमत देऊन त्या बदल्यात पुस्तक मिळते.
- वाहनातून प्रवास केल्याबद्दल शुल्क द्यावे लागते. त्या बदल्यात कोणती वस्तू मिळते?
- डॉक्टर, वकील यांच्याकडून मिळालेल्या सल्ल्याबद्दल मोबदला द्यावा लागतो. त्या बदल्यात कोणती वस्तू मिळते?
- तुम्ही सिनेमाला जाता, तेव्हा सिनेमागृहात जाण्यासाठी तिकिटाचे शुल्क देऊन तिकीट घ्यावे लागते. ते का?
- तुम्ही केशकर्तनालयात जाऊन केस कापून घेता व त्यासाठी तुम्ही मोबदला देता. तो का?

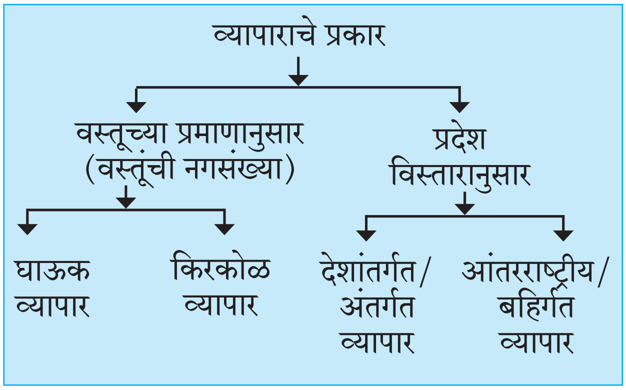
भौगोलिक स्पष्टीकरण

वरील घटनांमध्ये जेव्हा दृश्य वस्तूंची खरेदी-विक्री होते, तेव्हा त्यास दृश्य व्यापार म्हणतात; परंतु जेव्हा सेवांची देवाणघेवाण होते, तेव्हा त्यास अदृश्य व्यापार म्हणतात.

आकृती ९.२ (अ) : दृश्य व्यापार

आकृती ९.२ (ब) : अदृश्य व्यापार

व्यापाराचे प्रकार :



(१) वस्तूंच्या प्रमाणानुसार : वस्तूंच्या संख्येच्या प्रमाणानुसार घाऊक व्यापार व किरकोळ व्यापार असे दोन प्रकार पडतात.

- **घाऊक व्यापार :** व्यापारी मोठ्या प्रमाणावर मालाची खरेदी करतात. उत्पादकाकडून ही खरेदी थेट केली जाते. खरेदी केलेल्या मालाची विक्रीदेखील मोठ्या प्रमाणावर किरकोळ व्यापाऱ्यांना केली जाते. त्यावेळेस होणारा व्यापार म्हणजे घाऊक व्यापार. कारखानदार, शेतकरी इत्यादींकडून घाऊक व्यापारी मोठ्या प्रमाणावर मालाची खरेदी करतात उदा., आंब्यांचे किंवा संत्र्यांचे बागाइतदार, बागेतील संपूर्ण उत्पादन घाऊक व्यापाऱ्याला विकतात.

- **किरकोळ व्यापार :** मोठ्या घाऊक व्यापाऱ्यांकडून माल घेऊन व्यापारी थेट उपभोक्त्याला विकतात. अशा व्यापारास किरकोळ व्यापार म्हणतात. यामध्ये वस्तूंचे प्रमाण कमी असते. उदा., किरकोळ विक्री करणारे दुकानदार, मंडईमधील भाजी विक्रेते इत्यादी.

(२) प्रदेश विस्तारानुसार : मालाची खरेदी-विक्री विविध स्तरांवर होत असते. त्यानुसार स्थानिक, विभागीय, राष्ट्रीय व आंतरराष्ट्रीय असे व्यापाराचे प्रकार होतात.

- **देशांतर्गत व्यापार/अंतर्गत व्यापार :** एकाच देशातील वेगवेगळ्या प्रदेशांमध्ये हा व्यापार होतो. देशाचा आकार, साधनसंपत्तीची उपलब्धता, विविधता आणि वितरण यांचा परिणाम प्रामुख्याने देशांतर्गत व्यापारावर होतो. लोकसंख्येचे प्रमाण, वाहतूक, संदेशवहन सुविधा, लोकांचे राहणीमान, विपणन व्यवस्था यांचाही परिणाम देशांतर्गत व्यापारावर होत असतो. भारतात भौगोलिक घटकांतील विविधता आणि जास्त लोकसंख्या, या घटकांमुळे अंतर्गत व्यापार मोठ्या प्रमाणात होतो. अंतर्गत व्यापाराच्या विकासावर देशाचा विकास अवलंबून असतो. आर्थिक विकास जास्त असेल, तर व्यापारही जास्त असतो, म्हणजेच हा संबंध धनात्मक असतो.

- **आंतरराष्ट्रीय व्यापार :** आंतरराष्ट्रीय व्यापार म्हणजे एका देशाचा इतर देशांशी होणारा वस्तू व सेवा यांचा विनिमय होय. काही देशांमध्ये विशिष्ट वस्तूंचे अतिरिक्त उत्पादन होते. ते मागणी असलेल्या देशांकडे पाठवले जाते. यातूनच आंतरराष्ट्रीय व्यापाराची सुरुवात होते.

आंतरराष्ट्रीय व्यापार जेव्हा दोन देशांमध्ये होतो तेव्हा त्या व्यापाराला **द्विपक्षीय व्यापार** असे म्हणतात. जेव्हा आंतरराष्ट्रीय व्यापार दोनपेक्षा अधिक देशांदरम्यान होतो, तेव्हा त्या व्यापाराला **बहुपक्षीय व्यापार** असे म्हणतात.

काही देश त्यांच्या गरजेपेक्षा जास्त वस्तूंचे उत्पादन करतात. उदा., सौदी अरेबिया, कुवेत इत्यादी देशांमध्ये होणारे खनिज तेल उत्पादन; कॅनडा, संयुक्त संस्थाने इत्यादी देशांतील गहू उत्पादन. हे उत्पादन मागणी करणाऱ्या देशांना पुरवले जाते.

- **आयात व निर्यात :** आयात व निर्यात या आंतरराष्ट्रीय व्यापारातील मूलभूत क्रिया आहेत. जेव्हा एखादा देश आपल्याकडे कमतरता असलेल्या वस्तू किंवा सेवा इतर देशांकडून विकत घेतो, तेव्हा त्या क्रियेला आयात असे म्हणतात. जेव्हा एखाद्या देशात गरजेपेक्षा जास्त उत्पादन केले जाते आणि ते उत्पादन गरज असलेल्या देशांना विकले जाते, तेव्हा त्या क्रियेला निर्यात असे म्हणतात.

पहा बरे जमते का ?

कोणत्याही एका आर्थिक वर्षासाठी भारत व जपान यांच्या दरम्यान होणाऱ्या प्रमुख वस्तूंची आयात-निर्यात व त्यांच्या मूल्याची माहिती मिळवा व दोन परिच्छेद लिहा.

जरा डोके चालवा.

समजा तुम्ही व्यापारी आहात आणि तुम्हांला तुमचे उत्पादन देशातील इतर काही राज्यांमध्ये विकायचे आहे. तसेच हे उत्पादन तुम्हांला जगातील काही देशांमध्येदेखील विकायचे आहे.

☞ यांपैकी कोणता व्यापार करणे सोपे आहे ?

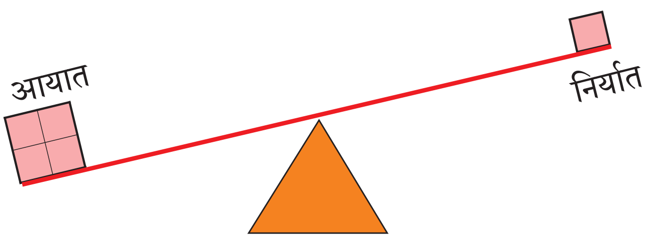
☞ कोणत्या व्यापारावर मर्यादा येऊ शकतात ?

☞ त्यामागील कारणे शोधा.

व्यापार संतुलन :

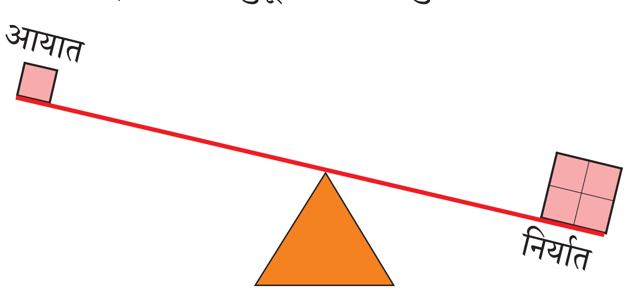
एखाद्या देशाच्या विशिष्ट काळातील आयात व निर्यात मूल्यामध्ये असलेला फरक म्हणजे व्यापार संतुलन होय. व्यापार संतुलनाचे प्रकार पुढीलप्रमाणे आहेत.

- जेव्हा आयातीचे मूल्य हे निर्यातीच्या मूल्यापेक्षा जास्त असते, तेव्हा ते **प्रतिकूल व्यापार संतुलन** होय.



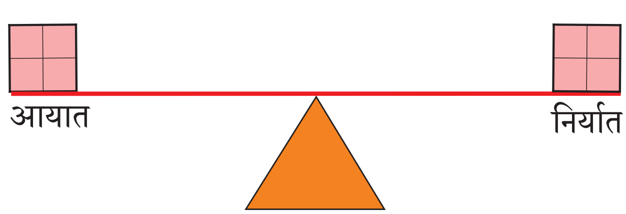
आकृती ९.३ (अ) : प्रतिकूल व्यापार संतुलन

- जेव्हा निर्यातीचे मूल्य हे आयातीच्या मूल्यापेक्षा जास्त असते, तेव्हा ते **अनुकूल व्यापार संतुलन** असते.



आकृती ९.३ (आ) : अनुकूल व्यापार संतुलन

- जेव्हा आयात व निर्यातमूल्य जवळपास सारखे असते, तेव्हा त्यास **संतुलित व्यापार** म्हणतात.



आकृती ९.३ (इ) : संतुलित व्यापार

आंतरराष्ट्रीय स्तरावरील व्यापार संघटना :

आंतरराष्ट्रीय व्यापाराची प्रक्रिया स्थानिक स्वरूपाच्या व्यापारापेक्षा गुंतागुंतीची असते. हा व्यापार दोन किंवा अधिक देशांदरम्यान होतो. या व्यापारावर देशांमध्ये असलेली अर्थव्यवस्था, सरकारी धोरण, बाजारपेठ, कायदे, न्यायव्यवस्था, चलन, भाषा इत्यादी घटकांचा परिणाम होत असतो. देशादेशांमधील परस्परांचे राजनैतिक संबंध यांमुळेसुद्धा आंतरराष्ट्रीय व्यापारावर परिणाम होतात. काहीवेळेस व्यापारप्रक्रियेतील अडथळ्यांमुळे परस्परसंबंध व सलोख्यावर विपरीत परिणाम होतो. हे टाळण्यासाठी आंतरराष्ट्रीय आर्थिक व व्यापार संघटनांची गरज निर्माण झाली. भिन्न आर्थिक स्तर असलेल्या देशांमध्ये होणारी व्यापारप्रक्रिया सहज व न्यायपूर्ण व्हावी, या हेतूने काही आंतरराष्ट्रीय आर्थिक संघटना निर्माण झाल्या. या व्यापार संघटना आंतरराष्ट्रीय व्यापारवृद्धी व सुलभतेसाठी काम करतात. त्यातील काही आर्थिक संघटनांची माहिती पुढील कोष्टकात दिली आहे.

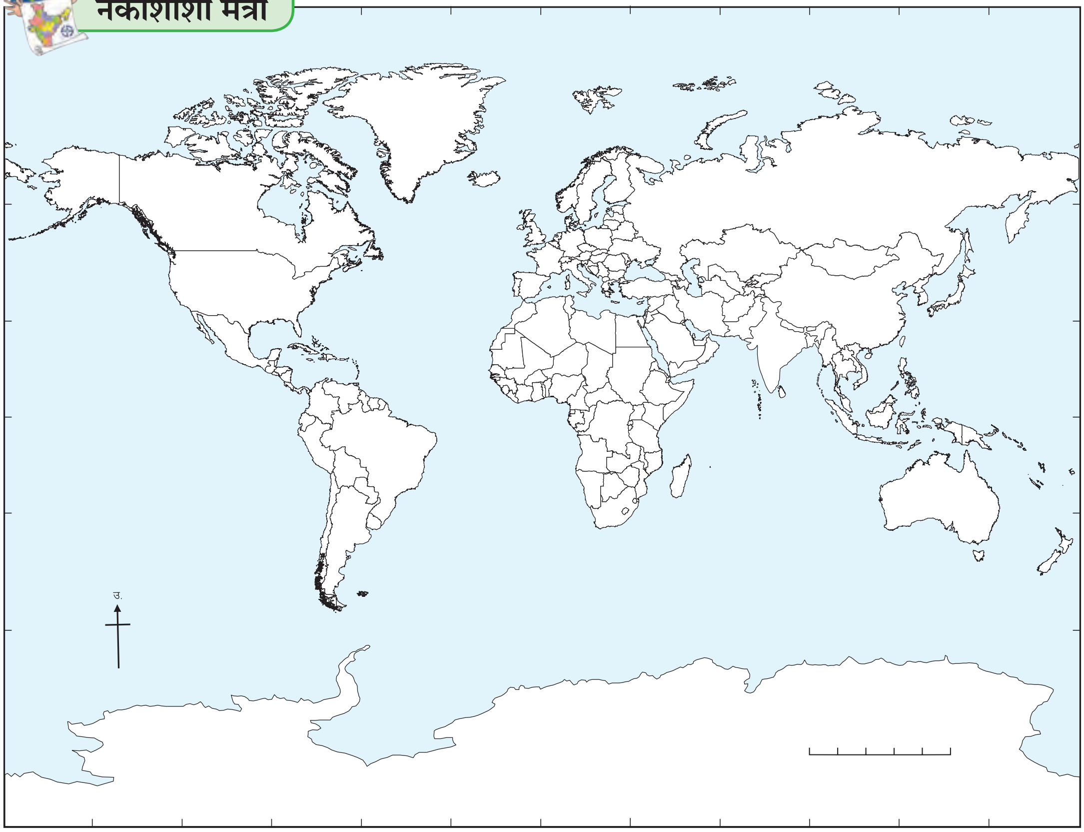
आसियान मुख्यालय

जागतिक व्यापार संघटना मुख्यालय

जगातील काही आर्थिक संघटना

आंतरराष्ट्रीय संघटनेचे नाव	सदस्य देशांची संख्या व मानचिन्ह	मुख्यालय (देश)	उद्देश/कार्य
जागतिक व्यापार संघटना (WTO) (World Trade Organization)	१६४	जिनिव्हा (स्वित्झर्लंड)	● आंतरराष्ट्रीय व्यापाराच्या वाटाघाटींसाठी व्यासपीठ उपलब्ध करणे. ● व्यापारविषयक मतभेद हाताळणे. ● राष्ट्रांच्या व्यापार धोरणांवर देखरेख ठेवणे. ● विकसनशील देशांसाठी तांत्रिक साहाय्य व प्रशिक्षण उपलब्ध करून देणे.
युरोपियन संघ (EU) (European Union)	२८	ब्रुसेल्स (बेल्जियम)	● या संघाने युरोपमधील विविध सदस्य देशांत एकत्रित बाजारप्रणाली विकसित केली आहे. ● युरोपमध्ये वस्तू, सेवा व भांडवल यांचा मुक्त संचार होणे, हे उद्दिष्ट आहे. ● समुदायातील सर्व देशांनी वस्तूंची देवाणघेवाण करताना सर्व वस्तूंवरील जकात रद्द केली आहे. ● सभासद देशांकरिता यूरो चलन निश्चित केले.
ओपेक (OPEC) (Organization of Petroleum Exporting Countries)	१३	व्हिएन्ना (ऑस्ट्रिया)	● खनिज तेलाच्या आंतरराष्ट्रीय व्यापारावर नियंत्रण ठेवणे. ● सदस्य देशांतील तेल उत्पादनाचे व दराचे नियंत्रण करणे. ● तेल निर्यातीमध्ये सुसूत्रता राखणे.
सार्क (SAARC) (South Asian Association for Regional Co-operation)	८	काठमांडू (नेपाळ)	● दक्षिण आशियातील देशांच्या समान समस्या ओळखून त्यावर समाधानकारक तोडगा काढणे. ● सदस्य देशांतील सामाजिक कल्याण, जीवनमान उंचावणे आणि प्रादेशिक सहकार्य वाढवणे. ● दक्षिण आशियातील अशांतता दूर करणे.
आसियान (ASEAN) (Association of South-East Asian Nations)	१०	जाकार्ता (इंडोनेशिया)	● आग्नेय आशियाई देशांत आर्थिक विकास, तसेच सामाजिक व सांस्कृतिक सलोखा वाढवणे. ● प्रादेशिक शांततेस प्रोत्साहन देणे. ● सदस्य देशांना अधिक व्यापारवाढीसाठी करसवलती देणे.
आपेक (APEC) (Asia-Pacific Economic Co-operation)	२१	सिंगापूर	● आशिया-प्रशांत महासागर क्षेत्रात मुक्त व्यापार व आर्थिक सहकार्य करणे. ● सदस्य देशांत प्रादेशिक व तांत्रिक सहकार्याला प्रोत्साहन देणे.
ब्रिक्स (BRICS) (Brazil, Russia, India, China and South Africa.)	५	शांघाय (चीन)	● गटातील देशांची अर्थव्यवस्था वृद्धिंगत होण्यासाठी निधी उपलब्ध करणे. ● परस्परांतील आर्थिक सहकार्य वाढवणे. ● आर्थिक सुरक्षितता मजबूत करणे.

नकाशाशी मैत्री



आकृती ९.४ : नकाशा आराखडा

खालील संघटनांमधील सदस्य देशांची नावे आंतरजालाच्या साहाय्याने मिळवा. हे देश आकृती ९.४ मधील आराखड्यात संघटनानिहाय वेगळ्या रंगात दाखवा.

- ओपेक (OPEC) सदस्य देश
- सार्क (SAARC) सदस्य देश

जरा विचार करा.

☞ संपूर्ण जगात एकच चलन वापरात असेल, तर काय होईल ?

विपणन :

सांगा पाहू !

धोंडिबा आपल्या शेतात भरपूर कष्ट करून उत्तम तऱ्हेच्या भाज्या व इतर शेतमाल पिकवायचा; पण बाजारात त्याला म्हणावी तशी किंमत मिळत नसे. कॉलेजमध्ये शिकणाऱ्या धोंडिबाच्या मुलाने ही परिस्थिती पाहिली आणि त्याने प्रथम शेतमाल स्वच्छ करून त्याची चांगल्या वेष्टनात बांधणी केली. शहराच्या सुपरमार्केटशी संपर्क साधला. त्याच्या शेतमालाची गुणवत्ता पाहून सुपरमार्केटने त्या शेतमालाची जाहिरात करून तो विक्रीसाठी ठेवला. आज धोंडिबाचा शेतमाल पूर्वीपेक्षा अधिक किमतीला विकला जात आहे.

- धोंडिबाच्या शेतमालाला चांगला भाव कशामुळे मिळू लागला ?
- त्यासाठी धोंडिबाच्या मुलाला काय करावे लागले ?
- परिसरातील शेतकऱ्यांच्या शेतमालाला चांगला भाव मिळण्यासाठी तुम्ही कोणते उपाय सुचवाल ?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

कोणत्याही मालाचे योग्य प्रकारे सादरीकरण महत्त्वाचे असते. मालाची गुणवत्ता त्यानुसार होणारी प्रतवारी, तो माल ग्राहकापुढे कशाप्रकारे सादर केला जातो, यांवरून मालाची किंमत ठरते. धोंडिबाच्या शेतमालाबाबत याची कमतरता होती, ती धोंडिबाच्या मुलाने वेळीच ओळखली आणि त्यात बदल केले. अशाच प्रकारे औद्योगिक उत्पादनात किंवा

शेतमालासाठी उपाययोजना केल्यास ग्राहकांच्या नजरेत मालाची प्रत वाढते, त्यामुळे मालाला किंमत तर मिळतेच; पण अशा मालाची मागणीदेखील वाढू लागते.

करून पहा.

ज्या वस्तू तुम्ही घरी नेहमी वापरता, त्यांपैकी काही वस्तूंची ही यादी दिली आहे. त्या प्रत्येक वस्तूसमोर तिचे नाव, उत्पादकाचे नाव व माहितीचा स्रोत लिहा.

अ. क्र.	वस्तू	वस्तूचे नाव	उत्पादकाचे नाव	माहितीचा स्रोत
(१)	दात घासण्याची पेस्ट/पावडर			
(२)	चहा किंवा कॉफी पावडर			
(३)	अंघोळीचा साबण			
(४)	केशतेल			
(५)	बिस्किटे			

वरील माहितीवरून तुमच्या असे लक्षात आले असेल, की आपण ज्या वस्तू वापरतो त्यांची गुणवत्ता महत्त्वाची असते. त्याचबरोबर त्यांची जाहिरातही आपल्यावर प्रभाव पाडते. प्रत्येकाला सर्वच उत्पादनांविषयी माहिती नसते; परंतु ती उत्पादने कोणीतरी वापरत असताना पाहिल्यास, उत्पादनांची आकर्षक जाहिरात पाहिल्यास, उत्पादनांविषयी चौकशी केल्यावर किंवा बाजारात बघितल्यावर लक्षात येते, की ही उत्पादने आपल्या उपयोगाची आहेत, म्हणून ती विकत घेतली जातात. हे सर्व विपणनामुळे शक्य होते. योग्य विपणनातूनच व्यापार वाढीस लागतो.

विपणनाचे महत्त्व :

आधुनिक औद्योगिक समाजरचना, जागतिकीकरण, उत्पादनांचे मुबलक पर्याय व उपलब्धता ही आजच्या जगाची व्यापार रचना आहे. या पार्श्वभूमीवर व्यापारासाठी विपणन व्यवस्था अतिशय महत्त्वाची ठरते. विपणनाद्वारे शिस्तबद्ध पद्धतीने व्यापारात वाढ करता येते. उत्पादन एकाच वेळी मोठ्या प्रमाणात वितरित करता येते. जास्तीत जास्त ग्राहकांपर्यंत पोहचवता येते. उत्पादनाचे विक्रीमूल्यदेखील वाढते. सदोष उत्पादने बाजारपेठेतून परत काढून घेता येतात, म्हणून आजच्या युगात विपणन हा व्यापार व्यवस्थेचा एक प्रमुख आधार आहे.

ग्राहकाला गरज आहे, अशी भावना निर्माण करणाऱ्या जाहिराती मोठ्या प्रमाणात केल्या जात आहेत. जास्तीत जास्त ग्राहकांपर्यंत पोहचणे, ग्राहकांना उत्पादनांकडे आकर्षित करणे व खरेदीसाठी प्रवृत्त करणे, हे या मागील उद्देश असतात.

माहिती तंत्रज्ञान व प्रसारमाध्यमे यांचा विपणन व्यवस्थेवर खूप प्रभाव पडला आहे. माहिती तंत्रज्ञानातील क्रांतीमुळे सारे

हे नेहमी लक्षात ठेवा.

उत्पादकापासून ग्राहकापर्यंत वस्तू जाताना एक अदृश्य प्रवाह तयार होतो. या प्रवाहातील व्यावसायिक कार्यांना एकत्रितपणे विपणन असे म्हणतात. वस्तूची किंमत, विक्रयवृद्धी, जाहिराती आणि वितरण हे विपणनाचे मुख्य घटक आहेत.

वस्तू →
- उत्पादन (Production)
- वर्गीकरण (Classification)
- मुद्रांकन (Branding)
- लेबल (Labelling)
- बांधणी (Packaging)

→ किंमत (Price) → विक्रयवृद्धी (Promotions) → वितरण (Distribution)

उदाहरणार्थ,

तांदूळ →
- बासमती
- अख्खा, तुकडा, दुबार इत्यादी.
- कंपनीचे नाव, चिन्ह, नंबर.
- उत्पादनाच्या दर्जाविषयीचा तपशील – किंमत, जाहिरात, वितरण.
- आकर्षक बांधणी.

जग हे एक मोठी बाजारपेठ बनले आहे. आंतरजालाच्या माध्यमातून जगाच्या विविध देशांतील उत्पादनांची माहिती उपलब्ध होत आहे. यातून ग्राहकाला अनेक पर्याय उपलब्ध होतात. आंतरजालाच्या सुविधेमुळे 'ऑनलाइन ट्रेडिंग', 'ई-मार्केटिंग' यांसारखी तंत्रे ग्राहक वापरत आहेत.

उत्पादनाची जाहिरात करताना खोटी, फसवी किंवा अतिशयोक्तीपूर्ण विधाने करून ग्राहकांची फसवणूक करणे, स्पर्धकांचे दोष सांगणे, यामुळे अनेक वेळा जाहिराती आपली विश्वासार्हता गमावताना दिसतात, म्हणून जाहिरात करताना योग्य नीतिनियम पाळणे आवश्यक आहे. ग्राहकाने देखील अशा जाहिरातींपासून सावध राहणे आवश्यक आहे. ग्राहाकची फसवणूक झाल्यास त्याविरुद्ध दाद मागण्यासाठी ग्राहक संरक्षण कायदा केलेला आहे.

आपली गरज ओळखून उत्पादने रास्त दराने खरेदी करण्याकडे ग्राहकांचा कल असणे आवश्यक असते.

स्वाध्याय

प्रश्न १. खालील व्यापार प्रकारांचे वर्गीकरण करा.

(अ) महाराष्ट्र व पंजाब
(आ) भारत व जपान
(इ) लासलगाव व पुणे
(ई) चीन व कॅनडा
(उ) भारत व युरोपीय संघ

प्रश्न २. खालील विधानांसाठी आयात व निर्यात यांपैकी योग्य शब्द लिहा.

(अ) भारत मध्यपूर्व आशियातील देशांकडून खनिज तेल खरेदी करतो. [ ]
(आ) कॅनडामधून आशियाई देशांकडे गहू विक्रीसाठी पाठवला जातो. [ ]
(इ) जपान आपेक देशांना यंत्रसामग्री पाठवतो. [ ]

प्रश्न ३. अयोग्य विधाने दुरुस्त करून पुन्हा लिहा.

(अ) भारत हा देश स्वयंपूर्ण आहे.
(आ) ज्या ठिकाणी एखाद्या वस्तूचे उत्पादन अतिरिक्त होते, तेथे त्या वस्तूंना मागणी नसते.
(इ) स्थानिक स्वरूपाच्या व्यापारापेक्षा आंतरराष्ट्रीय व्यापाराची प्रक्रिया सहज व सोपी असते.
(ई) आग्नेय आशियाई देशांत आर्थिक विकास, तसेच सामाजिक व सांस्कृतिक सलोखा वाढवण्यासाठी सार्क ही संघटना कार्य करते.

प्रश्न ४. पुढील उदाहरणांतील व्यापाराचा प्रकार ओळखून लिहा.

(अ) सृष्टीने किराणा दुकानातून साखर आणली.
(आ) महाराष्ट्रातील शेतकऱ्यांचा कापूस सुरतेतील व्यापाऱ्यांनी खरेदी केला.
(इ) समीरने आपल्या शेतातील डाळिंबांची ऑस्ट्रेलियाला निर्यात केली.
(ई) सदाभाऊंनी घाऊक मार्केटमधून दुकानात विक्रीसाठी १० पोती गहू व ५ पोती तांदूळ विकत आणले.

प्रश्न ५. खालील प्रश्नांची थोडक्यात उत्तरे लिहा.

(अ) व्यापाराच्या प्रकारांचे वर्गीकरण दर्शवणारा ओघतक्ता तयार करा.
(आ) व्यापार संतुलनाच्या प्रकारांतील फरक सांगा.
(इ) जागतिक व्यापार संघटनेचे उद्‌देश सांगा.
(ई) ओपेक व आपेक या व्यापार संघटनांच्या कार्यातील फरक सांगा.
(उ) आशिया खंडातील कोणत्याही एका व्यापार संघटनेचे कार्य लिहा.
(ऊ) शेतकऱ्यांच्या दृष्टीने विपणनाचे महत्त्व लिहा.

प्रश्न ६. खालील तक्त्यात सन २०१४-१५ सालातील काही देशांचे आयात-निर्यात मूल्य दशलक्ष यू. एस. डॉलरमध्ये दिले आहे. या सांख्यिकीय माहितीचा जोड स्तंभालेख तयार करा. स्तंभालेखाचे काळजीपूर्वक वाचन करा व सदर देशांच्या व्यापार संतुलनाबद्दल थोडक्यात लिहा.

देश	निर्यात मूल्य	आयात मूल्य
चीन	२१४३	१९६०
भारत	२७२	३८०
ब्राझील	१९०	२४१
संयुक्त संस्थाने	१५१०	२३८०

उपक्रम :

शिक्षकांच्या मदतीने व मार्गदर्शनानुसार खालील उपक्रम वर्गात करा.

एखाद्या उत्पादनाची उत्कृष्ट जाहिरात तयार करून तुमच्या उत्पादनाच्या जाहिरातीला वर्गात जास्तीत जास्त पसंती मिळवा.

***

१०. नागरीकरण

सांगा पाहू !

[खेडेगावातील शेतकरी (तात्या) व त्यांचा मुलगा (सुरेश) यांच्यात झालेला संवाद पुढे दिलेला आहे. तो काळजीपूर्वक वाचा. त्यावरील विचारलेल्या प्रश्नांवर वर्गात चर्चा करा.]

तात्या : सुरेश, आज म्या रानाकडे उशिरा येतू, तू म्होरं हो.

सुरेश : तात्या, माझ्या मनात आज कारखान्याला जायचा विचार आहे.

तात्या : का रं बाबा ?

सुरेश : मला असं वाटतं, की मी त्या कारखान्यात नोकरी करावी.

तात्या : कारखान्यात चाकरी ? कशापाई ?

सुरेश : तात्या, कारखान्यात नोकरी केल्यानं मला दरमहा पगार मिळेल. जास्त वेळ काम केलं तर जादा पैसे मिळतील. पुन्हा दिवाळीला बोनसही मिळेल.

तात्या : आरं, मग आपल्या शेतीचं काय ?

सुरेश : नोकरी करत करत शेताची कामंही पाहणार.

तात्या : ते समदं ठीक हाय रं, पन तुला हे जमनार ?

सुरेश : तात्या, मी बघेन ते सगळं, तुम्ही चिंता करू नका. आपण जरा भविष्याचा विचार करायला हवा. आपलं गाव आता जसं दिसतंय ना त्यात भविष्यात खूप मोठे बदल होणार आहेत.

तात्या : कंचे बदल म्हंतुयास तू ?

सुरेश : अहो तात्या, तुम्ही जरा भूतकाळात जा. पूर्वीचं गाव आठवा. आपलं गाव किती लहान होतं. आपल्या गावाची आजची स्थिती बघा. आज आपल्या गावाजवळ कारखाना आलाय. आपली शेतीही गावाजवळ आहे. कारखाना सुरू झाल्यामुळे रस्त्यांचा विकास होईल. दवाखाने, शाळा-महाविद्यालय, प्रशासकीय कार्यालय अशा सुविधा सुरू होतील. गावात मोठमोठ्या इमारती उभ्या राहतील. बाहेरून लोक राहायला येतील. गावाचा पसारा वाढेल. गावाचा विकास होईल.

खालील प्रश्नांची उत्तरे द्या.

- सुरेश कारखान्यात कामाला जाण्याचा विचार का करतो ?
- तात्यांना कशाची चिंता पडली आहे ?
- सुरेशला गावात कोणते बदल घडतील असे वाटते ?
- गावाच्या संदर्भात आणखी काय काय बदल घडतील असे तुम्हांला वाटते ?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

सुरेशच्या गावाजवळ कारखाना सुरू झाल्यामुळे गावातील लोकांच्या व्यवसायात बदल होऊ लागलेला तुमच्या लक्षात येईल. कामानिमित्त परगावांहून अनेक लोक गावात येऊन राहू लागतात. त्याबरोबर वाहतूक सुविधा, उपाहारगृह, खाणावळ, किरकोळ विक्रीची दुकाने, वैद्यकीय सेवा, शाळा इत्यादी सुविधांमुळे गावाच्या मूळ स्वरूपात बदल होत जातो.

आपल्या देशाचा विचार केल्यास शेती हा ग्रामीण भागातील प्रमुख व्यवसाय आहे. शेती व शेतीला पूरक व्यवसाय ग्रामीण भागात पूर्वापार केले जातात; परंतु आता वेगवेगळे उद्योगधंदे ग्रामीण भागात सुरू होत आहेत. उदा., कारखाने, गिरण्या, ऊर्जाप्रकल्प, बहुउद्देशीय प्रकल्प इत्यादी. यामुळे स्थानिक तसेच आजूबाजूच्या प्रदेशातील लोक कामासाठी येऊ लागल्यामुळे गावाच्या लोकसंख्येत वाढ होते. या लोकांना विविध सेवा उपलब्ध करून देण्यासाठी इतर सेवा व्यवसाय विकसित होतात. उदा., स्वास्थ्य, खानपान, रुग्णालय, मनोरंजन इत्यादी. परिणामतः गावाचा विस्तार वाढत जातो. पूर्वीच्या गावाचे स्वरूप बदलत जाते.

गावामधील सार्वजनिक सेवा पुरवणाऱ्या व्यवस्थेत बदल होऊन ग्रामपंचायतीऐवजी नगरपरिषद किंवा नगरपालिका उदयास येतात. विविध मूलभूत सार्वजनिक सेवा नागरिकांना उपलब्ध करून देण्याचे काम या व्यवस्थेला करावे लागते. उदा., पेयजल, रस्ते, वाहतूक व सांडपाणी व्यवस्था, रस्त्यावरील दिवे इत्यादी. यांशिवाय नगरनियोजन, करमणुकीची साधने, प्रेक्षणीय स्थळे, उद्याने इत्यादी सुविधा

देखील विकसित कराव्या लागतात. पर्यायाने गावाचे रूपांतर नगरात/शहरात होते.

जरा विचार करा.

लोकसंख्येच्या गरजा भागवण्यासाठी कोणकोणत्या सुविधा नागरी भागात विकसित करणे आवश्यक असते?

भारतीय जनगणना कार्यालयाने नगरांच्या संदर्भाने १९६१ साली खालीलप्रमाणे निकष ठरवले आहेत.

- ज्या वस्तीतील काम करणाऱ्या पुरुषांपैकी ७५% पुरुष बिगरशेती व्यवसायात असतील, अशा वस्तीस नागरी वस्ती समजावे.
- वस्तीची लोकसंख्या ५००० पेक्षा जास्त असावी.
- वस्तीच्या लोकसंख्येची कमीत कमी घनता दर चौकिमीला ४०० इतकी असावी.

करून पहा.

खालील सारणीमधील सांख्यिकीय माहितीचा वापर करून संगणकाच्या साह्याने नागरी लोकसंख्येच्या टक्केवारीचा रेषालेख तयार करा. याबाबत नागरीकरणाच्या संदर्भात चर्चा करा. या आलेखाचा अभ्यास करून सन १९६१ पासून सन २०११ पर्यंत आपल्या देशातील नागरीकरणाबाबत तुमचे निष्कर्ष तुमच्या शब्दांत लिहा.

अ. क्र.	वर्ष	नागरी लोकसंख्या वाढ (टक्के)	नागरीवस्तींची संख्या
(१)	१९६१	१७.७९	२,२७०
(२)	१९७१	१९.९१	३,५७६
(३)	१९८१	२३.३४	३,२४५
(४)	१९९१	२५.७२	३,६०५
(५)	२००१	२८.०६	५,१६१
(६)	२०११	३७.०७	७,९३५

भौगोलिक स्पष्टीकरण

भारतातील नागरीकरणाचा विचार करता सन १९६१ ते सन २०११ पर्यंत नागरी वस्तीतील लोकसंख्या सातत्याने वाढलेली आहे. सन १९६१ ते सन १९८१ पर्यंत नागरी लोकसंख्येची वाढ साधारणतः ५.५५ टक्के होती; परंतु सन १९८१ ते सन २०११ पर्यंत ही वाढ १३.७३ टक्क्यांपर्यंत पोहोचल्याचे आढळते. याचा अर्थ भारतातील नागरी लोकसंख्येची वाढ झपाट्याने होत आहे. नागरीकरण अनेक कारणांमुळे होत असते. त्यांपैकी काही प्रमुख कारणे आपण अभ्यासूया.

औद्योगिकीकरण :

एखाद्या प्रदेशामध्ये उद्योगांचा विकास व केंद्रीकरण होणे हा नागरीकरणाला साहाय्यभूत ठरणारा घटक आहे. उद्योगधंद्यांच्या वाढीमुळे नोकरीच्या आशेने आजूबाजूच्या प्रदेशातील लोक या प्रदेशाकडे आकर्षित होतात, त्यामुळे नागरीकरणाची प्रक्रिया गतिमान होते. एकोणिसाव्या शतकादरम्यान मुंबई शहराची वाढ झपाट्याने झाली, कारण मुंबईमध्ये मोठ्या प्रमाणावर कापडगिरणी उद्योग सुरू झाला होता. त्यामुळे मूळची कोळ्यांची वस्ती असलेली अनेक गावे औद्योगिकीकरणामुळे व नागरीकरणामुळे मुंबई महानगराचा भाग झाली.

आकृती १०.१ : औद्योगिकीकरण

पहा बरे जमते का ?

- तुमच्या परिसरातील गावाचे नागरीवस्तीत रूपांतर झाल्याचे एखादे उदाहरण सांगा.
- त्या गावाचे नागरीकरण होण्यामागचे प्रमुख कारण कोणते ते जाणून घ्या.

व्यापार :

एखाद्या प्रदेशातील ठिकाण, मालाची ने-आण, चढ-उतार व साठवणूक यांसाठी अनुकूल असते. अशा ठिकाणी व्यापार व त्या अनुषंगाने असणाऱ्या इतर सेवांची वाढ होते. उदा., व्यापारी संकुल, बँका, पतसंस्था, गोदामे, शीतगृहे इत्यादी. या सेवांबरोबरच अशा ठिकाणी रस्ते, उपाहारगृहे,

निवास इत्यादी बाबीही वाढीस लागतात. भारतातील नागपूर शहर देशाच्या केंद्रस्थानी आहे. हे शहर व्यापाराच्या दृष्टीने सोईचे असल्यामुळे तेथे नागरीकरण वाढत गेले.

यांत्रिकीकरण व तंत्रज्ञान :

यांत्रिकीकरण आणि तंत्रज्ञान यांचे अनेक फायदे विविध क्षेत्रांत पाहायला मिळतात. नागरीकरणासाठी देखील हे दोन्ही घटक साहाय्यभूत ठरतात.

गेल्या काही दशकांत शेतीमध्ये तंत्रज्ञानाचा वापर वाढला आहे, तसेच यांत्रिकीकरण वाढले आहे. ग्रामीण भागांतील शेतीही आता मोठ्या प्रमाणावर यंत्रांच्या साहाय्याने केली जाते, त्यामुळे शेतीतील मनुष्यबळ शेतीच्या कामातून मोकळे झाले. हा कामकरी वर्ग कामधंद्याच्या शोधात शहरांकडे स्थलांतरित झाला. परिणामी नागरी लोकसंख्या वाढू लागली आहे.

शोधा पाहू !

शेतीमध्ये झालेले यांत्रिकीकरण व तंत्रज्ञानात झालेले बदल आंतरजालाच्या माध्यमातून शोधा. तुम्हांला मिळालेल्या माहितीच्या आधारे परिच्छेद लिहा.

वाहतूक व संदेशवहन :

रस्ते, लोहमार्ग इत्यादी वाहतुकीच्या सोईंचा ज्या भागात विकास होतो, त्या भागातील छोट्या वस्त्या व गावांचे नागरीकरण वेगाने घडून येते. उदा., कोकण रेल्वे विकसित झाल्यावर या मार्गाच्या सान्निध्यात असलेल्या सावर्डे (जिल्हा रत्नागिरी) सारख्या अनेक गावांचे नागरीकरण होऊ लागले आहे. महत्त्वाचे लोहमार्ग एकत्र आल्यामुळे भुसावळचा (जिल्हा जळगाव) विकास झपाट्याने झाला.

पहा बरे जमते का ?

गेल्या पाच वर्षांत तुमच्या परिसरातील प्रमुख वाहतूक मार्गावरील वस्ती, गाव, छोटे नगर यांचा झालेला विस्तार याविषयी माहिती मिळवा.

स्थलांतर :

स्थलांतर हा नागरीकरणावर परिणाम करणारा महत्त्वाचा घटक आहे. हे स्थलांतर अल्पकालीन, दीर्घकालीन किंवा कायम स्वरूपाचे असते. स्थलांतर हे प्रामुख्याने एका ग्रामीण भागातून दुसऱ्या ग्रामीण भागाकडे किंवा ग्रामीण भागाकडून शहराकडे होत असते. उच्च राहणीमानाच्या आकर्षणामुळे देखील शहरातील स्थलांतरित लोकांची संख्या वाढू लागली आहे. उदा., भारताच्या विविध भागांतून पुणे, मुंबई या ठिकाणी होणारे स्थलांतर.

पहा बरे जमते का ?

- तुमच्या जिल्ह्यातील शहरांची यादी करा.
- वरीलपैकी कोणते घटक त्यांच्या विकासास कारणीभूत ठरले याविषयी चर्चा करा.
- शक्य झाल्यास तुमच्या परिसरातील किंवा जवळच्या शहरातील स्थलांतरित लोकांशी संवाद साधा. स्थलांतराच्या कारणांचा शोध घ्या.

नागरीकरणाचे परिणाम : नागरीकरणामुळे प्रदेशाचे स्वरूप मोठ्या प्रमाणात बदलते. भूमी उपयोजनामध्ये हा बदल विशेषतः जाणवतो. जसे, पूर्वी शेतीखाली असलेली जमीन कारखानदारी व निवासी प्रदेशात रूपांतरित होते. नागरीकरणामुळे अनेक प्रकारचे फायदे होतात, त्याचप्रमाणे समस्याही निर्माण होतात.

नागरीकरणाचे फायदे :

सामाजिक एकोपा : नागरीकरणामुळे द्वितीय, तृतीय व चतुर्थश्रेणीच्या व्यवसायांमध्ये वाढ होते. त्यामुळे आर्थिक उलाढाल वाढते. या प्रदेशांचा विकास झपाट्याने होतो. वेगवेगळ्या प्रदेशांतून आलेल्या लोकांच्या एकत्रित राहण्यामुळे शहरांमध्ये सांस्कृतिक व सामाजिक रूढी-परंपरांची देवाणघेवाण होत असते. यातूनच सामाजिक एकोपा निर्माण होतो.

आधुनिकीकरण : विविध प्रदेशांतून लोकांचे स्थलांतर होत असते. त्यांच्याजवळील ज्ञान, कौशल्य व माहितीची देवाणघेवाण सुलभपणे होते. अद्ययावत माहिती, तसेच साहित्य यांचा लाभ सर्वप्रथम अशा प्रदेशांना होत असतो. उद्योगधंदे व व्यवसायांसंदर्भात अनेक नवीन प्रकल्प या प्रदेशात विकसित होताना दिसतात. नागरीवस्तीला नवनवीन

कल्पना, अद्ययावत माहिती व तंत्रज्ञानयुक्त सोईसुविधांचा फायदा प्रथम मिळतो, त्यामुळे राहणीमानाचा दर्जा उंचावतो.

सोईसुविधा : नागरी वस्तीमध्ये अनेक सोईसुविधा विकसित होतात. वाहतूक, संदेशवहन, शिक्षण, वैद्यकीय, अग्निशमन दल इत्यादी सोई अत्यंत महत्त्वाच्या असतात.

चांगल्या दर्जाच्या वाहतुकीच्या सोईंमुळे प्रवासामधील सुलभता वाढते. याचा चांगला परिणाम मालवाहतूक, बाजारपेठ, व्यापार इत्यादींवर होताना दिसतो.

शिक्षणाच्या सेवादेखील नागरी भागांमध्ये चांगल्या विकसित झालेल्या आढळतात. विशेषतः उच्च शिक्षणाच्या सोईंमुळे इतर ठिकाणांहून अनेक विद्यार्थी नागरी भागांत येतात. उदा., पुणे शहर.

वैद्यकीय सोईदेखील नागरी भागांत चांगल्या विकसित झालेल्या असतात. या सोईंचा लाभ घेण्यासाठी इतर भागांतून अनेक रुग्ण व त्यांचे नातेवाईक नगरांमध्ये काही कालावधीसाठी वास्तव्यास येतात.

नागरीकरणाच्या समस्या :

झोपडपट्टी : नागरीकरणामुळे शहरांमधील लोकसंख्या झपाट्याने वाढते. ज्या प्रमाणात लोकसंख्या वाढते, त्या प्रमाणात शहरामध्ये निवासव्यवस्था वाढत नाही. बहुतांशी स्थलांतरित हे आर्थिकदृष्ट्या दुर्बल असतात. त्यांना शहरातील निवासस्थाने परवडत नाहीत. स्थलांतरित होणारे बहुतेक लोक रोजगारानिमित्त शहरात येतात; परंतु सर्वांना योग्य रोजगार मिळतोच असे नाही, त्यामुळे अनेक लोकांचे उत्पन्न कमी असते. असे लोक शहरात उपलब्ध असलेल्या मोकळ्या जागेवर तात्पुरती व कच्च्या स्वरूपाची घरे बांधतात. आकृती १०.२ पहा. ही घरे बहुधा अनधिकृत असतात. त्यांना स्थानिक स्वराज्य संस्थांकडून सोईसुविधा मिळत नाहीत. येथे घरांची घनता खूप जास्त असते. रस्ते अरुंद असतात. मूलभूत सुविधांचा अभाव असतो. अशा झोपडपट्ट्या अनिर्बंधपणे वाढत असतात, त्यामुळे सामाजिक, आरोग्यविषयक समस्या निर्माण होऊ शकतात.

आकृती १०.२ : झोपडपट्टी

वाहतुकीची कोंडी : शहरांचा क्षेत्रीय विस्तार झाल्याने शहरांच्या बाह्यवर्ती भागात व उपनगरांत लोक निवास करतात. शहराच्या केंद्रवर्ती भागात व्यवसाय, उद्योग, व्यापार, नोकरी, शिक्षण इत्यादींसाठी रोज उपनगरांतून लोकांची ये-जा सुरू असते. सार्वजनिक वाहतूक सेवा लोकसंख्येच्या प्रमाणात पुरेशा उपलब्ध नसल्यास खासगी वाहनांची गर्दी वाढते. परिणामी वाहतुकीची कोंडी होते व प्रवासात बराच वेळ जातो. आकृती १०.३ पहा.

आकृती १०.३ : वाहतुकीची कोंडी

जरा डोके चालवा.

- कचऱ्याचे ढीग साचले, की त्यातून दुर्गंधी व रोगराई पसरते.
- वाहतूकीची कोंडी नियमितपणे पाहायला मिळते.

या नागरीकरणाच्या समस्यांवर उपाय सुचवणारा परिच्छेद लिहा.

प्रदूषण : प्रदूषण ही शहरांमधील एक जटिल समस्या आहे. त्याचा नागरी जीवनावर विपरीत परिणाम झालेला दिसून येतो. यात वायुप्रदूषण, ध्वनिप्रदूषण, जलप्रदूषण पाहायला मिळते. शहरांचा वाढता विकास, सोईसुविधांचा तुटवडा,

तसेच नियमांचे उल्लंघन यांमुळे प्रदूषण ही एक गंभीर समस्या होते. शहरांची जशी वाढ होते तशी प्रदूषणातदेखील वाढ होते.

गुन्हेगारी : स्थलांतरित लोकसंख्येपैकी अनेक लोकांना रोजगार उपलब्ध होत नाही, त्यामुळे अवैध मार्गांचा वापर करून अनेक वेळा पैसे कमवले जातात. यातून शहरांमध्ये गुन्हेगारी वाढलेली दिसते. चोरी, घरफोडी, मारामाऱ्या, खून इत्यादी स्वरूपाचे गुन्हे शहरात होताना आढळतात. यामुळे कायदा व सुव्यवस्थेचे प्रश्न गंभीर बनतात. पोलीस व न्याययंत्रणेवरील ताण वाढतो.

वर उल्लेखलेल्या समस्यांव्यतिरिक्त जागांच्या किमतीत झालेली भरमसाट वाढ, गटांमधील संघर्ष यांमुळे शहरातील ताणतणाव वाढतात. परिणामी शहराचे सामाजिक ऐक्य बिघडू शकते.

माहीत आहे का तुम्हांला ?

विकसित नगरांना माहिती-संप्रेषण तंत्र वापरून अद्ययावत करण्यासाठी आणि या शहरांतील मालमत्तेचे व्यवस्थापन जास्तीत जास्त सुलभतेने हाताळण्यासाठी 'स्मार्ट सिटी' योजना आकाराला आली. या योजनेचा मुख्य उद्देश माहिती-संप्रेषणाद्वारे शहरांतील विविध घटकांची माहिती गोळा करून त्याद्वारे शहरांचा नियोजनबद्ध विकास करणे, असा आहे. याचा उपयोग शहरांतील वाहतूक व संपर्क यंत्रणा जास्त सक्षम करण्यासाठी होईल. अत्यावश्यक वेळेस किंवा आपत्कालीन स्थितीत यंत्रणांना वेळेत प्रतिसाद देता येणे इत्यादींचा यात समावेश आहे.

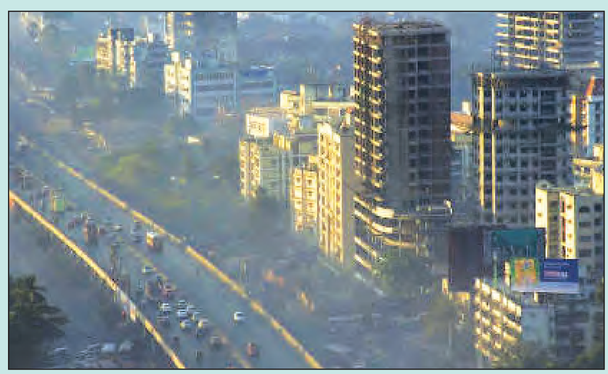
जरा विचार करा.

- नगराच्या सान्निध्यातील जलस्रोत कशामुळे प्रदूषित होतात?
- नगरात दूषित पाण्याची विल्हेवाट कशी लावली जाते?
- नगरांना होणारा पाणीपुरवठा हा आरोग्यदायक असतो का?
- जल, वायू, व ध्वनी प्रदूषणांमुळे आरोग्यावर कोणकोणते विपरीत परिणाम होतात?

पहा बरे जमते का ?

- खालील छायाचित्रांचे निरीक्षण करून प्रत्येकी पाच वाक्ये लिहा.

वायुप्रदूषण



वायुप्रदूषण

जलप्रदूषण

जलप्रदूषण

ध्वनिप्रदूषण

- सोबतचे बोधचिन्ह कशाशी संबंधित आहे ?
- यासंबंधीची माहिती आंतरजालाच्या साहाय्याने मिळवा.
- तुमच्या रोजच्या जीवनाशी ही योजना कशाप्रकारे निगडित आहे ते थोडक्यात नमूद करा.

स्वच्छ भारत
एक कदम स्वच्छता की ओर

स्वाध्याय

प्रश्न १. पुढील समस्येवर उपाय सुचवा.

(अ) शहरातील झोपडपट्ट्यांची संख्या वाढत आहे.

(आ) शहरांतर्गत वाहतुकीची कोंडी झाल्याने प्रवासासाठी बराच वेळ खर्च होतो.

(इ) नागरी वस्त्यांमध्ये कायदा व सुव्यवस्थेचा प्रश्न गंभीर बनला आहे.

(ई) नागरीकरणामध्ये प्रदूषण ही गंभीर समस्या निर्माण झाली आहे.

(उ) नागरी भागात आरोग्याच्या समस्या निर्माण झाल्या आहेत.

प्रश्न ३. महत्त्व सांगा/फायदे लिहा.

(अ) तंत्रज्ञान व यांत्रिकीकरण

(आ) व्यापार

(इ) औद्योगिकीकरण

(ई) शहरातील सोईसुविधा

(उ) शहरातील सामाजिक ऐक्य

प्रश्न ४. पुढील बाबींची तुलना करा व उदाहरणे लिहा.

(अ) वाहतूक व्यवस्था व वाहतुकीची कोंडी.

(आ) औद्योगिकीकरण व वायुप्रदूषण.

(इ) स्थलांतर व झोपडपट्टी.

(ई) सोईसुविधा व वाढती गुन्हेगारी.

प्रश्न २. योग्य जोड्या जुळवा.

'अ' गट	'ब' गट
(१) तंत्रज्ञानाचा विकास व यांत्रिकीकरण	(अ) नागरीप्रदेश
(२) मूळ निवास सोडून दुसरीकडे कायमस्वरूपी जाऊन राहणे.	(आ) नियोजनाचा अभाव
(३) ७५% पुरुष बिगरशेती व्यवसायात आहेत.	(इ) स्थलांतर
(४) कचऱ्याची समस्या	(ई) नागरीकरण

प्रश्न ५.खालील तक्ता पूर्ण करा.

नागरीकरण प्रक्रिया	परिणाम
झोपडपट्ट्यांची निर्मिती	अनधिकृत निवासस्थाने अपुऱ्या सोईसुविधा
	उच्च राहणीमानाच्या आकर्षणामुळे लोकसंख्या वाढली. हे अल्पकाळासाठी किंवा कायम स्वरूपाचे असते.
प्रदूषण	
	नोकरीच्या संधी निर्माण झाल्या. सुखसुविधांमध्ये वाढ
ग्रामीण ते शहर – बदल	

प्रश्न ६. स्पष्ट करा.

(अ) शहरांची वाढ विशिष्ट पद्धतीने झालेली आढळते.

(आ) तुमच्या कल्पनेतील सुनियोजित शहर.

(इ) औद्योगिकीकरणामुळे शहरांचा विकास घडून येतो.

(ई) प्रदूषण – एक समस्या.

(उ) स्वच्छ भारत अभियान.

प्रश्न ७. खालील छायाचित्रांतील नागरीकरणाच्या समस्यांवर उपाय सुचवा.

उपक्रम :

(१) भारतातील मोठी नगरे कोणती आहेत, त्यांची यादी करा व ती भारताच्या नकाशात दाखवा.

(२) तुमच्या गावाजवळील एखाद्या महानगराला भेट देऊन तेथे कोणत्या सुविधा व समस्या आढळून येतात, ते शिक्षकांच्या मदतीने लिहा.

***

११. वाहतूक व संदेशवहन

थोडे आठवूया.

पुढील तक्ता पूर्ण करा.

वाहतुकीचे मार्ग	वाहतुकीची साधने	वापर कशासाठी
रस्तामार्ग	रिक्षा	प्रवासी वाहतूक
रस्तामार्ग	ट्रक	
	मेट्रो	
जलमार्ग		
	हेलिकॉप्टर	
हवाईमार्ग		
	पाणबुडी	
जलमार्ग		मालवाहतूक
	खेचर	
लोहमार्ग		
नळमार्ग		

सांगा पाहू !

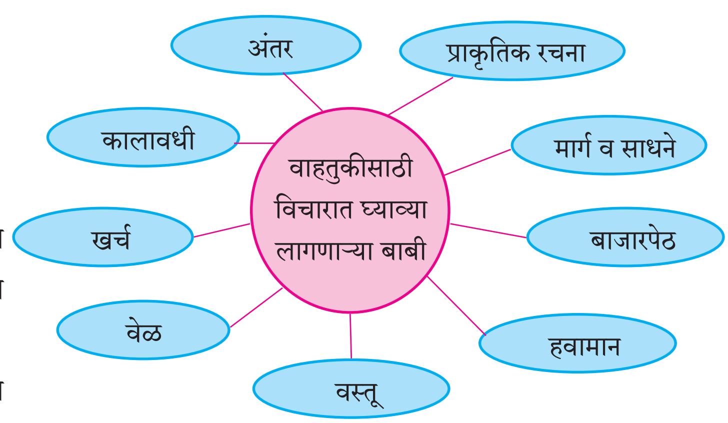
पुढे काही विशिष्ट परिस्थिती दिली आहे. अशा परिस्थितीत तुम्ही कोणत्या वाहतुकीच्या मार्गांचा व साधनांचा उपयोग कराल ते सकारण सांगा.

- आपत्कालीन स्थितीमुळे तुम्हांला नागपूरहून भोपाळला पोहोचायचे आहे.
- स्वच्छतेचा संदेश देत तुम्हांला कन्याकुमारीपर्यंत जायचे आहे. यासाठी कालमर्यादा नाही.
- कोकणातील हापूस आंबा अरब देशांत पाठवायचा आहे.
- पुण्याहून इंद्रायणी तांदळाची निर्यात दक्षिण आफ्रिकेतील केपटाउन येथे कमी खर्चात करायची आहे.
- नंदुरबार जिल्ह्यात पालेभाज्यांचे उत्पादन मोठ्या प्रमाणात झाले आहे; परंतु स्थानिक बाजारात योग्य भाव मिळत नाही. नागपूर-सुरत महामार्ग व सुरत-भुसावळ लोहमार्ग जिल्ह्यातून जातो.
- तुमच्या गावाहून तुम्हांला सिंगापूरला फिरायला जायचे आहे. त्यासाठी तुमच्याजवळ दहा दिवसांचा कालावधी आहे.

भौगोलिक स्पष्टीकरण

प्रवास किंवा मालाची वाहतूक करताना आपल्याला अनेक बाबींचा विचार करावा लागतो, हे तुमच्या लक्षात आले असेल. प्रवासासाठी विविध मार्ग व साधने उपलब्ध असल्यावर त्या पर्यायांचा विचार आपल्याला करता येतो. रस्ते, लोहमार्ग, जलमार्ग, हवाईमार्ग, नळमार्ग इत्यादी मार्गांद्वारे वाहतूक करता येते.

वाहतुकीचे मार्ग व साधनांची निवड करताना पुढील बाबी विचारात घ्याव्या लागतात.



वरील बाबी विचारात घेऊन प्रवास किंवा वाहतूक केल्यास आपला वेळ व खर्च वाचू शकतो. प्रवास आरामदायी होऊ शकतो. मालाचे नुकसान न होता वाहतूक करता येते. ग्राहकाला द्यावी लागणारी मालाची किंमत केवळ उत्पादन खर्चावर न ठरता, उत्पादन खर्च व वाहतूक खर्च यांवर ठरते. मालाची वाहतूक जलद, सुरक्षितपणे होणे आवश्यक असते. वाहतूक आर्थिकदृष्ट्या परवडल्याने मालाची किंमत कमी राखता येते.

वाहतूक ही एक पायाभूत सुविधा आहे. वाहतूक व्यवस्थेतील विकास हे देशाच्या किंवा प्रदेशाच्या विकासाचे एक मानक मानले जाते. वाहतूक व्यवस्थेतील सुधारणांमुळे प्रदेशात मालाची

व प्रवाशांची चलनक्षमता वाढते, तसेच उद्योगधंदे आणि बाजारपेठा यांचा विकास होतो. आर्थिक विकासाला गती प्राप्त होते. दरडोई उत्पन्न व स्थूल देशांतर्गत उत्पादन यामध्येही वाढ होत जाते.

नकाशावाचन करताना आपल्याला वाहतुकीच्या मार्गांचे आकृतिबंध सहजपणे पाहता येतात. काही ठिकाणी वाहतुकीच्या मार्गांचे गडद जाळे, तर काही भागांत विरळ जाळे या स्वरूपात वितरण दिसते. काही भागांत तर वाहतुकीचे मार्ग उपलब्ध नसल्याचे आढळते. एखादा प्रदेश वाहतुकीच्या मार्गांपासून कोणत्या कारणांमुळे वंचित राहतो? कोणत्या कारणांमुळे वाहतुकीचे दाट जाळे निर्माण होते? असे अनेक प्रश्न आपल्याला पडू शकतात. या प्रश्नांची उत्तरे शोधण्यासाठी प्रदेशाच्या वाहतुकीच्या नकाशासोबत त्या प्रदेशाचा प्राकृतिक नकाशासुद्धा घ्यावा लागतो. या दोन्ही नकाशांचे एकत्रित वाचन केल्यावर या प्रश्नांची उत्तरे सापडतात.

आकृती ११.१ व ११.२ या नकाशांचा अभ्यास करून ही बाब खालील प्रश्नांच्या आधारे समजून घ्या व तुमची उत्तरे वहीत नोंदवा.

- नकाशात कोणत्या प्रदेशात वाहतुकीचे मार्ग जास्त प्रमाणात आढळतात?
- या भागाची प्राकृतिक रचना कशी आहे?
- वाहतुकीचे मार्ग कमी असणारा भाग कोणता?
- या प्रदेशाची प्राकृतिक रचना कशा पद्धतीची आहे?
- कोणत्या प्रदेशात वाहतुकीच्या मार्गांचा अभाव आढळतो, ते शोधा.
- अशा ठिकाणी कोणता अडथळा दिसतो?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

सातारा जिल्ह्याची प्राकृतिक रचना, प्रमुख रस्ते व लोहमार्ग नकाशा एकत्रित अभ्यासल्यास खालील बाबी सहज लक्षात येतील.

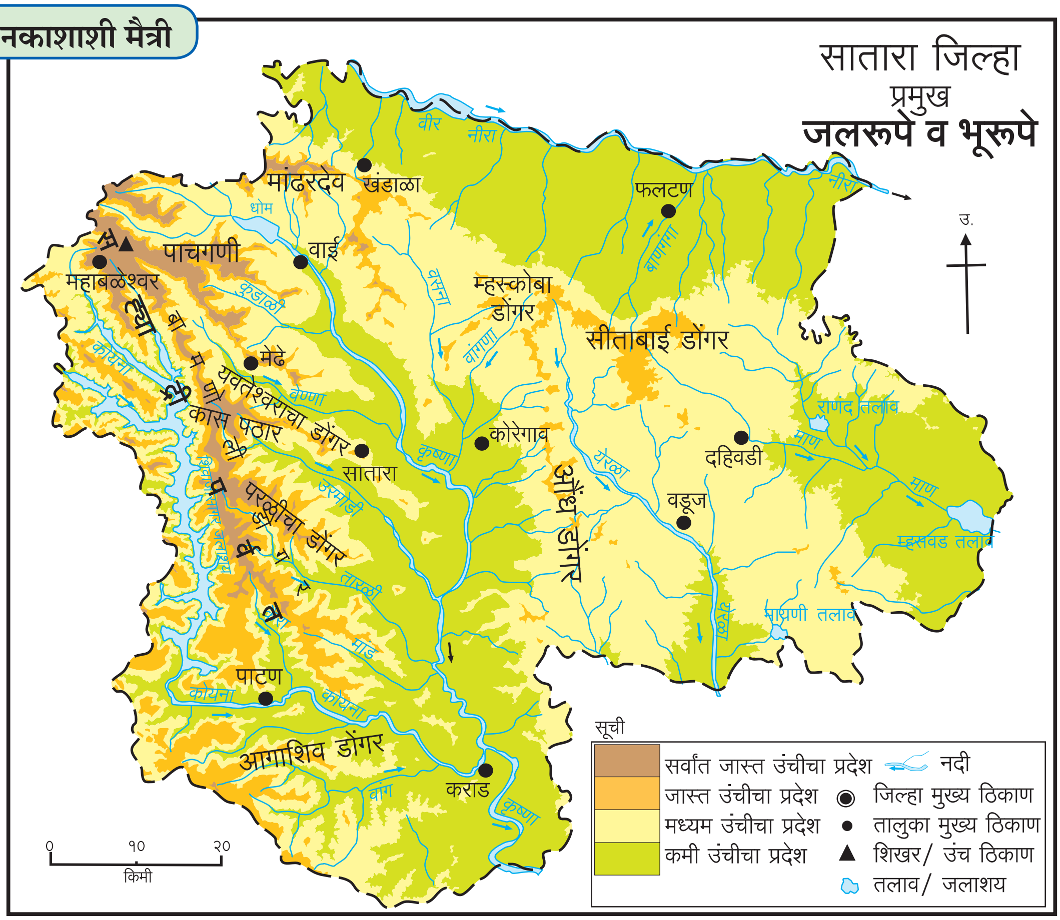
- सातारा जिल्ह्याची पश्चिमेकडील बाजू सह्याद्री व त्याच्या उपशाखांनी म्हणजेच जास्त उंचीच्या भूप्रदेशाने व्याप्त आहे. तेथील भूरचना चढ-उताराची आहे. याच परिसरात कोयना धरणाचा शिवसागर हा विस्तीर्ण जलाशय पसरलेला आहे.
- जिल्ह्याच्या मध्य व पूर्वेकडील भाग त्यामानाने कमी व मध्यम उंचीचा आहे.
- प्राकृतिक रचनेचा विचार करता सातारा जिल्ह्याच्या पश्चिम भागात वाहतुकीच्या मार्गांचे जाळे विरळ आहे. जिल्ह्याच्या पूर्व भागात वाहतुकीच्या मार्गांची घनता मध्यम स्वरूपाची

माहीत आहे का तुम्हांला ?

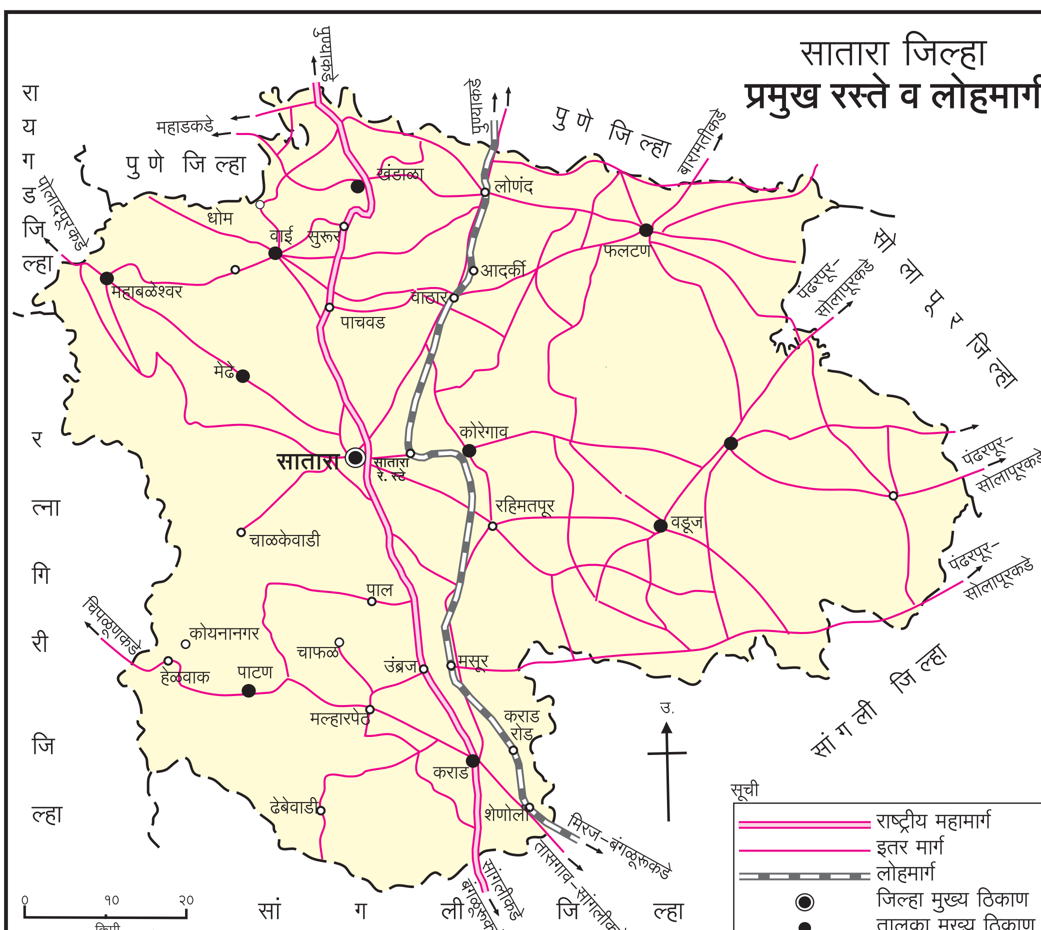
हरित छन्नमार्ग (Green Corridor) : काही वेळेस मृत व्यक्तीने अवयवदान केलेले असते. अशा वेळेस दात्याच्या ठिकाणापासून गरजूपर्यंत असे अवयव तातडीने पोहोचणे आवश्यक असते. अवयवांची वाहतूक करण्याच्या काळात सर्व प्रकारचे मार्ग विनाअडथळा उपलब्ध करून देण्यात येतात. याला हरित छन्नमार्ग म्हणतात. यामुळे अवयवांची वाहतूक जलद गतीने होऊन याचकाचे प्राण वाचू शकतात.

माहीत आहे का तुम्हांला ?

रो-रो वाहतूक : लोहमार्गाने एका स्थानकापासून दुसऱ्या स्थानकापर्यंत वाहतूक करता येते. महामार्गावर मोठ्या प्रमाणात मालवाहतूक होत असते. ट्रकने होणारी मालवाहतूक ही लोहमार्गाने होणाऱ्या वाहतुकीपेक्षा खर्चीक असते. यावर उपाय म्हणून रो-रो वाहतूक पद्धत वापरण्यास भारतात सुरुवात झाली आहे. या पद्धतीत मालाने भरलेले ट्रक मालगाडीवर चढवून लोहमार्गाने इच्छित स्थानापर्यंत नेण्यात येतात. तेथून पुढे हे ट्रक माल जिथे उतरवायचा आहे, तेथपर्यंत घेऊन जातात. गंतव्य स्थानापर्यंतचा प्रवास लोहमार्गाने केल्यामुळे वाहतुकीचा खर्च कमी होतो. यामुळे ट्रकच्या वाहतुकीमुळे होणारा इंधनाचा खर्च व होणारे प्रदूषणही टाळता येऊ लागले आहे. रो-रो वाहतुकीची सुरुवात भारतात प्रथम कोकण रेल्वे मार्गावर झाली.



आकृती ११.१



आकृती ११.२

आहे, त्यामानाने जिल्ह्याच्या मध्यभागामध्ये त्यांची घनता जास्त आहे. तुमच्या असेही लक्षात येईल, की या भागातून एक राष्ट्रीय महामार्ग व लोहमार्ग गेलेला आहे. या महामार्गाला जोडणाऱ्या अनेक रस्त्यांचे जाळे दिसते. यावरून प्राकृतिक रचनेचा म्हणजेच डोंगर, दऱ्या, नद्या इत्यादींचा परिणाम प्रदेशातील वाहतुकीच्या मार्गांच्या विकासावर होतो, हे तुमच्या लक्षात येईल.

वाहतुकीच्या मार्गांचा व प्राकृतिक रचनेचा सहसंबंध असतो. प्राकृतिक रचनेच्या अभ्यासामुळे प्रदेशाची सुगमता व दुर्गमता लक्षात येते. मैदानी सखल प्रदेशात वाहतुकीच्या मार्गांच्या सोई चांगल्या प्रकारे विकसित होऊ शकतात, त्यामानाने उंचसखल प्रदेशात त्यांच्या विकासावर मर्यादा येतात.

वाहतुकीचे महत्त्व :

- व्यापार विस्तार व जाळे.
- जलद औद्योगिकीकरण.
- रोजगार संधीची उपलब्धता.
- क्षेत्रीय दुवा.
- स्थल उपयोगिता.
- दुर्मिळतेवर मात (कमतरता).
- प्रादेशिक असमतोल घट.
- पर्यटन विकास.

पहा बरे जमते का ?

प्रवासादरम्यान तुम्हांला येणाऱ्या वाहतुकीच्या समस्यांचा विचार करा. या समस्यांवर उपाय म्हणून वाहतुकीच्या साधनांमध्ये किंवा मार्गांमध्ये कोणते नावीन्यपूर्ण बदल सुचवाल ते वहीत लिहा.

संदेशवहन : वाहतुकीप्रमाणेच संदेशवहन हीदेखील एक पायाभूत सुविधा आहे. आधुनिक काळात संदेशवहन किंवा माहितीची देवाणघेवाण हीसुद्धा एक महत्त्वाची बाब मानली जाते.

आकृती ११.३ : मोबाइल टॉवर

आकृती ११.४ : मुख्य टपाल कार्यालय, मुंबई

आकृती ११.५ : वृत्तपत्र विक्री केंद्र

सांगा पाहू !

- तुम्हांला माहीत असलेल्या विविध संदेशवहनांच्या साधनांची यादी करा.
- त्यापैकी किती साधने तुम्ही प्रत्यक्ष वापरता, त्या साधनांच्या नावांना चौकट करा.
- ही साधने कशासाठी वापरता ?
- उर्वरित साधनांचा वापर कोण करते ?

आजच्या आधुनिक युगात कृत्रिम उपग्रह हे संदेशवहनाचे अत्यंत महत्त्वाचे व प्रभावी साधन आहे. मोबाइलवर संदेशांचे आदानप्रदान होणे, दूरचित्रवाणी संचावर कार्यक्रम दिसणे, हवामानासंदर्भात अद्ययावत माहिती मिळणे इत्यादी गोष्टी कृत्रिम उपग्रहांद्वारे एकाच वेळेस करणे शक्य झाले आहे. सुदूरसंवेदन तंत्राच्या साहाय्याने मिळवलेल्या उपग्रह प्रतिमांचा उपयोग भूपृष्ठावरील साधनसंपत्तीचा अभ्यास व प्रादेशिक नियोजन करण्यासाठी होतो.

आंतरजाल व सामाजिक माध्यमांच्या युगात सर्वांना या व्यवस्थेचा वापर करावा लागतो. भारत सरकार ऑनलाइन ट्रेडिंग, पेमेंट, मनी ट्रान्स्फर इत्यादींचा पुरस्कार करत आहे. त्यासाठी मोबाइलवर वापरता येतील अशी अनेक ॲप्ससुद्धा

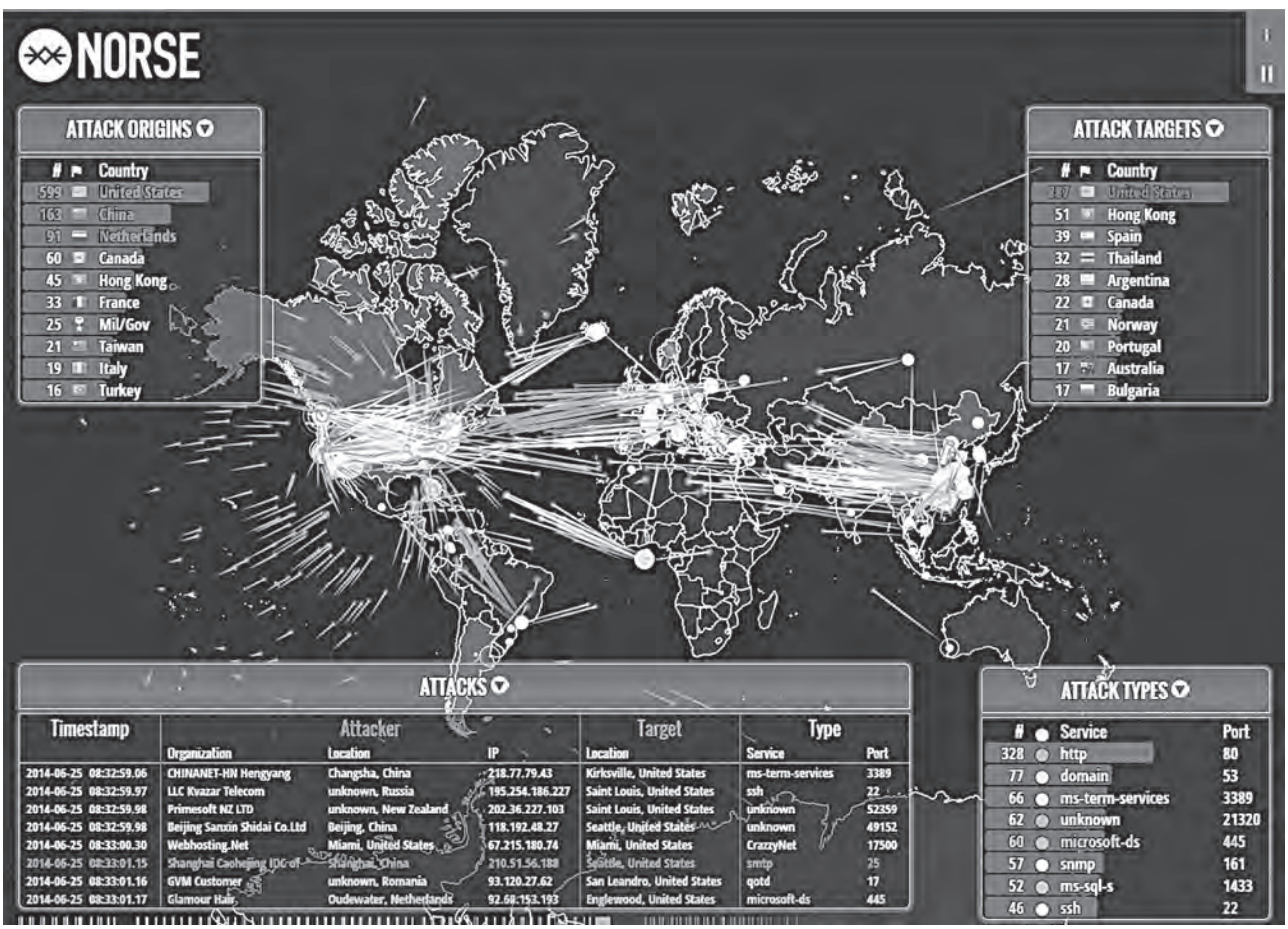
विकसित करण्यात आली आहेत. उदा., भीम ॲप, एस.बी. आय. एनीवेअर इत्यादी. या संदेशवहनाच्या सुविधांद्वारे आपण अनेक प्रकारची देयके भरणे, खरेदी-विक्री असे अनेक व्यवहार करू शकतो.

पहा बरे जमते का ?

कृत्रिम उपग्रहांचे इतर उपयोग कोणते ते शोधा. तुमच्या रोजच्या जीवनाशी त्यांचा कसा संबंध असतो, ते समजून घ्या.

संदेशवहनाची सुविधा आता मोठ्या प्रमाणात विकसित झाली आहे. ही सुविधा फक्त दूरध्वनीवरून बोलणे किंवा संदेश पाठवण्यापुरती राहिली नसून आपण आता व्हिडिओ कॉलिंग देखील करू शकतो. त्याचप्रमाणे व्हिडिओ कॉन्फरन्सिंग द्वारे एकाच वेळी अनेकांशी बोलू शकतो.

संदेशवहनाच्या अशा फायद्यांबरोबरच अनेक तोटेसुद्धा आहेत. आंतरजालाद्वारे अनेक गुन्हे होत असतात. उदा., ई-मेल/संकेतस्थळ हॅकिंग, फसवणूक, चोरी, सायबर हल्ले, युद्ध, आतंकवाद इत्यादी. यामध्ये माहितीची चोरी, आर्थिक फसवणूक, महत्त्वाच्या संकेतस्थळांवर आक्रमण अशा प्रकारचे धोके संभवतात, त्यामुळे आंतरजालावर सामाजिक माध्यमांचा वापर करताना खूप काळजी घेणे आवश्यक असते. आपली माहिती खात्री केल्याशिवाय कोणलाही देऊ नये. स्वतःहून कोणतीही संवेदनशील किंवा व्यक्तिगत माहिती सामाजिक नेटवर्किंग साइट्स, ब्लॉग इत्यादींवर टाकू नये. आकृती ११.६ मध्ये सायबर हल्ल्यांची प्रतिमा दाखवली आहे. हे हल्ले विविध देशांदरम्यान होताना दिसत आहेत. यावरून तुम्हांला जागतिक आंतरजालावरील सायबर युद्धाचा अंदाज करता येईल.



आकृती ११.६ : सायबर युद्धाची संगणकावरील प्रतिमा

पहा बरे जमते का ?

(१) तुमच्या शाळेची सहल जाणार आहे. त्या संबंधीची माहिती तुम्ही तुमच्या मित्र/मैत्रिणीला e-mail ने पाठवा. त्याची एक प्रत वर्गशिक्षकांना माहितीसाठी पाठवा.

(२) सोबतच्या संगणकीय प्रतिमेतील सूचनेचे निरीक्षण करून प्रश्नांची उत्तरे द्या.

- सोबतच्या संगणकीय प्रतिमा कोणत्या तारखेची आहे ?
- या प्रतिमेतील सूचना काय सांगत आहेत ?
- माहिती पुन्हा प्राप्त करून घेण्यासाठी किती मूल्य व ते कोणत्या चलनात मागितले आहे ?
- आंतरजालावरील हा गुन्हा कोणत्या स्वरूपाचा आहे ?

स्वाध्याय

प्रश्न १. फरक स्पष्ट करा.

(अ) लोहमार्ग व रस्तेमार्ग.

(आ) वाहतूक व संदेशवहन.

(इ) पारंपरिक संदेशवहनाची साधने व आधुनिक संदेशवहनाची साधने.

प्रश्न २. सविस्तर उत्तरे लिहा.

(अ) वर्तमानपत्रांचा वापर संदेशवहनासाठी होतो. हे विधान स्पष्ट करा.

(आ) टीव्ही हे संदेशवहनाचे स्वस्त साधन आहे, हे स्पष्ट करा.

(इ) भ्रमणध्वनीचा उपयोग करून कोणकोणत्या प्रकारे संदेशवहन करता येते ?

प्रश्न ३. खालील माहितीच्या आधारे नावे लिहा.

(अ) विमानसेवा उपलब्ध असणारी महाराष्ट्रातील पाच शहरे.

(आ) टपाल कार्यालयातून मिळणाऱ्या सेवा.

(इ) तुमच्या परिसरातील राष्ट्रीय महामार्ग.

(ई) महाराष्ट्रातील सागरी किनाऱ्यावरील बंदरे.

प्रश्न ४. सहसंबंध ओळखून जुळणी करा व साखळी बनवा.

'अ' गट	'ब' गट	'क' गट
टपालसेवा	रस्तेमार्ग	माहितीचे आदान-प्रदान
शिवनेरी	संगणक जोडणीचे जागतिक जाळे	स्पीडपोस्ट
आंतरजाल	लोहमार्ग	आरामदायी प्रवास
रो-रो वाहतूक	संदेशवहनाची पारंपरिक पद्धत	इंधन, वेळ व श्रमाची बचत

उपक्रम :

भारताने शैक्षणिक व संदेशवहन या संदर्भात पाठवलेल्या कृत्रिम उपग्रहांची माहिती मिळवा. त्यासाठी ICT चा वापर करा.

***

१२. पर्यटन

सांगा पाहू !

विद्यार्थी मित्रांनो, अशी कल्पना करा, की तुम्हांला तुमच्या कुटुंबासोबत काही दिवस फिरायला जायचे आहे. त्यासाठी महाराष्ट्रातील तुमच्या आवडत्या १५ ठिकाणांची यादी तयार करा.

यादी तयार झाल्यावर खाली दिलेल्या वर्गीकरणानुसार तुम्ही लिहिलेली ठिकाणे योग्य त्या गटात लिहा.

- समुद्रकिनाऱ्यालगतची ठिकाणे.
- ऐतिहासिक ठिकाणे.
- अभयारण्ये व राष्ट्रीय उद्याने.
- थंड हवेची ठिकाणे.
- धार्मिक ठिकाणे.

यांपैकी प्रत्येक गटातील असे एक ठिकाण निवडा, जिथे तुम्हांला भेट द्यायला आवडेल.

तुम्ही निवडलेल्या ठिकाणांमागची कारणे कोणती, यांबाबत वर्गात चर्चा करा.

भौगोलिक स्पष्टीकरण

आपण विविध हेतूंनी जवळचा अथवा दूरचा प्रवास करतो उदा., सण, समारंभ, उत्सव, खेळ, भटकंती, मनोरंजन इत्यादी. कोणत्याही ठिकाणी जाताना पूर्वतयारी करावी लागते. जसे, त्या ठिकाणी जाण्याचा मार्ग निवडणे, वाहतुकीची साधने, आवश्यक दैनंदिन गरजेच्या वस्तू घेणे इत्यादी. इच्छितस्थळी पोहचल्यानंतर आपण तेथील प्रेक्षणीय आणि रमणीय स्थळांना भेटी देतो. काही वेळा तेथे वास्तव्य करतो. तेथील काही सेवासुविधांचा लाभ घेतो. त्या बदल्यात आपण मोबदलाही देतो.

आपले राहते ठिकाण सोडून वेगवेगळ्या ठिकाणी भेट देणे, आनंद मिळवणे, मनोरंजन करणे, व्यापार करणे, निवास करणे, इत्यादी उद्देशांनी प्रवास केला जातो. असा प्रवास म्हणजे पर्यटन होय.

जरा डोके चालवा.

पर्यटनाचे नियोजन

☞ तुम्ही राहत असलेल्या ठिकाणापासून तुमच्या आवडीच्या पर्यटन स्थळांना जाण्यासाठी सहल काढायची आहे.

तेथे जाण्यासाठीचा मार्ग संकेतस्थळांचा वापर करून शोधा. प्रवासाचा मार्ग निश्चित करा. सहलीसाठी लागणारा कालावधी, साहित्य, वाहतुकीचे साधन, मार्गाची उपलब्धता इत्यादी घटक विचारात घ्या.

या सहलीसाठी प्रत्येकाला येणाऱ्या अंदाजे खर्चाचा तपशील तयार करा.

आकृती १२.१ चे निरीक्षण करा व खालील प्रश्नांची उत्तरे द्या. संदर्भासाठी नकाशासंग्रहाचा वापर करा.

- यातील कोणती पर्यटन स्थळे तुम्हांला माहीत आहेत, त्यांची यादी करा.
- ती पर्यटन स्थळे कशासाठी प्रसिद्ध आहेत?
- नकाशावरून धार्मिक आणि ऐतिहासिक स्थळांची यादी तयार करा.

- नकाशातील थंड हवेची ठिकाणे, अभयारण्ये आणि समुद्रकिनारी असलेली स्थळे यांची यादी करा.
- पर्यटन स्थळे व भारताची प्राकृतिक रचना यांचा सहसंबंध लावा.

नकाशाशी मैत्री

आकृती १२.१ : भारतातील प्रमुख पर्यटन स्थळे

भौगोलिक स्पष्टीकरण

नकाशात दिलेली ठिकाणे वेगवेगळ्या कारणांमुळे नावारूपाला आली आहेत. ठिकाणांच्या प्रसिद्धीसाठी विशिष्ट गोष्टी कारणीभूत असतात. उदा., निसर्गसौंदर्य, आल्हाददायी हवामान, रमणीय दृश्ये, गरम पाण्याचे झरे, सागरकिनारे, ऐतिहासिक वास्तू, शिल्पकला, धार्मिक स्थळे, अभयारण्ये, इत्यादी. हेच पर्यटकांचे मुख्य आकर्षण असते.

राजकीय सीमेच्या आधारावर पर्यटनाचे पुढील दोन प्रकार पडतात.

स्वदेशी पर्यटन : देशांतर्गत केलेले पर्यटन हे स्वदेशी पर्यटन म्हणून संबोधले जाते. उदा., महाराष्ट्रातील पर्यटकांनी तमिळनाडू राज्यात कन्याकुमारी येथे पर्यटनासाठी जाणे. नागपूरच्या पर्यटकांनी औरंगाबाद येथील वेरूळ व अजिंठ्याची लेणी पाहण्याकरिता जाणे.

परदेशी पर्यटन : आपल्या देशाच्या सीमा ओलांडून दुसऱ्या देशात पर्यटनासाठी जाणे म्हणजे परदेशी पर्यटन होय. उदा., भारतातील पर्यटकांनी स्वित्झर्लंडला पर्यटनासाठी जाणे. अमेरिकेतील पर्यटकांनी भारतात पर्यटनासाठी येणे.

माहीत आहे का तुम्हांला ?

परदेशी पर्यटनासाठी पारपत्र, परदेशी प्रवेश व निर्गमन परवाना, प्रवासी विमा आणि इतर आवश्यक कागदपत्रांची पूर्तता करावी लागते. परदेशी पर्यटनासाठी ज्या देशात आपण पर्यटन करणार आहोत, त्या देशाचे चलन आपल्याकडे असावे लागते. त्यासाठी आपले चलन त्या देशाच्या चलनात बदलून घ्यावे लागते.

पर्यटनाचा हेतू आणि पर्यटन स्थळांची वैशिष्ट्ये यांच्या आधारे पर्यटनाचे अनेक प्रकार पडतात. त्यांपैकी काही प्रकार सोबतच्या छायाचित्रांच्या आधारे स्पष्ट केले आहेत.

यात्रा

अभयारण्य

जंगलातील भटकंती

समुद्र पर्यटन

आरोग्यविषयक पर्यटन

साहसी खेळ

समुद्राखालील जीवसृष्टी

माहीत आहे का तुम्हांला ?

पर्यटनासाठी जीपीएस :

आधुनिक भ्रमणध्वनींमध्ये उपलब्ध असलेली जीपीएस यंत्रणा किंवा जीपीएस उपकरणाचा वापर पर्यटनासाठी मोठ्या प्रमाणावर केला जातो.

यासाठी 'गुगल मॅप' यासारख्या ॲप्सचा उपयोग केला जातो. या यंत्रणेतील नकाशामुळे आपण नेमके कोठे आहोत हे कळते. आपणांस कोठे जायचे आहे, हे ठरवल्यानंतर त्या ठिकाणी पोहचण्याकरिता विविध पर्यायी रस्ते, अंतर, वाहनाच्या प्रकारानुसार लागणारा वेळ, वाटेतील सुविधा-जसे, पेट्रोलपंप, उपाहारगृह, निवास व्यवस्था इत्यादी माहिती मिळते. पर्यटनासाठी त्याचा उपयोग करता येतो.

जरा डोके चालवा.

पर्यटन विकासासाठी आवश्यक असे काही मुद्दे खाली दिले आहेत. त्यांपैकी जे अयोग्य वाटतात, ते दुरुस्त करून पुन्हा लिहा.

- पर्यटन विकासासाठी देशातील लोकांचे आर्थिक उत्पन्न जास्त असले पाहिजे.
- देशांतर्गत पर्यटनाला चालना दिली पाहिजे.
- इतर देशांतील पर्यटकांवर बंदी आणली पाहिजे.
- पर्यटकांना सुरक्षित प्रवासाची हमी दिली पाहिजे.
- देशाचा सांस्कृतिक वारसा जतन केला पाहिजे.
- दुसऱ्या देशांच्या संस्कृतीचा मान राखला पाहिजे.
- पर्यटन व्यवसायासाठी शासकीय सवलती आणि प्रोत्साहन दिले पाहिजे.
- आंतरराष्ट्रीय खेळांतील सहभाग वाढवला पाहिजे.
- जाहिरातींद्वारे पर्यटनास चालना दिली पाहिजे.
- पर्यटन स्थळांची निगा राखणे आवश्यक आहे.
- विविध क्षेत्रांत योगदान देणाऱ्या प्रसिद्ध व्यक्तींच्या वास्तूंचे स्मारक म्हणून जतन केले पाहिजे.
- पर्यटनासाठी सेवासुविधांचा विकास झाला पाहिजे.
- पर्यटन संस्थांवर बंदी घातली पाहिजे.
- या व्यवसायाला भरपूर वाव नाही.
- पर्यटन हा अदृश्य स्वरूपाचा व्यापार आहे.
- पर्यटकांसाठी सर्व प्रकारच्या सोईसुविधा विकसित केल्या पाहिजेत.
- देशाच्या अर्थव्यवस्थेला पर्यटनाचा कोणताही फायदा होत नसतो.
- इतर स्थळांची सुप्त क्षमता विकसित केली पाहिजे.
- गड-किल्ल्यांचा विकास केला पाहिजे.

भौगोलिक स्पष्टीकरण

पर्यटन हा एक महत्त्वाचा तृतीयक व्यवसाय आहे. या व्यवसायातून प्रदेशाच्या नैसर्गिक, सामाजिक, सांस्कृतिक स्थितीची ओळख जगाला होते. देशी पर्यटकांप्रमाणेच अनेक परदेशी पर्यटक प्रदेशातील विविध ठिकाणांना भेटी देतात, त्यामुळे देशाच्या अर्थव्यवस्थेत परकीय चलनाची भर पडते. या फायद्यांशिवाय पर्यटन स्थळांचा विकास होणे, तेथील लोकांना रोजगार उपलब्ध होणे इत्यादी चांगल्या गोष्टीही घडतात.

पर्यटनाचे महत्त्व लक्षात घेऊन स्थानिक रहवासी प्रदेशातील निसर्गाचे, संस्कृतीचे जतन करण्याबाबत सजग बनतात. पर्यटनाच्या विकासासाठी विविध माध्यमांतून जाहिरात केल्यास पर्यटन व्यवसायाची वाढ होण्यास मदत होते.

सांगा पाहू !

- पर्यटनाचे कोणते प्रकार नव्याने उदयास आले आहेत?
- नवीन पर्यटन प्रकार सुरू होण्याची कारणे सांगा.

भौगोलिक स्पष्टीकरण

पर्यटनाला चालना देण्यासाठी त्याचे विविध प्रकार उदयास येत आहेत. त्यांपैकी एक म्हणजे पर्यावरणस्नेही पर्यटन होय. वाढती लोकसंख्या, प्रदूषण, नागरीकरण यांमुळे पर्यावरणाचा ऱ्हास होत आहे, असे लक्षात आल्यानंतर 'पर्यावरणस्नेही पर्यटन' ही संकल्पना पुढे आली. पर्यटनाचा हा एक पर्यावरणपूरक प्रकार आहे. पर्यटन करताना पर्यटकांकडून पर्यावरणाला हानी पोहचणार नाही, पर्यावरणाचा ऱ्हास होणार नाही, याची काळजी घेतली जाते. असे पर्यटन पर्यावरणस्नेही असते. या पर्यटनाद्‌वारे पर्यटन स्थळी कचरा न टाकणे, ध्वनिप्रदूषण टाळणे, वृक्ष व वन्य पशुपक्ष्यांना इजा न पोहचवणे इत्यादी दक्षता घेतली जाते.

याचबरोबर अलीकडील काळात कृषिपर्यटन ही संकल्पना उदयास आली आहे. शहरापासून दूर, प्रदूषणमुक्त अशा ठिकाणी शेतीसंबंधित क्रियांची सांगड घालून कृषिजीवनाचे दर्शन घडवले जाते. ते पाहण्यासाठी पर्यटकांना आकर्षित केले जाते. त्यास कृषिपर्यटन म्हणतात.

माहीत आहे का तुम्हांला ?

महाराष्ट्र पर्यटन विकास महामंडळ (MTDC) यांनी अनेक योजना कार्यान्वित केल्या आहेत. प्रमुख पर्यटन स्थळांवर विश्रांतिगृह, जलक्रीडा, सागरी किनाऱ्यांवर पर्यटक निवासगृहे इत्यादी सुविधा उपलब्ध केल्या आहेत.

'डेक्कन ओडिसी' ही पर्यटनाकरिता विशेष रेल्वे सुरू करण्यात आली आहे. ही रेल्वे महाराष्ट्र पर्यटन विकास महामंडळ, भारतीय रेल्वे व पर्यटन मंत्रालय यांच्या सहकार्याने चालवली जाते. ही रेल्वे मुंबई, नाशिक, वेरूळ, अजिंठा, कोल्हापूर, गोवा, रत्नागिरी इत्यादी पर्यटन स्थळांना पर्यटकांना घेऊन जाते. ही गाडी म्हणजे एक प्रकारचा फिरता राजमहालच आहे.

अशाच प्रकारची दुसरी विशेष रेल्वे 'पॅलेस ऑन व्हिल्स' या नावाने ओळखली जाते. ही रेल्वे दिल्ली-जयपूर-उदयपूर-भरतपूर-आग्रा-दिल्ली असा प्रवास करते. अनेक देशी, विदेशी पर्यटक या रेल्वेचा आनंद घेतात.

भारतीय रेल्वेने पर्यटनाचे खास आकर्षण म्हणून पारदर्शक छताचा डबा (व्हिस्टडोम) असलेली रेल्वेगाडी नुकतीच सुरू केली आहे. ही रेल्वे विशाखापट्टणम ते किरंदल मार्गावर धावते. या रेल्वेमध्ये संपूर्ण वातानुकूलित व काचेचे छत असलेला डबा असून, यात बसून अराकू खोरे, अनंतगिरी घाटमाथा, बोरागुहा या निसर्गसमृद्ध प्रदेशाचे विहंगम दृश्य अनुभवता येणार आहे.

शहरी जीवनशैलीत बदल म्हणून लोकांनी शेतात जाऊन राहणे, शेतकऱ्यांकडून सशुल्क पाहुणचार स्वीकारणे यांचा कृषिपर्यटनात समावेश होतो. महाराष्ट्रातील पुणे आणि कोल्हापूर जिल्ह्यात कृषिपर्यटनासाठी उत्तम पर्यटन स्थळे विकसित झाली आहेत.

चित्रपट पर्यटन हा पर्यटनाचा एक नवीन प्रकार आहे. ज्या ठिकाणी चित्रपटांचे चित्रीकरण केले जाते, तेथे येणाऱ्या लोकांची गर्दी पाहता चित्रपट पर्यटन संकल्पना पुढे आली आहे. त्याकरिता चित्रीकरणाच्या ठिकाणी पर्यटकांना आकर्षित करण्यासाठी विविध सेवा व सुविधा पुरवण्यात येतात. उदा., मुंबई चित्रनगरी, रामोजी फिल्मसिटी इत्यादी.

कोकणातील तारकर्ली हे ठिकाण समुद्रतळ व तेथील जीवसृष्टी पाहण्यासाठी प्रसिद्ध आहे. या ठिकाणी पर्यटकांना 'स्नॉर्कलिंग' व 'स्कूबा डायव्हिंग' करण्याची सोय आहे. महाराष्ट्र राज्य पर्यटन महामंडळाने तारकर्ली (ता. मालवण, जि. सिंधुदुर्ग) येथे आंतरराष्ट्रीय दर्जाचे 'स्कूबा डायव्हिंग' प्रशिक्षण केंद्र सुरू केले आहे.

भारतातील पर्यटन विकासाचे महत्त्व :

भारत देश निसर्गदृष्ट्या व सामाजिकदृष्ट्या वैविध्यपूर्ण आहे. येथे पर्यटन व्यवसायाला भरपूर वाव आहे. भारतातील निसर्गसमृद्धता, आकर्षक भूदृश्ये, हिमालयासारखे उत्तुंग पर्वत, रमणीय सागरकिनारे पर्यटकांना आकर्षित करतात. याचबरोबर भारतीय संस्कृतीतील विविधता, सण, उत्सव, परंपरा, पोशाख, भारतीय मसाल्यांपासून बनवलेले वैविध्यपूर्ण अन्नपदार्थ व भारतीयांचे सौजन्यपूर्ण आदरातिथ्य यांमुळे पर्यटनासाठी भारतात खूप संधी आहे.

हे नेहमी लक्षात ठेवा.

- समुद्रकिनाऱ्यावर फिरायला गेल्यावर भरती-ओहोटीच्या वेळापत्रकाची माहिती असू द्या.
- स्थानिक मार्गदर्शकाशिवाय समुद्रकिनारा, पर्वताचे कडे, वनप्रदेश, अपरिचित गुहा किंवा इतर स्थळांच्या ठिकाणी जाऊ नका.
- समुद्रकिनाऱ्यावरील कठड्यांवर, पर्वताच्या कड्यावर, जंगली प्राण्यांसोबत 'सेल्फी' काढण्याचा मोह टाळा.
- समुद्राच्या खोल पाण्यात उतरण्याचा व पोहण्याचा मोह टाळा.
- पर्यटन स्थळे स्वच्छ ठेवा.
- पर्यटन स्थळी असलेल्या प्राण्यांना, पक्ष्यांना इजा होणार नाही याची दक्षता घ्या.
- पर्यटन स्थळी लावलेल्या फलकांवरील सूचनांचे पालन करा.

पर्यटन व आर्थिक विकास : पर्यटन विकासातून भारतीय अर्थव्यवस्थेला मोठा फायदा होतो. पर्यटनातून उपाहारगृहे, दुकाने, वाहतूक व्यवस्था, मनोरंजनाची ठिकाणे इत्यादी घटकांचा विकास होऊन अर्थव्यवस्थेस प्रत्यक्ष फायदा होतो. त्याचबरोबर पायाभूत सुविधांचा विकास होतो व रोजगारनिर्मिती होते. यातून अर्थव्यवस्थेला अप्रत्यक्ष फायदा होतो. पर्यटन हे आर्थिक विकासात महत्त्वाची भूमिका बजावते; म्हणून पर्यटन हा अदृश्य व्यापार आहे असे म्हणतात.

पर्यटन व पर्यावरणीय विकास : पर्यावरणीय विकासासाठी पर्यटन उपयुक्त ठरते. पर्यटन उद्योगाच्या गरजेतून नैसर्गिक ठिकाणे, अभयारण्ये, राष्ट्रीय उद्याने यांचा विकास करण्यासाठी शासनाकडून आर्थिक गुंतवणूक केली जाते. पर्यावरणपूरक पर्यटन या संकल्पनेमुळे पर्यावरणाची योग्य ती काळजी घेऊन पर्यटन स्थळांचा विकास केला जातो. निवासस्थाने, रिसॉर्ट्स, वाहतुकीचे मार्ग इत्यादी घटकांची रचना देखील पर्यावरणपूरक पद्धतीने केली जाते. या विकासात वीज, पाणी यांचा काळजीपूर्वक वापर केला जातो. पुनर्वापर संकल्पनाही वापरली जाते. पर्यावरणाची नैसर्गिक स्थिती राखून पर्यटन विकसित केले जाते.

पर्यटन व आरोग्य : भारतामध्ये काही पर्यटक हे आरोग्य सुविधा घेण्यासाठी येतात. येथील पर्यटन स्थळांना भेटी देण्याबरोबरच भारतीय आयुर्वेद, योगशास्त्र, प्राणायाम यांतून शारीरिक सुदृढता व मनःशांती मिळावी, हा यामागील हेतू असतो.

भारतामधील रुग्णालयांत मिळणारे उपचार, केल्या जाणाऱ्या शस्त्रक्रिया या तुलनेने कमी खर्चात होत असल्यामुळे देखील जगातील अनेक देशांतून रुग्ण भारतात येतात. अशा व्यक्तींना लागणाऱ्या सेवासुविधांपासून वैद्यकीय पर्यटन विकसित होते.

पर्यटन आणि सामाजिक विकास : पर्यटनाच्या माध्यमातून काही वैशिष्ट्यपूर्ण सामाजिक प्रकल्पांचा विकास होऊ शकतो. ग्रामीण संस्कृती, आदिवासी जीवन व संस्कृती यांसारख्या घटकांचा पर्यटनात समावेश केल्यास पर्यटनाला

सामाजिक दिशा मिळते व समाजातील उपेक्षित घटकांचा विकास करता येतो. महाराष्ट्रातील मेळघाटमधील आदिवासी जीवन, समाजसेवक बाबा आमटे यांचा आनंदवन प्रकल्प; राळेगणसिद्धी, हिवरे बाजार यांसारख्या आदर्श गावांना भेट देणे इत्यादींसारख्या पर्यटनातून सामाजिक जाणीव निर्माण होते व तेथील विकासाला चालना मिळते.

भारतात अशा प्रकारच्या पर्यटनाला मोठा वाव असून भविष्यकाळात भारतीय अर्थव्यवस्थेत पर्यटन हा एक महत्त्वपूर्ण घटक ठरू शकेल.

जरा विचार करा.

आपण पर्यटनाचे विविध प्रकार पाहिले. असा विचार करा, की आपल्याला अंतराळात पर्यटनासाठी जाता येईल का, त्यासाठी आपल्याला काय करावे लागेल, कुठे कुठे जाता येईल, याबाबत तुमच्या कल्पना चित्र, मजकूर इत्यादी स्वरूपात मांडा.

स्वाध्याय

प्रश्न १. पुढील विधानांवरून पर्यटनाचे प्रकार ओळखा.

(अ) मायासंस्कृतीमधील वास्तुरचना कौशल्याची वैशिष्ट्ये जाणण्यासाठी हेमंतकुमार मेक्सिकोला जाऊन आले.

(आ) गोवा कार्निवल पाहण्यासाठी पोर्तुगाली पर्यटक गोव्यात आले होते.

(इ) नैसर्गिक चिकित्सा केंद्रात उपचारांसाठी जॉन व अमरला केरळात जावे लागले.

(ई) पुंडलिकरावांनी सहपरिवार चारधाम यात्रा केली.

(उ) पुण्यातील रामेश्वरी आपल्या मैत्रिणीसह हुरडा पार्टी व शेतीविषयी माहिती मिळवण्यासाठी गावाला जाऊन आली.

(ऊ) सय्यद कुटुंब अजमेर यात्रेसाठी गेले.

प्रश्न २. 'अ' गटातील स्थळांची माहिती मिळवा व साखळी पूर्ण करा.

'अ' गट	'ब' गट	'क' गट
(१) ताडोबा	(१) मध्यप्रदेश	(१) सरोवर
(२) पक्षी अभयारण्य	(२) आग्रा	(२) फुलपाखरे
(३) संजय गांधी राष्ट्रीय उद्यान	(३) मणिपूर	(३) कैलास लेणे
(४) ताजमहाल	(४) नान्नज	(४) चित्रनगरी
(५) रामोजी फिल्म सिटी	(५) वेरूळ	(५) जगप्रसिद्ध आश्चर्य
(६) राधानगरी	(६) मुंबई	(६) प्राचीन गुंफाचित्रे
(७) भिमबेटका	(७) हैदराबाद	(७) माळढोक
(८) प्राचीन लेणी	(८) कोल्हापूर	(८) कान्हेरी लेणी
(९) ईगलनेस्ट वन्य जीव अभयारण्य	(९) चंद्रपूर	(९) रानगवा
(१०) लोकटक	(१०) अरुणाचल प्रदेश	(१०) वाघ

प्रश्न ३. थोडक्यात उत्तरे लिहा.

(अ) धार्मिक व सांस्कृतिक पर्यटनांतील फरक सांगा.

(आ) पर्यटनाचे उद्देश कोणकोणते असतात?

(इ) पर्यटनाचे पर्यावरणात्मक परिणाम सांगा.

(ई) पर्यटन विकासातून कोणकोणत्या संधी निर्माण होतात?

(उ) पर्यटनाच्या ठिकाणी येणाऱ्या समस्या सांगून त्यावर उपाययोजना सुचवा.

(ऊ) आपल्या जिल्ह्यात कोणकोणती पर्यटन स्थळे विकसित करता येतील ते सकारण सांगा.

(ए) पर्यटनामुळे स्थानिक लोकांना रोजगार मिळतो. सकारण सांगा.

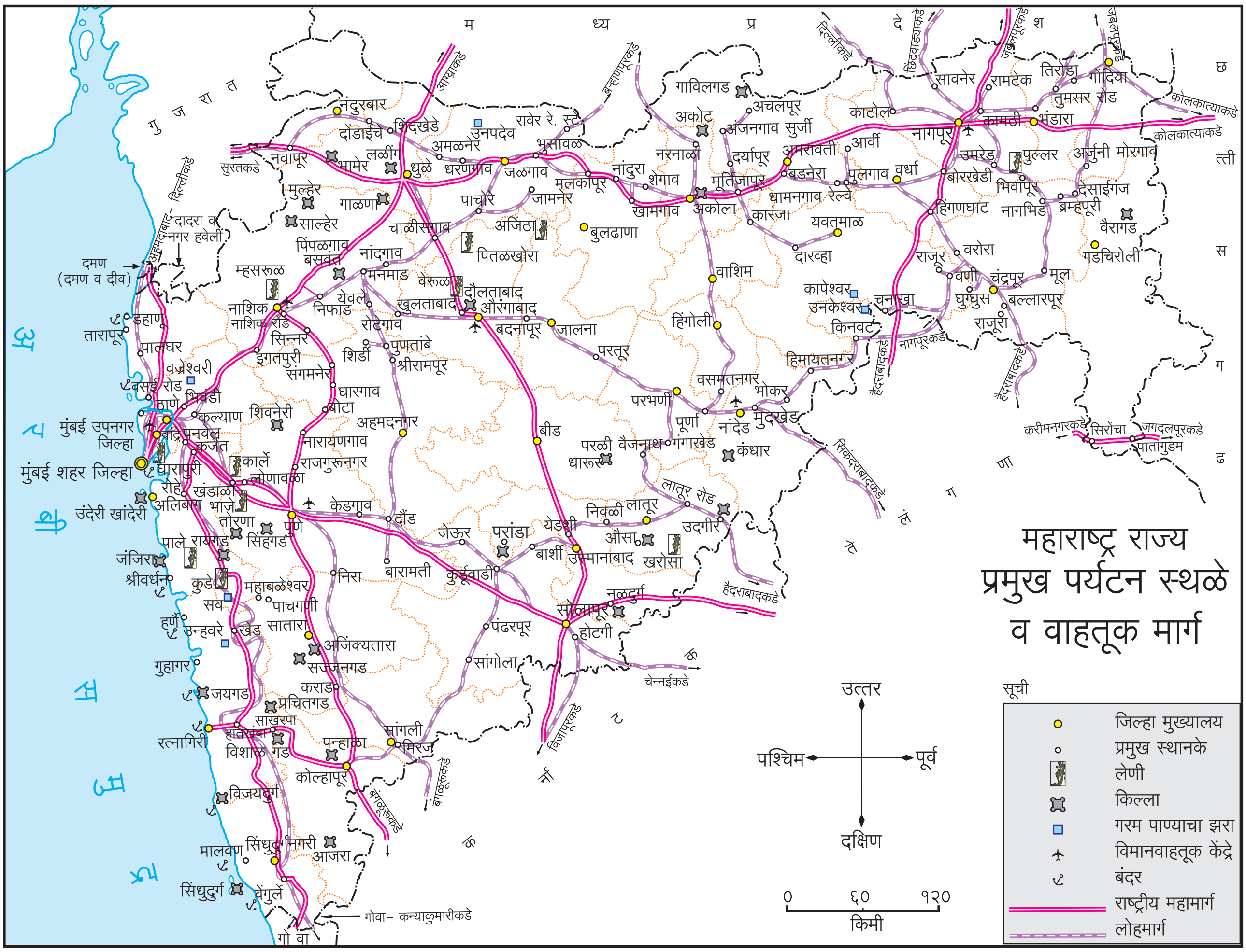
प्रश्न ४. पर्यटन स्थळी लावण्यासाठी पर्यटकांसाठी काही मार्गदर्शक सूचनाफलक तयार करा.

प्रश्न ५. पर्यटनासंबंधी 'अतिथी देवो भव' ही भूमिका कितपत योग्य आहे, ते स्पष्ट करा.

प्रश्न ६. महाराष्ट्रातील पर्यटन स्थळांचा नकाशा दिला आहे. त्याच्या आधारे खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

(अ) गरम पाण्याचे झरे असलेल्या ठिकाणांची यादी करा. ही ठिकाणे येथे असण्याची कारणे सांगा.

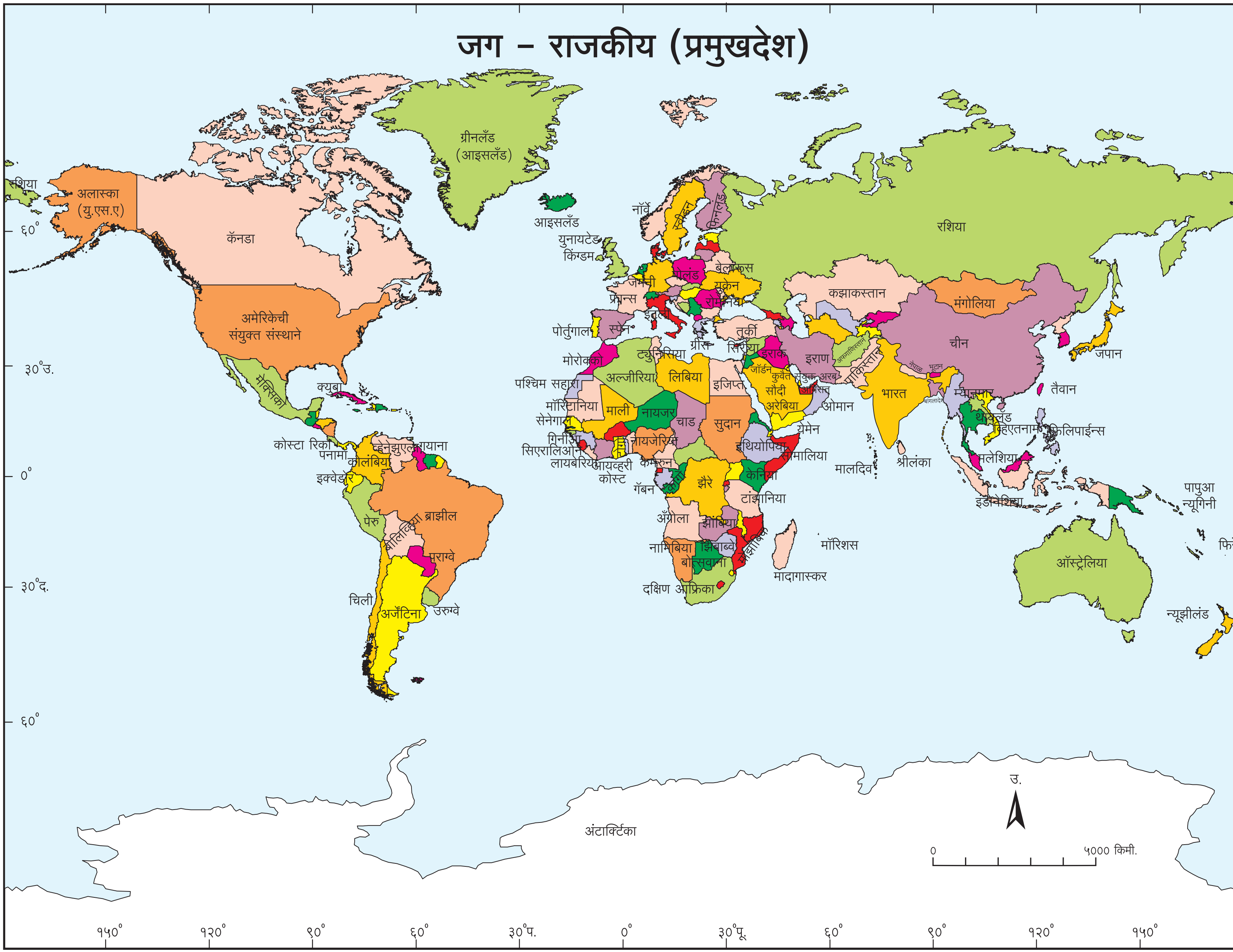
(आ) वाहतुकीचे मार्ग व पर्यटन स्थळाचा विकास यांचा सहसंबंध कोणकोणत्या ठिकाणी दिसून येतो ?



उपक्रम :

पर्यटनाला चालना देणारी जाहिरात तयार करा व ती वर्गात सादर करा.

***


जग – राजकीय (प्रमुखदेश)
अलास्का
(यु.एस.ए)
कॅनडा
अमेरिकेची
संयुक्त संस्थाने
मेक्सिको
क्युबा
कोस्टा रिका
पनामा
कोलंबिया
व्हेनेझुएला
गयाना
इक्वेडोर
पेरु
ब्राझील
बोलिव्हिया
पराग्वे
चिली
अर्जेंटिना
उरुग्वे
ग्रीनलँड
(आइसलँड)
आइसलँड
युनायटेड
किंग्डम
नॉर्वे
फ्रान्स
जर्मनी
पोलंड
बेलारूस
युक्रेन
रोमानिया
इटली
स्पेन
पोर्तुगाल
ग्रीस
तुर्की
सिरीया
इराक
इराण
जॉर्डन
कुवेत
संयुक्त अरब
सौदी
अरेबिया
ओमान
येमेन
मोरोक्को
ट्युनिसिया
अल्जीरिया
लिबिया
इजिप्त
पश्चिम सहारा
मॉरिटानिया
सेनेगाल
गिनी
सिएरालिओन
लायबेरिया
आयव्हरी
कोस्ट
माली
नायजर
नायजेरिया
चाड
सुदान
इथियोपिया
सोमालिया
कॅमेरुन
गॅबन
झैरे
केनिया
टांझानिया
अँगोला
झांबिया
नामिबिया
झिंबाब्वे
बोट्सवाना
मोझांबिक
दक्षिण आफ्रिका
मादागास्कर
मॉरिशस
रशिया
कझाकस्तान
मंगोलिया
चीन
जपान
तैवान
भारत
पाकिस्तान
अफगाणिस्तान
नेपाळ
भूटान
बांगलादेश
म्यानमार
थायलंड
व्हिएतनाम
फिलिपाईन्स
मलेशिया
इंडोनेशिया
श्रीलंका
मालदिव
पापुआ
न्यूगिनी
ऑस्ट्रेलिया
न्यूझीलंड
फिजी
अंटार्क्टिका
उ.
० ५००० किमी.
६०°
३०°उ.
०°
३०°द.
६०°
१५०°
१२०°
९०°
६०°
३०°प.
०°
३०°पू.
६०°
९०°
१२०°
१५०°

परिशिष्ट

भौगोलिक शब्दांचे विस्तारित अर्थ

- **अपपर्णन** (*Exfoliation*): पापुद्रे सुटून होणारे कायिक प्रकारचे विदारण. सूर्याच्या उष्णतेने खडक तापतात, त्यामुळे त्यातील खनिजांचे आकुंचन–प्रसरण होऊन खडकात कणात्मक ताण निर्माण होतो. खडकांच्या वरच्या/बाहेरील भागात याचा परिणाम जास्त असतो, त्यामुळे एकात एक असे थर सुटे होतात.

- **अपक्षरण** (*Erosion*): खनन किंवा झीज. खडकांची कारकामार्फत झीज होणे. वारा, नदी, हिमनदी, सागरी लाटा व भूजल या कारकांद्वारे खडकांची अव्याहतपणे झीज होत असते. खडकांची झीज मुख्यतः कारकांच्या वाहण्यातून मिळणाऱ्या गतिजन्य ऊर्जेमुळे होते. गतिजन्य ऊर्जा वाहणाऱ्या पदार्थांचे वस्तुमान व वाहण्याचा वेग यावर अवलंबून असते.

- **अवक्षेपण** (*Precipitation*): एखाद्या द्रावणातील विरघळलेला घनरूप पदार्थ द्रावणातून परत घनरूपात येण्याच्या क्रियेस अवक्षेपण असे म्हणतात. कार्बनन किंवा द्रवीकरणासारख्या रासायनिक विदारण प्रक्रियेतून खडकातील क्षार विद्राव्य स्वरूपात पाण्याबरोबर वाहून नेले जातात. हेच क्षार पाण्याचे बाष्पीभवन होऊन परत एखाद्या ठिकाणी घनरूपात साचतात, म्हणजेच हे क्षार अवक्षेपित झाले असे म्हटले जाते. चुनखडीच्या प्रदेशात तयार होणारे लवणस्तंभ हे अवक्षेपण प्रक्रियेचे उदाहरण होय.

- **अभिसरण** (*Convection*) : असे प्रवाह, की ज्यात हालचाल ऊर्ध्व, अध: आणि चक्रीय दिशेने होते. उदा., उकळत्या पाण्यात तयार होणारे प्रवाह.

- **अदृश्य व्यापार** (*Invisible Trade*) : असा व्यापार, की ज्यात वस्तूंची देवाणघेवाण होत नाही. सेवा व्यवसाय हे अदृश्य व्यापाराचे उदाहरण होय. पर्यटन व्यवसायही अदृश्य व्यापार समजला जातो.

- **अधोगामी हालचाल** (*Downward Movement*) : खालच्या दिशेने. एखाद्या पदार्थाची खालच्या दिशेने होणारी हालचाल. पृथ्वीच्या अंतरंगात अशा हालचाली होत असतात.

- **अंतर्गत व्यापार** (*Internal Trade*) : एखाद्या प्रदेशातील उपविभागांदरम्यान होणारी वस्तू व सेवा यांतील देवाणघेवाण.

- **आंतरराष्ट्रीय वाररेषा** (*International Date Line*) : १८०° रेखावृत्ताच्या संदर्भात मानलेली काल्पनिक रेषा. प्रवाशांना १८०° रेखावृत्त ओलांडताना तारीख व वार यांत बदल करावा लागतो. पूर्व दिशेने प्रवास करताना म्हणजे आशिया–ऑस्ट्रेलियाकडून अमेरिका खंडाकडे जाताना मागचा वार व तारीख म्हणजे आहे तीच तारीख मानावी लागते; तर पश्चिमेकडे प्रवास करताना, म्हणजे अमेरिका खंडाकडून आशिया–ऑस्ट्रेलियाकडे जाताना प्रवाशांना पुढची तारीख व वार मानावा लागतो. ही रेषा पूर्णपणे सागरी भागातून निश्चित केली आहे.

- **आंतरराष्ट्रीय व्यापार** (*International trade*): राष्ट्रा–राष्ट्रांतील व्यापार. याला आयात–निर्यात व्यापार असेही संबोधतात. असा व्यापार द्वीपक्षीय किंवा बहुपक्षीय असू शकतो. यात एका देशातील उत्पादित माल दुसऱ्या देशाकडे मोबदला घेऊन पाठवला किंवा मोबदला देऊन मागवला जातो.

- **उत्पादक** (*Producer*) : निर्मिती किंवा उत्पादन करणारा. कोणत्याही वस्तूची नैसर्गिक प्रक्रियांच्या साहाय्याने किंवा कृत्रिम प्रक्रियांचा उपयोग करून निर्मिती करणाऱ्या किंवा त्यांचे उत्पादन घेणाऱ्या व्यक्तीस उत्पादक असे संबोधतात.

- **उद्‌धरणक्षमता** (*Buoyant Ability*) : एखाद्या द्रवाचे ऊर्ध्व दिशेने कार्य करणारे बल, जे तरंगत्या वस्तूच्या वजनास विरोध करते. द्रवाच्या वाढत्या घनतेनुसार उद्‌धरण बल वाढत जाते.

- **उद्देशात्मक नकाशे** (*Thematic Maps*) : विशिष्ट उद्देश ठेवून काढलेले नकाशे.

- **ऊर्ध्वगामी हालचाल** (*Upward Movement*) : एखाद्या पदार्थाची वरच्या दिशेने होणारी हालचाल. पृथ्वीच्या अंतरंगात अशा हालचाली होत असतात.

- **ऊर्मिचिन्हे** (*Ripples*): जेव्हा वाऱ्याचा किंवा पाण्याचा प्रवाह सुट्या वाळूवरून वाहतो, तेव्हा तळाकडील वाळू प्रवाहाने ओढली किंवा ढकलली जाते व प्रवाहाला लंबरूप दिशेत वाळूचे तरंग तयार झालेले दिसतात. सागरकिनारी वाळूच्या पुळणीवर तसेच बारखाणच्या वाऱ्याकडील उतारावर अशी ऊर्मिचिन्हे पाहायला मिळतात.

- **कणात्मक विदारण** (*Granular Weathering*) : खडकातील कण सुटे होऊन होणारे विदारण. विशेषतः वालुकाश्म, पिंडाश्म यांसारख्या खडकातील संधानक द्रव्ये निघून गेल्याने एकत्र राहिलेले कण सुटे होऊन असे विदारण घडून येते.
- **कायिक विदारण** (*Mechanical Weathering*) : वातावरणाशी संबंध येऊन खडकांचे विच्छेदन होण्याच्या प्रक्रियेस कायिक विदारण असे म्हटले जाते. यात मुख्यतः औष्णिक ताण, स्फटिकीकरण, दाबमुक्ती इत्यादी प्रक्रियांचा समावेश होतो.
- **किरकोळ व्यापारी** (*Retailers*) : घाऊक व्यापारी व ग्राहक किंवा उपभोक्ता यांमधील दुवा. घाऊक व्यापाऱ्यांकडून माल घेऊन तो ग्राहकांना उपलब्ध करून देण्याचे कार्य किरकोळ व्यापारी करत असतात.
- **किरणोत्सारी पदार्थ** (*Radioactive Substances*) : उच्च अणुअंक असणाऱ्या मूलद्रव्यांमध्ये अदृश्य, अतिशय भेदक व उच्च दर्जा असणारी प्रारणे उत्स्फूर्तपणे उत्सर्जित होतात. असे गुणधर्म असलेल्या पदार्थास किरणोत्सारी पदार्थ म्हणतात. जसे, युरेनिअम, थोरियम, रेडिअम इत्यादी.
- **कृष्णधवल आकृतिबंध** (*Black and White Patterns*) : नकाशात उपविभाग दाखवताना काळा रंग वापरून त्याचे विविध रंगपटल करून तयार केलेले आकृतिबंध.
- **खंड-विखंडन** (*Block Disintegration*) : खडकातील जोड व तडांमध्ये पाणी शिरून होणारे विदारण. यात मुख्यतः जोड किंवा तडे रुंदावतात आणि खडकाचे भाग सुटे होतात.
- **खाजण** (*Lagoon*): खाजणांचे सागरी किनाऱ्यावरील खाजण व कंकणद्वीपीय खाजण असे दोन प्रकार केले जातात. दोनही प्रकारातील खाजण सरोवरे उथळ असतात व ती मुख्य समुद्रापासून अलग झालेली असतात. यावर भरती-ओहोटीचा परिणाम होत नसतो. लाटाही फारशा उसळत नाही. किनाऱ्यावरील खाजणे ही वाळूच्या संचयनामुळे तयार होतात. कंकणद्वीपीय खाजणे प्रवाळ कट्ट्यामुळे मुख्य समुद्रापासून अलग झालेली असतात.
- **गुहा** (*Caves*): नैसर्गिकरीतीने तयार झालेली जमिनीखालील मोकळी जागा म्हणजे गुहा. गुहांची निर्मिती खडकाच्या रासायनिक विदारणामुळे होते. चुनखडकाच्या प्रदेशात अनेक लहानमोठ्या गुहा आढळतात. अशा गुहांत लवणस्तंभ तयार झालेले असतात. चुनखडकांच्या प्रदेशाशिवाय इतरत्रही गुहा तयार होतात. समुद्रकिनाऱ्यावरील गुहा या रासायनिक विदारण व लाटांद्वारे होणारे खनन याच्यामुळे तयार होतात. गुहा मानवनिर्मितही असू शकतात. उदा., अजिंठा गुहा, वेरूळ गुहा इत्यादी.
- **गुरुत्वीय बल** (*Gravitational Force*) : कोणतीही वस्तुमान असलेली गोष्ट, इतर सर्व वस्तुमान असलेल्या गोष्टींना आकर्षित करत असते. या आकर्षणबलास गुरुत्वीय बल असे संबोधतात. ज्या गोष्टीचे वस्तुमान जास्त असते, तिचे गुरुत्वीय बल अधिक असते. गुरुत्वीय बल दोन्ही गोष्टींचे वस्तुमान व त्या गोष्टींमधील अंतर यांवर निर्धारित केले जाते.
- **ग्राहक** (*Buyer*) : मोबदला देऊन वस्तू किंवा सेवा घेणारा उपभोक्ता.
- **घळई** (*Gorge*) : खोल व अरुंद दरी. घळईचे उतार अत्यंत तीव्र व जवळ जवळ उभे असतात.
- **घाऊक बाजारपेठ** (*Wholesale Market*) : अशी बाजारपेठ जिथे उत्पादक आपला माल मोठ्या व्यापाऱ्यांना विकतात. अशा बाजारपेठांत किरकोळ खरेदी करणारे ग्राहक/उपभोक्ता सहसा खरेदी करत नाहीत.
- **छिन्न-भिन्न** (*Shattering*) : कायिक विदारणाचा एक प्रकार. शीत कटिबंधात जेथे तापमान शून्य अंशापेक्षा काही काळ कमी होते, तेथे खडकांत मुरलेले पाणी गोठते. गोठलेल्या पाण्यास जास्त जागा लागते व त्यामुळे खडक फुटतात आणि त्यांचे तुकडे छिन्न-भिन्न अवस्थेत इतरत्र पसरतात.
- **जैविक विदारण** (*Biological Weathering*) : सजीवांद्वारे घडून येणारे विदारण.
- **टिंब पद्धत** (*Dot Method*) वितरण नकाशे तयार करण्याची एक पद्धत. या पद्धतीत गणना करून मिळवलेल्या सांख्यिकीय माहितीचा उपयोग केला जातो. उदा., लोकसंख्या, पशुधन संख्या इत्यादी. असे नकाशे करताना प्रदेशातील प्राकृतिक रचना, वाहतूक मार्ग, नदीप्रणाली इत्यादी घटक जे वितरणावर परिणाम करतात त्यांचा विचार करावा लागतो.

- **तरंगघर्षित मंच** *(Wave Cut Platform)* : सागरी लाटांच्या माऱ्यामुळे खडकाळ किनाऱ्यांवर तयार होणारे एक भूरूप. असे मंच सहसा सागरी कड्यांच्या पायथ्याशी तयार होतात.

- **तुटवडा** *(Deficit)* : एखाद्या वस्तूच्या मागणीपेक्षा कमी पुरवठा झाल्यास तयार होणारी स्थिती.

- **त्रिभुज प्रदेश** *(Delta)*: नदीच्या संचयनकार्याने नदीच्या मुखाशी तयार होणारे एक भूरूप. नदीच्या खालच्या टप्प्यात प्रवाहाचा वेग अतिशय मंदावतो, तर पाण्याचे प्रमाण वाढलेले असते. प्रवाहाबरोबर वाहत येणाऱ्या गाळाचे नदीपात्रातच संचयन होत जाते व नदीचा प्रवाह अनेक उपप्रवाहांच्या स्वरूपात विभागला जातो. अशा प्रवाहाला गुंफित प्रवाह असे संबोधले जाते. पुढे नदी जेथे समुद्राला मिळते, त्या भागात समुद्राच्या लाटा नदीप्रवाहाला काहीसा विरोध करतात, त्यामुळे गाळ मोठ्या प्रमाणावर साचत जातो. मूळ प्रवाहातून अनेक उपप्रवाह बाहेर पडतात व ते स्वतंत्रपणे सागरास मिळतात. अशा स्वतंत्रपणे सागरास मिळणाऱ्या उपप्रवाहास 'वितरिका' असे म्हणतात. दोन वितरिकांमधला भाग हा गाळाने बनलेला असतो. या भूरूपाचा समुद्राकडील भाग रुंद असतो, तर आतील भाग निमुळता बनतो. हा एखाद्या त्रिकोणासारखा दिसतो, म्हणून याला त्रिभुज प्रदेश असे म्हणतात.

- **दगडफूल** *(Lichen)* : कवक आणि शैवाल यांच्या एकत्र येण्यामुळे तयार होणाऱ्या अनेक प्रारंभिक वनस्पतींपैकी एक वनस्पती. ही सहसा खडकांवर, भिंतींवर किंवा वृक्षांच्या बुंध्यांवर वाढते.

- **दहिवर** *(Frost)* : जमिनीलगतच्या बाष्पाचे संप्लवन होऊन तयार झालेले हिमकण. हे सहसा वनस्पतींच्या पानांवर, खिडक्यांच्या तावदानांवर तयार झालेले दिसतात.

- **दृश्य व्यापार** *(Visible Trade)* : ज्या व्यापारात वस्तूंची विक्री किंवा खरेदी होते व दिलेली वा घेतलेली वस्तू प्रत्यक्षात दिसू शकते, अशा व्यापारास दृश्य व्यापार म्हणतात.

- **द्राविक** *(Hydraulic)*: द्रव संदर्भीय. द्रवाच्या दाबाचा परिणाम होऊन होणारी झीज. अशी झीज सागरी लाटांच्या मार्फत खडकाळ किनाऱ्यावर पाहायला मिळते. लाटा जेव्हा खडकाळ किनाऱ्यापाशी येतात तेव्हा त्या उसळतात. अशा लाटा किनाऱ्यावर आदळताना त्यांच्या खोलगट भागातील हवा पाण्यात बंदिस्त होते. लाटा खडकावर फुटताना अशी बंदिस्त हवा लाटांच्या दाबामुळे स्फोटकरीत्या मोकळी होते. या क्रियेतून प्रचंड ऊर्जा सुटी होऊन खडकाच्या पायथ्यापाशी मोठा आघात होऊन खडकाची झीज होते.

- **द्रावणक्षमता** *(Solubility)* : एखाद्या द्रवाची इतर पदार्थ विरघळवून घेऊ शकण्याची क्षमता.

- **दरडोई उत्पन्न** *(Per capital Income)* : देशातील एकूण लोकसंख्या व एकूण राष्ट्रीय उत्पन्न यांचे गुणोत्तर म्हणजे दरडोई उत्पन्न होय. यालाच प्रतिमाणशी उत्पन्न असेही म्हणतात. उदा., व्यक्ती किंवा कुटुंबाला सर्व मार्गांनी मिळणारे एकूण उत्पन्न.

- **नागरी लोकसंख्या** *(Urban Population)* : शहरांत राहणाऱ्या लोकांची संख्या. शहरांत राहणारे बहुतांश लोक द्‌वितीयक किंवा तृतीयक व्यवसायांत गुंतलेले असतात.

- **पर्जन्यमापक** *(Rain Gauge)* : पर्जन्य मोजण्याचे उपकरण. साध्या पर्जन्यमापकात जमा झालेले पावसाचे पाणी मोजपात्राने मोजून पर्जन्य सांगितला जातो. स्वयंआरेखक पर्जन्यमापकाद्‌वारे दिवसभरात (किंवा विशिष्ट काळात) पडलेल्या पावसाचा आलेख काढला जातो.

- **पंखाकृती मैदान** *(Alluvial Fan)*: पर्वतीय प्रदेशातून वाहणारी नदी जेव्हा मैदानी प्रदेशात प्रवेश करते, तेव्हा तिचा वेग एकदम कमी होतो व नदीने वाहून आणलेला गाळ तिच्या पात्रात साचतो. हे संचयन एखाद्या पंख्यासारखे दिसते, म्हणून याला पंखाकृती मैदान असे म्हणतात. निमशुष्क प्रदेशात अशी मैदाने पाहायला मिळतात. हिमालयाच्या पायथ्यापाशी विशेषतः शिवालिक रांगा सोडून नद्या उत्तर भारतीय मैदानी भागात येतात. तेथे विशेषकरून अशी मैदाने आहेत. उदा., कोसी नदीने तयार केलेले पंखाकृती मैदान.

- **पर्यटक** *(Tourist)* : मनोरंजन किंवा विरंगुळा मिळावा, म्हणून वेगवेगळ्या भागांस भेट देणारा व काही काळ तेथे वास्तव्य करणारा प्रवासी.

- **पर्यटन स्थळे** *(Tourist Places)* : पर्यटकांना आकर्षित करणारी स्थळे. उदा., नैसर्गिक, ऐतिहासिक, धार्मिक इत्यादी स्थळे. अशा स्थळांना पर्यटक भेट देत असतात.

- **पुळण** *(Beach)*: दोन भूशिरांदरम्यान असलेला भाग भूशिरामुळे सागरी लाटांच्या माऱ्यापासून काहीसा सुरक्षित

असतो. किनाऱ्याकडे येणाऱ्या लाटांचे सातत्याने वक्रीभवन होत असते. या वक्रीभवन प्रवृत्तीमुळे भूशिराच्या भागात लाटा एकवटल्या जातात, तर दोन भूशिरांच्या मध्ये त्या विभागतात. परिणामी त्यांच्यात सामावलेली ऊर्जादेखील विभागते, त्यामुळे लाटांची वहनशक्ती कमी होते व लाटांबरोबर वाहून आणलेल्या वाळूचे संचयन घडून येते. ही क्रिया सातत्याने घडल्यामुळे या भागात मोठ्या प्रमाणावर वाळू साचून पुळणी तयार होतात. पुळणी सहसा दोन भूशिरांदरम्यान सागराच्या दिशेने अंतर्वक्र असतात.

- **पिंडाश्म** *(Conglomerate)* : नदीच्या तळाकडील गाळातील गोटे चिखलामुळे एकत्र येऊन व त्यावर दाब पडून तयार झालेला खडक. यातील गोटे डोळ्यांनी सहज दिसू शकतात.

- **पूरतट व पूरमैदाने** (*Flood Levees and Flood Plains*): नदीच्या संचयनकार्यामुळे तयार होणारी भूरूपे. नदीच्या पात्रातील पाण्याची पातळी वाढत जाऊन ती काठापेक्षा जास्त झाल्यास नदीतील पाणी काठ ओलांडून आसपासच्या प्रदेशांत पसरते. यालाच पूर येणे असे म्हणतात. नदीला पूर आलेला असताना प्रवाहाबरोबर मोठ्या प्रमाणात गाळ वाहत येतो. त्यातील जाडाभरडा गाळ नदीच्या तळाकडे असतो, तर निलंबित गाळ प्रवाहात विखुरलेल्या स्वरूपात असतो. पुराचे पाणी प्रवाहाला लंबरूप दिशेत जेथपर्यंत पोहोचते, तेथपर्यंतच्या भागात निलंबित गाळ साचतो. या प्रदेशास पुराचे मैदान असे म्हणतात. पुराच्या पाण्याबरोबर आलेला भरड गाळ नदीच्या काठाजवळ साचत जातो व वारंवार असा गाळ काठावर साचल्याने तेथील उंची वाढत जाऊन नदीपात्रास समांतर अशा उंचवट्यांची निर्मिती होते. या उंचवट्यांना पूरतट असे म्हणतात.

- **प्रस्तरभंग** *(Fault)* : अंतर्गत हालचालींचा खडकांवर ताण पडल्याने खडकांना तडे पडतात. अशा तड्यांना प्रस्तरभंग किंवा विभंग असे म्हणतात. वलीकरणातही अतीव दाब पडल्याने, वली तुटण्यानेही प्रस्तरभंग होऊ शकतो.

- **बाजार समित्या** *(Market Committees)* : उत्पादकांना आपल्या मालाची विक्री सुलभतेने करता यावी व व्यापाऱ्यांना माल एकाच ठिकाणी उपलब्ध व्हावा, यासाठी बाजार समित्यांची स्थापना केली जाते. विशेषतः शेतीमालाचे उत्पादन विस्तृत क्षेत्रावर होत असल्याने या मालाचे विपणन बाजार समित्यांमार्फत करणे सोईचे होते.

- **बारखाण** (*Barkhan – Cresent shaped Sand Dune*) : चंद्रकोरीसारखी दिसणारी वाळूची टेकडी. या चंद्रकोरीचा बहिर्वक्र उतार वाऱ्याच्या दिशेला असतो, तर अंतर्वक्र उतार वाऱ्याच्या विरुद्ध दिशेस असतो. वाऱ्याच्या दिशेकडील बहिर्वक्र उतार मंद असतो आणि अंतर्वक्र उतार तीव्र असतो. वाऱ्याबरोबर वाहत येणाऱ्या वाळूच्या कणांचे, वाऱ्यास अडथळा आल्याने किंवा वाऱ्याचा वेग कमी झाल्याने संचयन होऊ लागते व वाळूचा ढीग तयार होतो. ढिगापाशी वाऱ्याचा प्रवाह विभागतो आणि वारा ढिगाच्या दोनही बाजूंनी वाहू लागतो. ढिगाच्या बाजूकडील कण वाऱ्याच्या दिशेने पुढे सरकू लागतात व ढिगास चंद्रकोरीसारखा आकार प्राप्त होतो. बारखाणच्या वाताभिमुख (वाऱ्याकडे तोंड केलेला) उतारावर सातत्याने वाळूचे कण येत राहतात, त्यामुळे या बाजूच्या उतारावर ऊर्मिचिन्हे पाहायला मिळतात.

- **भस्मीकरण** *(Oxidation)* : रासायनिक विदारणाचा एक प्रकार. जेव्हा लोहखनिजाची ऑक्सिजनशी रासायनिक प्रक्रिया होते तेव्हा खडकातील लोहावर गंज जमा होतो. कोणत्याही मूलद्रव्याच्या ऑक्सिजनशी होणाऱ्या रासायनिक क्रियेस भस्मीकरण असे संबोधतात.

- **भूपट्ट** *(Plats)* : भूकवच हे प्रावरणावर स्थिरावलेले आहे; परंतु भूकवच एकसंध नाही. त्याचे अनेक लहान-मोठे तुकडे झालेले आहेत. हे तुकडे स्वतंत्रपणे प्रावरणावर तरंगतात, तसेच ते स्वतंत्रपणे विहार करतात. या तुकड्यांना भूपट्ट असे म्हणतात.

- **भूछत्र खडक** (*Mushroom Rock*) : वाऱ्याच्या खननकार्यामुळे तयार होणारे भूरूप.

- **भूवेष्टित** *(Land Locked)* : जमिनीने वेढलेला. (१) काही समुद्र पूर्णपणे जमिनीवर आहेत. ते कोणत्याही महासागरास जोडलेले नाहीत, त्यामुळे त्यांना भूवेष्टित समुद्र असे म्हणतात. उदा., अरल, कॅस्पियन. (२) ज्या राष्ट्रांना सागरी किनारा नाही, अशा राष्ट्रांना देखील भूवेष्टित राष्ट्रे असे म्हटले जाते. उदा., नेपाळ, भूटान इत्यादी.

- **भूस्खलन** *(Landslide)* : पर्वतांच्या उतारावर मोठ्या प्रमाणात विदारित खडकांचा थर असतो. हा थर काहीसा भुसभुशीत असल्याने पावसाळ्यात पाऊस पडल्यावर त्यात मोठ्या प्रमाणात पाणी मुरते. परिणामी ह्या थराचे वजन वाढते

व तो पर्वत पायथ्याच्या दिशेने सरकू लागतो. सरकण्याची गती वाढून काही क्षणांतच मोठासा खडक व मातीचा ढिगारा पर्वताच्या खालच्या बाजूस येऊन पडतो. भूकंपामुळेही भूस्खलन घडून येते.

- **मागणी** *(Demand) :* लोक जी वस्तू किंवा सेवा एका ठरावीक किमतीस विकत घेण्यास तयार असतात, त्याचे परिमाण म्हणजे मागणी. वस्तू किंवा सेवेचे मूल्यही मागणीनुसार बदलू शकते.

- **मातलोट** *(Solifluction) :* मंद गतीने होणाऱ्या विस्तृत झिजेचा एक प्रकार. समशीतोष्ण प्रदेशात, जेथे तापमान काही काळपर्यंत शून्य अंशापेक्षा कमी असते तेथे, पाण्याचे गोठणे व बर्फाचे वितळणे या क्रिया सातत्याने घडतात, अशा ठिकाणी मातलोट ही विस्तृत झीज प्रामुख्याने दिसून येते.

- **मेषशिला** (*Roche Moutonnee*): हिमनदीच्या पात्रात आढळणारे एक भूरूप. याची निर्मिती हिमनदीच्या खननकार्यामुळे होते. हिमनदीच्या मार्गात असलेल्या खडकावरून हिमनदी जाताना खडकावर हिमनदीच्या दिशेकडील भाग घर्षणामुळे गुळगुळीत बनतो; परंतु प्रवाहाच्या दिशेकडील भागात वितळलेल्या पाण्याने विदारण होऊन खडकाचे तुकडे सुटे होऊन तो भाग खडबडीत बनतो. या भूरूपास मेषशिला असे संबोधतात.

- **यारदांग** *(Yardang) :* वाऱ्याच्या अपक्षरण व अपवहन अशा दुहेरी कार्यामुळे मूळ खडकाचे किंवा एकसंध बनलेल्या अवसादांचे घर्षण व वहन होऊन तयार झालेले भूरूप. या भूरूपाचा आकार एखाद्या पालथ्या पडलेल्या होडीसारखा दिसतो. यारदांगचा वाऱ्याकडील बाजूचा उतार तीव्र असतो, तर वाऱ्याच्या विरुद्ध बाजूचा उतार मंद असतो. प्रदेशात कठीण व मृदू प्रकारचे खडक असतील, तर मृदू खडकाचा भाग खोलगट बनतो, तर कठीण खडक उंचवट्याच्या स्वरूपात दिसतो.

- **रंगछटा** *(Colour Tints)* : उद्देशात्मक नकाशांत वेगवेगळे प्रदेश दाखवण्यासाठी रंगांचा उपयोग केला जातो. समघनी किंवा क्षेत्रघनी नकाशात एकाच रंगाच्या वेगवेगळ्या छटा वापरतात. या छटा मूल्यावर आधारित असतात. कमी मूल्य असलेल्या प्रदेशात रंगाची फिकट, तर जास्त मूल्य असलेल्या प्रदेशात गडद छटा वापरली जाते.

- **रासायनिक विदारण** (*Chemical Weathering*) : रासायनिक क्रियांद्वारे होणारे विदारण. हे विदारण विशेषतः दमट हवामानाच्या प्रदेशात होत असते. यात प्रामुख्याने कार्बनन, द्रवीकरण, भस्मीकरण इत्यादी क्रिया होतात. विषुववृत्तीय प्रदेशात रासायनिक विदारण खूप खोलवर होत असते.

- **लवणस्तंभ** (*Stalactite and Stalagmite*): चुनखडीच्या प्रदेशात विशेषतः गुहांमध्ये तयार होणारे क्षारांचे स्तंभ. भूजलाबरोबर वाहून आणलेले क्षार पाण्याचे बाष्पीभवन झाल्याने गुहांमध्ये साचले जातात. क्षार साचून गुहांच्या छताकडून खाली किंवा तळाकडून वरच्या दिशेने स्तंभ तयार होतात. छताकडून तळाकडे वाढणाऱ्या स्तंभांना अधोमुखी स्तंभ, तर तळाकडून वरच्या दिशेने वाढणाऱ्या स्तंभांना ऊर्ध्वमुखी स्तंभ असे म्हणतात. आंध्रप्रदेशातील विशाखापट्टणम जिल्ह्यातील बोरा गुहा ही भारतातील चुनखडीच्या प्रमुख गुहांपैकी एक आहे.

- **लोंबती दरी** (*Hanging Valley*): हिमनदीच्या खननकार्यामुळे तयार होणारे एक भूरूप. मुख्य हिमनदीस मिळणाऱ्या उपहिमनदीमध्ये त्यामानाने हिमाचे प्रमाण कमी असते, त्यामुळे त्यांच्यामार्फत होणारे खननही कमी प्रमाणात होते. मुख्य हिमनदीत बर्फ तिच्या पात्रात पूर्ण उंचीपर्यंत साचलेले असते. मुख्य व उपहिमनद्यांचा संगम होताना त्यांच्या तळाच्या उंचीपेक्षा दोनही प्रवाहांतील बर्फाची उंची सारखी असते. उपहिमनदीचा तळ मुख्य हिमनदीच्या तळापेक्षा बराचसा उंच असतो. बर्फ वितळल्यावर हा तळातील उंचीचा फरक दिसू लागतो. उपहिमनदीची दरी मुख्य हिमनदीच्या तळापेक्षा जास्त उंचीवर राहते व ती लोंबती असल्यासारखी वाटते. अशा दरीस लोंबती दरी ही संज्ञा वापरली जाते.

- **वर्गांतर** (*Class Interval*): वर्गाच्या निम्न व उच्च सीमेतील अंतर म्हणजे वर्गांतर होय. क्षेत्रघनी किंवा समघनी नकाशे काढताना घटकांच्या कमाल व किमान मूल्यांचा विचार करून ५ ते ७ वर्ग केले जातात. त्यातील अंतरास वर्गांतर म्हणतात.

- **वलीकरण** (*Folding*): पृथ्वीच्या प्रावरणाच्या भागातील हालचालींचा भूकवचावर दाब पडून भूकवचाला वळ्या पडण्याची क्रिया म्हणजे वलीकरण होय.

- **वाळूचा दांडा** (*Sand bar*): सागरी किनाऱ्यावर वाळूच्या संचयनातून अनेक प्रकारची भूरूपे तयार होत असतात. पुळण हे त्यांपैकी एक होय. पुळणीवरची वाळूही लाटांमार्फत समुद्रात नेली जाते; परंतु अशी वाळू फार लांबवर न जाता कमाल ओहोटीच्या मर्यादेपासून काही अंतरावर पुळणीला समांतर अशा बेटांच्या स्वरूपात साचते. कालांतराने ही बेटे मोठी व उंच होतात. त्यांची उंची भरतीच्या कमाल मर्यादेपेक्षा जास्त होते व बेटांची रांगच तयार होते. अशी बेटे एकमेकांस जोडली जाऊन सलग असा वाळूचा दांडा तयार होतो. पुळणीस समांतर असलेल्या या दांड्यामुळे खाजण सरोवरांची निर्मिती होते.

- **वालुकाश्म** (*Sandstone*): वाळूचा खडक. हा स्तरित खडकाचा एक प्रकार आहे.

- **वालुकागिरी** (*Sand Dune*): वाऱ्याच्या संचयनकार्यामुळे तयार होणारे एक भूरूप. हे भूरूप विशेषतः उष्ण वाळवंटी प्रदेशात किंवा सागरी किनाऱ्यावर पाहायला मिळते. आकारानुसार वालुकागिरीचे बारखाण किंवा सैफ असे दोन प्रमुख प्रकार केले जातात.

- **विदारण** (*Weathering*): खडक कमकुवत बनण्याची प्रक्रिया. याचे कायिक, रासायनिक व जैविक असे तीन प्रकार केले जातात.

- **विभंग** (*Fault*): पहा प्रस्तरभंग.

- **विद्राव्यक्षम** (*Soluble*): विरघळू शकणारा पदार्थ.

- **विलयविवर** (*Sink hole*): प्रामुख्याने चुनखडकांच्या प्रदेशात खननकार्यामुळे तयार होणारे एक भूरूप. चुनखडकात विरघळू शकणारे पदार्थ जास्त प्रमाणात असतात. असे पदार्थ पाण्यात विरघळले जातात व पाण्याबरोबर ते वाहून नेले जातात. अशी क्रिया होण्यामुळे त्या भागात गुहांची निर्मिती होते. कालांतराने गुहेचे छत आत कोसळून जमिनीवर खड्डा तयार होतो. जमिनीवर नैसर्गिक रीतीने पडलेल्या अशा खड्ड्यास विवर असे म्हणतात. जमिनीवरील जलप्रवाह अशा खड्ड्यात येऊन मिळतात.

- **वैश्विक विद्रावक** (*Universal Solvent*) : असा विद्रावक, की ज्यात जास्तीत जास्त पदार्थ विरघळतात. पाण्यात अनेक पदार्थ विरघळू शकत असल्याने त्यास वैश्विक विद्रावक असे म्हणतात.

- **समघनी पद्धत** (*Isopleth Method*): वितरण नकाशे तयार करण्याची एक पद्धत. या पद्धतीत बिंदूसंदर्भीय सांख्यिकीय माहितीचा उपयोग केला जातो, म्हणजे सांख्यिकीय माहिती एखाद्या ठिकाणाची असते. ज्या चलांचे वितरण सलग असते अशा चलांच्या वितरणासाठी या पद्धतीचा उपयोग केला जातो. उदा., उंची, पर्जन्यमान, तापमान इत्यादी.

- **समकेंद्रित थर** (*Concentric Layers*): गारा तयार होत असताना ऊर्ध्वगामी प्रवाहामुळे त्या सतत वरखाली होत राहतात. जास्त उंचीवर गेल्याने त्यांच्याभोवती बर्फाचा नवा थर साचतो. ही क्रिया वारंवार घडल्याने गारांवर एकावर एक असे अनेक थर तयार होतात. अशा थरांना समकेंद्रित थर असे म्हणतात.

- **सागरी कडा** (*Sea Cliff*): खडकाळ किनाऱ्यावर सागरी लाटांच्या खननकार्यामुळे तयार झालेले एक भूरूप. सागरकिनाऱ्यापर्यंत विस्तारलेल्या डोंगराच्या किंवा पठाराच्या पायथ्यावर लाटांचा सतत मारा होत असतो, त्यामुळे पायथ्याकडील खडकाची झीज होत जाते. परिणामी वरच्या बाजूचे खडकाचे भाग आधार नाहीसा झाल्याने खाली कोसळतात. त्यातून सागरी कड्यांची निर्मिती होते. बहुतेक सागरी कड्यांच्या पायथ्याशी तरंगघर्षित मंच दिसून येतात.

- **सागरी कमान** (*Arch*): समुद्रात पुरेशा अंतरापर्यंत विस्तारित झालेल्या भूशिराचे खनन होऊन सागरी कमानींची निर्मिती होत असते. वालुकाश्म किंवा चुनखडक अशा स्तरित मृदू खडक असलेल्या भागात सागरी कमानी जास्त प्रमाणात आढळतात. भूशिराच्या दोन्ही बाजूने तळाकडील भागावर लाटांचा प्रहार होऊन त्या भागाचे खनन होते आणि कालांतराने सागरी कमान तयार होते.

- **सागरी गुहा** (*Sea Caves*): सागरी कड्यांच्या पायथ्याशी लाटांचा मारा होऊन गुहांची निर्मिती होते. काही अपवाद वगळता या गुहा फार खोलवर असत नाही.

- **सेवा** (*Services*) : मानवी व्यवसायांचा एक प्रकार. यात वस्तूंची निर्मिती किंवा व्यापार (देवाणघेवाण) होत नाही. या व्यवसायातील लोक ग्राहकांना विविध सेवा पुरवतात. उदा., शिक्षक, वकील, डॉक्टर इत्यादी.

- **सैफ** (*Seif*): अरेबिक भाषेत सैफ या शब्दाचा अर्थ तलवार असा होतो. या प्रकारच्या वाळूच्या टेकड्या अरुंद व लांबवर

पसरलेल्या असतात. त्या तलवारीसारख्या दिसतात, त्यामुळे यांना सैफ असे म्हणतात. प्रदेशात नेहमी वाहणाऱ्या वाऱ्यांच्या दिशेस या टेकड्या समांतर असतात. वाऱ्याच्या दिशेने त्यांचा आकार निमुळता होत जातो. यांचे उतार काहीसे सममित असतात व माथे धारदार असतात. अरेबियातील 'रब-अल्-खलि' या वाळवंटात, तसेच इराणच्या वाळवंटी भागात सैफ टेकड्यांच्या रांगा २०० किलोमीटरपर्यंतही पसरलेल्या पाहायला मिळतात.

- **सुदूरसंवेदन** *(Remote Sensing)* : एखाद्या घटकाशी प्रत्यक्ष संबंध प्रस्थापित न करता दूर अंतरावरून त्या गोष्टीबद्‌दल माहिती मिळवणे, म्हणजे सुदूरसंवेदन होय. या तंत्राद्‌वारे हवाई छायाचित्रण करून किंवा उपग्रहातील संवेदकाद्‌वारे पृथ्वीच्या पृष्ठभागाची माहिती घेतली जाते. अशा माहितीचा उपयोग नैसर्गिक साधनसंपत्तीच्या अभ्यासासाठी केला जातो.

- **स्थूल देशांतर्गत उत्पादन** *(Gross Domestic Product)* : संपूर्ण अर्थव्यवस्थेतील, एका वर्षाच्या कालखंडातील, सर्व उत्पादन क्षेत्रांतील उत्पादनांची बेरीज म्हणजे स्थूल देशांतर्गत उत्पादन होय. यासाठी देशातील प्राथमिक, द्‌वितीयक व तृतीयक क्षेत्रांतील वस्तू व सेवांचे उत्पादन विचारात घेतले जाते. स्थूल देशांतर्गत उत्पादनाचे पैशातील मूल्य म्हणजे एकूण राष्ट्रीय उत्पन्न असते.

- **हमादा** (*Hamada*): वाळवंटी प्रदेशातील एक भूस्वरूप. हमादा हे मुख्यतः वाळवंटातील उंच, शुष्क, खडकाळ पठारांच्या स्वरूपात असतात. अपवहन क्रियेत वाळू वाहून गेल्यामुळे यांवर वाळू अल्प प्रमाणात असते व पठारावर मुख्यतः दगडगोटे असतात.

- **हरिता** (*Moss*) : हरिता या लहान पुष्पहीन वनस्पती असून, त्या नेहमी दमट व सावली असलेल्या ठिकाणी वाढतात. दमट हवामानाच्या प्रदेशात वृक्षांच्या बुंध्यावर या नेहमी पाहायला मिळतात.

- **हिमदाह** (*Frostbite*): अतिशीत तापमानामुळे त्वचा व संलग्न ऊती गोठणे. बर्फाच्छादित प्रदेशात जाणाऱ्या पर्यटकांस अनेकदा हिमदाहाचा त्रास होतो. हिमदाह सहसा हात, पाय व चेहऱ्याच्या त्वचेवर होतो. गंभीर हिमदाह त्वचा, ऊती तसेच हाडांपर्यंत पोहोचू शकतो.

- **हिमोढकटक** (*Esker*): हिमोढाच्या संचयनातून तयार झालेली अरुंद व लांबवर पसरलेली नागमोडी टेकड्यांची रांग.

- **हिमोढगिरी** (*Drumlin*) : हिमोढाच्या संचयनातून तयार होणारी टेकडी. ही सामान्यतः अंडाकृती असते. अशा अनेक टेकड्या असलेल्या भागास 'अंड्यांची टोपली' असेही संबोधतात.

- **हिमगव्हर व गिरिशृंग** (*Cirque and Horn*): हिमनदीच्या खननकार्यामुळे तयार होणारी भूरूपे. ही दोनही भूरूपे हिमनदीच्या उगमक्षेत्रात तयार होतात. हिमवर्षाव झाल्यावर हिम पाण्यासारखे लगेचच वाहत नाही, तर ते साचत जाते. अर्थातच ते डोंगरउतारावर कमी साचते, तर पायथ्यापाशी जास्त प्रमाणात साचते. हिमाचे अनेक थर साचल्याने खालच्या थरांवर दाब पडतो व खालच्या थरांचे बर्फात रूपांतर होते. हिमाचे बर्फात रूपांतर होत असताना, तसेच पडलेल्या दाबामुळे तळाशी घर्षण होऊन काही बर्फाचे पाणी होते व हे पाणी उताराच्या दिशेने वाहू लागते. या वाहण्याच्या क्रियेतूनच हिमनदीची सुरुवात होते. डोंगरउतारावर पडलेले बर्फ लगेचच खाली घसरते. त्यातून घर्षण होऊन डोंगरउतार तीव्र होत जातात. घसरलेले बर्फ तळाकडे साचते. वितळलेल्या पाण्याने विदारण होऊन तळाकडील भाग आणखी खोल होत जातो. अशा डोंगरतळाकडील खोलगट भागास 'हिमगव्हर' असे संबोधतात. हे हिमगव्हर आणि त्यामागचा तीव्र डोंगरउतार एखाद्या महाकाय आरामखुर्चीसारखा दिसतो, म्हणून याचे वर्णन काही वेळा राक्षसी आरामखुर्ची असेही करतात. एखाद्या सुट्या डोंगराच्या भागात डोंगराच्या सर्व दिशांकडील उतारांवर हिमगव्हर तयार झाले, तर डोंगराचा शिखराकडील भाग शिंगासारखा दिसतो. अशा भूरूपाला गिरिशृंग असे म्हणतात. युरोपमधील इटली व स्वित्झर्लंड यांच्या सीमेवरील 'मॅटरहॉर्न' हे गिरिशृंगाचे जगप्रसिद्‌ध उदाहरण आहे.

- **क्षारता** *(Salinity)* : पाण्यातील क्षारांचे प्रमाण. सागरी जलातील क्षारांचे प्रमाण दर हजारी अशा स्वरूपात सांगितले जाते. सर्वसाधारणतः सागरी जलाचे क्षारता प्रमाण ३५‰ इतके आहे, म्हणजे १००० ग्रॅम पाण्यात ३५ ग्रॅम क्षार आहेत.

- **क्षारविदारण** (*Salt Weathering*): खडकाळ सागरी किनाऱ्यावर अशा प्रकारचे विदारण मुख्यतः दिसून येते. सागरी लाटा खडकाळ किनाऱ्यावर फुटून त्यांतील

पाण्याचे तुषार कड्यावर आदळतात. या क्षारयुक्त पाण्यात खडकातील विद्राव्य घटक मिसळतात, त्यामुळे खडकात छोट्या आकाराची छिद्रे तयार होण्यास सुरुवात होते. हा द्रवीकरणाचा परिणाम आहे. अशा छिद्रांतून क्षारयुक्त पाणी साचते. सूर्याच्या उष्णतेमुळे या पाण्याची वाफ होऊन पाणी निघून जाते व पाण्यातील क्षारांचे स्फटिकीकरण घडून येते. स्फटिक जास्त जागा व्यापतात, त्यामुळे खडकात ताण निर्माण होतो. खडकावरील छिद्रे मोठी होतात. परिणामी खडकाचा पृष्ठभाग मधमाश्यांच्या पोळ्यासारखा दिसू लागतो.

- **क्षितिज** *(Horizon)* : आकाश व जमीन जेथे मिळत आहे असा भास होतो, ती रेषा म्हणजे क्षितिज होय. या रेषेवर सूर्य, चंद्र इत्यादी खगोलीय वस्तू दृश्यमान झाल्यावर त्यांचा उदय झाला व त्या अदृश्य झाल्यावर त्यांचा अस्त झाला असे सांगितले जाते.

- **क्षेत्रघनी पद्धत** (*Choropleth method*): वितरण नकाशे तयार करण्याची एक पद्धत. या पद्धतीत क्षेत्रसंदर्भीय सांख्यिकीय माहितीचा उपयोग केला जातो. संपूर्ण क्षेत्रास (विभागास) एकच मूल्य असते. वेगवेगळ्या विभागांच्या मूल्यानुसार निरनिराळ्या रंगछटा वापरून नकाशा तयार केला जातो.

- **'V' आकाराची दरी** (*'V' Shaped Valley*): नदीच्या खननकार्यामुळे होणारे एक भूरूप. 'V' आकाराची दरी नदीच्या उगमाकडील भागात किंवा नदीच्या कार्याच्या सुरुवातीच्या काळात तयार होते. नदीप्रवाहाच्या लगत उभे खनन वेगाने होते. त्यामानाने दरीच्या पार्श्वउताराच्या भागात कमी खनन होते, त्यामुळे त्यांची उंची जास्त राहते; परंतु पात्राकडील भाग खोल होत जातो. परिणामी दरीस 'V' या इंग्रजी अक्षरासारखा आकार प्राप्त होतो.

***

संदर्भ साहित्य :

- Physical Geography– A. N. Strahler
- Living in the Environment– G. T. Miller
- A Dictionary of Geography– Monkhouse
- Physical Geography in Diagrams– R.B. Bunnett
- Encyclopaedia Britannica Vol.– 5 and 21
- Population Geography– Dr S. B. Sawant
- मराठी विश्वकोश खंड– १,४,९,१७ व १८
- प्राकृतिक भूगोल– प्रा. दाते व सौ. दाते
- इंग्रजी–मराठी शब्दकोश– J. T. Molesworth and T. Candy
- भारतीय अर्थव्यवस्था– डॉ. देसाई, डॉ. सौ भालेराव

संदर्भासाठी संकेत स्थळे :

- http://www.kidsgeog.com
- http://www.wikihow.com
- http://www.wikipedia.org
- http://www.latlong.net
- http://www.ecokids.ca
- http://www.ucar.edu
- http://www.bbc.co.uk/schools
- http://www.globalsecurity.org
- http://www.nakedeyesplanets.com
- http://www.windy.com
- http://science.nationalgeographic.com
- http://en.wikipedia.org
- http://geography.about.com
- http://earthguide.uced.edu

महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व
अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ, पुणे.

मराठी भूगोल इयत्ता नववी ₹ ५८.००