भूगोल

इयत्ता सातवी

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 ७ वी

२०१७

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

भूगोल अभ्यास गट :
डॉ. हेमंत मंगेशराव पेडणेकर
डॉ. कल्पना प्रभाकरराव देशमुख
डॉ. सुरेश गेणूराव साळवे
डॉ. हणमंत लक्ष्मण नारायणकर
डॉ. प्रद्युम्न शंशिकांत 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

चित्रकार : श्री. भटू रामदास बागले
श्री. निलेश जाधव

मुखपृष्ठ व सजावट : श्री. भटू रामदास बागले

नकाशाकार : श्री. रविकिरण जाधव

अक्षरजुळणी : मुद्रा विभाग, पाठ्यपुस्तक मंडळ, पुणे

कागद : ७० जी.एस.एम क्रिमवोव्ह

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

मुद्रक : मे.राजमुद्रा ऑफसेट, औरंगाबाद

निर्मिती :
श्री. सच्चितानंद आफळे, मुख्य निर्मिती अधिकारी
श्री. विनोद गावडे, निर्मिती अधिकारी
श्रीमती मिताली शितप, निर्मिती साहाय्यक

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,

सातवीच्या वर्गात तुमचे स्वागत आहे. भूगोल विषय तुम्ही इयत्ता तिसरी ते पाचवी परिसर अभ्यासातून तसेच इयत्ता सहावीला भूगोलाच्या पाठ्यपुस्तकातून शिकला आहात. इयत्ता सातवीसाठी भूगोलचे पाठ्यपुस्तक तुमच्या हाती देताना आनंद वाटतो आहे.

तुमच्या अवतीभवती अनेक घटना घडत असतात. तुम्हाला सामावून घेणारा निसर्ग ऊन, पाऊस, थंडीच्या रूपाने तुम्हाला सारखा भेटत असतो. अंगाशी खेळणारी वाऱ्याची झुळूक तुम्हाला आल्हाददायक वाटत असते. अशा अनेक नैसर्गिक घटना, निसर्ग इत्यादींचे स्पष्टीकरण भूगोल विषयाच्या अभ्यासातून मिळते. भूगोल तुम्हाला सतत निसर्गाकडे नेण्याचा प्रयत्न करतो. या विषयात सजीवांच्या निसर्गाशी व एकमेकांशी होणाऱ्या आंतरक्रियांचाही अभ्यास करायचा असतो.

या विषयातून तुम्ही पृथ्वीच्या संदर्भाने अनेक मूलभूत संकल्पना शिकणार आहात. तुमच्या रोजच्या जीवनाशी निगडित असणारे मानवी व्यवहारांचे अनेक घटक तुम्हाला या विषयातून समजून घ्यायचे आहेत. हे नीट समजले तर त्याचा तुम्हाला भविष्यात नक्की उपयोग होईल. या विषयातून आपण विविध मानवी समूहांमधील आर्थिक, सामाजिक, सांस्कृतिक आंतरक्रियांचाही अभ्यास करतो.

हा विषय शिकण्यासाठी निरीक्षण, आकलन, विश्लेषण ही कौशल्ये महत्त्वाची आहेत. ती नेहमी वापरा, जोपासा. नकाशे, आलेख, चित्राकृती, माहिती संप्रेषण, तक्ते, इत्यादी या विषयाच्या अभ्यासाची साधने आहेत. ती हाताळण्याचा सराव करा.

पाठ्यपुस्तकात दिलेल्या सोप्या-सोप्या कृती तुम्ही सर्वांनी जरूर करा. हे पाठ्यपुस्तक शिकत असताना यापूर्वीच्या पाठ्यपुस्तकात शिकलेल्या बाबी तुम्हाला नक्की उपयोगी पडतील. त्या विसरू नका बरं !

आपल्या सर्वांना मनःपूर्वक शुभेच्छा !

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

पुणे
दिनांक : २८/०३/२०१७ (गुढीपाडवा)
७ चैत्र, शके १९३९

अ.क्र.	क्षेत्र	घटक	क्षमता विधाने
१.	सामान्य भूगोल	**१.१ ऋतुनिर्मिती**	● विशिष्ट प्रदेशाविषयीच्या माहितीचे संकलन व परीक्षण करता येणे. ● भौगोलिक माहितीच्या आधारे किंवा त्याविषयी विविध प्रश्न विचारता येणे.
		१.२ ग्रहणे	● भौगोलिक संदर्भाचे परीक्षण केल्यानंतर विविध प्रश्न विचारता येणे.
२.	प्राकृतिक भूगोल	**२.१ मृदा**	● भौगोलिक दृष्टिकोनातून नैसर्गिक घटना व त्यामागील कारणे समजून घेता येणे.
		२.२ वायूभार	● एखाद्या प्रदेशातील प्राकृतिक घटक ओळखणे व त्यांचे मानवावर होणारे परिणाम विशद करता येणे. ● नकाशा व इतर भौगोलिक साधने वापरून एखाद्या प्रदेशासंदर्भातील प्रश्नांची उत्तरे देता येणे. ● एखाद्या प्रदेशाच्या स्थानाबद्दलची उत्तरे देण्यासाठी नकाशा व इतर भौगोलिक साधनांचा उपयोग करता येतो.
		२.३ वारे	● नकाशा व इतर भौगोलिक साधने वापरून एखाद्या प्रदेशासंदर्भातील प्रश्नांची उत्तरे देता येणे.
		२.४ सागरी जलाच्या हालचाली	● एखाद्या प्रदेशातील प्राकृतिक घटक ओळखणे व त्यांचे मानवावर होणारे परिणाम विशद करता येणे.
३.	मानवी भूगोल	**३.१ कृषी**	● मानवी कृतीमुळे एखाद्या प्रदेशातील ठिकाणामध्ये काळानुसार बदल कसे घडत गेले याची नकाशा, प्रतिमा इ. भौगोलिक साधनांच्या साहाय्याने कारणमीमांसा करता येणे.
		३.२ नैसर्गिक प्रदेशांची ओळख	● प्राकृतिक व मानवी वैशिष्ट्ये जाणून घेऊन समाजासाठी त्यांचे महत्त्व ठरवता येणे. ● स्थळ, लोक/मानव आणि परिसर/पर्यावरण यांमधील समस्यांचा भौगोलिक घटकांच्या आधारे विचार करणे. ● एखाद्या प्रदेशातील प्राकृतिक पर्यावरणाचा तेथील अर्थकारण संस्कृती व व्यापार यावर होणारा परिणाम सांगता येणे. ● नकाशा व इतर भौगोलिक साधने वापरून एखाद्या प्रदेशासंदर्भातील प्रश्नांची उत्तरे देता येणे. ● एखाद्या विशिष्ट प्रदेशाबद्दल प्रश्न तयार करता येणे व त्या संदर्भाने शोध घेता येणे.
		३.३ मानवी वस्तींचे आकृतिबंध	● मानवी वस्तीचे वितरण आणि मानवी क्रियांच्या प्रसारणाची प्रक्रिया यांचे आकृतिबंध उमजणे/लक्षात येणे. ● एखाद्या प्रदेशातील मानवी व प्राकृतिक रचनांमधील परस्पर संबंधांचे सकारात्मक व नकारात्मक परिणामांचे परीक्षण करता येणे. ● वस्त्यांच्या निर्माणामध्ये मानवाने भौगोलिक घटकांचा कसा वापर केला, तसेच स्थानिक प्राकृतिक पर्यावरणाशी अनुकूलन व सुधारणा तो कशा करत गेला याचे परीक्षण करता येते.
४.	प्रात्यक्षिक भूगोल	**नकाशात उठाव दर्शवणाऱ्या पद्धती**	● नकाशावरून भौगोलिक घटकांबद्दल अनुमान करणे व निष्कर्ष काढणे. ● नकाशा 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, तापमापक यांचा वापर अनिवार्य आहे, हे लक्षात घ्या.
- ✓ 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 द्या. त्यासाठी वर्गरचना बदला. विद्यार्थ्यांना शिकण्यासाठी जास्तीत जास्त वाव मिळेल अशी वर्गरचना ठेवा.
- ✓ पाठातील विविध चौकटी व त्या संदर्भाने सूचना देणारे 'ग्लोबी' हे पात्र विद्यार्थ्यांमध्ये प्रिय होईल असे पहा. 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 संयुक्तिक ठरेल.
- ✓ '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 दर्शविलेले आहेत. उदा., 'कालगणना' (पाठ क्र. १, पृष्ठ क्र. १)
- ✓ परिशिष्टाच्या शेवटी संदर्भासाठी संकेतस्थळे दिलेली आहेत. तसेच संदर्भासाठी वापरलेल्या साहित्यांची माहिती दिलेली आहे. तुम्ही स्वतः तसेच विद्यार्थ्यांनी या संदर्भाचा वापर करणे अपेक्षित आहे. या संदर्भ साहित्याच्या आधारे तुम्हांला पाठ्यपुस्तकाबाहेर जाण्यास नक्कीच मदत होईल. हे विषय सखोल समजण्यासाठी विषयाचे अवांतरवाचन नेहमीच उपयोगी असते, हे लक्षात घ्या.
- ✓ 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 सुचविलेली गोष्ट तुम्ही करण्याचा प्रयत्न करा.

अनुक्रमणिका

क्र.	पाठाचे नाव	क्षेत्र	पृष्ठक्रमांक	अपेक्षित तासिका
१.	ऋतुनिर्मिती (भाग-१)	सामान्य भूगोल	१	०३
२.	सूर्य, चंद्र व पृथ्वी	सामान्य भूगोल	३	०९
३.	भरती-ओहोटी	प्राकृतिक भूगोल	९	१०
४.	हवेचा दाब	प्राकृतिक भूगोल	१६	०९
५.	वारे	प्राकृतिक भूगोल	२१	०९
६.	नैसर्गिक प्रदेश	प्राकृतिक भूगोल	३०	१३
७.	मृदा	प्राकृतिक भूगोल	३९	०९
८.	ऋतुनिर्मिती (भाग-२)	सामान्य भूगोल	४६	१०
९.	कृषी	मानवी भूगोल	५२	१२
१०.	मानवी वस्ती	मानवी भूगोल	६२	०७
११.	समोच्च रेषा नकाशा आणि भूरूपे	प्रात्यक्षिक भूगोल	६९	०७
	परिशिष्ट- विशिष्ट भौगोलिक शब्दांचे अर्थ		७५	९८

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 this map are as interpreted from the "North-Eastern Areas (Reorganisation) Act. 1971," but have yet to be verified. (6) The external 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 this map, 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 : पृथ्वीगोलावर विविध नैसर्गिक प्रदेशातील ठळक बाबी लावणारी मुलगा आणि मुलगी
मलपृष्ठ : १) गेटवे ऑफ इंडिया, मुंबई २) मसाई व झुलू जमातीची माणसं व त्यांचे घर ३) हंपी, कर्नाटक ४) टुंड्रा प्रदेशात वापरात असणारे वाहन-स्लेज गाडी ५) मंगोलियन जमातीचा शिकारी ६) दक्षिण आशियामधील प्रमुख पिक - भाताची लावणी करतांना.

१. ऋतुनिर्मिती (भाग–१)

थोडे आठवूया.

- पृथ्वीवर दिन व रात्र कशामुळे होतात ?
- पृथ्वीच्या सूर्याभोवती प्रदक्षिणा घालण्याच्या क्रियेस काय म्हणतात ?
- पृथ्वीला या क्रियेस किती कालावधी लागतो ?
- आपला देश कोणकोणत्या गोलार्धांमध्ये आहे ?
- पृथ्वीवर सूर्यकिरणे सर्व ठिकाणी लंबरूप का पडत नाहीत ?

सांगा पाहू !

प्रत्यक्ष निरीक्षण, दिनदर्शिका, वृत्तपत्र किंवा आंतरजाल (इंटरनेट) यांच्या आधारे पुढील कालावधीसाठी परिसरातील सूर्योदय व सूर्यास्ताच्या वेळा नोंदवा. खाली एक नमुना तक्ता दिला आहे. आता फक्त जून महिन्यासाठी खालीलप्रमाणे तक्ता तयार करून भरून घ्या. तक्ता भरून झाल्यावर त्या संबंधित दिलेल्या प्रश्नांची उत्तरे शोधा व चर्चा करा.

- तक्त्यातील नोंदींवरून सर्वांत मोठा दिन सांगा.
- रात्रमानात दररोज कोणता बदल दिसतो ?
- हा बदल कशामुळे होत असावा याबाबत अंदाज करा.
- रात्रमान काढताना तुम्हांला काय करावे लागले ?
- कोणत्या दोन तारखांना दिनमान व रात्रमान यांतील कालावधी समान होता ?
- दिनमान व रात्रमान यांमध्ये पडणारा फरक तुम्ही तक्त्याच्या आधारे पाहिलात. पृथ्वीवर सर्वत्र असा फरक पडत असेल का, याविषयी अंदाज करा.
- सप्टेंबर व डिसेंबर महिन्यात १९ ते २८ तारखांच्या दिनमानाचा कालावधी खालील नमुन्यानुसार वहीत नोंदवा.

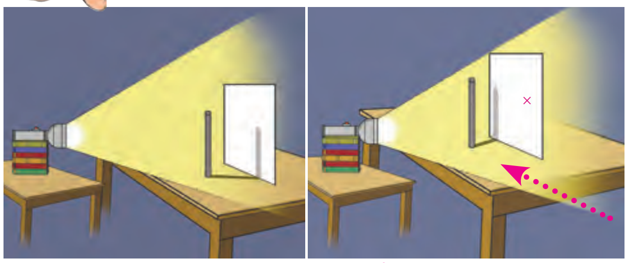
भौगोलिक स्पष्टीकरण

तक्त्यातील माहितीचा विचार करता १९ जून ते २८ जून या कालावधीत दिनमान व रात्रमानात होणारा फरक तुमच्या लक्षात आला असेल. पृथ्वीला परिवलनासाठी सुमारे २४ तास लागतात. पृथ्वी स्वतःभोवती फिरताना पश्चिमेकडून पूर्वेकडे फिरते. पृथ्वीच्या या परिवलनामुळे दिवसाच्या स्वरूपात कालगणना करणे शक्य झाले आहे. सूर्योदय, मध्यान्ह, सूर्यास्त तसेच दिनमान व रात्रमान या दिवसातील वेळेच्या वेगवेगळ्या अवस्था आपण अनुभवत असतो.

क्षितिजावरील उगवतीच्या व मावळतीच्या ठिकाणांमध्ये बदल का होत असतील, हे समजण्यासाठी आपण पुढील कृती करूया.

दिनांक	सूर्योदय	सूर्यास्त	कालावधी		माहितीचा स्रोत
			दिनमान	रात्रमान	
१९ जून					
२० जून					
२१ जून					
२२ जून					
२३ जून					
२४ जून					
२५ जून					
२६ जून					
२७ जून					
२८ जून					

करून पहा.



आकृती १.१ : सावलीचा प्रयोग

- ❖ टेबलाच्या एका बाजूला मोठा पांढरा कागद चिकटवा.
- ❖ टेबलाच्या समोरच्या बाजूला विजेरी (टॉर्च) हलणार नाही अशी ठेवा.
- ❖ कागद व विजेरी यांच्या दरम्यान टेबलावर मेणबत्ती किंवा जाड रूळ उभा करून ठेवा. आकृती १.१ पहा.
- ❖ कागदावर सावली पडेल अशा पद्धतीने विजेरीचा प्रकाशझोत मेणबत्तीवर/रुळावर टाका.
- ❖ मेणबत्तीची/रुळाची सावली कागदावर ज्या ठिकाणी पडेल तेथे पेनाने खूण करा.
- ❖ आता कागद, मेणबत्तीसह/रुळासह टेबल एका बाजूकडून हळूहळू दुसऱ्या बाजूकडे सरकवा.
- ❖ आता कागदावर पडणाऱ्या सावलीचे निरीक्षण करा.
- ❖ सावलीच्या स्थानात होणाऱ्या बदलांची नोंद करा.

भौगोलिक स्पष्टीकरण

वरील कृतीतून टेबलाची जागा बदलल्यामुळे सावलीच्या स्थानात होणारा बदल तुमच्या लक्षात येईल. सूर्याच्या उगवतीच्या व मावळतीच्या स्थानांचे वर्षभर निरीक्षण केल्यास आपल्याला अशा प्रकारे होणारे बदल लक्षात येतील. असे बदल कोणत्या कारणांमुळे होतात, ते पुढील उपक्रमाच्या मदतीने आपण निरीक्षण करून ठरवूया.

करून पहा.

(शिक्षकांसाठी : हा उपक्रम विद्यार्थ्यांकडून वर्षभरात करून घ्यावा. शाळा सुरू झाल्यापासून साधारणपणे आठ दिवसांनी हा उपक्रम सुरू करून डिसेंबर अखेरपर्यंत संपवावा. आठवड्यातून एक दिवस सूर्योदयाच्या किंवा सूर्यास्ताच्या वेळी निरीक्षण करावे.)

- ❖ पाच ते सहा फूट लांबीची एक जाड काठी घ्या.
- ❖ सूर्योदयाच्या किंवा सूर्यास्ताच्या वेळेस वर्षभर सूर्यप्रकाश पडणाऱ्या भिंतीजवळ थोडेसे अंतर राखून ही काठी रोवा. (काठी साधारणपणे वर्षभरासाठी त्या ठिकाणी रोवलेली असणार आहे, हे लक्षात घ्या.)

आकृती १.२ : प्रयोग

- ❖ निरीक्षणानंतर काठीच्या सावलीच्या जागी दिनांक रेषेच्या खुणेने नोंदवा.
- ❖ सावलीच्या जागेत फरक पडत असल्यास त्यातील अंतर मोजून ठेवा.
- ❖ या उपक्रमाच्या कालावधीत क्षितिजावर सूर्योदयाच्या किंवा सूर्यास्ताच्या जागेचेही निरीक्षण करा.

(पाठाचा पुढील भाग सप्टेंबर महिन्यात घेण्यात यावा.)

- ❖ सप्टेंबर महिन्यासाठी भरलेल्या तक्त्याच्या नोंदीवरून दिनमान व रात्रमानाचा कालावधी अभ्यासा.
- ❖ सप्टेंबर महिन्यात तुम्ही नोंदवलेली काठीची सावली कोणत्या दिशेने होती?
- ❖ कोणत्या तारखेला दिनमान व रात्रमान समान होते?

जरा विचार करा !

☞ भिंतीवरील सावलीची जागा सातत्याने उत्तरेकडे सरकत असेल, तर सूर्योदय किंवा सूर्यास्ताचे ठिकाण कोणत्या दिशेला सरकल्यासारखे वाटते?

टीप : या पाठाचा दुसरा भाग (पाठ क्र. ८) २२ डिसेंबर नंतर घ्यावा. तत्पूर्वी दिलेल्या निर्देशांनुसार निरीक्षणे नोंदवावीत.

२. सूर्य, चंद्र व पृथ्वी

चंद्राच्या गती : पृथ्वीप्रमाणेच चंद्रालादेखील अक्षीय व कक्षीय गती आहेत. चंद्र हा स्वत:भोवती फिरताना पृथ्वीभोवती प्रदक्षिणा घालत असतो. तसेच पृथ्वी सूर्याभोवती प्रदक्षिणा घालते; त्यामुळे चंद्र सूर्याभोवती स्वतंत्रपणे फिरत नसला, तरी तोही सूर्याभोवती अप्रत्यक्षपणे प्रदक्षिणा घालतो. चंद्राच्या परिभ्रमण व परिवलन गतीचा कालावधी सारखाच असतो, त्यामुळे आपल्याला चंद्राची एकच बाजू सतत दिसत असते.

जरा विचार करा !

☞ सूर्यप्रकाश, चंद्रप्रकाश यांप्रमाणे पृथ्वीप्रकाशही असेल का? असल्यास तो कोठे असेल?

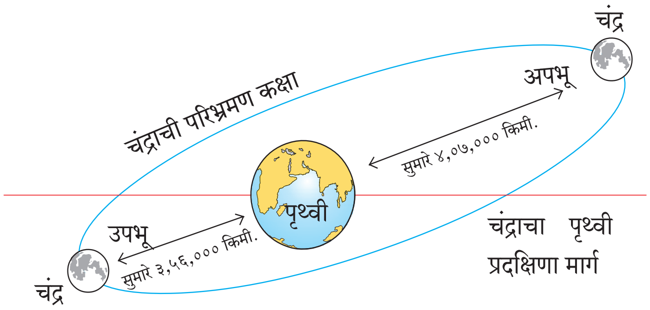
करून पहा.

खालील कृती विद्यार्थ्यांनी मैदानावर करावी.

- तीन विद्यार्थी निवडा.
- त्यांना सूर्य, पृथ्वी व चंद्र अशा भूमिका द्या.
- सूर्याला मध्यभागी उभे करा. प्राथमिक पृष्ठ एक पहा.
- सूर्याभोवती लंबवर्तुळाकार कक्षा आखून घ्या.
- पृथ्वी बनलेला विद्यार्थी स्वत:भोवती पश्चिमेकडून पूर्वेकडे फिरत फिरत सूर्य बनलेल्या विद्यार्थ्याभोवती आखलेल्या कक्षेवर फिरेल. सूर्याभोवती फिरताना घड्याळाच्या काट्याच्या विरूद्ध दिशेने फिरावे.
- चंद्र बनलेला विद्यार्थी स्वत:भोवती फिरत असताना पृथ्वी बनलेल्या विद्यार्थ्याभोवती फिरेल.
- या सर्व केलेल्या कृतीची आकृती वहीत काढा.

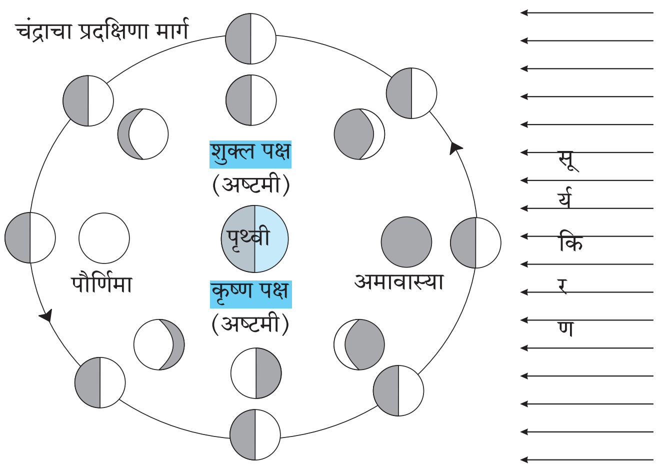
भौगोलिक स्पष्टीकरण

पृथ्वीप्रमाणे चंद्राची परिभ्रमण कक्षाही लंबवुर्तळाकार आहे, त्यामुळे चंद्र पृथ्वीभोवती प्रदक्षिणा घालताना पृथ्वी व चंद्रामधील अंतर सर्वत्र सारखे नसते. जेव्हा तो पृथ्वीच्या जास्तीत जास्त जवळ असतो, त्या स्थितीस उपभू स्थिती म्हणतात. याउलट तो जेव्हा पृथ्वीपासून जास्तीत जास्त दूर असतो, तेव्हा ती चंद्राची अपभू स्थिती असते. (आकृती २.१)



आकृती २.१ : चंद्राची स्थिती

तुम्ही चंद्राच्या कलांचा अभ्यास केला आहे. आकाशात चंद्रबिंबाचा भाग अमावास्येपासून पौर्णिमेपर्यंत कसा वाढतो आणि पौर्णिमेनंतर तो क्रमाक्रमाने कसा कमी होतो हे तुम्हांला माहिती आहे.

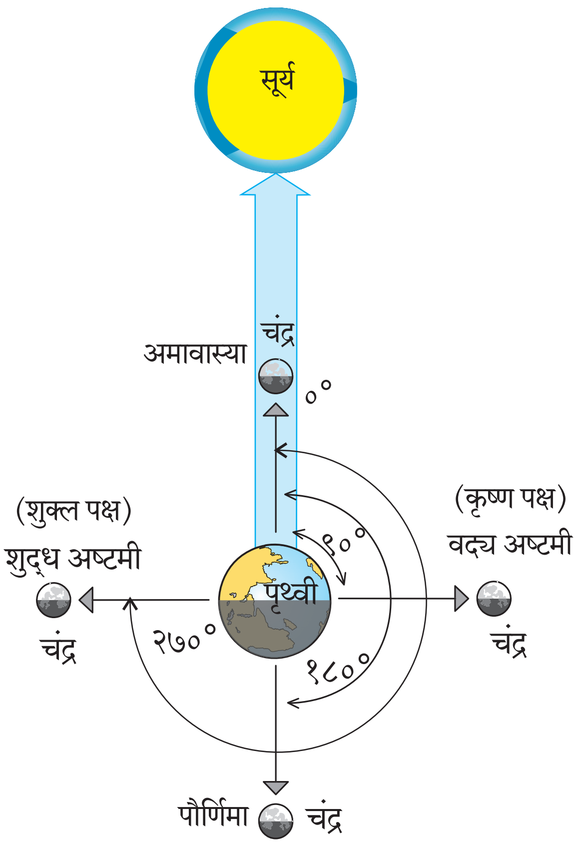


आकृती २.२ : चंद्रकला–कृष्ण पक्ष व शुक्ल पक्ष

अमावास्या, अष्टमी व पौर्णिमेच्या दिवशी दिसणाऱ्या चंद्रकलांची आकृती २.२ पहा. त्या–त्या दिवशी चंद्र, पृथ्वी व सूर्य यांची सापेक्ष स्थितीदेखील या आकृतीत दाखवली आहे.

जरा विचार करा !

☞ आकृती २.२ मधील चंद्राची अवकाशातील स्थिती व पृथ्वीवरून दिसणारी स्थिती तुम्ही कशी ओळखाल?

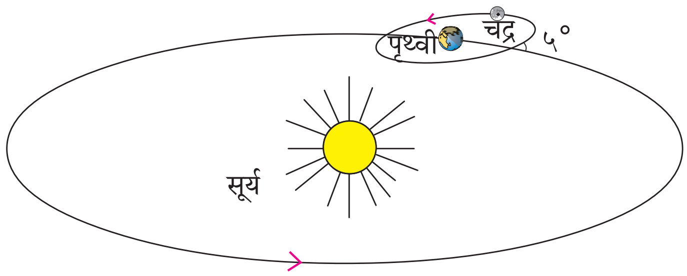


आकृती २.३ : पृथ्वी-चंद्र-सूर्य : कोन

आपण पृथ्वीवरून आकाशात चंद्रकला पाहत असतो. त्या चंद्रबिंबाचे प्रकाशित भाग असतात. हे भाग चंद्रावरून परावर्तित होणाऱ्या सूर्यप्रकाशामुळे आपल्याला दिसतात. चंद्र पृथ्वीभोवती फिरत असताना पौर्णिमेला सूर्याच्या विरुद्‌ध बाजूस असतो, तर अमावास्येस तो पृथ्वी व सूर्य यांच्या मध्ये असतो. शुद्‌ध व वद्य अष्टमीच्या दिवशी चंद्र, पृथ्वी व सूर्य यांमध्ये ९०° चा कोन होतो, त्या वेळी आपल्याला चंद्राच्या प्रकाशित भागाचा अर्धाच भाग दिसतो, म्हणून आकाशात चंद्र अर्धवर्तुळाकार दिसतो. (आकृती २.३ पहा.)

ग्रहणे :

पृथ्वीची परिभ्रमण कक्षा व चंद्राची परिभ्रमण कक्षा नेहमी एकाच पातळीत नसतात. चंद्राची परिभ्रमण कक्षा पृथ्वीच्या परिभ्रमण कक्षेशी सुमारे ५° चा कोन करते. परिणामी, चंद्र प्रत्येक परिभ्रमणादरम्यान पृथ्वीच्या परिभ्रमण प्रतलाला दोन वेळा छेदतो. प्रत्येक अमावास्येला सूर्य, चंद्र, पृथ्वी यांना जोडणाऱ्या रेषेत शून्य अंशाचा कोन असतो, तर पौर्णिमेला तो १८०° असतो. असे असले तरीही प्रत्येक अमावास्या किंवा पौर्णिमेला सूर्य, चंद्र, पृथ्वी एका पातळीत व एका सरळ रेषेत येत नाहीत, म्हणूनच प्रत्येक अमावास्या व पौर्णिमेस ग्रहणे होत नाहीत. (आकृती २.४ पहा) काही पौर्णिमा व अमावास्यांना सूर्य, पृथ्वी व चंद्र एका सरळ रेषेत व एकाच पातळीत येतात. अशा वेळी ग्रहणे होतात. ग्रहणे सूर्य व चंद्राच्या संदर्भात घडतात.



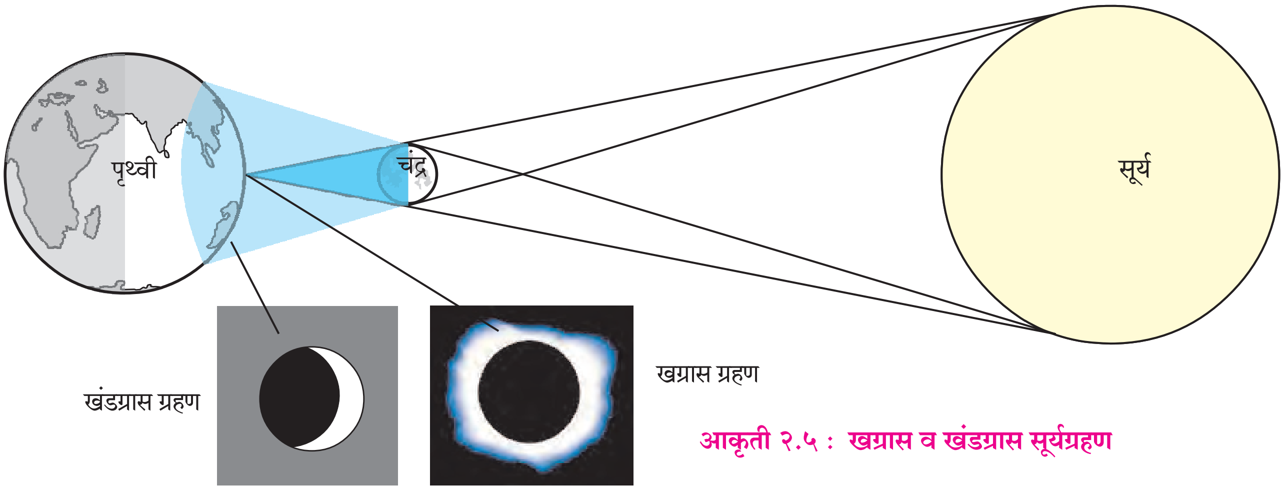
आकृती २.४ : प्रदक्षिणा मार्गातील फरक

जरा विचार करा !

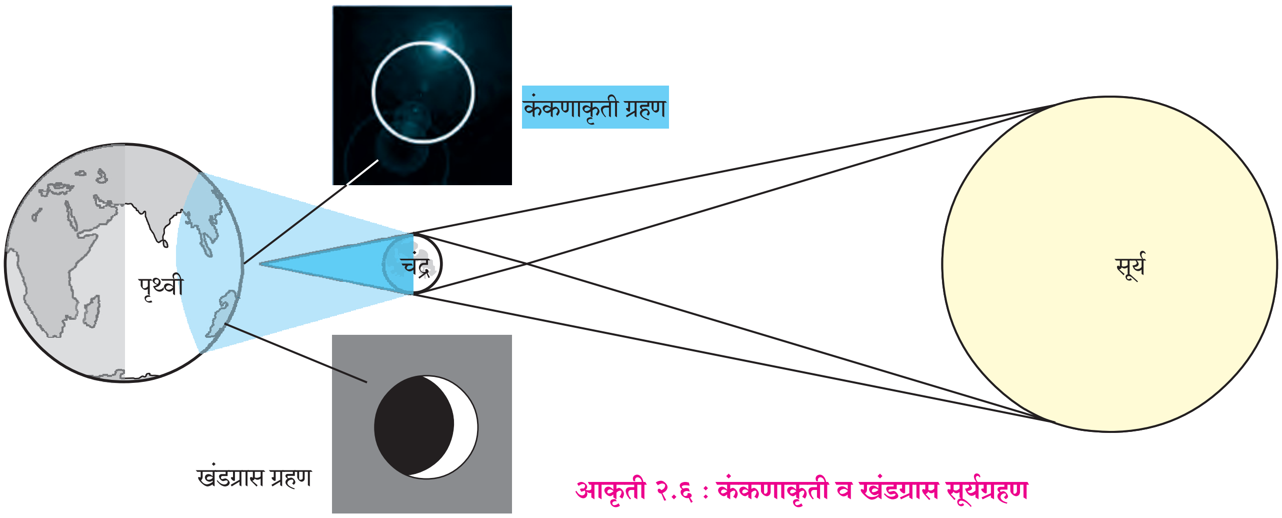
☞ चंद्र, पृथ्वी व सूर्य यांची कृष्ण व शुक्ल पक्षातील, अष्टमीची तसेच अमावास्येच्या दिवशीची सापेक्ष स्थिती लक्षात घ्या. चंद्र-पृथ्वी-सूर्य यांच्यातील कोन किती अंशाचे असतील? प्रत्येक महिन्यात असे कोन किती वेळा होतील?

सूर्यग्रहण :

सूर्य व पृथ्वी यांच्या दरम्यान चंद्र आल्यामुळे चंद्राची सावली पृथ्वीवर पडते. या स्थितीत हे तीनही खगोल समपातळीत व एका सरळ रेषेत असतात, त्यामुळे दिवसा चंद्राची सावली पृथ्वीवर ज्या ठिकाणी पडते, तेथून सूर्यग्रहण अनुभवता येते. अशी सावली दोन प्रकारे पडते. मध्यभागात ती दाट असते व कडेच्या भागात ती विरळ बनते. पृथ्वीवरील ज्या भागात दाट सावली असते, तेथून सूर्य पूर्णपणे झाकलेला दिसतो. ही स्थिती म्हणजे खग्रास सूर्यग्रहण होय. त्याच वेळेस विरळ छायेतील भागातून सूर्यबिंबाचा काही भाग दिसतो, तेव्हा सूर्यबिंब अंशतः ग्रासलेले दिसते, ती स्थिती खंडग्रास सूर्यग्रहणाची असते. (आकृती २.५ पहा) खग्रास सूर्यग्रहण फार थोड्या भागातून अनुभवता येते.



आकृती २.५ : खग्रास व खंडग्रास सूर्यग्रहण

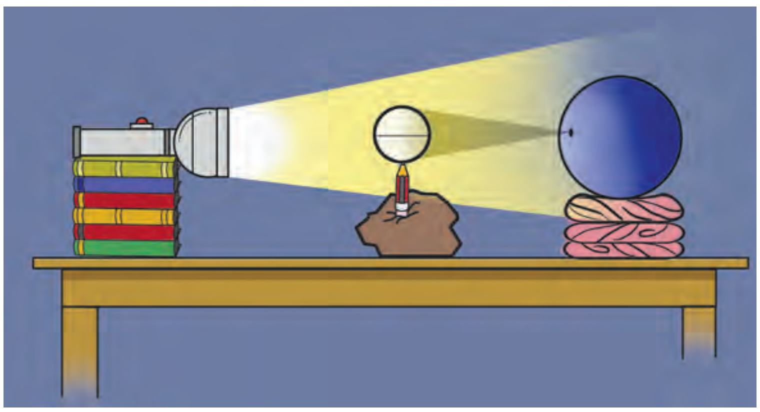


आकृती २.६ : कंकणाकृती व खंडग्रास सूर्यग्रहण

काही वेळा चंद्र पृथ्वीपासून अपभू स्थितीत असतो. म्हणजेच तो पृथ्वीपासून जास्तीत जास्त दूर असतो. परिणामी चंद्राची दाट सावली पृथ्वीपर्यंत पोहोचत नाही. ती अवकाशातच संपते. अशावेळी पृथ्वीवरील अगदी थोड्या भागातून सूर्याची फक्त प्रकाशमान कडा एखाद्या वर्तुळाप्रमाणे दिसते. हे 'कंकणाकृती सूर्यग्रहण' होय. (आकृती २.६ पहा) कंकणाकृती सूर्यग्रहण क्वचितच दिसते.

करून पहा.

- घट्ट चिखलाचा किंवा चिकणमातीचा एक गोळा घ्या. तो टेबलावर मध्यभागी ठेवा.
- चिखलाच्या गोळ्यात एक पेन्सिल उभ्या दिशेने रोवा. पेन्सिलचे टोक वरच्या दिशेत येईल, हे पहा.
- पेन्सिलच्या वरच्या टोकावर स्पंजचा किंवा प्लॅस्टिकचा लहान चेंडू बसवा.
- या चेंडूला चंद्र माना. या चेंडूवर मध्यभागी पेन्सिलने एक वर्तुळ काढा.



आकृती २.७ : सूर्यग्रहणाची कृती

❖ आता या चेंडूच्या मागे १० ते १५ सेमीवर एक मोठा प्लॅस्टिकचा किंवा रबराचा चेंडू ठेवा. या चेंडूला पृथ्वी माना. त्यावरदेखील मध्यभागी पेन्सिलने वर्तुळ काढा. या वर्तुळाला विषुववृत्त समजा.

❖ हा चेंडू टेबलावर स्थिर ठेवण्यासाठी शाळेत उपलब्ध असलेल्या रबरी रिंगचा किंवा चुंबळीचा आधार म्हणून वापर करा.

❖ विषुववृत्तासमोर चंद्रावर काढलेले वर्तुळ येईल, अशी मांडणी करा.

❖ आता सूर्य म्हणून विजेरी घ्या. ती साधारणतः एक फूट अंतरावर चंद्राच्या सरळरेषेत आडवी धरा.

❖ विजेरीचा प्रकाश चंद्रावर टाका. आकृती २.७ पहा.

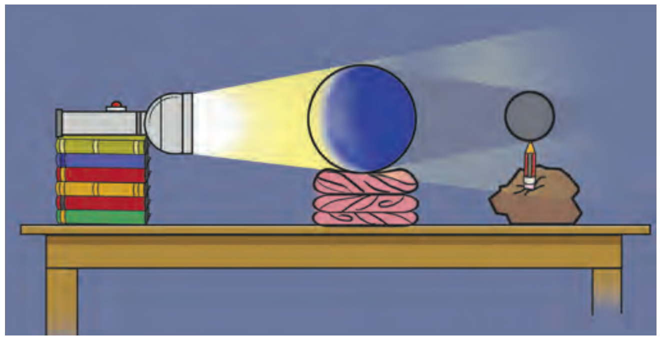
❖ चंद्राच्या पृथ्वीवर पडणाऱ्या सावलीचे निरीक्षण करून सूर्य ग्रहणाची स्थिती समजून घ्या.

चंद्रग्रहण :

चंद्र आपल्या परिभ्रमण मार्गावरून जाताना जेव्हा पृथ्वीच्या छायेत प्रवेश करतो, तेव्हा चंद्रग्रहण घडून येते. अशावेळी चंद्र व सूर्य यांच्या दरम्यान पृथ्वी एकाच पातळीत असणे आवश्यक असते. पौर्णिमेच्या रात्री चंद्राचा प्रदक्षिणा मार्ग पृथ्वीच्या दाट सावलीतून जातो. त्यामुळे चंद्र पूर्णपणे झाकला जाऊन खग्रास चंद्रग्रहण होते, तर काही वेळा चंद्र काहीसा झाकला गेल्यामुळे खंडग्रास चंद्रग्रहण होते. (आकृती २.८ पहा.)

करून पहा.

❖ सूर्यग्रहणासाठी वापरलेले साहित्य आकृती २.९ प्रमाणे मांडा आणि चंद्रग्रहणाची स्थिती समजून घ्या.



आकृती २.९ : चंद्रग्रहणाची कृती

जरा डोके चालवा !

☞ सूर्यग्रहणाच्या दिवशी पृथ्वीवरील कोणत्या भागातून ग्रहण दिसणार नाही ?

☞ कंकणाकृती आणि खग्रास असे सूर्यग्रहण एकाच वेळी होऊ शकते काय ?

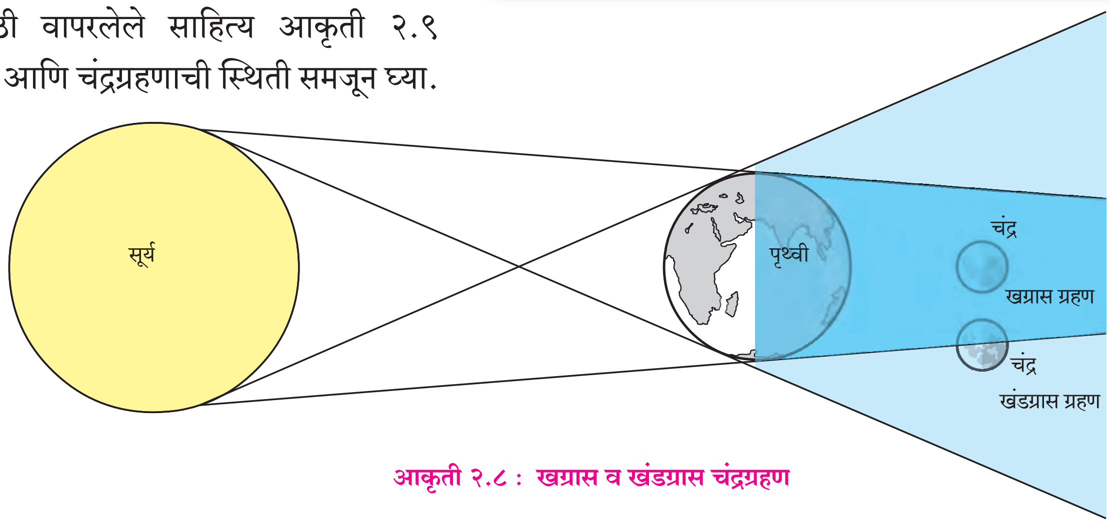
☞ चंद्रग्रहण कंकणाकृती का दिसणार नाही ?

☞ चंद्रावर गेल्यास तुम्हांला कोणकोणती ग्रहणे दिसू शकतील ?

☞ इतर ग्रहांमुळे होणारी सूर्यग्रहणे आपण का पाहू शकत नाही ?

जरा विचार करा !

☞ ज्या अमावास्येला सूर्यग्रहण होत नाही, तेव्हा चंद्राला सावलीच नसते का ?



आकृती २.८ : खग्रास व खंडग्रास चंद्रग्रहण

सूर्यग्रहणाची वैशिष्ट्ये :

- सूर्यग्रहण अमावास्येला होते, पण प्रत्येक अमावास्येला होत नाही.
- सूर्य, चंद्र व पृथ्वी हे अनुक्रमे एका सरळ रेषेत व एका पातळीत असल्यावरच सूर्यग्रहण होते.
- खग्रास सूर्यग्रहणाचा जास्तीत जास्त कालावधी ७ मिनिटे २० सेकंद (४४० सेकंद) असतो.

चंद्रग्रहणाची वैशिष्ट्ये :

- चंद्रग्रहण पौर्णिमेला होते, परंतु प्रत्येक पौर्णिमेला होत नाही.
- सूर्य, पृथ्वी व चंद्र हे अनुक्रमे एका सरळ रेषेत व एका पातळीत असल्यावरच चंद्रग्रहण होते.
- खग्रास चंद्रग्रहणाचा जास्तीत जास्त कालावधी १०७ मिनिटे इतका असतो.

ग्रहण– एक खगोलीय घटना :

सूर्यग्रहण आणि चंद्रग्रहण या केवळ खगोलीय स्थिती आहेत. यात शुभ-अशुभ असे काहीही नसते. सूर्य, पृथ्वी आणि चंद्र विशिष्ट स्थितीत येण्याचा हा केवळ खगोलीय परिणाम आहे. या अवकाशीय घटना नेहमी घडत नसल्याने त्याबद्दल लोकांच्या मनात साहजिकच कुतूहल असते.

खगोल शास्त्रज्ञांसाठी ग्रहणे व त्यातही खग्रास सूर्यग्रहण आणि कंकणाकृती सूर्यग्रहण म्हणजे अभ्यासाची पर्वणीच असते. ज्या भागात ग्रहण दिसणार असेल, तेथे जगभरातील खगोलशास्त्रज्ञ आवर्जून एकत्र येतात आणि ग्रहणाच्या स्थितीचा सखोल अभ्यास करतात.

हे नेहमी लक्षात ठेवा.

सूर्यग्रहण पाहताना काळी काच किंवा विशिष्ट प्रकारचे गॉगल्स वापरणे आवश्यक असते, कारण सूर्याच्या प्रखर प्रकाशामुळे डोळ्यांना इजा होऊ शकते.

सूर्यग्रहणाच्या कालावधीत अचानक निर्माण होणाऱ्या काळोखामुळे अनेक पक्षी, प्राणी गोंधळतात. त्यांच्या जैविक घड्याळापेक्षा वेगळी घटना असल्याने त्यांचा या घटनेला मिळणारा प्रतिसादही वेगळा असतो. ग्रहणाच्या दरम्यान तुम्ही त्यांचे निरीक्षण करा व नोंदवा.

माहीत आहे का तुम्हांला ?

पिधान व अधिक्रमण :

ग्रहणाप्रमाणेच चंद्र व सूर्य यांच्या बाबतीत काही विशिष्ट स्थिती निर्माण होतात, त्यांना पिधान आणि अधिक्रमण म्हणतात. पिधान हे चंद्रामुळे घडते, तर अधिक्रमण हे सूर्यामुळे होते.

पिधान (*Occultation*) : ही एक अवकाशीय घटना आहे. चंद्र एखाद्या ताऱ्यासमोरून किंवा ग्रहासमोरून जातो. अशा वेळी काही काळ ती खगोलीय वस्तू चंद्राच्या मागे लुप्त होते. यालाच पिधान असे म्हणतात. वास्तविक खग्रास सूर्यग्रहण हे पिधानाचाच एक प्रकार आहे. या वेळी चंद्रामुळे सूर्यबिंब झाकले जाते.

अधिक्रमण (*Transit*) : पृथ्वी आणि सूर्य यांच्या रेषेत बुध किंवा शुक्र यांपैकी एखादा अंतर्ग्रह आला, तर अधिक्रमण होते. अशा वेळी सूर्य बिंबावरून एक काळा ठिपका सरकताना दिसतो. ग्रहण व अधिक्रमण यांत फारसा फरक नाही. अधिक्रमण हे एक प्रकारे सूर्यग्रहणच असते.

आकृती २.१० : बुधाचे अधिक्रमण

मी आणखी कोठे ?

- इयत्ता सातवी सामान्य विज्ञान 'ग्रहणे' हा भाग.
- इयत्ता सहावी सामान्य विज्ञान 'विश्व' हा पाठ.

स्वाध्याय

प्रश्न १. चुकीची विधाने दुरुस्त करून लिहा.

(१) चंद्र सूर्याभोवती प्रदक्षिणा घालतो.

(२) पौर्णिमेस चंद्र, सूर्य व पृथ्वी असा क्रम असतो.

(३) पृथ्वीची परिभ्रमण कक्षा व चंद्राची परिभ्रमण कक्षा एकाच पातळीत आहे.

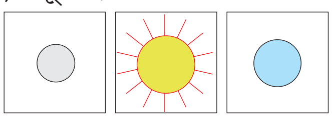
(४) चंद्राच्या एका परिभ्रमण काळात चंद्राची कक्षा पृथ्वीच्या कक्षेशी एकदाच छेदते.

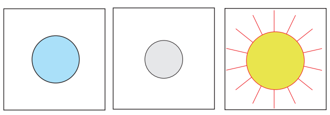
(५) सूर्यग्रहण उघड्या डोळ्यांनी पाहणे योग्य आहे.

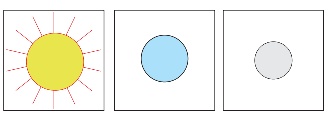
(६) चंद्र पृथ्वीशी उपभू स्थितीत असताना कंकणाकृती सूर्यग्रहण होते.

प्रश्न २. योग्य पर्याय निवडा.

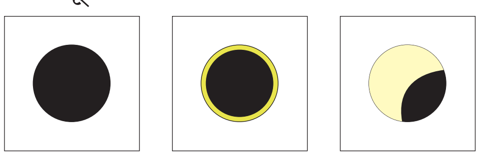
(१) सूर्यग्रहण :

(अ) 

(आ) 

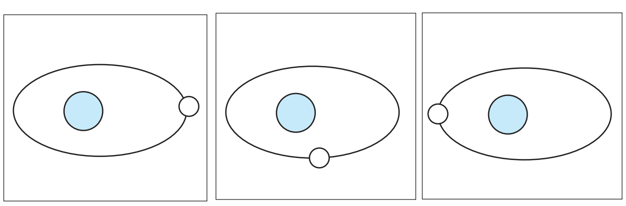
(इ) 

(२) कंकणाकृती सूर्यग्रहणाच्या वेळी दिसणारे सूर्यबिंब :



(अ) (आ) (इ)

(३) चंद्राची अपभू स्थिती :



(अ) (आ) (इ)

प्रश्न ३. पुढील तक्ता पूर्ण करा.

तपशील/वैशिष्ट्ये	चंद्रग्रहण	सूर्यग्रहण
तिथी दिवस		अमावास्या
स्थिती	चंद्र-पृथ्वी-सूर्य	
ग्रहणांचे प्रकार		
खग्रासचा जास्तीत जास्त कालावधी	१०७ मिनिटे	

प्रश्न ४. आकृती काढा व नावे लिहा.

(१) खग्रास व खंडग्रास सूर्यग्रहण.

(२) खग्रास व खंडग्रास चंद्रग्रहण.

प्रश्न ५. उत्तरे लिहा.

(१) दर अमावास्या व पौर्णिमेस चंद्र, पृथ्वी, सूर्य एका सरळ रेषेत का येत नाहीत ?

(२) खग्रास सूर्यग्रहण होत असताना पृथ्वीवर खंडग्रास सूर्यग्रहणही का अनुभवास येते ?

(३) ग्रहणांविषयीचे गैरसमज दूर करण्यासाठीचे उपाय सुचवा.

(४) सूर्यग्रहण पाहताना कोणती काळजी घ्याल ?

(५) उपभू स्थितीत कोणत्या प्रकारची सूर्यग्रहणे होतील ?

उपक्रम :

(१) वर्तमानपत्रांतून ग्रहणांची माहिती देणारी कात्रणे गोळा करून वहीत चिकटवा.

(२) तुम्ही पाहिलेले ग्रहण याविषयी लेखन करा.

(३) आंतरजाल, पंचांग व दिनदर्शिकांचा वापर करून या वर्षात होणाऱ्या ग्रहणांचे दिनांक, स्थळ, वेळ इत्यादी माहिती संकलित करा.

***

३. भरती-ओहोटी

सांगा पाहू !

पुढील छायाचित्रांचे निरीक्षण करा. प्रश्नांची उत्तरे सांगा व चर्चा करा.

आकृती ३.१ (अ)

आकृती ३.१ (ब)

- दिलेली दोन्ही छायाचित्रे एकाच ठिकाणची आहेत, की वेगवेगळ्या ठिकाणची आहेत?
- दोन्ही छायाचित्रांमधील पाण्याबद्दलचे तुमचे निरीक्षण नोंदवा.
- अशा प्रकारच्या नैसर्गिक घटनेला काय म्हणतात?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

वरील दोन्ही छायाचित्रे एकाच ठिकाणाहून घेतलेली आहेत. समुद्रकिनारी काही काळ राहिल्यास तुम्हांला समुद्राचे पाणी कधी किनाऱ्याच्या खूप जवळ आल्याचे (आकृती ३.१ (अ)), तर काही वेळेस किनाऱ्यापासून आत-दूरपर्यंत गेल्याचे (आकृती ३.१ (ब)) दिसते. सागरजलाच्या या हालचालींना आपण भरती-ओहोटी म्हणून ओळखतो. काही अपवाद वगळता, जगभरातील सर्वच समुद्रकिनाऱ्यांवर अशा प्रकारे भरती-ओहोटी येत असते. भरती-ओहोटी या नैसर्गिक घटना असून, त्यामागचे शास्त्र आपण समजून घेऊया.

भरती-ओहोटी ही सागरजलाची दररोज आणि नियमितपणे होणारी हालचाल आहे. सागरातील पाण्याच्या पातळीत ठरावीक कालावधीने बदल होत असतो. दर १२ तास २५ मिनिटांनी भरती-ओहोटीचे एक चक्र पूर्ण होते.

पृथ्वीवरील जलावरणामध्ये सातत्याने घडणारी ही घटना वरवर पाहता सहज व स्वाभाविक वाटते; परंतु याचा थेट संबंध सूर्य, चंद्र व पृथ्वी यांचे गुरुत्वाकर्षण बल व केंद्रोत्सारी बल यांच्याशी असतो.

करून पहा.

- तुमच्या वहीवर खडा किंवा खडू यासारखी वस्तू ठेवा व वही जोराने डावीकडून उजवीकडे हलवा.

आकृती ३.२ : वही जोरात हलवणारी मुलगी

- कडीच्या डब्यात पाणी घ्या. कडी हातात धरून डबा गरगर फिरवल्यास काय होते ते पहा.
- मिक्सरच्या भांड्यात पाणी घेऊन मिक्सर चालू करा. निरीक्षण करा. (पालकांचा सहभाग घ्या.)
- गोफण, पंखा फिरतानाचेही निरीक्षण करा.

❖ अर्धा पेला पाणी घ्या. पेला हातात घेऊन एका दिशेने सावकाश गोलगोल फिरवत रहा. पाण्याच्या बाबतीत काय घडते याचे निरीक्षण करा.

आकृती ३.३ : पाण्यासह पेला हलवणारा मुलगा

❖ की-चेन बोटात धरून गोलगोल फिरवताना काय घडते याचे निरीक्षण करा.

आकृती ३.४ : की-चेन फिरवणारी मुलगी

सांगा पाहू !

खालील प्रश्नांच्या आधारे केलेल्या कृतींबाबत वर्गात चर्चा करा.

➢ खडू कोणत्या दिशेला पडला ?
➢ पेल्यातील पाण्याचा फुगवटा कोणत्या दिशेला आला ?
➢ की-चेनला जोडलेल्या वस्तू फिरताना कोणत्या स्थितीत होत्या ?
➢ डब्यातील व मिक्सरच्या भांड्यातील पाण्याचे काय झाले ?
➢ वरील कृतींमध्ये कोणती बले कार्य करत असावीत ?
➢ केंद्रोत्सारी बल किंवा गुरुत्वीय बल कोणकोणत्या कृतींमध्ये जास्त आढळले ?

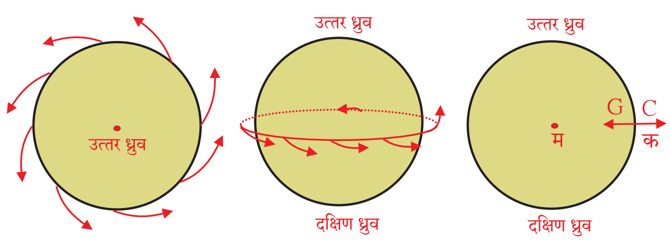
भौगोलिक स्पष्टीकरण

वरील सर्व कृतींमध्ये केंद्रोत्सारी बलाचे (प्रेरणेचे) परिणाम पाहायला मिळतात. केंद्रोत्सारी बल गुरुत्वाकर्षण बलाच्या विरुद्ध दिशेने कार्य करत असते. केंद्रोत्सारी म्हणजे केंद्रातून बाहेर जाणारा. याचा अनुभव तुम्ही स्वतःही घेतला असेल. जत्रेमध्ये चक्राकार पाळण्यात बसल्यास वेगाने फिरणाऱ्या चक्राच्या बाहेरच्या दिशेने तुमचा पाळणा झुकलेला असतो. हा देखील केंद्रोत्सारी बलाचा परिणाम आहे.

वर्गातील विद्यार्थ्यांचे दोन समतुल्य गट करा. पाच मिनिटांचा रस्सीखेच हा खेळ खेळवा. त्यांना मिळालेल्या अनुभवावर वर्गात चर्चा घडवा.

केंद्रोत्सारी बल व गुरुत्वीय बल :

परिवलनामुळे पृथ्वीला एक प्रकारचे बल किंवा प्रेरणा मिळते. ही प्रेरणा पृथ्वीच्या केंद्रापासून विरुद्ध दिशेत कार्य करते. तिला केंद्रोत्सारी प्रेरणा असे म्हणतात. (आकृती ३.५ पहा.) पृथ्वीवरील कोणतीही वस्तू अशा प्रेरणेमुळे पृथ्वीभोवती असलेल्या अवकाशात फेकली जाऊ शकते; परंतु त्याच वेळी पृथ्वीच्या गुरुत्वाकर्षणाची प्रेरणा पृथ्वीच्या केंद्राच्या दिशेत कार्य करत असते. हे बल केंद्रोत्सारी प्रेरणेच्या अनेक पटींनी जास्त असते. यामुळे भूतलावरील कोणतीही वस्तू आहे त्या जागी राहते.



G= गुरुत्वीय बल, C= केंद्रोत्सारी बल

आकृती ३.५ : केंद्रोत्सारी बल व गुरुत्वीय बल

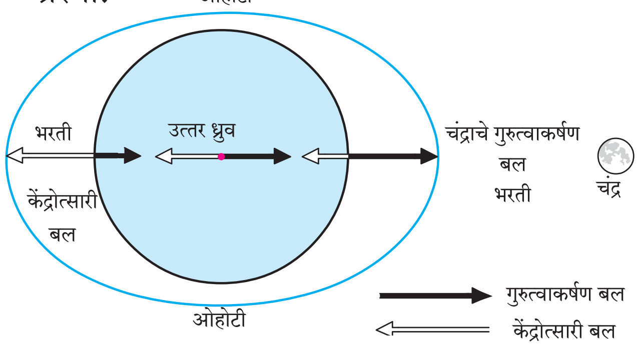
भरती-ओहोटी :

सागरजलाला येणाऱ्या भरती-ओहोटीस पुढील घटक कारणीभूत असतात.

❖ चंद्र, सूर्य यांचे गुरुत्वाकर्षण बल, तसेच पृथ्वीचे गुरुत्वाकर्षण बल.

❖ पृथ्वीचे सूर्याभोवती फिरणे व चंद्राचे अप्रत्यक्षपणे सूर्याभोवती फिरणे.

❖ परिवलनामुळे पृथ्वीवर निर्माण होणारी केंद्रोत्सारी प्रेरणा.



आकृती ३.६ : भरती-ओहोटी निर्मिती प्रक्रिया

सूर्यापेक्षा चंद्र पृथ्वीच्या अधिक जवळ आहे, त्यामुळे पृथ्वीवर चंद्राचे गुरुत्वाकर्षण बल सूर्याच्या गुरुत्वाकर्षण बलापेक्षा जास्त परिणाम करते. चंद्र, सूर्य व पृथ्वी यांच्या सापेक्ष स्थितीमुळे भरती-ओहोटी होत असते. पृथ्वीवर ज्या ठिकाणी भरती किंवा ओहोटी येते. त्याच्या विरुद्ध ठिकाणीही त्याच वेळी अनुक्रमे भरती किंवा ओहोटी येते हा पृथ्वीच्या केंद्रोत्सारी बलाचा परिणाम आहे. आकृती ३.६ प्रमाणे पृथ्वीवरील भरती-ओहोटीच्या स्थिती लक्षात घ्या.

❖ ज्या वेळेस ०° रेखावृत्तावर भरती असते, त्या वेळेस त्याच्या विरुद्ध बाजूला असलेल्या १८०° रेखावृत्तावरही भरती असते.

❖ त्याचवेळी या रेखावृत्तांना काटकोन स्थितीत ओहोटी असते. जर भरती ०° व १८०° रेखावृत्तांवर असेल, तर ओहोटी कोणकोणत्या रेखावृत्तांवर असेल?

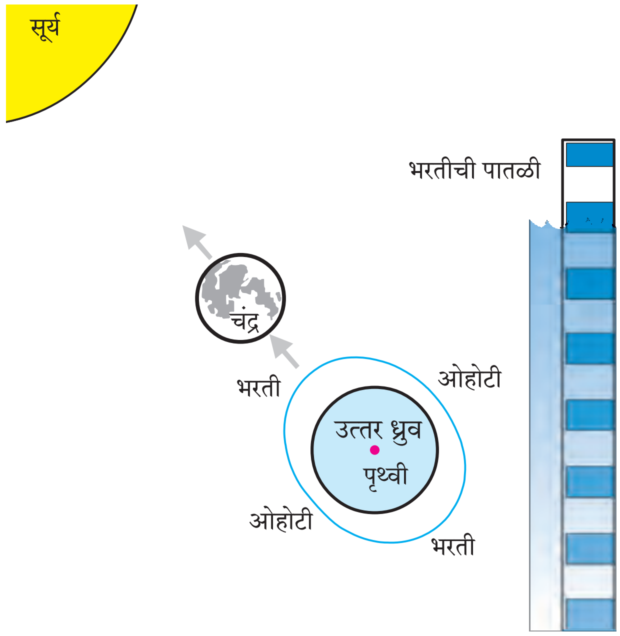
जरा विचार करा !

☞ पृथ्वीपासून दूर अवकाशात जाण्यासाठी मोठे अग्निबाण वापरावे लागतात. ते कोणत्या बलाच्या विरोधात कार्य करतात.

भरती-ओहोटीचे प्रकार :

ज्याप्रमाणे रोजच्या रोज भरतीच्या वेळा बदलतात, त्याचप्रमाणे भरतीची कक्षादेखील कमी-अधिक होत असते. सर्वसाधारणपणे अमावास्येला व पौर्णिमेला ती सर्वांत मोठी असते, तर अष्टमीच्या दिवशी ती नेहमीपेक्षा लहान असते.या भरती-ओहोटीचे अनुक्रमे उधाणाची व भांगाची असे दोन मुख्य प्रकार आहेत.

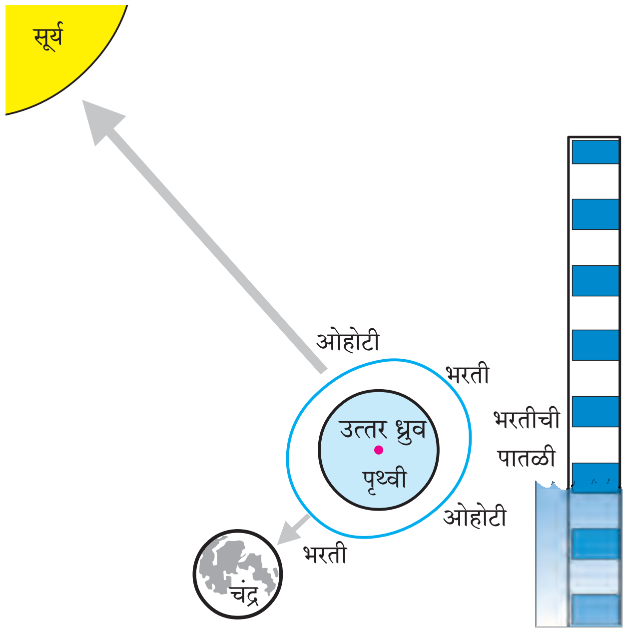
उधाणाची भरती-ओहोटी *(Spring Tide)* : चंद्र व सूर्य यांच्या भरती निर्माण करणाऱ्या प्रेरणा अमावास्या व पौर्णिमेला एकाच दिशेत कार्य करतात, त्यामुळे गुरुत्वाकर्षण बल वाढते; आणि त्या दिवशी उधाणाची भरती येते, जी सरासरीपेक्षा फारच मोठी असते. आकृती ३.७ पहा. भरतीच्या ठिकाणी पाण्याचा अधिक फुगवटा झाल्यामुळे ओहोटीच्या ठिकाणी पाणी अधिक खोलपर्यंत ओसरते. ही उधाणाची ओहोटी असते.



आकृती ३.७ : उधाणाची भरती-ओहोटी

भांगाची भरती-ओहोटी *(Neap Tide)* : चंद्र पृथ्वीभोवती फिरताना महिन्यातून दोन वेळा तो पृथ्वी व सूर्याच्या संदर्भात काटकोन स्थितीत येतो. ही स्थिती प्रत्येक महिन्याच्या शुक्ल व कृष्ण पक्षातील अष्टमीला येते. या दोन दिवशी भरती निर्माण करणाऱ्या चंद्र आणि सूर्य यांच्या प्रेरणा पृथ्वीवर काटकोन दिशेत कार्य करतात. (आकृती ३.८ पहा.) सूर्यामुळे ज्याठिकाणी भरती निर्माण होते तेथील पाण्यावर काटकोनात असलेल्या चंद्राच्या गुरूत्वाकर्षण बलाचाही परिणाम दिसून येतो. त्यामुळे निर्माण झालेल्या भरतीच्या पाण्याची पातळी

नेहमीपेक्षा कमी चढते व नेहमीच्या ओहोटीपेक्षा कमी उतरते; कारण चंद्र व सूर्य यांचे आकर्षण एक दुसऱ्यास पूरक न होता परस्पर काटकोनात असते. ही भांगाची भरती-ओहोटी होय. भांगाची भरती सरासरीपेक्षा लहान असते तर ओहोटी सरासरी ओहोटीपेक्षा मोठी असते.



आकृती ३.८ : भांगाची भरती-ओहोटी

माहीत आहे का तुम्हांला ?

भरती-ओहोटीची कक्षा (Intertidal Zone)

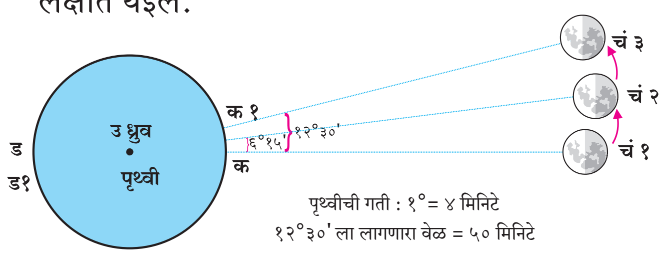
भरती-ओहोटीच्यावेळी पाण्याच्या पातळीतल्या फरकास भरती-ओहोटीची कक्षा म्हणतात. खुल्या समुद्रात ही कक्षा केवळ ३० सेमी इतकी असते; परंतु किनारी भागात ही कक्षा वाढत जाते. भारतीय द्वीपकल्पाच्या किनारी भागांत ही कक्षा सुमारे १०० ते १५० सेमी असू शकते. जगभरातील सर्वाधिक कक्षा फंडीच्या (Fandy) उपसागरात (उत्तर अमेरिकेच्या ईशान्येस) आहे. ही कक्षा १६०० सेमी पर्यंत असते. भारतातील सर्वांत मोठी भरती-ओहोटीची कक्षा पोरबंदर येथे आहे. ती सुमारे ११०० सेमी आहे.

भरती-ओहोटीचे परिणाम :

- भरतीच्या पाण्याबरोबर मासे खाडीत येतात. त्याचा फायदा मासेमारीसाठी होतो.
- भरती-ओहोटीमुळे पाण्यातील कचऱ्याचा निचरा होतो व समुद्रकिनारा स्वच्छ राहतो.
- बंदरे गाळाने भरत नाहीत.
- भरतीच्या वेळेस जहाजे बंदरात आणता येतात.
- भरतीचे पाणी मिठागरात साठवून त्या पाण्यापासून मीठ तयार केले जाते.
- भरती-ओहोटीच्या क्रियेमुळे वीज निर्माण करता येते.
- भरती-ओहोटीच्या वेळेचा अंदाज नीट न आल्यास समुद्रात पोहण्यास गेलेल्या व्यक्तींना अपघात होऊ शकतो.
- भरती-ओहोटीमुळे तिवराची वने, किनारी भागांतील जैवविविधता इत्यादींची विकास व जतन होते.

भरतीची वेळ रोजच्या रोज बदलते

भरती-ओहोटीची प्रक्रिया सातत्याने घडत असते. भरतीची कमाल मर्यादा गाठल्यानंतर ओहोटीची सुरुवात होते. तसेच पूर्ण ओहोटी झाल्यानंतर भरतीची सुरुवात होते. पुढील विवेचनात वेळ सांगताना कमाल मर्यादेची वेळ सांगितली आहे, हे लक्षात घ्या. आकृती ३.९ पहा. भरतीची वेळ दररोज का बदलते, हे तुमच्या लक्षात येईल.



आकृती ३.९ : भरतीची वेळ रोजच्या रोज का बदलते?

- आकृतीमध्ये पृथ्वीवरील 'क' हा बिंदू चंद्रासमोर (चं १) असल्याने तेथे भरती येईल.
- 'ड' हा बिंदू पृथ्वीवर 'क' या बिंदूच्या प्रतिपादी स्थानावर असल्याने तेथेदेखील त्याच वेळी भरती येईल.
- 'क' हा बिंदू 'ड' या ठिकाणी १२ तासानंतर येईल (१८०°) आणि तो पुन्हा मूळ जागी २४ तासानंतर येईल (३६०°)
- याच प्रकारचा बदल 'ड' या प्रतिपादित बिंदूबाबतही घडेल.
- जेव्हा 'ड' बिंदू 'क' च्या जागी येईल तेव्हा तेथे भरती

असणार नाही, कारण या दरम्यान (१२ तासांत) चंद्रदेखील थोडा पुढे (सुमारे ६° १५') गेलेला असेल; म्हणून 'ड' बिंदूस चंद्रासमोर (चं २) येण्यास सुमारे २५ मिनिटे जास्त लागतील.

- १२ तास २५ मिनिटांनंतर 'ड' हा बिंदू चंद्रासमोर आल्याने तेथे भरती येईल व त्याचवेळी 'क' या 'ड'च्या विरुद्ध बिंदूवर भरती येईल.

त्यानंतर पुन्हा सुमारे १२ तास २५ मिनिटांनी 'क१' बिंदू चंद्रासमोर (चं ३) येऊन दुसऱ्या वेळी भरती अनुभवेल. त्याचवेळी 'ड१' या ठिकाणीही भरती असेल.

किनारी भागांत दिवसातून (२४ तास) साधारणत: दोन वेळा भरती व ओहोटी येते. दोन भरतीच्या वेळांतील फरक सुमारे १२ तास २५ मिनिटांचा असतो.

करून पहा.

- पसरट आकाराचे एक मोठे भांडे घ्या.
- हे भांडे सपाट जमिनीवर किंवा टेबलावर ठेवा.
- भांडे साधारणपणे भरेल एवढे पाणी त्यात घाला.

या भांड्यातील पाण्यात लाटा निर्माण करायच्या आहेत.

- भांड्याला स्पर्श न करता किंवा धक्का न लावता लाटा निर्माण करता येतील का? तसा प्रयत्न करा.
- तुम्ही कोणकोणत्या प्रकारे लाटा निर्माण करू शकाल?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

लाटा :

गरम चहा किंवा दूध पिताना त्यावर फुंकर मारली, की तुम्हांला त्यावर लहरी येताना दिसतात. अशाच प्रकारे वाऱ्याकडून मिळणाऱ्या शक्तीने (ऊर्जा) पाणी गतिमान (प्रवाही) होते. वाऱ्यांमुळे सागरजल ढकलले जाते व पाण्यावर तरंग निर्माण होतात. त्यांना लाटा म्हणतात.

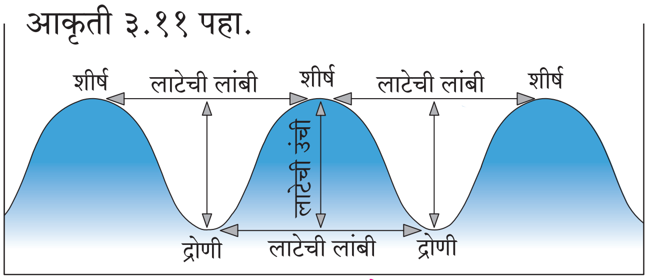
लाटांमुळे सागराचे पाणी वरखाली व किंचित मागे-पुढे होते. या लाटा त्यांच्यात सामावलेली ऊर्जा किनाऱ्यापर्यंत घेऊन येतात व त्या उथळ किनारी भागात येऊन फुटतात. सागराच्या पृष्ठभागावर लहानमोठ्या लाटा सतत निर्माण होत असतात. लाटांची निर्मिती हीसुद्धा एक नैसर्गिक व नियमित होणारी घटना आहे. आकृती ३.१० पहा.

आकृती ३.१० : किनाऱ्याकडे येणाऱ्या लाटा

लाटेची रचना :

वाऱ्यामुळे सागरी जल उचलले जाते व त्याच्या समोर खोलगट भाग तयार होतो. लाटेच्या या उंच भागाला शीर्ष व खोलगट भागाला द्रोणी म्हणतात. वेगवान वारा एकाच दिशेने वाहत असल्यास मोठ्या लाटांची निर्मिती होते.

शीर्ष आणि द्रोणी यांच्यामधील उभे अंतर ही लाटेची उंची असते, तर दोन शीर्षांदरम्यानचे किंवा द्रोणींदरम्यानचे अंतर ही लाटेची लांबी असते. लाटेची लांबी, उंची व लाटेचा वेग हे वाऱ्याच्या वेगावर अवलंबून असतो. आकृती ३.११ पहा.



आकृती ३.११ : लाटेची रचना

लाटांची गती :

सागरी किनाऱ्यालगत उभे राहून पाहिल्यास लाटा किनाऱ्याकडे येताना दिसतात. एखादी तरंगणारी वस्तू जर समुद्रात लांबवर टाकली, तर ती वस्तू लाटेबरोबर तेथेच वरखाली होत राहते. ती किनाऱ्याकडे येत नाही, याचा अर्थ लाटेतील पाणी पुढे येत नाही. म्हणजेच लाटेच्या पाण्याचे वहन न होता पाण्यातील ऊर्जेचे वहन होते, हे लक्षात घ्या.

लाटेच्या निर्मितीचे मुख्य कारण वारा हे आहे; पण काही वेळा सागरतळाशी होणारे भूकंप व ज्वालामुखींमुळे देखील लाटा निर्माण होतात. उथळ किनारी भागांत अशा लाटांची उंची प्रचंड असते. त्या अत्यंत विध्वंसक असतात. त्यामुळे मोठ्या प्रमाणावर जीवित व वित्तहानी होते. अशा लाटांना त्सुनामी असे म्हणतात. २००४ साली सुमात्रा या इंडोनेशियातील बेटांजवळ झालेल्या भूकंपामुळे प्रचंड त्सुनामी लाटा निर्माण झाल्या होत्या. त्यांचा तडाखा भारताचा पूर्व किनारा व श्रीलंका या देशालाही बसला होता.

लाटांमुळे समुद्रात घुसलेल्या भू-भागांची झीज होते, तर उपसागरासारख्या सुरक्षित भागात वाळूचे संचयन होऊन पुळण निर्माण होते.

हे नेहमी लक्षात ठेवा.

सागर सानिध्य असलेल्या प्रदेशात भूकंप झाल्यास, किनारी भागात त्सुनामीचा धोका निर्माण होतो. अशावेळी किनारी भागापासून दूर जाणे किंवा समुद्रसपाटीपासून उंचावर जाण्याची काळजी घ्यावी. त्यामुळे जीवित हानी टाळता येते.

मी आणखी कोठे ?

- इयत्ता सहावी-सामान्य विज्ञान-ऊर्जासाधने.
- इयत्ता नववी-भूगोल-अंतर्गत हालचाली.
- इयत्ता सातवी-सामान्य विज्ञान-ऊर्जेची रूपे हा पाठ.

माहीत आहे का तुम्हांला ?

सागरकिनारी फिरताना किंवा पाण्यात खेळताना आपण भरती-ओहोटीच्या वेळांची पुरेशी काळजी घेतली पाहिजे, अन्यथा गंभीर दुर्घटना घडू शकतात. त्यासाठी आपल्याला भरती-ओहोटीच्या वेळा माहीत असणे गरजेचे आहे. या वेळा माहीत करून घेण्यासाठी तुम्हांला त्या त्या दिवसाची 'तिथी' माहीत असणे आवश्यक आहे. तिथीच्या पाऊणपट केले, की ती पूर्ण भरती असण्याची वेळ असते. उदा., तुम्ही सागरकिनारी चतुर्थी या तिथीच्या दिवशी आहात. चतुर्थी म्हणजे चौथा दिवस. त्याच्या पाऊणपट म्हणजे तीन. याचाच अर्थ त्या दिवशी दुपारी तीन वाजता व पहाटे तीन वाजता पूर्ण भरती असेल आणि त्याच्या साधारण सहा तास पुढे म्हणजेच रात्री नऊ व सकाळी नऊ वाजता पूर्ण ओहोटी असेल. स्थलकाळानुसार यात थोडाफार बदल होऊ शकतो. भरती-ओहोटीबरोबरच एखाद्या ठिकाणची सागरी किनाऱ्याची रचना, उतार, खडकाळ भाग, किनाऱ्याजवळील प्रवाह यांचा विचार करून व स्थानिकांशी चर्चा करून मगच समुद्रात खेळण्याचा आनंद घेतला पाहिजे.

अष्टमीच्या दिवशी येणाऱ्या भरती-ओहोटीच्या वेळा सांगा.

आकृती ३.१२ : पुळण

स्वाध्याय

प्रश्न १. जोड्या लावून साखळी बनवा.

'अ' गट	'ब' गट	'क' गट
लाटा	अष्टमी	वस्तू बाहेरच्या दिशेने फेकली जाते.
केंद्रोत्सारी प्रेरणा	अमावास्या	सर्वांत मोठी भरती त्या दिवशी असते.
गुरुत्वीय बल	पृथ्वीचे परिवलन	भूकंप व ज्वालामुखीमुळेही निर्माण होतात.
उधाणाची भरती	चंद्र, सूर्य व पृथ्वी	चंद्र व सूर्य यांच्या प्रेरणा वेगळ्या दिशेने कार्य करतात.
भांगाची भरती	वारा	पृथ्वीच्या मध्याच्या दिशेने कार्य करते.

प्रश्न २. भौगोलिक कारणे सांगा.

(१) भरती-ओहोटीवर सूर्यपेक्षा चंद्राचा जास्त परिणाम होतो.

(२) काही ठिकाणी किनाऱ्याजवळील सखल प्रदेश खाजणाचा किंवा दलदलीचा बनतो.

(३) ओहोटीच्या ठिकाणाच्या विरुद्ध रेखावृत्तावरदेखील ओहोटीच येते.

प्रश्न ३. थोडक्यात उत्तरे लिहा.

(१) जर सकाळी ७.०० वाजता भरती आली, तर त्या दिवसातील पुढील ओहोटी व भरतीच्या वेळा कोणत्या, ते लिहा.

(२) ज्या वेळी मुंबई (७३° पूर्व रेखावृत्त) येथे गुरुवारी दुपारी १.०० वाजता भरती असेल, त्या वेळी दुसऱ्या कोणत्या रेखावृत्तावर भरती असेल ते सकारण लिहा.

(३) लाटानिर्मितीची कारणे स्पष्ट करा.

प्रश्न ४. पुढील बाबींचा भरती-ओहोटीशी कसा संबंध असेल ते लिहा.

(१) पोहणे (२) जहाज चालविणे

(३) मासेमारी (४) मीठ निर्मिती

(५) सागरी किनारी सहलीला जाणे.

प्रश्न ५. भांगाची भरती-ओहोटी या आकृती ३.८ चे निरीक्षण करा व खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

(१) आकृती कोणत्या तिथीची आहे?

(२) चंद्र, सूर्य व पृथ्वी यांची सापेक्ष स्थिती कशी आहे?

(३) या स्थितीचा भरती-ओहोटीवर नेमका काय परिणाम होईल?

प्रश्न ६. फरक स्पष्ट करा.

(१) भरती व ओहोटी

(२) लाट व त्सुनामी लाट

प्रश्न ७. भरती-ओहोटीचे चांगले व वाईट परिणाम कोणते, ते लिहा.

उपक्रम :

(१) सागरी किनारा असलेल्या भागास भेट द्या. किनाऱ्याकडे येणाऱ्या लाटांचे थोड्या उंचीवरून निरीक्षण करा. येणाऱ्या लाटा त्यांची दिशा बदलतात का ते पहा आणि असा बदल कशामुळे होत असावा, याचे उत्तर शिक्षकांच्या मदतीने शोधा.

(२) सागरी लाटांपासून वीजनिर्मिती कशी केली जाते याची आंतरजालाद्वारे माहिती मिळवा. अशा प्रकारे वीजनिर्मिती कोणकोणत्या ठिकाणी होते ते शोधा?

***

४. हवेचा दाब

थोडे आठवूया.

सामान्य विज्ञान इयत्ता सातवीच्या पाठ्यपुस्तकातील पाठ क्रमांक ३ 'हवा या नैसर्गिक संसाधनाचे गुणधर्म' मधील पृष्ठ १६ वरील हवेला वजन असते, हा प्रयोग तुम्ही केला आहे.

भौगोलिक स्पष्टीकरण

या कृतीवरून तुमच्या असे लक्षात आले असेल, की, फुग्यातील हवेमुळे फुगलेल्या फुग्याची बाजू खाली गेली. याचाच अर्थ असा होतो, की हवेला वजन असते.

ज्या वस्तूला वजन असते, तिचा खालील वस्तूंवर दाब पडतो. त्याचप्रमाणे वातावरणातील हवेचा दाब भूपृष्ठावर पडतो. पृथ्वीवरील या हवेच्या दाबामुळे वातावरणात वादळ, पर्जन्य यांसारख्या अनेक घडामोडी होतात. त्याची काही प्रमुख कारणे आहेत.

- हवेचा दाब पृथ्वीपृष्ठावर सर्वत्र सारखा नसतो.
- हवेचा दाब वेळोवेळी बदलत असतो.
- प्रदेशाची उंची, हवेचे तापमान आणि बाष्पाचे प्रमाण हे घटकही हवेच्या दाबावर परिणाम करतात.

प्रदेशाची उंची व हवेचा दाब :

हवेतील धूलिकण, बाष्प, जड वायू इत्यादी घटकांचे प्रमाण भूपृष्ठालगत जास्त असते. उंची वाढत जाते, तसे हे प्रमाण कमी होते. म्हणजेच भूपृष्ठापासून जसजसे उंच जावे तसतशी हवा विरळ होत जाते. परिणामी हवेचा दाब उंचीनुसार कमी होतो.

हवेचे तापमान व हवेचा दाब :

करून पहा.

- हवेत उंच जाण्यासाठी वापरला जाणारा एक आकाशकंदील घ्या.
- आकाशकंदिलाला साधारणपणे ५ मी लांबीचा साधा दोरा बांधा, जेणेकरून तो पुन्हा खाली आणता येईल.
- आकाशकंदिलाच्या पाकिटावर लिहिलेल्या सूचनेप्रमाणे आकाशकंदील काळजीपूर्वक उघडा व त्यातील मेणबत्तीची वात पेटवा. काय होते त्याचे निरीक्षण करा.
- काही वेळाने आकाशकंदिलाला बांधलेल्या दोऱ्याने आकाशकंदील खाली उतरवून घ्या व त्यातील मेणबत्ती विझवा.

(शिक्षकांसाठी/पालकांसाठी सूचना : तुमच्या उपस्थितीत व मार्गदर्शनाखाली ही कृती विद्यार्थ्यांकडून काळजीपूर्वक करून घ्यावी.)

(कृती झाल्यानंतर शिक्षकांनी वर्गात चर्चा घडवून आणावी. त्यासाठी पुढीलप्रमाणे काही प्रश्न विचारावे.)

आकृती ४.१ : आकाशकंदिलाचा प्रयोग

- मेणबत्ती पेटवल्यावर आकाशकंदील लगेच आकाशाच्या दिशेने वर गेला का?
- आकाशकंदील वर गेल्यावर मेणबत्ती विझली असती, तर आकाशकंदिलाचे काय झाले असते?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

आकाशकंदिलातील हवा मेणबत्ती पेटवल्यावर उष्णतेने गरम होऊ लागते. गरम हवा प्रसरण पावते, हलकी होते व वरच्या दिशेने जाऊ लागते, त्यामुळे आकाशकंदील आकाशाच्या दिशेने उचलला जातो. निसर्गातही असेच घडते.

तापमान व हवेचा दाब यांचा जवळचा संबंध आहे. जेथे तापमान जास्त असते, तेथे हवेचा दाब कमी असतो. जास्त तापमानामुळे हवा गरम होते, प्रसरण पावते आणि हलकी होते. जमिनीलगतची अशी हवा आकाशाकडे वर जाते, त्यामुळे सदर प्रदेशातील हवेचा दाब कमी होतो.

तापमानाचे पट्टे आणि हवेचे दाबपट्टे यांचा परस्परांशी संबंध असतो; परंतु तापमानाच्या पट्ट्यांचा अक्षवृत्तीय विस्तार हा जास्त असतो, तर हवेच्या दाबांचे पट्टे कमी रुंदीचे असतात. आकृती ४.२ 'अ' व 'ब' पहा. उदा., समशीतोष्ण कटिबंध २३°३०' ते ६६°३०' या अक्षवृत्तांदरम्यान असतात. त्यामानाने हवेच्या दाबपट्ट्यांचा अक्षवृत्तीय विस्तार मर्यादित असतो. सर्वसाधारणपणे तो १०°अक्षवृत्त इतका असतो.

तापमानाच्या असमान वितरणाचा परिणाम हवेच्या दाबावरही होतो, त्यामुळे पृथ्वीवर विषुववृत्तापासून दोन्ही ध्रुवांच्या दरम्यान क्षितिजसमांतर दिशेत हवेच्या कमी व जास्त दाबाचे पट्टे निर्माण होतात. (आकृती ४.२ 'ब' पहा.)

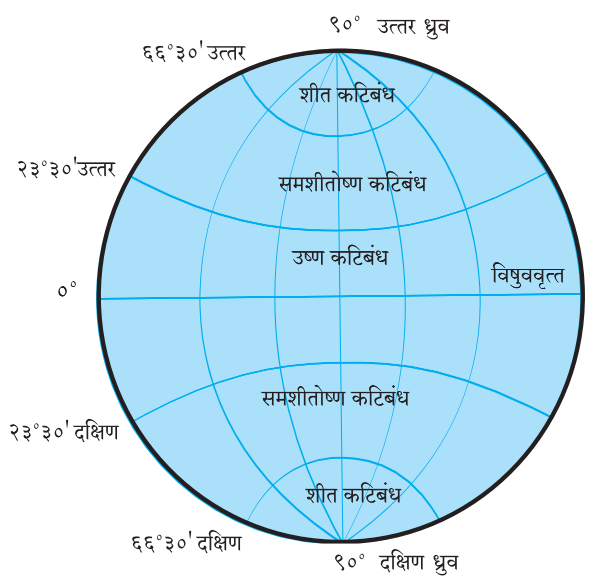
आकृती ४.२ 'अ' व 'ब' चे निरीक्षण करून प्रश्नांची उत्तरे सांगा.

- उष्ण कटिबंधीय प्रदेशांमध्ये कोणता दाबपट्टा प्रामुख्याने आढळतो?
- ध्रुवीय वाऱ्यांची निर्मिती कोणत्या दाबपट्ट्यांशी निगडित आहे व ते कोणत्या कटिबंधात येतात?
- उष्ण कटिबंधीय प्रदेशात हवेचा दाब कमी असण्याचे कारण कोणते?
- समशीतोष्ण कटिबंधातून वाहणारे वारे कोणत्या दाबपट्ट्याशी संबंधित आहेत?
- कमी दाबाचे पट्टे कोणकोणत्या अक्षवृत्तांदरम्यान आहेत?

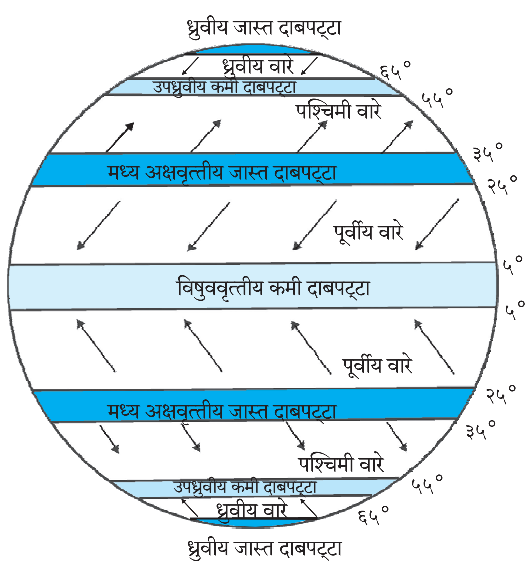
जरा विचार करा !

☞ हवेचे तापमान कमी झाले, तर हवेच्या दाबावर कोणता परिणाम होईल? का?

सांगा पाहू !



आकृती ४.२ (अ) : कटिबंध (तापमानपट्टे)



आकृती ४.२ (ब) : पृथ्वीवरील हवादाबपट्टे व ग्रहीय वारे

भूपृष्ठावरील दाबपट्टे :

सूर्यापासून पृथ्वीला मिळणारी उष्णता असमान आहे. विषुववृत्तापासून उत्तर ध्रुवाकडे आणि दक्षिण ध्रुवाकडे तापमानाचे वितरण असमान असते, त्यामुळे प्रथम तापमानपट्टे निर्माण होतात, हे आपण मागील इयत्तेत शिकलो आहोत. तापमानपट्ट्यांच्या पार्श्वभूमीवर दाबपट्ट्यांची निर्मिती होते.

विषुववृत्तीय कमी दाबाचा पट्टा : संपूर्ण पृथ्वीचा विचार करता फक्त कर्कवृत्त ते मकरवृत्त यां दरम्यान सूर्याची किरणे लंबरूप पडतात. त्यामुळे या भागात तापमान जास्त असते. या प्रदेशातील हवा तापते, प्रसरण पावते आणि हलकी होऊन आकाशाकडे जाते. ही क्रिया सतत घडत असल्याने या प्रदेशाच्या मध्यवर्ती भागात म्हणजेच ०° ते ५° उत्तर व दक्षिण अक्षवृत्ताच्या दरम्यान हवेचा कमी दाबाचा पट्टा निर्माण होतो.

मध्य अक्षवृत्तीय जास्त दाबाचे पट्टे : विषुववृत्तीय प्रदेशातून आकाशाकडे गेलेली उष्ण व हलकी हवा अधिक उंचीवर गेल्यानंतर ध्रुवीय प्रदेशाकडे उत्तर व दक्षिण दिशेत वाहू लागते, उंचावरील कमी तापमानामुळे ती थंड होऊन जड होते. जड झालेली ही हवा उत्तर व दक्षिण गोलार्धांत २५° ते ३५° अक्षवृत्तांच्या दरम्यान जमिनीच्या दिशेने खाली येते. परिणामी, उत्तर गोलार्धात आणि दक्षिण गोलार्धात २५° ते ३५° अक्षवृत्तांच्या दरम्यान हवेच्या जास्त दाबाचे पट्टे निर्माण होतात. ही हवा कोरडी असते; त्यामुळे या प्रदेशात पाऊस पडत नाही. परिणामी पृथ्वीवरील बहुतेक उष्ण वाळवंटे या प्रदेशात आढळतात. (आकृती ४.२(ब) पहा.)

उपध्रुवीय कमी दाबाचे पट्टे : पृथ्वीचा ध्रुवाकडे जाणारा भाग तौलनिक दृष्ट्या वक्राकार आहे. त्यामुळे ध्रुवाकडील प्रदेशाचे क्षेत्र कमी होत जाते. या आकारामुळे वाऱ्यांना बाहेर पडण्यास जास्त वाव मिळतो. पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरील हवेच्या कमी घर्षणामुळे तसेच परिवलनाच्या गतीमुळे या भागातील हवा बाहेर फेकली जाऊन तेथे कमी दाबाचा पट्टा निर्माण होतो. हा परिणाम ५५° ते ६५° अक्षवृत्तांच्या दरम्यान उत्तर व दक्षिण गोलार्धात दिसून येतो.

ध्रुवीय जास्त दाबाचे पट्टे : दोन्ही ध्रुवीय प्रदेशांत वर्षभर तापमान शून्य अंश सेल्सिअसपेक्षाही कमी असते. त्यामुळे येथील हवा थंड असते. परिणामी, ध्रुवीय प्रदेशात पृथ्वी पृष्ठाजवळ हवेच्या जास्त दाबाचे पट्टे निर्माण होतात. त्यांना 'ध्रुवीय जास्त दाबाचे पट्टे' असे म्हणतात. ही स्थिती ८०° ते ९०° उत्तर व दक्षिण या अक्षवृत्तांदरम्यान दिसून येते.

सूर्याच्या उत्तरायण व दक्षिणायन या क्रियांमुळे पृथ्वीवर पडणाऱ्या सूर्यप्रकाशाचा कालावधी आणि तीव्रता विषुववृत्तापासून उत्तर व दक्षिण गोलार्धां दरम्यान बदलत जाते; त्यामुळे तापमानपट्टे व त्यांवर अवलंबून असलेल्या दाबपट्ट्यांच्या स्थानात बदल होतो. हा बदल सर्वसाधारणपणे उत्तरायणात ५° ते ७° उत्तरेकडे किंवा दक्षिणायनात ५° ते ७° दक्षिणेकडे असा असतो. यालाच हवादाबपट्ट्यांचे आंदोलन (Oscillation of pressure belts) म्हणून ओळखले जाते. आकृती ५.६ मोसमी वारे पहा.

हे नेहमी लक्षात ठेवा.

तापमानपट्टे व हवादाबपट्टे यांमध्ये महत्त्वाचा फरक म्हणजे तापमानपट्टे सलग असून ते विषुववृत्ताकडून दोन्ही ध्रुवांकडे जास्त तापमान ते कमी तापमान असे पसरलेले असतात. हवादाबपट्टे सलग नसून कमी व जास्त हवादाबाची क्षेत्रे विषुववृत्तापासून दोन्ही ध्रुवांकडे जाताना वेगवेगळ्या भागांत आढळतात.

परिणाम :

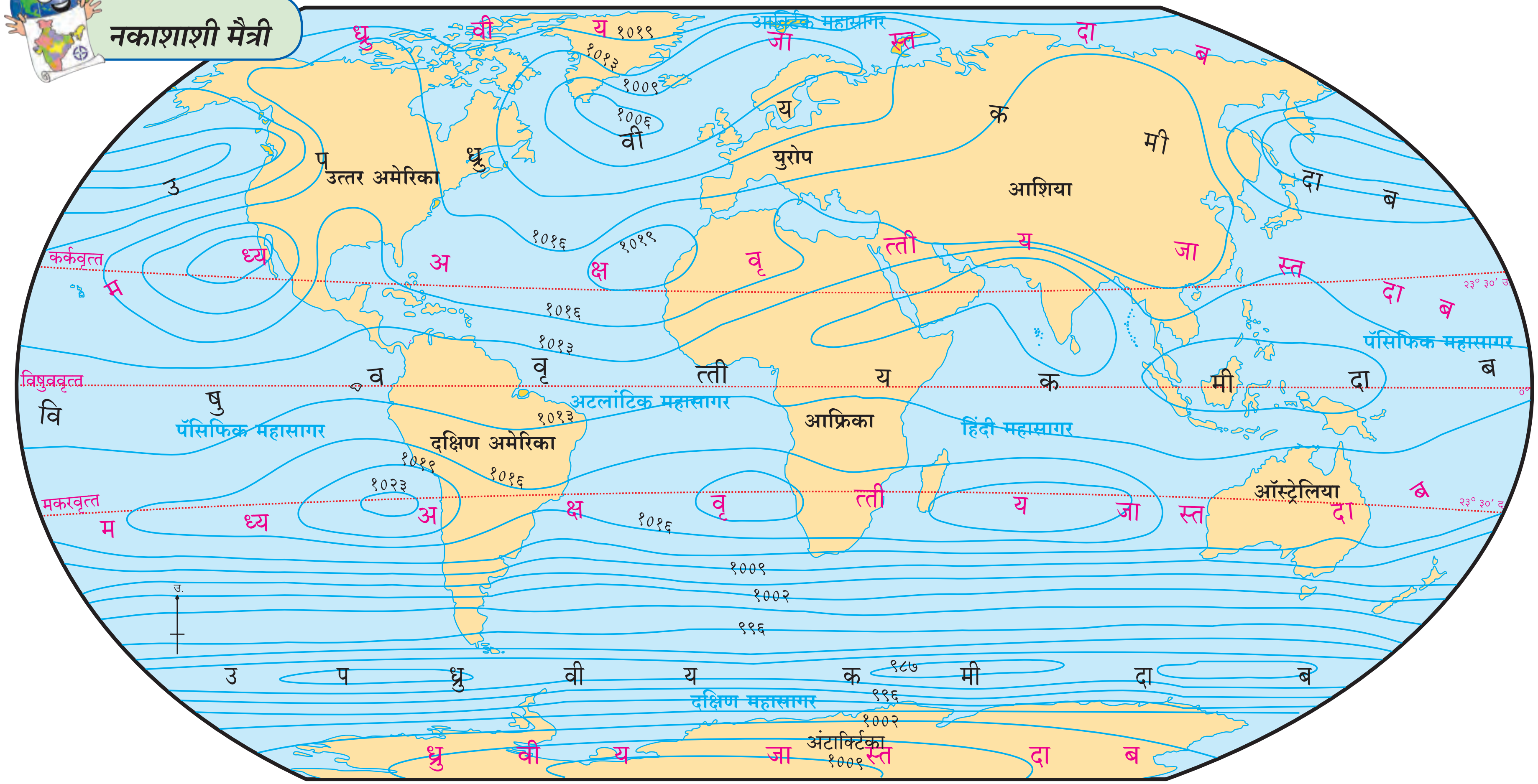
हवेच्या दाबाचे खालील परिणाम होतात.

- वाऱ्यांची निर्मिती
- वादळे निर्माण होतात.
- उंची मोजण्यासाठी उपयोग होतो.
- आरोह पर्जन्याची निर्मिती होते.
- हवेचा दाबाचा श्वसन क्रियेवरही परिणाम होतो.

समदाब रेषा :

समान हवेचा दाब असलेली ठिकाणे ज्या रेषेने नकाशावर जोडलेली असतात, त्या रेषेला 'समदाब रेषा' असे म्हणतात.

नकाशाशी मैत्री



आकृती ४.४ : जागतिक हवादाब वितरण : वार्षिक सरासरी (हवादाब मूल्य मिलिबारमध्ये)

वरील नकाशाचे निरीक्षण करून हवेच्या दाबाचे वितरण समजून घ्या. त्यासाठी पुढील मुद्‌दे विचारात घ्या.

- समदाब रेषांचे स्वरूप.
- कमी व जास्त हवेच्या दाबाचे प्रदेश आणि त्यांचा अक्षवृत्तीय विस्तार.
- खंड व महासागर या भागांतील समदाब रेषांची दिशा व अंतर.
- उत्तर व दक्षिण गोलार्धांतील समदाब रेषांची तुलना.

माहीत आहे का तुम्हांला ?

समुद्रसपाटीवर हवेचा दाब हा १०१३.२ मिलिबार एवढा असतो.

जरा डोके चालवा !

☞ विषुववृत्तावर हवेचा दाब कमी असतो, तर आर्क्टिकवृत्तावर हवेचा दाब कसा असेल ?

हे नेहमी लक्षात ठेवा.

हवेचा दाब हा मिलिबार या एककात मोजला जातो. त्यासाठी हवादाबमापक हे उपकरण वापरले जाते. पृथ्वीपृष्ठाजवळ हवेच्या दाबाची नोंद या उपकरणाद्वारे मोजली जाते.

आकृती ४.५ : हवादाबमापक

पहा बरे जमते का ?

इयत्ता सहावीमधील तापमान वितरण नकाशा व या पाठातील हवादाबाचा वितरण नकाशा यांचा एकत्रित अभ्यास करून तापमान व हवादाब यांतील सहसंबंध शोधा.

माहीत आहे का तुम्हांला ?

पृथ्वीच्या गुरुत्वाकर्षण शक्तीमुळे पृथ्वीशी निगडित असलेल्या सर्वच गोष्टी पृथ्वीला जखडून राहतात. यामधून वायुरूपात असलेली हवादेखील सुटत नाही. पृथ्वीच्या गुरूत्वाकर्षण शक्तीमुळे वातावरणातील हवा पृथ्वीपृष्ठाकडे ओढली जाते, म्हणून समुद्रसपाटीजवळ हवेचा दाब जास्त असतो. वातावरणातील हा हवेचा दाब सर्वत्रच असल्यामुळे आपल्यावरही हा हवेचा दाब कार्य करतो, हे लक्षात ठेवा. असे म्हटले जाते, की सर्वसाधारणपणे प्रत्येक व्यक्तीच्या डोक्यावर १०० किग्रॅ हवेचा दाब असतो.

मी आणखी कोठे ?

☞ इयत्ता तिसरी परिसर अभ्यास.

☞ इयत्ता सातवी सामान्य विज्ञान.

स्वाध्याय

प्रश्न १. कारणे द्या.

(१) हवेचा दाब उंचीनुसार कमी होतो.

(२) हवादाब पट्ट्यांचे आंदोलन होते.

प्रश्न २. खालील प्रश्नांची थोडक्यात उत्तरे लिहा.

(१) हवेच्या दाबावर तापमानाचा कोणता परिणाम होतो ?

(२) उपध्रुवीय भागात कमी दाबाचा पट्टा का निर्माण होतो ?

प्रश्न ३. टिपा लिहा.

(१) मध्य अक्षवृत्तीय जास्त दाबाचे पट्टे

(२) हवेच्या दाबाचे क्षितिजसमांतर वितरण

प्रश्न ४. गाळलेल्या जागी कंसातील योग्य पर्याय लिहा.

(१) हवा उंच गेल्यावर .... होते.
(दाट, विरळ, उष्ण, दमट)

(२) हवेचा दाब .... या परिमाणात सांगतात.
(मिलिबार, मिलीमीटर, मिलिलिटर, मिलिग्रॅम)

(३) पृथ्वीवर हवेचा दाब .... आहे.
(समान, असमान, जास्त, कमी)

(४) ५° उत्तर व ५° दक्षिण अक्षवृत्तांदरम्यान .... दाबाचा पट्टा आहे.
(विषुववृत्तीय कमी, ध्रुवीय जास्त, उपध्रुवीय कमी, मध्य अक्षवृत्तीय जास्त)

प्रश्न ५. ३०° अक्षवृत्तापाशी जास्त दाबाचा पट्टा कसा तयार होतो ? तो भाग वाळवंटी का असतो ?

प्रश्न ६. हवेचे दाबपट्टे दर्शवणारी सुबक आकृती काढून नावे द्या.

***

५. वारे

सांगा पाहू !

❖ वर्गाच्या खिडकीतून बाहेर पहा. कोणत्या वस्तू हलताना दिसत आहेत? कोणत्या वस्तू स्थिर आहेत?

❖ हलणाऱ्या वस्तूंपैकी कोणत्या वस्तू स्वतःहून हलत आहेत?

❖ स्वतःहून न हलणाऱ्या वस्तू कोणत्या? त्या कशामुळे हलत नसाव्यात?

(वरील प्रश्नांतून विद्यार्थ्यांना वारा या संबोधाकडे घेऊन जावे.)

वाऱ्याचा स्पर्श आपल्याला सहज जाणवतो; परंतु आपण वारा पाहू शकत नाही. आपल्या सभोवतीच्या अनेक वस्तू जेव्हा हलतात, तेव्हा आपल्याला वारा अनुभवता येतो. म्हणजे हवेच्या वाहण्याचा, वाऱ्याशी संबंध असतो. मग हवा का वाहते, असा आपल्याला प्रश्न पडतो.

करून पहा.

(ही कृती दोन-दोन विद्यार्थ्यांच्या जोडीने करावी.)

➤ समान आकाराची कागदाची दोन भेंडोळी बनवा.

➤ टेबलाच्या एका बाजूस दोन्ही भेंडोळी ठेवा.

➤ तुम्ही व तुमचा मित्र/मैत्रिणीने कागदाची प्रत्येकी एक भेंडोळी घ्या.

आकृती ५.१ : वारानिर्मिती

➤ कागदाच्या भेंडोळीला व टेबलाला अजिबात स्पर्श न करता भेंडोळी टेबलाच्या दुसऱ्या बाजूला पोचवण्यास काय करावे लागेल?

➤ कोणाची कागदाची भेंडोळी टेबलाच्या दुसऱ्या टोकाला प्रथम पोहोचते?

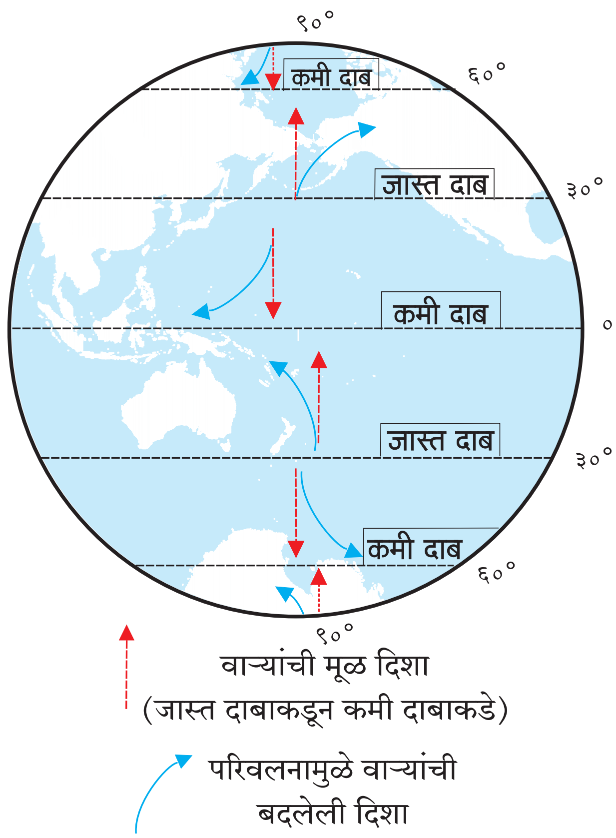
➤ कागदाची भेंडोळी पोहोचण्यास उशीर कशामुळे झाला असेल?

➤ आणखी वेगाने ही भेंडोळी दुसऱ्या टोकास पोहोचवणे कसे शक्य होईल?

➤ पाण्याने भरलेली बाटली अशा प्रकारे टेबलाच्या दुसऱ्या बाजूला नेता येईल का? बाटली दुसऱ्या बाजूकडे नेण्यासाठी वर वापरलेली पद्धत वापरता येईल का?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

पृथ्वीवर हवेचा दाब एकसमान नसतो, हे आपण शिकलो आहोत. जास्त दाबाच्या पट्ट्याकडून कमी



आकृती ५.२ : वाऱ्यांच्या दिशेत होणारा बदल

दाबाच्या पट्ट्याकडे हवेची हालचाल क्षितिजसमांतर दिशेत होते. या हालचालीमुळे वाऱ्याची निर्मिती होते.

हवेच्या दाबाच्या फरकातील तीव्रतेचा परिणाम वाऱ्याच्या गतीवर होतो. हवेच्या दाबातील फरक जेथे कमी असेल, तेथे वारे मंद गतीने वाहतात. सर्वसाधारणपणे जागतिक पातळीत हवेच्या दाबातील फरक जेथे अधिक असेल, तेथे वारे वेगाने वाहतात. वाऱ्याचा वेगदेखील भिन्न भिन्न स्वरूपात आढळतो. वाऱ्याचा वेग किलोमीटर प्रति तास किंवा नॉट्स या परिमाणात मोजला जातो.

पहा बरे जमते का ?

खालील तक्त्यात वाऱ्याची बदललेली दिशा लिहा.

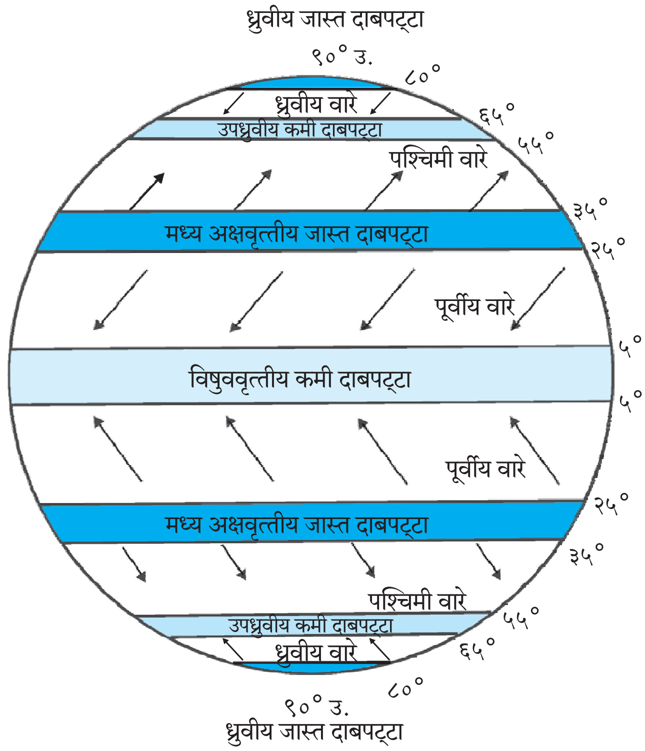
हवेच्या दाबाचे पट्टे	उत्तर गोलार्ध	दक्षिण गोलार्ध
मध्य अक्षवृत्त		
ध्रुव		

संपूर्ण पृथ्वीच्या संदर्भात विचार करता, पृथ्वीच्या परिवलनाचा परिणाम वाऱ्याच्या वाहण्याच्या दिशेवर होतो. उत्तर गोलार्धात वारे आपल्या मूळ दिशेपासून उजवीकडे वळतात, तर दक्षिण गोलार्धात ते मूळ दिशेच्या डावीकडे वळतात. आकृती ५.२ पहा. आकृतीमध्ये ही दिशा वक्र बाणाने दाखवली आहे. पश्चिमेकडून पूर्वेकडे होणाऱ्या पृथ्वीच्या परिवलनामुळे त्यांच्या मूळ दिशेत बदल होतो.

सांगा पाहू !

आकृती ५.३ चे निरीक्षण करून प्रश्नांची उत्तरे सांगा.

- उत्तर गोलार्धात मध्य अक्षवृत्तीय जास्त दाबाकडून विषुववृत्तीय कमी दाबाच्या पट्ट्याकडे वाहणारे वारे कोणते ?
- पश्चिमी वाऱ्यांची दक्षिण गोलार्धातील दिशा कोणती ?
- मध्य अक्षवृत्तीय जास्त दाबाच्या पट्ट्याकडून उपध्रुवीय कमी दाबाच्या पट्ट्याकडे कोणते ग्रहीय वारे उत्तर गोलार्धात वाहतात ?
- ध्रुवीय वाऱ्यांची दिशा दोन्ही गोलार्धांत सारखीच का नसते ?
- दक्षिण गोलार्धात वाऱ्याचे कोणकोणते प्रकार आढळतात ?
- पूर्वीय वारे उत्तर व दक्षिण गोलार्धांत कोणकोणत्या दिशेने वाहतात ?



आकृती ५.३ : पृथ्वीवरील वायुदाबपट्टे व ग्रहीय वारे

वारे ज्या दिशेकडून वाहत येतात, त्या दिशेच्या नावाने ते ओळखले जातात. उदा., पश्चिमी वारे म्हणजे पश्चिमेकडून येणारे वारे. वाऱ्यांची वाहण्याची दिशा, कालावधी, व्यापलेला प्रदेश, हवेची स्थिती यांवरून वाऱ्यांचे पुढील प्रकार पडतात.

ग्रहीय वारे :

पृथ्वीवर जास्त दाबाच्या पट्ट्यांकडून कमी दाबाच्या पट्ट्यांकडे वर्षभर नियमितपणे वारे वाहतात. हे वारे पृथ्वीचे विस्तीर्ण क्षेत्र व्यापतात. त्यामुळे त्यांना ग्रहीय वारे म्हणतात. उदा., पूर्वीय वारे, पश्चिमी वारे, ध्रुवीय वारे.

दोन्ही गोलार्धांत २५° ते ३५° अक्षवृत्तांच्या दरम्यान असलेल्या जास्त दाबाकडून विषुववृत्तीय कमी दाबाच्या पट्ट्याकडे वारे वाहतात. (आकृती ५.३ पहा.) पृथ्वीच्या परिवलनाचा या वाऱ्यांवर परिणाम होऊन त्यांची मूळ दिशा बदलते. उत्तर गोलार्धात हे वारे ईशान्येकडून नैऋत्येकडे, तर दक्षिण गोलार्धात आग्नेयेकडून वायव्येकडे वाहतात. हे

दोन्ही वारे विषुववृत्ताजवळील हवेच्या शांत पट्ट्याजवळ येऊन मिळतात. या वाऱ्यांना पूर्वीय वारे असे म्हणतात.

दोन्ही गोलार्धांत मध्य अक्षवृत्तीय जास्त दाबाच्या पट्ट्याकडून ६०° अक्षवृत्ताच्या जवळ असलेल्या हवेच्या कमी दाबाच्या पट्ट्याकडे वारे वाहतात. (आकृती ५.३) पृथ्वीच्या परिवलनाचा परिणाम होऊन त्यांची मूळ दिशा बदलते. दक्षिण गोलार्धात हे वारे वायव्येकडून आग्नेयेकडे, तर उत्तर गोलार्धात नैऋत्येकडून ईशान्येकडे वाहतात. या वाऱ्यांना पश्चिमी वारे असे म्हणतात.

दोन्ही गोलार्धांत ध्रुवीय जास्त दाबाच्या पट्ट्याकडून उपध्रुवीय (५५° ते ६५°) कमी दाबाच्या पट्ट्याकडे जे वारे वाहतात, त्यांना ध्रुवीय वारे असे म्हणतात. या वाऱ्यांची दिशा सर्वसाधारणपणे पूर्वेकडून पश्चिमेकडे असते.

माहीत आहे का तुम्हांला ?

दक्षिण गोलार्धात वारे अतिशय वेगाने वाहतात. दक्षिण गोलार्धात जलभाग जास्त आहे. या गोलार्धात भूपृष्ठाच्या उंच सखलपणाचा अडथळा नाही. कोणत्याही प्रकारचे नियंत्रण नसल्यामुळे दक्षिण गोलार्धात वारे उत्तर गोलार्धापेक्षा जास्त वेगाने वाहतात. त्यांचे स्वरूप पुढीलप्रमाणे असते.

- ४०° दक्षिण अक्षांशापलीकडे हे वारे अतिशय वेगाने वाहतात. या भागात या वाऱ्यांना 'गरजणारे चाळीस' (Roaring Forties) असे म्हणतात.
- ५०° दक्षिण अक्षांशाच्या भागात हे वारे वादळाच्या वेगाने वाहत असतात. या भागात त्यांना 'खवळलेले पन्नास' (Furious Fifties) म्हणतात.
- ६०° दक्षिण अक्षांशाभोवती वारे वादळाच्या वेगाबरोबरच प्रचंड आवाजाने वाहतात. त्यांना 'किंचाळणारे साठ' (Screeching Sixties) म्हणतात.

उत्तर गोलार्धात ४०°, ५०° किंवा ६०° अक्षांशाच्या भागात वाऱ्याचे स्वरूप असे का आढळत नाही ?

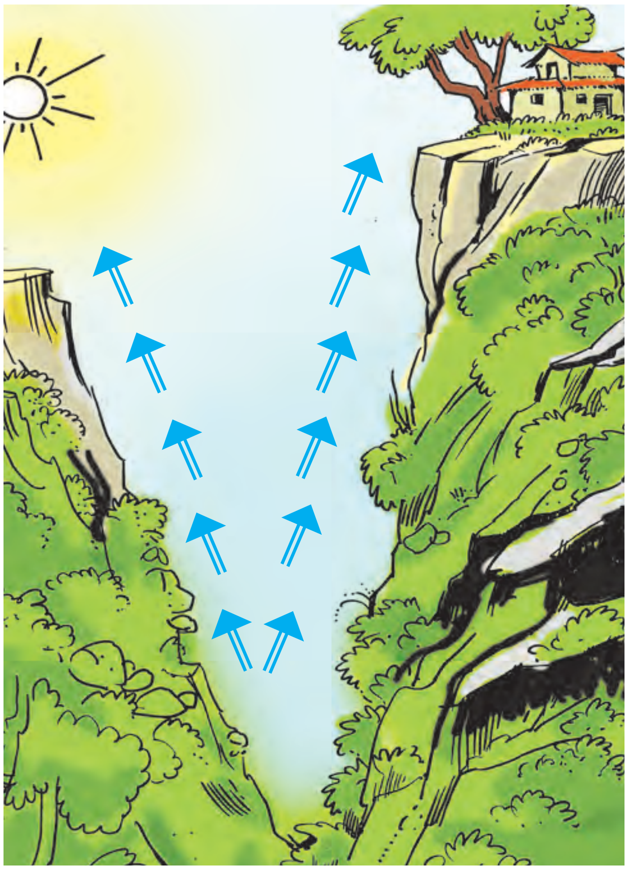
स्थानिक वारे :

काही वारे कमी कालावधीत व विशिष्ट प्रदेशात निर्माण होतात आणि तुलनेने मर्यादित क्षेत्रात वाहतात, हे स्थानिक वारे असतात. हे वारे ज्या प्रदेशात वाहतात तेथील हवामानावर त्यांचा परिणाम झालेला दिसून येतो. हे वारे निरनिराळ्या प्रदेशांत वेगवेगळ्या नावांनी ओळखले जातात.

करून पहा.

भूपृष्ठाची उंची, जमिनीचे व पाण्याचे तापणे, तसेच थंड होणे, हवेचा दाब इत्यादी बाबी लक्षात घेऊन खालील कृती करावी.

(अ) दिलेल्या चित्राचे निरीक्षण करा. दरीय वाऱ्यांची माहिती चित्रावरून लिहा.



आकृती ५.४ (अ) : दरीय वारे

दरीय वारे–वैशिष्ट्ये :

-
-
-
-
-
-

(ब) खालील दिलेल्या माहितीचे लक्षपूर्वक वाचन करून त्या आधारे पर्वतीय वारा दर्शवणारी आकृती काढा.

पर्वतीय वारे– वैशिष्ट्ये :

- रात्री पर्वतशिखर लवकर थंड होते.
- दरीचा भाग तुलनेने उष्ण असतो.
- पर्वतावर हवेचा दाब जास्त असतो.
- पर्वताकडून दरीकडे थंड वारे वाहतात.
- दरीतील उष्ण व हलकी हवा वर ढकलली जाते, त्यामुळे थंड हवा दरीकडे वेगाने खाली येते.
- पर्वतीय वारे सूर्यास्तानंतर वाहतात.

आकृती ५.४ (ब) : पर्वतीय वारे

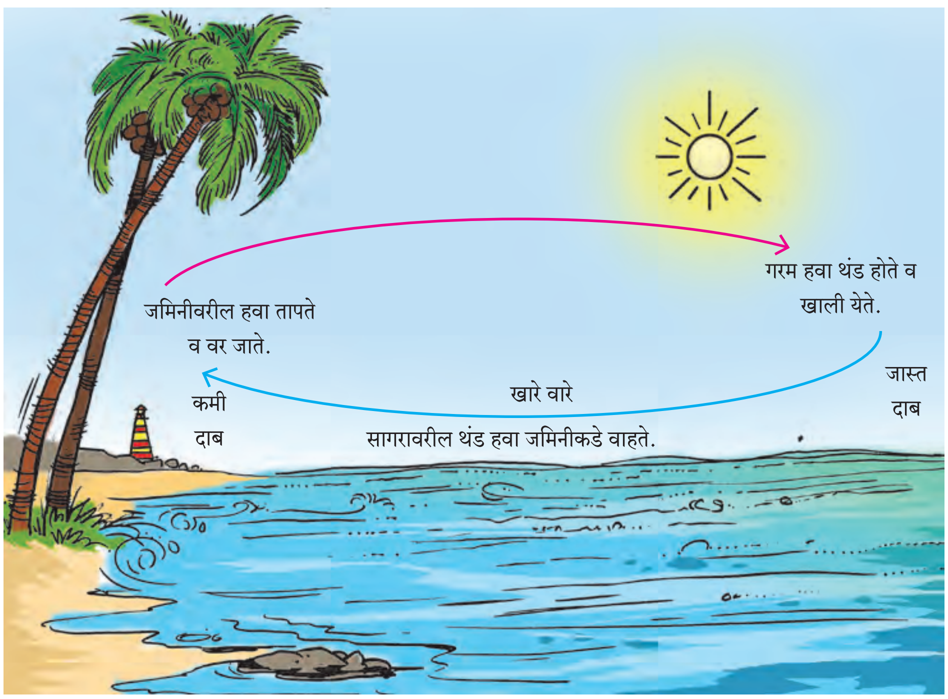
माहीत आहे का तुम्हांला ?

विषुववृत्ताच्या उत्तर व दक्षिणेस सुमारे ५° अक्षवृत्तापर्यंत वर्षातील बराच काळ हवा शांत असल्याने तेथे वारे वाहत नाहीत; म्हणून या पट्ट्याला विषुववृत्तीय शांत पट्टा (Doldrums) असे म्हणतात.

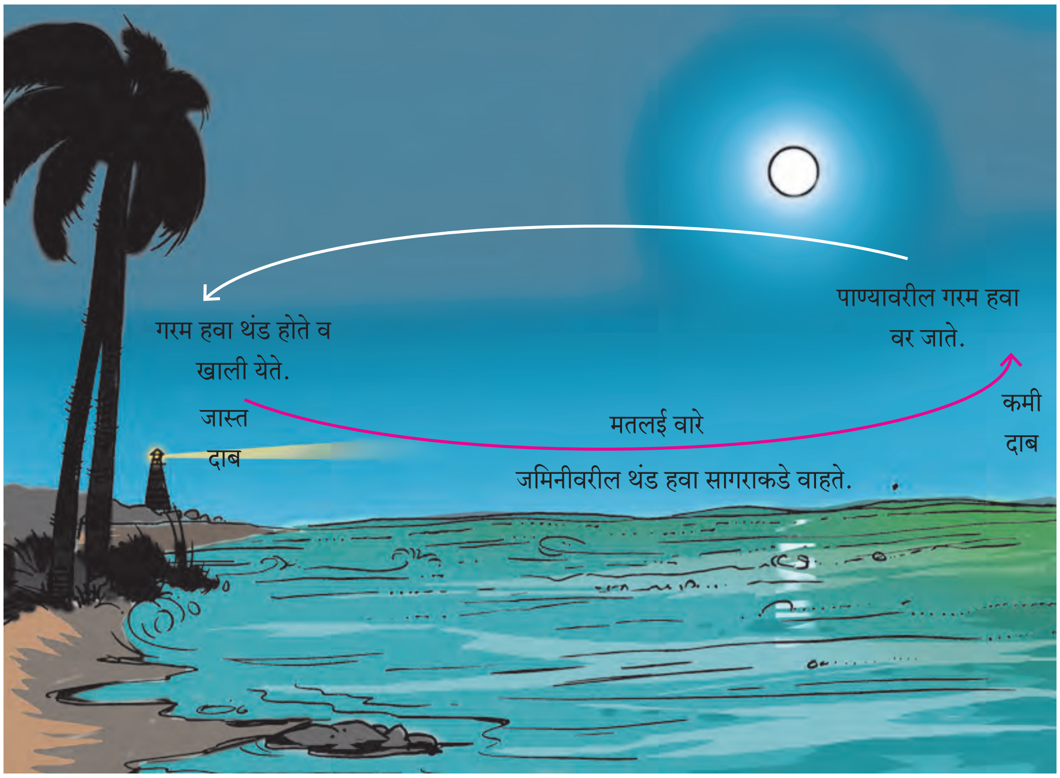
कर्कवृत्त व मकरवृत्ताजवळच्या २५° ते ३५° उत्तर व दक्षिण अक्षवृत्तांदरम्यान जास्त दाबाचा पट्टा असतो. हा पट्टा शांत पट्टा आहे, म्हणून याला अश्व अक्षांश (Horse Latitude) असे म्हणतात.

सांगा पाहू !

पुढे दिलेल्या आकृत्यांचे निरीक्षण करा. खारे (सागरीय) वारे व मतलई (भूमीय) वारे यांविषयी विचारलेल्या प्रश्नांची उत्तरे सांगा.



आकृती ५.५ (अ) : खारे (सागरीय) वारे



आकृती ५.५ (ब) : मतलई (भूमीय) वारे

- दिवसा भूपृष्ठालगत वारे समुद्राकडून जमिनीकडे का वाहतात ?
- भूपृष्ठालगत जमिनीकडून समुद्राकडे वारे केव्हा वाहतात ?
- आकृती 'अ'वरून वाऱ्यांच्या संदर्भात वर्णन करा.
- आकृती 'ब'चे आकृती 'अ'शी तुलनात्मक वर्णन करा. यात हवेचा दाब, तापमान व वाऱ्यांचा विचार करा.
- सागरीय (खारे) वारे व भूमीय (मतलई) वारे कशाला म्हणतात ?
- भारतातील कोणत्या प्रदेशात खारे व मतलई वारे अनुभवता येतात ?
- तुमच्या गावात सागरीय व भूमीय वारे अनुभवता येतात का ?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

जमीन जास्त घनतेच्या पदार्थांनी बनलेली असते. जमीन स्थिर व अपारदर्शक असते, त्यामुळे उष्णतेचे वहन जलद गतीने व जास्त प्रमाणात होते, म्हणून जमीन अधिक लवकर तापते. त्यामानाने पाण्याची घनता कमी असते. पाणी अस्थिर व पारदर्शक असते, त्यामुळे पाणी लवकर तापत नाही. परिणामी, जमीन व सागरी भागातील हवेच्या दाबात फरक पडतो.

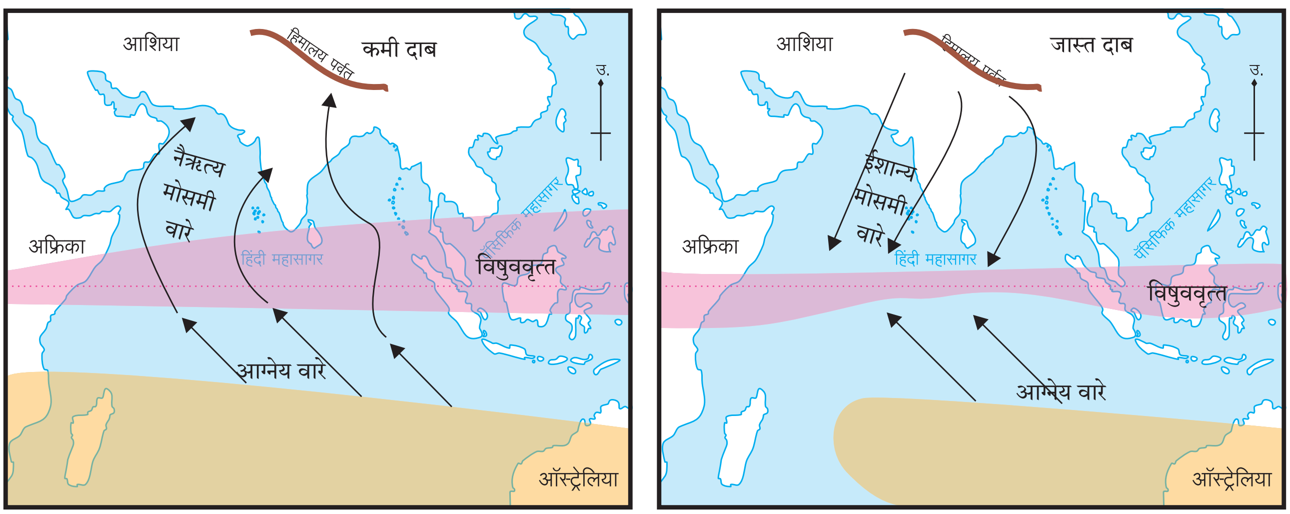
दिवसा समुद्राच्या पाण्यापेक्षा किनारी भागातील जमीन लवकर व जास्त प्रमाणात तापते, तेथील हवाही जास्त तापते व हवेचा दाब कमी राहतो. समुद्राचे पाणी उशिरा तापते, त्यामुळे समुद्रावरील हवा कमी तापते व हवेचा दाब जास्त असतो. दिवसा समुद्राकडून जमिनीकडे वाहणारे वारे सागरी (खारे) वारे होत. रात्री समुद्रापेक्षा जमीन लवकर थंड होते. तेथे हवेचा दाब जास्त असतो. तेव्हा भूमीय (मतलई) वारे जमिनीवरून समुद्राकडे वाहतात.

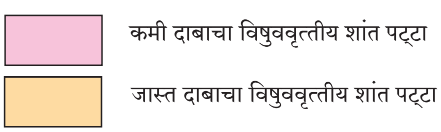
याशिवाय वेगवेगळ्या प्रदेशांत विशिष्ट परिस्थितीत वारे वाहतात. हे वारेसुद्धा स्थानिक वारे म्हणून ओळखले जातात. उदा., फॉन, चिनूक, बोरा, लू, इत्यादी. पुढील पृष्ठावरील तक्ता पहा.

जगातील प्रमुख स्थानिक वारे		
वाऱ्याचे नाव	**वाऱ्याचे स्वरूप**	**वैशिष्ट्ये आणि प्रभावक्षेत्र**
लू (Loo)	उष्ण व कोरडे	उत्तर भारतीय मैदानी प्रदेशात उन्हाळ्यात बहुधा दुपारी वाहतात. हे वारे थरच्या वाळवंटी प्रदेशाकडून येतात.
सिमूम (Simoom)	उष्ण, कोरडे आणि विनाशकारी	सहारा आणि अरेबियन वाळवंटांतून अतिशय वेगाने वाहतात. हे वारे शक्तिशाली असल्याने विध्वंसक असतात.
चिनूक (chinook) (which means snow eater)	उबदार आणि कोरडे	उत्तर अमेरिकेतील रॉकी पर्वताच्या पूर्व उतारावरून खाली वाहतात, परिणामी तेथील बर्फ वितळते, त्यामुळे दऱ्यांमधील तापमानात वाढ होते.
मिस्ट्रल (Mistral)	थंड आणि कोरडे	स्पेन, फ्रान्स आणि भूमध्य सागराच्या किनाऱ्यालगतच्या प्रदेशात वाहतात. हे वारे आल्प्स पर्वतावरून येतात. या थंड वाऱ्यांमुळे किनाऱ्यालगतच्या तापमानात घट होते.
बोरा (Bora)	थंड आणि कोरडे	आल्प्स पर्वताच्या उतारावरून इटली देशाच्या किनारी भागाकडे वाहतात.
पांपेरो (Pampero)	थंड आणि कोरडे	दक्षिण अमेरिकेतील पंपास गवताळ प्रदेशात वाहतात.
फॉन (Fohn)	उष्ण व कोरडे	आल्प्स पर्वताच्या उत्तर भागात वाहतात.

हंगामी वारे (मोसमी) :

जमीन व पाणी यांच्या ऋतूनुसार कमी-अधिक तापण्यामुळे मोसमी वारे निर्माण होतात. उन्हाळ्यात मोसमी वारे समुद्रावरून जमिनीकडे आणि हिवाळ्यात जमिनीकडून समुद्राकडे वाहतात. आग्नेय आशिया, पूर्व आफ्रिका, उत्तर ऑस्ट्रेलिया या प्रदेशांवर मोसमी वाऱ्यांचा विशेष परिणाम होताना आढळतो. (आकृती ५.६ पहा.) भारतीय उपखंडात उन्हाळा व हिवाळा ऋतूंवर मोसमी वाऱ्यांचा प्रभाव होतो. या वाऱ्यांच्या प्रभावामुळे भारतीय उपखंडात उन्हाळा व हिवाळा यांशिवाय पावसाळा व मान्सून परतीचा काळ असे ऋतू होतात.





आकृती ५.६ : मोसमी वारे

मोसमी वारे हे मोठ्या प्रमाणावरील खारे व मतलई वारेच असतात.

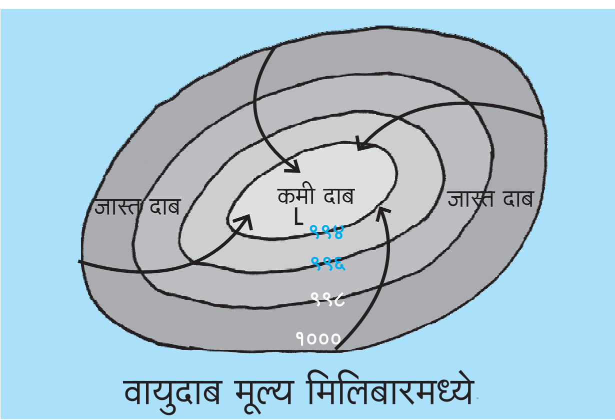
भारतीय उपखंडावर होणारी बहुतांश वृष्टी ही मोसमी वाऱ्यांच्या प्रभावाने होते. हे वारे विषुववृत्त ओलांडल्यावर नैऋत्य दिशेकडून भारतीय उपखंडाकडे जून ते सप्टेंबर या कालावधीत वाहतात. यांना नैऋत्य मोसमी वारे म्हणतात. हे वारे बाष्पयुक्त असतात.

सप्टेंबर ते डिसेंबरपर्यंत विषुववृत्तालगत हवेच्या कमी दाबाचे क्षेत्र निर्माण झाल्यामुळे भारतीय उपखंडाकडून विषुववृत्ताकडे वारे वाहू लागतात. यांना 'ईशान्य मोसमी वारे' म्हणतात. हे वारे कोरडे असतात.

वाऱ्यांच्या स्थिर व अतिवादळी स्थितीचा विचार करता, आपल्याला आवर्तांचा अभ्यास करणे आवश्यक असते.

आवर्त :

एखाद्या ठिकाणी हवेचा दाब कमी असतो व सभोवताली हवेचा दाब जास्त असतो, तेव्हा आवर्त वाऱ्यांची परिस्थिती निर्माण होते. कमी हवेच्या दाबाकडे सभोवतालच्या प्रदेशातील जास्त हवेच्या दाबाकडून वेगाने वारे वाहतात. (आकृती ५.७ पहा.) पृथ्वीच्या परिवलनामुळे उत्तर गोलार्धात आवर्त वारे घड्याळाच्या काट्याच्या विरुद्ध दिशेत, तर दक्षिण गोलार्धात हे वारे घड्याळाच्या काट्याच्या दिशेने वाहतात. आवर्तांच्या वेळी आकाश ढगाळ असते. वारे वेगाने वाहतात आणि भरपूर पाऊस पडतो. आवर्त वाऱ्यांचे प्रभावक्षेत्र मर्यादित असते. या वाऱ्यांचा कालावधी, वेग, दिशा आणि क्षेत्र अतिशय अनिश्चित असते. उपग्रहाने घेतलेले चक्रीवादळाचे छायाचित्र आकृती ५.८ मध्ये पहा.



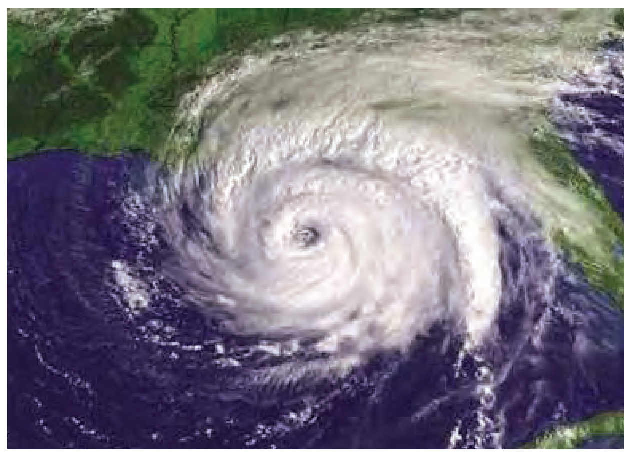
आकृती ५.७ : आवर्त

हवेची स्थिती दर्शवणाऱ्या नकाशात आवर्तांचा केंद्रभाग हा 'L' (Low) या अक्षराने दाखवतात. आवर्त प्रणाली एका ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणी सरकते. आवर्तांना आपण वादळ किंवा 'चक्रीवादळ' असेही म्हणतो.

चक्रीवादळे :

पॅसिफिक महासागराच्या पश्चिम भागात, जपान, चीन, फिलिपाइन्स इत्यादी देशांच्या किनाऱ्यालगत निर्माण होणारी वादळे 'टायफून' नावाने ओळखली जातात. ही वादळे जून ते ऑक्टोबर या महिन्यांत निर्माण होतात. वेगाने वाहणारे वारे आणि मुसळधार पाऊस यांमुळे ती विनाशकारी असतात.

कॅरेबियन समुद्रात निर्माण होणारी चक्रीवादळे म्हणजे 'हरिकेन्स' होय. ही वादळेसुद्धा विनाशकारी असतात. वादळाच्या वेळी वाऱ्याचा वेग दर ताशी कमीत कमी ६० किमी असतो. याशिवाय समशीतोष्ण कटिबंधातही आवर्त तयार होतात. त्यांची तीव्रता कमी असते. ती विनाशकारी नसतात.



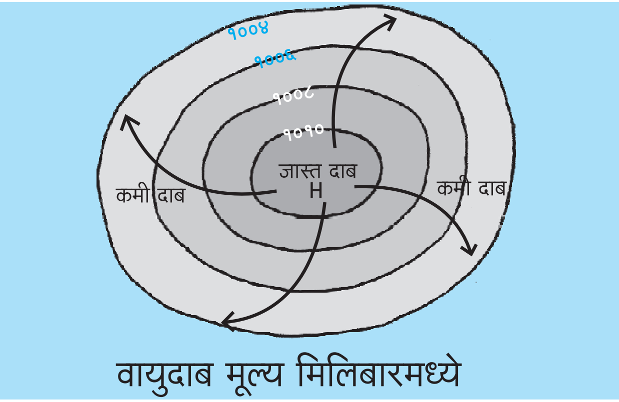
आकृती ५.८ : चक्रीवादळ

प्रत्यावर्त :

एखाद्या क्षेत्रात विशिष्ट वातावरणीय परिस्थितीत केंद्रभागी हवेचा अधिक दाब निर्माण होतो. केंद्रभागाकडून वारे सभोवतालच्या प्रदेशाकडे चक्राकार दिशेत वाहत असतात. उत्तर गोलार्धात हे वारे घड्याळाच्या काट्याच्या दिशेने वाहतात, तर दक्षिण गोलार्धात ते घड्याळाच्या काट्याच्या विरुद्ध दिशेने वाहतात. प्रत्यावर्तांच्या कालावधीत निरभ्र आकाश, कमी वेगाने वाहणारे वारे आणि अतिशय उत्साहवर्धक हवामान

असते. प्रत्यावर्ताची स्थिती बहुधा काही दिवस अथवा एक आठवड्याची असू शकते. असे प्रत्यावर्त समशीतोष्ण कटिबंधात निर्माण होतात.

हवेची स्थिती दर्शवणाऱ्या नकाशात प्रत्यावर्ताचा केंद्रभाग 'H' (High) या अक्षराने दाखवतात. प्रत्यावर्त हे जास्त दाबाच्या पट्ट्यात प्रकर्षाने जाणवतात. या प्रदेशांतून वारे बाहेर जात असतात, त्यामुळे तेथे पावसाचे प्रमाण कमी असते. (आकृती ५.९ पहा.)



आकृती ५.९ : प्रत्यावर्त

माहीत आहे का तुम्हांला ?

वादळांना नाव देण्याची प्रथा : जगभर येणाऱ्या विविध चक्रीवादळांना नावे देण्यात येतात. या नावांची यादी प्रत्येक महासागरासाठी तयार करण्यात येते. महासागराच्या अवतीभोवती असणाऱ्या देशांनी सुचवलेल्या नावांनुसार ही यादी तयार करतात. वाऱ्याचा वेग ३३ नॉट्स (सुमारे ६० किमी प्रतितास) किंवा त्याहून अधिक असल्यास त्या वादळाला नाव देण्यात येते. सामान्यपणे लक्षात राहावे, म्हणून वादळांना नाव देण्याची पद्धत आहे.

मी आणखी कोठे ?

- इयत्ता सहावी– पाठ ५– तापमान.
- इयत्ता सातवी– सामान्य विज्ञान.

स्वाध्याय

प्रश्न १. योग्य पर्याय निवडून वाक्य पूर्ण करा.

(१) हवा प्रसरण पावली, की ....
(अ) घन होते. (इ) विरळ होते.
(आ) नाहीशी होते. (ई) दमट होते.

(२) वारे हवेच्या जास्त दाबाकडून ....
(अ) आणखी जास्त हवेच्या दाबाकडे वाहतात.
(आ) थंड हवेच्या दाबाकडे वाहतात.
(इ) हवेच्या कमी दाबाकडे वाहतात.
(ई) आहे तेथेच राहतात.

(३) उत्तर गोलार्धात विषुववृत्ताकडे येणारे वारे पृथ्वीच्या परिवलनामुळे ....
(अ) दक्षिणेकडे वळतात.
(आ) पूर्वेकडे वळतात.
(इ) पश्चिमेकडे वळतात.
(ई) उत्तरेकडे वळतात.

(४) भारतीय उपखंडावरून वाहणाऱ्या हंगामी वाऱ्यांची दिशा हिवाळ्यात ....
(अ) आग्नेयेकडून वायव्येकडे असते.
(आ) नैऋत्येकडून ईशान्येकडे असते.
(इ) ईशान्येकडून नैऋत्येकडे असते.
(ई) वायव्येकडून आग्नेयेकडे असते.

(५) 'गरजणारे चाळीस' वारे दक्षिण गोलार्धात........
(अ) विषुववृत्ताकडे वाहतात.
(आ) ४०° दक्षिण अक्षांशाच्या भागात वाहतात.
(इ) ध्रुवीय कमी दाबाच्या प्रदेशाकडून वाहतात.
(ई) ४०° उत्तर अक्षांशाच्या भागात वाहतात.

प्रश्न २. खालील वर्णनावरून वाऱ्यांचा प्रकार ओळखा.

(१) नैऋत्येकडून येणारे वारे भारतीय उपखंडावर पाऊस आणतात. जून ते सप्टेंबर या काळात

भारतात पाऊस पडतो. या कालावधीनंतर हे वारे परत फिरतात.

(२) उत्तर ध्रुवीय प्रदेशांकडून ६०° उत्तरेकडे येणाऱ्या या वाऱ्यांमुळे उत्तर अमेरिका, युरोप व रशिया एवढ्या विस्तीर्ण प्रदेशात थंडीची तीव्रता वाढते.

(३) डोंगरमाथे दिवसा लवकर तापतात. तेथील हवा तापून हलकी होते व वर जाते. त्यामुळे या भागात कमी दाब निर्माण होतो. त्याच वेळी डोंगरपायथ्याशी दरीखोऱ्यांत हवा थंड असल्याने जास्त दाब असतो. तेथील हवा कमी दाबाकडे वाहते.

प्रश्न ३. पुढे हवेचा दाब क्रमवार मिलिबारमध्ये दिलेला आहे. त्यावरून आवर्त व प्रत्यावर्ताची आकृती काढा.

- ९९०, ९९४, ९९६, १०००.
- १०३०, १०२०, १०१०, १०००.

प्रश्न ४. एकच भौगोलिक कारण लिहा.

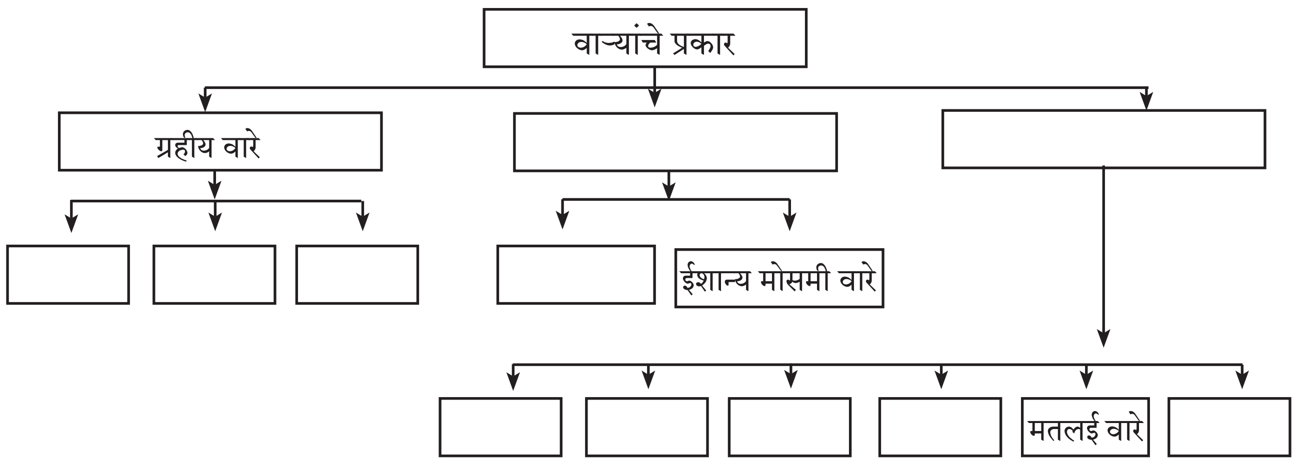
(१) विषुववृत्ताजवळ हवेचा पट्टा शांत असतो.

(२) उत्तर गोलार्धातील नैऋत्य वाऱ्यांपेक्षा दक्षिण गोलार्धात वायव्येकडून येणारे वारे जास्त वेगाने वाहतात.

(३) उन्हाळ्यातील मोसमी वारे समुद्राकडून, तर हिवाळ्यातील परतीचे मोसमी वारे जमिनीकडून येतात.

(४) वारे वाहण्यासाठी हवेच्या दाबामध्ये फरक असावा लागतो.

प्रश्न ५. पुढील ओघतक्ता पूर्ण करा.



प्रश्न ६. थोडक्यात उत्तरे लिहा.

(१) ध्रुवीय भागात दोन्ही गोलार्धांत हवेचा दाब जास्त का असतो ?

(२) पृथ्वीच्या परिवलनाचा वाऱ्यांवर कोणता परिणाम होतो ?

(३) आवर्त वारे चक्राकार दिशेनेच का वाहतात ?

(४) आवर्त वाऱ्यांची कारणे व परिणाम लिहा.

उपक्रम :

संकेतस्थळाचा वापर करून भारताच्या पूर्व किनारपट्टीवर आलेल्या अलिकडच्या वादळाविषयीची माहिती, छायाचित्रे व नकाशे मिळवा. या वादळाचा जीवित, आर्थिक बाबींवर झालेला परिणाम थोडक्यात लिहा.

ICT चा वापर :

'Windyty' या मोबाइल ॲपचा वापर करून जगातील वाऱ्यांची दिशा व दाबप्रवण क्षेत्र इत्यादी जाणून घ्या.

***

६. नैसर्गिक प्रदेश

सांगा पाहू ! **चित्रांजवळील चौकटींत सोबतच्या सूचीनुसार खुणा करा.**

निवारा

वस्त्रे

वनस्पती व प्राणी

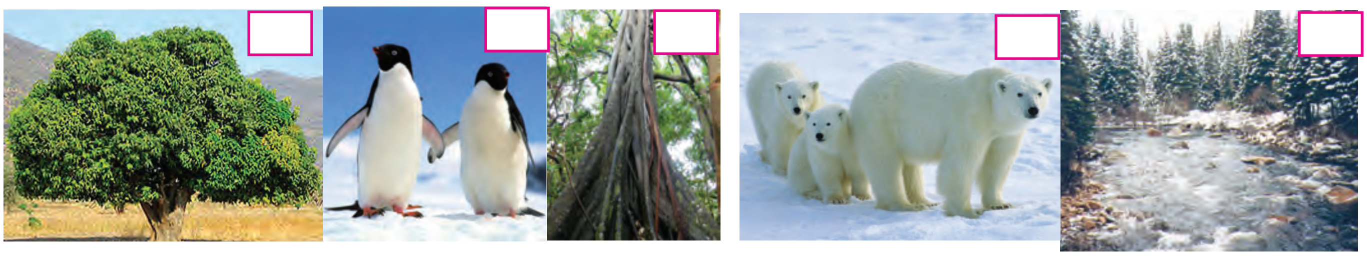
अन्न

तुम्ही केलेल्या निवडीच्या व खालील प्रश्नांच्या आधारे वर्गात चर्चा करा.

- चित्रांत दाखवलेली सर्व घरे आपल्या परिसरात का आढळत नाहीत ?
- अशा प्रकारची घरे असलेले प्रदेश कोणते ?
- बर्फाच्या घरात राहणे तुम्हांला आवडेल का ? मग ही घरे आपण का बांधत नाही ?
- लोकांच्या पोशाखात कशामुळे फरक पडला असावा ?
- अन्न म्हणून खबूस, किडे, मुंग्या यांचाही वापर कोठे होत असेल ?
- आपल्याकडील प्राणिसंग्रहालयांमध्ये ध्रुवीय अस्वल, पेंग्विन हे प्राणी ठेवता येतील का ?
- चित्रांत दाखवलेल्या सर्व वनस्पती आपल्या परिसरात आढळतात का ? नसल्यास त्या कोठे आढळत असाव्यात ?

आपल्या सभोवतालच्या परिसरात आपण पाहतो, अनुभवतो त्यापेक्षा काही भिन्न गोष्टी जगात इतरत्र आढळतात. दूरचित्रवाणीवरील विविध वन्य जीवांच्या संदर्भातील शैक्षणिक व माहितीपर होणारे कार्यक्रम आपण पाहत असतो. त्यांविषयी जाणून घेण्याचे कुतूहल आपणांस वाटते. आपल्याकडे ते का उपलब्ध नाहीत? ते आपल्याकडील बाबींसारखे का नाहीत ? त्यांच्यात हा फरक कशामुळे निर्माण झाला ? याविषयीच्या कारणांचा आपण शोध घेऊया.

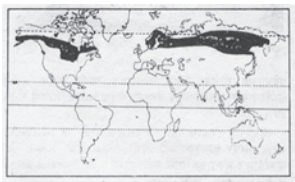
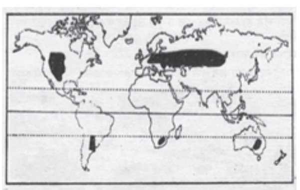
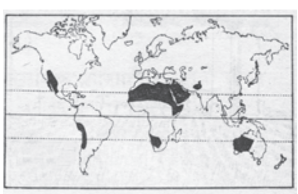
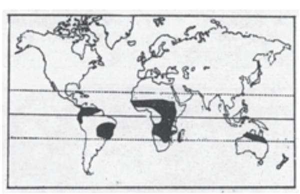
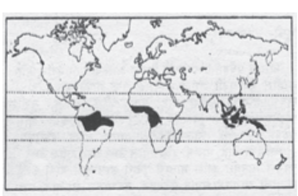
सूची : १. मी वापरतो/अनुभवतो. ✓ २. मी पाहिले आहे. ★ ३. मला माहीत नाही. ×



भौगोलिक स्पष्टीकरण

पृथ्वीवर वेगवेगळ्या भागांत भूस्वरूपे, हवामान, मृदा यांच्यात भिन्नता आढळते. ही भिन्नता प्रामुख्याने त्या-त्या भागांत उपलब्ध सूर्यप्रकाश आणि पाणी यांच्यावर अवलंबून असते. सूर्यप्रकाश व पाणी यांची उपलब्धता विषुववृत्त ते ध्रुवापर्यंत बदलत जाते. याबाबतचा अभ्यास मागील इयत्तांमध्ये केला आहे. भूस्वरूपे, हवामान, मृदा या तीन घटकांतील बदलांचा प्रभाव वनस्पती, प्राणी व मानवी जीवन यांच्यावर पडत असल्यामुळे जैवविविधतेत बदल होतो.

पृथ्वीवर वेगवेगळ्या खंडांत विशिष्ट अक्षवृत्तांच्या दरम्यान हवामान, वनस्पती व प्राणिजीवन यांत साधर्म्य आढळते. अभ्यासाच्या दृष्टीने हवामान, वनस्पती व प्राणी यांमध्ये आढळणाऱ्या साधर्म्यामुळे काही प्रदेशांचा वेगळेपणा प्रकर्षाने लक्षात येतो. हे प्रदेश नैसर्गिक घटकांवर अवलंबून असल्याने त्यांना नैसर्गिक प्रदेश म्हणतात. अशा प्रदेशांतील नैसर्गिक पर्यावरणाचा मानवासह सर्व सजीव सृष्टीवर परिणाम झालेला आढळतो. पृथ्वीवरील भूप्रदेश या नैसर्गिक प्रदेशात विभागला जातो. पाठातील तक्त्यांच्या व नकाशाच्या आधारे त्याची माहिती करून घेऊया.

प्रदेश	स्थान व प्रदेश	हवामान
टुंड्रा प्रदेश	• सुमारे ६५° ते ९०° उत्तर अक्षवृत्तांच्या दरम्यान. ग्रीनलंड, उ. कॅनडा, उ. युरोप, उ. आशिया.	• उन्हाळ्यात सरासरी १०° से. तापमान. • हिवाळ्यातील तापमान सुमारे –२०° ते –३०° से. असते. • सरासरी पर्जन्य २५ ते ३०० मिमी. • अतिशय थंड हवामान.
तैगा प्रदेश 	• सुमारे ५५° उत्तर ते ६५° उत्तर अक्षवृत्तांच्या दरम्यान. अलास्कापासून अटलांटिक महासागरापर्यंतचा भाग, युरेशियाचा भाग.	• उन्हाळ्यातील तापमान सुमारे १५° ते २०° से. असते. • हिवाळ्यातील तापमान ०° से. पेक्षा कमी. • पर्जन्याची वार्षिक सरासरी ३०० ते ५०० मिमी असते. • उन्हाळ्यात पाऊस, हिवाळ्यात हिमवृष्टी.
गवताळ प्रदेश (स्टेप्स व प्रेअरी) 	• ३०° ते ५५° उत्तर व दक्षिण अक्षवृत्तांच्या दरम्यान खंडांच्या आतील भागात. • स्टेप्स (युरेशिया), व्हेल्ड (दक्षिण आफ्रिका), पंपास (दक्षिण अमेरिका), प्रेअरी (उत्तर अमेरिका), डाऊन्स (ऑस्ट्रेलिया), इत्यादी.	• उन्हाळ्यातील तापमान सुमारे २७° से. • हिवाळ्यातील तापमान ०° से. पेक्षा कमी. • पाऊस सरासरी ४०० ते ६०० मिमी एवढा. • बहुतेक पाऊस उन्हाळ्यात पडतो.
उष्ण वाळवंटी प्रदेश 	• विषुववृत्तापासून २०° ते ३०° अक्षवृत्तांच्या दरम्यान. • खंडाच्या पश्चिम भागात आढळतात. सहारा (उ. आफ्रिका), कोलोरॅडो (उ. अमेरिका), अटाकामा (द. अमेरिका), थरचे वाळवंट (आशिया), कलहारी (द. आफ्रिका) इत्यादी.	• उन्हाळ्यात सरासरी तापमान ३०° ते ४५° से. • हिवाळ्यात २०° ते २५° से. असते. • अतिउष्णता व अत्यल्प पर्जन्य. • रात्री खूप थंडी असते.
गवताळ प्रदेश (सुदान) 	• विषुववृत्ताच्या उत्तरेस व दक्षिणेस ५° ते २०° अक्षवृत्तांमध्ये. • सॅव्हाना (आफ्रिका), क्वीन्सलँड (ऑस्ट्रेलिया), द. पार्कलँड (आफ्रिका), लॅनोज व कॅम्पोज (द. अमेरिका), इतर गवताळ प्रदेश.	• उन्हाळ्यातील तापमान सुमारे ३५° से. • हिवाळ्यातील तापमान २४° से. • सुमारे २५० मिमी ते १००० मिमी पाऊस पडतो. • उन्हाळा उष्ण व दमट. हिवाळा उबदार व कोरडा.
विषुववृत्तीय प्रदेश 	• विषुववृत्ताच्या उत्तरेस व दक्षिणेस ५° अक्षवृत्ताच्या दरम्यान. • मलेशिया, इंडोनेशिया, सिंगापूर, गिनी व कांगो किनारा, ॲमेझॉन नदीचे खोरे.	• उन्हाळ्यातील तापमान सुमारे ३०° से. • सरासरी तापमान २७° से. • सरासरी २५०० ते ३००० मिमी पाऊस. • उष्ण व दमट हवामानामुळे झाडपाला कुजतो व हवा रोगट बनते. • जास्त उष्णता, वर्षभर पाऊस.

नैसर्गिक वनस्पती	प्राणिजीवन	मानवी जीवन
● अल्पकाळ टिकणाऱ्या वनस्पती ● छोटी झुडपे, खुरटे गवत, फुले, शेवाळ, दगडफूल इत्यादी.	● कॅरिबू, रेनडिअर, ध्रुवीय अस्वल, कोल्हा, सील मासे व वॉलरस मासे इत्यादी. ● मऊ व दाट केस असलेले प्राणी,	● शिकार व मासेमारी. ● कातड्याचे तंबू (ट्यूपिक) व इग्लू घरे ● स्लेज गाडीचा वापर. ● लोकसंख्या अतिविरळ. उदा., एस्किमो लोक.
● सूचिपर्णी वने. ● झाडांची पाने अरुंद व टोकदार आणि फांद्या जमिनीकडे झुकलेल्या. ● लाकूड मऊ व हलके असते. उदा., स्प्रूस, फर, पाईन, रेडवुड इत्यादी.	● अंगावर दाट व मऊ केस असतात. उदा., कॅरिबू, एल्क, आर्मिन, बीव्हर, सिल्व्हर फॉक्स, मिंक, अस्वले इत्यादी.	● लोकसंख्या कमी आहे. ● शिकार व लाकूडतोड हे प्रमुख व्यवसाय. ● शेती कमी होते.
● गवताची विस्तीर्ण कुरणे दिसतात. ● गवत कमी उंच व झुपक्यांनी वाढते. ● हिवाळ्यात गवत नष्ट होते. ● उदा., एल्डर, पॉपलर इत्यादी झाडे आढळतात.	● हरणे, घोडे, कुत्रे, लांडगे, रानगवे, ससे, कांगारू, डिंगो इत्यादी प्राणी. ● पाळीव प्राणी- शेळ्या, मेंढ्या, गाई, बैल, घोडे, गाढव इत्यादी.	● गुरे चारणे (पशुपालन) हा व्यवसाय. ● पूर्वी एका ठिकाणाहून दुसरीकडे भटकत असत. ● कातड्याच्या तंबूत (यूर्ट) राहतात. ● किरगीज लोक आता भटकत नाहीत व पक्क्या घरात राहतात. ● गव्हाची शेती करतात.
● कमीत कमी पाने असलेल्या व काटेरी वनस्पती. ● जाड साल, अरुंद व मेणचट पाने. ● जमिनीतील ओलावा संपला, की वनस्पती नष्ट होतात. उदा., निवडुंग, घायपात, पाम, खजूर इत्यादी.	● उंट अन्नपाण्याशिवाय अनेक दिवस राहतो. ● जमिनीवर प्राण्यांची संख्या कमी. ● प्राणी दिवसा जमिनीखाली राहतात. उदा., साप, उंदीर, सरडे, विंचू. ● घोडे, बैल, गाढव, मेंढ्या, इतर पाळीव प्राणी.	● बदाऊन (सहारा), बुशमेन (कलहारी), ॲबॉरिजिन (ऑस्ट्रेलिया) इत्यादी लोक राहतात. ● अनेक गरजा जनावरांपासून पूर्ण करतात. ● मरूद्याने व नद्यांची खोरी येथे शेती केली जाते.
● उंच व दाट गवत. ● गवत सुमारे सहा मीटर उंच (हत्तीगवत). ● तुरळक वृक्ष व झाडे शेंड्यांकडे छत्रीसारख्या आकाराचे असतात. उदा., बेल, बोर, घायपात, अननस, निवडुंग इत्यादी.	● तृणजीवी प्राणी व मांसभक्षक प्राणी विपुल आहेत. ● प्राण्यांना निसर्गाने चपळ पाय दिले आहेत. ● अंगावर रंगीत पट्टे व ठिपके असतात. ● उदा., सिंह, चित्ता, तरस, लांडगा, जिराफ, झेब्रा, हत्ती, गेंडे, रानबैल, रेडे, कांगारू, एमू इत्यादी.	● मातीच्या भिंती व गवताचे छप्पर असलेली साधी घरे असतात. ● घरांना खिडक्या नसतात. ● ठेंगण्या व गोलाकार झोपड्यांत राहतात. यांना क्रॉल म्हणतात. ● शिकार व पशुपालन हे प्रमुख व्यवसाय. ● उदा., झुलू, हौसा, मसाई इत्यादी जमाती.
● घनदाट सदाहरित वने. ● वनस्पतींमध्ये भरपूर विविधता. ● दलदलयुक्त प्रदेश. ● कठीण लाकडाचे उंच वृक्ष. ● उदा. महोगनी, ग्रीन-हार्ट, रोजवूड, एबनी इत्यादी.	● प्राण्यांमध्ये खूप विविधता आढळते. ● दलदलीच्या प्रदेशात सुसर, पाणघोडा, ॲनाकोंडा इत्यादी. ● झाडांवर राहणारे गोरिला, चिंपांझी, हॉर्नबिल इत्यादी. किटक-विषारी त्से-त्से माशी.	● लोकवस्ती कमी आहे. ● लोकांचे जीवन निसर्गावर अवलंबून असते. ● आदिवासी जमातीचे लोक. ● ही लोक घरे झाडावर बांधतात. ● उदा., पिग्मी, बोरो इंडियन, सेमाँग इत्यादी जमाती.

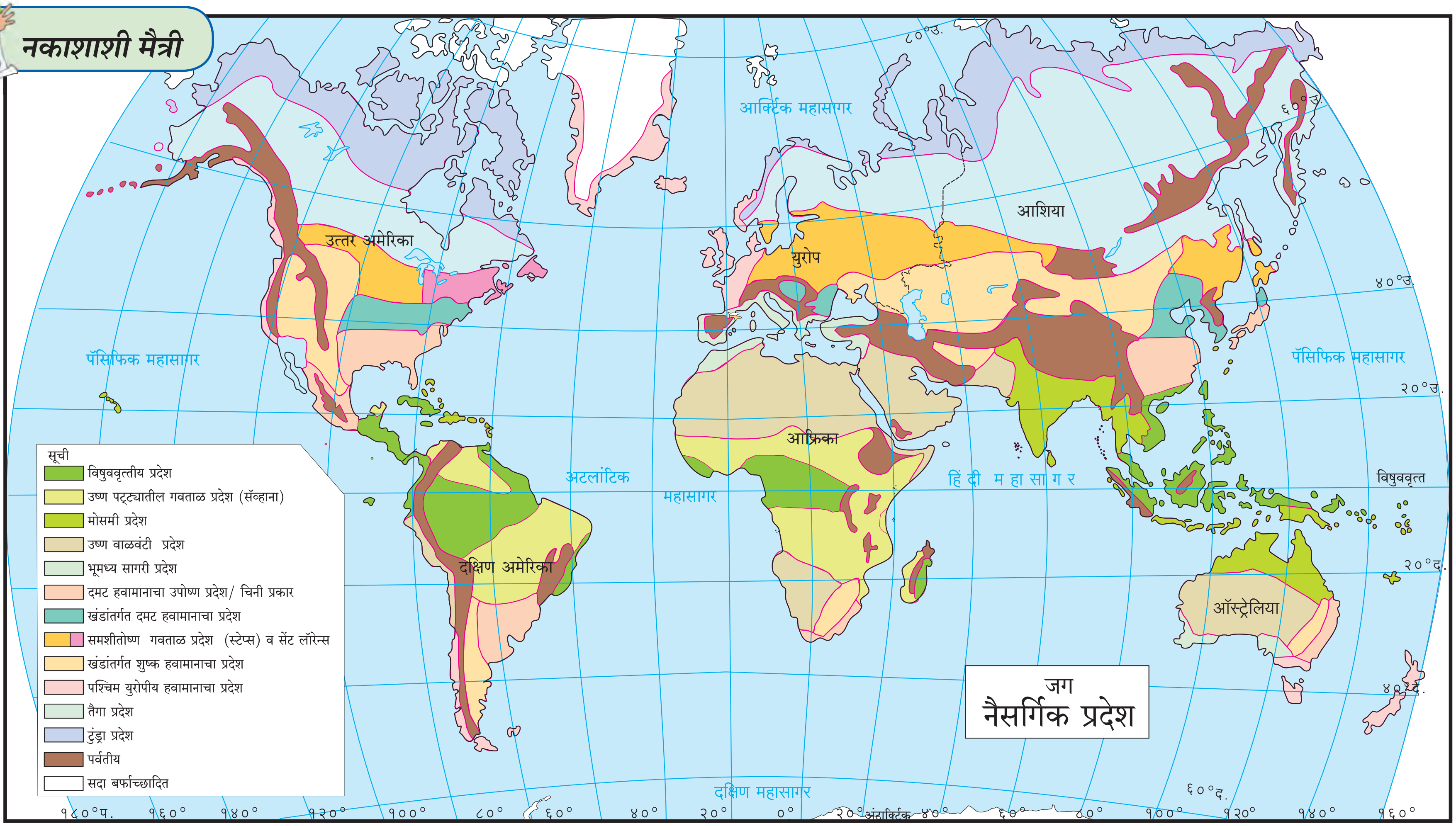
चला खेळूया : पृष्ठ ३२, ३३ व ३४ वरील नैसर्गिक प्रदेशाच्या तक्त्यांतील प्रत्येक रकान्याचे कार्ड तयार करा. ही कार्ड विद्यार्थ्यांमध्ये वाटून प्रत्येकाने 'नैसर्गिक प्रदेशाचे कुटुंब' शोधण्याचा खेळ खेळा.

मागील तक्त्यामध्ये दिलेले नैसर्गिक प्रदेश विषुववृत्तापासून ध्रुवापर्यंत विशिष्ट अक्षवृत्तीय भागांत आढळतात. उष्ण तापमान व पाण्याची उपलब्धता यांवरून या नैसर्गिक प्रदेशांचे स्थान व विस्तार निर्धारित होते. या प्रदेशांशिवाय स्थानिक परिस्थितीमुळे काही प्रदेश वेगळे दिसून येतात. यांत प्रामुख्याने मोसमी, भूमध्य व पश्चिम युरोपीय हवामानाच्या प्रदेशांचा समावेश होतो. पश्चिम युरोपीय व मोसमी हे विशिष्ट वाऱ्यांच्या प्रभावामुळे लक्षात येतात, तर भूमध्य सागरी प्रदेश हा तेथील पावसाळ्याच्या विशिष्ट कालावधीमुळे लक्षात येतो. येथे हिवाळ्यात पाऊस पडतो, म्हणूनच तो इतर प्रदेशांपेक्षा वेगळा दिसून येतो. खालील तक्ता पहा.

	मोसमी प्रदेश	भूमध्य सागरी प्रदेश	पश्चिम युरोपीय प्रदेश
स्थान व प्रदेश	• विषुववृत्ताच्या उत्तरेला व दक्षिणेला १०° ते ३०° अक्षवृत्तांच्या दरम्यान. • भारत, फिलिपाइन्स, वेस्टइंडिज, उत्तर ऑस्ट्रेलिया, पूर्व आफ्रिका, मध्य अमेरिका इत्यादी.	• ३०° ते ४०° अक्षवृत्तांच्या दरम्यान दोन्ही गोलार्धांत खंडांच्या पश्चिम भागात आढळतात. • पोर्तुगाल, स्पेन, अल्जेरिया, टर्की, कॅलिफोर्निया, मध्य चिली, नैऋत्य व आग्नेय ऑस्ट्रेलिया इत्यादी.	• खंडांच्या पश्चिम भागांत ४५° ते ६५° उत्तर व दक्षिण अक्षवृत्तांच्या दरम्यान. • नॉर्वे, डेन्मार्क, आयर्लंड, ब्रिटिश कोलंबिया, दक्षिण चिली, न्यूझीलंड, इत्यादी.
हवामान	• उन्हाळ्यातील तापमान २७° से. ते ३२° से. • हिवाळ्यातील तापमान १५° से. ते २४° से. • पाऊस २५० ते २५०० मिमी होतो. • नैऋत्य मॉन्सून वाऱ्यांपासून ठरावीक ऋतूंत पाऊस पडतो. • पावसाचे वितरण असमान व अनिश्चित असते.	• कोरडे उन्हाळे व हिवाळी पाऊस. • उन्हाळ्यात २१° ते २७° से. तापमान • हिवाळ्यात ते १०° ते १४° से. तापमान • पावसाची सरासरी ५०० ते १००० मिमी. • पाऊस हिवाळ्यात पडतो.	• उन्हाळ्यातील तापमान सरासरी २०° से. • हिवाळ्यातील तापमान सरासरी ५° से. • पावसाचे सरासरी प्रमाण ५०० मिमी ते २५०० मिमी असते. • पश्चिमी वाऱ्यांच्या आवर्तापासून पर्जन्य. • वर्षभर पाऊस पडतो. • हवामान सौम्य आहे.
नैसर्गिक वनस्पती	• पानझडी व निमसदाहरित वने. पावसाच्या वितरणानुसार वनस्पती प्रकार. • उदा., वड, पिंपळ, साग, शिसव, चंदन, खैर, सिंकोना, बांबू, बाभूळ, काटेरी झाडे, झुडपे व गवत.	• पाने जाड, लहान व मेणचट. • झाडांची साल फार जाड असते. उदा., ऑलिव्ह, ओक, चेस्टनट इत्यादी. कमी पावसाच्या भागात गवत. • पर्वतीय भागात सूचीपर्णी वनस्पती.	• वर्षभर हिरवेगार गवत. • झाडांची पाने हिवाळ्यात गळतात. • सूचिपर्णी वृक्ष व कमी उंचीचे गवत. • उदा., ओक, बीच, मेपल, एल्म, पाईन, स्प्रूस, पॉपलर इत्यादी.
प्राणी जीवन	• वाघ, सिंह, बिबट्या, हत्ती, लांडगे, रानडुकरे, माकडे, साप, मोर कोकीळ, इत्यादी वन्य प्राणी व पक्षी. • गाई, म्हशी, शेळ्या, घोडे हे पाळीव प्राणी.	• पशूपालनामुळे पाळीव प्राणी जास्त आहेत. उदा., शेळ्या, मेंढ्या, गाई, खेचरे, घोडे, इत्यादी.	• पशू पालनामुळे प्रामुख्याने पाळीव प्राणी खूप आहेत. • अस्वले, लांडगे, कोल्हे इत्यादी वन्य प्राणी आढळतात.
मानवी जीवन	• लहान-लहान असंख्य खेडी आहेत. • अन्न व पोशाखात बरीच विविधता. • लोकसंख्या प्रामुख्याने प्राथमिक व्यवसायात आढळते. • शेती हा प्रमुख व्यवसाय आहे.	• ग्रीक व रोमन संस्कृतींचा विकास. • शेती हा मूळ व्यवसाय. • फळे व फुलांची शेती जास्त. • गव्हाचे पदार्थ हे मुख्य अन्न. • रंगीबेरंगी कपडे.	• उत्साही व उद्योगी लोक. • दर्यावर्दी लोक जास्त आहेत. • लोकरीचे कपडे वापरतात. • शिवाय द्वितिय व तृतीय व्यवसाय वाढत आहे.

तक्त्यांत दिलेल्या एकूण नऊ प्रदेशांशिवाय काही प्रदेश त्यांच्या विशिष्ट खंडीय स्थानामुळे वेगळे दिसून येतात. उदा., चिनी प्रदेश, सेंट लॉरेन्स प्रदेश इत्यादी. या सर्व प्रदेशांचे विस्तार आकृती ६.१ मध्ये पहा.

नकाशाशी मैत्री



आकृती ६.१ : जगातील नैसर्गिक प्रदेश

आकृती ६.१ चा वापर करून खालील प्रश्नांची उत्तरे द्या.

- भारतात कोणकोणते नैसर्गिक प्रदेश आढळतात?
- उष्ण वाळवंटी प्रदेशाचा जास्त भूभाग कोणत्या खंडात येतो?
- नैसर्गिक प्रदेशांत सर्वांत जास्त विविधता कोणत्या खंडात आहे?
- उत्तर गोलार्धाच्या तुलनेत दक्षिण गोलार्धात नैसर्गिक प्रदेश कमी असल्याचे कारण कोणते असेल?
- जगाच्या संदर्भात कोणत्या नैसर्गिक प्रदेशाचे क्षेत्र जास्त आहे?
- अंटार्क्टिका खंडासारखी परिस्थिती आणखी कोठे आढळते?
- मूळ रेखावृत्त ज्या भूभागावरून जाते, त्या भूभागात कोणकोणते नैसर्गिक प्रदेश आढळतात?

खालील प्रश्नांची उत्तरे द्या.

- अल्पकालीन वनस्पती जीवन असलेला प्रदेश कोणता ?
- क्रॉल असणारा नैसर्गिक प्रदेश कोणता आहे ?
- हिवाळी पावसाचा प्रदेश कोणता ?
- गोरिला, चिंपांझी कोणत्या नैसर्गिक प्रदेशात आढळतात ?
- कोणत्या नैसर्गिक प्रदेशातील अरण्यांमध्ये जमिनीलगतचा भाग वनस्पतिहीन असतो ?
- दुग्धव्यवसायास पूरक प्रदेश कोणते ?
- फलोत्पादनास अनुकूल नैसर्गिक प्रदेश कोणता ?

जरा विचार करा !

☞ वाघ, सिंहासारखे प्राणी विषुववृत्तीय वनांच्या प्रदेशात का आढळत नाहीत ?

विषुववृत्तापासून ध्रुवीय प्रदेशाकडे जाताना जैवविविधतेतील बदल उत्तरोत्तर कमी होत जातात. त्यामुळे साधनसंपत्तीच्या उपलब्धतेबाबत मर्यादा येतात. त्याचा परिणाम मानवी व्यवसायांवरही होतो. मॉन्सून प्रदेशात शेती व शेती पूरक व्यवसाय केले जातात. विषुववृत्तीय प्रदेशात वनोत्पादनावर आधारित लाकूड कटाई, डिंक, मध, रबर, लाख गोळा करणे इत्यादी व्यवसाय चालतात. तैगा प्रदेशातील वनामध्ये मऊ लाकूड आढळते. त्यामुळे तेथे प्रामुख्याने लाकूडतोड व्यवसाय चालतो, तर टुंड्रा प्रदेशात फक्त शिकार व मासेमारी करावी लागते. गवताळ प्रदेशात अलीकडे विस्तीर्ण शेती केली जाते.

वेगवेगळ्या नैसर्गिक प्रदेशांत पर्यावरण आणि उपलब्ध साधनसंपत्तीमध्ये खूप फरक असतो. साधनसंपत्तीचा वापर हा त्या त्या प्रदेशांतील विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाच्या प्रगतीवर अवलंबून असतो. त्याचप्रमाणे त्या प्रदेशाचा इतिहास व सांस्कृतिक जडणघडण यांचाही लोकजीवनावर प्रभाव असतो.

जरा विचार करा !

☞ उष्ण वाळवंटी प्रदेश बहुधा खंडाच्या पश्चिम भागांत आढळतात.

☞ उष्ण वाळवंटी प्रदेशांत पशुपालन करतात.

☞ वाळवंटी प्रदेशातील लोकांचे जीवन भटक्या स्वरूपाचे असते.

☞ गवताळ प्रदेशांत मांसभक्षक प्राणी आढळतात.

हे नेहमी लक्षात ठेवा.

नैसर्गिक साधनसंपत्तीवर केवळ मानवाचेच जीवन अवलंबून नसते, तर पृथ्वीवरील सर्वच सजीव त्यावर अवलंबून असतात. नैसर्गिक प्रदेशातील साधनसंपत्तीचा वापर करताना आपण आपल्याबरोबरच इतर सजीवांचादेखील विचार करणे आवश्यक आहे, तरच 'वसुधैव कुटुंबकम्' ही कल्पना प्रत्यक्षात येऊ शकेल.

माहीत आहे का तुम्हांला ?

पृथ्वीवरील एकूण वाळवंटापैकी साधारण पंचवीस टक्के वाळवंटे वाळूची असतात. उरलेली वाळवंटे माळरानांसारखी कातळांनी, छोट्या छोट्या दगडांनी किंवा गोट्यांनी व्यापलेली असतात. काही वाळवंटांमध्ये उंच डोंगर किंवा चित्रविचित्र आकारांच्या कातळांचे सुळके असतात. आपल्या देशातील लडाख किंवा अमेरिकेतील ॲरिझोना येथील वाळवंटे या प्रकारची आहेत.

वाळवंटावरून वाहणारे वेगवान वारे तेथील वाळू उचलून त्यांच्या टेकड्या तयार करतात. यांनाच इंग्रजीत 'ड्यून्स' (Dunes) म्हणतात. काही ड्यून्स २०० मीटर उंची ही गाठतात. या टेकड्या एका जागी स्थिर न राहता वाऱ्यामुळे हळूहळू सरकत राहतात. काही वेळेस या टेकड्यांखाली गावेही गाडली जातात.

मी आणखी कोठे ?

☞ इयत्ता सहावी- भूगोल- पृष्ठ ४८.

☞ इयत्ता सहावी- सामान्य विज्ञान- सजीवांमधील अनुकूलन व वर्गीकरण

स्वाध्याय

प्रश्न १. खालील विधाने लक्षपूर्वक वाचा. चूक असल्यास विधाने दुरुस्त करून पुन्हा लिहा.

(१) पश्चिम युरोपीय प्रदेशांतील लोक सौम्य व उबदार हवामानामुळे उत्साही नसतात.

(२) प्रेअरी प्रदेशाला 'जगातील गव्हाचे कोठार' असे म्हणतात.

(३) भूमध्य सागरी प्रदेशातील झाडांची पाने मेणचट असतात आणि झाडांची साल फार जाड असते. झाडांतील पाण्याचे बाष्पीभवन जास्त होते.

(४) उष्ण वाळवंटी प्रदेशात 'उंट' हा महत्त्वाचा प्राणी आहे, कारण तो अन्नपाण्याशिवाय दीर्घकाळ राहतो, तसेच वाहतुकीसाठी उपयोगी आहे.

(५) वाघ, सिंहासारखे मांसभक्षक प्राणी विषुववृत्तीय प्रदेशांत जास्त आढळतात.

प्रश्न २. भौगोलिक कारणे द्या.

(१) मोसमी प्रदेशात प्रामुख्याने शेतीव्यवसाय करतात.

(२) विषुववृत्तीय वनातील वृक्ष उंच वाढतात.

(३) टुंड्रा प्रदेशात वनस्पती जीवन अल्पकाळ टिकणारे असते.

प्रश्न ३. पुढील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

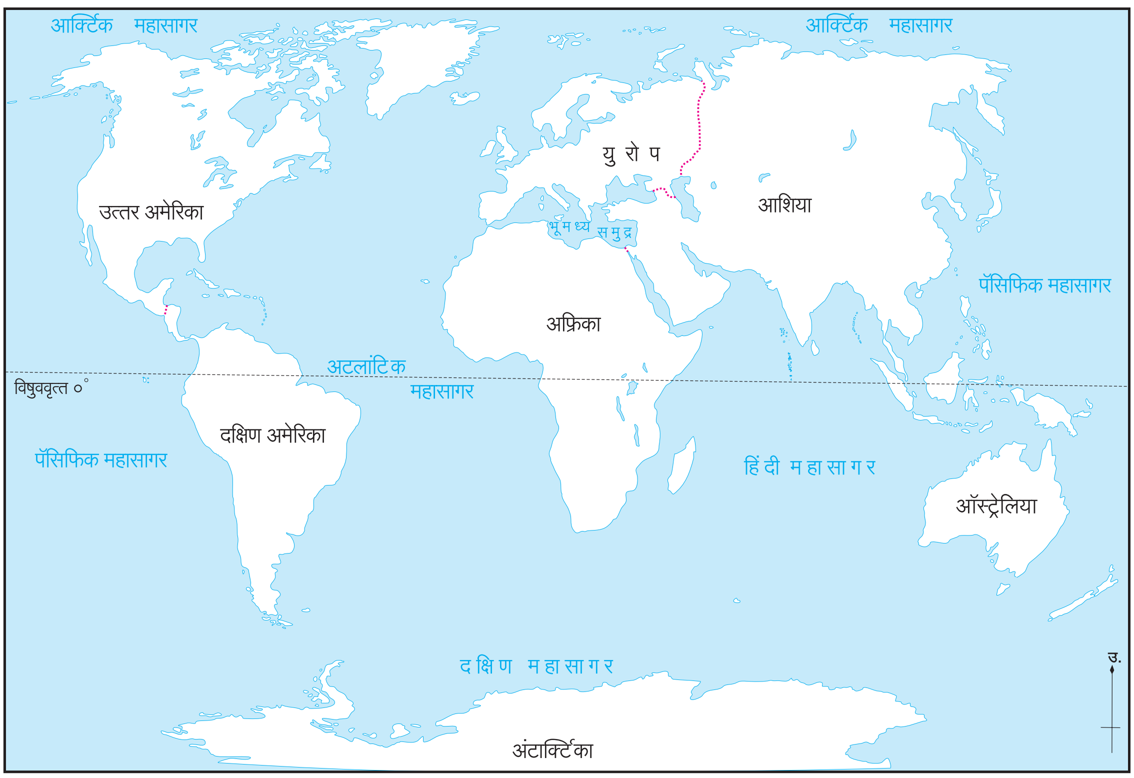
(१) तैगा प्रदेशाचा विस्तार कोणत्या अक्षवृत्तांदरम्यान आहे?

(२) सुदान प्रदेशातील कोणतेही तीन तृणभक्षक प्राणी सांगा. त्यांच्या स्वसंरक्षणासाठी निसर्गाने कोणती व्यवस्था केली आहे?

(३) मोसमी प्रदेशांखाली दिलेली वैशिष्ट्ये कोणती?

प्रश्न ४. जगाच्या नकाशा आराखड्यात पुढील नैसर्गिक प्रदेश दाखवा. सूची तयार करा.

- कोलोरॅडो वाळवंट
- डाऊन्स गवताळ प्रदेश
- भूमध्य सागरी हवामान
- ब्रिटिश कोलंबिया
- ग्रीनलँडचा लोकवस्ती असलेला भाग



उपक्रम :

आंतरजालाचा वापर करून या प्रकरणातील माहिती पडताळून पहा. विविध नैसर्गिक प्रदेशांतील वनस्पती, प्राणी व लोकजीवन यांची चित्रे जमा करा. जगाच्या नकाशावर ती चिकटवून कोलाज तयार करा.

प्रकल्प :

आतापर्यंत आपण अनेक भौगोलिक बाबी अभ्यासल्या आहेत. उदा., अक्षांश, रेखांश, वृत्तजाळी, एखाद्या प्रदेशाचे हवामान, प्राकृतिक रचना, वनस्पती व प्राणीजीवनातील विविधता इत्यादी. आता आपण यासंदर्भाने एक उपक्रम करूया.

आंतरजालाचा तसेच इतर स्रोतांचा वापर करून कोणत्याही दोन नैसर्गिक प्रदेशातून प्रत्येकी एका देशाची माहिती, छायाचित्रे इत्यादी मिळवा. तसेच खालील मुद्द्यांचा वापर करून या देशांसाठी कोलाज तयार करा. त्यांचे वर्गात प्रदर्शन भरवा आपल्या कोलाजच्या साहाय्याने सादरीकरण करा.

देशाचे नाव : ....

स्थान–विस्तार : ....

हवामान : ....

वनस्पती : ....

प्राणी : ....

मानवी जीवन : ....

पोशाख : ....

मानवी व्यवसाय : ....

देशाची वैशिष्ट्ये : ....

संबंधित नकाशा :

***

७. मृदा

थोडे आठवूया.

- मृदेत असणारे विविध घटक कोणते ?
- मृदानिर्मितीसाठी अजैविक घटक कोठून येतात ?
- मृदेमधील विविधता कशामुळे निर्माण होते ?

वरील प्रश्नांच्या आधारे मृदेबद्दलची काही माहिती व वैशिष्ट्ये लक्षात आली असतील. आता आपण मृदेची सविस्तर ओळख करून घेऊया.

मृदेच्या निर्मितीमध्ये **मूळ खडक**, प्रादेशिक हवामान, जैविक घटक, जमिनीचा उतार व कालावधी हे घटक विचारात घेतले जातात. या सर्व घटकांच्या एकत्रित परिणामातून मृदानिर्मिती होते.

मृदानिर्मितीसाठी आवश्यक घटक :

मूळ खडक : प्रदेशातील मूळ खडक हा मृदानिर्मितीचा महत्त्वाचा घटक असतो. प्रदेशाच्या हवामानानुसार आणि खडकाच्या काठिण्यानुसार मूळ खडकाचे विदारण होते. त्यामुळे मूळ खडकाचा भुगा होऊन मृदा तयार होते. उदा., महाराष्ट्रातील दख्खनच्या पठारावर असलेल्या बेसाल्ट या मूळ खडकाचे विदारण होऊन काळी मृदा तयार होते. या मृदेला 'रेगूर मृदा' असे म्हणतात. दक्षिण भारतातील ग्रेनाईट व नीस या मूळ खडकांपासून 'तांबडी मृदा' तयार होते.

प्रादेशिक हवामान : मृदानिर्मितीसाठीचा आवश्यक असणारा हा एक महत्त्वाचा घटक आहे. मूळ खडकाचे विदारण (अपक्षय) होणे, हा मृदानिर्मितीतील पहिला टप्पा असतो. विदारण प्रक्रिया ही प्रदेशाच्या हवामानावर ठरते. प्रदेशाचे हवामान विदारण प्रक्रियेची तीव्रता ठरवते. एकाच मूळ खडकापासून वेगवेगळ्या प्रकारची मृदा हवामानातील फरकामुळे तयार झालेली पाहायला मिळते. उदा., सह्याद्रीच्या पश्चिम भागात हवामान दमट आहे. तेथे बेसाल्ट या खडकाचे **अपक्षालन** (Leaching) होऊन जांभी मृदा तयार होते. हा मृदेचा प्रकार दख्खनच्या पठारावर कोरड्या हवामानामुळे निर्माण होणाऱ्या रेगूर मृदेपेक्षा वेगळा आहे.

जैविक घटक : खडकांचे विदारण होऊन त्याचा भुगा तयार होतो; परंतु हा भुगा म्हणजे मृदा नव्हे. मृदेमध्ये खडकाच्या भुग्याशिवाय जैविक पदार्थ मिसळले जाणे आवश्यक असते. हे जैविक पदार्थ प्रदेशातील वनस्पती व प्राणी यांच्या विघटनातून मृदेत मिसळतात. वनस्पतींची मुळे, पालापाचोळा, प्राण्यांचे मृतावशेष इत्यादी घटक पाण्यामुळे कुजतात, तसेच त्यांचे सूक्ष्म जीवांमार्फत विघटन होते. उदा., गांडूळ, सहस्रपाद (पैसा किडा) वाळवी, गोम, मुंग्या इत्यादी. अशा विघटित झालेल्या जैविक पदार्थास **'ह्युमस'** (Humus) असे म्हणतात. मृदेमध्ये ह्युमसचे प्रमाण अधिक असेल, तर मृदा सुपीक असते.

अनेक जीवांमार्फत विघटनाची प्रक्रिया होत असते. त्यामुळेच अलीकडे गांडूळखतनिर्मितीचे प्रयोग मोठ्या प्रमाणात केले जात आहेत. गांडूळखत किंवा कंपोस्ट खतनिर्मितीची प्रक्रिया समजून घ्या. खतनिर्मितीच्या प्रक्रियेला काही कालावधी लागतो व त्याला काही आवश्यक घटकही लागतात. उदा., ओला कचरा, पाणी, उष्णता इत्यादी.

कालावधी : मृदानिर्मिती ही एक नैसर्गिक प्रक्रिया आहे. या प्रक्रियेमध्ये मूळ खडकाचे विदारण, हवामान व जैविक घटक या सर्व बाबींचा समावेश होतो. ही प्रक्रिया मंद गतीने होत असल्यामुळे मृदानिर्मितीचा कालावधी मोठा असतो. उच्च दर्जाच्या मृदेचा २.५ सेंमीचा थर निर्माण होण्यासाठी हजारो वर्षांचा कालावधी लागतो. यावरून मृदा अनमोल असते, हे लक्षात घ्या. जास्त तापमान व जास्त पाऊस असलेल्या प्रदेशात मृदानिर्मितीची प्रक्रिया जलद होत असते. त्यामानाने कमी तापमान व कमी पाऊस असलेल्या प्रदेशात मृदानिर्मितीसाठीचा प्रक्रिया कालावधी जास्त लागतो.

निसर्गाकडून मिळालेली 'मृदा' एक साधन म्हणून मनुष्य वापरतो. याचा प्रामुख्याने शेतीसाठी वापर केला जातो. कित्येकदा जास्त उत्पादन मिळवण्यासाठी शेतात अनेक प्रकारची रासायनिक खते, कीटकनाशके यांचा वापर केला जातो, त्यामुळे मृदेची गुणवत्ता कमी होते.

हे नेहमी लक्षात ठेवा.

मृदा म्हणजे माती नव्हे : अपक्षय झालेल्या खडकांचा भुगा, अर्धवट किंवा पूर्णपणे कुजलेले सेंद्रिय पदार्थ व असंख्य सूक्ष्मजीव मृदेमध्ये असतात. मृदेत जैविक आणि अजैविक घटकांमध्ये सातत्याने आंतरक्रिया घडत असतात. वनस्पतींच्या वाढीस आवश्यक असणारी पोषक द्रव्ये त्यांना मृदेमधून मिळतात. मृदा ही एक परिपूर्ण परिसंस्था आहे. याउलट माती हा एक पदार्थ आहे.

थोडक्यात काय, तर कुंभार वापरतो ती माती आणि शेतकरी वापरतो ती मृदा. शेतकरी मृदा परिसंस्थेचा वापर करतो, तर कुंभार माती या पदार्थाचा वापर करतो, हे लक्षात घ्या.

करून पहा.

आकृती ७.१ : मृदेचा प्रयोग

- सारख्या आकाराच्या तीन कुंड्या घ्या.
- एक कुंडी रिकामी घ्या. दुसऱ्या कुंडीच्या तळाचे छिद्र बंद करून त्यात फक्त पाणी भरा आणि तिसऱ्या कुंडीत मृदा भरा.
- तीनही कुंड्यांत कोणत्याही 'बिया' टाका. (उदा., हळीव, वाटाणे, चवळी, मूग, मेथी, गहू, धणे, इत्यादी.)
- तीनही कुंड्या उन्हात ठेवा आणि त्यांतील रिकाम्या व मृदा भरलेल्या कुंड्यांत चार-पाच दिवस थोडे थोडे पाणी टाका. निरीक्षण करा.

खालील प्रश्नांची उत्तरे द्या.

- रिकाम्या कुंडीतील व फक्त पाणी असलेल्या कुंडीतील बियांचे काय झाले ?
- मृदा असलेल्या कुंडीतील बियांचे काय झाले ?
- यावरून तुम्ही काय अनुमान काढाल ?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

पृथ्वीवरील सजीव सृष्टीतील महत्वाचा घटक म्हणजे 'वनस्पती जीवन' होय. या वनस्पतींची निर्मिती, वाढ आणि आधार म्हणून, मृदेचे असाधारण महत्त्व आहे. ज्या प्रदेशात सुपीक मृदा आहे, तेथे वनस्पती जीवन मोठ्या प्रमाणात समृद्ध झालेले असते. उदा., विषुववत्तीय प्रदेश. ज्या प्रदेशात सुपीक मृदा नसते, तेथे वनस्पतीची वाढ कमी होते. उदा., वाळवंटी प्रदेश. मृदेची कमतरता असते, तेथे वनस्पती जीवनाचा अभाव आढळतो. उदा., ध्रुवीय प्रदेश.

केवळ योग्य हवामान, भरपूर पाणी आणि सूर्यप्रकाश असल्याने वनस्पती जीवन समृद्ध होऊ शकत नाही. वनस्पतींच्या योग्य वाढीसाठी सुपीक मृदा महत्वाची असते.

जरा विचार करा !

- विषुववृत्तीय प्रदेशांत सुपीक मृदा का आढळते ?
- वाळवंटी प्रदेशात वनस्पती तुरळक का आढळतात ?

जमिनीत बी टाकल्याने पीक येते, हे मानवाला समजल्याने त्याने मृदेचा वापर करायला सुरुवात केली. हळूहळू त्याच्या हे लक्षात आले, की नदीकाठच्या सुपीक मृदेत पीक जास्त चांगले येते. मग मानव नदीकाठच्या प्रदेशात समूहाने राहू लागला. त्यामुळे नदीकाठी मानवाच्या प्राचीन संस्कृतींचा उदय झाला. उदा., सिंधू, हडप्पा संस्कृती.

मोठ्या प्रमाणात वाढणाऱ्या लोकसंख्येसाठी मानव शेतीमधून अन्नधान्य मिळवू लागला. शेती व त्यातील पिकांचे उत्पादन हे मुख्यत्वेकरून पाण्याची उपलब्धता व प्रदेशातील मृदेवर आधारित असते, हे त्याच्या लक्षात

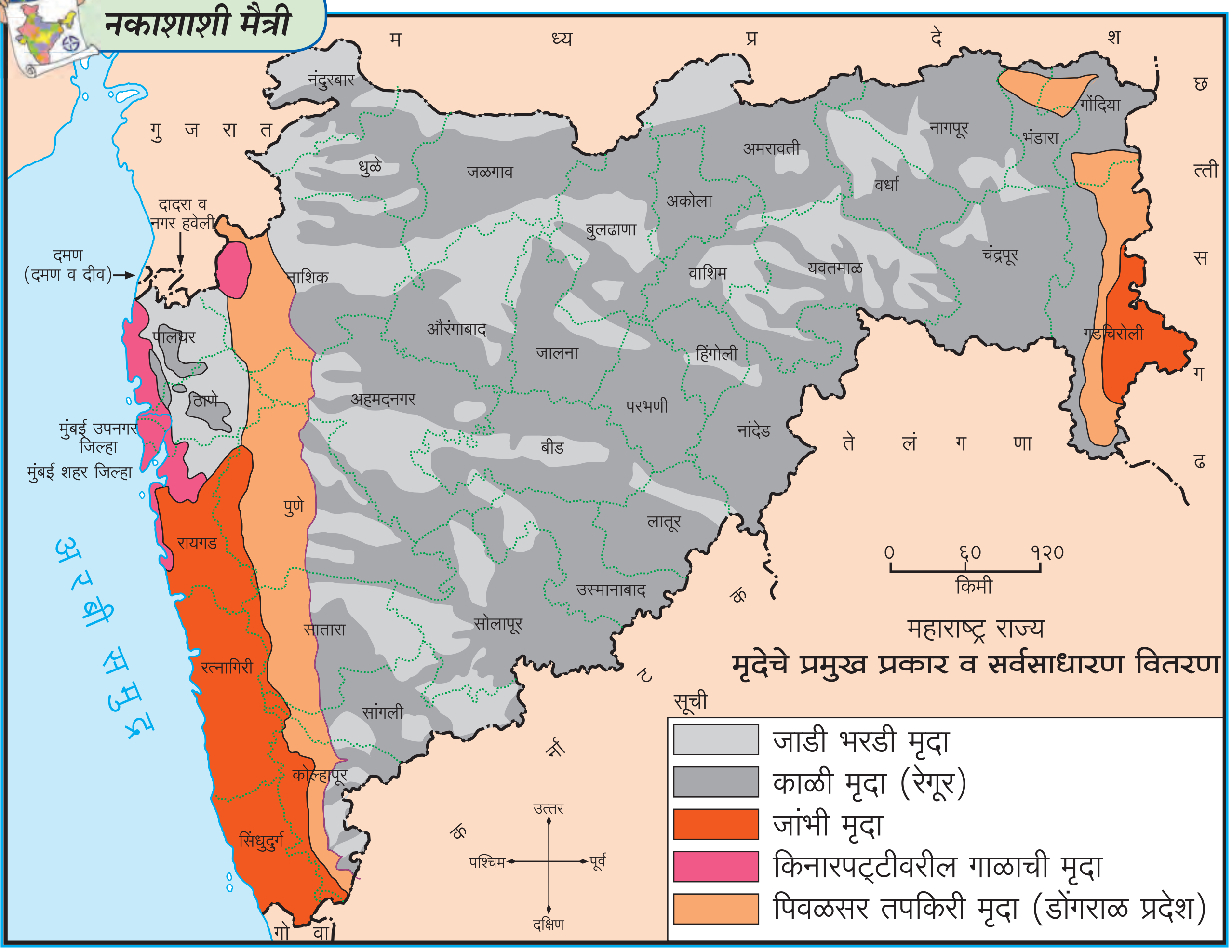
आले. सुपीक मृदेच्या शोधात व तेथे स्थायिक होण्यास मानवी समूहांत स्पर्धा होऊ लागली. त्यानंतर पीक भरघोस येण्यासाठी मृदेची प्रत वाढवण्याचे विविध प्रयत्न मानव करू लागला. त्यासाठी विविध प्रकारची खते तो वापरू लागला. त्यामुळे शेतीच्या उत्पादनात विक्रमी वाढ झाली.

मृदेच्या प्रकारानुसार अन्नधान्य, फुले, फळे इत्यादी उत्पादने घेतली जातात. महाराष्ट्रातील दख्खन पठारावरील रेगूर मृदेत प्रामुख्याने ज्वारी, बाजरीसारख्या धान्य पिकांचे उत्पादन होते, तर कोकण, केरळ, तमिळनाडू, कर्नाटक या प्रदेशांतील मृदेत तांदळाचे (धान) उत्पादन होते. मध्यप्रदेशातील पाण्याचा निचरा होणाऱ्या मृदेत 'बटाटा' या पिकाचे उत्पादन होते. स्थानिक उत्पादनांनुसार तेथील मानवाचा आहार निश्चित होतो.

ज्या प्रदेशांत शेतीयोग्य मृदा नाही, त्यांना आजूबाजूच्या प्रदेशातून धान्य आयात करून त्यांची गरज भागवावी लागते. उदा., सौदी अरेबिया, कतार, ओमान, इत्यादी देश त्यांच्या गरजा चीन, भारत, अमेरिका या देशांतून माल आयात करून भागवतात.

ज्या प्रदेशात सुपीक मृदा असते, त्या प्रदेशात अन्नधान्याची स्वयंपूर्णता दिसते, त्यामुळेच अशा प्रदेशात लोकवस्ती केंद्रित झालेली आढळते. अशा प्रदेशात शेती उत्पादनावर आधारित उद्योगधंदे विकसित होतात. उदा., ऊस उत्पादन क्षेत्रात साखर कारखाने, फलोत्पादन क्षेत्रात फळे प्रक्रिया उद्योग, इत्यादी. अशा प्रदेशांचा पुढे विकास झालेला दिसून येतो.

नकाशाशी मैत्री



आकृती ७.२ : महाराष्ट्र–मृदेचे प्रकार व सर्वसाधारण वितरण

आकृती ७.२ मधील नकाशाचे निरीक्षण करून पुढील प्रश्नांची उत्तरे सांगा.

- कोणत्या प्रकारच्या मृदेने महाराष्ट्रातील सर्वांत जास्त भूभाग व्यापला आहे ?
- जांभी मृदा कोणकोणत्या भागांत आढळते ?
- महाराष्ट्रातील नदीखोऱ्यांत कोणती मृदा आढळते ?
- सह्याद्री पर्वताच्या भागात असलेली मृदा कोणती ?
- गाळाची मृदा कोणत्या प्रदेशात आढळते ?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

तुम्ही महाराष्ट्रातील मृदेचे प्रमुख प्रकार अभ्यासले. मृदेचा रंग, पोत, घडण प्रक्रिया, थरांची जाडी इत्यादींच्या आधारे राज्यातील मृदेचे पाच प्रमुख प्रकार करता येतात.

जाडी भरडी मृदा : विदारण क्रिया व कमी पाऊस याच्या परिणामातून हा मृदा प्रकार तयार होतो. पठाराच्या पश्चिम भागात घाट माथ्यावर ही मृदा आढळते. उदा., अजंठा, बालाघाट व महादेव डोंगर या मृदेत ह्युमसचे प्रमाण नगण्य असते.

काळी मृदा : रेगूर किंवा काळी कापसाची मृदा या नावाने देखील ही मृदा प्रसिद्ध आहे. मध्यम पावसाच्या प्रदेशात ही मृदा आढळते. नद्यांच्या खोऱ्यांमधील गाळाची मैदाने व दऱ्यांच्या भागात ही मृदा आढळते. दख्खन पठारावर पश्चिम भागात अति काळी तर पूर्वभागात (विदर्भ) मध्यम काळी अशा दोन प्रकारात ही मृदा आढळते. दिसायला काळी असली तरीही या मृदेत जैविक घटकांचे प्रमाण कमी असते.

जांभी मृदा : सह्याद्रीच्या पश्चिमेस कोकण किनारपट्टीत व पूर्व विदर्भात या मृदेचा विस्तार आढळतो. अति पावसाच्या प्रदेशात खडकांचे झालेले विदारण मोठ्या प्रमाणात वाहून जाते. त्यामुळे मूळ खडक उघडा पडतो. खडकातील लोहाचे वातावरणातील प्राणवायूशी संयोग घडून रासायनिक क्रिया घडते. त्यातून ही मृदा निर्माण होते. या मृदेचा रंग तांबडा असतो.

किनारपट्टीवरील गाळाची मृदा : कोकणातील बहुतांश नद्या लांबीला कमी परंतु अतिवेगाने वाहतात. त्यामुळे त्यांनी वाहून आणलेला गाळ नदीच्या मुखाशी साचतो. पश्चिम किनाऱ्यावर नद्यांच्या मुखाशी ही मृदा निर्माण झाली आहे. उदा., धरमतर, पनवेल इत्यादी परिसर.

पिवळसर तपकिरी मृदा : अतिरिक्त पावसाच्या प्रदेशात ही मृदा आढळते. ही मृदा फारशी सुपिक नसते. त्यामुळे शेतीसाठी या मृदेचा उपयोग कमी होतो. चंद्रपूर, भंडाऱ्याचा पूर्वभाग व सह्याद्रि पर्वतीय भागात ही मृदा प्रामुख्याने आढळते.

मृदा प्रकार व त्यांचे वितरण पहाता, असे लक्षात येते की राज्यातील हवामान, मूळ खडक व कालावधी यांचा प्रभाव मृदा निर्मितीवर होताना दिसतो.

करून पहा.

- मातीच्या दोन टेकड्या तयार करा.
- त्यांतील एका टेकडीवर गहू किंवा कोणतेही रोपे उगवेल असे 'बी' टाका.
- चार-पाच दिवस त्या टेकडीवर थोडे-थोडे पाणी टाका.
- रोपे उगवल्यानंतर पाच-सहा दिवसांनी दोन्ही टेकड्यांवर झारीने पाणी टाका व निरीक्षण करा. (आकृती ७.३ पहा.)

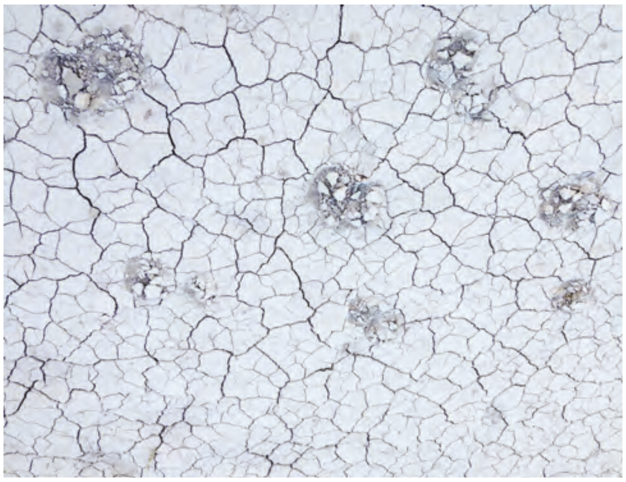
(शिक्षकांसाठी सूचना : पाठ सुरू होण्यापूर्वी किमान दहा दिवस अगोदर ही कृति सुरू करावी रोपे पुरेशी उगवल्यावर पाठाचा हा भाग सुरू करावा.)

आकृती ७.३ : टेकडीचा प्रयोग

मृदा-धूप व अवनती :

वारा व पाणी यांमुळे मृदेचा थर वाहून जातो, म्हणजे मृदेची धूप होते. वाहते पाणी, हवामान आणि प्राकृतिक रचनेतील विविधता यांमुळे मृदेची धूप होते. मृदेची जशी धूप होते तसेच काही कारणांनी मृदेचे आरोग्य बिघडते. यास 'मृदेची अवनती होणे' असे म्हणतात. शेतीतून अधिक उत्पादन मिळवण्यासाठी रासायनिक खते, जंतुनाशके, तणनाशके इत्यादींचा वापर केला जातो. रसायने आणि खतांच्या अशा अतिरेकी वापरामुळेही मृदेची अवनती घडून येते.

अतिरिक्त जलसिंचनामुळे जमिनीतील क्षार वर येतात व जमीन खारपट बनते. रासायनिक द्रव्यांच्या अतिवापरांमुळे ती द्रव्ये मृदेत वर्षानुवर्षे तशीच राहतात; पण त्यामुळे मृदेतील सूक्ष्मजीव नाहीसे होण्याचा धोका असतो. मृदेतील ह्युमसचे प्रमाणदेखील कमी होत जाते व वनस्पतींना आवश्यक पोषक द्रव्ये मृदेतून मिळेनाशी होतात. मृदेचा सामू (pH Value) बिघडला असल्यास मृदेचे आरोग्य बिघडले, असे समजतात.



आकृती ७.४ (अ) : मृदेची अवनती

माहीत आहे का तुम्हांला ?

भौगोलिक मानांकन (Geographic Indication) : कोणत्याही मृदेमध्ये विशिष्ट पीक उत्तम प्रतीचे येते. त्यामुळे ते उत्पादन त्या प्रदेशाचे खास वैशिष्ट्य असते. अशा पिकांना जागतिक भौगोलिक मानांकन दिले जाते. उदा., सिंधुदुर्ग जिल्ह्यातील हापूस आंबा, बीड जिल्ह्यातील सीताफळ, नागपूरची संत्री इत्यादी.

आकृती ७.४ (ब) : मृदेची धूप

आकृती ७.४ (क) : मृदेची धूप

मृदा संधारण :

मृदेचे महत्त्व लक्षात घेता, तिचे संधारण करणे महत्त्वाचे आहे. शेतातील सुपीक मृदा पावसाच्या पाण्यासोबत वाहून जाऊ नये, म्हणून शेतांना बांधबंदिस्ती करतात. बांधावर योग्य प्रमाणात झुडपांची लागवड करणे, शेतात जास्त उताराच्या भागावर दगडांच्या साहाय्याने बांध घालणे, अशी कामे मृदा संधारण विभागातर्फे केली जातात.

वृक्ष लागवड केल्याने वाऱ्याच्या वेगावरही नियंत्रण आणता येते. वाऱ्यामुळे होणारी मृदेची धूप त्यामुळे

थांबते. वनस्पतींची मुळे माती धरून ठेवतात, त्यामुळेही मृदेची धूप थांबते. मृदा संधारणामध्ये उतार असलेल्या जमिनीवर सलग समतल चर खोदले जातात. असे चर वेगवेगळ्या उंचीवर खणल्यामुळे उतारावरून येणाऱ्या पाण्याचा वेग कमी होतो, त्यामुळे होणारी झीज थांबते. तसेच या चरांमुळे थांबलेले पाणी जमिनीत मुरण्यास मदत होते. आकृती ७.५ मधील विविध उपायांची चित्रे पहा.

महाराष्ट्र शासनाने पाणलोट क्षेत्र विकास अंतर्गत ग्रामीण भागात शेतात उताराच्या दिशेने बांधबंदिस्ती करणे, हा कार्यक्रम राबवला आहे; त्यामुळे पाणी अडवा-पाणी जिरवा ही योजना यशस्वी झाली. पर्यायाने भूजल पातळी वाढवण्याच्या प्रयत्नाबरोबरच मृदेची धूप होणेही कमी झाले आहे. शासनाने जलयुक्त शिवार ही योजना अलीकडेच सुरू केली; त्यामुळे ही शेतांना बांध घालणे, लहान लहान नाल्यांचे पाणी अडवणे, नालेजोडणी करणे यांसारखी कामे मोठ्या प्रमाणात होत आहेत.

मृदेची अवनती थांबवण्यासाठी रासायनिक खतांचा व कीटकनाशकांचा अतिरेक टाळावा. सेंद्रिय खतांचा म्हणजे शेणखत, गांडूळखत, कंपोस्ट खत यांचा वापर केल्यास मृदेतील सामूचा तोल राखला जातो. त्यामुळे मृदेतील ह्युमसचे प्रमाण वाढण्यास मदत होते व मृदेची सुपीकता टिकून राहते.

शेतजमीन काही कालावधीसाठी पडीक ठेवणे तसेच आलटून-पालटून पीक घेणे महत्त्वाचे असते, जेणेकरून मृदेची सुपीकता टिकून राहील.

आकृती ७.५ : मृदा संधारण

जरा विचार करा !

☞ रोहित आणि प्रतीक्षा यांच्या असे लक्षात आले, की त्यांच्या शेतात अतिशय जोमदार पीक आले आहे; पण काही भागांत ते फारच खुरटे झाले आहे. त्याचे कारण शोधण्यासाठी तुम्ही त्यांना काय सुचवाल?

मी आणखी कोठे ?

☞ इयत्ता सातवी- सामान्य विज्ञान- पाठ तिसरा.
☞ इयत्ता सहावी- भूगोल- पाठ सात नकाशा ७.५.
☞ इयत्ता चौथी- परिसर अभ्यास- सर्वांसाठी अन्न.

प्रश्न १. पुढील तक्ता पूर्ण करा.

घटक	मृदानिर्मितीमधील भूमिका
मूळ खडक	
प्रादेशिक हवामान	
सेंद्रिय खत	
सूक्ष्म जीवाणू	

प्रश्न २. कशामुळे असे घडते ?

(१) सह्याद्रीच्या पश्चिम भागात बेसाल्ट खडकापासून जांभी मृदा तयार होते.
(२) मृदेत ह्युमसचे प्रमाण वाढते.
(३) विषुववृत्तीय हवामान प्रदेशात सुपीक मृदानिर्मितीची प्रक्रिया जलद घडते.
(४) मृदेत क्षारतेचे प्रमाण वाढते.
(५) कोकणातील लोकांच्या आहारात तांदूळ (धान) जास्त असतो.
(६) मृदेची धूप होते.
(७) मृदेची अवनती होते.

प्रश्न ३. माहिती लिहा.

(१) मृदा संधारणाचे उपाय.
(२) सेंद्रिय खत
(३) विशिष्ट पिके घेण्यासाठी शेतातील मृदा सक्षम आहे का, याची माहिती मिळण्याचे ठिकाण.
(४) वनस्पती जीवनातील मृदेचे महत्त्व.

प्रश्न ४. मृदेच्या संदर्भात तक्ता पूर्ण करा.

क्रिया	परिणाम	सुपीकता वाढते. कमी होते.
बांधबंदिस्ती करणे.		
	वाऱ्याचा वेग कमी झाला.	
काही काळ जमीन पडीक ठेवणे.		
	ह्युमसचे प्रमाण वाढले.	
उताराच्या दिशेने आडवे चर खोदणे.		
शेतात पालापाचोळा जाळणे.		
	सूक्ष्मजीवांना पोषक ठरले.	
	क्षारतेचे प्रमाण वाढले.	
रासायनिक खतांचा अतिवापर करणे.		

उपक्रम :

(१) मृदा परीक्षण केंद्रास भेट द्या व तेथील कामांची माहिती घेऊन नोंद घ्या.
(२) घरच्या घरी किंवा सोसायटीत कंपोस्ट खत तयार करा.
(३) आपल्या परिसरात असलेल्या 'पाणी अडवा, पाणी जिरवा' प्रकल्पास भेट द्या. माहिती मिळवा व नोंद करा.

***

८. ऋतुनिर्मिती (भाग–२)

सांगा पाहू !

आतापर्यंत झालेल्या कृतीवर किंवा निरीक्षणावर आधारित चर्चा करा. त्यासाठी खालील प्रश्नांचा वापर करा. जून, सप्टेंबर आणि डिसेंबर महिन्यातील दिनमानाच्या नोंदीचा तक्ता वापरा.

- कोणत्या महिन्यात दिनमान साधारणपणे १२ तासांचे होते ?
- असे घडण्यामागचे कारण काय असावे ?
- जून, सप्टेंबर व डिसेंबर या महिन्यांतील दिनमानांतील फरक स्पष्ट करा.
- काठीच्या सावलीची जागा कशामुळे बदलत असेल ?
- सूर्योदयाच्या व सूर्यास्ताच्यावेळी क्षितिजावरील परिस्थितीबाबत काय सांगता येईल ?
- खालीलपैकी कोणत्या घटकांशी सावलीच्या स्थानातील होणारा फरक व दिनमानातील फरक या बाबी जोडता येतील ?
  - पृथ्वीचे परिवलन
  - सूर्य व पृथ्वीमधील अंतर
  - पृथ्वीचे परिभ्रमण
  - पृथ्वीचा आस

साधारणपणे जून, सप्टेंबर व डिसेंबर महिन्यातील दिनमानाच्या नोंदीवरून सर्वात मोठा दिवस, सर्वात लहान दिवस तसेच दिनमान व रात्रमान समान असणाऱ्या तारखा तुमच्या लक्षात आल्या असतील. दरवर्षी साधारणपणे याच तारखांना या स्थिती येत असतात. सावलीच्या प्रयोगावरून सूर्योदयाच्या स्थानात बदल झाल्याचे पाहिलेत. दिनमानात होणारा बदल तसेच सूर्योदयाच्या स्थानात होणारे बदल कशामुळे होतात याची माहिती मिळवूया.

भौगोलिक स्पष्टीकरण

सूर्याचे भासमान भ्रमण :

निरीक्षणातून असे लक्षात आले असेल, की सूर्योदयाचे स्थान दिवसागणिक बदलत जाते. पृथ्वीवरून जेव्हा आपण सूर्योदय पाहतो, तेव्हा सूर्य वर्षभरात उत्तरेकडे किंवा दक्षिणेकडे सरकत असल्यासारखे दिसून येते. प्रत्यक्षात मात्र सूर्य कोठेही हलत नाही. सूर्य उगवण्याचे स्थान २१ जून ते २२ डिसेंबर या कालावधीत अधिकाधिक दक्षिणेकडे सरकते. हा काळ दक्षिणायन मानला जातो. याउलट २२ डिसेंबर ते २१ जून या कालावधीत उत्तरायण होते. या कालावधीत सूर्य अधिकाधिक उत्तरेकडे सरकतो. सूर्याच्या स्थानबदलाचे कारण पृथ्वी सूर्याभोवती फिरणे व पृथ्वीचा कललेला आस हे आहे. प्रत्यक्षात सूर्य फिरत नाही; परंतु, पृथ्वीवरून पाहताना आपल्याला तो फिरल्यासारखा दिसतो, म्हणून सूर्याच्या या भ्रमणाला 'भासमान भ्रमण' असे म्हणतात. पृथ्वीवर होणारे ऋतू हे केवळ उत्तर व दक्षिण गोलार्धांच्या संदर्भात घडतात.

जरा विचार करा !

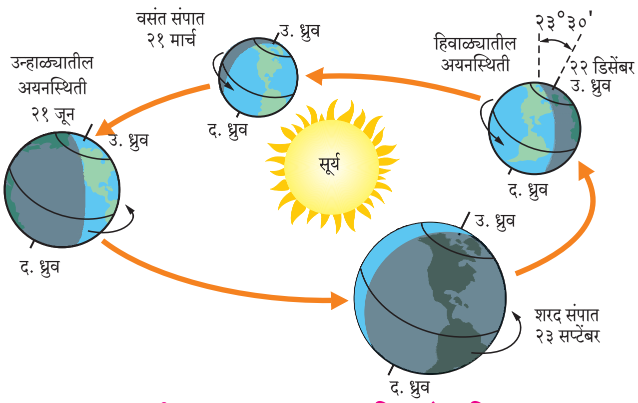
☞ सूर्योदय व सूर्यास्ताचे स्थान २२ डिसेंबरनंतर कोणत्या दिशेला सरकल्यासारखे वाटेल ?

हे नेहमी लक्षात ठेवा.

विज्ञानामध्ये देखील आपण भासमान भ्रमणाचा अभ्यास करत आहोत. सूर्य उगवण्यापासून मावळण्यापर्यंत (पूर्वेकडून–पश्चिमेकडे) दैनिक भासमान भ्रमणाबद्दल तेथे विचार केलेला आहे. भूगोलामध्ये आपण सूर्याच्या वार्षिक (उत्तर–दक्षिण) भासमान भ्रमणाचा विचार करत आहोत. या दोन्ही घटनांमध्ये जरी सूर्य सरकत असल्याचे वाटत असले, तरी तो केवळ भास असतो. दैनिक भासमान भ्रमण हे परिवलनाशी निगडित आहे. वार्षिक भासमान भ्रमण हे परिभ्रमण व पृथ्वीच्या कललेल्या आसाशी संबंधित आहे.

आकृती ८.१ चे काळजीपूर्वक निरीक्षण करा व उत्तरे लिहा.

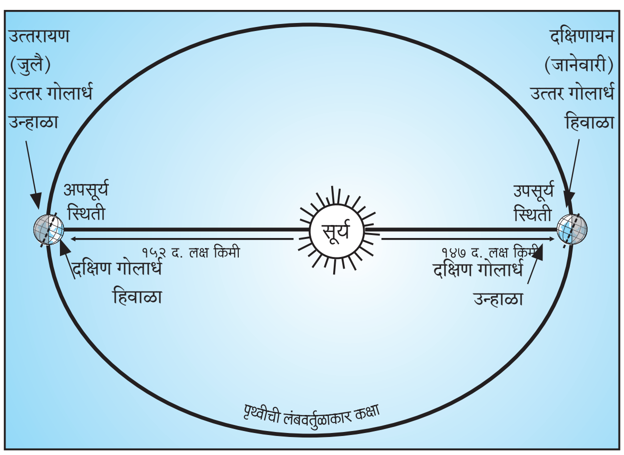
- आकृतीतील तारखांनुसार तुम्ही राहत असलेल्या उत्तर गोलार्धाची सूर्यसापेक्ष स्थिती कशी असेल ?



आकृती ८.१ : ऋतुचक्र, अयनदिन, संपातदिन

- उत्तर गोलार्धात २२ डिसेंबरच्या सुमारास कोणता ऋतू तुम्ही अनुभवता ?
- उत्तर गोलार्धात २१ जून रोजी कोणता ऋतू असेल ?
- उत्तर गोलार्धात हिवाळा असेल, तर विरुद्ध गोलार्धात त्या वेळी कोणता ऋतू असेल ?
- उत्तर व दक्षिण गोलार्धात कोणत्याही एका वेळी वेगवेगळे ऋतू असण्याचे कारण काय असेल ?

पृथ्वीची उपसूर्य व अपसूर्य स्थिती : पृथ्वीचा सूर्याभोवतीचा परिभ्रमण मार्ग लंबवर्तुळाकार आहे. लंबवर्तुळाच्या एका केंद्रस्थानी सूर्य असतो. सूर्य आपले स्थान बदलत नाही. पृथ्वी लंबवर्तुळाकार मार्गाने फिरत असल्याने तिचे सूर्यापासूनचे अंतर सारखे नसते. परिभ्रमणादरम्यान जानेवारीच्या पहिल्या आठवड्यात पृथ्वी सूर्यापासून कमीत कमी अंतरावर असते, ही उपसूर्य स्थिती होय. या वेळेस पृथ्वीच्या आसाचे दक्षिण टोक सूर्याकडे असते. याउलट जुलैच्या पहिल्या आठवड्यात पृथ्वी सूर्यापासून जास्तीत जास्त अंतरावर म्हणजे अपसूर्य स्थितीत असते. या वेळेस पृथ्वीच्या आसाचे



आकृती ८.२ : अपसूर्य व उपसूर्य स्थिती

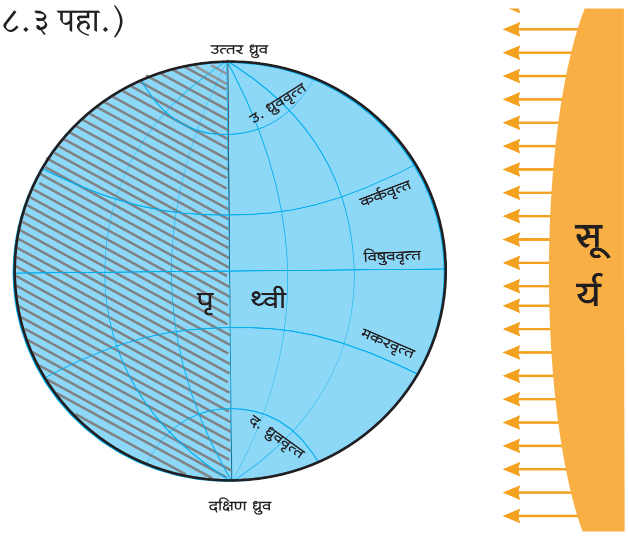
उत्तरेकडील टोक सूर्याकडे असते. आकृतीच्या मदतीने सूर्यसापेक्ष स्थितीनुसार कोणता ऋतू कोणत्या गोलार्धात सुरू आहे, हे लक्षात येईल. (आकृती ८.२ पहा.) पृथ्वीचा लंबवर्तुळाकार परिभ्रमण मार्ग आणि पृथ्वीचा कललेला आस यांच्या एकत्रित परिणामामुळे पृथ्वीवर ऋतुनिर्मिती होते.

माहीत आहे का तुम्हांला ?

सूर्य व पृथ्वीच्या गुरुत्वीय बलामुळे पृथ्वीच्या परिभ्रमण कक्षेवरील वेग अपसूर्य स्थितीत कमी होतो व उपसूर्य स्थितीत वाढतो. या दोन्ही स्थितींतील अंतरांमध्ये फारसा फरक नसल्याने पृथ्वीच्या हवामानावर त्याचा परिणाम जाणवत नाही.

भौगोलिक स्पष्टीकरण

परिभ्रमण कक्षेत वर्षातून दोन दिवस विषुववृत्तावर सूर्याची किरणे लंबरूप पडतात. ही स्थिती साधारणपणे २१ मार्च व २३ सप्टेंबर रोजी असते. अशा वेळी पृथ्वीचे उत्तर व दक्षिण हे दोन्ही ध्रुव सूर्यापासून समान अंतरावर असतात, म्हणजेच पृथ्वी संपात स्थितीत असते. (आकृती ८.३ पहा.)



आकृती ८.३ : संपात दिन

प्रकाशवृत्तामुळे विषुववृत्तासह सर्वच अक्षवृत्तांचे होणारे प्रकाशित व अप्रकाशित भाग आकृती ८.३ मध्ये दाखवले आहेत. उत्तर ध्रुवापासून दक्षिण ध्रुवापर्यंत प्रकाशित व अप्रकाशित भाग समान असल्याचे तुमच्या लक्षात येईल. अशी स्थिती असेल, त्या दिवशी

पृथ्वीवर सर्वत्र दिनमान व रात्रमान सारखेच असते. ही संपात स्थिती होय. संपात स्थिती म्हणजे विषुववृत्तावर सूर्यकिरण लंबरूप असण्याची स्थिती. यालाच विषुवदिन असेही म्हणतात. या स्थितीत तयार होणारे प्रकाशवृत्त रेखावृत्तांवर स्थिरावते, उत्तर गोलार्धात २१ मार्च ते २१ जून या कालावधीत वसंत ऋतू, तर २३ सप्टेंबर ते २२ डिसेंबर या कालावधीत शरद ऋतू असतो. उत्तर गोलार्धात २१ मार्च हा दिवस वसंत संपात असतो व २३ सप्टेंबर हा दिवस शरद संपात असतो. दक्षिण गोलार्धात या कालावधीत याउलट ऋतू असतात.

अयनदिन व विषुवदिनांच्या तारखांमध्ये एखाद्या दिवसाचा फरक होऊ शकतो. असा फरक पृथ्वीच्या वार्षिक गतीत होणाऱ्या तफावतीमुळे होतो, हे तुम्ही इयत्ता पाचवी मध्ये लीप वर्षाच्या संदर्भात अभ्यासले आहे.

जरा डोके चालवा !

☞ संपातदिनाच्या दिवशी दोन्ही ध्रुवावर सूर्योदय व सूर्यास्त होत असतो. २१ मार्च रोजी सूर्योदय कोणत्या ध्रुवावर होईल ?

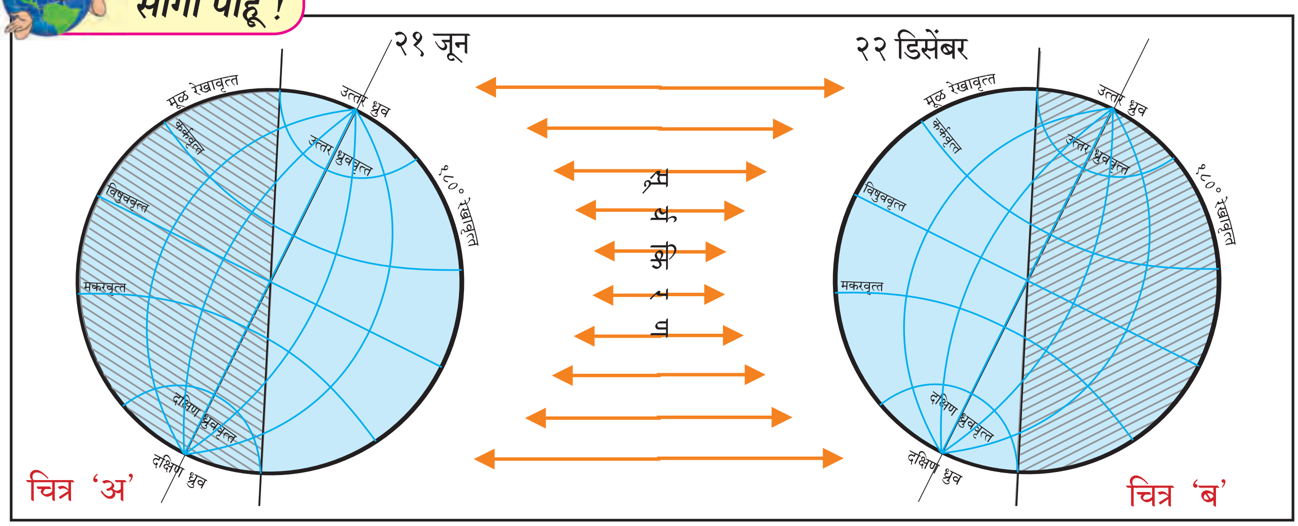
आकृती ८.४ मध्ये कललेल्या अक्षासह पृथ्वीची २१ जून व २२ डिसेंबरची स्थिती दाखवली आहे. तिचा प्रकाशित व अप्रकाशित भागही दिसत आहे. आकृतीचे निरीक्षण करा व प्रश्नांची उत्तरे सांगा.

सांगा पाहू !

- चित्र 'अ'मध्ये कोणत्या ध्रुवावर प्रकाश पडलेला आहे ?
- चित्र 'ब'मध्ये कोणत्या ध्रुवावर प्रकाश पडलेला नाही ?
- कोणत्या गोलार्धातील दिनमान २१ जून रोजी मोठे असेल ?
- कोणत्या गोलार्धातील रात्रमान २२ डिसेंबर रोजी मोठे असेल ?
- कर्कवृत्तावर कोणत्या दिवशी सूर्यकिरणे लंबरूप पडतात ?
- उत्तर ध्रुवाच्या स्थितीचा विचार करता, २२ मार्च ते २३ सप्टेंबर या कालावधीत उत्तर गोलार्धात कोणता ऋतू असेल ?
- ऑस्ट्रेलियात क्रिकेटचे सामने उन्हाळ्यात असतात. तेथील उन्हाळ्याचा कालावधी सांगा.
- नॉर्वेला मध्यरात्री सूर्यदर्शन कोणत्या कालावधीत होत असते ? त्या वेळी तेथे कोणता ऋतू असतो ?
- अंटार्क्टिकावरील आपल्या देशाच्या भारती या संशोधन स्थानकावर मध्यरात्रीचे सूर्यदर्शन कोणत्या कालावधीत होत असेल ? त्या काळात तेथे कोणता ऋतू असतो ?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

पृथ्वीचा कोणताही एक ध्रुव जेव्हा सूर्याकडे जास्तीत जास्त कललेला असतो, तेव्हा त्या ध्रुवाच्या गोलार्धातील २३°३०' अक्षवृत्तांवर सूर्यकिरणे लंबरूप पडतात. (आकृती ८.४ पहा.) विषुववृत्तावर २१ मार्च व २३ सप्टेंबर या संपातदिनी सूर्याकिरण लंबरूप पडतात. त्यानंतर विषुववृत्त ते कर्कवृत्त किंवा विषुववृत्त ते मकरवृत्त या दरम्यानच्या अक्षवृत्तांवर सूर्यकिरणे लंबरूप



आकृती ८.४ : कललेल्या अक्षासह पृथ्वीची २१ जून व २२ डिसेंबरची सूर्यसापेक्ष स्थिती

पडत जाण्याची क्रिया सुरू राहते. फक्त २१ जून किंवा २२ डिसेंबर या तारखांना अनुक्रमे कर्कवृत्तावर आणि मकरवृत्तावर सूर्यकिरण लंबरूप पडतात. या दिवसांना 'अयनदिन' असे म्हणतात.

कर्कवृत्तापासून उत्तर ध्रुवापर्यंत किंवा मकरवृत्तापासून दक्षिण ध्रुवापर्यंत सूर्यकिरणे कोणत्याही अक्षवृत्तावर कधीही लंबरूप पडत नाहीत. उत्तर गोलार्धात २१ जून हा सर्वांत मोठा दिवस (म्हणजेच रात्र सर्वांत लहान) असतो, तर दक्षिण गोलार्धात तो सर्वांत लहान दिवस असतो. तसेच दक्षिण गोलार्धात २२ डिसेंबर हा सर्वांत मोठा दिवस (म्हणजेच रात्र सर्वांत लहान) असतो, तर उत्तर गोलार्धात तो सर्वांत लहान दिवस असतो.

आर्क्टिकवृत्तापासून ते उत्तर ध्रुवापर्यंतच्या भागात २४ तास किंवा त्याहून अधिक काळ सूर्यदर्शन होत राहते. उत्तर ध्रुवावर तर २२ मार्चपासून २३ सप्टेंबर पर्यंत म्हणजे सहा महिन्यांपर्यंत आकाशात सूर्य सतत दिसतो. याउलट २३ सप्टेंबर ते २१ मार्चपर्यंत अशीच स्थिती दक्षिण गोलार्धात अंटार्क्टिकवृत्त ते दक्षिण ध्रुवापर्यंत राहते. विषुववृत्तावर या दिवशी सुद्धा दिनमान व रात्रमान सारखेच (म्हणजे १२-१२ तासांचे) असते.

सूर्यदर्शन काळ, अयनस्थिती, संपातस्थिती यांचा विचार करून आपण हे ऋतू ठरवले आहेत. विषुववृत्तीय प्रदेशात ऋतुबदल जाणवत नाहीत, त्यामुळे तेथे हवामानाच्या स्थितीत वर्षभरात फारसा फरक होत नाही; मात्र दोन्ही गोलार्धांत इतरत्र विशिष्ट काळात दर वर्षी उन्हाळा व हिवाळा हे ऋतू होतात. वर्षभराच्या काळात ते एकामागून एक येत असतात, त्यामुळे ऋतुचक्र निर्माण होते. याचाच अर्थ असा, की पृथ्वीवर सर्वसाधारणपणे हिवाळा व उन्हाळा हे दोन ऋतू असतात; परंतु काही ठिकाणी चार ऋतू मानले जातात.

वातावरणातील बदल, हवेतील बाष्प व वाऱ्यामुळे होणारी वृष्टी ऋतूंवर परिणाम करते. काही काळ सातत्याने पडणारा पाऊस हा हिवाळा व उन्हाळ्याशिवाय आणखीन काही ऋतूंची भर घालतो; स्थानिक परिस्थितीनुसार वेगवेगळ्या भागांत उन्हाळा व हिवाळ्याशिवाय इतर ऋतू मानले जातात. काही देशांत पावसाळा हा स्वतंत्र ऋतू मानला जातो. उदा., भारतात विशिष्ट काळात पाऊस पडतो, त्यामुळे उन्हाळा, पावसाळा, परतीचा मॉन्सून व हिवाळा असे चार ऋतू मानले जातात. युरोप व उत्तर अमेरिकेत उन्हाळा (Summer), शरद (Autumn), हिवाळा (Winter) आणि वसंत (Spring) असे चार ऋतू मानतात.

ऋतुचक्राचा सजीवांवर होणारा परिणाम :

पृथ्वीचा अक्ष कललेला नसता, तर पृथ्वीवर सगळीकडे आहे तीच स्थिती वर्षभर राहिली असती, म्हणजेच ऋतू निर्माण झाले नसते. अर्थात वेगवेगळ्या अक्षवृत्तांवर एकाच तऱ्हेचे हवामान वर्षभर जाणवले असते; परंतु पृथ्वीच्या कललेल्या अक्षामुळे पृथ्वीवर ऋतू, विविधता, बदल या बाबी घडतात. पृथ्वीवरील ऋतुचक्राचा जीवसृष्टीवर परिणाम होतो. उदा., दोन्ही गोलार्धांत ६६°३०' ते ९०° या दरम्यानच्या भागात सहा महिन्यांच्या कालावधीपूरता पडणाऱ्या सौम्य सूर्यकिरणांमुळेदेखील या प्रदेशात जैवविविधता निर्माण झालेली आढळते. दक्षिणेस अंटार्क्टिक प्रदेशात पेंग्विन पक्षी, वॉलरस, सील यांसारखे सजीव आढळतात. उत्तर ध्रुवीय प्रदेशात रेनडिअर, ध्रुवीय अस्वले, ध्रुवीय कोल्हे यांसारखे सजीव आढळतात. या भागातील मानवानेही येथील नैसर्गिक परिस्थितीशी जुळवून घेतले आहे. अतिशीत हवामानात अन्नपुरवठा कमी झाला, की अन्नाच्या शोधासाठी तसेच थंडीपासून संरक्षण व्हावे, म्हणून अनेक पक्षी व प्राणी आपले निवासस्थान तात्पुरते बदलतात. तथापी हवामानातील फरकाशी ठरावीक मर्यादेपर्यंतच अनुकूलन करता येते. त्यामुळे सजीव ठरावीक प्रदेशातच जीवनक्रम करताना आढळतात. म्हणजेच ते स्थलांतर करतात. त्यांचे स्थलांतर हिमरेषेच्या अनुषंगाने उत्तरेकडे किंवा दक्षिणेकडे होते. विशिष्ट कालावधीतच झाडांना फळे येतात, त्यामुळे स्थानिक ऋतुमानानुसारच शेतीचे हंगामसुद्धा ठरतात.

जरा डोके चालवा !

- ☞ एकाच गोलार्धात असूनही भारत व इंग्लंड येथे क्रिकेटचे सामने वेगवेगळ्या महिन्यांत का होतात ?
- ☞ पृथ्वीवर २१ मार्च व २३ सप्टेंबर रोजी दिनमान व रात्रमान समान कालावधीचे असते. तरीही या दिवशी पृथ्वीच्या काही भागांत उन्हाळा, तर काही भागांत हिवाळा असतो. यामागचे कारण काय असावे ?
- ☞ मे महिन्यात लोकरीचे कपडे घालण्याची आवश्यकता असणारे कोणतेही दोन देश त्यांच्या अक्षवृत्तीय स्थानांसह सांगा.

माहीत आहे का तुम्हांला ?

आर्क्टिक टर्न (*Arctic tern*)

उत्तर ध्रुवावर थंडी वाढते, तेव्हा आर्क्टिक टर्न हा पक्षी दक्षिण ध्रुवाकडे प्रवास करतो. जेव्हा उत्तर ध्रुवावर उन्हाळा सुरू होतो, तेव्हा हा पक्षी पुन्हा उत्तर ध्रुवाकडे प्रवास करतो. अन्नाचा शोध घेण्यासाठी त्याला हा प्रवास करावा लागतो. त्याचा वर्षभरातील एकूण प्रवास सुमारे ७०,००० किमी होतो. जगातील बहुतेक ही एकमेव पक्षी प्रजाती असावी, जी वर्षातून दोन वेळा उन्हाळा अनुभवते.

क्रौंच (*Heron*)

हिवाळ्यातील थंडी आणि अन्नाची उणीव यांमुळे उत्तर ध्रुवीय प्रदेशातून क्रौंच पक्षी भारतात येत असतात. त्यांचे हे स्थलांतर सुमारे आठ ते दहा हजार किमीचे असते. भारतात उन्हाळा सुरू झाला, की हे पक्षी पुन्हा उत्तर ध्रुवाकडे स्थलांतर करतात.

जरा विचार करा !

☞ भारताच्या बाबतीत ऋतूचक्राचा सजिवांवर कोणता परिणाम होतो ते शोधा. व त्यावर दोन परिच्छेद लिहा.

जरा डोके चालवा !

☞ जम्मू-काश्मीरची उन्हाळ्यातील राजधानी श्रीनगर, तर हिवाळ्यातील राजधानी जम्मू असते. यामागे कोणते कारण असावे ?

पहा बरे जमते का ?

पृथ्वीचा अक्ष जर कललेला नसता, तर पुढील ठिकाणी दिनमान व ऋतुमानाविषयी काय स्थिती असती ? (पृथ्वीगोलाचा वापर करा.)
(कॅनडा, टास्मानिया बेट, नायजेरिया, वेस्टइंडिज बेटे, पेरू, बोर्नियो बेट)

मी आणखी कोठे ?

☞ इयत्ता सातवी सामान्य विज्ञान-प्रकरण-‘अनुकूलन’, दैनिक भासमान भ्रमण.
☞ इयत्ता सातवी सामान्य विज्ञान-प्रकरण-नैसर्गिक प्रदेश.
☞ इयत्ता सहावी भूगोल पाठ्यपुस्तकातील पाचवे प्रकरण.
☞ इयत्ता पाचवी परिसर अभ्यासमधील प्रकरण दुसरे.
☞ इयत्ता तिसरी परिसर अभ्यास- प्रकरण २४.

स्वाध्याय

प्रश्न १. अचूक पर्याय निवडून उत्तरे लिहा. विधाने पूर्ण करा.

(१) सूर्याचे भासमान भ्रमण होते, म्हणजेच ......
- (अ) सूर्य वर्षभरात पृथ्वीभोवती फिरतो.
- (आ) सूर्य वर्षभरात उत्तरेकडे व दक्षिणेकडे सरकत असल्याचा भास होतो.
- (इ) पृथ्वी सतत जागा बदलते.

(२) पृथ्वीचा आस कललेला नसता, तर......
- (अ) पृथ्वी स्वत:भोवती फिरलीच नसती.
- (आ) पृथ्वी सूर्याभोवती जास्त वेगाने फिरली असती.
- (इ) पृथ्वीवर वेगवेगळ्या अक्षवृत्तांच्या भागात वर्षभर हवामान तेच राहिले असते.

(३) २१ जून व २२ डिसेंबर हे अयनदिन आहेत, कारण ......
- (अ) २१ जून या दिवशी सूर्य कर्कवृत्तावरून दक्षिणेकडे, तर २२ डिसेंबरला मकरवृत्तावरून उत्तरेकडे मार्गस्थ होतो.
- (आ) सूर्याचे दक्षिणायन २१ जून ते २२ डिसेंबर या काळात होते.
- (इ) पृथ्वीचे उत्तरायण २१ जून ते २२ डिसेंबर या काळात होते.

(४) पृथ्वीचे सूर्याभोवती परिभ्रमण व कललेला आस यांच्या एकत्रित परिणामामुळे पुढील ऋतूंची निर्मिती होते ......
- (अ) उन्हाळा, पावसाळा, परतीचा मॉन्सून, हिवाळा.
- (आ) उन्हाळा, हिवाळा, वसंत ऋतू.
- (इ) उन्हाळा, हिवाळा.

प्रश्न २. पुढील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

(१) उत्तर गोलार्धात हिवाळा ऋतूंची निर्मिती कशामुळे निर्माण होतो ?

(२) संपात स्थितीत पृथ्वीवरील दिनमान कसे असते ?

(३) विषुववृत्तीय भागात ऋतूंचा प्रभाव का जाणवत नाही ?

(४) दक्षिणायनात अंटार्क्टिकवृत्तापासून दक्षिण ध्रुवाच्यादरम्यान सूर्य २४ तासांपेक्षा अधिक काळ का पाहता येतो ?

(५) पेंग्विन ही प्रजाती उत्तर ध्रुवावर नसण्याचे कारण काय असेल ?

प्रश्न ३. खालील विधानांतील चुका दुरुस्त करून विधाने पुन्हा लिहा.

(१) पृथ्वीच्या परिभ्रमण कालानुसार गती कमी–अधिक होत असते.

(२) आपण उत्तर गोलार्धातून पाहिले असता आपणांस सूर्याचे भासमान भ्रमण झालेले दिसते.

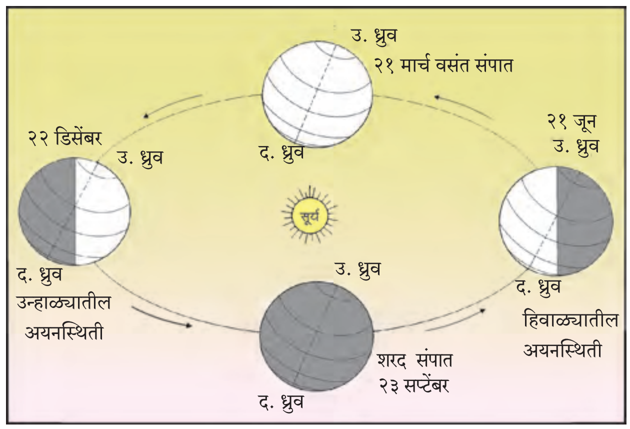
(३) विषुवदिनाच्या तारखा प्रत्येक वर्षी बदलत असतात.

(४) उत्तर कॅनडामध्ये सप्टेंबर ते मार्च हा उन्हाळ्याचा कालावधी असतो.

(५) दक्षिण आफ्रिकेत जेव्हा उन्हाळा असतो, तेव्हा ऑस्ट्रेलियात हिवाळा असतो.

(६) वसंत संपात व शरद संपात स्थितीत दिनमान लहान असते.

प्रश्न ४. खालील आकृतीतील चुका सांगा.



प्रश्न ५. दक्षिण गोलार्धातील ऋतुचक्र दर्शवणारी आकृती काढा.

ICT चा वापर :

(१) आंतरजालावरील संकेतस्थळांचा किंवा दिनदर्शिकेचा वापर करून २२ मार्च ते २३ सप्टेंबर या कालावधीतील प्रत्येक महिन्यात निश्चित तारखांना दिनमानाच्या नोंदी घ्या. त्यावरून रात्रमान काढा. उपलब्ध माहितीवरून जोड स्तंभालेख तयार करा.

(२) संगणकावर पृथ्वीची उपसूर्यस्थिती व अपसूर्यस्थिती दर्शवणारी आकृती काढा.

उपक्रम :

आंतरजालाचा वापर करून कोणत्याही चार स्थलांतरित पक्ष्यांची/प्राण्यांची सचित्र माहिती मिळवा.

***

९. कृषी

आकृती ९.१ : ग्रामीण भागातील एक घर

आकृती ९.१ पहा खालील प्रश्नांच्या आधारे वर्गात चर्चा करा.

- चित्रात काय काय दिसत आहेत ते सांगा.
- शेळ्या व कोंबड्या का पाळल्या जात असतील ?
- चित्रात कोणकोणती अवजारे दिसत आहेत ?
- या अवजारांचा उपयोग कशासाठी करत असतील ?
- चित्रात दाखवलेल्या कृती कोणत्या व्यवसाय-प्रकारांत येतील ?
- या लोकांचा मुख्य व्यवसाय कोणता असेल ?
- चित्रातील घर कोणाचे असेल ?
- तुमच्या रोजच्या जीवनात तुम्ही वरीलपैकी कोणती उत्पादने वापरता ?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

वरील चित्रात शेतातील पिके, तसेच घराजवळील नांगराचा फाळ या बाबी आहेत. यावरून ते शेतकऱ्याचे घर आहे, हे सहज कळते. शेतकरी, शेळ्या, गाई-म्हशी, कोंबड्या पाळतो. या गोष्टीदेखील चित्रात दिसत आहेत. यांतून त्याला दूध, अंडी आदी उत्पादने मिळतात. कोंबड्या, शेळ्या विकून त्याला पैसा मिळतो. या सर्व कृती तो उदरनिर्वाहासाठी करत असतो. या सर्व कृती नैसर्गिक घटकांवर अवलंबून असतात. या कृती कृषी या सदरात मोडतात. हे व्यवसाय शेतीला पूरक असतात.

कृषिव्यवसायाची व्याप्ती बरीच मोठी आहे. अन्नधान्य, वस्त्र आदी गरजांसाठी वनस्पती व प्राणी यांचा उपयोग होतो. शेतातील पिकांच्या उत्पन्नाबरोबर गुरे, शेळ्या, मेंढ्या, कोंबड्या पाळणे; त्याचबरोबर रेशमाचे किडे व मधमाश्या पालन, फुलबाग, फळबाग, मत्स्यपालन (मत्स्यशेती), वराहपालन, एमूपालन, इत्यादी व्यवसायांचाही समावेश कृषीमध्ये होतो.

कृषिव्यवसायामध्ये मनुष्यबळ, प्राणी, अवजारे, तसेच इतर विविध साधने वापरली जातात. आधुनिक तंत्रज्ञानाचा उपयोग केला जातो. कृषिव्यवसायामध्ये शेती हा सर्वांत महत्त्वाचा व प्रमुख व्यवसाय मानला जातो.

पहा बरे जमते का ?

आकृती ९.२ : पारंपरिक ते आधुनिक कृषी संबंधित कृती

- चित्रांचे निरीक्षण करा. चित्रामध्ये कोणते बदल दिसतात याबाबत चर्चा करा.
- पारंपरिक कृषी पद्धत व आधुनिक कृषी पद्धतीत व तंत्रात काय फरक आहे ?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

वरील चित्रांचे निरीक्षण केल्यावर कृषिव्यवसायात कालानुरूप झालेले विविध बदल आपल्या लक्षात येतात. पूर्वी आदिमानवाला जंगलात भटकावे लागत होते. त्यातून मिळवलेल्या उत्पादनांतून तो आपला उदरनिर्वाह करत असे. नंतर त्याला शेतीची कल्पना सुचल्यामुळे शेतीतून जास्तीत जास्त उत्पादन घेता येऊ लागले. त्यातून वर्षभरासाठीच्या अन्नधान्याची तरतूद मानव करू लागला. शेतातील पिकांबरोबरच मानव पशुपालन, मत्स्यपालन, मधमाशीपालन, फुलशेती, फळशेती यांद्वारे उत्पादने घेऊ लागला. पूर्वीचे भटके जीवन सोडून तो एका ठिकाणी राहून कृषीसंबंधी विविध व्यवसाय करू लागला.

वरील चित्रांत आपण कृषीत घडून आलेले विविध बदल पाहिले. आता आपण कृषी या सदराखाली येणाऱ्या विविध व्यवसायांची ओळख करून घेऊ या. या व्यवसायांतील विविध उत्पादने आपण आपल्या रोजच्या जीवनात वापरत असतो. या व्यवसायांपैकी पारंपरिक व्यवसायांना शेतीपूरक व्यवसाय म्हणून ओळखले जाते.

पशुपालन : वेगवेगळ्या पशूंचे पालन करून त्यांपासून विविध उत्पादने घेणे, त्यांचा विविध कामांसाठी वापर करणे व आपला निर्वाह चालवणे, हा पशुपालनाचा मुख्य उद्देश आहे.

गुरेपालन : गाय, बैल, म्हैस, रेडा इत्यादी जनावरांचे शेतीसाठी पालन केले जाते. शेतीच्या कामात वापरता येणारी व दुभती जनावरे पाळणे, हा एक व्यवसाय आहे. मिश्रशेतीचा तो अविभाज्य भाग असून, त्याचे स्वरूप आधुनिक व्यापाराचे आहे. भारतात या व्यवसायाचे स्वरूप अलिकडे बदलले आहे. व्यापारी तत्त्वावरील पशुपालन व्यवसाय मुख्यत्वे दूध व मांस यांसाठी केला जातो.

शेळी व मेंढीपालन : हासुद्धा एक पारंपरिक व्यवसाय आहे. शेळीपालन व मेंढीपालन हे डोंगराळ तसेच निमओसाड, कोरड्या हवामान प्रदेशात केले जाणारे

व्यवसाय आहेत. नागरी वस्त्यांपासून दूर, ग्रामीण व डोंगराळ भागांतील परिसरात असलेले खुरटे गवत, झुडपे, बाभळी यांवर शेळ्या व मेंढ्या पोसल्या जातात. भारतात मांस हाच मुख्य उद्देश ठेवून हा व्यवसाय केला जातो. लोकरीसाठीही मेंढीपालन केले जाते.

कुक्कुटपालन : कृषी व्यवसायात जगात सर्वत्र कोंबडी वा या वर्गातील पक्ष्यांचे पालन कमी-अधिक प्रमाणावर आढळते. परसदारी वा शेतात कोंबड्या पाळणे, हा एक पारंपरिक व्यवसाय आहे. हा व्यवसाय घरगुती तसेच व्यापारी तत्त्वावरही केला जातो; व्यापारी तत्त्वावर हा व्यवसाय करताना विशेष खबरदारी घेतली जाते. यासाठी शास्त्रीय पद्धती वापरतात. भारतात हा व्यवसाय शहरांच्या जवळ मोठ्या प्रमाणावर चालतो, कारण या व्यवसायाला शहरातून आयती बाजारपेठ उपलब्ध होते.

काही भागांत ससेपालन, एमूपालन व वराहपालन हे व्यवसाय केले जातात.

मधमाशीपालन :

मध व मेण यांसारखी उत्पादने मिळतात, म्हणून मधमाशीपालन व्यवसाय केला जातो. मध गोळा करण्यासाठी मधमाश्या फुलोरा आलेल्या झाडांवर फिरतात. त्यामुळे परागीभवन चांगले होऊन झाडांची फलधारणा वाढते व परिणामी पिकाचे उत्पादन वाढते. मधमाशीपालनाचा व्यवसाय हा शेतीच्या दृष्टीने महत्त्वपूर्ण आहे.

मत्स्यपालन :

मत्स्यशेती करण्यासाठी शेततळी तयार केली जातात. त्यांत पाणी साठवतात. या तळ्यांत मत्स्यबीज आणून सोडतात. त्यासाठी गोड्या पाण्यात वाढू शकणाऱ्या माशांच्या प्रजातींचा वापर करण्यात येतो. माशांच्या उत्तम वाढीसाठी शास्त्रीय पद्धतीने त्यांचे संगोपन केले जाते.

खुल्या समुद्रातील मासेमारीमध्ये अनेक धोके असतात. जाळ्यात अनेक प्रकारचे मासे येतात. त्यांचे वर्गीकरण करण्याचे काम वाढते. सर्वच माशांना सारखा भाव मिळत नाही, म्हणून एखाद्या विशिष्ट प्रकारच्या माशांची स्वतंत्र पैदास करण्यास सुरुवात झाली. त्यातूनच मत्स्यशेतीचा विकास झाला. वाम, रहू, रावस, कोळंबी इत्यादी उत्पादन मत्स्यशेतीत घेतले जाते.

रेशीमशेती :

रेशीम किड्यांच्या कोशांपासून रेशीमधागे मिळवले जातात. हे धागे अत्यंत सूक्ष्म व चिवट असतात. त्यांपासून मुलायम रेशीम वस्त्रनिर्मिती करता येते. कोशापासून धागानिर्मिती व धाग्यांपासून वस्त्रनिर्मिती हे स्वतंत्र व्यवसाय आहेत. यांचा समावेश कृषी या संज्ञेत होत नाही. शेतकऱ्यांना रेशीम किड्यांचे बीज वेगवेगळ्या संस्थांमार्फत पुरवले जाते. तुतीच्या झाडाचा पाला हे रेशीम किड्यांचे मुख्य खाद्य आहे. तुतीचे झाड कमीत कमी पंधरा वर्षे तरी जिवंत राहते, त्यामुळे दर वर्षी लागवडीचा खर्च वाचतो.

रोपवाटिका व्यवसाय :

गेल्या काही वर्षांत फुलोत्पादन, औषधी व सुगंधी वनस्पती आणि इतर वृक्षशेती असे शेतीशी निगडित, परंतु वेगळ्या स्वरूपाच्या उत्पादनाखालील क्षेत्र वाढत आहे. या प्रकारच्या उत्पादनांना चांगल्या दर्जेदार रोपांची, कलमांची, कंदांची व बियाण्यांची आवश्यकता असते. यातूनच रोपवाटिका हा व्यवसाय उदयास आला. या व्यवसायातून मिळणारे आर्थिक उत्पन्न देखील चांगले असते.

आकृती ९.३ : रोपवाटिका

माहीत आहे का तुम्हांला ?

हरितगृहातील शेती : कमी क्षेत्रातून जास्तीत जास्त उत्पादन काढणे आणि जमीन, हवामान, उष्णता, आर्द्रता, ओलावा इत्यादींसारख्या नैसर्गिक घटकांवर पूर्ण नियंत्रण ठेवून, जास्त आर्थिक फायदा मिळवून देणाऱ्या नगदी पिकांचे उत्पादन घेण्यासाठी हरितगृहांचा वापर केला जातो. हरितगृहातील शेती हा शेतीचा अलीकडच्या काळातील विशेष प्रकार आहे. हरितगृह उभारणीसाठी लोखंडी पाइपचा

सांगाडा आणि प्लॅस्टिकचा कागद यांचा वापर केला जातो. पाणी, उजेड व तापमान यांचे नियंत्रण, तसेच बंदिस्त वातावरणामुळे रोगराईचे नियंत्रण करणे, हे यामागचे मुख्य उद्देश असतात. लिली, जरबेरा अशा जास्त आर्थिक फायदा देणाऱ्या फुलांच्या शेतीसाठी व्यापारी तत्त्वावर हरितगृहांचा वापर मोठ्या प्रमाणात होतो.

आकृती ९.४ : हरितगृह शेती

शेतीचे प्रकार : एखाद्या प्रदेशातील भौगोलिक विविधता व सांस्कृतिक भिन्नता, तंत्रातील विविधता यांचा विचार करता शेतीच्या विविध पद्धती उदयास आलेल्या आहेत. शेती करण्याचा उद्देश, घेतली जाणारी पिके, शेती करण्याची पद्धती, वापरात येणारे तंत्र, भूमीचे उपयोजन इत्यादींवर शेतीचा प्रकार ठरतो. सर्वसाधारणपणे शेतीचे पुढील प्रकार करता येतील.

सखोल शेती :

कमीत कमी क्षेत्रामध्ये जास्तीत जास्त उत्पादन काढण्याचा शेतीप्रकार म्हणजे सखोल शेती.

- जास्त लोकसंख्येमुळे किंवा जमिनीचे क्षेत्र मुळातच कमी असल्याने दरडोई शेतजमिनीचे प्रमाण कमी असते.
- या प्रकारची शेती प्रामुख्याने विकसनशील प्रदेशात आढळते.
- या शेतीपासून मिळणारे बहुतेक उत्पन्न कुटुंबाची अन्नधान्याची गरज भागवण्यास पुरेल इतके असते.
- या प्रकारातील शेतकरी व त्याचे कुटुंब पूर्णपणे शेतीवर अवलंबून असते. शेतीचे उत्पादन कमी असल्यामुळे आर्थिक स्थिती बेताची असते.

आकृती ९.५ : पायऱ्यांची सखोल शेती

शेतीचे प्रकार
- निर्वाह शेती
  - स्थलांतरित शेती
  - सखोल शेती
- व्यापारी शेती
  - विस्तृत शेती
  - मळ्याची शेती
  - मंडई बागायती शेती
  - फलोद्यान शेती

निर्वाह शेती :

पारंपरिक शेतीमध्ये सखोल शेती व स्थलांतरित शेती असे दोन प्रमुख प्रकार होतात. सखोल शेती ही एकाच जमिनीत अनेक वर्षांपर्यंत केली जाते. स्थलांतरित शेतीमध्ये प्रत्येक वेळी नव्या जमिनीत शेती केली जाते किंवा ठरावीक काळानंतर त्याच जमिनीत पुन्हा शेती केली जाते.

- शेतीमध्ये प्राणिज ऊर्जेचा वापर जास्त होतो.
- अन्नधान्याशिवाय भाजीपालाही पिकवला जातो.

स्थलांतरित शेती :

भटकी शेती ही प्राथमिक अवस्थेतील शेती आहे. उष्ण कटिबंधातील दाट अरण्यांच्या (वन) प्रदेशात तसेच डोंगराळ भागात या प्रकारची शेती केली जाते. शेती करण्यासाठी शेतकरी प्रथम वनातील जमिनीच्या

तुकड्याची निवड करतो. तो जमिनीचा तुकडा शेतीयोग्य करण्यासाठी झाडे झुडपे, गवत कापतो. जमीन मोकळी करतो. कापलेली झाडे वाळल्यानंतर ती जाळतो. त्यानंतर शिल्लक राहणारी राख खत म्हणून मृदेत मिसळली जाते. पावसाळ्यापूर्वी पेरणी करतो व उत्पादन घेतो. (आकृती ९.६ पहा.) यातून मिळणारे उत्पादन अन्नाची गरज भागवण्यास पुरेसे नसते, त्यामुळे शिकार, मासेमारी व जंगलातील फळे, कंदमुळे गोळा करणे अशा गोष्टीही कराव्या लागतात. या प्रकारात जमिनीचा पिकाखालील कालावधी अल्प असून पडीक कालावधी दीर्घ असतो. जमिनीची उत्पादनक्षमता कमी झाल्यानंतर, दोन-तीन वर्षांनंतर, शेतीसाठी दुसरी जागा निवडली जाते.

आकृती ९.६: भटकी किंवा स्थलांतरित शेती

व्यापारी शेती :

व्यापारी शेतीमध्ये विस्तृत धान्यशेती व मळ्याची शेती हे दोन प्रमुख प्रकार आहेत. या प्रकारच्या शेतीमध्ये उत्पादन मुख्यत्वे व्यापारीतत्त्वावर घेतले जाते.

विस्तृत शेती :

- शेताचे क्षेत्र २०० हेक्टर किंवा अधिक असते.
- मोठे शेती क्षेत्र व विरळ लोकसंख्या यांमुळे ही शेती यंत्रांच्या साहाय्याने केली जाते. उदा., नांगरणीसाठी ट्रॅक्टर, धान्य काढण्यासाठी मळणी यंत्र, जंतुनाशके फवारणीसाठी हेलिकॉप्टर किंवा विमानाचा वापर केला जातो.
- एक पीक पद्धती हे या शेतीचे ठळक वैशिष्ट्य आहे. उदा., गहू किंवा मका. याशिवाय बार्ली, ओट्स, सोयाबीन ही पिकेही काही प्रमाणात घेतली जातात.

आकृती ९.७: विस्तृत शेतीतील यांत्रिकिकरण

- या शेतीसाठी मोठी भांडवल गुंतवणूक करावी लागते. उदा., यंत्रखरेदी, खते, कीटकनाशकांची खरेदी, गोदामे, वाहतूक खर्च यांसाठी मोठ्या प्रमाणात भांडवल लागते.
- अवर्षण, किटकांचा प्रादुर्भाव जसे टोळधाड तसेच बाजारभावातील चढउतार अशा प्रकारच्या समस्या विस्तृत शेतीशी संबंधित आहेत.
- समशीतोष्ण गवताळ प्रदेशात या प्रकारची शेती होते.

मळ्याची शेती :

- शेतीचे क्षेत्र ४० हेक्टर किंवा अधिक असते.
- शेतीचे क्षेत्र डोंगरउतारावर असल्याने यंत्रांचा वापर फारसा करता येत नाही. त्यामुळे या शेतीत स्थानिक मनुष्यबळाचे महत्त्व अधिक असते.
- प्रदेशातील भौगोलिक स्थिती ज्या पिकास पोषक असते, त्या पिकाची लागवड केली जाते. ही सुद्धा एक पीक पद्धतीची शेती आहे.
- या प्रकारच्या शेतीमध्ये अन्नधान्याचे उत्पादन होत नाही, केवळ व्यापारी पिकांचेच उत्पादन घेतले जाते. उदा., चहा, रबर, कॉफी, नारळ, कोको, मसाल्याचे पदार्थ इत्यादी.
- या प्रकारच्या शेतीची सुरूवात व विस्तार विशेषतः वसाहतकाळात (Colonial Period) झाला. बहुतांशी मळ्याची शेती ही उष्ण कटिबंधातच केली जाते.
- दीर्घकालिक पिके, शास्त्रशुद्ध पद्धतीचा अवलंब, निर्यातक्षम उत्पादने, प्रक्रिया करणे, इत्यादींमुळे या शेतीसाठीही मोठी भांडवल गुंतवणूक करावी लागते.
- मळ्याच्या शेतीबाबत हवामान, मनुष्यबळ, पर्यावरण ऱ्हास, आर्थिक व व्यवस्थापन इत्यादी समस्या आहेत.
- या प्रकारची शेती भारतासह दक्षिण आशियातील देश, आफ्रिका, दक्षिण व मध्य अमेरिका इत्यादी प्रदेशांत केली जाते.

जरा डोके चालवा !

- व्यापारी विस्तृत शेतीसाठी जास्त भांडवल का लागते ?
- मळ्याच्या शेतीसाठी कुशल व अनुभवी मजुरांची गरज का असते ?

मंडई बागायती शेती :

मंडई बागायती शेती हा शेतीचा आणखी एक आधुनिक प्रकार आहे. हा शेतीप्रकार नागरीकरण व त्यामुळे तयार असलेल्या बाजारपेठेमुळे निर्माण झाला आहे. शहरी लोकांच्या मागणीमुळे निर्माण झालेली बाजारपेठ ओळखून ती मागणी पूर्ण करण्यासाठी शेतकरी शहराजवळच्या भागांत भाजीपाला व इतर पदार्थ पिकवतात. मागणी तसा पुरवठा या अर्थशास्त्राच्या नियमानुसार हा बागायती प्रकार शहरातील भाजीपाल्याची मागणी पूर्ण करतो. या शेतीचा आकार लहान असतो. जलसिंचनाचा वापर, सेंद्रिय व रासायनिक खतांचा वापर, कमी भांडवल, मनुष्यबळाचा वापर, बाजारपेठेची

आकृती ९.८ : मंडई बागायती शेती

मागणी, विज्ञान व तंत्रज्ञानाचा वापर, इत्यादी बाबींचा समावेश यात होत असतो. ही शेती वाहतुकीच्या सोईसुविधांवर अवलंबून असते. जलद वाहतुकीवर या शेतीतील उत्पादनाचा दर्जा व किंमत ठरते, म्हणून या शेतीला 'ट्रक शेती' (Truck Farming) असेही म्हणतात.

फलोद्यान/फूलशेती :

मंडई बागायती शेतीचा एक उपप्रकार म्हणजे फळ व फुलांची शेती. या शेतीतील फळे व फुले ही मुख्य उत्पादने होत. ही शेती पारंपरिक तसेच आधुनिक अशा दोनही पद्धतीने केली जाते. शेतीचा आकार लहान असतो. प्रत्येक रोपाची व्यवस्थित काळजी घेतली जाते.

आकृती ९.९ : फूलशेती

अलीकडच्या काळात जास्त नफा मिळवण्यासाठी जलसिंचनाच्या सोई, रासायनिक खतांचा वापर, हरितगृहे इत्यादींचा अवलंब या शेतीत होताना दिसतो. (आकृती ९.९ पहा.) फूलशेतातील प्रमुख उत्पादने म्हणजे लिली, जरबेरा, ट्युलिप, डेलिया, शेवंती, झेंडू, निशिगंध, इत्यादी फुले. यांना बाजारात चांगली किंमत मिळते.

आंबा, सीताफळ, द्राक्ष, केळी, डाळिंब, ड्रॅगन फ्रूट, चेरी, संत्री, रासबेरी, स्ट्रॉबेरी, मलबेरी इत्यादी देशी-विदेशी फळांचे उत्पादन फळ शेतीत घेण्यात येते. (आकृती ९.१० पहा.) महाबळेश्वर, पाचगणी, पुणे, नागपूर, जळगाव, नाशिक इत्यादी ठिकाणी ही उत्पादने होतात. भूमध्य सागरी हवामानाचा प्रदेश, तसेच फ्रान्स व इटली हे देश फळे व फुलांच्या शेतीसाठी प्रसिद्ध आहेत.

आकृती ९.१० : फळशेती

माहीत आहे का तुम्हांला ?

सेंद्रिय शेती :

पिकांची पोषकद्रव्यांची गरज मृदेतून भागवली जाते, त्यामुळे वापरल्या गेलेल्या पोषकद्रव्यांचे मृदेतील पुनर्भरण होणे गरजेचे असते. उत्पादनवाढीचे उद्‌दिष्ट साध्य करताना पोषकद्रव्यांचा वापरही मोठ्या प्रमाणात होतो. त्यासाठी सेंद्रिय खते तयार केली जातात.

- पालापाचोळा जमिनीत कुजवणे.
- ताग किंवा धैंचा यांसारखी हिरवळीची पिके जमिनीत गाडून देखील खत तयार केले जाते.
- शेणखत व कंपोस्ट या खतांचा वापर केला जातो.
- ओल्या कचऱ्यापासून गांडूळखतनिर्मिती करतात.

सर्व प्रकारचे वनस्पतिजन्य पदार्थ जमिनीत मिसळून व कुजवून जेव्हा पिके घेतली जातात; त्याला 'सेंद्रिय शेती पद्‌धती' असे संबोधण्यात येते.

कीडनियंत्रणासाठी वनस्पतिजन्य रोगनाशके जसे कडुनिंब व कीटकनाशके वापरूनही गरज भागवता येते. सेंद्रिय शेतीतून उत्पादित होणाऱ्या धान्याची प्रत उच्च दर्जाची असते. या शेतीत रासायनिक खते कीटकनाशके व रोगनाशकांचा वापर केला जात नाही.

आकृती ९.११ : सेंद्रिय खत निर्मिती

सांगा पाहू !

खालील आकृती ९.१२ मधील छायाचित्रांचे निरीक्षण करा आणि त्याखालील जागेत शेतीचा प्रकार लिहून त्याचे थोडक्यात वर्णन करा.

आकृती ९.१२ :

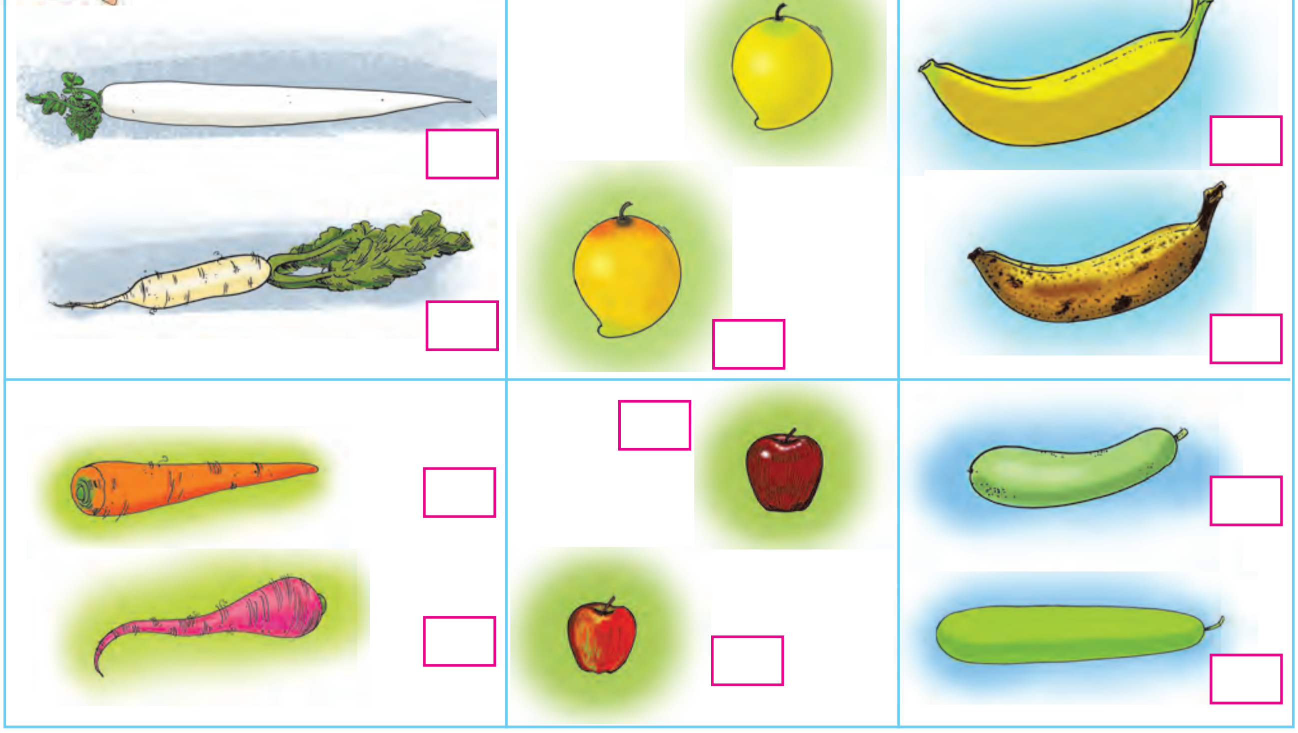
कृषिपर्यटन :

कृषि पर्यटन हे पर्यटनव्यवसायातील एक नवे क्षेत्र आहे. उष्ण कटिबंधीय देशांमध्ये विविध प्रकारची कृषी उत्पादने होतात, त्यामुळे कृषिपर्यटनास मोठा वाव आहे. कृषिप्रधान देशांमध्ये ग्रामीण भागातील संस्कृती, चालीरीती व जीवन यांचा उपयोग कृषिपर्यटनासाठी करून घेतला जातो. (आकृती ९.१३ पहा)

शेतकरी, त्याचे घर, आहारविहार, शेती, परिसर या सर्वांचे कुतूहल व नावीन्य शहरातील लोकांना असते. ते पाहण्यासाठी अनेकजण ग्रामीण भागात जातात. कृषिपर्यटनामुळे शेतकरी व त्यांच्या गावालाही आर्थिक लाभ होतो.

आकृती ९.१३ : कृषिपर्यटन

जरा डोके चालवा !



आकृती ९.१४ : कृषिपर्यटन

आकृती ९.१४ मध्ये काही फळे व भाज्यांच्या जोड्या दाखवल्या आहेत. प्रत्येक जोडीतील एक फळ किंवा भाजी तुमच्या आवडीनुसार निवडा. त्यांच्याजवळील चौकटीत '✓' अशी खूण करा. तुम्ही केलेल्या निवडीबाबत चर्चा करा.

(शिक्षकांसाठी सूचना : या चर्चेनंतर विद्यार्थ्यांना नैसर्गिक व कृत्रिमरित्या पिकवलेल्या उत्पादनांची माहिती द्यावी.

भौगोलिक स्पष्टीकरण

चर्चेनंतर तुमच्या असे लक्षात आले असेल, की दिसायला आकर्षक असणारी फळे व भाज्या नेहमी योग्य

पद्धतीने पिकवलेल्या असतीलच, असे नाही. लवकरात लवकर आणि जास्तीत जास्त उत्पादन मिळावे, यासाठी फळे व भाज्यांवर कृत्रिम रसायने व औषधांचा वापर केला जातो. त्यांतून उत्पादन तर लवकर मिळतेच, शिवाय ते आकर्षकही दिसते. अशी उत्पादने आरोग्याला मात्र हानिकारक असतात. बाजारातून विकत आणल्यानंतर अशी फळे किंवा भाज्या कमी काळ टिकतात.

पहा बरे जमते का ?

खालील प्रश्नांचा विचार करून एक परिच्छेद लिहा.

- माणसाच्या हव्यासापोटी शेती व्यवसायात आढळणाऱ्या अयोग्य पद्धती कोणत्या ?
- तुमच्या परिसरात शेतीसाठी जलसिंचनाच्या कोणत्या सोई उपलब्ध आहेत ?
- शेतीसाठी पाण्याचा अपव्यय/दुरुपयोग होताना दिसतो का ? कसा ?
- शेतीमधील अयोग्य पद्धती टाळण्यासाठी सहजपणे कोणते उपाय करता येतील ?

विपणन व्यवस्था :

शेतकऱ्यांनी पिकवलेला माल योग्य दरात व योग्य वेळेत ग्राहकांपर्यंत पोहोचवण्यासाठी विपणन व्यवस्था आवश्यक असते. भारतासारख्या देशामध्ये या व्यवस्थेचे महत्त्व खालील माहितीच्या आधारे स्पष्ट होईल.

- भारतातील शेती ही मोठ्या प्रदेशात विखुरलेली आहे.
- सर्व शेतकरी संघटित नाहीत.
- अनेक शेतकरी आर्थिकदृष्ट्या दुर्बल असल्याने शेतीमालाचे विपणन स्वतः करू शकत नाहीत, यामुळे शेतकऱ्यांचे उत्पादन ग्राहकांपर्यंत उपलब्ध करून देण्यासाठी तालुका पातळीवर कृषी उत्पन्न बाजार समित्यांची यंत्रणा उभी केली आहे. या ठिकाणी शेतकरी आपला माल आणतात व व्यापाऱ्यांना विकतात.
- शेतीतील बहुतांश माल हा नाशवंत असल्याने त्याची योग्य वेळेत व्यवस्था लावावी लागते. यासाठी शेतकरी संघटना, ग्राहकपेठ, सहकारी संस्था इत्यादींची मदत होते. यामुळे दलाल, मध्यस्थ इत्यादींकडून शेतकऱ्यांची होणारी पिळवणूक टाळता येते.

काही प्रकारचा कृषिमाल हा थेट उद्योगधंद्यांसाठी कच्चा माल म्हणून वापरता येतो. जागतिकीकरणामुळे कृषिमालाला आता आंतरराष्ट्रीय बाजारपेठही सहज उपलब्ध होऊ लागली आहे. अनेक प्रगतशील शेतकरी त्यांच्या शेतात अत्याधुनिक तंत्रज्ञान वापरतातच, त्याशिवाय शेतात तयार होणाऱ्या मालाची सुयोग्य बांधणी (Packaging) करून विकतात. हॉटेल, मॉल यांच्यासाठी सुद्धा असा शेतमाल मोठ्या प्रमाणावर आवश्यक असतो. आंतरजालाच्या मदतीने जाहिराती देऊन देशी तसेच आंतरराष्ट्रीय स्तरावर हा माल विकला जातो.

माहीत आहे का तुम्हांला ?

आकृती ९.१५ : इस्राईलमधील शेतीप्रकार

इस्राईल हा विविध शेती उत्पादनांचा प्रमुख निर्यातदार देश आहे. हा देश शेती तंत्रज्ञानात जगात पुढारलेला आहे. तेथील प्रतिकूल हवामान, अर्ध्याहून अधिक क्षेत्रावर पसरलेले वाळवंट, पाण्याचे दुर्भिक्ष अशा प्रतिकूल परिस्थितीवर मात करून इस्राईलने आधुनिक शेतीची कास धरून शेतीक्षेत्रात गरुडझेप घेतली आहे.

जरा डोके चालवा !

☞ शेतीसाठी भूजल कोणकोणत्या प्रकारे मिळवले जाते ?

मी आणखी कोठे ?

☞ इयत्ता चौथी- भाग १- परिसर अभ्यास- मोलाचे अन्न हा पाठ.

☞ इयत्ता पाचवी- परिसर अभ्यास- सर्वांसाठी अन्न हा पाठ.

स्वाध्याय

प्रश्न १. खालील विधानांसाठी योग्य पर्याय निवडा.

(१) या शेतीप्रकारात पीक बदल केला जातो.
(अ) सखोल शेती (इ) व्यापारी शेती
(आ) मळ्याची शेती (ई) फलोद्यान शेती

(२) शेतीसाठी खालीलपैकी योग्य पर्याय द्या.
(अ) फक्त नांगरणे.
(आ) प्राणी, अवजारे, यंत्र व मनुष्यबळाचा वापर.
(इ) फक्त मनुष्यबळ वापरणे.
(ई) फक्त पीक काढणे.

(३) भारतात शेतीचा विकास झाला आहे, कारण...
(अ) भारतात शेतीचे दोन हंगाम आहेत.
(आ) बहुसंख्य लोक शेतीवर अवलंबून आहेत.
(इ) भारतात पारंपरिक शेती केली जाते.
(ई) भारतात हवामान, मृदा, पाणी इत्यादी अनुकूल घटकांची उपलब्धता आहे.

(४) भारतात शेतीमध्ये आधुनिक पद्धती व तंत्रज्ञानाचा वापर करणे गरजेचे आहे, कारण ...
(अ) सुधारित बी-बियाण्यांचे कारखाने आहेत.
(आ) रासायनिक खतनिर्मिती उद्योग आहेत.
(इ) लोकसंख्यावाढ व शेतीवर आधारित उद्योग आहेत.
(ई) आधुनिक साधने व यंत्रे उपलब्ध आहेत.

प्रश्न २. खालील प्रश्नांची थोडक्यात उत्तरे लिहा.

(१) शेतीसाठी जलसिंचनाचे महत्त्व विशद करा.
(२) जलसिंचनासाठी वापरल्या जाणाऱ्या कोणत्याही दोन पद्धतींची तुलनात्मक माहिती लिहा.
(३) शेतीचे प्रमुख प्रकार सांगा आणि सखोल व विस्तृत धान्यशेतीची माहिती लिहा.
(४) मळ्याच्या शेतीची वैशिष्ट्ये लिहा.
(५) तुमच्या जवळच्या भागात कोणकोणती पिके होतात? त्याची भौगोलिक कारणे कोणती?
(६) भारतातील शेतीचे स्वरूप हंगामी असण्याचे कारण काय? बारमाही शेती करण्यात कोणत्या अडचणी आहेत?

उपक्रम :

(१) परिसरातील आधुनिक तंत्रज्ञानाचा वापर करून केल्या जाणाऱ्या शेताला भेट द्या व माहिती मिळवा.

ICT चा वापर :

(१) सुधारित बी-बियाणे आणि जलसिंचनाच्या साधनांची चित्रे आंतरजालाच्या माध्यमातून मिळवा.
(२) आंतरजालाचा वापर करून इस्त्राईल या देशातील शेतीची माहिती मिळवा व सादरीकरण करा.

***

१०. मानवी वस्ती

करून पहा.

खालील चित्राच्या चौकटीत मानवी वस्ती कोठे होऊ शकेल, याचा अंदाज करा व त्या ठिकाणी वस्ती दाखवा. *(शिक्षकांसाठी सूचना : मुलांनी कलेले अंदाज, काढलेले निष्कर्ष व चित्रांखालील प्रश्न यांच्या आधारे वर्गात चर्चा घडवून आणावी.)*

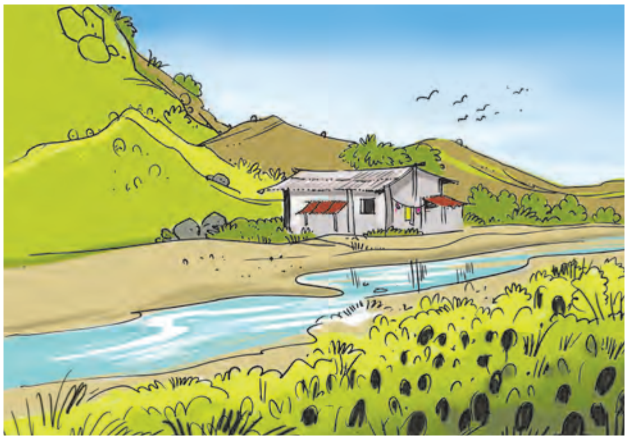
आकृती १०.१ : परिसरात वस्त्या दाखवा

चित्रात दाखवलेल्या वस्त्या त्या ठिकाणीच का दाखवल्या? त्या तेथेच असण्याचे कारण काय? इतर ठिकाणी न दाखवण्याचे कारण काय असावे?

सांगा पाहू !

आकृती १०.२ (अ) : ____________

आकृती १०.२ (ब) : ____________



आकृती १०.२ (क) :

आकृती १०.२ (ड) :

आकृती १०.२ (अ,ब,क,ड) मधील चित्रांचे निरीक्षण करा. त्यावर विचार करा आणि खालील प्रश्नांची उत्तरे द्या.

- चित्रांमध्ये काय काय दिसत आहे ?
- कोणकोणत्या बाबी तुमच्या परिचयाच्या आहेत ?
- कोणत्या चित्रांत वस्ती विरळ आहे ?
- कोणत्या चित्रामध्ये शेती दिसत आहे ?
- कोणत्या चित्रामध्ये दाट लोकवस्ती दिसते ?
- कोणत्या चित्रात गगनचुंबी इमारती दिसतात ?
- वरील चित्रांना खालीलपैकी योग्य नाव द्या.
  ग्रामीण वस्ती, आदिवासी पाडा, नगर, शहर.
- वस्त्यांमधील दिसणाऱ्या विकासानुसार चित्रांचे क्रम लावा.

भौगोलिक स्पष्टीकरण

पाण्याची उपलब्धता, सुसह्य हवामान, सुपीक जमीन इत्यादी अनुकूल भौगोलिक परिस्थिती असलेल्या ठिकाणी मानवी वस्त्या विकसित झाल्या.

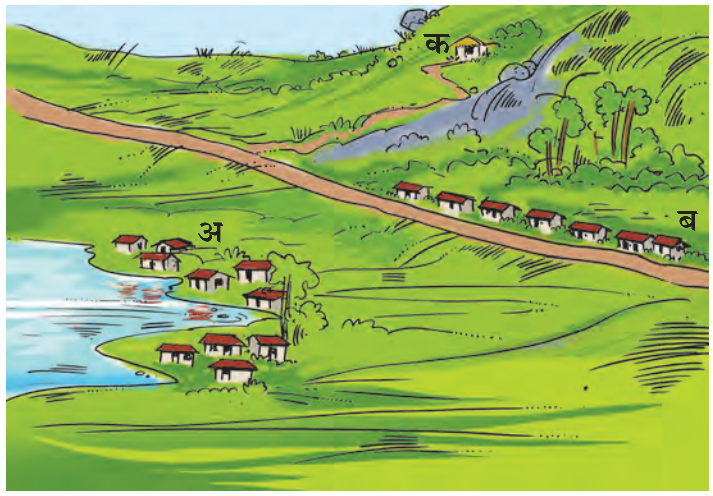
वस्त्यांच्या सुरुवातीच्या काळात प्रदेशात उपलब्ध असणाऱ्या साधनसंपत्तीवरून लोकांचे व्यवसाय ठरत गेले. त्यावरून विशिष्ट काम करणाऱ्या समूहांच्या स्वतंत्र वस्त्या निर्माण होत गेल्या. उदा., समुद्रकिनाऱ्यावरील लोकांचा व्यवसाय मासेमारी. त्यांची वस्ती म्हणजे कोळीवाडा. वनप्रदेशातील लोकांचे व्यवसाय वनोत्पादनावर अवलंबून असतात. येथे राहणाऱ्या आदिवासींची वस्ती म्हणजे आदिवासी पाडा. सुपीक जमीन असलेल्या ठिकाणी शेतीव्यवसाय केला जातो. शेतकरी कुटुंबे आपल्या व्यवसायाच्या सोईच्या दृष्टीने आपल्या शेतामध्ये घरे बांधून राहतात. यालाच वस्ती या नावाने संबोधले जाते. कालांतराने वस्तीचा विस्तार झाला, म्हणजे त्यांना वाडी म्हणतात. ज्या मानवी वस्तीमधील बहुसंख्य लोकांचे मूळ व्यवसाय स्थानिक नैसर्गिक साधनसंपत्तीशी निगडित असतात, उदा., शेती, मासेमारी, खाणकाम, इत्यादी अशा वस्तीला ग्रामीण वस्ती म्हणतात.

ग्रामीण वस्तीमध्ये मूळ व्यवसायाच्या अनुषंगाने हळूहळू इतरही पूरक व्यवसायांची वाढ होत जाते; त्यामुळे कामधंद्यानिमित्त आजूबाजूच्या प्रदेशांतील लोक तेथे येऊन स्थायिक होऊ लागतात; आणि मूळ ग्रामीण वस्तीच्या लोकसंख्येत वाढ होत जाते. वाढत्या लोकसंख्येला राहण्यासाठी घरे, तसेच विविध सुविधा विकसित केल्या जातात. अशा वस्तीत द्वितीयक व तृतीयक व्यवसायांचे महत्त्व व प्रमाण वाढते, तुलनेत पूर्वीच्या प्राथमिक व्यवसायांचे प्रमाण कमी होत जाते. यातूनच ग्रामीण वस्तीचे रूपांतर नागरी वस्तीत होते. धार्मिक, ऐतिहासिक, व्यापारी, शैक्षणिक, पर्यटन व प्रशासकीय कारणांमुळे देखील हळूहळू या वस्तीचे रूपांतर शहरात होते. मोठ्या प्रमाणात लोकसंख्या व इतर सोईसुविधांमध्ये वाढ होत गेल्यास पुढे या शहराचे रूपांतर महानगरात होते.

सांगा पाहू !

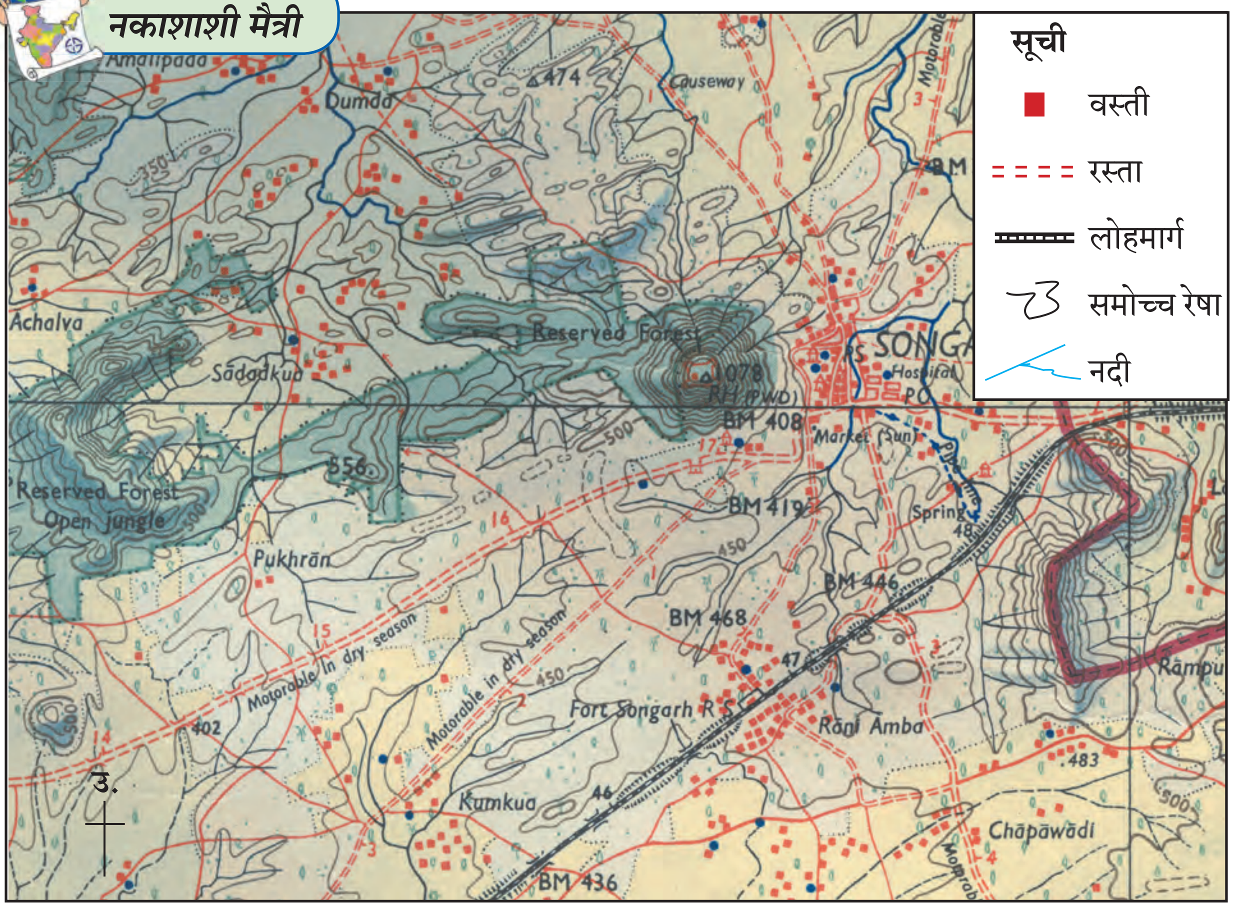
आकृती १०.३ चे निरीक्षण करून खालील प्रश्नांच्या आधारे चर्चा करा.

- चित्र ‘अ’ मधील मानवी वस्ती आणि चित्र ‘ब’ मधील मानवी वस्ती यांमध्ये कोणता फरक आहे?
- चित्र ‘ब’ आणि ‘क’ मधील मानवी वस्तीत कोणता फरक आढळतो?
- दोन पेक्षा कमी घरे असणारी वस्ती कोठे आढळते?
- तुम्ही राहत असलेली वस्ती यांपैकी कोणत्या प्रकारात येते?



आकृती १०.३ : वस्ती प्रकार

नकाशाशी मैत्री



आकृती १०.४ : स्थल दर्शक नकाशाचा भाग

आकृती १०.४ चे निरीक्षण करून प्रश्नांची उत्तरे सांगा.

- नकाशातील वस्त्यांची नावे सांगा.
- नकाशामध्ये कोणत्या ठिकाणी वस्त्या विखुरलेल्या स्वरूपात आहेत?
- रस्त्यांच्या कडेला असलेल्या वस्त्यांमधील घरांची मांडणी कशी आहे?
- एकवटलेली वस्ती कोठे आहे? ती वस्ती तेथे एकवटण्यामागचे कारण काय असेल?
- वस्त्यांचे वर्गीकरण करा.

विविध वस्त्यांचा विचार केला असता असे लक्षात येते, की मानव वेगवेगळ्या नैसर्गिक परिस्थितींमध्ये वस्ती करून राहतो व तेथील निसर्गाशी जुळवून घेतो. निसर्गामध्ये असलेल्या स्थितीनुसार मानवी वस्तींचे आकृतिबंध निर्माण होतात. या पाठामध्ये आपण मानवी वस्तींचे प्रमुख आकृतिबंध व त्यामागची कारणे अभ्यासणार आहोत.

भौगोलिक स्पष्टीकरण

परिसरातील साधनसामग्रीचा वापर करून, घरे बांधून मानव राहू लागला. विज्ञानयुगात तर मानवाने निवाऱ्याच्या साधनात मोठी प्रगती केली. परिस्थितीनुरूप तो उत्तुंग इमारती बांधून राहू लागला. भविष्यात इतर ग्रह आणि उपग्रहांवर वसाहती उभारण्याचा विचार आता मानव करत आहे.

वस्तीमुळे मानवाला स्थैर्य मिळाले. ग्रामीण वस्ती ही मानवी संस्कृतीतील स्थैर्याची पहिली पायरी आहे. ग्रामीण वस्तीचा विकास व वाढीतूनच नागरी वस्ती निर्माण होत गेल्या. ग्रामीण वस्त्या संस्कृतीचे जतन करतात. ग्रामीण लोकसंख्येची वाढ ही नागरीकरणाची सुरुवात आहे. नागरी वस्त्या मानवी जीवनाची गतिमानता वाढवतात. नागरी व ग्रामीण लोकवस्तींत आर्थिक सहसंबंधही मोठ्या प्रमाणात असतो. नागरी लोकसंख्येच्या दैनंदिन अन्नविषयक गरजांची पूर्ती ग्रामीण वस्त्या करत असतात. ग्रामीण व नागरी वस्त्यांचा कायापालट आधुनिकता व विज्ञान तंत्रज्ञानाच्या आधारे होत असतो.

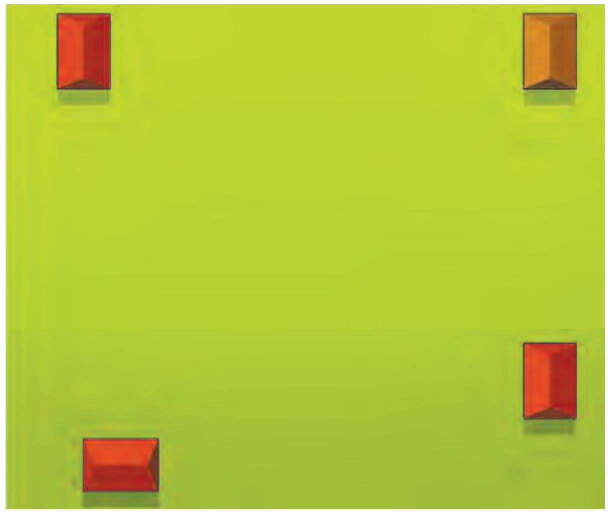
जरा विचार करा !

☞ **वस्त्यांच्या विकासांदरम्यान कोणकोणत्या प्रक्रिया सुरू होत असतील त्याचा विचार करा व त्यांची यादी तयार करा.**

वस्तीचे प्रकार व त्यांच्या वितरणाची वैशिष्ट्ये पुढीलप्रमाणे सांगता येतील.

विखुरलेली वस्ती :

विखुरलेल्या वस्तीत घरे दूर दूर आणि संख्येने कमी असतात. सामान्यपणे या प्रकारची वस्ती उंचसखल प्रदेश, घनदाट जंगल, गवताळ प्रदेश, वाळवंट, तसेच विस्तृत कृषिक्षेत्र असलेल्या ठिकाणी आढळते. (आकृती १०.५ पहा.)



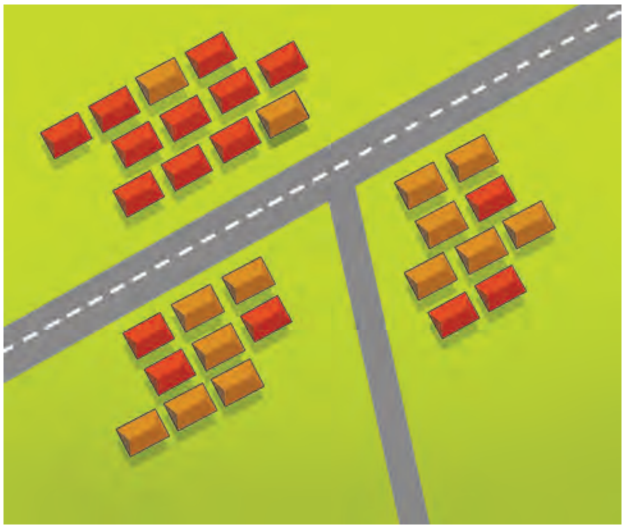
आकृती १०.५ : विखुरलेली वस्ती

वैशिष्ट्ये :

- विखुरलेल्या वस्त्यांमधील अंतर स्पष्टपणे पाहायला मिळते.
- या वस्त्यांची लोकसंख्या मर्यादित असते. उदा., पाडा, वाडी इत्यादी.
- या वस्त्यांमध्ये पुरेशा सोईसुविधा, सेवा उपलब्ध नसतात.
- या वस्त्या नैसर्गिक पर्यावरणाच्या अधिक जवळ असतात, त्यामुळे प्रदूषणमुक्त असतात.
- दैनंदिन गरजांच्या पूर्ततेसाठी मध्यवर्ती खेड्यांवर अवलंबून असतात.

केंद्रित वस्ती :

ओढे, नाले, नद्या, तळी, सरोवर अशा पाणवठ्यांजवळ या प्रकारची वस्ती असते. राजस्थान सारख्या वाळवंटी प्रदेशात पाणवठ्याच्या क्षेत्रात लोकवस्ती केंद्रीत झालेली आढळते. सामान्यतः सपाट व सुपीक जमीन, वाहतूक केंद्र, खाणकाम, व्यापारी केंद्र इत्यादी कारणांमुळेदेखील या प्रकारच्या वस्त्या निर्माण होतात. याशिवाय संरक्षण, आरोग्य, शिक्षण तसेच इतर सामाजिक व धार्मिक कारणांमुळे केंद्रित वस्त्यांची निर्मिती होऊ शकते. (आकृती १०.६ पहा.)



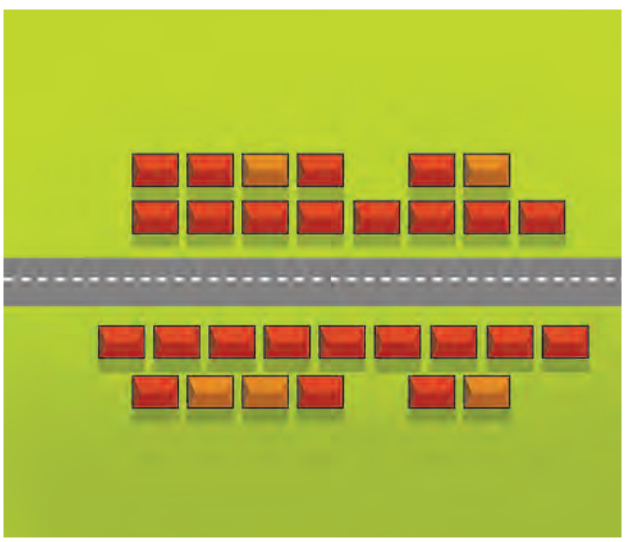
आकृती १०.६ : केंद्रित वस्ती

वैशिष्ट्ये :

- वस्तीमधील घरे जवळजवळ असतात.
- वस्तीमध्ये सामाजिक सेवा उपलब्ध असतात.
- वस्त्यांना स्थल व कालसापेक्ष वितरणामुळे विशिष्ट आकार प्राप्त होतो.
- या वस्तीतील जुन्या परिसरात रस्ते अरुंद असतात.
- या वस्तीमध्ये विविध जाती, धर्म, पंथ, वंश व विचार- प्रणालीचे लोक एकत्र राहतात, त्यामुळे अशा वस्तीत सामाजिक जीवन चांगले असते.

रेषाकृती वस्ती :

रस्ता, लोहमार्ग, नदी, कालवा, समुद्रकिनारा, पर्वतीय प्रदेशाचा पायथा इत्यादी प्रदेशांलगत रेषाकृती वस्त्या आढळतात. या प्रकारची वस्ती अरुंद आकाराची व सरळ रेषेत असते. (आकृती १०.७ पहा.)



आकृती १०.७ : रेषाकृती वस्ती

वैशिष्ट्ये :

- या वस्तीमधील घरे एका रांगेत असतात. कालांतराने वस्ती वाढत गेल्याने त्यांच्या अनेक रांगा होतात.
- रस्ते एकमेकांना समांतर असतात.
- घरांशिवाय वस्तीमध्ये काही दुकाने असतात.
- भविष्यकाळात रस्त्यांच्या दिशेने या वस्त्यांची वाढ होत राहते. उदा., भारतातील किनारपट्टीचे प्रदेश, प्रमुख नद्या, राज्य व राष्ट्रीय महामार्गालगत अशा प्रकारच्या वस्त्या आढळतात.

हे नेहमी लक्षात ठेवा.

मानवी वस्तीच्या स्थानावर परिणाम करणारे घटक

प्राकृतिक	सांस्कृतिक	आर्थिक घटक
(१) भूरचना	(१) संरक्षण	(१) जलसिंचन
(२) जमीन/मृदा	(२) आरोग्य	(२) व्यवसाय
(३) हवामान	(३) शिक्षण	(३) वाहतूक व संदेशवहन
(४) शुष्क भूमी	(४) पर्यटन	(४) उद्योगधंदे
(५) पाणीपुरवठा	(५) ऐतिहासिक संदर्भ	(५) व्यापार
(६) नदीकिनारा		(६) शासकीय कार्यालये

पहा बरे जमते का ?

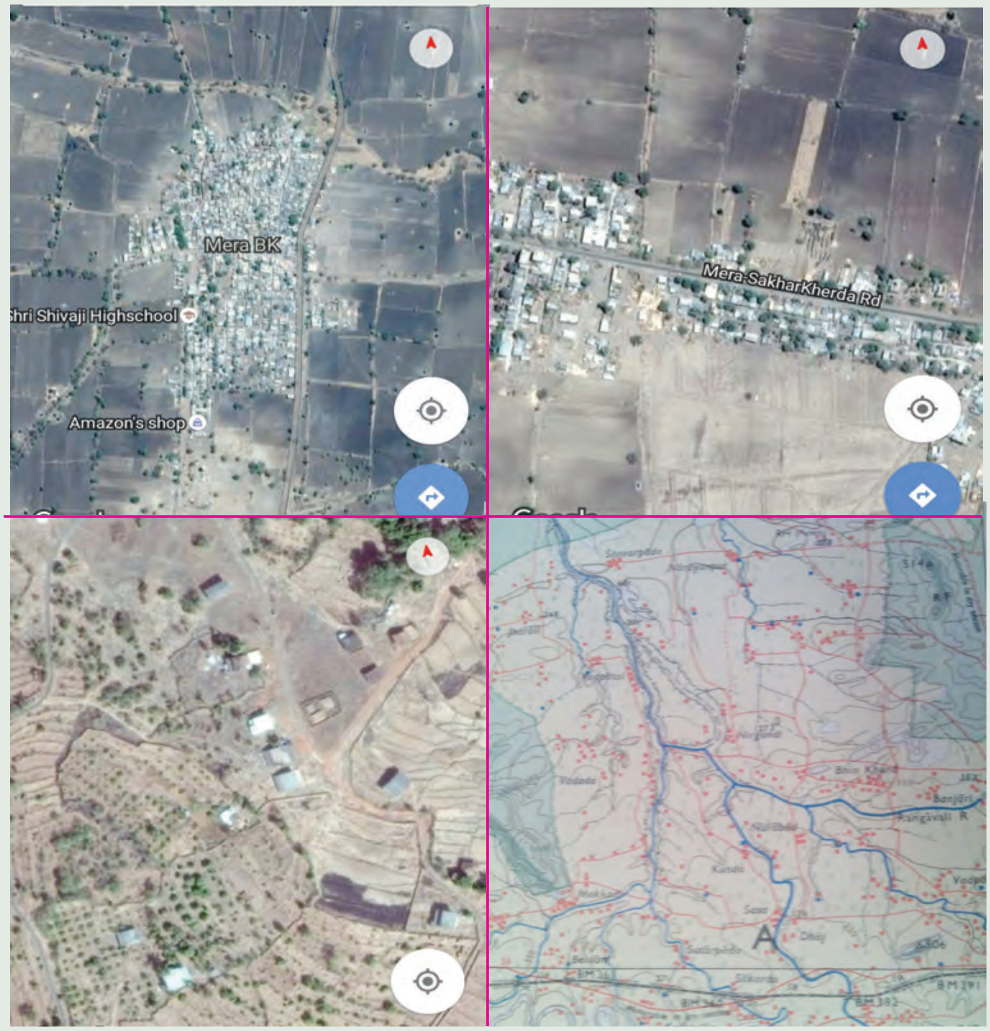
- भारतातील महानगरे कोणती ?
- तुम्ही रहात असलेली वस्ती वरीलपैकी कोणत्या वस्ती प्रकारात येते ते सांगा.

मी आणखी कोठे ?

- इयत्ता तिसरी- परिसर अभ्यास- आपले शहर व आपले गाव.
- इयत्ता पाचवी- परिसर अभ्यास भाग-१- पृष्ठ क्र. ४२

पहा बरे जमते का ?

खालील छायाचित्रांचे निरीक्षण करा. त्यांतील मानवी वस्त्यांचे प्रकार ओळखा व त्याविषयी माहिती लिहा.



स्वाध्याय

प्रश्न १. थोडक्यात उत्तरे लिहा.

(१) मानवी वस्तीचे विविध प्रकार स्पष्ट करा.

(२) केंद्रित व विखुरलेल्या वस्त्यांमधील फरक लिहा.

(३) मानवी वस्तीच्या स्थानावर परिणाम करणाऱ्या प्राकृतिक घटकांचे स्पष्टीकरण करा.

(४) मानवी वस्तीचा आरंभ कसा झाला असेल याविषयी माहिती लिहा.

(५) वाडी व ग्रामीणवस्ती या दोन मानवी वस्तींमधील फरक स्पष्ट करा.

प्रश्न २. पुढील विधानांवरून मानवी वस्त्यांचे प्रकार ओळखून लिहा.

(१) शेतात राहिल्यामुळे त्यांच्या वेळेची व पैशांची बचत होते.

(२) वस्तीत सामाजिक जीवन चांगले असते.

(३) रस्त्यांच्या दोन्ही बाजूस दुकाने असतात.

(४) ही वस्ती समुद्रकिनाऱ्यावर किंवा डोंगराच्या पायथ्याशी आढळते.

(५) प्रत्येक कुटुंबाची घरे एकमेकांपासून लांब असतात.

(६) ही वस्ती संरक्षणाच्या दृष्टीने चांगली असते.

(७) घरे दूरदूर असल्याने आरोग्याच्या दृष्टीने चांगले असते.

(८) घरे एकमेकांस लागून असतात.

प्रश्न २. आराखड्याचे निरीक्षण करून खालील माहितीच्या आधारे वस्त्यांचे प्रकार सांगा.

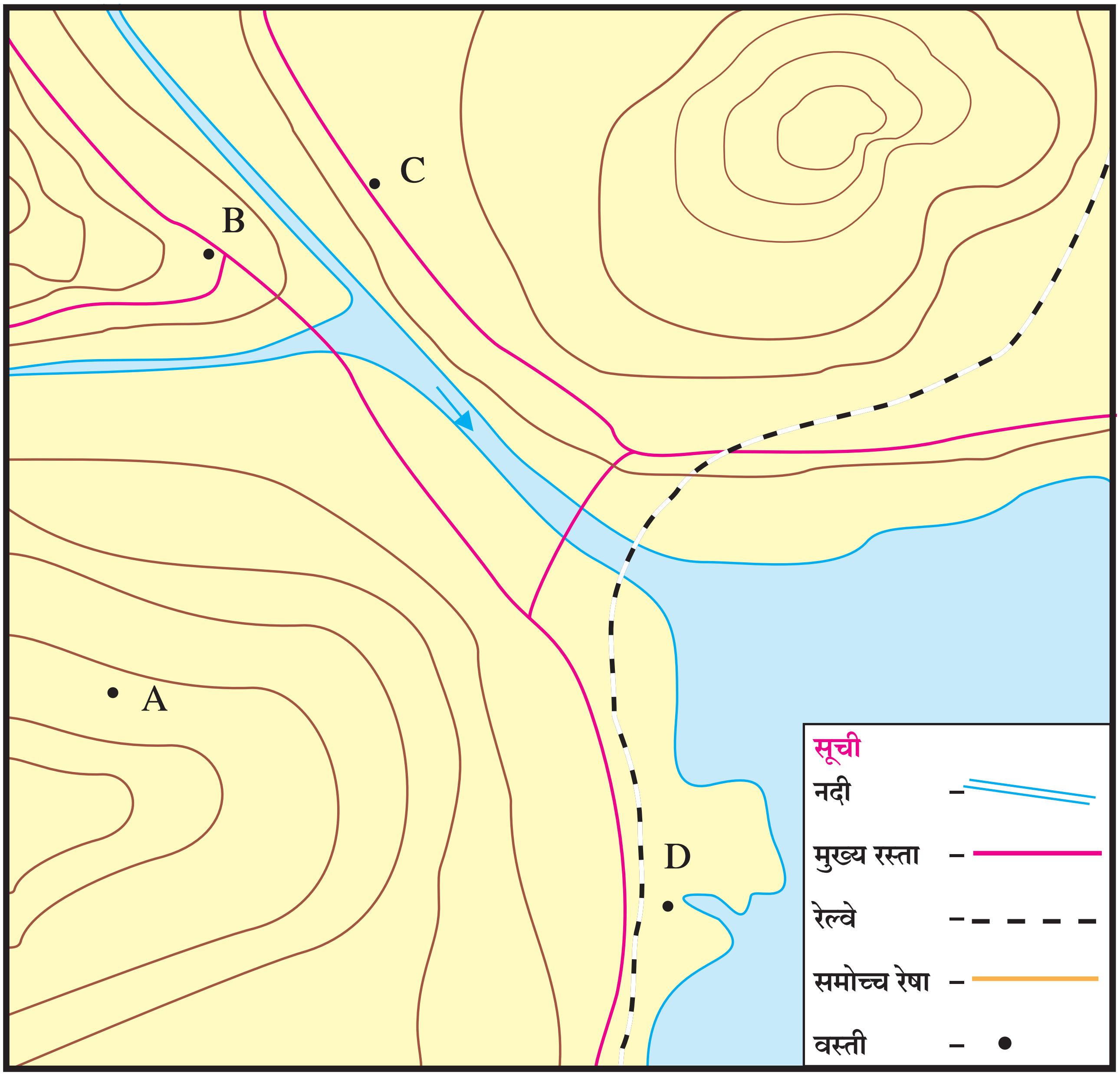
(अ) 'A' वस्तीमध्ये पाच ते सहा घरे असून गावात इतर सुविधा नाहीत.

(आ) 'B' वस्तीमध्ये माध्यमिक शाळा, मोठी बाजारपेठ व लहान चित्रपटगृह आहे.

(इ) 'C' वस्ती मध्ये घरे, शेती, अनेक दुकाने व छोटे उद्योगधंदे आहेत.

(ई) 'D' वस्ती हे नैसर्गिक बंदर आहे. तसेच तेथे अनेक उद्योगधंदे वसलेले आहेत.

* C ही रेखाकृती वस्ती आहे. ती तेथे विकसित होण्याची दोन कारणे सांगा.



ICT उपक्रम :

मोबाईल आंतरजालावरील गुगल मॅपवरून तुमच्या गाव/शहर परिसराचा फोटो मिळवा. त्यावरून तुमच्या वस्तीची माहिती, प्रकार व वैशिष्ट्ये लिहा.

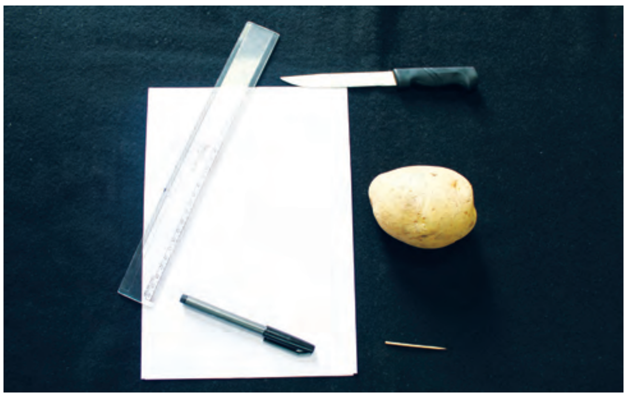
***

११. समोच्च रेषा नकाशा आणि भूरूपे

उंची व प्रदेशातील उंचसखलपणा नकाशात कसा दाखवला जातो, याची थोडी माहिती तुम्ही इयत्ता पाचवीत घेतली आहे. यावर आधारित पुढील कृती शिक्षकांच्या मार्गदर्शनाखाली करा.

करून पहा.

(शिक्षकांसाठी सूचना :- मोठ्या आकाराचे चार-पाच बटाटे वर्गात घेऊन जावे. वर्गातील मुलांचे गट करून त्यांच्यात बटाटे वाटावे.)



❖ वरील आकृतीत दाखवल्याप्रमाणे लांबटगोल आकाराचा एक मोठा बटाटा व इतर साहित्य घ्या.

❖ बटाटा समोरून पाहिल्यास कसा दिसतो आणि वरून पाहिल्यावर कसा दिसतो याचे निरीक्षण करा. पेन्सिलने बटाट्याचे आरेखन वहीत काढा.

❖ आकृतीत दाखवल्याप्रमाणे, सपाट तळ दिसेल अशा पद्धतीने एका बटाट्याचे दोन भाग करा.

❖ बटाट्याचा सपाट भाग टेबलवर ठेवून बटाट्याची उंची मिमीमधे मोजा.

❖ भूपृष्ठाच्या उंचसखलपणाबाबत सांगून हा 'बटाटा पर्वत' दाखवा. बटाट्याची निमुळती बाजू म्हणजे पर्वताचे शिखर असलेला भाग त्यांना दाखवा. या बटाट्याचे आपल्याला काप करायचे आहेत.

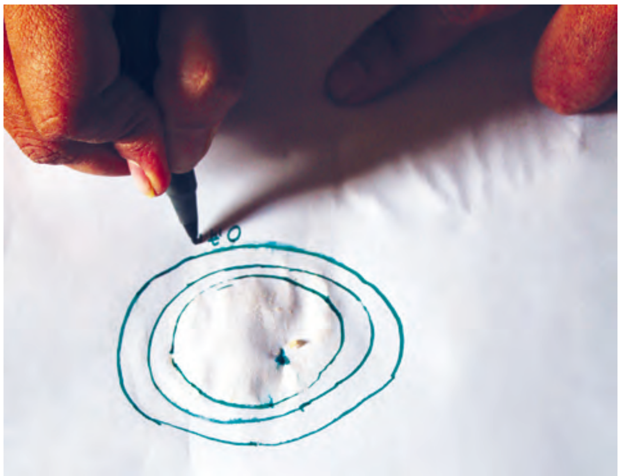
❖ बटाट्यावर दोन ठिकाणी खुणा करा. प्रत्येक खुणेमध्ये पुरेसे अंतर ठेवा. बटाटा निमुळता असल्याने त्याचे काप तळाकडून वरच्या दिशेने लहान होत जातील.

❖ आता बटाट्यावर केलेल्या खुणांच्या अनुरोधाने शिक्षकांनी बटाट्याचे काप करण्यासाठी सुरीच्या साहाय्याने छेद घ्यावा.

❖ केलेले काप वेगळे न करता ते एकत्र राहण्यासाठी त्यांच्यामध्ये टूथपिक किंवा टोकदार काडी उभी टोचा.

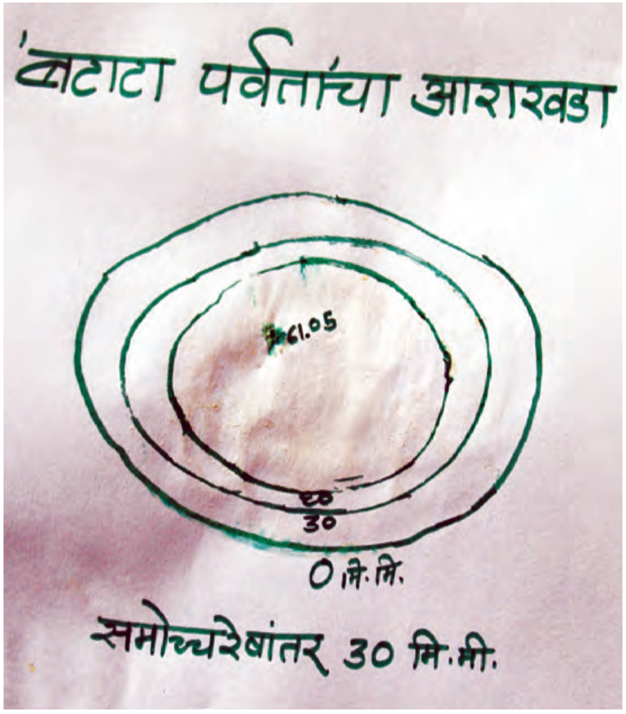
❖ आता टूथपिक न काढता, बटाट्याचे काप कागदावर ठेवा. सगळ्यांत खालच्या कापाच्या कडेने पेन्सिलच्या साहाय्याने रेष काढा. काढलेली रेष सर्वसाधारणतः वर्तुळाकार असेल.

❖ रेष काढल्यावर टूथपिक थोडी वर उचला. टूथपिकच्या जागी पेन्सिलने खूण करा. हलक्या हाताने सर्वात खालचा काप काढून बाजूस ठेवा. उरलेल्या दोन कापांसाठी सुद्धा हीच कृती करा.



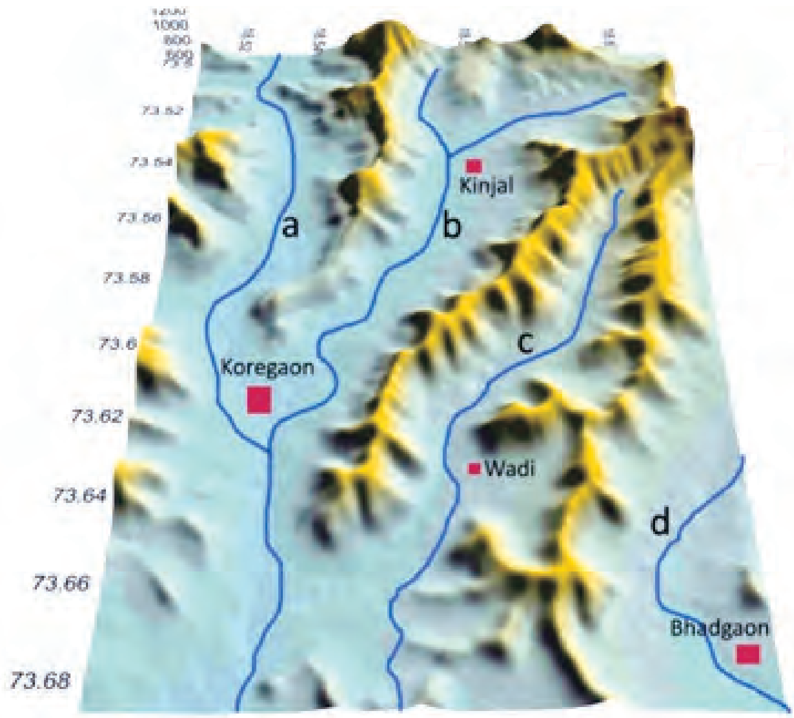
❖ ही कृती करून झाल्यावर तयार झालेल्या आकृतीकडे नीट पहा. तुमच्या लक्षात येईल, की तुम्ही एकात एक अशा तीन वर्तुळाकार रेषा काढलेल्या आहेत.

या एकात एक असलेल्या वर्तुळांपैकी सर्वांत आतल्या वर्तुळाच्या केंद्रस्थानी बटाट्याची तुम्ही सुरुवातीस मोजलेली उंची अंकात लिहा. बाजूस ठेवलेल्या प्रत्येक कापाची जाडी मोजा. बाहेरील वर्तुळाकार रेषेस '०' (शून्य) असे मूल्य द्या. त्यानंतरच्या वेगवेगळ्या वर्तुळाकार रेषांना कसे मूल्य द्याल? पहा बरे, प्रत्येक कापाच्या मोजलेल्या जाडीचा उपयोग तुम्हांला यासाठी होईल का? सर्व वर्तुळाकार रेषांना मूल्य दिल्यावर, आपले बटाटा पर्वताचा आराखडा काढण्याचे काम पूर्ण होईल.



जरा विचार करा !

☞ आपण या कृतीत नेमके काय केले? आपण कागदावर बटाटा या त्रिमितीय वस्तूचे द्विमितीय चित्र तयार केले आहे. प्रत्यक्षात डोंगर, पर्वत या भूरूपांचे असे छेद घेऊन जमिनीवर किंवा कागदावर चित्र तयार करणे शक्य नसते. त्यासाठी गणिती पद्धत, सर्वेक्षण पद्धत इत्यादी पद्धतींचा वापर केला जातो. या पद्धती तुम्ही भूगोल विषयाचा विशेष अभ्यास केल्यावर शिकालच.



११.१ (अ) : भूपृष्ठाची प्रतिकृती

उंची मीटरमध्ये

११.१ (ब) : समोच्च रेषांचा नकाशा

वरील आकृती ११.१ (अ) मध्ये भूपृष्ठाची प्रतिकृती दाखवली आहे. तीचे काळजीपूर्वक निरीक्षण करा व खालील प्रश्नांची उत्तरे द्या.

- सदर प्रतिकृतीत कोणकोणती भूरूपे दिसत आहेत?
- या प्रत्येक भूरूपासाठी वापरलेले रंग कोणते?

आता आकृती ११.१ (ब) मधील नकाशाचे निरीक्षण करा व खालील प्रश्नांची उत्तरे द्या.

- नकाशामध्ये काय काय दिसत आहे?
- नकाशात दिसत असलेल्या डोंगररांगांची सर्वसाधारण दिशा कशी आहे?
- नकाशातील कोणत्या दिशेस सपाट प्रदेश आहे?
- नकाशातील रेषांचे कमीत कमी व जास्तीत जास्त मूल्य किती आहे?
- ही मूल्ये काय दाखवत असावीत?
- या नकाशात व तुम्ही अगोदर पाहिलेल्या प्रतिकृतीमध्ये काही साम्य आहे का? असल्यास ते कोणते?
- कोणती आकृती अधिक माहिती देते व ती माहिती कोणती?
- तुम्ही तयार केलेला 'बटाटा पर्वता' चा आराखडा व या नकाशात काही सारखेपणा आहे का?

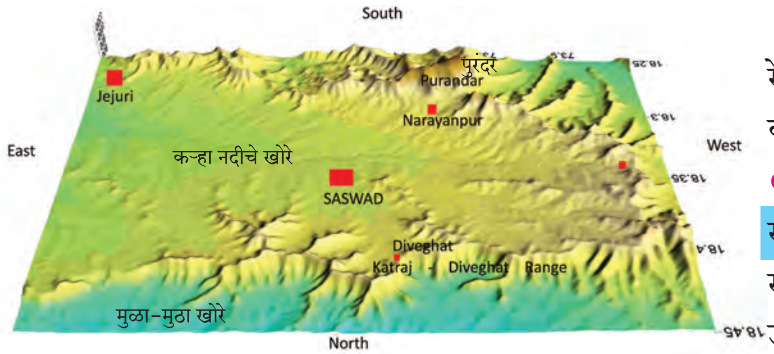
भौगोलिक स्पष्टीकरण

भूपृष्ठावरील विविध भूरूपांचा अभ्यास करताना या भूरूपांची समुद्रसपाटी पासूनची उंची, उंचसखलपणा, उतार, उताराची दिशा, त्यावरील जलप्रवाह यांचा अभ्यास करावा लागतो. यासाठी विशिष्ट प्रकारे तयार केलेले नकाशे वापरतात. हे नकाशे म्हणजे समोच्चता दर्शक नकाशे. या नकाशांतून आपल्याला भूरूपांची वरील प्रकारची वैशिष्ट्ये समजतात. पर्यटक, गिर्यारोहक, भटकंती करणारे, संरक्षण दलातील अधिकारी, सैनिक, इत्यादींना तसेच कोणत्याही प्रदेशाचे नियोजन करताना या नकाशांचा खूप उपयोग होतो.

जरा डोके चालवा !

तुम्ही एखादे भूरूप समोच्च रेषांच्या आधारे पाहता, तेव्हा त्या भूरूपाकडे तुम्ही कोठून पाहता?

(उदा., नकाशात समोच्चरेषांच्या साहाय्याने एक टेकडी दाखवली आहे. या टेकडीकडे तुम्ही कोठून पाहता आहात?)



११.३ (अ) : सासवड कऱ्हाखोरे प्रतिकृति

११.३ (ब) : सासवड कऱ्हाखोरे नकाशा

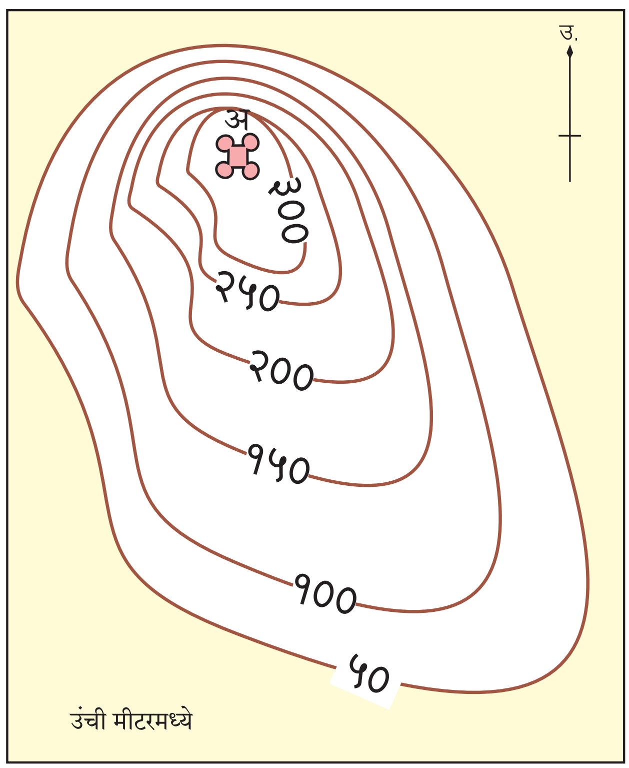
आकृती ११.३ (अ) मध्ये एक प्रतिकृती दिली आहे. प्रतिकृतीमधील उत्तर भाग मुळा-मुठा नद्यांच्या खोऱ्याचा आहे. त्यानंतर कात्रज-दिवेघाट ही डोंगररांग पश्चिमेकडून पूर्वेकडे विस्तारलेली दिसत आहे. त्या पलीकडे कऱ्हा नदीच्या खोऱ्याचा काही भाग दिसत आहे.

(वरील प्रतिकृती व त्या खाली दिलेल्या समोच्चरेषा नकाशाचे (आकृती ११.३ (ब)) काळजीपूर्वक निरीक्षण करा. व खालील प्रश्नांची उत्तरे द्या.)

- नकाशात पुरंदर किल्ला कोणत्या दिशेला आहे?
- नकाशातील कऱ्हा नदीच्या वाहण्याची दिशा कोठून कोठे आहे?
- नकाशात कोणत्या बाजूला डोंगर रांग नाहीत?
- नकाशातील कोणता भाग आपल्याला प्रतिकृतीत दिसत नाही? तो का दिसत नसावा?
- कात्रज-दिवेघाट या डोंगररांगेची उंची कोणत्या दिशेने वाढत गेली आहे?
- उंच डोंगररांगा कोणत्या दिशेला आहेत?

वरील प्रश्नांची उत्तरे शोधताना समोच्च रेषांशी तुमची मैत्री होईल आणि समोच्च रेषांनी काढलेली प्रमुख भूरूपे तुम्ही ओळखू शकाल.

- तुमच्या गावाची/शहराची समुद्रसपाटीपासूनची उंची (मीटरमध्ये) शोधा. समुद्रसपाटीपासून तुमच्या गावाची/शहराची उंची दाखवणाऱ्या समोच्च रेषा काढायच्या आहेत. प्रत्येक समोच्च रेषेतील अंतर जास्तीत जास्त ५० मीटर घ्यावे. तुमच्या गावाच्या/शहराच्या उंची पर्यंत साधारणपणे किती समोच्च रेषा काढाव्या लागतील?
- विद्यार्थी मित्रानों अशी कल्पना करा, की तुम्ही गिर्यारोहणासाठी गेला आहात. तुम्हांला 'अ' या डोंगराच्या किल्ल्यावर पोहोचायचे आहे. या डोंगराचा नकाशा आकृती ११.४ मध्ये दिला आहे. या नकाशातील समोच्चरेषांचे निरीक्षण करून तुम्ही या डोंगराच्या शिखरावर कोणत्या बाजूने सहज व सुरक्षितपणे पोहोचू शकाल, तो मार्ग पेन्सिलच्या साहाय्याने चित्रात दाखवा.



११.४ : समोच्च रेषा (डोंगर)

हे नेहमी लक्षात ठेवा.

समोच्च रेषा म्हणजे नकाशात समान उंचीची ठिकाणे जोडणारी रेषा, त्यामुळे सहसा या रेषा एकमेकांना छेदत नाहीत.

मी आणखी कोठे ?

☞ इयत्ता पाचवी- परिसर अभ्यास भाग-१- पृष्ठ ३९ ते ४१

स्वाध्याय

प्रश्न १. खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

(१) समोच्चता दर्शक नकाशाचा वापर कोणाकोणाला होतो ?

(२) समोच्च रेषांच्या निरीक्षणावरून काय लक्षात येते ?

(३) शेतकऱ्यांना समोच्च रेषा नकाशांचा उपयोग कसा होईल ?

(४) प्रदेशातील भूरूपाचे व उंचीचे वितरण कशाच्या साहाय्याने दाखवता येते ?

प्रश्न २. रिकाम्या जागी योग्य शब्द लिहा.

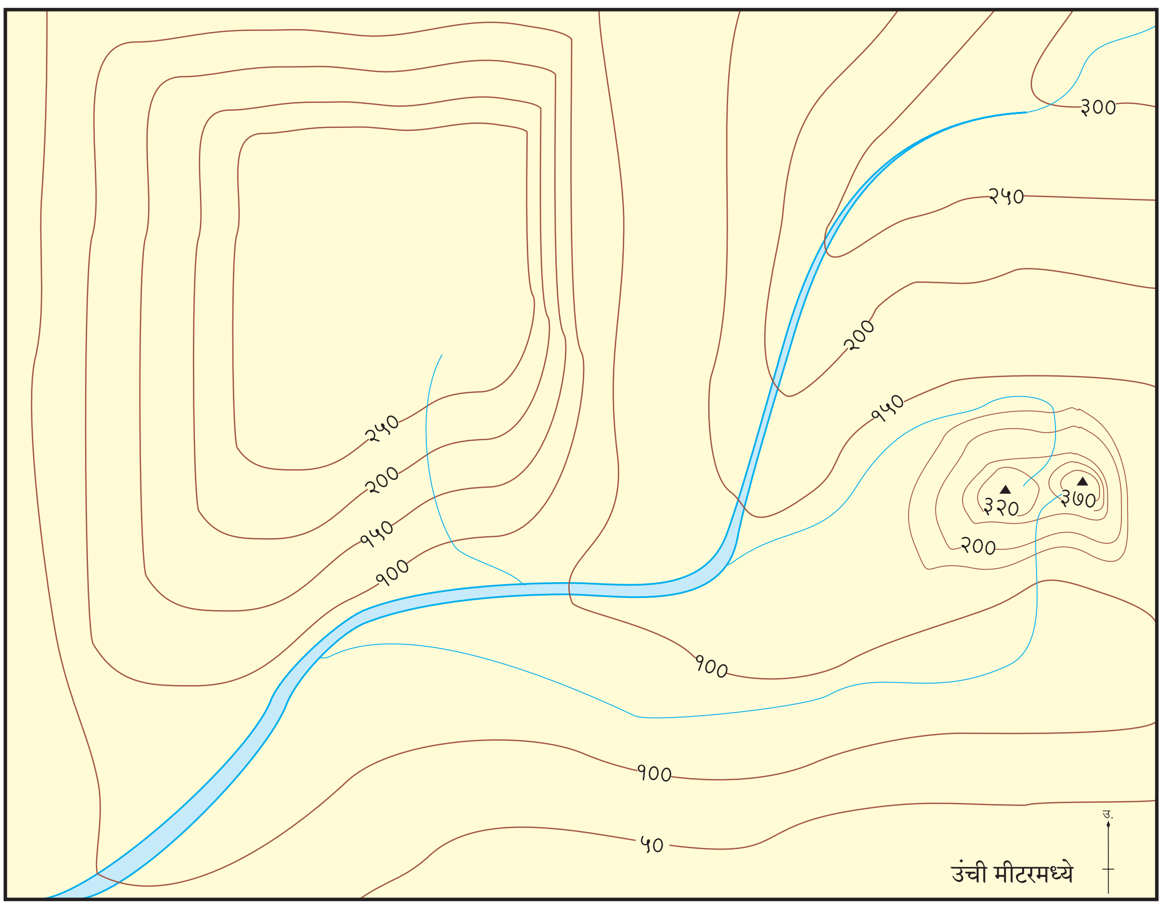
(१) समोच्च रेषा एकमेकींच्या जवळ असतील, तर तेथील उतार .... असतो.

(२) नकाशावर समोच्च रेषा .... चे प्रतिनिधित्व करतात.

(३) .... तील अंतरावरून उताराची कल्पना करता येते.

(४) दोन समोच्च रेषांतील अंतर कमी असते तेथे .... तीव्र असतो.

प्रश्न ३. खालील नकाशातील भूरूपे ओळखा.



***

परिशिष्ट

भौगोलिक शब्दांचे विस्तारित अर्थ

- **अपभू** *(Apogee)* : चंद्राच्या प्रदक्षिणामार्गावरील पृथ्वीसापेक्ष विशिष्ट स्थिती. या स्थितीत चंद्र पृथ्वीपासून जास्तीत जास्त अंतरावर असतो
- **अपसूर्य** *(Aphelion)* : पृथ्वीची प्रदक्षिणा मार्गावरील सूर्यापासून जास्तीत जास्त अंतरावरील स्थिती. ही स्थिती जुलै महिन्यात येते.
- **अपक्षालन** *(Leaching)* : अपक्षयाची एक प्रक्रिया. जास्त पाऊस असलेल्या दमट हवामानाच्या प्रदेशात ही प्रक्रिया जास्त कार्यरत असते. खडकांतील क्षार व इतर विद्राव्य खनिजे पाण्यात विरघळतात आणि पाण्याबरोबर वाहून नेली जातात.
- **अयनदिन** *(solstice day)* : पृथ्वीच्या परिभ्रमण मार्गावरील तिची एक सूर्यसापेक्ष स्थिती. अशी स्थिती पृथ्वीवर दोन दिवशी येते. २१ जून व २२ डिसेंबर हे दोन अयनदिन आहेत; परंतु या दोनही दिवशी पृथ्वीची सूर्यसापेक्ष स्थिती काहीशी वेगळी असते. २१ जून रोजी पृथ्वीचा उत्तर ध्रुव सूर्याकडे जास्तीत जास्त म्हणजे २३°३०' ने कललेला असतो. या दिवशी कर्कवृत्तावर सूर्यकिरणे लंबरूप पडतात. २२ डिसेंबर या दिवशी पृथ्वीचा दक्षिण ध्रुव सूर्याकडे जास्तीत जास्त म्हणजे २३°३०' ने कललेला असतो. या दिवशी मकरवृत्तावर सूर्यकिरणे लंबरूप पडतात. २१ जून व २२ डिसेंबरला अनुक्रमे 'उन्हाळ्यातील अयनदिन' व 'हिवाळ्यातील अयनदिन' असे संबोधतात. २१ जून हा उत्तर गोलार्धातील सर्वांत मोठा दिवस असतो, तर २२ डिसेंबर हा दक्षिण गोलार्धातील सर्वांत मोठा दिवस असतो.
- **अर्थशास्त्र** *(Economics)* : आर्थिक व्यवस्थापनेचे शास्त्र याच्या अभ्यासाची गरज व्यक्तींपासून राष्ट्रांपर्यंत सर्वांनाच असते.
- **अश्व अक्षांश** *(Horse Latitudes)* : दोनही गोलार्धांतील २५° ते ३०° अक्षवृत्तीय प्रदेश. या प्रदेशात जास्त दाबाचा पट्टा असल्याने हवा बाहेर जाते व प्रदेश सर्वसाधारणतः शांत असतो, म्हणून या पट्ट्याला अश्व अक्षांश असे म्हणतात.
- **आकृतिबंध** *(Pattern)* : मांडणी, ठेवण, इत्यादी. अभिक्षेत्रात किंवा कालानुरूप वेगवेगळ्या घटकांची एकत्रित केलेली मांडणी. अशी मांडणी तयार होताना त्या त्या घटकांवर स्वतंत्रपणे तसेच एकत्रितपणे भौगोलिक स्थितीचा परिणाम होत असतो. जलप्रवाह आकृतिबंध (Drainge Pattern) हा अभिक्षेत्रीय आकृतिबंध आहे, तर पीक आकृतिबंध (Crop Pattern) हा कालसदृश आकृतिबंध आहे.
- **आवर्त** *(Cyclone)* : एखाद्या ठिकाणी सभोवतालच्या प्रदेशापेक्षा हवेचा दाब कमी होण्याची स्थिती. असा हवेचा दाब कमी झाल्याने सभोवतालच्या प्रदेशाकडून कमी दाबाच्या प्रदेशाकडे हवा चक्राकार रीतीने वाहू लागते. त्यामुळे चक्राकार फिरणाऱ्या हवेची संरचना तयार होते व अशाच स्थितीत ही संरचना एका भागाकडून दुसऱ्या भागाकडे सरकते.
- **उपखंड** *(Sub Continent)* : खंडाचा असा विभाग, की जो भौगोलिक व सांस्कृतिक स्तरावर खंडाच्या इतर भागांपेक्षा वेगळा असतो. दक्षिण आशियातील हिमालय पर्वताच्या दक्षिणेस असलेल्या भूभागास भारतीय उपखंड असे म्हणतात. यात भारत, पाकिस्तान, बांग्लादेश, नेपाळ, भूतान व श्रीलंका या देशांचा समावेश होतो.
- **उपभू** *(Perigee)* : चंद्राच्या प्रदक्षिणामार्गावरील पृथ्वीसापेक्ष विशिष्ट स्थिती. या स्थितीत चंद्र पृथ्वीपासून कमीत कमी अंतरावर असतो.
- **उपसूर्य** *(Perihelion)* : पृथ्वीची प्रदक्षिणा मार्गावरील सूर्यापासून कमीत कमी अंतरावरील स्थिती. ही स्थिती जानेवारी महिन्यात येते.
- **उत्तरायण** *(Northward march of the Sun)* : सूर्याचे उत्तरेकडे सरकणे. याची सुरूवात २३ डिसेंबरपासून होते व सूर्य दररोज थोडाथोडा उत्तरेकडे सरकत असल्याचे जाणवते. २१ जूननंतर सूर्य दक्षिणेकडे सरकू लागतो. वास्तविक सूर्य प्रवास करत नाही; परंतु पृथ्वीचे परिभ्रमण आणि कललेला आस यांच्या परिणामातून सूर्य सरकत असल्याचे आपल्याला भासते.
- **उधाणाची भरती-ओहोटी** *(Spring Tide)* : पौर्णिमा व अमावसस्येला येणारी भरती किंवा ओहोटी. अमावास्येला सूर्य व चंद्र पृथ्वीच्या एकाच बाजूस असल्याने या दिवशी भरती-ओहोटीची कक्षा सर्वांत जास्त असते. पौर्णिमेसह ही कक्षा जास्त असते; परंतु अमावास्यापेक्षा थोडी कमी असते. अशा भरती ओहोटीस उधाणाची भरती-ओहोटी असे म्हणतात.
- **कालगणना** *(Measurement of Time)* : दिवस, महिना व वर्ष ही कालगणनेची मूळ एकके आहेत. दिवस व वर्ष ही एकके अनुक्रमे पृथ्वीच्या अक्षीय व कक्षीय गतीचे परिणाम

आहेत, तर महिना हे एकक चंद्राच्या कक्षीय गतीचा परिणाम आहे.

- **कृष्ण पक्ष** *(Wanning Period)* : पौर्णिमेनंतर प्रतिपदेपासून अमावास्येपर्यंतचा पंधरवडा. या काळात चंद्राचा पृथ्वीवरून दिसणारा प्रकाशित भाग दररोज कमी कमी होत जातो. या पंधरवड्यास 'वद्य पक्ष' असेही म्हणतात.
- **कृषी** *(Agriculture)* : कृषी ही बहुल समावेशक संकल्पना आहे. शेती व तिला पूरक अशा अनेक व्यवसायांचा यात समावेश होतो. पशुपालन, दुग्धोत्पादन, मत्स्यपालन, रेशीमकोश उत्पादन, रोपवाटिका अशा सर्वांना मिळून कृषी असे संबोधले जाते.
- **कृषिपर्यटन** *(Agritourism)* : कृषिपर्यटनात कृषिसंदर्भातील वेगवेगळ्या कामांची माहिती, प्रत्यक्षात शेतावर किंवा कुरणांवर जाऊन घेणे हा महत्त्वाचा भाग असतो. लोकांना आपण खातो त्या अन्नाचे उत्पादन कसे होते, ते कोण करते याबद्दल असलेल्या उत्सुकतेतून कृषिपर्यटनास सुरुवात झाली. शेतास किंवा कुरणास भेट देण्याच्या पाहुण्यांपैकी अनेकांचा, विशेषतः लहान मुलांचा हा पहिला अनुभव असतो. भारतात कृषिपर्यटन अलीकडच्या दशकात वाढू लागले आहे. कृषिपर्यटन विकास मंडळातर्फे हे काम केले जाते. २०१४ सालापर्यंत महाराष्ट्रात एकूण २१४ ग्रामीण वस्त्यांमध्ये अशी केंद्रे उघडली आहेत.
- **केंद्रित वस्ती** *(Nucleated Settlement)* : वस्त्यांचा आकृतिबंध. हा बहुधा भौगोलिक घटकांवर अवलंबून असतो. जेंव्हा एखाद्या वस्तीतील इमारती विशिष्ट स्थानाजवळ एकत्रित झालेल्या असतात अशा वस्त्यांना केंद्रित वस्ती असे मानले जाते. इमारतींच्या केंद्रीकरणामागे अनेक कारणे असू शकतात. त्यात जलस्रोत हे एक महत्त्वाचे कारण आहे. संरक्षण हेही वस्ती केंद्रित बनण्याचे कारण असू शकते.
- **केंद्रोत्सारी बल** *(Centrifugal Force)* : केंद्रापासून दूर जाण्याचे बल. स्वतःभोवती फिरणाऱ्या–परिवलन करणाऱ्या– वस्तूंमधील कणांत केंद्रापासून दूर जाण्याची प्रवृत्ती निर्माण होत असते. अशा केंद्रापासून दूर जाण्याच्या बलास केंद्रोत्सारी बल असे संबोधतात.
- **कंकणाकृती ग्रहण** *(Annular Eclipse)* : सूर्यग्रहणाच्या वेळी चंद्र जर पृथ्वीपासून खूप लांब असेल, म्हणजेच तो जवळजवळ अपभू स्थितीत असेल, तर चंद्राची सावली अवकाशातच संपते. त्यामुळे सूर्यबिंब पूर्णपणे झाकले जात नाही. अशा वेळी सूर्यबिंबाची केवळ प्रकाशमान कडाच पृथ्वीवरून अगदी थोड्या भागातूनच दिसते. ही प्रकाशमान कडा एखाद्या बांगडीप्रमाणे दिसते, म्हणून अशा सूर्यग्रहणास कंकणाकृती सूर्यग्रहण असे म्हणतात.
- **खग्रास ग्रहण** *(Total Eclipse)* : ज्या ग्रहणाच्या वेळी सूर्यबिंब किंवा चंद्रबिंब पूर्णतः झाकले जाते आणि सूर्य किंवा चंद्र दिसेनासे होतात, त्याला खग्रास ग्रहण असे म्हणतात.
- **खबूस** *(Kuboos)* : अरब देशांतील एक भाजून तयार केलेला खाद्यपदार्थ. हा पदार्थ भाकरी किंवा रोटी सारखा असतो.
- **खंडग्रास ग्रहण** *(Partial Eclipse)* : ज्या ग्रहणाच्या वेळी सूर्यबिंब अंशतः झाकले जाते किंवा चंद्रबिंब अंशतः दिसेनासे होते, त्याला खंडग्रास ग्रहण असे म्हणतात.
- **गुरुत्वाकर्षण बल** *(Centre of Gravity Force)* : कोणत्याही दोन पदार्थांमध्ये परस्पर आकर्षण असते या आकर्षणास गुरुत्वाकर्षण असे म्हणतात. या बलाची शक्ती वस्तूंचे वस्तुमान व त्या वस्तूंमधील अंतर यांच्यावर अवलंबून असते. सूर्यमालेतील ग्रह त्यांच्या विशिष्ट कक्षेतून सूर्याभोवती प्रदक्षिणा करतात हा देखील गुरुत्वाकर्षणाचा परिणाम आहे. तसेच प्रत्येक ग्रहामध्ये अंतर राखले जाते. त्यांना एकत्र राखण्याची प्रेरणा ही देखील गुरूत्वाकर्षणामुळे मिळते. हे सुद्धा गुरुत्वाकर्षण बलाचे उदाहरण आहे. गुरुत्वाकर्षणाचे मूल्य $M^{१}$ $M^{२}/D^{२}$ असे काढले जाते. यात $M^{१}$ व $M^{२}$ अनुक्रमे दोन वस्तूंचे वस्तुमान (Mass) दर्शवतात, तर D त्यातील अंतराचे (Distance) प्रतिनिधित्व करतो.
- **ग्रहण** *(Eclipse)* : सूर्यबिंब किंवा चंद्रबिंब झाकले जाणे म्हणजे अनुक्रमे सूर्यग्रहण किंवा चंद्रग्रहण होय. सूर्य व पृथ्वी यांच्यामध्ये चंद्र आल्याने सूर्यबिंब झाकले जाते. चंद्र ज्यावेळी पृथ्वीच्या सावलीतून प्रवास करतो, त्या वेळी चंद्रबिंब झाकले जाते. अशी स्थिती केवळ सूर्य, चंद्र व पृथ्वी हे तीनही खगोल जेव्हा एकाच सरळ रेषेत येतात, तेव्हाच होते; परंतु सर्वच अमावास्या किंवा पौर्णिमांना ग्रहणे होत नसतात, कारण पृथ्वी व चंद्राच्या परिभ्रमण कक्षेत ५° चा फरक आहे.
- **चंद्रकला** *(Phases of the Moon)* : पृथ्वीवरून दिसणाऱ्या चंद्राच्या प्रकाशित भागाचा रोज बदलणारा आकार.
- **जलसिंचन** *(Irrigation)* : पिकांसाठी पावसाशिवाय स्वतंत्रीत्या पाणी उपलब्ध करून देणे म्हणजे जलसिंचन. पिकांसाठी पाणी हे अत्यंत आवश्यक असते. केवळ पावसाच्या पाण्यावर पीक घेणे अनेकदा अवघड बनते. अशावेळी कालवे, विहीर, तळी, जलाशय, इत्यादींमधून

पिकास पाणी पुरवले जाते. त्यास जलसिंचन असे म्हणतात.

- **त्सुनामी** *(Tsunami)* : सागरी तळावर भूकंप झाल्यामुळे निर्माण होणाऱ्या प्रचंड सागरी लाटा. त्सुनामी लाटा ज्या किनारी भागात पोहोचतात, तेथे मोठ्या प्रमाणात जीवित व वित्तहानी होते.
- **दलाल** *(Agent)* : उत्पादक व ग्राहक यांमधील दुवा. कोणत्याही उत्पादित मालाचे ग्राहक हे एका ठिकाणी केंद्रित नसतात, तर ते दूरवर विखुरलेले असतात. अशा स्थितीत उत्पादकाला आपला माल ग्राहकांपर्यंत पोहोचवणे अवघड बनते, त्यामुळे उत्पादक व ग्राहक यांच्या दरम्यान संबंध प्रस्थापित करण्याची गरज निर्माण होते. दलाल ही भूमिका पार पाडतात.
- **दक्षिणायन** *(Southward march of the Sun)* : सूर्याचे दक्षिणेकडे सरकणे. याची सुरुवात २१ जूनपासून होते व सूर्य दररोज थोडाथोडा दक्षिणेकडे सरकत असल्याचे जाणवते. २३ डिसेंबरनंतर सूर्य उत्तरेकडे सरकू लागतो. वास्तविक सूर्य प्रवास करत नाही; परंतु पृथ्वीचे परिभ्रमण आणि कललेला आस यांच्या परिणामातून सूर्य सरकत असल्याचे आपल्याला भासते.
- **नॉट्स** *(Knots)* : वाऱ्याचा वेग सांगणारे एकक जेव्हा वाऱ्याचा वेग एकसागरी मैल (१.८५२ किमी) प्रतितास असतो तेव्हा त्यास एक नॉट असे म्हणतात. (१ साधा मैल= १.६०९ किमी)
- **पर्यटन** *(Tourism)* : एक सेवा व्यवसाय. यात पर्यटकांना आवश्यक असणाऱ्या विविध सेवा पुरवल्या जातात. जसे., निवास, खान-पान, वाहतूक, संदेशवहन इत्यादी, तसेच पर्यटन स्थळाची देखभाल यांचा समावेश होतो.
- **पश्चिमी वारे** *(Westerlies)* : पश्चिमेकडून येणारे वारे. मध्य अक्षवृत्तीय जास्त दाबाच्या पट्ट्यांकडून उपध्रुवीय कमी दाबाच्या पट्ट्यांकडे वाहणारे ग्रहीय वारे.
- **पाणलोट क्षेत्र** *(Catchment Area)* : नदीच्या खोऱ्याचा भाग. ज्या ज्या क्षेत्रातून नदीला पाण्याचा पुरवठा होतो ते सर्व क्षेत्र म्हणजे नदीचे पाणलोट क्षेत्र होय. पाणलोट क्षेत्र हे अनेकदा धरण/बंधारा यासाठीही सांगितले जाते.
- **पिकाखालील कालावधी** *(Cropped Period)* : एखाद्या पिकासाठी पेरणीपासून कापणीपर्यंतचा काल. वेगवेगळ्या पिकांसाठी हा कालावधी कमी-जास्त असू शकतो. ऊस या पिकास खूप मोठा कालावधी लागतो, तर भाजीपाल्यास कमी कालावधी लागतो.
- **पूर्वीय वारे** *(Easterlies)* : पूर्वेकडून येणारे वारे. मध्य अक्षवृत्तीय जास्त दाबाच्या पट्ट्याकडून विषुववृत्तीय कमी दाबाच्या पट्ट्याकडे वाहणारे ग्रहीय वारे.
- **प्रकाशवृत्त** *(Light Circles)* : सूर्यप्रकाशामुळे पृथ्वीचे प्रकाशित व अप्रकाशित असे दोन भाग होतात. या दोन भागांना वेगळी करणारी रेषा म्हणजे प्रकाशवृत्त होय. प्रकाशवृत्त हे एक बृहत्वृत्त आहे. हे वृत्त काल्पनिक नसून ते सदैव पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर प्रत्यक्षात अस्तित्वात असते. पृथ्वीच्या परिवलनामुळे त्याचे स्थान सारखे बदलत असते.
- **प्रतिपादी बिंदू** *(Anti podal)* : कोणत्याही एका ठिकाणाच्या नेमक्या विरूद्ध बाजूस असलेला बिंदू. हा बिंदू पृथ्वीतून जाणाऱ्या काल्पनिक व्यास रेषेच्या अनुरोधाने निश्चित केला जातो.
- **प्रत्यावर्त** *(Anti-cyclone)* : एखाद्या प्रदेशात हवेचा दाब आसपासच्या प्रदेशापेक्षा जास्त वाढतो. अशा वेळी केंद्रीय जास्त दाबाच्या प्रदेशाकडून सभोवतालच्या कमी दाबाच्या प्रदेशाकडे वारे वाहू लागतात. (हवेची हालचाल सुरू होते.) अशा केंद्राकडून बाह्य भागाकडे चक्राकार गतीने वाहणाऱ्या वाऱ्यांना प्रत्यावर्त म्हणतात.
- **बदाऊन** *(Bedaun)* : अरबस्थानातील एक भटकी जमात.
- **बार्ली** *(Barli)* : हे एक तृणधान्य असून समशीतोष्ण प्रदेशातील महत्त्वाचे खाद्यान्न आहे. हे अगदी सुरुवातीपासून पिकवल्या गेलेल्या धान्यांपैकी एक असून, विशेषतः युरेशियामध्ये सुमारे १३००० वर्षांपासून याचे उत्पादन घेतले जात आहे. याचा उपयोग जनावरांचे खाद्य म्हणून केला जातो. हे सहज आंबवता येते, त्यामुळे याचा उपयोग मद्यार्क तयार करण्यासाठी केला जातो.
- **भरती-ओहोटी** *(High tide and Low Tide)* : सूर्य व चंद्राचे गुरुत्वाकर्षण व पृथ्वीवर कार्यरत असलेल्या केंद्रोत्सारी प्रेरणा यांच्या एकत्रित प्रभावामुळे सागरी जलाच्या पातळीत होणारी वाढ म्हणजे भरती, तर घट म्हणजे ओहोटी.
- **भारती** *(Bharati)* : भारत सरकारचे अंटार्क्टिका खंडावरील संशोधन केंद्र. हवामान व सागर संशोधनाच्या अंगाने भारत सरकारच्या शोध मोहीम प्रकल्पांतर्गत अलीकडील स्थापन केलेले संशोधन केंद्र.

- **भूमीचे उपयोजन** *(Land use)* : जमीन या नैसर्गिक संसाधनाचा उपयोग अनेक गोष्टींकरिता केला जातो. एखाद्या प्रदेशातील जमीन कशाकशासाठी वापरली आहे, याचे विश्लेषण भूमी उपयोजनात केले जाते. वने, शेती, वसाहती इत्यादींसाठी किती जमीन वापरली, हे भूमी उपयोजन विश्लेषणात अभ्यासले जाते. भूमी उपयोजनाचा आकृतिबंध तयार होत असतो.
- **भांगाची भरती-ओहोटी** *(Neap Tide)* : शुक्ल व कृष्ण पक्षातील अष्टमीस येणाऱ्या भरती-ओहोटीची कक्षा कमीत कमी असते, या दिवशी चंद्र, सूर्य व पृथ्वी काटकोन स्थितीत असतात, त्यामुळे त्यांची गुरुत्वाकर्षण बले एकमेकांस पूरक राहत नाहीत.
- **मूळ खडक** *(Parent Rock)* : एखाद्या प्रदेशातील प्रमुख खडक. मृदानिर्मितीत खडकांचे विदारण होऊन त्यांचा भुगा होतो. कोणत्याही मृदेत विदारित खडकाचा भाग, वजनाच्या दृष्टीने मोठा असतो.
- **मृदेची धूप** *(Soil Erosion)* : मृदेचे अपक्षरण किंवा झीज. तयार मृदेचे वरचे थर वाहत्या पाण्याने वाहून जाण्यास मृदेची धूप असे म्हणतात. या वरच्या थरांमध्ये ह्युमसचे प्रमाण अधिक असते. असे थर वाहून गेल्याने जमिनीची सुपीकता कमी होते.
- **मृदा अवनती** *(Soil Degradation)* : मृदेचा गुणात्मक ऱ्हास. मृदेतील ह्युमसचे प्रमाण कमी झाल्याने किंवा मृदेत अनावश्यक रासायनिक पदार्थ मिसळल्याने मृदेची गुणवत्ता कमी होते. रासायनिक खतांचा अतिरिक्त वापर, तसेच रासायनिक कीटकनाशके व तृणनाशके जास्त प्रमाणात वापरल्याने मृदेची अवनती घडून येते.
- **मनुष्यबळ** *(Manpower)* : एखाद्या कार्यासाठी आवश्यक असलेले मानवी बळ. शेती, उद्योगधंदे, व्यापार अशा सर्व व्यवसायांसाठी मनुष्यबळ लागते. मनुष्यबळाचे कुशल व अकुशल असे प्रकार केले जातात.
- **मिश्र शेती** *(Mixed Farming)* : शेतीचा एक प्रकार. या प्रकारात शेती व कुकुटपालन, गुरेपालन इत्यादी पूरक व्यवसायांचा समावेश होतो. शेताच्या वेगवेगळ्या भागात भिन्न पिके घेण्यास ही मिश्र शेती संबोधतात. एकाच शेतात वेगवेगळी पिके आंतरपीक पद्धतीने घेणे हा देखील मिश्र शेती प्रकाराचा भाग आहे.
- **रेषाकृती वस्ती** *(Linear Settlement)* : वस्तीचा विकास एखाद्या रेषात्मक घटकाच्या अनुरोधाने झाला असेल तर घरांची मांडणीदेखील रेषात्मक बनते. वस्तींच्या अशा आकृतिबंधास रेषात्मक वस्ती असे संबोधतात. रस्ता, कालवा, नदी किंवा समुद्रकिनाऱ्या लगत अशा वस्ती आढळून येतात.
- **लोकसंख्या** *(Population)* : एखाद्या प्रदेशातील विशिष्ट वेळी असलेली एकूण लोकांची संख्या.
- **वसाहत काळ** *(Colonian Period)* : पश्चिम युरोपीय देशांनी १४ व्या शतकानंतर इतर सर्व खंडात स्थलांतरातून किंवा व्यापाराच्या उद्दिष्टाने संबंध प्रस्थापित केले. नंतर त्या त्या प्रदेशात राजकीय सत्ता काबीज केली. हे प्रदेश वसाहती म्हणून समजल्या जाऊ लागल्या. या वसाहती युरोपातील वेगवेगळ्या देशांच्या अधिपत्याखाली होत्या. पश्चिम युरोपियन देशातून मध्ययुगीन काळानंतर मोठ्या प्रमाणावर स्थलांतर घडून आले. हे स्थलांतरित लोक उत्तर अमेरिकेच्या वेगवेगळ्या भागात स्थायिक झाले. या काळास वसाहत काळ असे संबोधतात.
- **वसंत संपात** *(Spring Equinox)* : पृथ्वीच्या परिभ्रमण मार्गावरील तिची एक सूर्यसापेक्ष स्थिती. ही स्थिती २३ मार्च रोजी होते. या स्थितीत पृथ्वीचे दोनही ध्रुव सूर्यापासून समान अंतरावर असतात व विषुववृत्तावर सूर्याची किरणे लंबरूप पडतात. या दिवशी पृथ्वीवर सर्वत्र दिनमान व रात्रीमान सारखे म्हणजे १२-१२ तासांचे असते.
- **विषुव दिन** *(Equinox Day)* : (पहा संपात स्थिती)
- **विषुववृत्तीय शांत पट्टा** *(Doldrum)* : विषुववृत्तापासून ५° उत्तर व दक्षिण असा प्रदेश. या प्रदेशात तापमान अधिक असल्याने हवा तापून ऊर्ध्व दिशेने जाते. येथे पृष्ठभागावर वारे फारसे परिणामकारक नसतात, त्यामुळे या प्रदेशास शांत पट्टा असे संबोधले जाते.
- **विपणन व्यवस्थापन** *(Marketing Management)* : उत्पादकांनी तयार केलेला माल उपभोक्त्यांना, ग्राहकांना, भागीदारांना, तसेच सर्व समाजाला उपलब्ध होण्यासाठी तो बाजारात यावा लागतो. उत्पादन क्षेत्रापासून बाजारापर्यंत माल उपलब्ध करण्यातील सर्व प्रक्रियांचा समावेश विपणन व्यवस्थापनात केला जातो. ग्राहक निर्माण करणे, ते राखणे, त्यांचे समाधान करणे यांसाठी विपणनाचा उपयोग होतो. शेतीमालाच्या विक्रीसाठी कृषी उत्पन्न बाजार समित्या विपणनव्यवस्थापनाचे कार्य करत असतात.

- **शरद संपात** *(Vernial Equinox)* : पृथ्वीच्या परिभ्रमण मार्गावरील तिची एक सूर्यसापेक्ष स्थिती. ही स्थिती २३ सप्टेंबर रोजी होते. या स्थितीत पृथ्वीचे दोनही ध्रुव सूर्यापासून समान अंतरावर असतात. विषुववृत्तावर सूर्याची किरणे लंबरूप पडतात. या दिवशी पृथ्वीवर सर्वत्र दिनमान व रात्रीमान सारखे म्हणजे १२–१२ तासांचे असते.
- **शुक्ल पक्ष** *(Waxing Period)* : अमावास्येनंतर प्रतिपदेपासून पौर्णिमेपर्यंतचा पंधरवडा. या काळात चंद्राचा पृथ्वीवरून दिसणारा प्रकाशित भाग दररोज वाढत जातो.
- **समतल चर** *(Levelled Trenches)* : जमिनीची झीज कमी करण्यासाठी उताराच्या दिशेला लंबरूप असे चर खणून त्या अनुरोधाने निरनिराळे वृक्ष लावले जातात. असे चर तयार करताना त्याची पातळी सर्वत्र सारखी राखणे आवश्यक असते. चराची पातळी सारखी असल्याने त्यास समतल चर म्हणतात.
- **समदाब रेषा** *(Isohyet)* : नकाशावरील समान दाब असलेल्या ठिकाणांना जोडणाऱ्या रेषांना समदाब रेषा म्हणतात. वातावरणातील हवेच्या दाबाचे वितरण समदाब रेषेने दाखवता येते.
- **समुद्रसपाटी** *(Sea Level)* : भरती–ओहोटीमुळे सागरी जलाची पातळी सतत बदलत असते. भरतीची सरासरी पातळी व ओहोटीची सरासरी पातळी यांची सरासरी काढून, सरासरी समुद्रसपाटी निश्चित केली जाते. वेगवेगळ्या किनाऱ्यांवर भरती–ओहोटीची कक्षा वेगवेगळी असू शकते, म्हणून निवडक अशा एका ठिकाणची सरासरी समुद्रसपाटीची उंची विचारात घेतली जाते. भारतीय सर्वेक्षणासाठी चेन्नई या ठिकाणची सरासरी समुद्रसपाटीची उंची प्रमाण मानली जाते.
- **समुद्रसपाटीपासूनची उंची** *(Height Above Sea Level)* : सरासरी समुद्रसपाटीपासूनची उंची शून्य मानून त्यापासून इतर ठिकाणांची सापेक्ष उंची.
- **समोच्च रेषा** *(Contour Line)* : या उंचीच्या सममूल्य रेषा होत. नकाशावर सारखी उंची असलेली ठिकाणे जोडून या रेषा काढल्या जातात. समोच्च रेषांचा उपयोग भूरूपांचे स्वरूप, उतार मोजण्यासाठी, उताराची दिशा समजण्यासाठी, तसेच दोन बिंदूंमधील आंतरदर्शनियता (Intervisibility) निश्चित करण्यासाठी केला जातो.
- **साधनसंपत्ती** *(Resources)* : मानवाने आपले जीवन सुकर व सुखकर बनवण्यासाठी वापरलेली नैसर्गिक संसाधने किंवा तयार केलेली संसाधने यांना साधनसंपत्ती असे म्हणतात. निसर्गात अस्तित्वात असलेले असे सर्व घटक जे मानवी जीवनात वापरले जातात.
- **सामू** *(pH value)* : कोणताही पदार्थ आम्ल आहे किंवा अल्कली आहे हे सामूच्या मूल्यावरून ठरवले जाते. हे प्रमाण शून्य ते चौदा या दरम्यान असते. उदासीन पदार्थांचे सामू मूल्य ७ इतके असते. आम्ल पदार्थांचे मूल्य ७ पेक्षा कमी असते, तर अल्कली पदार्थांचे सामू मूल्य ७ पेक्षा जास्त असते. उदा., लिंबाचा रस, ज्यात सायट्रिक आम्ल असते, त्याचे सामू मूल्य २ इतके असते. सागरी जल जे क्षारयुक्त असल्याने चवीस खारट लागते, त्याचे सरासरी सामू मूल्य ८ इतके असते. ग्रेट सॉल्ट लेकच्या पाण्याचे सामू मूल्य १० इतके आहे.
- **सूर्यग्रहण** *(Solar Eclipse)* : सूर्य व पृथ्वी यांच्या दरम्यान चंद्र आल्यास व हे तीनही एकाच सरळ रेषेत असल्यास चंद्राची सावली पृथ्वीवर पडते; आणि त्यामुळे सावलीच्या क्षेत्रातून सूर्य पूर्णपणे किंवा अंशतः झाकला जातो. याला सूर्यग्रहण म्हणतात.
- **संपात दिन** *(Equinoxial day)* : पृथ्वीवर दिनमान आणि रात्रीमान समान असणारे दिवस. प्रकाशवृत्त या दिवशी रेखावृत्तीय बृहत् वृत्तावर स्थिरावते. या दिवशी विषुववृत्तावर सूर्यकिरण लंबरूप असतात. वर्षभरात अशी स्थिती दोन वेळा म्हणजे २१ मार्च व २३ सप्टेंबर रोजी येते.
- **संपात स्थिती** *(Equinox)* **व संपात दिन** *(Equinoxial day)* : प्रदक्षिणा मार्गावरील पृथ्वीची सूर्यसापेक्ष विशिष्ट स्थिती. या स्थितीत पृथ्वीच्या आसाची दोनही टोके सूर्यासमोर व समान अंतरावर असतात. ही स्थिती वर्षातून दोन दिवशी असते. अशा दोनही दिवशी प्रकाशवृत्ताचा प्रतल व रेखावृत्ताचा प्रतल समपातळीत असतात, म्हणून या स्थितीस संपात स्थिती म्हणतात. उत्तर गोलार्धात २१ मार्च या संपात दिनास वसंत संपात, तर २३ सप्टेंबरच्या संपात दिनास शरद संपात म्हणतात. संपात दिनास विषुवदिन असेही म्हणतात.
- **हवादाबमापक** *(Barometer)* : वायुदाब मोजणारे उपकरण. वायुदाब मिलिबारमध्ये मोजला जातो. वायुदाब मोजण्यासाठी वेगवेगळ्या प्रकारचे वायुदाबमापक वापरतात. निर्द्रव वायुदाब मापकात निर्वात अशा डब्या वापरतात. हवेचा दाब या डब्यांवर पडतो व तो दर्शक काट्यामार्फत उपकरणाच्या तबकडीवर वाचता येतो.
- **हरितगृह** *(Greenhouse)* : भाज्या व फुलांच्या उत्पादनासाठी

हे एक उच्च तंत्रज्ञानाच्या साहाय्याने तयार केलेले घर होय. या घराच्या भिंती व छप्पर पारदर्शक पदार्थांपासून – बहुधा काचेपासून तयार करतात. यात वनस्पतींच्या वाढीस पोषक अशी स्थिती नियंत्रित करता येते. सूर्यप्रकाशात हरितगृहाचा आतील भाग बाहेरील सभोवतालच्या तापमानापेक्षा बराच गरम राहतो. यात वेगवेगळ्या उपकरणांद्वारे तापमान, सापेक्ष आर्द्रता, बाष्पदाब इत्यादींचे नियंत्रण करण्यात येते.

- **हवेचा दाब** *(Air Pressure)* : हवेला वजन असते व कोणत्याही वजन असलेल्या घटकाचा/वस्तूचा दाब त्याखालच्या वस्तू/घटकावर पडतो. हवेचा दाब खालच्या थरांवर तसेच भूपृष्ठावर पडतो. हवेचा दाब मिलिबारमध्ये मोजला जातो. समुद्रसपाटीजवळ हा दाब १०१३.२ मिलिबार इतका असतो.
- **ह्युमस** *(Humus)* : मृदेतील सेंद्रिय पदार्थ. प्राणी व वनस्पतींचे अवशेष, पालापाचोळा, मुळे इत्यादी कुजून मृदेत मिसळतात. अशा संद्रिय पदार्थांनी मृदेत सुपीकता वाढते.
- **हिवाळा** *(Winter)* : वर्षभरातील कमी तापमानाचा काळ. दिनमान कमी होण्यामुळे व सूर्यकिरण तिरपे पडत असल्याने या काळात प्रदेशातील तापमान कमी होते. उत्तर गोलार्धात २३ सप्टेंबर ते २१ मार्चपर्यंत हिवाळा ऋतू असतो, तर दक्षिण गोलार्धात २२ मार्च ते २३ सप्टेंबरपर्यंत हिवाळा ऋतू असतो.
- **हंगामी वारे** *(Seasonal Winds)* : ठरावीक ऋतूमध्ये आणि विशिष्ट प्रदेशात वाहणारे वारे. उदा., मोसमी वारे.
- **क्षितिजसमांतर वितरण** *(Horizontal Distribution)* : हवामानाच्या विविध अंगांचे मूल्य वेगवेगळ्या ठिकाणी सारखेच नसते, त्यामुळे पृथ्वीच्या पृष्ठभागालगत तापमान, वायुदाब, पर्जन्य इत्यादींमध्ये फरक पडतो. अशा पृथ्वीच्या पृष्ठभागालगत आडव्या दिशेत होत असलेल्या हवामान अंगाच्या वितरणास क्षितिजसमांतर वितरण असे म्हणतात.

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
- 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

संदर्भासाठी संकेत स्थळे :

- http://www.kidsgeog.com
- http://www.wikihow.com
- http://www.wikipedia.org
- http://www.latong.com
- http://www.ecokids.ca
- http://www.ucar.edu
- http://www.bbc.co.uk/schools
- http://www.globalsecurity.org
- http://www.nakedeyesplanets.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 सातवी

शिक्षणाचा अधिकार

सर्व शिक्षा अभियान
सारे शिकूया, पुढे जाऊया