भूगोल

इयत्ता सहावी

भारताचे संविधान

भाग ४ क

नागरिकांची मूलभूत कर्तव्ये

अनुच्छेद ५१ क

मूलभूत कर्तव्ये – प्रत्येक भारतीय नागरिकाचे हे कर्तव्य असेल की त्याने –

(क) प्रत्येक नागरिकाने संविधानाचे पालन करावे. संविधानातील आदर्शांचा, राष्ट्रध्वज व राष्ट्रगीताचा आदर करावा.

(ख) स्वातंत्र्याच्या चळवळीला प्रेरणा देणाऱ्या आदर्शांचे पालन करावे.

(ग) देशाचे सार्वभौमत्व, एकता व अखंडत्व सुरक्षित ठेवण्यासाठी प्रयत्नशील असावे.

(घ) आपल्या देशाचे रक्षण करावे, देशाची सेवा करावी.

(ङ) सर्व प्रकारचे भेद विसरून एकोपा वाढवावा व बंधुत्वाची भावना जोपासावी. स्त्रियांच्या प्रतिष्ठेला कमीपणा आणतील अशा प्रथांचा त्याग करावा.

(च) आपल्या संमिश्र संस्कृतीच्या वारशाचे जतन करावे.

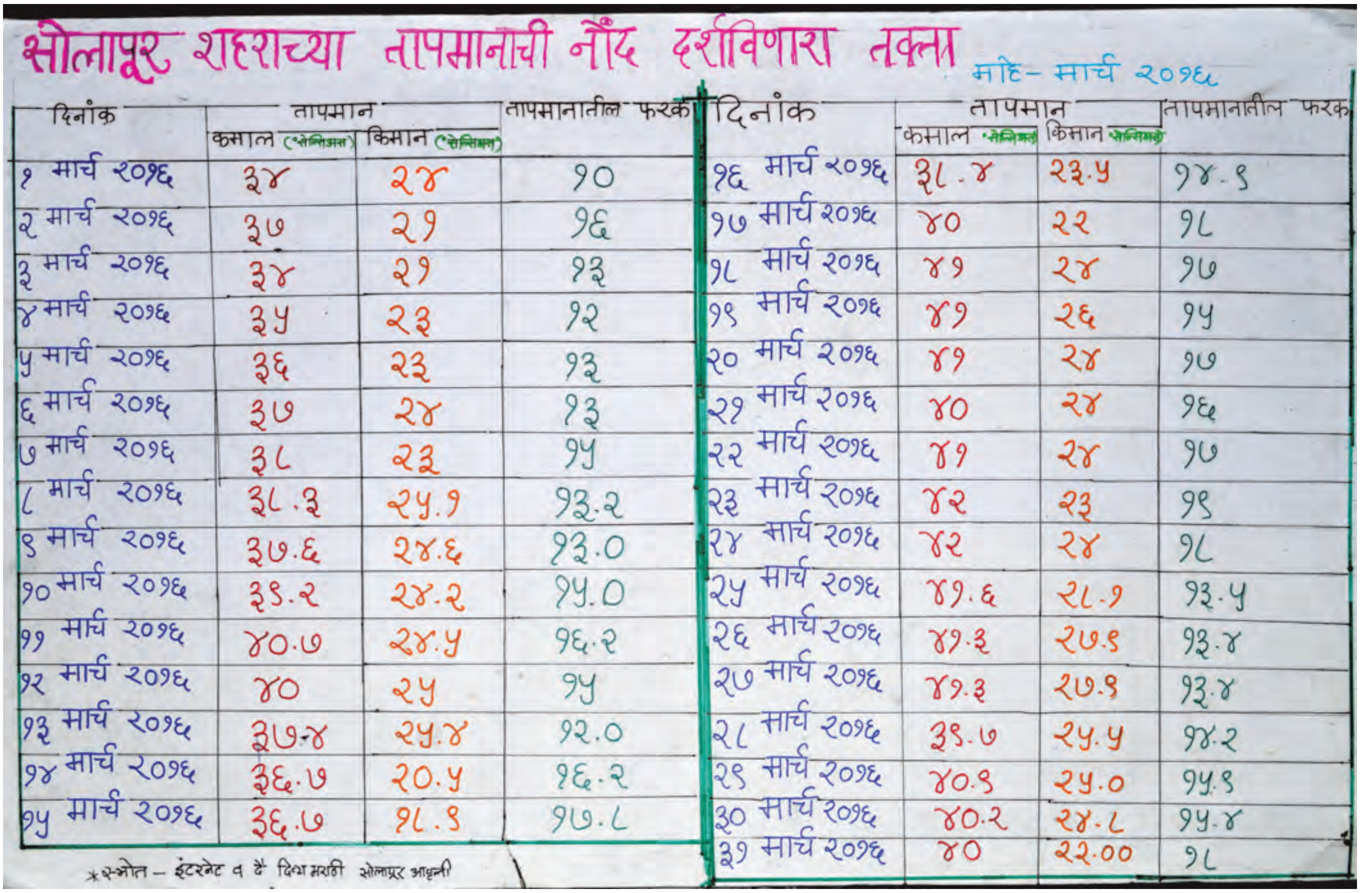
(छ) नैसर्गिक पर्यावरणाचे जतन करावे. सजीव प्राण्यांबद्दल दयाबुद्धी बाळगावी.

(ज) वैज्ञानिक दृष्टी, मानवतावाद आणि जिज्ञासूवृत्ती अंगी बाळगावी.

(झ) सार्वजनिक मालमत्तेचे जतन करावे. हिंसेचा त्याग करावा.

(ञ) देशाची उत्तरोत्तर प्रगती होण्यासाठी व्यक्तिगत व सामूहिक कार्यात उच्चत्वाची पातळी गाठण्याचा प्रयत्न करावा.

(ट) ६ ते १४ वयोगटातील आपल्या पाल्यांना पालकांनी शिक्षणाच्या संधी उपलब्ध करून द्याव्यात.



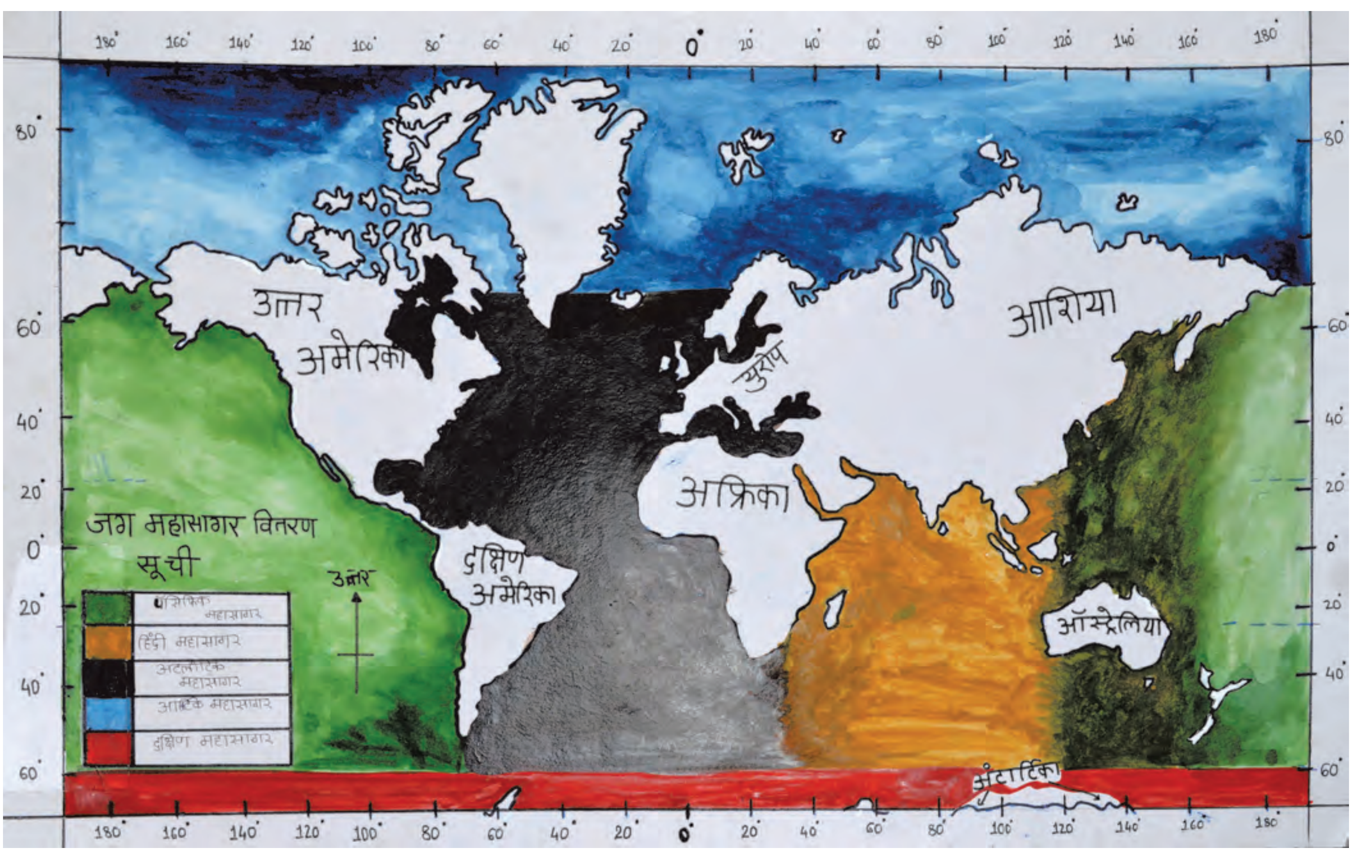
सोलापूर शहराच्या तापमानाची नोंद दर्शविणारा तक्ता

माहे- मार्च २०१६

दिनांक	तापमान		तापमानातील फरक	दिनांक	तापमान		तापमानातील फरक
	कमाल (°सेल्सिअस)	किमान (°सेल्सिअस)			कमाल (°सेल्सिअस)	किमान (°सेल्सिअस)	
१ मार्च २०१६	३४	२४	१०	१६ मार्च २०१६	३८.४	२३.५	१४.९
२ मार्च २०१६	३७	२१	१६	१७ मार्च २०१६	४०	२२	१८
३ मार्च २०१६	३४	२१	१३	१८ मार्च २०१६	४१	२४	१७
४ मार्च २०१६	३५	२३	१२	१९ मार्च २०१६	४१	२६	१५
५ मार्च २०१६	३६	२३	१३	२० मार्च २०१६	४१	२४	१७
६ मार्च २०१६	३७	२४	१३	२१ मार्च २०१६	४०	२४	१६
७ मार्च २०१६	३८	२३	१५	२२ मार्च २०१६	४१	२४	१७
८ मार्च २०१६	३८.३	२५.१	१३.२	२३ मार्च २०१६	४२	२३	१९
९ मार्च २०१६	३७.६	२४.६	१३.०	२४ मार्च २०१६	४२	२४	१८
१० मार्च २०१६	३९.२	२४.२	१५.०	२५ मार्च २०१६	४१.६	२८.१	१३.५
११ मार्च २०१६	४०.७	२४.५	१६.२	२६ मार्च २०१६	४१.३	२७.९	१३.४
१२ मार्च २०१६	४०	२५	१५	२७ मार्च २०१६	४१.३	२७.९	१३.४
१३ मार्च २०१६	३७.४	२५.४	१२.०	२८ मार्च २०१६	३९.७	२५.५	१४.२
१४ मार्च २०१६	३६.७	२०.५	१६.२	२९ मार्च २०१६	४०.९	२५.०	१५.९
१५ मार्च २०१६	३६.७	१८.९	१७.८	३० मार्च २०१६	४०.२	२४.८	१५.४
				३१ मार्च २०१६	४०	२२.००	१८

*स्त्रोत – इंटरनेट व दै. दिव्य मराठी सोलापूर आवृत्ती

चित्र 'अ' – विद्यार्थ्यांनी तयार केलेल्या उपक्रमाचे नमुना चित्र



चित्र 'ब' – विद्यार्थ्यांनी केलेल्या उपक्रमाचे नमुना चित्र (हे चित्र जसेच्या तसे दिलेले आहे. विद्यार्थ्यांकडून काही त्रुटी / चुका झाल्यास त्यासाठी योग्य मार्गदर्शन करा.)

मंजुरी क्रमांक : मराशैसप्रप/अविवि/शिप्र २०१५-१६/१६७३ दिनांक ६.४.२०१६

भूगोल

इयत्ता ६ वी

महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ, पुणे.

6B2PJ5

आपल्या स्मार्टफोनवरील DIKSHA APP द्वारे पाठ्यपुस्तकाच्या पहिल्या पृष्ठावरील Q. R. Code द्वारे डिजिटल पाठ्यपुस्तक व प्रत्येक पाठामध्ये असलेल्या Q. R. Code द्वारे त्या पाठासंबंधित अध्ययन-अध्यापनासाठी उपयुक्त दृक्‌श्राव्य साहित्य उपलब्ध होईल.

प्रथमावृत्ती : २०१६
पुनर्मुद्रण पाचवे : २०२१

© 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 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. पोवार बाबुराव श्रीपती
डॉ. शेख हुसेन हमीद
श्री. ओमप्रकाश रतन थेटे
श्री. पद्माकर प्रल्हादराव कुलकर्णी
श्री. शांताराम नथ्थू पाटील

चित्रकार : श्री. निलेश जाधव

मुखपृष्ठ व सजावट : श्री. निलेश जाधव

नकाशाकार : श्री. रविकिरण जाधव

अक्षरजुळणी : मुद्रा विभाग, पाठ्यपुस्तक मंडळ, पुणे

कागद : ७० जी.एस.एम. क्रिमवोव्ह

मुद्रणादेश : एन्/पिबी/२०२१-२२/(१२,०००)

मुद्रक : मे. गणेश प्रिंटर्स, कोल्हापूर

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

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

प्रस्तावना

‘राष्ट्रीय अभ्यासक्रम आराखडा २००५’ आणि **‘बालकांचा मोफत व सक्तीच्या शिक्षणाचा हक्क अधिनियम -२००९’** अनुसार महाराष्ट्र राज्यात **‘प्राथमिक शिक्षण अभ्यासक्रम -२०१२’** तयार करण्यात आला. या शासनमान्य अभ्यासक्रमाची कार्यवाही २०१३-२०१४ या शालेय वर्षापासून क्रमशः सुरू झाली आहे. अभ्यासक्रमात इयत्ता तिसरी ते पाचवीपर्यंत भूगोल विषयाचा समावेश ‘परिसर अभ्यास’ पाठ्यपुस्तकामध्ये करण्यात आला होता. इयत्ता सहावीपासून या अभ्यासक्रमात ‘भूगोल’ या विषयाचा स्वतंत्रपणे समावेश आहे. त्यानुसार हे पाठ्यपुस्तक तयार करण्यात आले आहे. हे पाठ्यपुस्तक आपल्या हाती देताना आम्हांला आनंद वाटतो.

अध्ययन-अध्यापन प्रक्रिया बालकेंद्रित असावी, स्वयंअध्यनावर भर दिला जावा, अध्ययन व अध्यापन प्रक्रिया आनंददायी व्हावी असा व्यापक दृष्टिकोन समोर ठेवून हे पुस्तक तयार केले आहे. प्राथमिक शिक्षणाच्या विविध टप्प्यांवर विद्यार्थ्यांनी नेमक्या कोणत्या क्षमता प्राप्त कराव्यात हे अध्ययन-अध्यापन करताना स्पष्ट हवे. त्यासाठी या पाठ्यपुस्तकात भूगोल विषयाच्या अपेक्षित क्षमता विधानांचा समावेश करण्यात आला आहे.

हे पाठ्यपुस्तक भूगोल विषयाला वाहिलेले असल्याने त्याची निर्मिती करताना समितीने पुढील बाबी विचारात घेतल्या. पाठ्यपुस्तक फार बोजड होऊ नये, पण त्यातून जीवनावश्यक भौगोलिक संकल्पना व कौशल्यांची ओळख व्हावी. विद्यार्थ्याला ‘युगानुकूल’ शिक्षण मिळणे हा त्याचा हक्क आहे, या जाणिवेतून भूगोल हा विषय विद्यार्थ्यांपर्यंत पोचवण्याचा प्रयत्न येथे केला आहे. पाठ्यपुस्तकातून प्राप्त होणारी कौशल्ये विद्यार्थ्यांना, बालकांना रोजच्या जीवनात वापरता यावीत हे सूत्र समोर ठेवून नकाशे, आलेख, तक्ते यांची निर्मिती केली आहे.

जग, पृथ्वी, वृत्ते, सृष्टी, हवा, वातावरण इत्यादी अमूर्त बाबी आहेत, परंतु बालकांना यांबाबत नेहमीच कुतूहल असते. या सर्व संकल्पना विद्यार्थ्यांजवळ नेण्याचा प्रयत्न केला आहे. स्वाध्यायांची पारंपरिक रचना टाळून मुक्तोत्तरी, विचारांना चालना देणाऱ्या प्रश्नांचा समावेश केला आहे. शिक्षकांसाठी वेगळ्या सूचना दिल्या आहेत. अध्यापन जास्तीत जास्त कृतिप्रधान व्हावे, यासाठी उपक्रम देण्यात आले आहेत. अध्ययन-अध्यापन प्रक्रिया बालकेंद्रित व आनंददायी असावी, स्वयंअध्यनावर भर दिला जावा, असा व्यापक दृष्टिकोन समोर ठेवून हे पुस्तक तयार केले आहे.

पाठ्यपुस्तक जास्तीत जास्त निर्दोष व दर्जेदार व्हावे, या दृष्टीने महाराष्ट्राच्या सर्व भागांतील निवडक शिक्षक, तसेच काही शिक्षणतज्ज्ञ व विषयतज्ज्ञ यांच्याकडून या पाठ्यपुस्तकाचे समीक्षण करण्यात आले. आलेल्या सूचना व अभिप्राय यांचा काळजीपूर्वक विचार करून या पुस्तकाला अंतिम स्वरूप देण्यात आले. मंडळाची भूगोल विषय समिती व अभ्यासगट सदस्य, चित्रकार यांनी अतिशय आस्थेने हे पुस्तक तयार केले आहे. मंडळ या सर्वांचे मनःपूर्वक आभारी आहे.

विद्यार्थी, शिक्षक व पालक या पुस्तकाचे स्वागत करतील, अशी आशा आहे.

(चं.रा.बोरकर)
संचालक
महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ, पुणे.

पुणे
दिनांक : ११ एप्रिल २०१६
चैत्र २२ शके १९३८

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.

भूगोल – इयत्ता सहावी

अध्ययनात सुचवलेली शैक्षणिक प्रक्रिया	अध्ययन निष्पत्ती
अध्ययनार्थ्यांस जोडीने / गटामध्ये / वैयक्तिकरीत्या अध्ययनाच्या संधी देणे व त्यास पुढील गोष्टींसाठी प्रवृत्त करणे.	**अध्ययनार्थी**
• कोनीय अंतर, अक्षवृत्ते, रेखावृत्ते इत्यादी समजून घेणे. • अक्षवृत्त आणि रेखावृत्त समजून घेण्यासाठी पृथ्वीगोलाचा वापर करणे. • नकाशा/तंत्रज्ञानाचा वापर करून देश/राज्य/जिल्हा/गाव/ शाळा यांच्या वृत्तीय स्थानाचा शोध घेणे.	06.73G.01 त्रिमितीवर होणाऱ्या अंशात्मक कोनाची कल्पना करतो. 06.73G.02 अक्षवृत्त आणि रेखावृत्त ओळखतो. उदा., ध्रुव, विषुववृत्त, कटिबंध 06.73G.03 पृथ्वीगोल व नकाशात वृत्तांच्या आधारे स्थान व विस्तार दाखवतो.
• दैनंदिन हवेच्या स्थितीवरून हवामान सांगणे. • हवेच्या निरनिराळ्या अंगाविषयी चर्चा करणे. • नकाशातील समताप रेषांचा वापर करून तेथील सरासरी तापमान ओळखणे. • सूर्यकिरणांचे वितरण व पृथ्वीवरील कटिबंध यांचा सहसंबंध लावणे. • तापमापक व वर्तमानपत्रे यांचा वापर करून तापमानाच्या नोंदी करणे.	06.73G.04 हवा व हवामान यांतील फरक सांगतो. 06.73G.05 तापमानावर परिणाम करणारे घटक सांगतो. 06.73G.06 नकाशातील समतापरेषांच्या वक्रतेच्या कारणांचा विचार करतो. 06.73G.07 जगातील तापमान विभाग तापमान पट्ट्यानुसार स्पष्ट करतो. 06.73G.08 तापमानाच्या अचूक नोंदी करून विवेचन करतो.
• महासागराचे महत्त्व सांगून, त्यांच्या प्रदूषणाची कारणे यांवर चर्चा करणे. • जगाच्या नकाशा आराखड्यात महासागर दाखवण्यासाठी नकाशांचा वापर करणे.	06.73G.09 महासागर मानवासाठी कसा महत्त्वाचा आहे ते उदाहरणासह स्पष्ट करतो. 06.73G.10 पृथ्वीगोल व नकाशावर महासागर दाखवतो.
• खडकांचे विविध नमुने गोळा करणे. • परिसरातील दगड, जुन्या ऐतिहासिक वास्तू, घरे यांसाठी वापरलेली खडकांविषयी माहिती मिळवणे. • महाराष्ट्राच्या नकाशातून महाराष्ट्रातील जिल्हावार खडक प्रकार सांगणे.	06.73G.11 खडकांच्या प्रकारानुसार फरक करतो. 06.73G.12 खडकांचे प्रकार चित्रांच्या माध्यमातून ओळखतो. 06.73G.13 महाराष्ट्रातील खडक प्रकार नकाशाचा वापर करून सांगतो.
• नैसर्गिक संसाधनांची उदाहरणे सांगून त्यांचा उपयोग सांगता येणे. • पृथ्वीवरील संसाधनांच्या साठ्यांचा तारतम्याने वापर करणे आवश्यक आहे यावर चर्चा करणे. • विविध नैसर्गिक संसाधने जसे, जमीन, मृदा, पाणी, नैसर्गिक वनस्पती, वन्यजीव, खनिजे, ऊर्जा संसाधने वितरणाबद्दल माहिती गोळा करणे, त्यांचा भारत व जगाशी संबंध शोधणे.	06.73G.14 पृथ्वीवरील नैसर्गिक संसाधनांच्या असमान वितरणाचे विश्लेषण करतो. 06.73G.15 नैसर्गिक संसाधन व सजीवांचे अवलंबित्व स्पष्ट करतो. 06.73G.16 नैसर्गिक संसाधनांचा योग्य वापर करण्याचे समर्थन करतो.

• विविध ऊर्जा साधनांची पदार्थाधिष्टित व प्रक्रियाधिष्टित उदाहरणे सांगणे. • ऊर्जा साधनांच्या संरक्षणासाठी उपाय सांगणे.	06.73G.17 ऊर्जा साधनांचे वर्गीकरण करतो. 06.73G.18 कोळसा आणि खनिज तेलासारख्या महत्त्वाच्या खनिजांचे वितरण नकाशात दाखवतो.
• विविध व्यवसायांतील फरकावरून सहसंबंध सांगणे. • विभाजित वर्तुळांतील व्यवसायांचे वितरणाचा अर्थ लावणे. • परिसरातील व्यवसायाला भेट देऊन माहिती गोळा करून त्यावर चर्चा करणे.	06.73G.19 विविध मानवी व्यवसायांचे वर्गीकरण करतो. 06.73G.20 विविध व्यवसायांमधील सहसंबंध सांगतो.
• पृथ्वीगोल व नकाशा यांच्या वापरातील फरक समजणे.	06.73G.21 पृथ्वीगोल व नकाशातील फरक सांगतो. 06.73G.22 पृथ्वीगोल व नकाशा यांचा वापर करतो.
• विविध व्यवसायांचे भेटीद्‌वारे निरीक्षण करून माहिती मिळवणे. सहसंबंध लावणे.	06.73G.23 व्यवसायांची माहिती क्षेत्रभेटीतून पडताळून पाहतो.

अनुक्रमणिका

क्र.	पाठाचे नाव	क्षेत्र	पृष्ठ क्रमांक	अपेक्षित तासिका
१.	पृथ्वी आणि वृत्ते	सामान्य भूगोल	०१	१०
२.	चला वृत्ते वापरूयात	सामान्य भूगोल	१०	१०
३.	पृथ्वीगोल, नकाशा तुलना व क्षेत्रभेट	प्रात्यक्षिक भूगोल	१६	१२
४.	हवा व हवामान	प्राकृतिक भूगोल	१९	०६
५.	तापमान	प्राकृतिक भूगोल	२३	१०
६.	महासागरांचे महत्त्व	प्राकृतिक भूगोल	३१	१०
७.	खडक व खडकांचे प्रकार	प्राकृतिक भूगोल	४०	१०
८.	नैसर्गिक संसाधने	मानवी भूगोल	४५	१०
९.	ऊर्जा साधने	मानवी भूगोल	५१	१०
१०.	मानवाचे व्यवसाय	मानवी भूगोल	६०	१०
	परिशिष्ट		६६–६९	

S.O.I. Note : The following foot notes are applicable : (1) © Government of India, Copyright : 2016. (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 : पृथ्वीगोलाला बिलगलेली मुलगी आणि मुलगा. मलपृष्ठ : पाठांच्या अनुषंगाने दिलेली विविध छायाचित्रे १) खाणकाम २) खडकांचे नमुने ३) अत्याधुनिक हवामान मापन यंत्रणा ४) भेडा घाट ५) ऊर्जा निर्मिती केंद्र ६) रबराच्या चिकाचे संकलन ७) नारळीची बाग ८) शेतीकाम ९) जलवाहतूक १०) तेलगळती व आगीमुळे होणारे सागर जलाचे प्रदूषण व वायू प्रदूषण.

– 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 मदत होईल.

✓ भौगोलिक संकल्पना या इतर सामाजिक शास्त्रांप्रमाणे 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 विषयाची गोडी त्यांच्यामध्ये निर्माण होऊ शकेल.

× 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., 'भुवन' (पाठ क्र. १ पृष्ठ क्र. ७)

✓ पाठांच्या खाली व 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. विषयाचे अवांतर वाचन हे विषय सखोल समजण्यासाठी नेहमीच उपयोगी असते हे लक्षात घ्या.

✓ मूल्यमापनासाठी कृतीप्रवण, मुक्तोत्तरी, बहुपर्यायी, विचारप्रवर्तक प्रश्नांचा वापर करावा. पाठांच्या शेवटी स्वाध्यायात यांची काही नमुना उदाहरणे दिलेली आहेत.

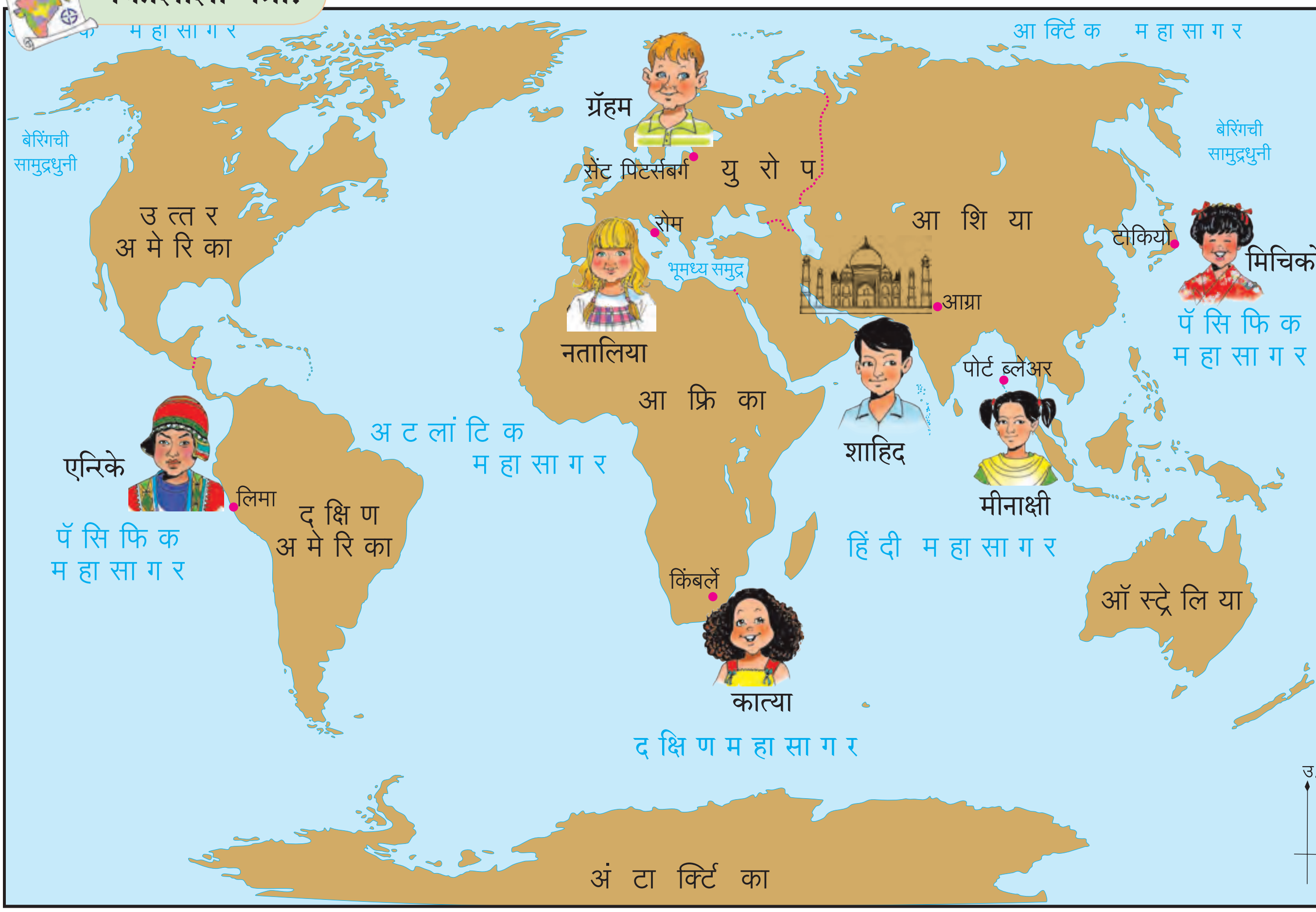
✓ पाठ्यपुस्तकातील 'क्यू आर कोड'चा उपयोग विषय समृद्धीसाठी नेहमी करावा.

– विद्यार्थ्यांसाठी –

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

१. पृथ्वी आणि वृत्ते

नकाशाशी मैत्री.



आकृती १.१ : जग

आकृती १.१ चे निरीक्षण करून खालील प्रश्नांची उत्तरे सांगा.

- नकाशात कोणकोणती शहरे दिसत आहेत ?
- ताजमहाल कोणत्या शहरात आहे ?
- ताजमहाल कोणत्या खंडात आहे ?
- ताजमहाल कोणत्या दिशेला आहे ? या प्रश्नाला सेंट पिटर्सबर्ग येथील ग्रॅहम, किंबर्लेतील कात्या, टोकियोतील मिचिको, पोर्ट ब्लेअरमधील मीनाक्षी यांची उत्तरे काय असतील ?
- आग्रा येथील शाहीद, नकाशातील इतर व्यक्तींची स्थाने त्याच्यापासून कोणत्या दिशेला आहेत असे सांगेल ?
- रोममधील नतालिया व लिमामधील एन्रिके एकमेकांच्या स्थानांच्या दिशेविषयी काय सांगतील ? त्यांची उत्तरे सारखीच असतील का ?

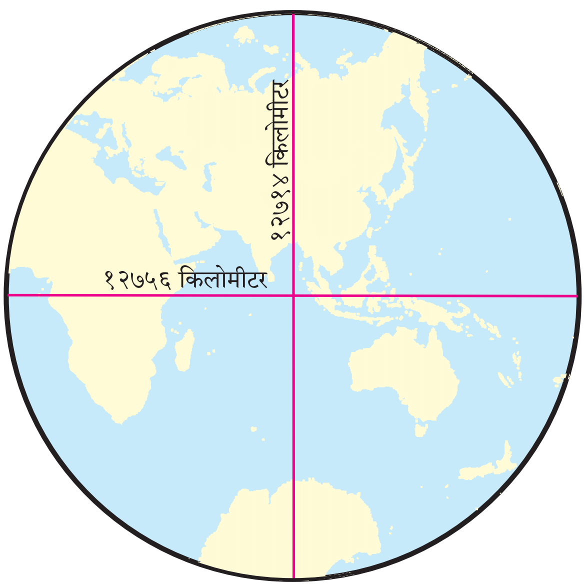
ग्रॅहम, कात्या, मिचिको, नतालिया, मीनाक्षी, शाहीद व एन्रिके यांनी दिशा व उपदिशा यांचा वापर करून वरील प्रश्नांची उत्तरे सांगितली. ताजमहाल तर निश्चित आग्रा या एकाच ठिकाणी आहे. परंतु प्रत्येकाने स्वतःच्या स्थानावरून त्याची दिशा सांगितली त्यामुळे ती वेगवेगळी येते. याचा अर्थ फक्त दिशांचा वापर करून स्थान सांगणे अचूक ठरेलच असे नाही. पृथ्वीवरील प्रत्येक ठिकाणाचे स्थान अगदी नेमकेपणाने सांगण्यासाठी मानवाला वेगळी पद्धत वापरण्याची गरज भासली. ती कोणती हे पाहू.

जरा विचार करा !

शाळेतील पृथ्वीगोलाचे निरीक्षण करा. पुढील प्रश्नांवर विचार करून चर्चा करा.

- पृथ्वीगोलावर काही उभ्या व आडव्या रेषा आहेत. त्यांपैकी कोणत्या रेषांची संख्या जास्त आहे ?
- या रेषांची नावे कशी लिहिली आहेत ?
- या रेषांच्या नावांमध्ये कोणते साम्य व फरक आढळतो ?
- अशा रेषा पृथ्वीवर प्रत्यक्ष काढता येतील काय ?

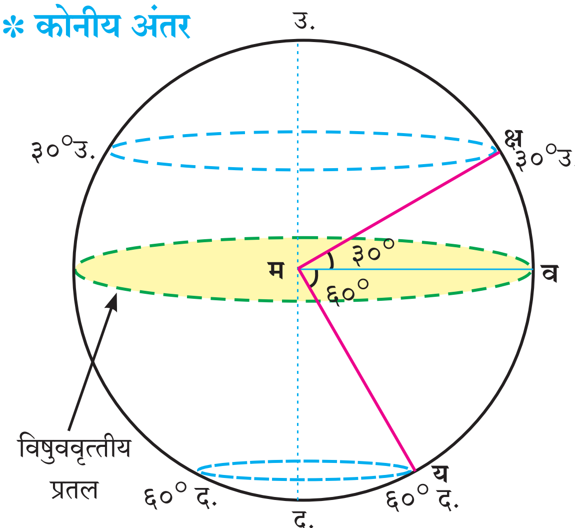
भौगोलिक स्पष्टीकरण



आकृती १.२ : पृथ्वीचे आकारमान

आकृती १.२ मध्ये पृथ्वीच्या पूर्व-पश्चिम व उत्तर-दक्षिण या व्यासांची लांबी दाखवली आहे. यावरून तुम्हाला पृथ्वीच्या प्रचंड आकारमानाची कल्पना येईल. पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरील महासागर, जमिनीचा उंचसखल भाग, वने, इमारती व असंख्य लहान-मोठी बेटे यांमुळे प्रत्यक्ष पृथ्वीवर अशा उभ्या-आडव्या रेषा काढणे शक्य नाही. यावर उपाय म्हणून पृथ्वीची प्रतिकृती म्हणून पृथ्वीगोल मानवाने निर्माण केला. पृथ्वीवरील स्थाननिश्चिती करण्यासाठी त्याचा उपयोग होतो. पृथ्वीगोलावर काढलेल्या या रेषा प्रत्यक्ष पृथ्वीवर नाहीत. त्या काल्पनिक आहेत.

❋ कोनीय अंतर



आकृती १.३ : कोनीय अंतर-१

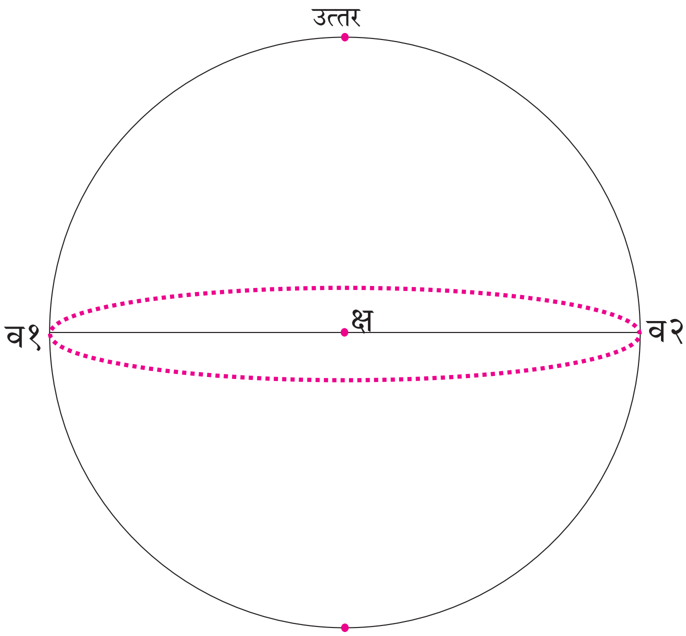
कोणत्याही ठिकाणाचे स्थान निश्चित करण्यासाठी पृथ्वीच्या केंद्रापासून पृथ्वीवर ते कोठे आहे हे पाहिले जाते. ते पाहण्यासाठी त्या स्थानाचा बिंदू व पृथ्वीचे केंद्र यांना जोडणारी सरळ रेषा विचारात घ्यावी लागते. ही रेषा विषुववृत्ताच्या प्रतलाशी पृथ्वीच्या केंद्राजवळ कोन करते. हे कोनीय अंतर स्थान निश्चितीसाठी वापरले जाते. उदा., आकृती १.३ मध्ये 'क्ष' या ठिकाणाचे विषुववृत्तीय प्रतलापासूनचे अंतर '∠क्षमव' ३०° एवढे आहे. आकृतीतील 'य' या ठिकाणाचे कोनीय अंतर किती आहे ते आकृती पाहून सांगा.

विषुववृत्ताच्या प्रतलाप्रमाणे त्याला समांतर असलेले क्ष बिंदूतून जाणारे प्रतल आकृती १.३ मध्ये दाखवले आहे. त्या प्रतलाची पृथ्वीवरून जाणारी रेषा आकृतीत पहा. या रेषेवरील पृथ्वीवर असणारा कोणताही बिंदू पृथ्वीच्या केंद्राशी ३०° चाच कोन करतो.

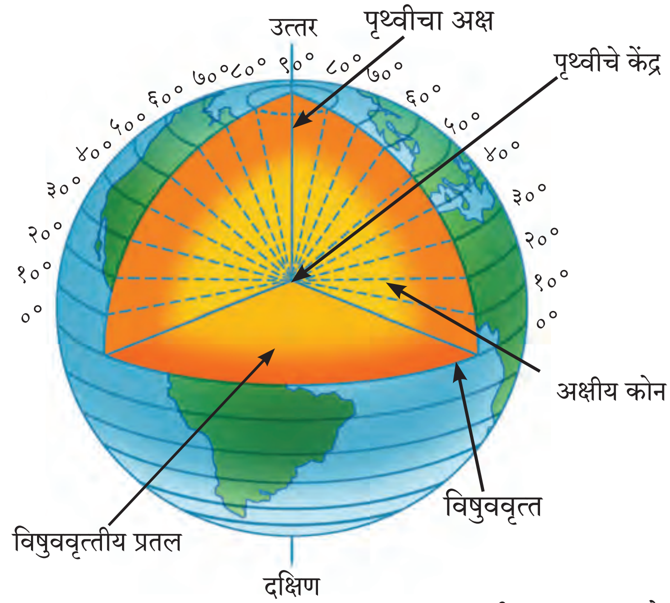
करून पहा.

आकृती १.४ चा वापर करून खालील कृती करा.

- 'क्ष' या केंद्रबिंदूपासून वर्तुळाच्या उत्तर भागात दोन्ही बाजूंवर व१ आणि व२ च्या आधारे २०° चे कोन काढा. त्यांना 'क१' व 'क२' अशी नावे द्या.
- क१ व क२ यांना जोडणारे लंबवर्तुळ (⬭) तयार करा.
- आता 'क्ष' या केंद्रबिंदूतून वर्तुळाच्या दक्षिण भागात दोन्ही बाजूंवर व१ आणि व२ च्या आधारे ६०° चे कोन काढा. त्यांना 'प१' व 'प२' अशी नावे द्या.
- प१ व प२ यांना जोडणारे लंबवर्तुळ (⬭) तयार करा.



आकृती १.४



आकृती १.५ : अक्षवृत्ते

सांगा पाहू.

- क१ व क२ तसेच प१ व प२ यांमधील अंतर सारखेच आहे का ?
- क्ष-क१ व क्ष-प१ या अंतरांची तुलना करा. ही अंतरे सारखी आहेत की वेगवेगळी आहेत ते तपासा.
- आता तुम्ही काढलेल्या लंबवर्तुळांची तुलना करून ती सारखी आहे की लहानमोठी आहेत हे तपासा.
- असे असण्याचे कारण काय ?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

* अक्षवृत्ते

तुमच्या असे लक्षात आले असेल की 'क्ष' पासून क१ व 'क्ष' पासून प२ ही अंतरे सारखीच आहेत. परंतु २०° ला जोडून काढलेले लंबवर्तुळ, हे ६०° ला जोडून काढलेल्या लंबवर्तुळापेक्षा मोठे आहे. गोल आकारामुळे असे होते, हे लक्षात घ्या. पृथ्वीबाबतही असेच होते. आकृत्यांमध्ये जरी या रेषा लंबवर्तुळ दिसत असल्या तरी पृथ्वीगोलावर मात्र त्या वर्तुळाकार असतात. या वर्तुळांना अक्षवृत्त असे म्हणतात. अक्षवृत्ते ही कोनीय अंतर मोजून काढलेली असल्यामुळे त्यांची मूल्ये अंशात सांगितली जातात. या मूल्यांना अक्षांश असे म्हणतात. सर्व अक्षवृत्ते एकमेकांना समांतर असतात.

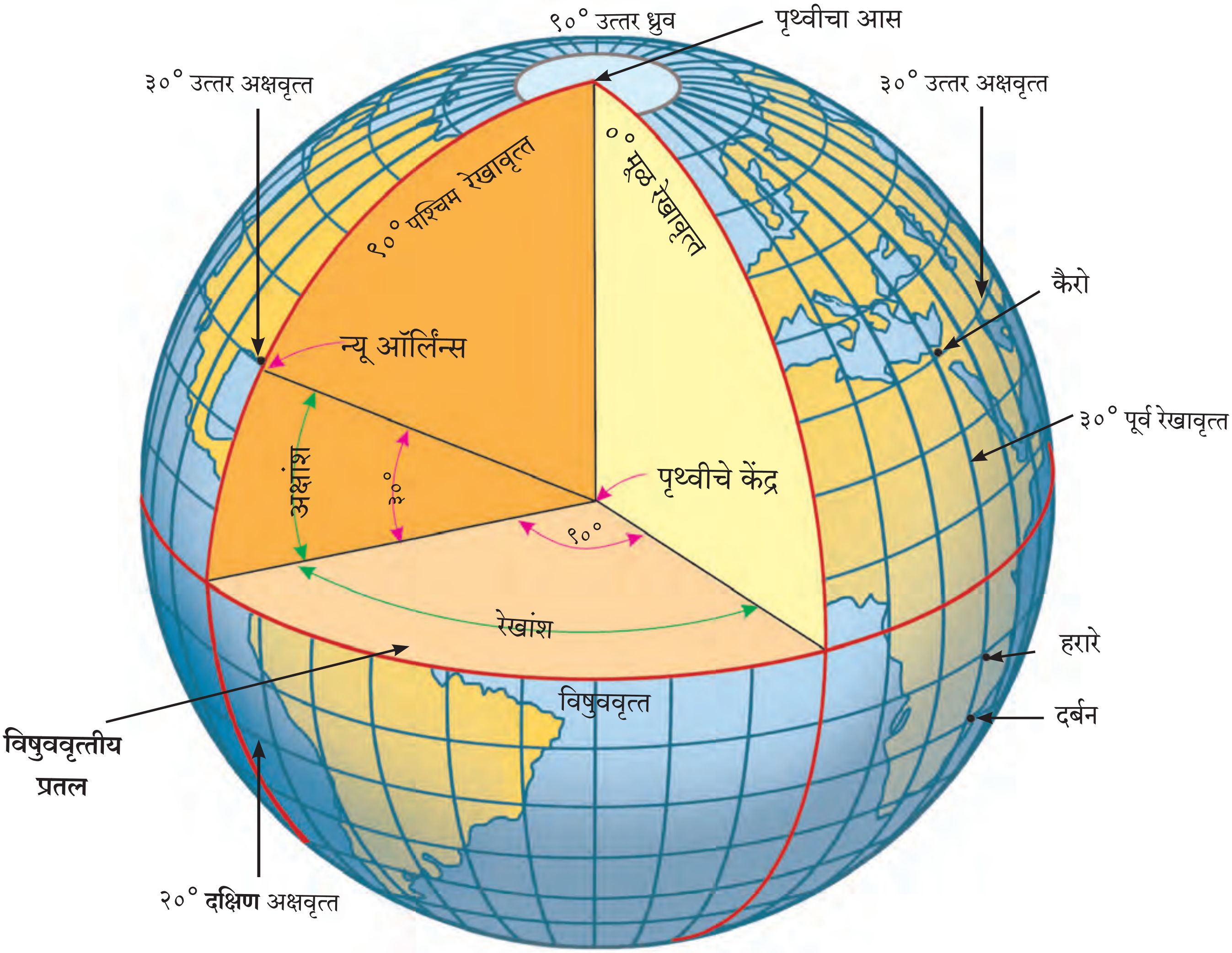
आकृती १.५ मध्ये दाखवल्याप्रमाणे विषुववृत्तीय प्रतलापासून अक्षांशाचे कोन मोजले जातात. त्यामुळे विषुववृत्त हे ०° चे अक्षवृत्त समजतात. त्याला मूळ अक्षवृत्त असेही म्हणतात. हे सर्वांत मोठे अक्षवृत्त (बृहतवृत्त) आहे. विषुववृत्तापासून उत्तरेकडे व दक्षिणेकडे अक्षवृत्तांचे मूल्य वाढत जाते.

जरा डोके चालवा !

विषुववृत्त या शब्दाचा अर्थ सांगा.

विषुववृत्तामुळे पृथ्वीचे उत्तर आणि दक्षिण असे दोन समान भाग होतात. उत्तरेकडील भागास उत्तर गोलार्ध तर दक्षिणेकडील भागास दक्षिण गोलार्ध असे म्हणतात. विषुववृत्ताच्या उत्तरेकडे व दक्षिणेकडे अक्षवृत्ते आकाराने लहान-लहान होत जातात. पृथ्वीगोलावर उत्तर व दक्षिण या दोन्ही टोकांना ती बिंदुस्वरूप असतात. त्यांना अनुक्रमे उत्तर ध्रुव व दक्षिण ध्रुव असे म्हणतात.

अक्षवृत्तांची मूल्ये सांगताना ती अक्षवृत्ते उत्तर गोलार्धात आहेत की दक्षिण गोलार्धात आहेत हे सांगणे आवश्यक असते. उत्तर गोलार्धातील अक्षवृत्तांचा ५° उ., १५° उ.,३०° उ., ५०° उ. तर दक्षिण गोलार्धातील ५° द., १५° द., ३०° द., ५०° द. असा उल्लेख केला जातो.



आकृती १.६ : पृथ्वीची कोनीय मापे

विषुववृत्ताच्या उत्तरेकडे ३०° कोनीय अंतर असलेल्या सर्व ठिकाणांना जोडणारी रेषा म्हणजेच ३०° उ. अक्षवृत्त होय. या अक्षवृत्तावरील सर्व स्थानांचे कोनीय अंतर समान असल्याने त्याचे अक्षांश ३०° उ. इतके असते. उत्तर अमेरिकेतील न्यू ऑर्लिन्स, आफ्रिकेतील कैरो, आशियातील ल्हासा, बसरा इत्यादी ठिकाणे ३०° उ. अक्षवृत्तावर येतात. आकृती १.६ पहा. हीच संकल्पना सर्व अक्षवृत्तांसाठी लागू पडते.

पृथ्वीवर प्रत्येकी १° च्या अंतराने एकूण १८१ अक्षवृत्ते काढता येतात.

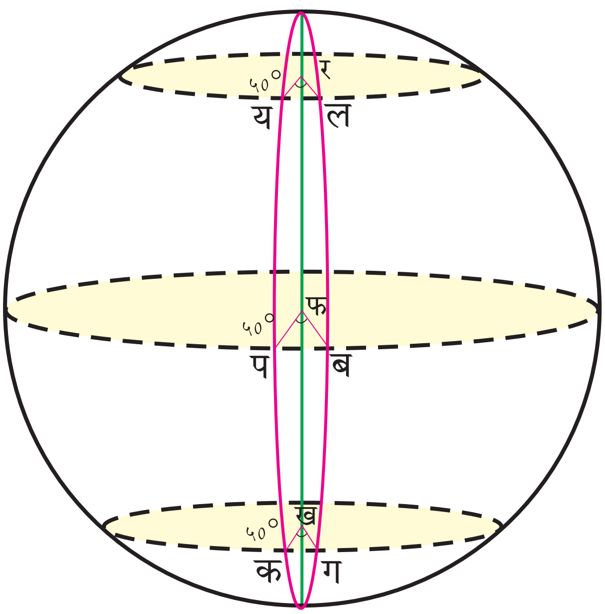
- ०° चे विषुववृत्त.
- १° ते ९०° अशी उत्तर गोलार्धातील ९० अक्षवृत्ते.
- १° ते ९०° अशी दक्षिण गोलार्धातील ९० अक्षवृत्ते.

करून पहा.

- एक संत्रे घेऊन त्याची साल काढा. तुम्हांला संत्र्याच्या फोडी दिसतील. या फोडी सलग असताना त्यांवर उभ्या रेषा दिसतील.
- संत्र्याची एक फोड अलगद बाजूला काढा. संत्रे व तिच्या फोडीचे निरीक्षण करा. आकृती १.७ पहा.
- फोडीच्या दोन्ही टोकांकडे व मध्यभागी असणारा आकार सारखाच आहे की वेगवेगळा आहे त्याचे निरीक्षण करा.
- फोड काढल्यानंतर संत्र्यावर तयार झालेल्या खाचेचा कोन वेगवेगळ्या ठिकाणी सारखाच आहे का ते पहा.
- संत्र्याच्या एकूण फोडी किती आहेत ते मोजा.

आकृती १.७

- संत्रे गोलाकार असल्याने त्याचा आडवा छेद घेतला तर आपल्याला वर्तुळ दिसेल. वर्तुळाचे अंशात्मक मूल्य ३६०° असते. पृथ्वीच्या संदर्भाने सुद्धा असेच ३६०° विचारात घ्यावे लागतात.



आकृती १.८ : कोनीय अंतर-२

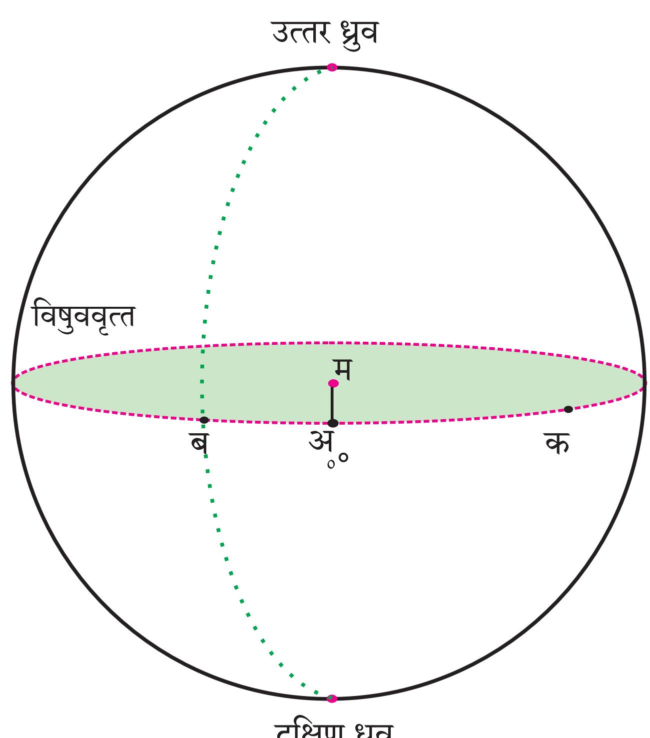
आकृती १.८ मध्ये दिलेले '∠ यरल', '∠ पफब' '∠ कखग' हे तीनही कोन समान मूल्यांचे आहेत. या कोनांचे अंतर ५०° आहे. परंतु पृथ्वीगोलावर जर आपण य-ल, प-ब आणि क-ग ही ठिकाणे रेषेने जोडली तर त्यांच्यामधील अंतरे वेगवेगळी आढळतात. याचे मुख्य कारण पृथ्वीचा गोल आकार हे आहे.

करून पहा.

आकृती १.९ चा वापर करून पुढील कृती करा.

आकृतीमधील 'अम' रेषा लक्षात घ्या. ती ०° दाखवते.

- आता 'मब' जोडा. 'मब' रेषेने 'अम' शी केलेला कोन मोजा. तो 'ब' जवळ लिहा. आता 'ब' मधून जाणारे तसेच उत्तर ध्रुव व दक्षिण ध्रुव जोडणारे अर्धवर्तुळ आकृतीत ठिपक्यांनी दाखवले आहे. ते ठळक करा.
- आता 'मक' जोडा. 'मक' रेषेने 'अम' शी केलेला ∠ अमक मोजा. तो 'क' च्या जवळ लिहा. आता 'क' मधून जाणारे तसेच उत्तर ध्रुव व दक्षिण ध्रुव जोडणारे अर्धवर्तुळ काढा.
- आता ०° या बिंदूमधून जाणारी व उत्तर ध्रुव-दक्षिण ध्रुव यांना जोडणारी रेषा काढा.



आकृती १.९

भौगोलिक स्पष्टीकरण

* रेखावृत्ते

तुमच्या असे लक्षात येईल की अ,ब,क हे पृथ्वीच्या 'म' या केंद्राशी विषुववृत्ताच्या प्रतलावर होणारे कोन आहेत. या बिंदूतून उत्तर व दक्षिण ध्रुवांना जोडणाऱ्या अर्धवर्तुळाकार रेषा काढता येतात. याप्रमाणे 'अम' पासून प्रत्येक अंशावर अर्धवर्तुळे काढता येतात. यांना रेखावृत्त म्हणतात. रेखावृत्तांपैकी एक रेखावृत्त ०° मानले जाते. ०° रेखावृत्ताला मूळ रेखावृत्त म्हणतात. या रेखावृत्तापासून इतर रेखावृत्तांची कोनीय अंतरे अंशामध्ये सांगितली जातात. त्यांना रेखांश म्हणतात. जसे तुम्ही आकृती १.९ ची कृती करताना मोजलेत. ०° रेखावृत्त व १८०° ही रेखावृत्ते पृथ्वीगोलावर एकमेकांसमोर येतात. त्यांच्यामुळे तयार होणारे वर्तुळ पृथ्वीची पूर्व गोलार्ध व पश्चिम गोलार्ध अशी विभागणी करते. अक्षवृत्ते जशी ध्रुवांकडे लहान लहान होत जातात तशी रेखावृत्ते होत नाहीत. सर्व रेखावृत्ते आकाराने सारखीच असतात.

रेखावृत्तांची मूल्ये सांगताना पूर्व गोलार्धात १०° पू., २५° पू., १३५° पू. याप्रमाणे; तर पश्चिम गोलार्धात १०° प., २५° प., १३५° प. अशी सांगितली जातात.

०° रेखावृत्ताच्या पूर्वेकडे ३०° कोनीय अंतर असलेल्या सर्व ठिकाणांना जोडणारी अर्धवर्तुळाकार रेषा ३०° पू. रेखावृत्त होय. या रेखावृत्तावर आफ्रिकेमधील कैरो, हरारे, दर्बन इत्यादी ठिकाणे येतात. आकृती १.६ पहा.

एवढ्या मोठ्या आकाराच्या पृथ्वीवरील ठिकाणांचे स्थान अक्षांश व रेखांशामुळे अचूकपणे सांगता येते. लगतच्या कोणत्याही दोन अक्षवृत्तांमधील अंतर सर्व ठिकाणी सारखेच असते. लगतच्या कोणत्याही दोन रेखावृत्तांमधील अंतर मात्र सर्व ठिकाणी सारखे नसते, हे संत्र्याच्या फोडींच्या निरीक्षणावरून तुमच्या लक्षात येईल. पृथ्वीच्या गोल आकारामुळे विषुववृत्तापासून उत्तर व दक्षिण गोलार्धात या रेखावृत्तांमधील अंतर कमी कमी होत जाते, तर दोन्ही ध्रुवांवर ते अंतर शून्य इतके असते.

लगतच्या कोणत्याही दोन अक्षवृत्तांमधील पृथ्वीपृष्ठावरील अंतर १११ किमी असते. तसेच विषुववृत्तावर लगतच्या कोणत्याही दोन रेखावृत्तांमधील अंतर १११ किमी असते. १११ किमी दरम्यान असलेल्या ठिकाणांची अचूक स्थाने सांगण्यासाठी, अंशाची विभागणी लहान एककात करावी लागते. अंशाची ही विभागणी मिनिट या एककात तर मिनिटाची विभागणी सेकंद या एककात केली जाते. अक्षांश व रेखांश यांची मूल्ये अंश, मिनिट, सेकंद या एककामध्ये सांगण्याची पद्धत आहे. यामध्ये अंशाचे ६० भाग होतात व प्रत्येक भाग एक मिनिटाचा असतो. तसेच मिनिटाचे ६० भाग होतात व प्रत्येक भाग एक सेकंदाचा असतो. ही मूल्ये चिन्हांनी पुढीलप्रमाणे दाखवता येतात. अंश (... °), मिनिट (...'), सेकंद (...")

प्रत्येकी १° च्या अंतराने एकूण ३६० रेखावृत्ते काढता येतात.

- ०° मूळ रेखावृत्त
- १८०° रेखावृत्त
- १° पूर्व ते १७९° पूर्व रेखावृत्ते, म्हणजेच पूर्व गोलार्धात एकूण १७९ रेखावृत्ते असतात.
- १° पश्चिम ते १७९° पश्चिम रेखावृत्ते, म्हणजेच पश्चिम गोलार्धात एकूण १७९ रेखावृत्ते असतात.

जरा विचार करा !

जगाच्या नकाशात रेखावृत्ताचे वाचन करण्याचा खेळ वर्गात चालू आहे. शाहीन व संकेत एकमेकांना विशिष्ट रेखावृत्तावरील ठिकाण शोधण्यास सांगतात व नोंदी घेतात. शाहीनने संकेतला १८०° रेखावृत्तांवरील रेंगल बेट (Wrangel) शोधायला सांगितले. संकेतने रेंगल बेट हे ठिकाण नकाशात शोधले. परंतु रेखावृत्तांचे मूल्य १८०° पूर्व किंवा १८०° पश्चिम यांपैकी नेमके काय लिहावे, या विचारात दोघेही आहेत. तुम्ही त्यांना मदत करा. ०° रेखावृत्तासंदर्भाने सुद्धा असाच विचार करता येईल काय ?

माहीत आहे का तुम्हांला ?

कोणत्याही दोन रेखावृत्तांदरम्यानचे अंतर हे अक्षवृत्ताप्रमाणे बदलत जाते. विषुववृत्तावर हे अंतर सर्वाधिक असते तर ध्रुवांवर हे अंतर शून्य असते.

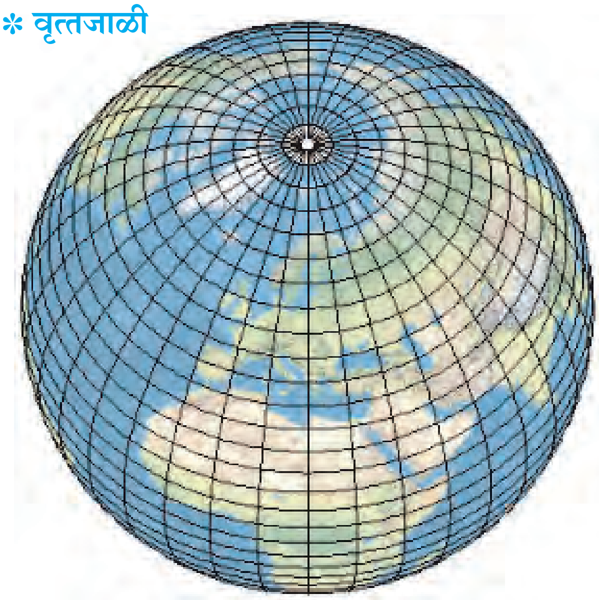
विषुववृत्त – १११ किमी

कर्कवृत्त/मकरवृत्त – १०२ किमी

आर्क्टिक/अंटार्क्टिक वृत्त – ४४ किमी

उत्तर/दक्षिण ध्रुव – ० किमी

✲ वृत्तजाळी



आकृती १.१० : वृत्तजाळी

पृथ्वीगोलावरील अक्षवृत्ते व रेखावृत्ते यांच्यामुळे वृत्तजाळी तयार होते. पृथ्वीवरील स्थाननिश्चितीसाठी या वृत्तजाळीचा उपयोग होतो. आकृती १.१० पहा.

अशा प्रकारे आपण पृथ्वीवरील स्थाननिश्चितीसाठी अक्षांश व रेखांश यांचा वापर करतो. आजच्या आधुनिक युगात सुद्धा ही पद्धत अत्यंत प्रभावीपणे वापरात आहे. भौगोलिक माहिती प्रणाली (G.I.S.= Geographical Information System), व जागतिक स्थाननिश्चिती प्रणाली (G.P.S.= Global Positioning System) तसेच इंटरनेटवरील गुगल मॅप, विकीमॅपिया व इस्रोच्या भुवन या संगणकीय नकाशा प्रणालींमध्येही अक्षवृत्त व रेखावृत्त यांचा वापर करण्यात येतो. आपल्या रोजच्या वापरातील मोबाईल व मोटारींमध्येही या तंत्रज्ञानाचा वापर केला जातो.

आकृती १.११ : G.P.S. उपकरण

माहीत आहे का तुम्हांला ?

भौगोलिक स्थाननिश्चितीची भारतीय प्रणाली

भौगोलिक स्थाननिश्चिती प्रणाली या तंत्रज्ञानात भारताने स्वयंसिद्धता प्रस्थापित केली आहे, यासाठी भारत स्वत:च्या सात कृत्रिम उपग्रहांची यंत्रणा वापरणार आहे. या प्रणालीमुळे दक्षिण आशियातील प्रदेश व बहुतांश हिंदी महासागरातील स्थाननिश्चिती अचूकपणे करणे शक्य होणार आहे.

जरा डोके चालवा !

पृथ्वीगोलावर प्रत्येकी १०° अंतराने किती अक्षवृत्ते व किती रेखावृत्ते काढता येतील ?

मला हे येते !

- *अक्षांश, रेखांशाच्या कोनाचे माप पृथ्वीगोल/नकाशावर सांगता येणे.*
- *अक्षवृत्ते व रेखावृत्ते यांचे वाचन करता येणे.*
- *गोलाकार वस्तूंवर वृत्तजाळी तयार करता येणे.*

स्वाध्याय

(अ) अचूक पर्यायासमोरील चौकटीत ✓ अशी खूण करा.

(१) पृथ्वीवर पूर्व-पश्चिम दिशेत असलेल्या काल्पनिक आडव्या रेषांना काय म्हणतात ?

रेखावृत्ते ☐ आंतरराष्ट्रीय वाररेषा ☐ अक्षवृत्ते ☐

(२) रेखावृत्ते कशी असतात ?

वर्तुळाकार ☐ अर्धवर्तुळाकार ☐ बिंदुस्वरूप ☐

(३) अक्षवृत्ते व रेखावृत्ते मिळून पृथ्वीगोलावर काय तयार होते ?

कोनीय अंतर ☐ गोलार्ध ☐ वृत्तजाळी ☐

(४) उत्तर गोलार्धात एकूण किती अक्षवृत्ते आहेत ?

९० ☐ ८९ ☐ ९१ ☐

(५) पूर्व गोलार्ध व पश्चिम गोलार्ध कोणत्या वृत्तांमुळे तयार होतात ?

० ° मूळ अक्षवृत्त व १८० ° रेखावृत्त ☐
० ° मूळ रेखावृत्त व १८० ° रेखावृत्त ☐
उत्तर व दक्षिण ध्रुववृत्ते ☐

(६) खालीलपैकी पृथ्वीगोलावरील बिंदुस्वरूपातील वृत्त कोणते ?

विषुववृत्त ☐ उत्तर ध्रुव ☐ मूळ रेखावृत्त ☐

(७) पृथ्वीगोलावर ४५ ° उ. अक्षवृत्त हे किती ठिकाणांचे मूल्य असू शकते ?

एक ☐ अनेक ☐ दोन ☐

(ब) पृथ्वीगोलाचे निरीक्षण करून खालील विधाने तपासा, अयोग्य विधाने दुरुस्त करा.

(१) मूळ रेखावृत्त हे अक्षवृत्तांना समांतर असते.

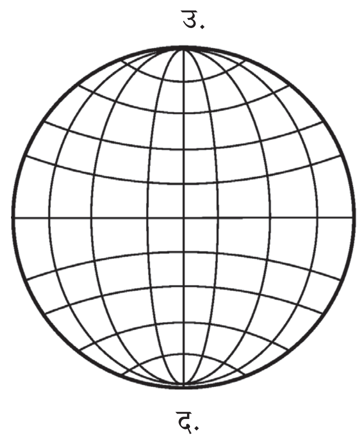
(२) सर्व अक्षवृत्ते विषुववृत्ताजवळ एकत्रित येतात.

(३) अक्षवृत्ते व रेखावृत्ते या काल्पनिक रेषा आहेत.

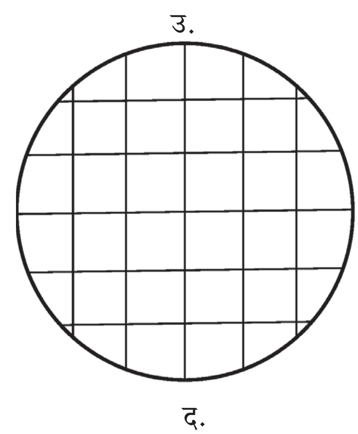
(४) ८°४'६५" उत्तर रेखावृत्त आहे.

(५) रेखावृत्ते एकमेकांना समांतर असतात.

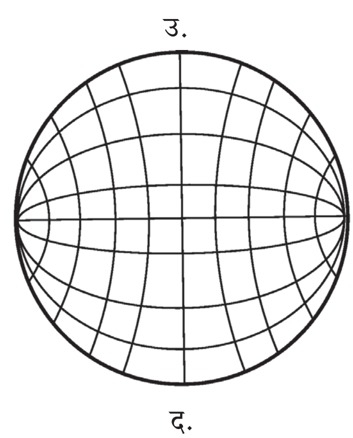
(इ) पुढीलपैकी योग्य वृत्तजाळी ओळखून तिच्यासमोरील चौकटीत ✓ अशी खूण करा.



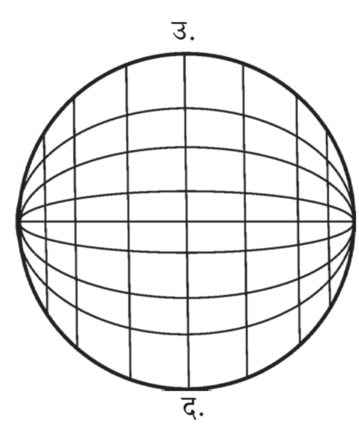
☐



☐



☐



☐

(क) उत्तरे लिहा.

(१) उत्तर ध्रुवाचे अक्षांश व रेखांश कसे सांगाल ?

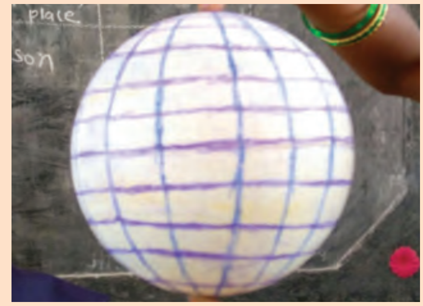
(२) कर्कवृत्त ते मकरवृत्त हे अंशात्मक अंतर किती असते ?

(३) ज्या देशातून विषुववृत्त गेले आहे त्या देशांची नावे पृथ्वीगोलाच्या आधारे लिहा.

(४) वृत्तजाळीचे उपयोग लिहा.

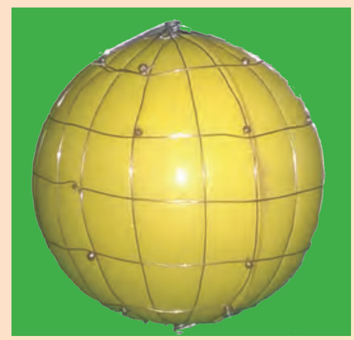
(ड) पुढील तक्ता पूर्ण करा.

वैशिष्ट्ये	अक्षवृत्ते	रेखावृत्ते
आकार		
माप/अंतर	प्रत्येक अक्षवृत्ताचे माप वेगळे असते.	
दिशा/संबंध		दोन रेखावृत्तांमध्ये विषुववृत्तावर जास्त अंतर तर दोन्ही ध्रुवांकडे हे अंतर कमी होत जाते.



✲ उपक्रम

चेंडू घेऊन वृत्तजाळी तयार करण्याचा प्रयत्न करा. सोबत दिलेली छायाचित्रे पहा.



विशेष मुलांसाठीची वृत्तजाळी

संदर्भासाठी संकेतस्थळे

- http://www.kidsgeog.com
- http://www.youtube.com
- http://www.wikihow.com
- https://earth.google.com

6MFXZP

२. चला वृत्ते वापरूयात !

पृथ्वीगोलाशी मैत्री

आकृती २.१ : पृथ्वीगोल

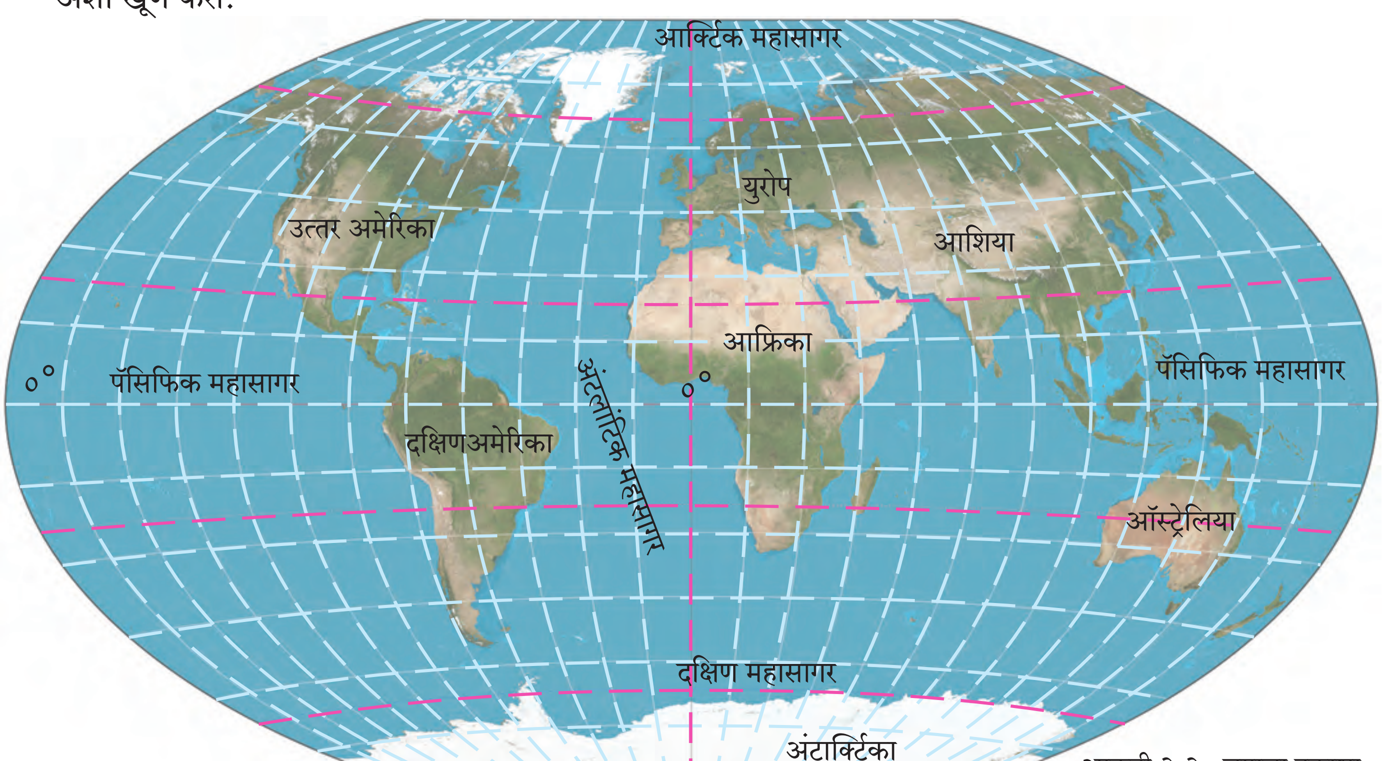
पृथ्वीगोलाचे निरीक्षण करून प्रश्नांची उत्तरे द्या.

- पृथ्वीगोलावरील आडव्या रेषांना काय म्हणतात ?
- विषुववृत्त कोणकोणत्या खंडांतून व महासागरांतून जाते ?
- ०° मूळ रेखावृत्त व ०° मूळ अक्षवृत्त (विषुववृत्त) जिथे एकमेकांना छेदतात त्या ठिकाणाभोवती ○ अशी खूण करा.
- कोणते महासागर चारही गोलार्धांत विस्तारलेले आहेत ?
- कोणकोणते खंड चारही गोलार्धांत विस्तारलेले आहेत ?
- सर्व रेखावृत्ते कोणत्या दोन अक्षवृत्तांवर एकत्र येतात ?

आपण नेहमी पृथ्वीच्या संदर्भाने विविध ठिकाणांबद्दल, प्रदेशांबद्दल, नद्यांबद्दल, रस्त्यांबद्दल बोलत असतो. ठिकाणाचे स्थान, प्रदेशाचा विस्तार किंवा नदी, रस्ता इत्यादी रेखीय बाबींचा विस्तार अक्षवृत्ते व रेखावृत्ते यांच्या आधारे नेमकेपणे सांगता येतो. त्यासाठी अक्षवृत्ते व रेखावृत्ते यांमुळे तयार होणाऱ्या वृत्तजाळीचा नेमका वापर कसा करायचा, ते आपण पाहू.

शाळेतील जगाचा नकाशा किंवा पृथ्वीगोल वापरून पुढील वर्णनाचा पडताळा घ्या.

- पृथ्वीवरील एखाद्या ठिकाणाचे स्थान सांगताना फक्त एक अक्षवृत्त व एक रेखावृत्त विचारात घेतले जाते.



आकृती २.२ : जगाचा नकाशा

वरील आकृतीमध्ये मूळवृत्तांची मूल्ये दिली आहेत. उर्वरित अक्षवृत्त व रेखावृत्तांची मूल्ये नकाशात लिहा.

उदा., दिल्ली हे ठिकाण २८°३६'५०" उ. अक्षांश व ७७°१२'३" पू. रेखांशावर आहे.

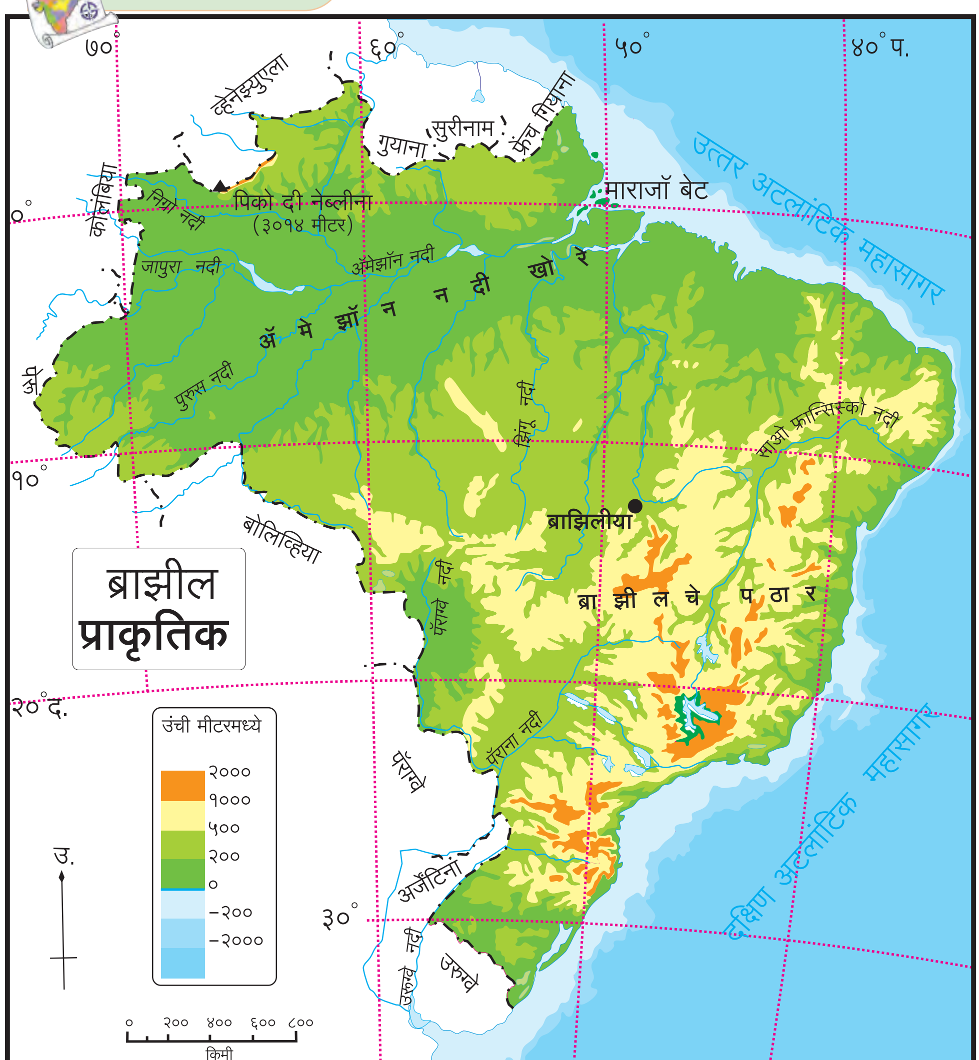
- पृथ्वीवरील कोणत्याही प्रदेशाचा विस्तार सांगताना नेहमी त्याच्या सर्वदूर टोकांकडील अक्षवृत्ते व रेखावृत्ते विचारात घेतली जातात. उदा., ऑस्ट्रेलिया देशाचा विस्तार १०° ३०' द. ते ४३° ३९' द. अक्षवृत्ते व ११३° पू. ते १५३° ३०' पू. रेखावृत्तादरम्यान आहे.
- पृथ्वीवरील नदी, रस्ता, सीमा इत्यादी रेषीय बाबींचा विस्तार सांगताना सुरुवातीच्या स्थानावरील अक्षांश व रेखांश तसेच शेवटच्या स्थानावरील अक्षांश व रेखांश विचारात घेतले जातात. उदा., आफ्रिका खंडातील नाईल नदी व्हिक्टोरिया सरोवरात उगम पावते आणि उत्तरेकडे वाहत जाऊन ॲलेक्झांड्रिया शहराजवळ भूमध्य समुद्रास मिळते. व्हिक्टोरिया सरोवराचे स्थान ०°४५' २१" द. अक्षांश व ३३°२६' १८" पू. रेखांश आहे. तसेच ॲलेक्झांड्रिया शहराचे वृत्तीय स्थान ३१°१२' उ. अक्षवृत्त व २९°५५' ०७" पू. रेखावृत्त आहे. नाईल नदीच्या वृत्तीय विस्तारासाठी हे अक्षांश व रेखांश विचारात घेऊन नाईल नदीचा वृत्तीय विस्तार ०°४५' द. अक्षांश व ३३° २६' पू. रेखांशापासून (उगमापासून) ३१° १२' उ. अक्षांश व २९° ५५' पू. रेखांशापर्यंत (मुखापर्यंत) आहे असे सांगता येईल.

✻ चला, वृत्ते वापरूयात

आकृती २.३ च्या आधारे स्थान व विस्तार यांसंबंधीच्या प्रश्नांची उत्तरे द्या.

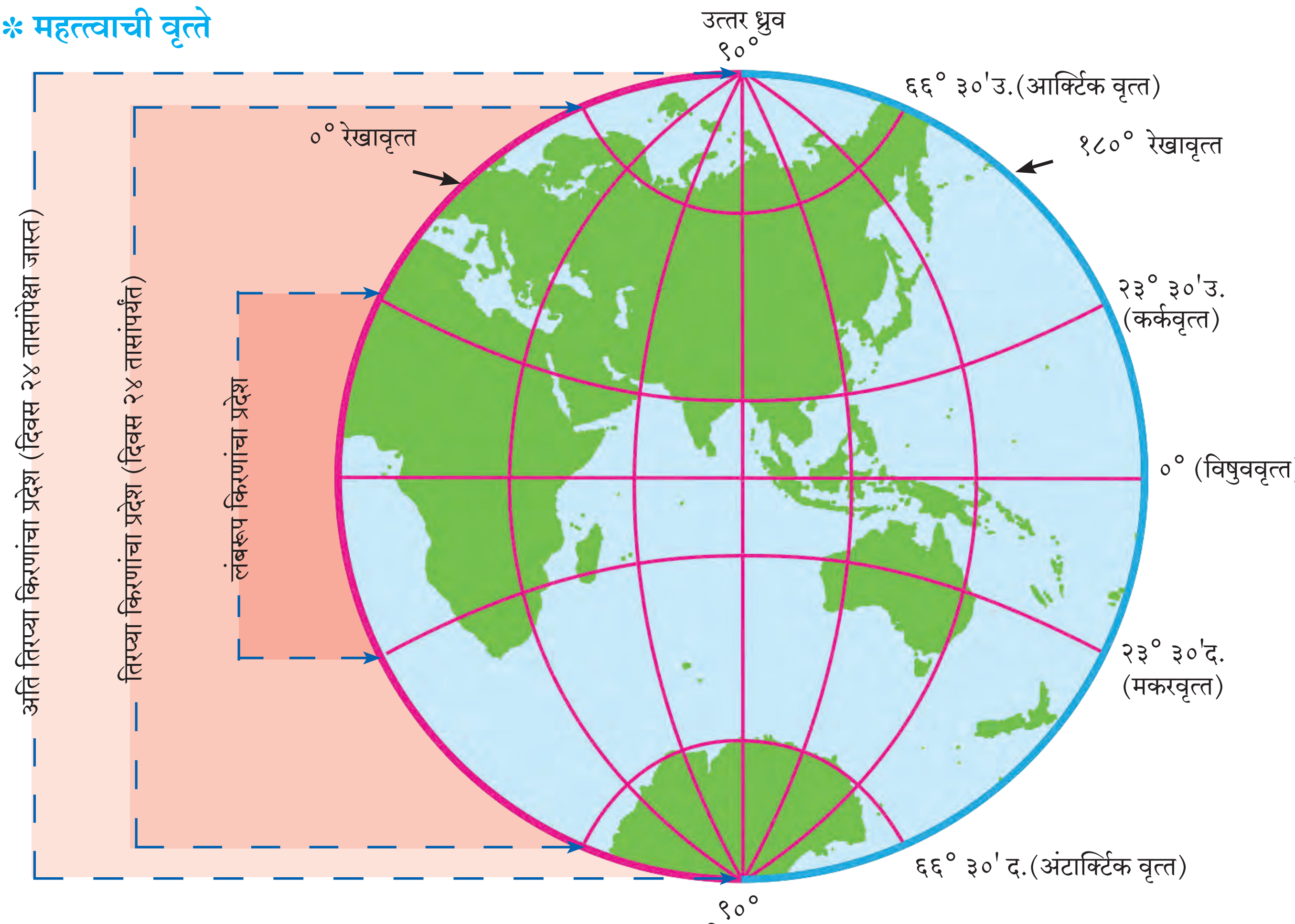
- ब्राझीलची राजधानी ब्राझिलीयाचे स्थान कोणत्या अक्षांश व रेखांशाने निश्चित होते ?
- ५° १५' उ. अक्षवृत्त ते ३३° ४५' द. अक्षवृत्तांदरम्यान असणारा ब्राझील देश कोणकोणत्या रेखावृत्तांदरम्यान आहे ?
- ब्राझील या देशाचा उत्तर – दक्षिण विस्तार कोणकोणत्या गोलार्धांत आहे ?
- ब्राझील या देशाचा पूर्व-पश्चिम विस्तार कोणत्या गोलार्धांत आहे ?
- साओ फ्रान्सिस्को नदीचा विस्तार कोणत्या वृत्तांच्या आधारे लिहिता येईल ?
- माराजॉ बेटाचे स्थान अक्षवृत्त व रेखावृत्ताच्या आधारे सांगा.

नकाशाशी मैत्री.



आकृती २.३ : ब्राझीलचा नकाशा

❊ महत्त्वाची वृत्ते



आकृती २.४ : महत्त्वाची वृत्ते

आपण काही महत्त्वाच्या वृत्तांचा परिचय करून घेऊ.

- विषुववृत्तापासून २३°३०' उत्तर तसेच २३° ३०' दक्षिण अक्षवृत्तादरम्यानच्या भागातील सर्व ठिकाणी सूर्यकिरणे वर्षात दोन दिवस लंबरूप पडतात. पृथ्वीवर इतर भागांत सूर्यकिरणे कधीही लंबरूप पडत नाहीत. २३° ३०' उत्तर अक्षवृत्तास कर्कवृत्त व २३°३०' दक्षिण अक्षवृत्तास मकरवृत्त म्हणतात.
- विषुववृत्तापासून उत्तर व दक्षिणेकडील ६६° ३०' ही दोन अक्षवृत्ते देखील महत्त्वाची आहेत. विषुववृत्त ते ६६° ३०' उत्तर व दक्षिण अक्षवृत्ते यादरम्यान वर्षभरात २४ तासांच्या कालमर्यादेत दिन व रात्र होतात. यांना अनुक्रमे आर्क्टिक वृत्त आणि अंटार्क्टिक वृत्त असेही म्हणतात.
- ६६° ३०' उत्तर व दक्षिण अक्षवृत्तांपासून ९०° उत्तर व ९०° दक्षिण ध्रुवापर्यंत या भागात दिवस ऋतूप्रमाणे २४ तासांपेक्षा जास्त असू शकतो. हा दिनमानाचा किंवा रात्रमानाचा कालावधी कोणत्याही एका ध्रुवावर जास्तीत जास्त ६ महिन्यांचा असतो. येथे दिनमानाच्या काळात आकाशात सूर्य क्षितिज समांतर दिसतो.

जरा विचार करा !

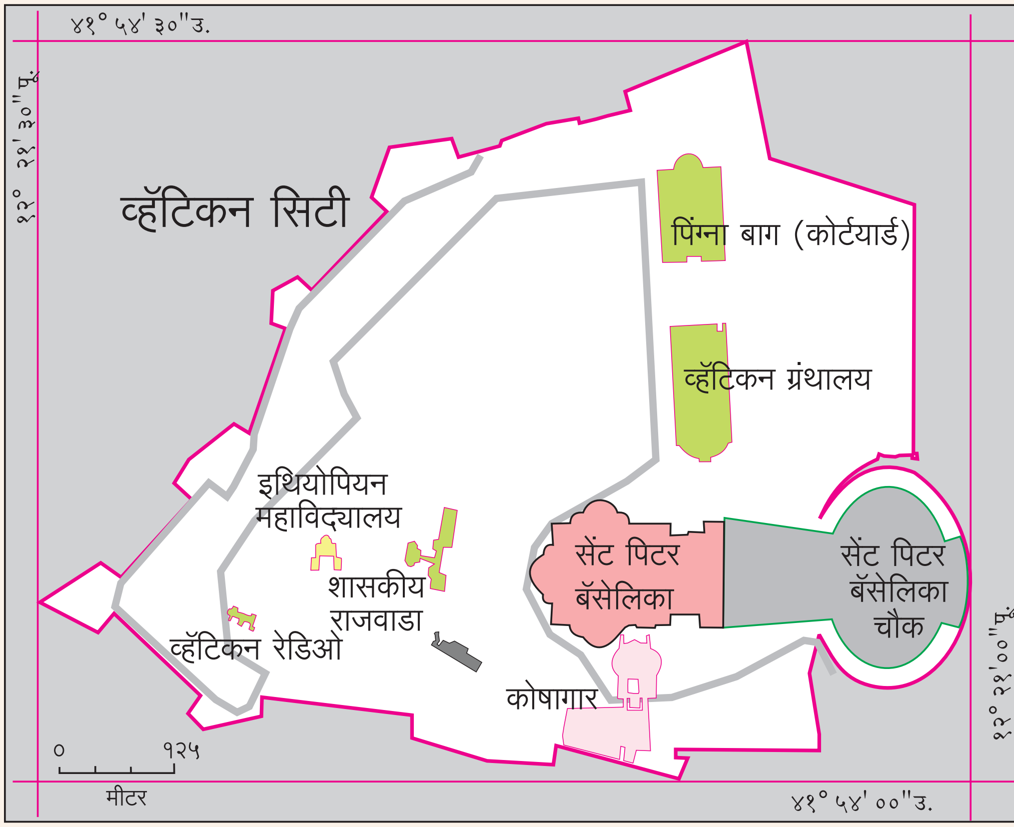
भारतातून कोणते महत्त्वाचे वृत्त जाते ते सांगा. या वृत्तामुळे भारताच्या कोणत्या प्रदेशात 'लंबरूप' सूर्यकिरणे कधीच पडत नाहीत ? कोणता प्रदेश लंबरूप सूर्यकिरणे वर्षातून दोन दिवस अनुभवतो ? भारताच्या नकाशा आराखड्यात हे विभाग वेगवेगळ्या रंगांनी दाखवा .

वरील सर्व अक्षवृत्तीय मर्यादा या पृथ्वीचा आस २३°३०' ने कलण्याशी संबधित आहेत. इयत्ता पाचवीमध्ये आसाचे कलणे आपण शिकलो आहोत.

- सूर्यकिरणांचा कालावधी व तीव्रता यांनुसार पृथ्वीवर

माहीत आहे का तुम्हांला ?

जगातील सर्वांत लहान देश म्हणून 'व्हॅटिकन सिटी' ओळखला जातो. त्याचे क्षेत्रफळ ०.४४ चौकिमी आहे. हा देश इटली द्विपकल्पावर आहे. याच्या सभोवती इटली हा देश पसरलेला आहे. आकृती २.५ मध्ये या देशाचा विस्तार पहा. पश्चिमेकडून पूर्वेकडे तसेच उत्तरेकडून दक्षिणेकडे या देशाच्या विस्तारामध्ये अंश व मिनिटांमध्ये कोणताही फरक आढळत नाही. परंतु सेकंदात फरक आढळतो. यावरून अंशात्मक अंतरातील मिनिट व सेकंद या लघु एककांचा उपयोग लक्षात घ्या.



आकृती २.५ : व्हॅटिकन सिटीचा नकाशा

विविध तापमानांचे पट्टे (कटिबंध) तयार होतात. तापमान पट्ट्यांच्या अनुषंगाने वायुदाबपट्टे निर्माण होतात.

- सूर्यप्रकाशाच्या तीव्रतेनुसार होणारा परिणाम म्हणजे प्रदेशानुसार वनस्पती व प्राणी यांमध्ये विविधता निर्माण होते.
- ०° रेखावृत्त हे मूळ रेखावृत्त (Prime Meredian) म्हणून महत्वाचे आहे. जागतिक प्रमाणवेळ निश्चित करणे व वेगवेगळ्या देशांच्या प्रमाणवेळांशी सांगड घालणे हा याचा मुख्य उद्देश आहे. हे रेखावृत्त 'ग्रिनिचचे रेखावृत्त' (G.M.T= **G**reenwich **M**ean **T**ime) म्हणूनही ओळखले जाते.
- १८०° रेखावृत्त हेही एक महत्त्वाचे रेखावृत्त आहे. मूळ रेखावृत्तापासून पूर्वेकडे व पश्चिमेकडे १८०° रेखावृत्तांपर्यंत इतर रेखावृत्ते काढली जातात. १८०° रेखावृत्ता संदर्भाने 'आंतरराष्ट्रीय वाररेषा' विचारात घेतली जाते.
- विषुववृत्त हे बृहतवृत्त आहे तसेच एकमेकांसमोरील दोन रेखावृत्ते मिळून बृहतवृत्त तयार होते. पृथ्वीवरील कमीत कमी अंतर शोधण्यासाठी त्यांचा वापर होतो.

जरा विचार करा !

(१) खालील रेखावृत्तांच्या समोरील रेखावृत्ते कोणती ?
९०° पूर्व, १७०° पश्चिम, ३०° पूर्व, २०° पश्चिम.

(२) समोरासमोरील रेखावृत्तांमुळे तुम्हांला काय समजते ?

जरा डोके चालवा !

कोलकाता ते शिकागो हा प्रवास जवळच्या मार्गाने करण्यासाठी विमानाला कोणकोणत्या दिशेने न्यावे लागेल ?

मला हे येते !

- *प्रमुख वृत्ते नकाशावर दाखवता येणे.*
- *काही वृत्तांचे महत्त्व ओळखणे व वापर करणे.*
- *जगातील कोणतेही ठिकाण, प्रदेश, नद्या, रस्ते इत्यादी बाबींचा स्थान विस्तार अचूकपणे काढता येणे.*

स्वाध्याय

(अ) अचूक पर्यायासमोरील चौकटीत ✓ अशी खूण करा.

(१) ६६° ३०' उत्तर अक्षवृत्त म्हणजेच
आर्क्टिक वृत्त ☐ विषुववृत्त ☐
अंटार्क्टिक वृत्त ☐

(२) कोणते अक्षवृत्त पृथ्वीला दोन समान भागांत विभागते ?
कर्कवृत्त ☐ मकरवृत्त ☐
विषुववृत्त ☐

(३) आर्क्टिक वृत्ताचे उत्तर ध्रुवापासूनचे कोनीय अंतर किती आहे ?
६६° ३०' ☐ ९०° ☐
२३° ३०' ☐

(४) ०° मूळ रेखावृत्त व विषुववृत्त कोणत्या ठिकाणी एकमेकांना छेदतात ?
दक्षिण महासागर ☐
अटलांटिक महासागर ☐
आफ्रिका खंड ☐

(५) कोणत्या अक्षवृत्तांपर्यंत सूर्यकिरणे लंबरूप पडतात ?
कर्कवृत्त आणि मकरवृत्त ☐
आर्क्टिक वृत्त आणि अंटार्क्टिक वृत्त ☐
उत्तर आणि दक्षिण ध्रुव ☐

(६) दक्षिण ध्रुवावरील ठिकाणाचे अक्षवृत्तीय स्थान कोणते असते ?
९०° दक्षिण अक्षवृत्त ☐
९०° उत्तर अक्षवृत्त ☐
०° अक्षवृत्त ☐

(ब) खालील विधाने तपासा, अयोग्य विधाने दुरुस्त करून पुन्हा लिहा.

(१) एखाद्या ठिकाणाचे स्थान सांगताना फक्त रेखावृत्ताचा उल्लेख केला तरीही चालतो.

(२) एखाद्या प्रदेशाचा विस्तार सांगताना लगतच्या प्रदेशाच्या मध्यभागातील अक्षांश, रेखांश गृहीत धरावे लागतात.

(३) फक्त नकाशाद्वारे एखाद्या रस्त्याचे स्थान सांगता येते.

(४) ०° पूर्व रेखावृत्त व १८०° पूर्व रेखावृत्त.

(५) एखादा मार्ग किंवा नदीप्रवाहाचा विस्तार, उगमाकडील स्थानाच्या अक्षांशापासून शेवटच्या स्थानावरील रेखांशाच्या दरम्यान सांगितला जातो.

(६) ८°४' उत्तर अक्षवृत्त ते ३७° ६६' उत्तर अक्षवृत्त ही अचूक स्थाननिश्चिती आहे.

(क) नकाशा संग्रहातील जगाच्या व भारताच्या नकाशात पाहून खालील काही शहरांचे स्थान शोधा. त्यांचे अक्षांश व रेखांश लिहा.

(१) मुंबई (६) ओटावा
(२) गुवाहाटी (७) टोकियो
(३) श्रीनगर (८) जोहान्सबर्ग
(४) भोपाळ (९) न्यूयॉर्क
(५) चेन्नई (१०) लंडन

(ड) पुढील बाबींचे विस्तार नकाशा किंवा पृथ्वीगोलाच्या साहाय्याने लिहा.

(मोबाईल व इंटरनेटचा वापर करून तुम्ही उत्तरे पडताळून पहा.)

(१) महाराष्ट्र (राज्य)

(२) चिली (देश)

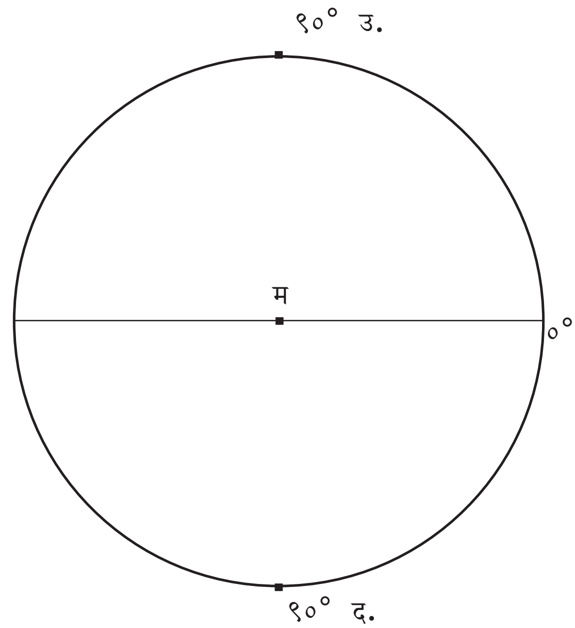
(३) ऑस्ट्रेलिया (खंड)

(४) श्रीलंका (बेट)

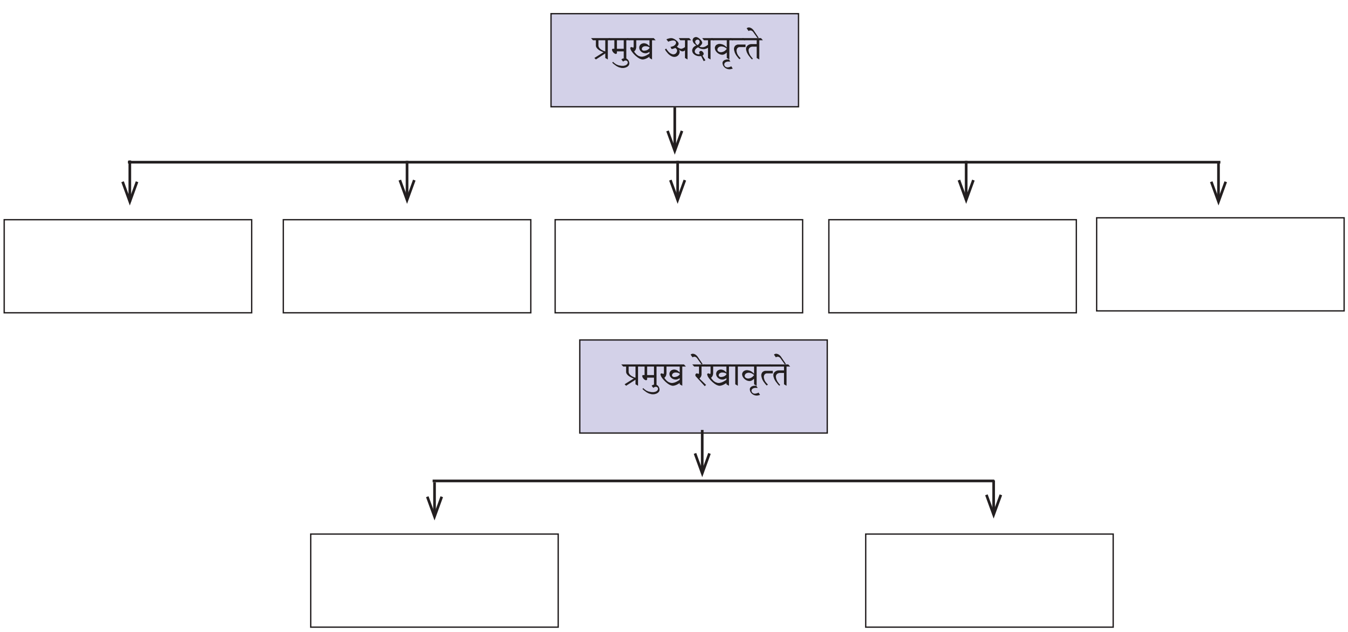
(५) रशियातील ट्रान्स सैबेरियन लोहमार्ग

(सुरुवात-सेंट पीटसबर्ग, शेवट- व्हलॅडिव्होस्टॉक)

(इ) पुढील आकृतीत महत्त्वाची वृत्ते काढा व त्यांची अंशात्मक मूल्ये लिहा. (कोनमापकाचा वापर करा.)



(ई) पुढील तक्त्यात प्रमुख वृत्ते अंशात्मक मूल्यांसह लिहा.



✻ **उपक्रम**

शिक्षकांच्या मदतीने तुमच्या शाळेचे अक्षवृत्तीय व रेखावृत्तीय स्थान काढा. ते शाळेच्या दर्शनी भागात फलकावर लिहा.

संदर्भासाठी संकेतस्थळे

- http://www.kidsgeog.com
- http://www.youtube.com
- http://www.wikihow.com
- http://www.latlong.com

6MPU2C

३. पृथ्वीगोल, नकाशा तुलना व क्षेत्रभेट

मुलांनो, पृथ्वीगोलावर अक्षवृत्ते आणि रेखावृत्ते कशी काढली जातात आणि त्यावरून स्थाननिश्चिती कशी केली जाते हे आपण शिकलो आहोत.

या पाठात आपण पृथ्वीगोल व नकाशा यांमधील फरक शिकणार आहोत.

करून पहा.

पाच ते सहा मुला-मुलींचा गट करा व प्रत्येक गटात शाळेतील जगाचा नकाशा, भारताचा नकाशा व पृथ्वीगोल घ्या. या साधनांचे निरीक्षण करा व प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

(अ)

शिक्षकांसाठी सूचना : प्रत्येक गटाला पृथ्वीगोल व नकाशे उपलब्ध करून देणे.

(आ)

(इ)

आकृती ३.१ : (अ) जगाचा नकाशा, (आ) भारताचा आराखडा, (इ) पृथ्वीगोल

- कोणते साधन सपाट आहे ?
- कोणते साधन गोलाकार आहे ?
- कोणत्या साधनामुळे तुम्ही पृथ्वीचे पूर्ण क्षेत्र एकाच वेळी पाहू शकता ?
- कोणत्या साधनाने पृथ्वीची एका वेळी एकच बाजू पाहता येते ?
- विशिष्ट प्रदेशाचा (जसे- देश, राज्य इत्यादी) तपशीलवार अभ्यास करण्यासाठी यापैकी कोणते साधन वापराल ?
- कोणत्या साहित्यास पृथ्वीची प्रतिकृती म्हणता येईल ?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

निरीक्षणावरून तुमच्या असे लक्षात येईल की,

- नकाशे हे द्विमितीय असतात तर पृथ्वीगोल हा त्रिमितीय असतो.
- द्विमितीय घटकाला लांबी आणि रुंदी असते. लांबी आणि रुंदी मिळून त्याचे क्षेत्रफळ तयार होते.
- त्रिमितीय वस्तूला लांबी, रुंदी आणि उंची असते. तीनही गोष्टी मिळून त्याचे घनफळ तयार होते.
- नकाशाच्या साह्याने जगाचा तसेच मर्यादित प्रदेशाचाही अभ्यास करता येतो.
- पृथ्वीगोल हा कितीही लहान किंवा मोठा असला तरी संपूर्ण पृथ्वीची प्रातिनिधिक प्रतिकृती असते.

द्विमितीय – रुंदी व लांबी अशा दोन मिती असलेला पृष्ठभाग. उदा., कागद, फळा, मेज, जमीन इत्यादी.

त्रिमितीय – रुंदी, लांबी व उंची असलेला पृष्ठभाग. उदा., डस्टर, डबा, पेला, तांब्या, डोंगर, चंद्र इत्यादी.

* भौगोलिक सहल (क्षेत्रभेट)

भौगोलिक सहल ही भूगोल विषयासाठी अत्यंत महत्त्वाची अभ्यास पद्धती आहे. यात एखाद्या क्षेत्राला भेट देण्यात येते. क्षेत्रभेटीमुळे त्या ठिकाणची भौगोलिक, सामाजिक परिस्थिती जाणून घेता येते. त्याचप्रमाणे स्थानिक लोकांशी प्रत्यक्षपणे चर्चा करण्याची संधी मिळते.

भौगोलिक स्थिती जाणून घेण्यासाठी शिक्षकांच्या मार्गदर्शनाखाली पुढीलपैकी एखाद्या ठिकाणाला अवश्य भेट द्या. उदा., नक्षत्रालय, डाकघर, बसस्थानक, मॉल, डोंगर, समुद्रकिनारा, लघुउद्योग केंद्र इत्यादी. या ठिकाणी आढळलेल्या विविध बाबींची माहिती घ्या, निरीक्षणे नोंदवा.

क्षेत्रभेटीमध्ये शिक्षक तुम्हांला संबंधित ठिकाणाची माहिती सांगतील. शिक्षकांच्या मदतीने प्रश्नावली तयार करा. आवश्यकता असेल तेथे मुलाखती घ्या व त्यांच्या नोंदी ठेवा. चित्रे काढा. रेखाटने तयार करा.

माहीत आहे का तुम्हांला ?

पृथ्वीचा गोल नकाशा तयार करायचा झाल्यास प्रत्यक्ष तारेचा पृथ्वीगोल तयार करतात. त्याच्या आत दिवा लावून त्याचे प्रक्षेपण प्रकाशाच्या साहाय्याने कागदावर घेतले जाते. या प्रक्षेपणाच्या आधारे नकाशा तयार केला जातो. म्हणजेच पृथ्वीचा किंवा पृथ्वीच्या कोणत्याही भागाचा नकाशा तयार करण्यासाठी मूलभूत वृत्तजाळी आवश्यक असते. अशा पद्धतीने त्रिमितीय पृथ्वीगोलावरून द्विमिती कागदावर नकाशा तयार केला जातो.

वृत्तजाळीतून सोडलेला प्रकाशझोत

नकाशा

मला हे येते !

- *नकाशा व पृथ्वीगोलासह विविध वस्तूंचे मितीनुसार वर्गीकरण करणे.*
- *आवश्यकतेनुसार नकाशा किंवा पृथ्वीगोलाचा वापर करणे.*

भूगोल दालन

'अर्था' हा जगातील एक सर्वांत मोठा फिरता पृथ्वीगोल आहे. अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांमध्ये मेन (Maine) राज्यात 'यारमथ्' (Yarmouth) येथे ही पृथ्वीची महाकाय प्रतिकृती आहे. या पृथ्वीगोलाच्या परिभ्रमणाचा व परिवलनाचा वेग पृथ्वीच्या वेगानुसार राखलेला आहे.

आकृती ३.२ : अर्था

स्वाध्याय

(१) द्विमित व त्रिमित साधनांची वैशिष्ट्ये कोणती ?

(२) अगदी छोट्या पृथ्वीगोलावर कोणकोणत्या बाबी दाखवता येतील ?

(३) पृथ्वीवर होणाऱ्या दिवस व रात्र संकल्पना कोणत्या साधनाने समजून घेणे सोपे जाईल ?

(४) तुमचे गाव/शहर दाखवण्यासाठी कोणते साधन उपयोगी पडेल ?

(५) एका ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणी सहज नेता येईल असे साधन कोणते ?

6HYQ3Z

✻ उपक्रम

वर्गातील विद्यार्थ्यांचे दोन गट तयार करा. एका गटाने दुसऱ्या गटाला पृथ्वीगोलावरील स्थान शोधावयास लावणे. पृथ्वीगोलाप्रमाणेच नकाशाचाही वापर करा.

संदर्भासाठी संकेतस्थळे

- http://www.kidsgeog.com
- http://www.wikihow.com
- http://www.ecokids.ca

४. हवा व हवामान

सांगा पाहू.

भारतातील पुढील ठिकाणी १० जून या दिवशी वातावरणाची स्थिती पुढीलप्रमाणे आहे. या तक्त्याच्या आधारे प्रश्नांची उत्तरे सांगा.

अ. क्र.	शहर	राज्य	वेळ	वातावरण कसे आहे ?
१.	कोच्चि	केरळ	दु. १२.३० वा.	ढगाळ आहे.
२.	भोपाळ	मध्यप्रदेश	दु. १२.३० वा.	कडक ऊन पडले आहे.
३.	मसुरी	उत्तराखंड	दु. १२.३० वा.	थंड हवा व बेताचे ऊन.

- कोणत्या ठिकाणचे वाळत घातलेले कपडे लवकर वाळतील ते सकारण सांगा.
- कोणत्या ठिकाणी कपडे उशिरा वाळतील व का ?
- या ठिकाणांच्या वातावरणाची स्थिती नेहमी अशीच राहील की त्यात बदल होईल ?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

वरील प्रत्येक ठिकाणावरील १० जून या दिवशी हवेची स्थिती भिन्न आहे. कोच्चिला ढगाळ हवा आहे. म्हणजे सूर्यप्रकाश नाही. पावसाळा नुकताच सुरू झाला आहे. त्यामुळे हवेत बाष्पाचे प्रमाण अधिक असते. म्हणून कपडे लवकर वाळत नाहीत. अशी स्थिती तुम्हीही पावसाळ्यात अनुभवली असेल.

भोपाळला कडक ऊन आहे. ओल्या कपड्यांतील पाण्याचे बाष्पात पटकन रूपांतर होईल व कपडे लवकर वाळतील.

मसुरी कर्कवृत्ताच्या उत्तरेस असल्याने तेथे सूर्याची उष्णता कमी मिळते. पर्वतीय प्रदेशामुळे हवा थंड असते. थंड हवा व बेताच्या उन्हामुळे कपडे वाळण्यास जास्त कालावधी लागतो.

वातावरणातील उष्णता, बाष्प तसेच वाहत्या वाऱ्याने देखील कपडे लवकर वाळतात. वातावरणाच्या स्थितीत याप्रमाणे सतत बदल होत असतात. वातावरणातील हे बदल आपणही नेहमी अनुभवत असतो.

सांगा पाहू.

तुमच्या परिसरातील कालच्या किंवा आजच्या हवेशी पुढीलपैकी कोणकोणती विधाने जुळतात ते पहा. याशिवाय आणखी कोणती विधाने तुम्हांला सुचतात ?

आकृती ४.१ : शेकोटीला बसलेली मुले

- सकाळी थंडी होती.
- दुपारी उकडत होते.
- दुपारी अचानक पाऊस आला.
- पहाटे गार वारा सुटला होता.
- संध्याकाळी ढग जमा झाले होते.
- रात्री फार छान चांदणे पडले होते, वाऱ्याचीही छान झुळूक येत होती.

✲ हवा

एखाद्या ठिकाणची विशिष्ट वेळेला असणारी वातावरणाची स्थिती आपण प्रत्येक जण अनुभवत असतो. तिचे वर्णनही आपण करतो. ही स्थिती अल्पकालीन असते. यालाच आपण त्या ठिकाणची **हवा** म्हणतो. उदा., थंड हवा, गरम हवा, कोरडी हवा, दमट हवा इत्यादी.

सांगा पाहू.

लहानपणापासून तुम्ही उन्हाळा, पावसाळा आणि हिवाळा हे ऋतू अनुभवले आहेत. त्या आधारे पुढील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

- जानेवारी ते डिसेंबर या वर्षभराच्या काळात सर्वसाधारणतः कोणते ऋतू कोणत्या महिन्यांत येतात ते तक्ता स्वरूपात वहीत लिहा.
- पाऊस पडत असेल त्या वेळी आपण कोणते विशेष कपडे घालतो ?
- लोकरीचे कपडे आपण केव्हा वापरतो ?
- तलम सुती कपडे प्रामुख्याने कोणत्या ऋतूत वापरतात ?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

✻ हवामान

तुमच्या असे लक्षात येईल की प्रत्येक ऋतूचा विशिष्ट कालावधी असतो. सर्वसाधारणपणे वर्षाच्या त्याच कालखंडात आपण हे ऋतू अनुभवत असतो. हवामानशास्त्रज्ञ एखाद्या प्रदेशातील हवेचे अनेक वर्षे निरीक्षण करतात. या अभ्यासातून त्या प्रदेशातील हवेची सरासरी स्थिती निश्चित केली जाते. हवेची अशी दीर्घकालीन सरासरी स्थिती म्हणजे त्या प्रदेशाचे 'हवामान' होय. उदा., हवामान शीत व कोरडे, उष्ण व दमट किंवा उष्ण व कोरडे असे सांगता येते.

हवेमध्ये तापमान, वारे, आर्द्रता इत्यादींमुळे वारंवार बदल घडताना आढळतात. ही सर्व हवेची मुख्य अंगे आहेत. त्यांचा आपल्या दैनंदिन व्यवहारावर व जीवनशैलीवर परिणाम होत असतो. हवेच्या या अंगांचा विचार हवामान सांगण्यासाठी केला जातो.

✻ हवेची अंगे

- **तापमान :** पृथ्वीच्या पृष्ठभागास सूर्यापासून उष्णता मिळते. या उष्णतेमुळे पृथ्वीचा पृष्ठभाग तापतो. तापलेल्या भूपृष्ठाच्या सान्निध्यामुळे जवळची हवा तापते व त्यानंतर हवेचे वरचे थर क्रमाक्रमाने तापतात. त्यामुळे समुद्रसपाटीपासून जसजसे उंच जाऊ तसतसे हवेचे तापमान कमी होते. अशाच प्रकारे साधारणपणे विषुववृत्तापासून दोन्ही ध्रुवांकडे तापमान कमी कमी होत जाते.

- **हवेचा दाब :** हवेला वजन असते त्यामुळे दाब निर्माण होतो. याला हवेचा दाब म्हणतात. वातावरणाच्या सर्वांत खालच्या थरावर त्यावरील हवेचा दाब पडतो त्यामुळे हवेची घनता वाढते. पृथ्वीच्या पृष्ठभागालगत हवेचा दाब जास्त असतो. उंचीनुसार तो कमी होतो. हा झाला हवेचा ऊर्ध्व दाब. तापमानातील फरकामुळे देखील हवेच्या दाबात बदल होतो. हे बदल क्षितिज समांतर दिशेत घडतात. त्यामुळे हवेचे वाऱ्यात रूपांतर होते.

- **वारे :** जास्त हवेच्या दाबाकडून कमी हवेच्या दाबाकडे हवा क्षितिजसमांतर दिशेत वाहू लागते, त्यास वारा म्हणतात. कमी व जास्त हवेच्या दाबातील फरकानुसार वाऱ्याचा वेग ठरतो.

- **आर्द्रता :** वातावरणात बाष्प असते. ज्या हवेत बाष्प जास्त असते ती हवा दमट असते. वातावरणातील दमटपणास आर्द्रता म्हणतात. वातावरणातील आर्द्रतेचे प्रमाण तापमानावर अवलंबून असते. जास्त तापमानाच्या हवेमध्ये जास्त बाष्प मावू शकते.

- **वृष्टी :** हवेतील बाष्पाचे पाणी व हिम यांत होणारे रूपांतरण व ते पुन्हा पृथ्वीवर येणे यास वृष्टी म्हणतात. पाऊस, हिम, गारा इत्यादी वृष्टीची रूपे आहेत.

हवा कशी आहे हे त्या त्या वेळेनुसार सांगतात, तर हवामान दीर्घकालीन परिस्थितीनुसार सांगतात. हवेत सतत बदल होत असतो व तो सहजपणे जाणवतो. हवामानातील बदल दीर्घकाळाने होतात. ते सहज जाणवणारे नसतात.

अक्षवृत्तीय स्थान, समुद्रसपाटीपासून उंची, समुद्रसान्निध्य, सागरी प्रवाह हे घटक हवामानावर परिणाम करतात. याशिवाय पर्वतरांगा, जमिनीचा प्रकार, स्थानिक वारे इत्यादी घटकांचा देखील त्या त्या प्रदेशातील हवामानावर परिणाम होतो.

जरा डोके चालवा !

१. थंड हवेच्या प्रदेशात तुम्ही कोणते व्यवसाय कराल ?
२. उष्ण हवेच्या प्रदेशात तुम्ही कोणते व्यवसाय कराल ?

पुढील पाठात आपण तापमान या हवेच्या अंगाची अधिक माहिती घेऊया.

हे नेहमी लक्षात ठेवा.

एखाद्या ठिकाणाच्या हवेत सतत बदल होत असतो, पण त्या ठिकाणाच्या हवामानात सहसा फरक पडत नाही. हवामान सर्व ठिकाणी सारखे नसते. आपल्या भारतातसुद्धा हवामान कोठे शीत तर कोठे उष्ण, कोठे दमट तर कोठे कोरडे असते.

माहीत आहे का तुम्हांला ?

हवामानाचा परिणाम संपूर्ण सजीवसृष्टीवर विविध प्रकारे होत असतो. बहुतांश सजीवसृष्टी पोषक हवामान असलेल्या प्रदेशात दिसून येते. सजीवांचा आहार, निवारा या बाबींवरही हवामानाचा परिणाम होत असतो. पृथ्वीवरील पाण्याचे वितरण देखील हवामान नियंत्रित करते.

मला हे येते !

- *परिसरातील हवेचे वर्णन करणे.*
- *वेळोवेळी हवेत होणारे बदल ओळखणे.*
- *हवेच्या अंगाचा विचार करून हवामानाच्या बदलाची चर्चा करणे.*
- *हवा व हवामान यांतील फरक सांगता येणे.*

स्वाध्याय

(अ) मी कोण ?

(१) मी नेहमी बदलत असते.

(२) मी सर्व ठिकाणी सारखे नसते.

(३) मी जलबिंदूचे स्थायुरूप असते.

(४) मी वातावरणात बाष्परूपात असते.

(ब) उत्तरे लिहा.

(१) महाबळेश्वरचे हवामान थंड का आहे ?

(२) समुद्रकिनाऱ्याजवळील हवामान दमट असते कारण काय ?

(३) हवा व हवामान यांमध्ये कोणता फरक आहे ?

(४) हवेची अंगे कोणती ?

(५) समुद्रसान्निध्य व समुद्रसपाटीपासूनची उंची यांचा हवामानावर कोणता परिणाम होतो ?

✻ उपक्रम

तुमच्या गावाचे हवामान कसे आहे ते शिक्षकांच्या मदतीने समजून घ्या.

(क) खालील हवामान स्थितीसाठी तुमच्या परिचयाची ठिकाणे लिहा. (नकाशासंग्रह वापरा.)

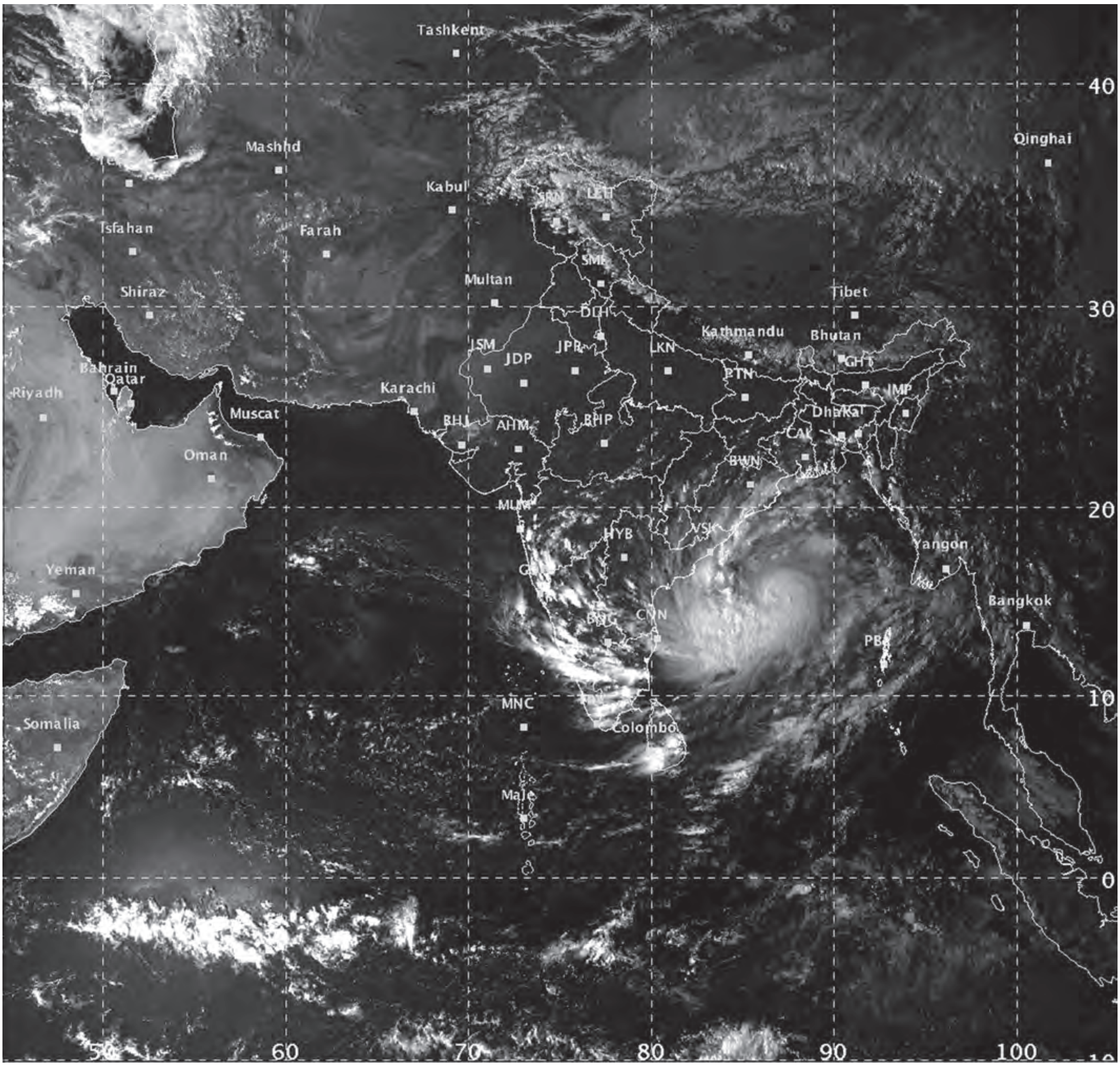
उष्ण	
उष्ण व दमट	
शीत	
उष्ण व कोरडे	
शीत व कोरडे	

(ड) पुढील तक्ता पूर्ण करा.

हवा	हवामान
वातावरणाची अल्पकालीन स्थिती	
	लवकर बदलत नाही.
विशिष्ट ठिकाणाच्या संदर्भाने व्यक्त केली जाते.	
	हवामानाची अंगे– तापमान, वारे, वृष्टी, आर्द्रता, हवेचा दाब.

संदर्भासाठी संकेतस्थळे

- http://www.kidsgeog.com
- http://www.ecokids.ca
- http://www.wikihow.com

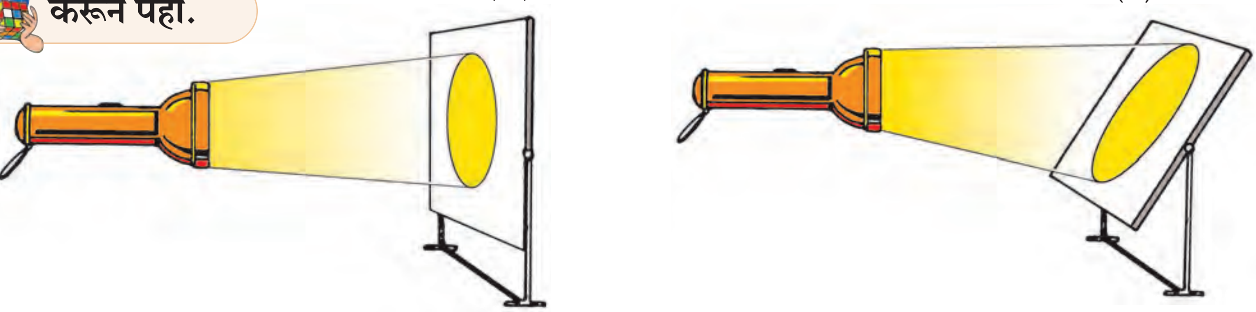


भारतीय हवामानशास्त्र विभागाने नोव्हेंबर २०१४ ला आलेल्या वादळाची टिपलेली प्रतिमा.
सांगा पाहू या प्रतिमेनुसार वादळ कोणत्या समुद्रात आले होते ?

6N8L5M

५. तापमान

करून पहा.



आकृती ५.१ : विजेरीच्या प्रकाशझोताच्या साहाय्याने लंबरूप व तिरप्या भागावर व्यापलेले क्षेत्र

- एक विजेरी घ्या. ती एका जागी स्थिर ठेवा. या विजेरीचा पडणारा प्रकाशझोत पूर्णपणे मावेल असे दोन मोठे कागद घ्या. ते सपाट पृष्ठभागावर चिकटवा.
- आता कागदाचा विजेरीशी ९०° चा कोन (लंबरूप) होईल असा धरा. (आकृती ५.१ – अ)
- विजेरीचा झोत कागदावर सोडा. प्रकाशझोताने व्यापलेला भाग पेन्सिलने रेखांकित करा. या कागदावर 'अ' लिहा.
- आता दुसरा कागद घ्या. हा कागद विजेरीशी (तिरपा) १२०° चा कोन करेल असा धरा. (आकृती ५.१ – ब) विजेरीचा झोत या कागदावर सोडा. प्रकाशझोताने व्यापलेला भाग पेन्सिलने रेखांकित करा. या कागदावर 'ब' लिहा. दोन्ही कागदांचे निरीक्षण करा.

आता सांगा की,

- कोणत्या कागदावर प्रकाशझोताने व्यापलेली जागा जास्त आहे ?
- कोणत्या कागदावर ती कमी आहे ?
- आता विजेरी व कागद यांच्यातील कोनात आणखी बदल करून प्रकाशझोताने व्यापलेल्या भागाबाबत काय होते ते पहा ?
- प्रकाशझोताने व्यापलेली जागा व कागदाचा कोन यांचा कशाप्रकारे सहसंबंध असेल ?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

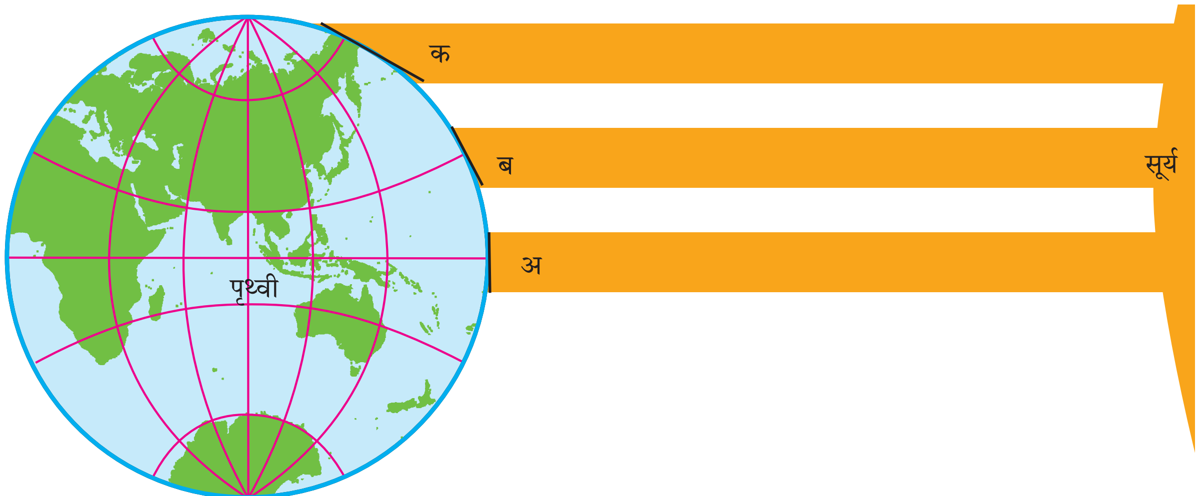
पृथ्वीवर येणारे सूर्यकिरण सरळ रेषेत येत असतात. तथापि पृथ्वी गोल असल्यामुळे हे किरण पृथ्वीपृष्ठावर सर्वत्र लंबरूप पडत नाहीत. हे किरण काही भागांत लंबरूप तर काही अन्य भागांत तिरपे पडतात. त्यामुळे पृथ्वीवर काय होते ते पाहू.

- लंबरूप प्रकाशकिरण कमी जागा व्यापतात (आकृती ५.१–अ). कमी जागा व्यापलेल्या भागात प्रखर प्रकाश व जास्त उष्णता मिळते, त्यामुळे तेथील पृष्ठभाग जास्त तापतो. पर्यायाने तेथील हवा जास्त तापते.
- तिरपे प्रकाशकिरण जास्त जागा व्यापतात (आकृती ५.१–ब). जास्त जागा व्यापलेल्या भागात प्रकाशाची प्रखरता व उष्णता कमी असते. त्यामुळे तेथील पृष्ठभाग कमी तापतो. पर्यायाने तेथील हवा कमी तापते.

करून पहा.

आकृती ५.२ मध्ये दाखवल्याप्रमाणे 'अ' या प्रदेशात सूर्यकिरण लंबरूप पडत आहेत. 'ब' या प्रदेशात सूर्यकिरणे तिरपी, तर 'क' या ठिकाणी ती अति तिरपी पडत आहेत.

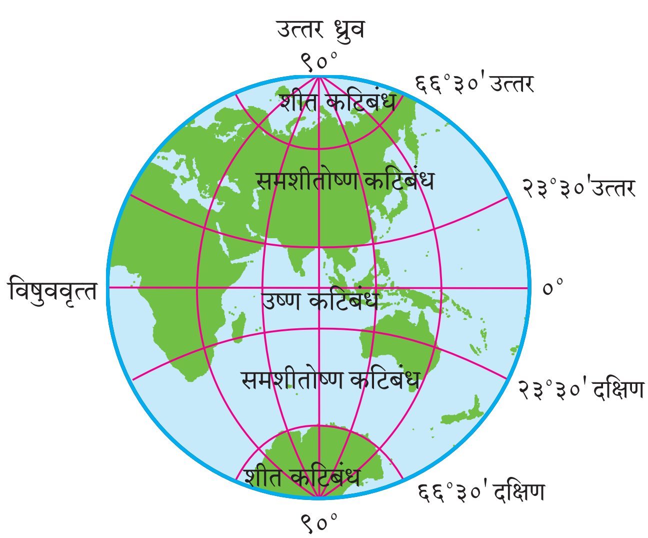
- मोजपट्टीचा वापर करून पृथ्वीपृष्ठावरील 'अ', 'ब' व 'क' या प्रदेशांतील प्रकाशित भागाची रुंदी मोजा.
- आकृतीतील सूर्य व पृथ्वीच्या दरम्यान पृथ्वीकडे येणाऱ्या किरणांची जाडी मोजा.
- आकृतीत दिलेल्या अक्षवृत्तांचा विचार करून पृथ्वीवर कोणत्या वृत्तापाशी तापमान जास्त असेल ?
- कोणत्या वृत्तापाशी तापमान मध्यम असेल ? व कोणत्या भागात ते खूप कमी असेल ? वर्गात चर्चा करा व उत्तरे वहीत लिहा.



आकृती ५.२ : पृथ्वीचा आकार व सूर्यकिरणांचे वितरण

भौगोलिक स्पष्टीकरण

पृथ्वीवर येणारी सूर्यकिरणे सरळ रेषेत व एकमेकांना समांतर असतात. परंतु पृथ्वीचा गोल आकार व त्यामुळे होणारी वक्रता यांमुळे सूर्यकिरणे जास्त किंवा कमी जागा व्यापतात हे आपण पाहिले. सूर्यापासून पृथ्वीला मिळणाऱ्या उष्णतेचे वितरण त्यामुळे असमान होते. परिणामी विषुववृत्तापासून उत्तर ध्रुवाकडे तसेच दक्षिण ध्रुवाकडे तापमानाच्या वितरणात असमानता निर्माण होते. तापमानाच्या वितरणानुसार पृथ्वीचे विषुवृत्तापासून ध्रुवापर्यंत उष्ण, समशीतोष्ण व शीत असे तीन कटिबंधांत (पट्ट्यांत) विभाजन करता येते. आकृती २.४ व ५.३ च्या आधारे हे समजून घ्या.



आकृती ५.३ : कटिबंध (तापपट्टे)

अक्षांश या मुख्य कारणाशिवाय पृथ्वीवरील इतर घटकही तापमानाच्या असमान वितरणास कारणीभूत असतात. परंतु या घटकांचा परिणाम प्रादेशिक पातळीपुरता मर्यादित असतो. ते घटक पुढीलप्रमाणे आहेत.

समुद्रसान्निध्य, खंडांतर्गतता, समुद्रसपाटीपासूनची उंची व प्राकृतिक रचना या घटकांनुसार प्रदेशांमधील हवामानात विविधता आढळते. यांशिवाय ढगांचे आच्छादन, वारे, वनाच्छादन, नागरीकरण, औद्योगिकीकरण इत्यादी घटकांचा परिणाम स्थानिक हवामानावर होत असतो.

पहा बरे जमते का ?

०° ते २३° ३०' उत्तर व दक्षिण या पट्ट्यात सूर्यकिरण कसे पडत असतील ?

२३° ३०' ते ६६° ३०' उत्तर व दक्षिण या पट्ट्यात सूर्यकिरण कसे पडत असतील ?

६६° ३०' ते ९०° उत्तर व दक्षिण या भागात सूर्यकिरण कसे पडत असतील ?

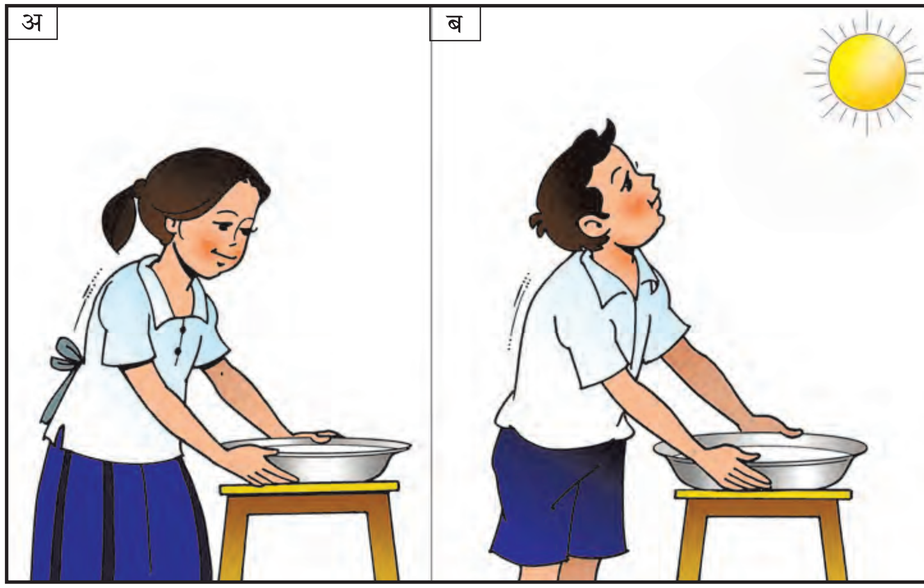
जरा डोके चालवा !

एखाद्या प्रदेशाचे हवामान समजण्यास रेखावृत्तीय विस्तारापेक्षा अक्षवृत्तीय विस्तार अधिक उपयोगी असतो. हे विधान खरे की खोटे ? का ?

जमीन व पाणी, दोन्ही तापणे व थंड होणे यात असमानता असते. हे समजण्यासाठी आपण एक कृती करूया.

करून पहा.

समान आकारमानाची दोन भांडी सम प्रमाणात पाण्याने भरून घ्या. यांतील एक भांडे घरातच ठेवा व दुसरे भांडे सूर्योदयाच्या सुमारास घराबाहेर ठेवा. घराबाहेर ठेवलेल्या भांड्यावर सतत सूर्यकिरण पडतील याची काळजी घ्या. आकृती ५.४–ब प्रमाणे.



आकृती ५.४ : पाण्याचे तापणे व थंड होणे

आता दुपारच्या दरम्यान घरातल्या जमिनीवर अनवाणी चालून जमिनीच्या तापमानाचा अंदाज घ्या. पाण्यात हात घालून पाण्याच्या तापमानाचा अंदाज घ्या.

हीच कृती घराबाहेरील जमिनीच्या बाबतीत व भांडे भरून ठेवलेल्या पाण्याच्या बाबतीत करा. आता जमीन व पाणी यांच्या तापमानाबद्दलची तुमची निरीक्षणे वहीत लिहा.

सुरुवातीला केलेला जमीन व पाण्याचा प्रयोग सायंकाळी सात वाजता पुन्हा करून पहा. निरीक्षणे वहीत नोंदवा. आता पाण्याची भांडी काढून घेतलीत तरी चालतील. नोंदवलेल्या सर्व निरीक्षणांची वर्गात चर्चा करा.

हे नेहमी लक्षात ठेवा.

आपल्याला नेहमी असे वाटते, की सूर्यकिरणांमुळे हवा तापते व गरम हवेमुळे जमीन व पाणी तापते. प्रत्यक्षात मात्र खालीलप्रमाणे घडत असते —

जमीन व पाणी सूर्यकिरणांमुळे प्रथम तापतात. त्यानंतर जमीन व पाणी यांनी शोषलेली उष्णता वातावरणात उत्सर्जित होते. त्यामुळे भूपृष्ठालगत असलेला हवेचा थर वरच्या दिशेने तापत जातो. म्हणूनच पृष्ठभागालगत हवा जास्त गरम असते व पृष्ठभागापासून जसजसे वर जावे तसतसे हवेच्या तापमानात घट होत जाते. समुद्रसपाटीला असणारे तापमान हे पर्वतीय भागात कमी झालेले आढळते.

भौगोलिक स्पष्टीकरण

तुमच्या असे लक्षात येईल की, जमीन पाण्याच्या तुलनेत लवकर थंड झाली आहे. उन्हात ठेवलेले पाणी मात्र किंचित कोमटच राहते. जमीन व पाणी यांच्या तापण्याच्या व थंड होण्याच्या या फरकामुळे जमिनीवरील हवा लवकर तापून लवकर थंड होते, तर पाण्यावरील हवा उशिरा तापून उशिरा थंड होते. परिणामी समुद्रकिनारी भागात खंडांतर्गत भागापेक्षा हवेचे तापमान दिवसा कमी असते तर रात्री जास्त असते. खंडांतर्गत भागात मात्र किनारी भागापेक्षा हवेचे तापमान दिवसा जास्त असते व रात्री कमी असते.

समुद्रकिनारी भागात समुद्राचे पाणी तापल्याने पाण्याची वाफ हवेत मिसळत असते. पाण्याची वाफ हवेतील तापमान साठवू शकते त्यामुळे या भागात हवा आर्द्र व उबदार राहते. याउलट परिस्थिती खंडांतर्गत भागात असते. बाष्प नसल्याने हवा कोरडी राहते. परिणामी तापमानातील फरक तीव्रतेने होतात. दिवसभराच्या कमाल व किमान तापमानांतील फरकास त्या ठिकाणची दैनंदिन तापमान कक्षा म्हणतात.

थोडक्यात, किनारी भागात दिवसाच्या व रात्रीच्या तापमानांतील फरक कमी असतो, तर खंडांतर्गत भागात तापमानांतील हा फरक जास्त असतो. उदा., मुंबईचे तापमान सम आहे तर नागपूरचे तापमान विषम आहे. कोकण किनारी भागातील तापमान कक्षा कमी असते, तर विदर्भाकडे तापमान कक्षेत वाढ झालेली आढळते. किनारी

प्रदेशात म्हणूनच सम हवामान असते. उदा., मुंबईचे हवामान सम, तर नागपूरसारख्या खंडांतर्गत प्रदेशाचे हवामान विषम असते.

माहीत आहे का तुम्हांला ?

हरितगृह वायूंचे परिणाम : वातावरणातील काही वायू जसे ॲरगॉन, कार्बन डायऑक्साइड इत्यादी व पाण्याची वाफ हे जमिनीतून बाहेर पडणारी उष्णता दीर्घकाळ स्वतःमध्ये सामावून ठेवू शकतात. या वायूंमुळे वातावरणातील हवेचे तापमान वाढते. वातावरणातील या वायूंचे वाढते प्रमाण हवामान बदलाला कारणीभूत ठरते आहे. याच कारणाने पृथ्वीचे तापमान वाढत आहे, असे हवामान शास्त्रज्ञांचे मत आहे. हवामानातील हा बदल सार्वत्रिक आहे. यालाच जागतिक तापमान वाढ असे म्हणतात. ज्या वायूंमुळे ही वाढ होते, त्या वायूंना हरितगृह वायू असे म्हणतात.

पहा बरे जमते का ?

- मुंबई, नागपूर व श्रीनगर या शहरांची दैनिक तापमान कक्षा शोधा व स्तंभालेख तयार करा.

तुम्ही काय कराल ?

तुम्ही सातारा जिल्ह्यात माण तालुक्यात म्हसवड येथे राहता. तुमची आजी सिंधुदुर्ग जिल्ह्यात वेंगुर्ले येथे राहते. दिवाळीत नेहमी तुम्ही वेंगुर्ल्याला जाता. तेथील समुद्रकिनारा तुम्हांला खूप आवडतो. तेथील उबदार हवा तुम्हांला भावते कारण तुमच्या गावची कोरडी हवा आणि बोचरी थंडी तिथे नसते. या वेळेस तुमची आजी दम्याच्या विकाराने आजारी आहे. डॉक्टरांनी तिला कोरड्या हवेच्या ठिकाणी जाऊन राहण्याचा सल्ला दिला आहे. सांगा बरे या दिवाळीत तुम्ही काय कराल ?

करून पहा.

तापत ठेवलेल्या पाण्यात चार-पाच प्लॅस्टिकची बटणे टाकून बटणांची हालचाल कशाप्रकारे होते ते पहा.

आकृती ५.५ : उष्णतेचे वहन व ऊर्ध्वप्रवाह

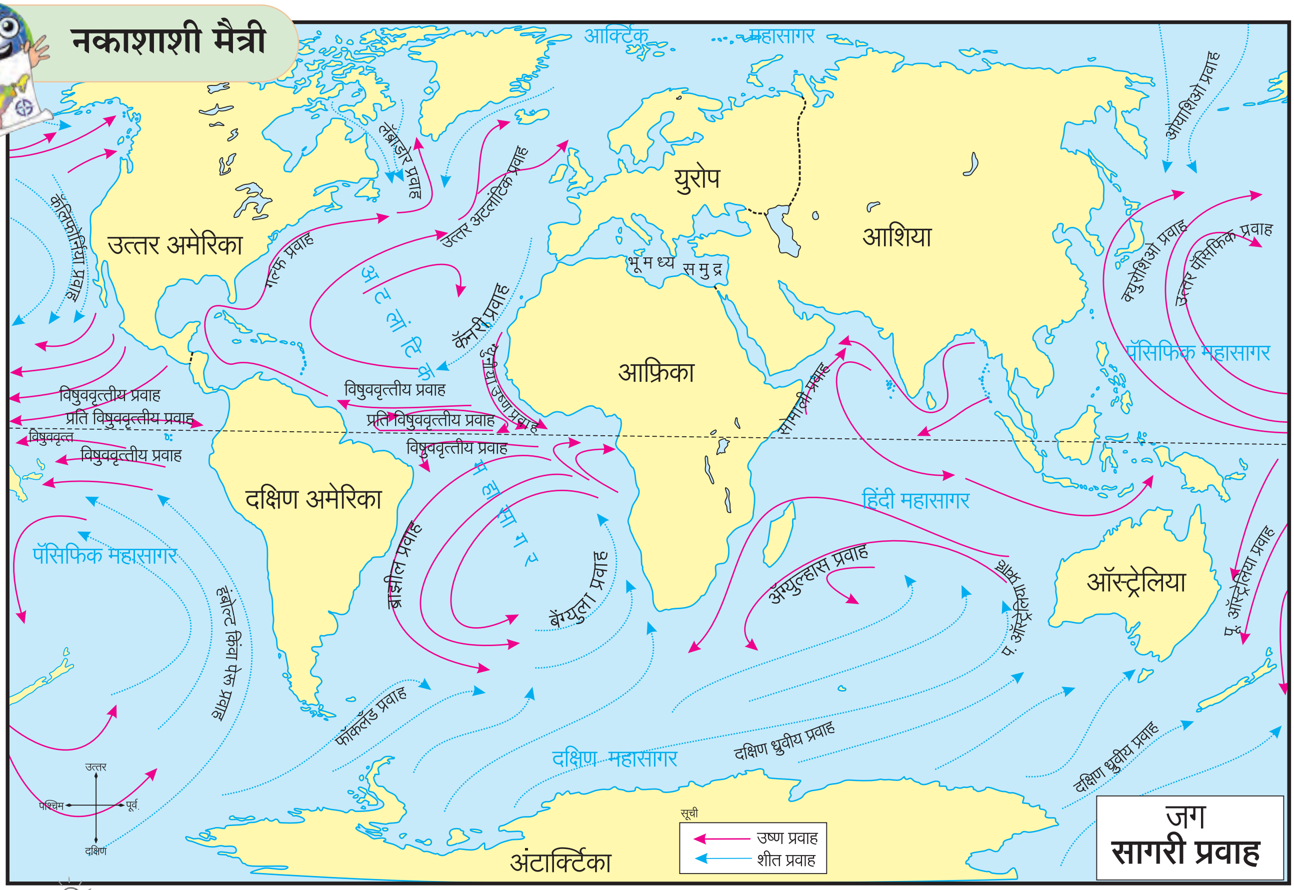
भौगोलिक स्पष्टीकरण

पाणी तापल्यावर ते प्रसरण पावते. तळाकडील जास्त गरम पाणी वर येते. त्याबरोबर बटणे पाण्याच्या पृष्ठभागावर येतात, त्यामानाने वरचे थंड पाणी तळाकडे जाऊ लागते. त्याबरोबर बटणे देखील खाली जातात. असे सतत होऊ लागते, असे तुमच्या लक्षात येईल. म्हणजेच तापल्यामुळे पाण्यात ऊर्ध्वगामी प्रवाह निर्माण होतो. निसर्गात मात्र थोडी वेगळी परिस्थिती असते.

तापमानातील फरकामुळे महासागरांमध्ये पाण्याचे ऊर्ध्वगामी तसेच क्षितिज समांतर प्रवाह निर्माण होतात. क्षितिज समांतर प्रवाह हे तापमानांतील फरकाप्रमाणेच पाण्याच्या घनतेत झालेला बदल व वारे यांमुळे निर्माण होतात. हे सागरी प्रवाह विषुववृत्त ते ध्रुवीय प्रदेश व ध्रुवीय प्रदेश ते विषुववृत्त असे वाहतात. नकाशा ५.६ पहा.

सागरी प्रवाह ज्या वेळेस शीत कटिबंधाकडून उष्ण कटिबंधाकडे येतो त्या वेळेस उष्ण कटिबंधातील किनारपट्टीचे तापमान कमी होते. याउलट प्रवाह जेव्हा उष्ण कटिबंधाकडून शीत कटिबंधाकडे जातात तेव्हा तेथील किनारपट्टीचे तापमान वाढते.

नकाशाशी मैत्री



आकृती ५.६ : जग-सागरी प्रवाह

जरा डोके चालवा !

वरील नकाशाचे निरीक्षण करा. कोणकोणत्या किनारपट्ट्यांच्या भागांत तापमानांत फरक पडेल ? अशा किनारपट्ट्यांची नावे सांगा. किनारी प्रदेशात तापमानांत फरक पडण्याचे कारण काय असेल ?

माहीत आहे का तुम्हांला ?

उष्ण व शीत सागरी प्रवाह जर एखाद्या भागात एकत्र आले तर असा प्रदेश प्लवंकवाढीसाठी सर्वोत्तम असतो. प्लवंक हे माशांचे खाद्य आहे. अशा प्रदेशात मासे मोठ्या प्रमाणावर येतात. उबदार पाण्यात पुनरुत्पादन करतात. माशांच्या मोठ्या संख्येमुळे या प्रदेशात मासेमारी व्यवसाय मोठ्या प्रमाणावर चालतो. सागरी प्रवाहांच्या नकाशामध्ये (आकृती ५.६) असे प्रदेश शोधा. त्यांची नावे नकाशा संग्रहातून किंवा इंटरनेटवरून घ्या व नकाशात दाखवा.

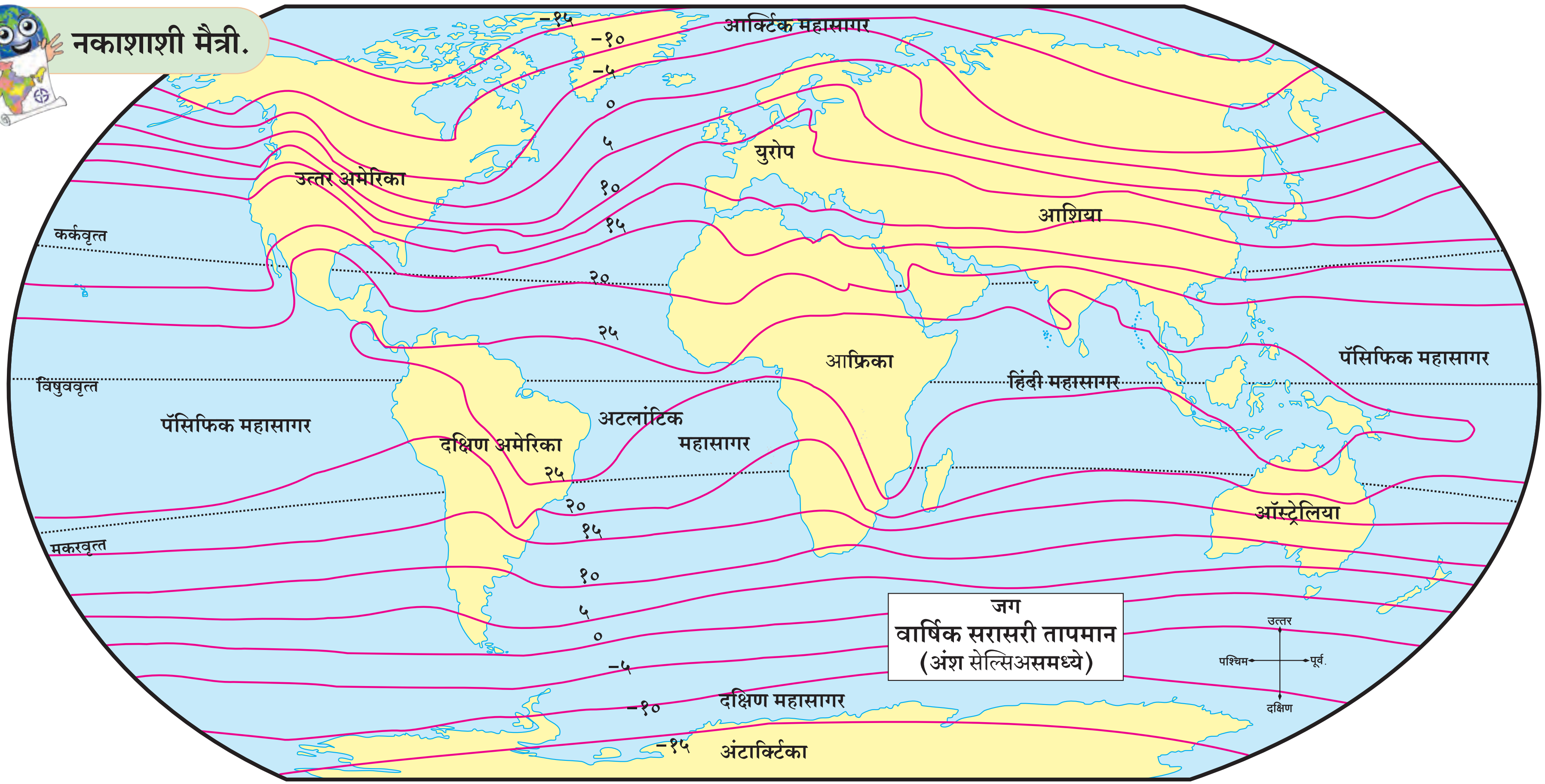
प्लवंकाचा एक प्रकार

भूगोल दालन

नकाशांमध्ये वितरण दाखवण्याच्या अनेक पद्धती आहेत. यांपैकी 'समरेषां'चा आधार घेऊन वितरण दाखवता येते. या पद्धतीमुळे संबंधित घटकातील वितरण वैशिष्ट्ये चटकन नजरेसमोर आणता येतात.

विविध नैसर्गिक घटकांच्या सांख्यिकी माहितीच्या आधारे, समान मूल्ये असलेली ठिकाणे नकाशात जोडून या रेषा तयार केल्या जातात. उंची (समोच्च), तापमान (समताप), वायुदाब (समदाब), पर्जन्य (समपर्जन्य) इत्यादी घटकांचे प्रादेशिक तसेच जागतिक स्तरावरील वितरण 'समरेषांच्या' आधारे दाखवले जाते.

नकाशाशी मैत्री.



आकृती ५.७ जग – वार्षिक तापमान

भौगोलिक स्पष्टीकरण

पृथ्वीवरील तापमानाचा विचार करून नकाशे तयार केले जातात. आकृती ५.७ मध्ये दिलेल्या नकाशाचे वाचन करा. हा नकाशा 'समताप' रेषांच्या आधारे तयार केला आहे. या रेषा भूपृष्ठीय उंचीचा परिणाम टाळून समान तापमान असलेली ठिकाणे जोडून तयार केल्या जातात. या रेषा सर्वसाधारणपणे अक्षवृत्तांना समांतर आहेत.

नकाशातील २५°से तापमानाच्या समताप रेषेचे निरीक्षण करा. ही रेषा विषुववृत्तालगतचा प्रदेश व्यापते. या रेषेचा आकार एखाद्या लंबगोलासारखा दिसतो. मात्र या लंबगोलाचा उत्तर दक्षिण विस्तार खंडावर जास्त तर महासागरीय भागातून कमी आहे. दक्षिण अमेरिका, आफ्रिका, आशिया व ऑस्ट्रेलिया या खंडांच्या काही भागांवरून ही समताप रेषा जाते. पॅसिफिक महासागराच्या खूप थोड्या भागावर तापमान २५° से पेक्षा जास्त आहे.

नकाशात ०° से मूल्य असलेल्या दोन समताप रेषा तुम्हांला दिसून येतील, त्यांचे निरीक्षण करा. यांतील दक्षिण गोलार्धातील ०° से ची समताप रेषा बरीचशी सरळ व अक्षवृत्ताला समांतर आहे. तुलनेने उत्तर गोलार्धातील याच मूल्याच्या रेषेत बरीचशी वक्रता दिसून येते. नकाशाच्या पश्चिमेकडील

पॅसिफिक महासागराच्या भागात ही रेषा बरीचशी सरळ आहे. मात्र उ. अमेरिका खंडावर प्रवेश केल्याबरोबर ती काहीशी उत्तरेकडे वळते. त्यानंतर ही रेषा पूर्वेकडे जाते. नंतर मात्र ॲटलांटिक महासागरात काही अंतरानंतर ती ईशान्येकडे वळते. या ठिकाणी उष्ण सागरी प्रवाह (उष्ण तापमान) असल्याने सर्वच तापमान रेषा ईशान्येकडे वळलेल्या दिसतील. पुढे आशिया खंडात प्रवेश केल्यानंतर ही रेषा पूर्वेकडे जाताना काहीशी आग्नेयेकडे वळते. पुढे पॅसिफिक महासागरात समताप रेषा पूर्वेकडे बऱ्याचशा सरळ जाताना दिसतात.

दक्षिण गोलार्धातील समताप रेषा अक्षवृत्तांना समांतर आहेत. दक्षिण ध्रुवापासून मकरवृत्तापर्यंत या रेषांमधील अंतर जवळजवळ समान आहे. दक्षिण गोलार्धात जमिनीचे प्रमाण कमी असल्याने या भागाच्या तापमानात मुख्यतः अक्षांशांनुसार फरक पडल्याचे दिसून येते.

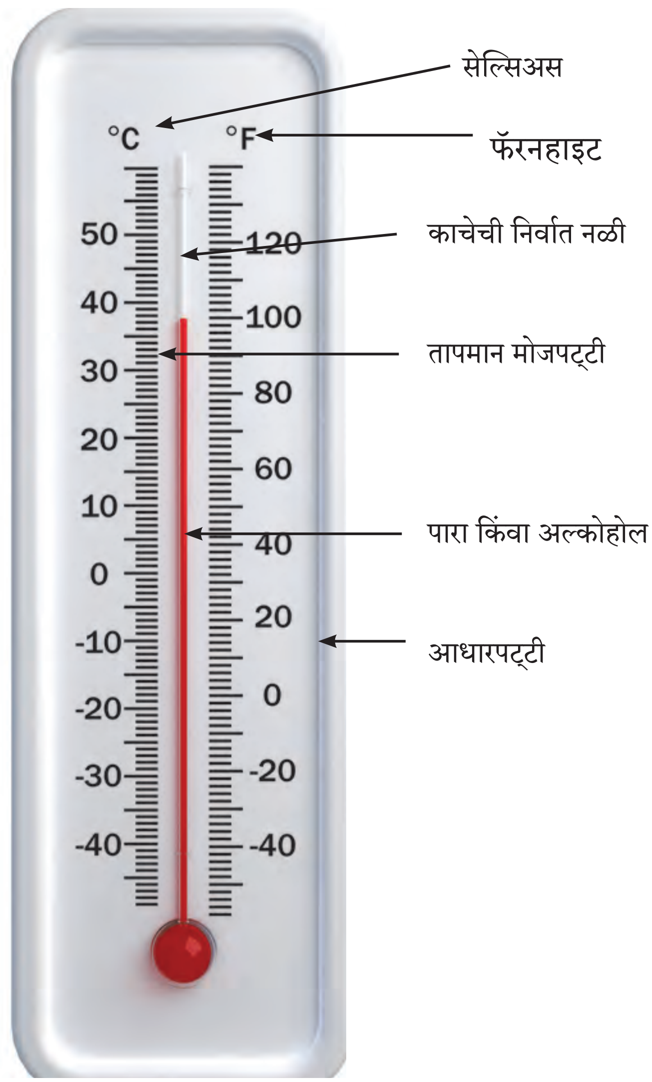
उत्तर गोलार्धात मात्र या रेषांमधील अंतर कमी-जास्त झालेले आढळते. या गोलार्धात जमिनीचे प्रमाण तुलनेत जास्त आहे. त्यामुळे अक्षांश व जमिनीचे प्रमाण या दोन्हीचा परिणाम तापमानाच्या वितरणावर होताना दिसतो. जमिनीच्या भागात या परिणामामुळे समताप रेषांमधील अंतर कमी-जास्त होणे, समताप रेषा वक्र होणे या बाबी पहावयास मिळतात.

सांगा पाहू.

आकृती ५.८ च्या आधारे उत्तरे लिहा.

- तापमापकाची नळी कशावर लावलेली आहे ?
- तापमापकाच्या नळीतील द्रव्य कोणते असावे ?
- आधारपट्टीवरील आकडे काय दर्शवतात ?
- तापमान कोणकोणत्या एककांत मोजतात ?
- तापमापकात दिसणारे तापमान लिहा.
- हे तापमान कोणत्या ऋतूतील असेल ?

तापमापक : हवेचे तापमान मोजण्यासाठी विविध प्रकारचे तापमापक वापरले जातात. तापमापकात पारा किंवा अल्कोहोल वापरण्यात येते. पाऱ्याचा गोठणबिंदू -३९° से आहे, तर अल्कोहोल गोठणबिंदू -१३०° से आहे. ही द्रव्ये तापमान बदलास संवेदनशील असतात. त्यामुळे तापमानातील -३०° से पासून +५५° से पर्यंतचा फरक या द्रव्यांच्या साहाय्याने सहज पाहता येतो. तापमान अंश सेल्सिअस किंवा अंश फॅरनहाइट या एककात मोजतात. ते तापमापकात दाखवल्यानुसार °C किंवा °F असे मांडतात. तापमापकाच्या साहाय्याने तापमानातील फरकाची (कमाल-किमान) दैनंदिन नोंद ठेवता येते. हवेचे तापमान सेल्सिअस या एककात मोजतात.



आकृती ५.८ : साधा तापमापक

जरा डोके चालवा !

सोबत दिलेल्या स्थळांना कोणत्या ऋतूत भेट देणे योग्य ठरेल व का ? गोवा, चिखलदरा, चेन्नई, दार्जिलिंग, वेरूळ, आग्रा.

जरा विचार करा !

- तापमापकात पाणी किंवा तेल वापरले तर चालेल काय ?
- जिल्हा मुख्य ठिकाणाच्या तापमानाची नोंद कोठे ठेवली जाते ?

मला हे येते !

- *तापमान पट्टे ओळखता येणे.*
- *तापमानावर परिणाम करणारे घटक कोणते ते सांगणे.*
- *जागतिक तापमानाचे वितरण वैशिष्ट्यांसह सांगणे.*
- *तापमापकाची रचना सांगणे.*
- *तापमापक हाताळणे व वापरणे.*

स्वाध्याय

(अ) मी कोठे आहे ?

(१) माझ्या परिसरातच ० ° से. समताप रेषा आहे.

(२) माझ्या परिसरातील सरासरी वार्षिक तापमान २५ ° से. आहे.

(३) माझ्या परिसरातील सरासरी वार्षिक तापमान १० ° से. आहे.

(ब) मी कोण ?

(१) समान तापमान असलेल्या ठिकाणांना मी जोडते.

(२) तापमान अचूक मोजण्यासाठी मी उपयोगी पडतो.

(३) जमीन व पाण्यामुळे मी तापते.

(४) जमीन व पाणी माझ्यामुळे तापते.

(क) उत्तरे लिहा.

(१) पृथ्वीच्या गोल आकाराचा तापमानावर होणारा नेमका परिणाम आकृतीसह स्पष्ट करा.

(२) अक्षवृत्तीय विस्ताराचा तापमानाशी संबंध सांगा.

(३) समताप रेषांच्या आकारात भूपृष्ठावर बदल होतो त्याची कारणे कोणती आहेत ?

संदर्भासाठी संकेतस्थळे

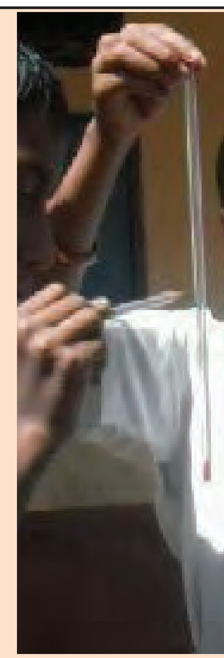
- http://science.nationalgeographic.com
- http://www.ucar.edu
- http://www.bbc.co.uk/schools
- http://www.ecokids.ca

✻ उपक्रम

(१) शाळेतील तापमापक वापरून दैनंदिन तापमानाच्या नोंदी वर्गफलकावर लिहा.

(२) दररोज वर्तमानपत्रांत येणाऱ्या हवामानविषयक माहितीची नोंद पंधरा दिवसांसाठी वहीत करा. तुम्ही केलेल्या नोंदींबाबत वर्गात चर्चा करा.

(मुखपृष्ठाच्या आतील बाजूस उपक्रमाचे नमुना चित्र 'अ' दिले आहे ते पहा.)



6NHH7A

६. महासागरांचे महत्त्व

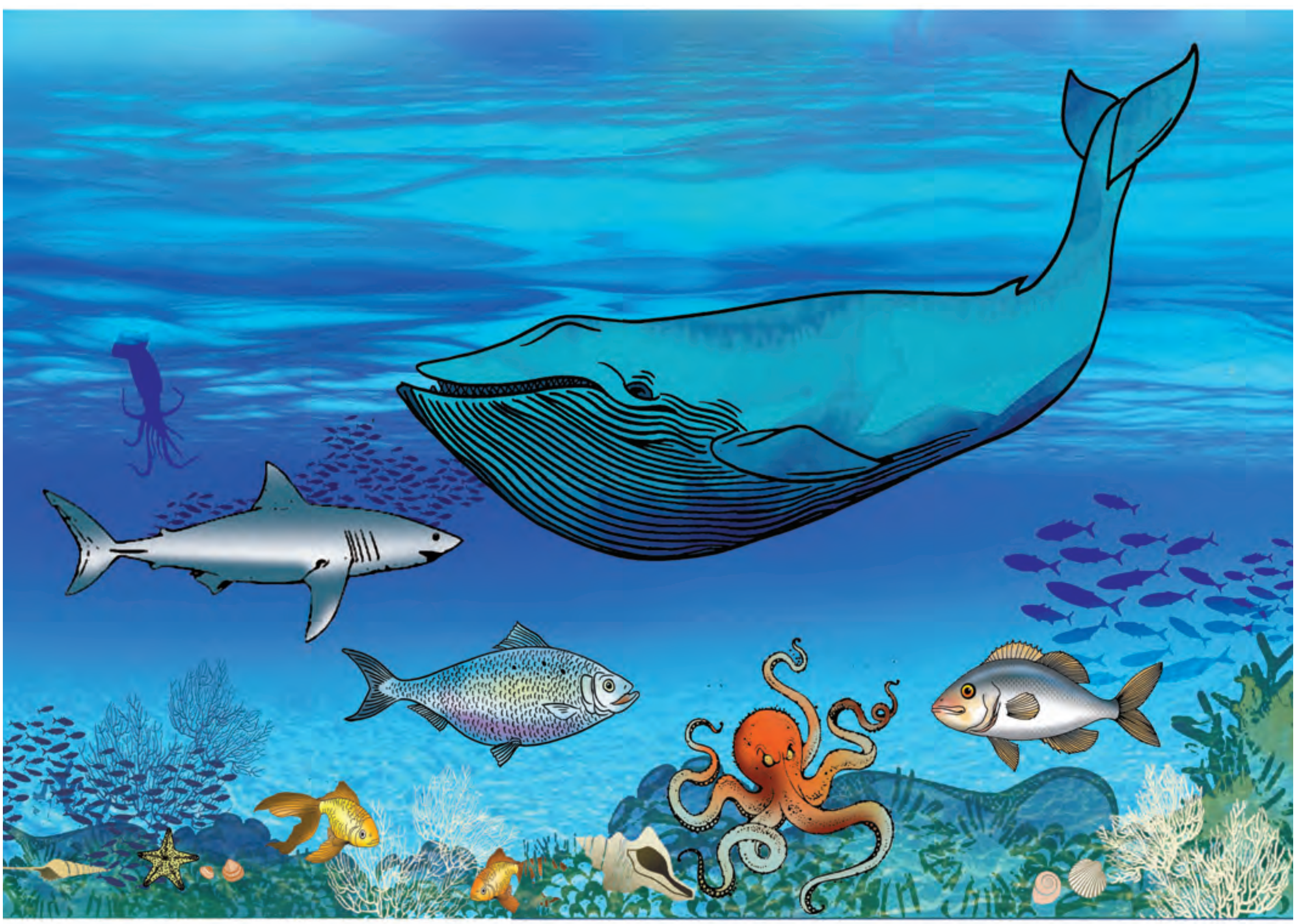
मागील इयत्तेमध्ये आपण पृथ्वीवरील शिलावरण व जलावरण यांचा अभ्यास केला आहे. यामध्ये पृथ्वीवर जमीन व पाणी यांचे प्रमाणही आपण अभ्यासले आहे. तसेच प्रमुख महासागर कोणते हेही आपण पाहिले आहे. सोबतच्या तक्त्यात महासागरांचे क्षेत्रफळ दिले आहे, ते समजून घ्या.

महासागर	क्षेत्रफळ (चौकिमी)
पॅसिफिक	१६,६२,४०,९७७
अटलांटिक	८,६५,५७,४०२
हिंदी	७,३४,२६,१६३
दक्षिण	२,०३,२७,०००
आर्क्टिक	१,३२,२४,४७९

पृथ्वीपृष्ठावरील सर्व जलभागांचा समावेश जलावरणात केला जातो. महासागर, समुद्र, नद्या, नाले, सरोवरे व जलाशय तसेच भूजल हे सर्व जलावरणाचे घटक आहेत. यांपैकी एकूण उपलब्ध जलाच्या सुमारे ९७.७% जल महासागरात आहे.

माहीत आहे का तुम्हांला ?

आपल्या परिसरातील सजीवसृष्टी आपण नेहमी पाहत असतो. जमिनीवरील सजीवसृष्टीत खूप विविधता आहे. परंतु जमिनीवर असलेल्या एकूण सजीवसृष्टीच्या कितीतरी पटीने जास्त सजीवसृष्टी जलावरणात राहते ! आणि त्यात कितीतरी अधिक विविधता आहे. (आकृती ६.१)



आकृती ६.१ : जलावरणातील सजीव

करून पहा.

एक वाटी पातळ पोहे, एक लहान चमचा तेल, एक छोटा कांदा व टोमॅटो बारीक चिरलेला तसेच थोडेसे तिखट घ्या. सर्व साहित्य एकत्र करून मिसळा. प्रत्येकाने त्याची चव घ्या. आता उरलेल्या पोह्यांत थोडे मीठ टाका व पुन्हा नीट मिसळा. आता या पोह्यांची चव घ्या.

- आधी आणि नंतर दिलेल्या पोह्यांच्या चवीमध्ये कोणता फरक जाणवला ?
- पोह्यांना कोणत्या पदार्थामुळे अधिक चव आली असे तुम्हांला वाटते ?
- तुमच्या घरात हा पदार्थ आणखी कशासाठी वापरला जातो ?
- हा पदार्थ कोठे तयार होतो, याबाबत चर्चा करा.

करून पहा.

एका स्टीलच्या बशीत थोडेसे पाणी घ्या. (आकृती ६.२) पाणी शक्यतो कूपनलिकेचे (बोअरवेलचे) असल्यास उत्तम. हे पाणी उन्हात ठेवा. पाणी पूर्णपणे आटेपर्यंत बशी काढू नका. पाणी पूर्ण आटल्यानंतर बशीचे निरीक्षण करा. तुम्हांला काय दिसते ते पहा. त्या पदार्थाची चव घेऊन पहा.

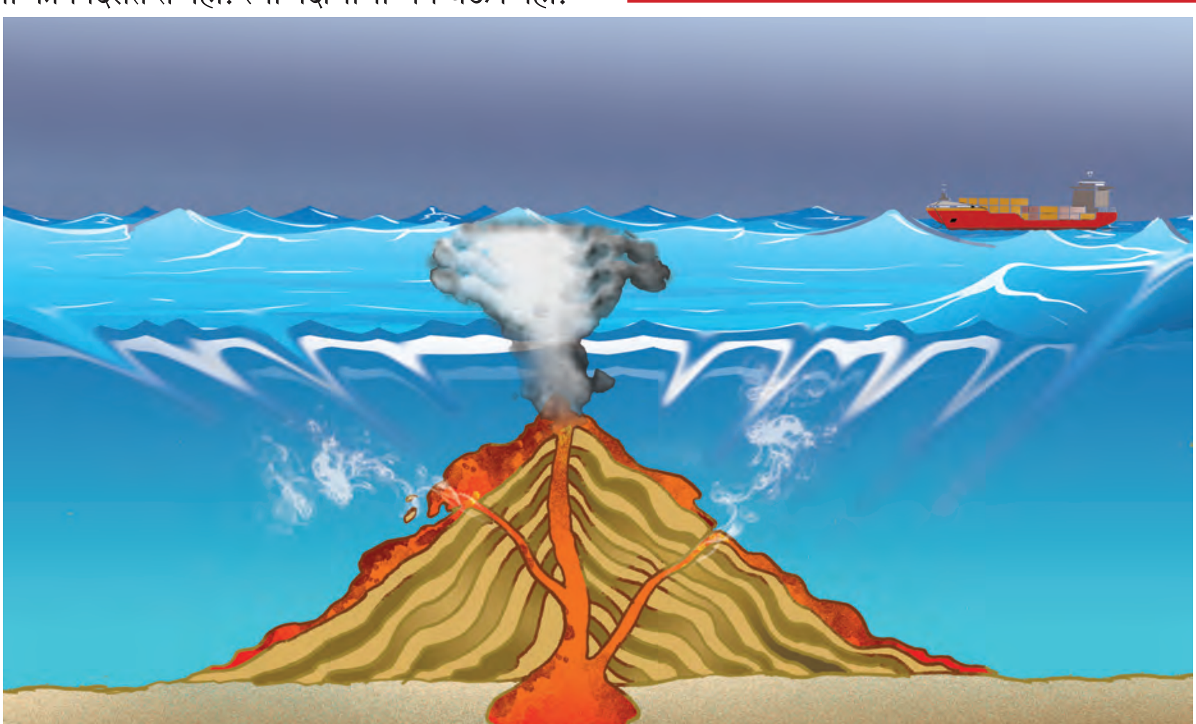
आकृती ६.२ : पाणी असलेली बशी सूर्यप्रकाशात ठेवावी.

भौगोलिक स्पष्टीकरण

तुमच्या असे लक्षात येईल की बशीतील पाण्याचे बाष्पीभवन होऊन बशीत पाण्याच्या जागी सफेद रंगाचा थर साचलेला दिसेल. हा थर चवीला खारट-तुरट असतो. हे पाण्यातील क्षार असतात, हे आपल्या लक्षात येईल. पेयजल म्हणून आपण जे पाणी वापरतो त्यामध्ये क्षारांचे प्रमाण कमी असते. महासागर, सागर किंवा समुद्र यांच्या पाण्यात क्षारांचे प्रमाण जास्त असते. म्हणून ते पाणी चवीला खारट लागते.

जरा विचार करा !

- नद्यांचे पाणी वाहत जाऊन शेवटी कोठे मिळते ?
- समुद्रात ज्वालामुखी होत असतील का ?



आकृती ६.३ : महासागराखालील ज्वालामुखी

भौगोलिक स्पष्टीकरण

महासागरांमध्ये अनेक जलचर असतात. सूक्ष्म प्लवंकांपासून ते महाकाय देवमासे अशा प्रकारचे जीव महासागरात आढळतात. हे जीव मृत झाल्यावर त्यांचे मृतावशेष महासागरात साचतात.

सर्व नद्या डोंगरांमधून व पर्वतांमधून वाहत येऊन महासागरांना मिळतात. नद्या पाण्याबरोबर झीज झालेल्या जमिनीचा गाळ, प्रवाहात आलेली झाडे-झुडपे व मृतावशेष सोबत घेऊनच महासागरांना मिळतात.

वरील दोन्ही प्रकारांत मृतावशेषांचे विघटन होऊन त्यातून बाहेर पडणारी विविध खनिजे, क्षार इत्यादी महासागराच्या पाण्यात मिसळतात.

ज्याप्रमाणे जमिनीवर ज्वालामुखीचे उद्रेक होतात, त्याप्रमाणे ते महासागरातही होतात हे लक्षात घ्या. आकृती ६.३ पहा. ज्वालामुखीमुळे अनेक प्रकारची खनिजे, राख, क्षार व वायू पाण्यात मिसळतात. या सर्वांमुळे समुद्राच्या पाण्यातील खनिज द्रव्यांची, क्षारांची पातळी वाढते. महासागराच्या पाण्याचे सतत बाष्पीभवन होऊन क्षारांचे प्रमाण वाढत असते. या सर्व गोष्टींमुळे महासागराचे पाणी खारट होते. पाण्याची क्षारता (खारटपणा) प्रत्येक ठिकाणी वेगळी असते. समुद्राची क्षारता दर हजारी (‰) या प्रमाणात सांगितली जाते. सर्वसाधारण महासागराच्या पाण्याची क्षारता ३५ ‰ असते. 'मृत समुद्र' हा जगातील सर्वांत क्षारयुक्त जलाशय म्हणून ओळखला जातो. त्याची क्षारता ३३२ ‰ आहे.

खाऱ्या पाण्यापासून आपल्याला मीठ मिळते. मीठ हा पदार्थ समुद्रकिनारी भागात मिठागरे तयार करून मिळवला जातो. आकृती ६.४ पहा. मिठाचा आपल्या आहारात समावेश असतो. मिठाप्रमाणेच फॉस्फेट, सल्फेट, आयोडिन अशी अनेक खनिजे समुद्रात असतात. खनिजांसाठी आपण काही प्रमाणात महासागरांवर अवलंबून असतो.

जरा डोके चालवा !

पृथ्वीवर एवढे पाणी कोठून आले असेल ?

आकृती ६.४ : मिठागरे

सांगा पाहू.

आकृती ६.५ : विविध खाद्यपदार्थ

आकृती ६.५ चे निरीक्षण करून प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

- आपल्या आहारामध्ये कोणकोणत्या गोष्टी असतात?
- वरीलपैकी कोणते पदार्थ मांसाहार या गटात येतात?
- यांपैकी कोणते पदार्थ जलचरांपासून बनवले असावेत?

भौगोलिक स्पष्टीकरण.

आपल्यापैकी अनेक जण आहारामध्ये मासे खातात. मासे आपल्याला नदी, तलाव, महासागर यांतून मिळतात. नदी व तलाव यांच्यापेक्षा महासागरातून मिळणाऱ्या माशांचे प्रमाण खूप जास्त असते. समुद्री जीव पकडण्याचे काम जगभर मोठ्या प्रमाणावर चालते. मानवाच्या प्राचीन व्यवसायांपैकी हा एक व्यवसाय आहे. आहार हे जरी यामागचे मुख्य कारण असले तरीही औषधनिर्मिती, खतनिर्मिती, संशोधन इत्यादींसाठी या जिवांचा वापर होतो. भारतामध्ये प्रामुख्याने कोळंबी, तिसरे, खेकडे, सुरमई, बांगडा, पापलेट, मोरी (शार्क), रावस इत्यादी समुद्री जीव खाल्ले जातात. जगाचा विचार करता यात आणखी प्रजातींची भर पडते.

मानवी शरीराला लागणाऱ्या काही महत्त्वाच्या जीवनसत्त्वांचा पुरवठा माशांच्या सेवनातून होतो.

ज्या देशांना सागरी किनारा लाभला आहे व इतर व्यवसायांची कमतरता आहे अशा देशांतील लोकांचे जीवन पूर्णतः सागरावर अवलंबून असते. उदा., मालदीव, मॉरिशस, सेशल्स बेटे इत्यादी.

करून पहा.

महासागर व हवामान

ठिकाण	देश	कमाल तापमान °से.	किमान तापमान °से.	तापमान कक्षा
बीजिंग	चीन	१८.४	०८.४	
इस्तंबूल	तुर्कस्तान	१८.०	१०.०	
माद्रिद	स्पेन	१९.०	०९.०	
न्यूयॉर्क	सं.संस्थाने	१६.३	०८.३	
डेनेव्हर	सं.संस्थाने	१६.२	०२.२	
काबूल	अफगाणिस्तान	१४.७	०५.२	
बगदाद	इराक	३०.४	१४.७	

वरील तक्त्यामध्ये ३०° ते ४०° अक्षवृत्तादरम्यान येणाऱ्या काही ठिकाणांचे सरासरी कमाल व किमान तापमान दिले आहे. त्यांचा अभ्यास करून पुढील कृती करा. नकाशासंग्रहाचा वापर करा.

- प्रत्येक ठिकाणच्या कमाल व किमान तापमानांतील फरक काढा व तक्त्यातील रिकाम्या रकान्यात मांडा.
- ज्या ठिकाणच्या तापमानातील फरक १०° से. पेक्षा जास्त आहे ते रकाने लाल रंगाने रंगवा.
- उरलेले रकाने निळ्या रंगाने रंगवा व ती ठिकाणे कोणती ते सांगा.
- नकाशासंग्रहातून ही ठिकाणे शोधा.
- कोणती ठिकाणे महासागरांच्या जवळ आहेत ? त्या ठिकाणाची तापमान कक्षा कमी आहे की जास्त आहे ? ते सांगा.
- तापमान कक्षेत फरक होण्यामागचे प्रमुख कारण काय असावे ?
- ही सर्व स्थाने कोणत्या कटिबंधात येतात ?
- स्थानांच्या तापमानातील फरक किती आहे ?
- कोणती ठिकाणे महासागरांपासून लांब आहेत ? त्या ठिकाणाची तापमान कक्षा कमी आहे की जास्त आहे ? ते सांगा.
- सर्वांत कमी व सर्वांत जास्त तापमान कक्षा असलेली ठिकाणे कोणती ?
- देश, किमान व कमाल तापमानाचा स्तंभालेख काढा. त्यासाठी सुयोग्य रंगसंगती वापरा.

भौगोलिक स्पष्टीकरण

- वरील कृतीवरून तुमच्या असे लक्षात आले असेल की पृथ्वीवर विविध स्थानांच्या तापमानांत फरक आढळतो. तसेच सरासरी कमाल व किमान तापमानांतही तफावत असते. ही तफावत किनारी प्रदेशात (समुद्रसान्निध्य) कमी तर समुद्रापासून दूर असलेल्या प्रदेशात (खंडांतर्गत) जास्त असते.

याचा अर्थ महासागर, समुद्र व मोठे जलाशय यांच्या सान्निध्यातील प्रदेशांत दिवसभराच्या तापमानात फारसा फरक पडत नाही. याचे मुख्य कारण म्हणजे या जलाशयातून बाष्पीभवनाद्वारे हवेत मिसळणारे बाष्प होय. हवेतील हे बाष्प जमिनीतून निघालेली उष्णता शोषून घेते व साठवते. त्यामुळे किनारपट्टीच्या भागात तापमान सम राहते.

- विषुववृत्तीय प्रदेशात सूर्यकिरण लंबरूप पडतात, हे तुम्ही अभ्यासले आहे. त्यामुळे या भागात जमीन व पाणी जास्त तापते. याउलट ध्रुवीय प्रदेशात जमीन व पाणी शीत राहते. जमीन व पाण्याच्या तापण्यातील या फरकामुळे पृथ्वीच्या वातावरणातील हवा असमान तापते व परिणामी पृथ्वीवर वायुदाब पट्टे निर्माण होतात. या वायुदाबातील फरकामुळे 'वारे' वाहतात, त्यांना ग्रहीय वारे असेही म्हणतात. हे वारे महासागरात पाण्याचे प्रवाह निर्माण करतात. हे प्रवाह 'उष्ण' किंवा 'शीत' असतात. उष्ण प्रवाह नेहमी थंड प्रदेशांकडे वाहतात तर शीत प्रवाह नेहमी उष्ण प्रदेशांकडे वाहतात. म्हणजेच ते विषुववृत्ताकडून ध्रुवीय प्रदेशाकडे व ध्रुवीय प्रदेशाकडून विषुववृत्ताकडे वाहतात. त्यामुळे पृथ्वीवरील उष्णतेचे फेरवितरण होते. उष्ण प्रदेशांकडे आलेले शीत प्रवाह तेथील किनारी भागाचे तापमान सौम्य करतात, तर थंड प्रदेशांकडे आलेले उष्ण प्रवाह तेथील किनारी भागाचे तापमान उबदार करतात. आकृती ५.६ चा अभ्यास करताना आपण हे पाहिले आहे.

वरील दोनही प्रकारे महासागर जागतिक तापमानाचे नियंत्रक म्हणून काम करताना दिसतात. महासागरांच्या प्रचंड विस्तारामुळे महासागरातील पाण्याची वाफही मोठ्या प्रमाणात होते. ही क्रिया सतत सुरू असते. त्यापासून पृथ्वीवर पाऊस (पर्जन्य) पडतो. महासागर हे पर्जन्याचे उगमस्थान आहे. पर्जन्याचे पाणी नदी-नाल्यांद्वारे शेवटी महासागरातच मिसळते. म्हणजेच पर्जन्यचक्राची सुरुवात व सांगता देखील महासागरातच होते हे लक्षात घ्या.

माहीत आहे का तुम्हांला ?

सागरसान्निध्य लाभलेल्या प्रदेशात हवामान सम असल्यामुळे मानवी लोकसंख्येची घनता या भागामध्ये जास्त असते. हवामानाबरोबरच समुद्रातून मिळणारी विविध उत्पादने, विपुल प्रमाणात उपलब्ध होणारे खाद्य यांमुळे सागरी किनारी भाग मानवाला नेहमी आकर्षित करत आला आहे.

माहीत आहे का तुम्हांला ?

- भविष्यात महासागराच्या लाटा, भरती-ओहोटी यांचा उपयोग करून वीजनिर्मिती करता येणार आहे.
- महासागरातील खारे पाणी क्षारविरहित करून पिण्यायोग्य करता येणे शक्य आहे. त्यामुळे पेयजलाची टंचाई काही प्रमाणात दूर करता येईल. संयुक्त अमिरातीमधील दुबई या शहराची पेयजलाची व्यवस्था याच पद्धतीने करतात.

आकृती ६.६ : तिवरी/खारफुटी वने

- सागर किनाऱ्यावर दलदलीच्या भागात, खाडी क्षेत्रात क्षारयुक्त मृदा व दमट हवामान असते. अशा ठिकाणी तिवरी/खारफुटीची जंगले, सुंद्रीची वने वाढतात. खारफुटीचे लाकूड तेलकट, हलके व टिकाऊ असते. इंधनासाठी व नाव तयार करण्यासाठी या लाकडांचा उपयोग होतो. खारफुटीच्या वनांमुळे किनारी भागास महाकाय लाटांपासून संरक्षण मिळते. तसेच या वनांच्या प्रदेशात सागरी जैवविविधता संरक्षित राहते. या वनांच्या शेजारी शहरे असल्यास या वनांना शहरांची फुप्फुसे म्हणून ओळखतात.

शोधा पाहू.

नैसर्गिक मोती कसा तयार होतो, कोणता सागरी जीव मोती तयार करतो त्याची माहिती मिळवा. भारतात असा जीव कोणत्या सागरी प्रदेशात आढळतो त्याची माहिती घ्या.

महासागर व संसाधने

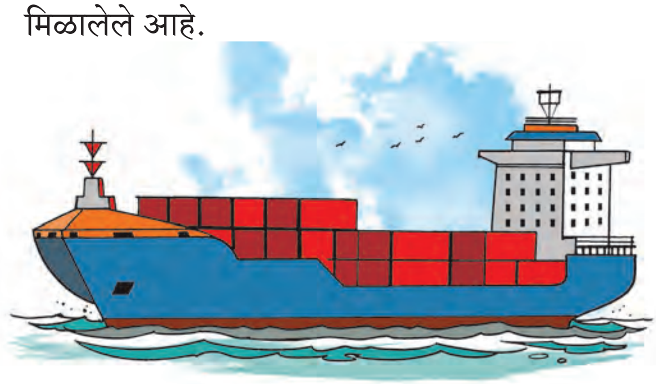
महासागरातून मीठ, मासे, शंख, शिंपले यांसारखी उत्पादने मिळतात हे आपण मागे बघितलेच आहे. या व्यतिरिक्त सागरतळातून लोह, शिसे, कोबाल्ट, सोडियम, मँगनीज, क्रोमियम, झिंक इत्यादी खनिज पदार्थ मिळतात. खनिज तेल व नैसर्गिक वायूदेखील मिळतो.

आकृती ६.७ : १. शिसे, २. कोबाल्ट, ३. मँगनीज, ४. लोह खनिज

मोती व पोवळे यांसारख्या मौल्यवान वस्तू, शंख, शिंपले यांसारख्या शोभेच्या वस्तू तसेच, औषधी वनस्पती देखील आपल्याला सागरातून मिळतात.

महासागर व वाहतूक

महासागरामधून सर्वांत स्वस्त असा वाहतुकीचा पर्याय उपलब्ध झालेला आहे. जलमार्गाने जहाजे, ट्रॉलर, बोटी, नावा यांतून मोठ्या प्रमाणात मालवाहतूक केली जाते. (आकृती ६.८) जलमार्गाने मोठ्या प्रमाणात आंतरराष्ट्रीय व्यापार चालतो. सागरकिनारा लाभलेल्या स्पेन, नॉर्वे, जपान यांसारख्या देशांना सागरी मालवाहतुकीमुळे महत्त्व मिळालेले आहे.



आकृती ६.८: जलवाहतूक

सागरी प्रवाह जलवाहतुकीच्या दृष्टीने महत्त्वाचे आहेत. जलवाहतूक शक्यतो सागरी प्रवाहाला अनुसरून केली जाते. कारण त्यामुळे जहाजाचा वेग नैसर्गिकरीत्या वाढून वेळेची व इंधनाची बचत होते.

जलमार्गाने माल वाहून नेण्याची क्षमता इतर मार्गांच्या क्षमतेच्या तुलनेत बरीच जास्त असते. यामुळेच अवजड वस्तू जसे कोळसा, कच्चे तेल, कच्चा माल, धातुखनिजे, अन्न-धान्ये इत्यादी मालाची वाहतूक करण्यासाठी जलवाहतुकीचा पर्याय उपयोगात आणतात.

आकृती ६.९ : तेलगळती

महासागराच्या समस्या

पृथ्वीचा सुमारे ७०.८०% भाग पाण्याने व्यापलेला आहे. मानव आपल्या गरजा भागवण्यासाठी ज्या कृती करत असतो त्यातून अनेक प्रकारचा कचरा निर्माण होत असतो. अशा कचऱ्यापासून प्रदूषण होते. महासागराचे प्रदूषण ही एक मोठी समस्या यातून निर्माण झाली आहे.

- तेलगळती (आकृती ६.९)
- शहरांमध्ये निर्माण होणारा घनकचरा सागरजलात टाकणे.
- जहाजांतून टाकले जाणारे साहित्य
- मासेमारीचा अतिरेक
- किनाऱ्यावरील खारफुटी जंगलतोड
- पाणसुरुंगामुळे होणारे विध्वंस
- उद्योग व शहरे यांतून सोडले जाणारे सांडपाणी (आकृती ६.१०)
- समुद्रातील उत्खननामुळे होणारे प्रदूषण

या सर्व बाबींमुळे महासागराच्या पाण्याचे प्रदूषण होते. काही किनारपट्टींचे प्रदेश तर जलचरांसाठी मृत्यूचे सापळे ठरत आहेत. अनेक जलचर नामशेष होण्याच्या मार्गावर आहेत. उदा., निळा देवमासा, समुद्री कासव, डॉल्फिन इत्यादी.

आकृती ६.१० : सांडपाणी सोडल्यामुळे होणारे सागरी प्रदूषण

हे नेहमी लक्षात ठेवा.

पृथ्वीचा जास्त भाग पाण्याने व्यापला असून त्यातील बरेच पाणी खारे आहे. या खारट पाण्यात असलेल्या सजीवसृष्टीला मानवाच्या कृतीमुळे व प्रदूषणामुळे धोका होईल, अशा कृती आपण टाळल्या पाहिजे.

पहा बरे जमते का ?

समीर आणि सानिया हे दोघे वर्गात जगाच्या नकाशावर जलमार्ग दाखवण्याचा खेळ खेळत आहेत. दोघांचे मार्ग एकमेकांच्या विरुद्ध दिशेने जाणार आहेत. एक मार्ग पूर्वेकडून तर दुसरा मार्ग पश्चिमेकडून जाणार आहे.

- मुंबई बंदरातून काही माल जलमार्गाने युनायटेड किंग्डममधील लंडन शहरात पाठवायचा आहे. जगाच्या नकाशामध्ये असे किमान दोन जलमार्ग पेन्सिलने दाखवा. प्रत्येकाच्या मार्गावर वाटेत कोणकोणत्या देशांची कोणती बंदरे लागू शकतात ते नोंदवा.

(१) समीरच्या मार्गावरील बंदरे

(२) सानियाच्या मार्गावरील बंदरे.

- यांपैकी कोणता मार्ग जवळचा वाटतो ? सानियाचा की समीरचा ?
- समीरच्या मार्गाने व सानियाच्या मार्गाने जाताना कोणकोणते महासागर पार करावे लागतात ?
- पनामा व सुएझ हे काय आहेत ? ते कशासाठी तयार करण्यात आले आहेत ? समीर व सानिया यांच्या मार्गात त्यांचा वापर झाला आहे काय ?
- तुम्ही आखलेल्या मार्गांशिवाय हा प्रवास आणखी कोणत्या मार्गाने करता येईल ते शोधा.

तुम्ही काय कराल ?

तुमच्या स्वप्नात विविध सागरी जीव जसे देवमासा, कासव, तारामासा इत्यादी आले आहेत. ते तुम्हांला सांगत आहेत, ''तुम्ही मानव आम्हाला नीट जगू देत नाही. तुमच्याकडे नको असलेला कचरा, रसायने इत्यादी तुम्ही आमच्या घरात टाकता. घरातील लहान बाळं त्यामुळे आजारी पडतात. काहीजण दगावतात. आमच्या परिस्थितीचा विचार करा आणि सागरी प्रदूषण दूर करा.''

– सांगा तुम्ही काय कराल ?

जरा विचार करा !

मानवाने जलमार्ग शोधले नसते तर काय झाले असते ?

तुम्ही काय कराल ?

तुम्ही मुंबई शहराजवळ राहता. तुमच्या गोदामात एक हजार क्विंटल तांदूळ/धान साठवला आहे. स्थानिक बाजारपेठेपेक्षा परदेशामध्ये याला जास्त किंमत मिळणार आहे. दक्षिण आफ्रिकेतील एक व्यापारी चांगली किंमत देऊन हा तांदूळ/धान विकत घेण्यास तयार झाला आहे. मात्र त्याला चार महिन्यांत केपटाऊन बंदरात आवक हवी आहे. सांगा बरे व्यापारी म्हणून तुम्ही काय कराल ?

हे नेहमी लक्षात ठेवा.

पृथ्वीवर असलेल्या जमिनीचे व पाण्याचे प्रमाण लक्षात घेता पाण्याचे प्रमाण जास्त आहे. म्हणूनच तिला जलग्रह असेही म्हणतात. पाणी हे कोणत्याही रूपात असले तरी ते सजीवासाठी वरदानच आहे. म्हणूनच मानवाला ज्ञात असलेल्या ग्रहांमध्ये सजीवसृष्टी फक्त पृथ्वीवर आढळते.

६०° दक्षिण या अक्षवृत्तापासून अंटार्क्टिक खंडाच्या किनारपट्टीच्या जलभागाला दक्षिण महासागर असे म्हणतात.

मला हे येते !

- *महासागरातून मिळणाऱ्या बाबी/गोष्टी सांगता येणे.*
- *महासागराचे महत्त्व सांगता येणे.*
- *सागरी समस्या सांगता येणे.*

स्वाध्याय

(अ) गटात न बसणारा घटक ओळखा.(नकाशा संग्रहाचा वापर करावा.)

(१) शंख, मासे, खेकडा, जहाज

(२) अरबी समुद्र, भूमध्य समुद्र, मृत समुद्र, कॅस्पियन समुद्र

(३) श्रीलंका, भारत, नॉर्वे, पेरू

(४) दक्षिण महासागर, हिंदी महासागर, पॅसिफिक महासागर, बंगालचा उपसागर

(५) नैसर्गिक वायू, मीठ, सोने, मँगनीज.

(ब) प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

(१) महासागरातून मानव कोणकोणत्या गोष्टी मिळवतो ?

(२) जलमार्गाने वाहतूक करणे किफायतशीर का ठरते ?

(३) समुद्रसान्निध्य असलेला प्रदेश व खंडांतर्गत प्रदेश यांच्या हवामानात कोणता फरक असतो व का ?

(४) पॅसिफिक महासागराचा किनारा कोणकोणत्या खंडांलगत आहे ?

उपक्रम : जगाच्या नकाशा आराखड्यामध्ये विविध महासागरांचा भाग वेगवेगळी रंगसंगती वापरून रंगवा व सूची तयार करा.

(मुखपृष्ठाच्या आतील बाजूस उपक्रमाचे नमुना चित्र 'ब' दिले आहे ते पहा.)

प्रकल्प

गटकार्य : पाच गट तयार करावे. प्रत्येक गटाने एका महासागरासंबंधी माहिती व चित्राकृती जमवावी. या माहितीच्या आधारे भिंतीवर लावण्यासाठी तक्ता तयार करावा व त्याचे सादरीकरण करावे.

संदर्भासाठी संकेतस्थळे

- http://en.wikipedia.org
- http://www.kidsgrog.com
- http://ocanservice.noaa.gov
- http://earthguid.ucsd.edu

6NRD8X

वरील चित्रातील समस्या कोणती ते सांगा. अशा प्रकारच्या समस्येवर तुम्ही कोणते उपाय सुचवाल ?

७. खडक व खडकांचे प्रकार

करून पहा.

आकृती. ७.१

आकृती ७.१ मधील चित्रांचे निरीक्षण करून खालील प्रश्नांची उत्तरे द्या.

- 'अ' मधील डोंगर कशाचा बनलेला आहे ?
- 'ब' मध्ये काय केले जात आहे ?
- 'क' मध्ये आपणांस काय दिसते ?
- वरील तीनही बाबींचा एकमेकांशी संबंध काय असावा ?
- 'अ' आणि 'क' मधील घटकांचा आपण कशासाठी वापर करतो ?

करून पहा.

आपल्या परिसरातील डोंगरावरून, नदीपात्रातून, जमिनीतून विविध प्रकारचे, रंगांचे, आकारांचे दगड गोळा करा. या दगडांचे निरीक्षण करून खालील माहितीची नोंद करा.

- दगड सापडला ते स्थान.
- दगडाचा रंग.
- दगडावर दिसणारे ठिपके व त्यांचा रंग.
- दगडाचे वजन (अंदाजे हलका/जड).
- दगडाचा कठीणपणा (कठीण/ठिसूळ/मध्यम).
- दगडाची रचना (एकजिनसीपणा/थर/पोकळपणा).
- दगडाची सच्छिद्रता (अच्छिद्र/सच्छिद्र).

तुम्ही गोळा केलेले दगड व त्याबाबतच्या माहितीची नोंद शिक्षकांना दाखवा. चर्चा करा.

भौगोलिक स्पष्टीकरण

पृथ्वीच्या पृष्ठभागाचे बाहेरील कवच (शिलावरण) कठीण आहे, तसेच ते माती व खडक यांचे बनलेले आहे हे आपण मागील इयत्तेमध्ये शिकलो आहोत.

भूपृष्ठावर व त्याखालीसुद्धा खडक आढळतात. भूपृष्ठावर तसेच त्याखालील शिलावरणामध्ये तयार झालेल्या खनिजांच्या मिश्रणाला खडक म्हणतात. खडक नैसर्गिक प्रक्रियेतून निर्माण होतात.

खडकांचे गुणधर्म हे त्यामधील खनिज पदार्थ, खनिजांचे प्रमाण व ही खनिजे एकत्र येण्याच्या प्रक्रियेवर अवलंबून असतात. खडकांमध्ये सिलिका, ॲल्युमिनिअम, मॅग्नेशिअम व लोह ही खनिजे प्रामुख्याने आढळतात. यांशिवाय इतरही खनिजे असतात.

हे नेहमी लक्षात ठेवा.

खडकाला दगड, पाषाण, अश्म, शिला किंवा शिळा असेही म्हणतात.

✻ खडकांचे प्रकार

निर्मितीप्रक्रियेनुसार खडकांचे तीन प्रमुख प्रकार पडतात.

- अग्निजन्य खडक /अग्निज खडक/मूळ खडक
- गाळाचे खडक /स्तरित खडक
- रूपांतरित खडक

माहीत आहे का तुम्हांला ?

पृथ्वीच्या अंतर्भागात प्रचंड तापमान असते. त्यामुळे या भागातील सर्व पदार्थ वितळलेल्या स्वरूपात असतात. भूपृष्ठाच्या भेगांमधून काही वेळेस हे पदार्थ बाहेर येतात. त्याला ज्वालामुखी म्हणतात. ज्वालामुखीच्या उद्रेकातून लाव्हारस, वायू, धुलीकण, राख इत्यादी पदार्थ बाहेर पडतात. लाव्हारसापासून मूळ खडक तयार होतात.

✻ अग्निजन्य खडक

ज्वालामुखीच्या उद्रेकादरम्यान भूपृष्ठाखाली शिलारस (मॅग्मा) आणि भूपृष्ठावर लाव्हारस थंड होत जाऊन त्यांचे घनीभवन होते. या प्रक्रियेतून निर्माण होणाऱ्या खडकांना अग्निजन्य खडक असे म्हणतात.

अग्निजन्य खडक पृथ्वीच्या अंतर्गत भागातील पदार्थांपासून तयार होत असल्यामुळे त्यांना मूळ खडक असेही म्हणतात. बहुतांश अग्निजन्य खडक हे कठीण व एकजिनसी दिसतात. हे खडक वजनाने देखील जड असतात. अग्निजन्य खडकांमध्ये जीवाश्म आढळत नाही.

महाराष्ट्र पठार व सह्याद्री अग्निजन्य खडकांनी बनले आहेत. या अग्निजन्य खडकांमध्ये बेसाल्ट हा प्रमुख खडक आहे. आकृती ७.५ पहा.

माहीत आहे का तुम्हांला ?

प्युमिस खडक हा अग्निजन्य खडक आहे. ज्वालामुखीतून येणाऱ्या फेसापासून हा खडक तयार होतो. तो सच्छिद्र असतो. त्याची घनता कमी असल्याने तो पाण्यावर तरंगतो.

आकृती. ७.२ : प्युमिस खडक

महाराष्ट्रातील बहुतेक डोंगरी किल्ल्यांवर तळी किंवा हत्तीखाने आढळतात. वास्तविक हे दगडांच्या खाणींचे खड्डे आहेत. या खाणींतून काढलेल्या दगडांचा उपयोग किल्ल्यांवरील बांधकामासाठी केला गेला. खाणींमुळे तयार झालेल्या खड्ड्यांमध्ये पाणी साठवून तळी व तलाव निर्माण केले गेले होते.

आकृती. ७.३ : किल्ल्यावरील तलाव

जरा डोके चालवा !

महाराष्ट्रातील किल्ल्यांच्या बांधकामासाठी प्रामुख्याने कोणता खडक वापरला असावा ? का ?

✻ गाळाचे खडक

तापमानातील सतत होणाऱ्या फरकांमुळे खडक तुटतात. खडकांमधून पाणी झिरपल्यामुळे खडकांमधील खनिजे विरघळतात. अशाप्रकारे खडकांचा अपक्षय होऊन खडकाचे बारीक तुकडे होतात किंवा खडकांचा भुगा होतो. नदी, हिमनदी, वारा यांच्या प्रवाहाबरोबर खडकांचे हे कण सखल प्रदेशाकडे वाहत जातात. त्यांचे एकावर एक असे थर साचत जातात. या संचयनामुळे खालील थरावर प्रचंड दाब निर्माण होतो. त्यामुळे हे थर एकसंध होतात व त्यातून गाळाचे खडक निर्माण होतात.

गाळाच्या खडकांना स्तरित खडक असेही म्हणतात. स्तरित खडकांमध्ये गाळाचे थर स्पष्टपणे दिसतात. गाळाचे थर एकावर एक साचताना काही वेळेस या थरांमध्ये मृत प्राण्यांचे किंवा वनस्पतींचे अवशेष गाडले जातात. त्यामुळे गाळाच्या खडकांत जीवाश्म आढळतात. हे खडक वजनाला हलके व ठिसूळ असतात. सर्वसाधारणतः गाळाचे खडक सच्छिद्र असतात.

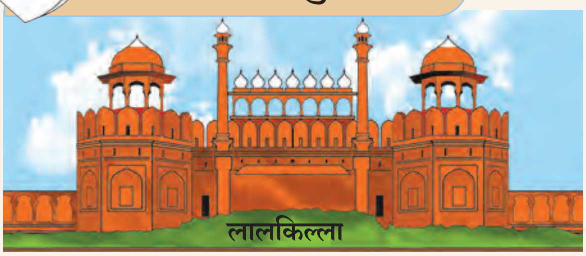
वाळूचा खडक, चुनखडक, पंकाश्म (शेल), प्रवाळ हे गाळाचे खडक आहेत. गाळाच्या काही खडकांमध्ये कोळशाचे थरही आढळतात.

जीवाश्म (fossil)

गाडल्या गेलेल्या मृत प्राणी व वनस्पती यांच्या अवशेषांवर प्रचंड दाब पडल्यामुळे त्यांचे ठसे गाळात उमटतात व ते कालांतराने घट्ट होतात. यांना जीवाश्म म्हणतात. जीवाश्मांच्या अभ्यासाने पृथ्वीवरील त्या त्या काळातील सजीवसृष्टीबाबतची माहिती मिळते.

आकृती. ७.४ : जीवाश्म

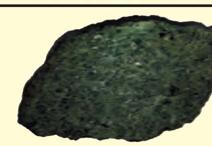
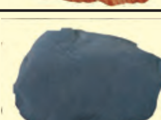
माहीत आहे का तुम्हांला ?



राजस्थानमध्ये जयपूरजवळ लाल रंगाचा वाळूचा खडक आढळतो. हा एक प्रकारचा गाळाचा खडक आहे. हा खडक वापरून दिल्ली येथील प्रसिद्ध लालकिल्ल्याचे बांधकाम केले आहे. वाळूचा खडक मऊ असल्याने त्यावर नक्षीकाम सहजतेने करता येते.

* रूपांतरित खडक

पृथ्वीवर ज्वालामुखी उद्रेक व इतर भू-हालचाली सतत घडत असतात. त्या घडत असताना तेथील अग्निजन्य व स्तरित खडक मोठ्या प्रमाणावर दाब व उष्णता या प्रक्रियेतून जातात. परिणामी या खडकांचे मूळ प्राकृतिक स्वरूप व रासायनिक गुणधर्म बदलतात. मूळ खडकातील स्फटिकांचे पुनर्स्फटिकीकरण होते. म्हणजेच खडकांचे रूपांतरण होते. अशा प्रकारे तयार झालेल्या खडकांना रूपांतरित खडक असे म्हणतात. रूपांतरित खडकांत जीवाश्म आढळत नाहीत. हे खडक वजनाला जड व कठीण असतात. खडकांचे रूपांतरण सोबत दिलेल्या तक्त्याद्वारे समजून घ्या.

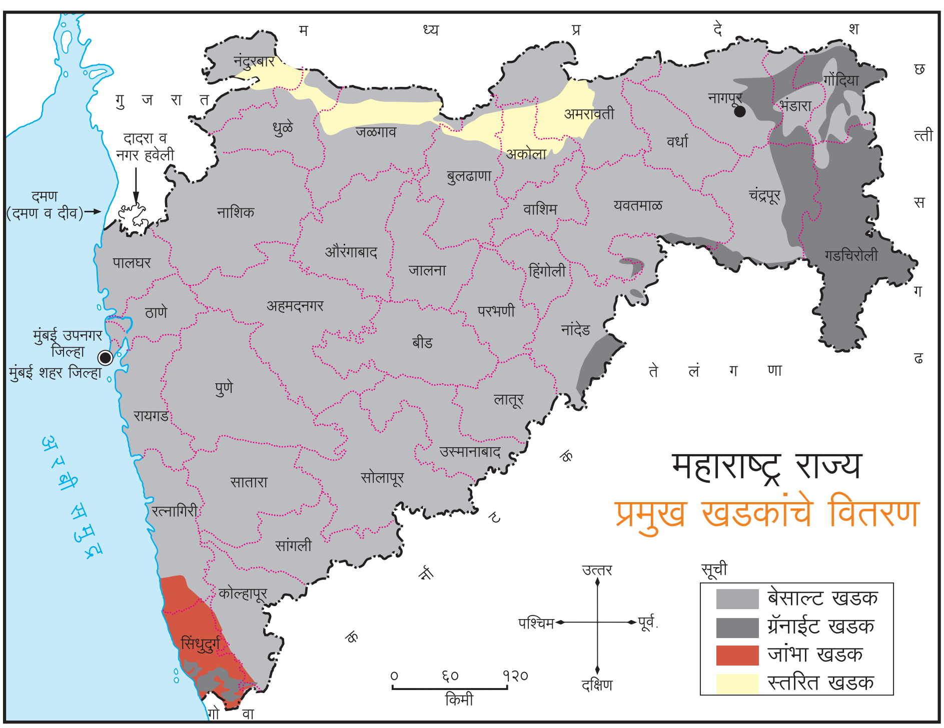
खडकांचा प्रकार	मूळ खडक	छायाचित्र	रूपांतरित खडक	छायाचित्र
अग्निजन्य	ग्रॅनाईट		नीस	
अग्निजन्य	बेसाल्ट		ॲम्फिबोलाईट	
स्तरित	चुनखडक		संगमरवर	
स्तरित	कोळसा		हिरा	
स्तरित	वाळूचा खडक		क्वार्टझाईट	
स्तरित	पंकाश्म (शेल)		स्लेट	

दगडी कोळशावर प्रचंड दाब पडल्याने तसेच अतिउष्णतेमुळे त्याचे रूपांतरण होते. या कोळशाचे रूपांतरण हिऱ्यामध्ये झाल्यावर त्याची किंमत वाढते. कोळसा आपण जाळतो तर हिरा आपण दागिना म्हणून वापरतो.

माहीत आहे का तुम्हांला ?

भेडा घाट

- आग्रा येथील ताजमहाल हा संगमरवर या खडकाने बांधलेला आहे. हा रूपांतरित खडक आहे. हा दगड राजस्थानमधील मकराना येथील खाणीतून आणला गेला होता.
- मध्य प्रदेशात भेडाघाट येथील नर्मदा नदीच्या पात्रातून नावेने प्रवास करताना या नदीचे तट संगमरवर खडकाचे असल्याचे लक्षात येते. सूर्योदय, सूर्यास्तावेळी आणि पौर्णिमेच्या रात्री हे तट उजळून निघतात. हे दृश्य फार मनोवेधक असते.



आकृती ७.५ : महाराष्ट्र राज्य प्रमुख खडक प्रकार

आपल्या महाराष्ट्र राज्यात प्रामुख्याने आढळणाऱ्या खडकांचे वितरण आकृती ७.५ मध्ये दिले आहे.

- नकाशाच्या आधारे बेसाल्टशिवाय इतर कोणते खडक कोणकोणत्या जिल्ह्यात आहेत त्यांची यादी करा.

आपल्या महाराष्ट्र राज्यात ज्वालामुखीमुळे तयार झालेला बेसाल्ट खडक फार मोठ्या भूप्रदेशावर पसरलेला आहे. ग्रॅनाईट हा खडक राज्याच्या पूर्व भागात व दक्षिण कोकणात आढळतो. जांभा खडक हा दक्षिण कोकणात आढळतो. त्यामुळे महाराष्ट्र राज्याच्या पूर्वेस व दक्षिण कोकणात खाण व्यवसाय चालतो. बेसाल्ट खडकाच्या विस्तीर्ण थरांमुळे महाराष्ट्राच्या इतर भागांमध्ये खनिज संपत्तीचे मोठे साठे फारसे आढळत नाहीत.

जरा डोके चालवा !

''राकट देशा, कणखर देशा, दगडांच्या देशा'' कवितेतील या ओळीत महाराष्ट्राचा कणखरपणा सांगताना कवीच्या मनात काय असेल ?

✻ जांभा खडक

आपल्या महाराष्ट्रामध्ये कोकण किनारपट्टीच्या भागात जांभा खडक आढळतो. हा खडक विशेषतः रत्नागिरी व सिंधुदुर्ग जिल्ह्यांमध्ये आढळतो.

तुम्ही काय कराल ?

अजितला शिल्पकलेची आवड आहे. त्याला डॉ.ए.पी.जे. अब्दुल कलाम यांचे शिल्प तयार करायचे आहे. अग्निजन्य, स्तरित आणि रूपांतरित या दगडांपैकी कोणता दगड त्याने या कामासाठी निवडावा असा प्रश्न त्याला पडला आहे.

– त्याला मदत म्हणून तुम्ही काय कराल ?

मला हे येते !

- *खडकांचे प्रकार समजणे.*
- *खडकांचा वापर समजणे.*
- *महाराष्ट्रातील प्रमुख खडकांचे वितरण समजणे.*
- *खडक प्रकारांची तुलना करता येणे.*

स्वाध्याय

(अ) नदीमध्ये वाहून येणारी वाळू कशी तयार होते, ती कोठून येते याविषयी माहिती घ्या.

(ब) खालीलपैकी कोणकोणत्या वास्तू अग्निजन्य प्रकारच्या खडकाने निर्माण केल्या आहेत ?

(१) ताजमहाल (२) रायगड किल्ला

(३) लाल किल्ला (४) वेरूळचे लेणे

(क) फरक नोंदवा.

(१) अग्निजन्य खडक व स्तरित खडक

(२) स्तरित खडक व रूपांतरित खडक

(३) अग्निजन्य खडक व रूपांतरित खडक

(ड) महाराष्ट्रामध्ये खालील ठिकाणी कोणत्या प्रकारचे खडक प्रामुख्याने आढळतात.

(१) मध्य महाराष्ट्र (२) दक्षिण कोकण (३) विदर्भ

✻ उपक्रम

(अ) करून पहा या कृतीसाठी तुम्ही जमा केलेल्या दगडांमधून काही दगड निवडा. तसेच तुम्ही प्रवासासाठी बाहेरच्या ठिकाणी गेल्यास काही दगडाचे नमुने गोळा करा. यातून आपल्या शाळेसाठी खडकांचे छोटे संग्रहालय बनवा. खडकांचे प्रकार व ते नमुने कोठून मिळवले त्या ठिकाणांची नोंद ठेवा.

(उपक्रमाचे नमुना चित्र पृष्ठ ६५ वर दिले आहे ते पहा.)

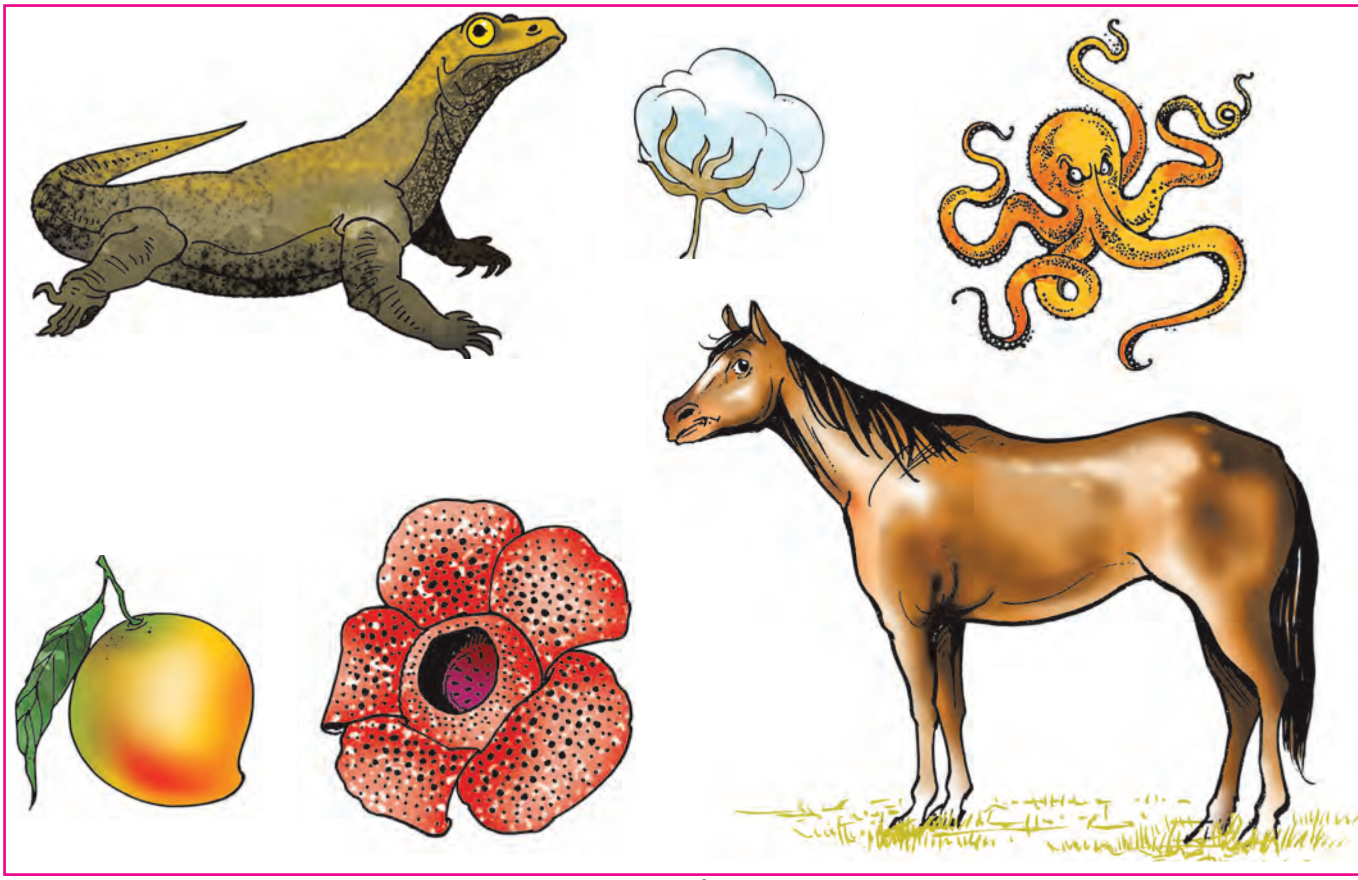
(ब) आपल्या परिसरातील जुन्या ऐतिहासिक वास्तू जसे डोंगरी किल्ला, दगडी धरण, भुईकोट, बुरूज, वाडा, देऊळ, मस्जिद इत्यादींना भेट द्या व त्या वास्तूंच्या बांधकामासाठी कोणत्या प्रकारचा खडक वापरला आहे याची माहिती शिक्षकांच्या मदतीने मिळवा.

संदर्भासाठी संकेतस्थळे

- http://www.geography4kids.com
- http://www.rocksforkids.com
- http://www.science.nationalgeographic.com
- http://www.classzone.com

6P19AK

८. नैसर्गिक संसाधने



आकृती ८.१

आकृती ८.१ मधील चित्रांचे निरीक्षण करा. विचार करून खालील प्रश्नांची उत्तरे द्या.

- वरील चित्रांमध्ये काय काय दिसत आहे ?
- या चित्रांतील किती प्राणी व वनस्पती तुमच्या परिचयाच्या आहेत ?
- यांपैकी कोणत्या गोष्टी तुम्ही प्रत्यक्ष पाहिल्या आहेत ?
- यांपैकी कोणत्या गोष्टी तुम्ही वापरल्या आहेत किंवा वापरताना पाहिल्या आहेत ?
- यापासून आणखी कोणत्या गरजा पूर्ण होऊ शकतात ?
- चित्रातील न वापरलेल्या गोष्टींचा संभाव्य वापर कसा करता येईल ?

तुम्हांला ओळखता न आलेल्या चित्रांची माहिती मिळवा.

भौगोलिक स्पष्टीकरण

पृथ्वीवर अनेक गोष्टी आपल्याला पाहावयास मिळतात. त्यांपैकी काही गोष्टी आपल्या नेहमीच्या परिसरात सुद्धा असतात. परंतु या सर्व गोष्टींचा आपण वापर करतोच असे नाही. निसर्गातून उपलब्ध असलेल्या काही गोष्टींचा वापर करायला आपण शिकलो आहोत. उदा., पाणी. ज्या नैसर्गिक घटकांचा मानव वापर करतो, त्यांना नैसर्गिक संसाधने असे म्हणतात. नैसर्गिक संसाधने वापरून मानव आपल्या गरजा भागवतो. हवा, पाणी, मृदा, जमीन, खनिजे, वनस्पती आणि प्राणी ही नैसर्गिक संसाधने आहेत. बहुतांशी नैसर्गिक संसाधने ही मर्यादित स्वरूपात उपलब्ध असतात. त्यामुळे ती अमूल्य आहेत.

यांपैकी हवा हे संसाधन सर्वत्र विपुल प्रमाणात आढळते. हे संसाधन कधीही कमी होत नाही. परंतु हवेच्या गुणवत्तेत बदल होऊ शकतो. हवेचा वापर आपण श्वासोच्छ्वासापासून ते अगदी ज्वलन प्रक्रियेपर्यंत करत असतो.

आकृती क्र. ८.२ ते ८.१३ यांमधील चित्रांवरून या सर्व घटकांची कल्पना करता येईल.

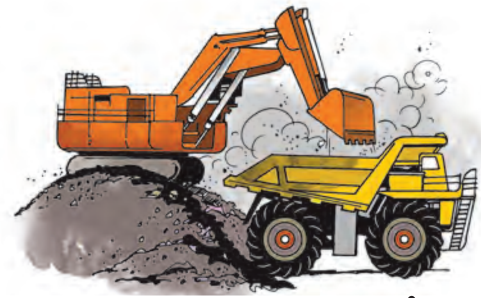
आकृती ८.२ : शेतीकाम

आकृती ८.३ : मासेमारी

आकृती ८.४ : मध गोळा करणे

आकृती ८.५ : पाणी काढणे

आकृती ८.६ : लाकडे/लाकूडफाटा गोळा करणे



आकृती ८.७ : खाणकाम

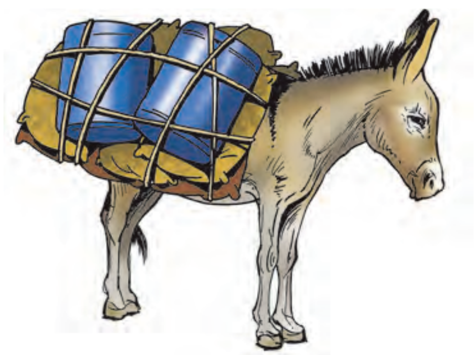
आकृती ८.८ : गवंडीकाम

आकृती ८.९ : मीठ मिळवणे

आकृती ८.१० : रबराचा चीक मिळवणे

आकृती ८.११ : डिंक गोळा करणे

आकृती ८.१२:



आकृती ८.१३ : प्राण्यांद्वारे मालवाहतूक

सांगा पाहू.

आकृती क्र. ८.२ ते ८.१३ यांमधील चित्रांचे निरीक्षण करून वर्गात चर्चा करा. ही चर्चा करताना चित्रांतील प्रत्येक घटकाबाबत विचार झाला पाहिजे. त्यासाठी खालील मुद्दे विचारात घ्या.

- चित्रांमधील व्यक्ती कोणकोणती कामे करताना आढळत आहेत ?
- यामुळे त्यांना काय काय मिळणार आहे ?
- चित्रांतील प्राणी काय करत आहेत ?
- आकृती ८.१२ मधील जमिनीवर लावलेल्या मोठ्या पंख्यांचा वापर कशासाठी होतो ?
- ट्रकमध्ये काय भरले जात आहे ? त्यापासून आपल्याला काय मिळणार आहे ?
- मासेमारी सोडून इतर मानवी कृती कोणत्या ठिकाणी चाललेल्या आहेत ?

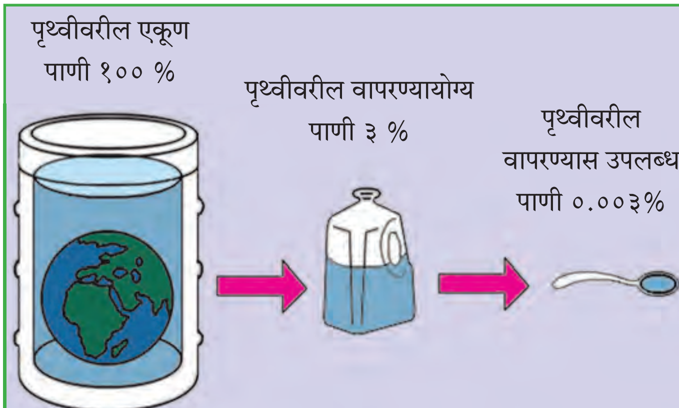
भौगोलिक स्पष्टीकरण

वरील आकृतींमध्ये काही ठिकाणी माणूस स्वतः विविध गोष्टी करताना दिसत आहे. त्याची प्रत्येक कृती ही निसर्गातील कोणत्या ना कोणत्या घटकाशी संबंधित आहे. या प्रत्येक घटकाचा विचार आपण करू.

- आकृती ८.२ मध्ये बैलांच्या साहाय्याने शेतकरी जमीन नांगरताना दिसत आहे. शेतकरी जमिनीवरील मृदेचा थर नांगरून जमीन कसण्यायोग्य करतो. या कसलेल्या जमिनीतून विविध प्रकारची पिके घेतो. या पिकांच्या उत्पन्नातून स्वतःची व इतरांची अन्नाची गरज भागवतो. हे सर्व करण्यासाठी जमिनीवर निसर्गतः उपलब्ध असलेली मृदा तो संसाधन म्हणून वापरत असतो. मृदेचा वापर हा जगात सर्वत्र केला जातो आणि म्हणूनच मानवाच्या शेती व्यवसायामध्ये मृदा हे एक महत्त्वाचे नैसर्गिक संसाधन आहे.

मृदा निर्मिती प्रामुख्याने मूळ खडक, हवामान, जैविक घटक, जमिनीचा उतार आणि कालावधी या घटकांवर अवलंबून असते. यांपैकी हवामान व खडकांच्या प्रकारानुसार वेगवेगळ्या प्रदेशांत निरनिराळ्या प्रकारची मृदा तयार होते. मृदेची निर्मिती ही अत्यंत संथपणे होणारी प्रक्रिया आहे. परिपक्व मृदेच्या निर्मितीसाठी खूप मोठा काळ लागतो. साधारणपणे अडीच सेमी जाडीचा मृदेचा थर तयार होण्यासाठी सुमारे हजार वर्षांचा काळ लागू शकतो.

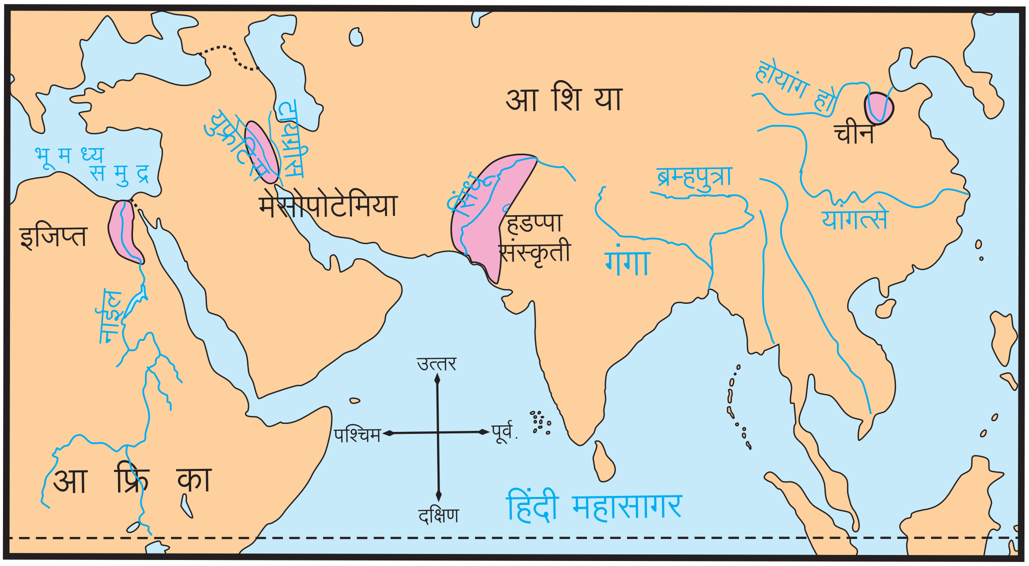
- आकृती ८.३ व ८.५ यामध्ये आपल्याला माणूस मासे पकडताना, तसेच एक माणूस विहिरीतून पाणी काढताना दिसत आहे. या चित्रांमध्ये पाणी या नैसर्गिक घटकाचा वापर करून माणूस आपल्या गरजा पूर्ण करताना दिसत आहे. आपल्या सर्वांना सकाळी उठल्यापासून ते रात्री झोपेपर्यंत पाण्याची नितांत गरज असते. यावरून पाण्याचे अनन्यसाधारण महत्त्व लक्षात येते. निसर्गातील संपूर्ण सजीवसृष्टी या संसाधनांवर अवलंबून असते. आकृती ८.९ पहा. यात सागराच्या पाण्यातून आपण मीठ मिळवतो हे दाखवले आहे. दैनंदिन जीवनात ते आपण नेहमी वापरतो.



पृथ्वीवर मोठ्या प्रमाणात पाणी उपलब्ध आहे. यापैकी काही पाणी वापरण्यायोग्य आहे. बरेचसे पाणी खारट आहे. वापरण्यायोग्य पाण्यापैकी अत्यल्प (०.००३%) पाणी सर्व सजीव वापरू शकतात. तेवढे पाणी देखील सर्वांना पुरेसे आहे.

आकृती ८.१४ : जागतिक जलसाठा व उपलब्धता

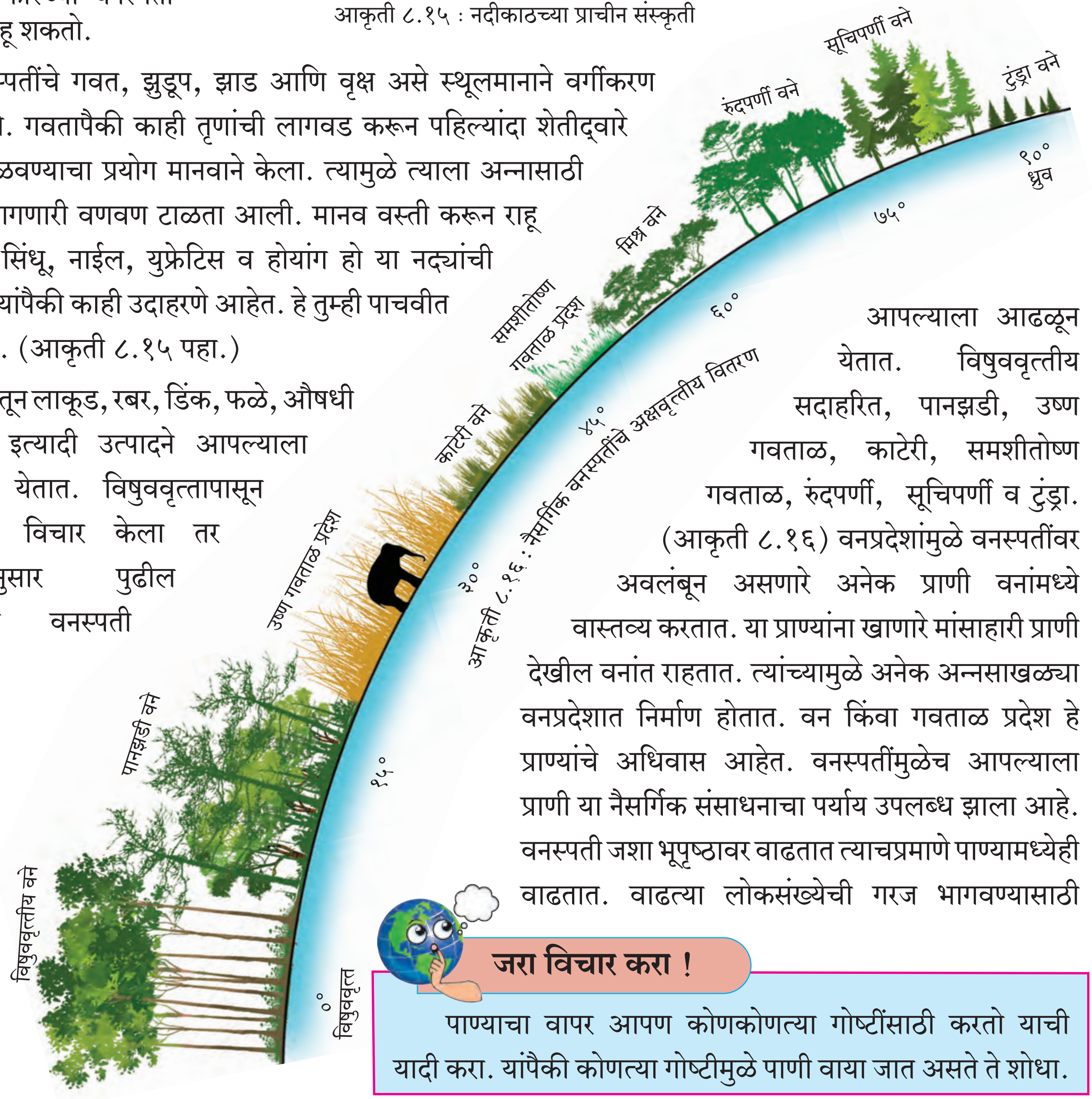
• आकृती ८.६ मध्ये काही व्यक्ती वनातून लाकडे गोळा करताना तसेच ८.४ मध्ये मध काढताना, ८.१० मध्ये रबराचा चीक व ८.११ मध्ये डिंक इत्यादी गोळा करताना दिसत आहेत. वनस्पती या नैसर्गिक घटकापासून आपल्या गरजा भागवण्यासाठी आपण ही उत्पादने मिळवतो. भूपृष्ठावर विविध प्रकारच्या वनस्पती आपण पाहू शकतो.



आकृती ८.१५ : नदीकाठच्या प्राचीन संस्कृती

वनस्पतींचे गवत, झुडूप, झाड आणि वृक्ष असे स्थूलमानाने वर्गीकरण करता येते. गवतापैकी काही तृणांची लागवड करून पहिल्यांदा शेतीद्वारे धान्य मिळवण्याचा प्रयोग मानवाने केला. त्यामुळे त्याला अन्नासाठी करावी लागणारी वणवण टाळता आली. मानव वस्ती करून राहू लागला. सिंधू, नाईल, युफ्रेटिस व होयांग हो या नद्यांची खोरी ही यांपैकी काही उदाहरणे आहेत. हे तुम्ही पाचवीत शिकलात. (आकृती ८.१५ पहा.)

वनातून लाकूड, रबर, डिंक, फळे, औषधी वनस्पती इत्यादी उत्पादने आपल्याला मिळवता येतात. विषुववृत्तापासून ध्रुवापर्यंत विचार केला तर कटिबंधानुसार पुढील प्रकारच्या वनस्पती आपल्याला आढळून येतात. विषुववृत्तीय सदाहरित, पानझडी, उष्ण गवताळ, काटेरी, समशीतोष्ण गवताळ, रुंदपर्णी, सूचिपर्णी व टुंड्रा. (आकृती ८.१६) वनप्रदेशांमुळे वनस्पतींवर अवलंबून असणारे अनेक प्राणी वनांमध्ये वास्तव्य करतात. या प्राण्यांना खाणारे मांसाहारी प्राणी देखील वनांत राहतात. त्यांच्यामुळे अनेक अन्नसाखळ्या वनप्रदेशात निर्माण होतात. वन किंवा गवताळ प्रदेश हे प्राण्यांचे अधिवास आहेत. वनस्पतींमुळेच आपल्याला प्राणी या नैसर्गिक संसाधनाचा पर्याय उपलब्ध झाला आहे. वनस्पती जशा भूपृष्ठावर वाढतात त्याचप्रमाणे पाण्यामध्येही वाढतात. वाढत्या लोकसंख्येची गरज भागवण्यासाठी

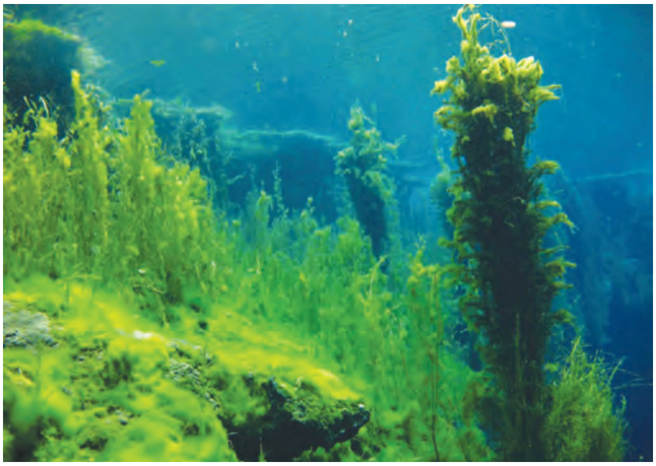


आकृती ८.१६ : नैसर्गिक वनस्पतींचे अक्षवृत्तीय वितरण

जरा विचार करा !

पाण्याचा वापर आपण कोणकोणत्या गोष्टींसाठी करतो याची यादी करा. यांपैकी कोणत्या गोष्टीमुळे पाणी वाया जात असते ते शोधा.

भविष्यामध्ये मानवाला पाण्यातील वनस्पतींवर अधिक प्रमाणावर अवलंबून राहावे लागण्याची शक्यता आहे. (आकृती ८.१७ पहा.)



आकृती ८.१७ : सागरी वनस्पती

- आकृती ८.१३ मध्ये गाढव ओझे वाहून नेताना दिसत आहे. प्राण्याचा वापर मनुष्य विविध कारणांसाठी करतो. घोडा, बैल, उंट, गाढव या प्राण्यांचा वापर मुख्यत्वे नांगरणी, प्रवास, माल वाहून नेणे इत्यादींसाठी करतो. शेळी, गाई, म्हशी यांचा वापर प्रामुख्याने दूध मिळण्यासाठी केला जातो. प्राण्यांपासून मांस, अंडी, हाडांची भुकटी, कातडे इत्यादी उत्पादने मिळतात.
- आकृती ८.७ मध्ये दगडाच्या खाणीतून दगड ट्रकमध्ये भरतानाचे चित्र आहे. दगड म्हणजे खनिजांचे मिश्रण हे आपण पाहिले. खनिज म्हणजे रासायनिक प्रक्रिया होऊन निसर्गतः तयार झालेले अजैविक पदार्थ असतात.

खनिजांपासून आपल्याला विविध धातू, रसायने मिळतात. काही रसायनांचा उपयोग औषधे तयार करण्याकरिता होतो. खनिजांच्या वापरावरून त्यांचे दोन प्रमुख गट पडतात. धातू खनिजे आणि अधातू खनिजे. धातू खनिजांचा वापर प्रामुख्याने विविध प्रकारचे धातू मिळवण्यासाठी केला जातो. उदा., लोह, बॉक्साईट इत्यादी. अधातू खनिजांचा वापर रसायने तयार करण्यासाठी केला जातो. उदा., जिप्सम, सैंधव, कॅलसाईट इत्यादी.

- वरील सर्व आकृत्यांमध्ये मासेमारी सोडता इतर सर्व नैसर्गिक संसाधने मिळवण्याच्या कृती मानव जमिनीवर करताना दिसत आहे.

याचा अर्थ जमीन हे सुद्धा एक संसाधन आहे. भूपृष्ठावरती जन्माला येणाऱ्या बहुतेक सजीवांची वाढ, वास्तव्य आणि मृत्यू जमिनीवरच होतो. जमीन या संसाधनाला अनन्यसाधारण महत्त्व आहे. म्हणूनच या संसाधनाचा वापर वरील सर्व चित्रांतील वापराशिवाय स्थावर मालमत्ता म्हणूनही केला जातो. यात जागा खरेदी-विक्री, मोक्याची जागा मिळवणे, बांधकाम करणे, व्यापारासाठी जागा वापरणे इत्यादी बाबींचा समावेश होतो.

भौगोलिक रचना (उंचसखलपणा), मृदा, हवामान, खनिजे आणि पाण्याची उपलब्धता यांनुसार जमिनीचा वापर विविध कारणांसाठी केला जातो.

पृथ्वीवर जमिनीचे प्रमाण २९.२०% आहे. जमीन व हवामानाच्या वैशिष्ट्यांनुसार जगाच्या विविध भागांत विविध प्रकारचे सजीव कमीअधिक संख्येने आढळून येतात. मानवासह सर्व सजीवांचे हे वितरण असमान असते. जमिनीचा खडकाळपणा, तीव्र उतार, सपाट मैदाने, पर्वतीय प्रदेश, जंगलव्याप्त प्रदेश, नद्यांची खोरी, सागरी किनारे अशा विविध भौगोलिक परिस्थितींशी जुळवून घेत सर्व सजीव राहतात. मानव मात्र आपल्या सोईनुसार या परिस्थितीत बदल करण्याचा प्रयत्न करतो.

नैसर्गिक संसाधने निसर्गतः उपलब्ध असतात. या संसाधनांचा वापर प्रत्येक सजीव आपल्या गरजेप्रमाणे करत असतो. मानवाने त्याच्या बौद्धिक शक्तीच्या जोरावर अनेक नैसर्गिक संसाधने स्वतःसाठी वापरण्यास सुरुवात केली. पुढे लोकसंख्या वाढ व मानवाचा हव्यास या गोष्टींमुळे नैसर्गिक संसाधनांचा अतिरेकी वापर सुरू झाला. त्यातूनच निसर्गाचा समतोल ढासळण्यास सुरुवात झाली. याचाच अर्थ असा की, मानवाने नैसर्गिक संसाधनांचा वापर आवश्यकतेनुसार व तारतम्याने करणे आवश्यक आहे.

जरा विचार करा !

(१) तुमच्या घरातील वस्तू कोणकोणत्या धातूंपासून बनलेल्या आहेत? वस्तू व धातूंची नावे अशी सारणी तयार करा.

(२) जमिनीवर केल्या जाणाऱ्या व्यवसायांची यादी तयार करा.

तुम्ही काय कराल ?

मंगलूच्या वस्तीवर तुम्ही राहायला गेला आहात. पाड्यावरील लोकांची परिस्थिती फारशी चांगली नाही हे तुम्ही पाहिले आहे. तेथील बरेच लोक फक्त एक वेळ जेवतात. पाड्यावरील लोक दगड घडवण्याचे काम करतात. मंगलूच्या वस्तीभोवती विस्तीर्ण वनप्रदेश आहे. हा वनप्रदेश नदी, नाले, धबधबे, डोंगर यांनी समृद्ध झाला आहे. या प्रदेशात पर्यटनाच्या संधी आहेत.

– मंगलूच्या वस्तीवरील परिस्थिती बदलण्यासाठी तुम्हांला काही करता येईल का ?

हे नेहमी लक्षात ठेवा.

मानवाने कितीही प्रगती केली तरीही त्याला अनेक बाबींसाठी निसर्गावर अवलंबून राहावे लागते. निसर्ग हा फक्त मानवांसाठी नसून इतर सर्व सजीवही त्यावर अवलंबून असतात. त्यामुळे नैसर्गिक संसाधनांचा वापर आपण नेहमी गरजेनुसार करणे आवश्यक आहे.

मला हे येते !

- *नैसर्गिक संसाधने कोणती ते ओळखणे.*
- *नैसर्गिक संसाधनांचा वापर तारतम्याने करावा लागतो हे समजणे.*
- *विविध नैसर्गिक संसाधनांचे उपयोग जाणणे.*

स्वाध्याय

(अ) खालील नैसर्गिक संसाधनांचा उपयोग काय ?

(१) पाणी

(२) वने

(३) प्राणी

(४) खनिजे

(५) जमीन

(ब) पुढील ओघतक्ता पूर्ण करा.

नैसर्गिक संसाधने

- मृदा → शेती
- ______ → श्वसन
- पाणी → ______
- ______ → धातू
- वनस्पती → ______
- ______ → मासळी
- ______ → ______

(क) पुढील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

(१) मृदा तयार होणे कोणत्या घटकांवर अवलंबून आहे ?

(२) वनांमधून कोणकोणती उत्पादने मिळतात ?

(३) खनिजांचे उपयोग कोणते ?

(४) जमिनीचा वापर कोणकोणत्या कामांसाठी केला जातो ?

(५) नैसर्गिक संसाधनांचे संवर्धन करणे का गरजेचे आहे ?

✻ उपक्रम

गोडे पाणी असणाऱ्या स्रोतांची चित्रे जमवा व माहिती लिहा.

संदर्भासाठी संकेतस्थळे

- http://kids.mongaby.com
- http://www.nakedeyeplanets.com

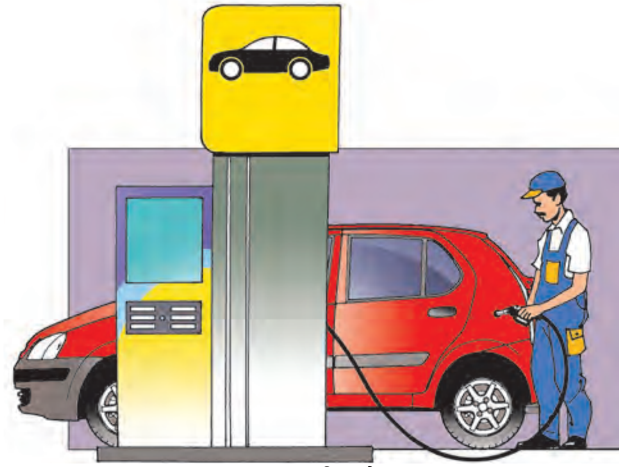
6PA5C8

९. ऊर्जा साधने

सांगा पाहू.

निरीक्षण करून उत्तरे लिहा.

आकृती ९.१ : दिव्याच्या प्रकाशात अभ्यास करताना



आकृती ९.२ : खनिज तेलाचा वापर

आकृती ९.३ : उफणणी व भिरभिरे

आकृती ९.४ : ज्वलनशील वायूचा इंधन म्हणून वापर

आकृती ९.५ : सौरऊर्जेवर चालणारा गिझर

- आकृती ९.१ मध्ये प्रकाश मिळवण्यासाठी कोणते ऊर्जा साधन वापरले आहे ?
- हे ऊर्जा साधन कोठून आले असेल ?
- आकृती ९.२ मध्ये चित्रातील व्यक्ती मोटारीमध्ये इंधन भरत आहेत. पंपावर हे ऊर्जा साधन कोठून आणले जात असेल ?
- आकृती ९.३ मध्ये मालतीचे भिरभिरे फिरण्यासाठी व तिच्या बाबांना धान्याची उफणणी करण्यासाठी कशाची मदत होत असेल ?
- आकृती ९.४ मध्ये तेल गरम करण्यासाठी, प्रकाशासाठी व रिक्षा चालवण्यासाठी कोणकोणती ऊर्जा साधने वापरली आहेत ?
- सूर्यप्रकाशाचा वापर मानव कशाकशासाठी करू शकतो ?
- वरीलपैकी कोणकोणत्या ऊर्जा साधनांसाठी मानवाला खर्च करावा लागतो ?

- पृष्ठ ५१ वरील आकृत्यांमधील कोणती ऊर्जा साधने विनामूल्य मिळतात ?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

आपल्या गरजा भागवण्यासाठी आपण विविध गोष्टी करत असतो. यासाठी आपल्याला ऊर्जेची गरज भासते. पूर्वी मानवी श्रमाचा व प्राण्यांचा वापर करून कामे केली जात असत. मानवाच्या गरजा जसजशा वाढत गेल्या तसतसा ऊर्जा साधनांच्या व ऊर्जा स्रोतांच्या वापरामध्येही बदल होत गेला. ही ऊर्जा मानव मुख्यत्वेकरून निसर्गातूनच मिळवतो. वरील प्रश्नांच्या उत्तरांवरून हे आपल्या सहज लक्षात येईल. पेट्रोल, वारा, नैसर्गिक वायू, सूर्यप्रकाश, इत्यादी ऊर्जा साधनांचा वापर आपण करतो. याशिवाय इतरही ऊर्जा साधने आहेत.

ऊर्जा साधनांचे अनेक प्रकारे वर्गीकरण करता येते. यांत प्रामुख्याने पारंपरिक-अपारंपरिक, जैविक - अजैविक, नूतनीकरणीय-अनूतनीकरणीय, पदार्थांवर आधारित - प्रक्रियांवर आधारित इत्यादी. आपण पदार्थांवर आधारित व प्रक्रियांवर आधारित या वर्गीकरणाचा विचार करणार आहोत. पुढील तक्त्यातून या वर्गीकरणाच्या आधारे ऊर्जा साधनांची वैशिष्ट्ये जाणून घेऊ या.

पदार्थांवर आधारित ऊर्जा साधने	प्रक्रियांवर आधारित ऊर्जा साधने
उदा., लाकूड, कोळसा, खनिज तेल, नैसर्गिक वायू, कचरा, अणू.	उदा., सौर, पवन (वारा), पाणी, भरती-ओहोटी व भूगर्भीय उष्णता.
पदार्थ कायमस्वरूपी राहत नाहीत.	नैसर्गिक प्रक्रिया कायमस्वरूपी राहतात.
पदार्थ एकदा वापरल्यानंतर संपतात.	सातत्याने उपलब्ध असतात.
पुनर्वापर होत नाही.	पुनर्वापर करता येतो.
मर्यादित स्वरूपात उपलब्ध असतात.	मुबलक स्वरूपात उपलब्ध असतात.
निसर्गतः नवीकरणीय होण्यासाठी हजारो वर्षांचा कालावधी लागतो.	निसर्गतः सहज उपलब्ध होतात.
अणुऊर्जा सोडून इतर सर्व साधने जैविक आहेत.	प्रक्रिया नैसर्गिक आहेत.
ऊर्जा निर्मितीच्या वेळेस प्रदूषण होते.	स्वच्छ व प्रदूषण विरहित ऊर्जा साधने.
अणुऊर्जा सोडून इतर सर्व ऊर्जा साधनांना पारंपरिक ऊर्जा साधने म्हणतात.	ही सर्व ऊर्जा साधने अपारंपरिक आहेत.
ऊर्जा साधने निर्मितीच्या दृष्टीने किफायतशीर आहेत.	या ऊर्जा साधनांच्या वापरासाठी लागणारे तंत्रज्ञान विकसित करणे खर्चिक असते.
दूरगामी विचार करता ही ऊर्जा साधने ज्वलनशील असल्यामुळे पर्यावरणाच्या दृष्टीने हानिकारक आहेत.	दूरगामी विचार करता ही ऊर्जा साधने पर्यावरण पूरक आहेत.
विद्युत निर्मिती प्रकार : औष्णिक व अणू.	विद्युत निर्मिती प्रकार : औष्णिक व गतिज.

आकृती ९.६ : आचारी चुलीवर अन्न शिजवताना

आकृती ९.९ : ओव्हनमध्ये तयार केलेला पदार्थ काढताना

आकृती ९.७ : शेगडीवर कणीस भाजताना

आकृती ९.१० : गॅसवर अन्न शिजवताना

आकृती ९.८ : स्टोव्हवर स्वयंपाक करताना

ऊर्जा साधनांचा वापर करून पुढील प्रकारची विद्युत निर्मिती करता येते. जलविद्युत, औष्णिक विद्युत, अणुविद्युत, भूगर्भीय विद्युत इत्यादी. औष्णिक विद्युत निर्माण करताना ऊर्जा साधनांचा थेट वापर करावा लागतो. यामध्ये ऊर्जा साधनांचे ज्वलन करून त्यातून निर्माण होणाऱ्या उष्णतेच्या आधारे विद्युत निर्मिती करता येते. अशाच प्रकारे गतिज ऊर्जेच्या आधारे देखील विद्युत निर्मिती करता येते.

करून पहा.

आकृती ९.६ ते ९.१० यांतील चित्रांच्या निरीक्षणावरून अन्न बनवण्यासाठी विविध ऊर्जा साधनांचा वापर केल्याचे लक्षात येईल. या चित्रांमध्ये वापरलेली ऊर्जा साधने कोणती त्याची यादी करा. आपण वर्गीकरण केलेल्या तक्त्यानुसार या ऊर्जा साधनांचा समावेश कोणत्या गटात होतो ते सांगा. इतर कोणती ऊर्जा साधने यासाठी वापरता येतील याची चर्चा करा.

माहीत आहे का तुम्हांला ?

मानवाच्या वाढत्या गरजांमुळे ऊर्जेची मागणी सतत वाढत आहे. सौरऊर्जा व पवन ऊर्जा ही साधने सातत्याने व सहजतेने उपलब्ध आहेत. त्यांचा वापर करण्यासाठी त्यातून निर्माण होणाऱ्या ऊर्जेचे संकलन करणे आवश्यक असते. परंतु ही बाब खर्चिक असल्याने ही संसाधने सध्या परवडत नाहीत. ही संसाधने स्वस्तात उपलब्ध व्हावीत यासाठी संशोधन सुरू आहे.

भौगोलिक स्पष्टीकरण

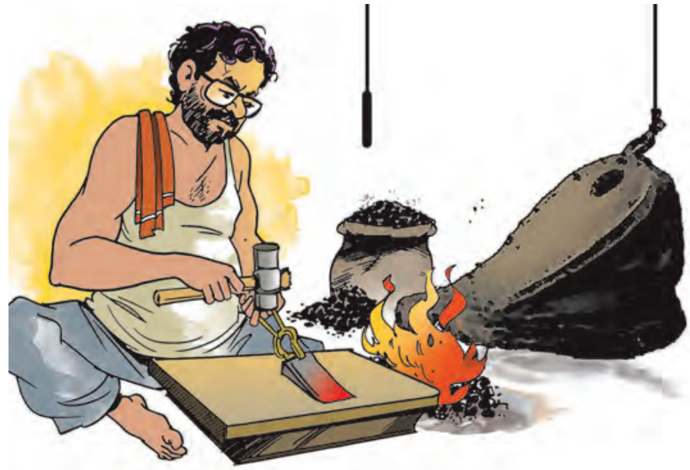
* पदार्थावर आधारित ऊर्जा साधने

- **लाकूड** : खेडेगावांमध्ये चुलीवर स्वयंपाक करण्यासाठी लाकूड मोठ्या प्रमाणावर वापरण्यात येते.

आकृती ९.११ : चुलीवरचा स्वयंपाक

- **कोळसा** : प्राचीन काळी भूहालचालींमुळे वनस्पती, प्राण्यांचे अवशेष जमिनीत गाडले गेले. त्यावर दाब व उष्णतेचा परिणाम होऊन त्यामधील घटकांचे विघटन होऊन फक्त कार्बनद्रव्ये शिल्लक राहिली. त्यापासून कोळशाची निर्मिती झाली.

कोळशाच्या गुणवत्तेवरून कोळशाचा वापर ठरवला जातो. साधा कोळसा स्वयंपाकघरात किंवा भटारखान्यात वापरला जातो. दगडी कोळसा प्रामुख्यांने उद्योगधंद्यांमध्ये वापरला जातो. या कोळशापासून औष्णिक विद्युत निर्माण केली जाते.



आकृती ९.१२ : लोहारकाम

- **खनिज तेल व नैसर्गिक वायू** : भूहालचालींमुळे ज्याप्रमाणे दगडी कोळशाची निर्मिती झाली त्याचप्रमाणे खनिज तेल व नैसर्गिक वायूंची निर्मिती झाली. खनिज तेल भूपृष्ठाखाली अथवा सागरतळाखाली जमिनीत सापडते.

आकृती ९.१३ : खनिज तेल उत्खनन

बहुतेक खनिज तेलाच्या विहिरींमध्ये नैसर्गिक वायूंचे साठेही आढळतात. खनिज तेलाचे साठे मर्यादित स्वरूपात असतात. त्यामानाने त्याची मागणी जास्त आहे. त्यामुळे खनिज तेलाची किंमत जास्त असते. खनिज तेलाच्या काळसर रंगामुळे व त्याच्या जास्त किमतीमुळे या खनिजास 'काळे सोने' असेही म्हणतात. औष्णिक विद्युत निर्मितीसाठी या ऊर्जा साधनांचा वापर होतो. भारतातील कोळसा व खनिज तेल क्षेत्राचे वितरण आकृती ९.१४ मध्ये दिले आहे ते अभ्यासा.

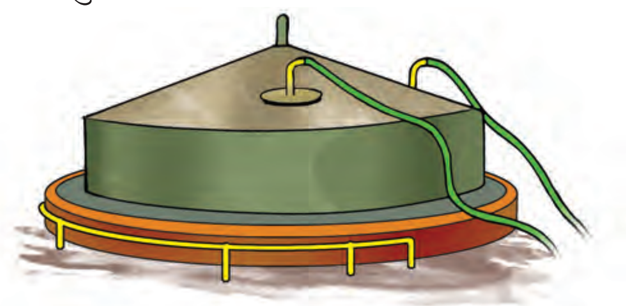
नकाशाशी मैत्री.

✲ नकाशाच्या आधारे प्रश्नांची उत्तरे द्या.

आकृती ९.१४

- भारतातील कोळसा क्षेत्रे असणारी राज्ये कोणती?
- अरबी समुद्रातील खनिज तेल क्षेत्राचे नाव काय?
- मोठ्या प्रमाणावर कोळसा क्षेत्र असलेल्या दोन राज्यांची नावे सांगा.
- ईशान्य भारतातील खनिज तेल क्षेत्रे कोणती आहेत?
- गोदावरी नदीच्या खोऱ्यात कोणते खनिज साठे आढळतात ?
- गोदावरी नदीच्या खोऱ्यातील खनिज साठे कोणकोणत्या राज्यांशी निगडित आहेत ?

- **बायोगॅस** : प्राण्यांची विष्ठा व जैविक टाकाऊ पदार्थ (पालापाचोळा, टरफले इत्यादी) यांचा वापर करून बायोगॅसची निर्मिती करता येते. या ऊर्जेचा वापर स्वयंपाकघरातील गॅस, पाणी गरम करणे, दिवे प्रकाशित करणे यांसाठी करता येतो. काही शेतकऱ्यांनी स्वतःच्या घराच्या आवारात बायोगॅस प्रकल्प उभे केले आहेत. त्यामुळे त्यांच्या घरातील ऊर्जेची गरज भागते.



आकृती ९.१५ : बायोगॅस

- **कचऱ्यापासून ऊर्जा** : मोठी शहरे व महानगरे यांमध्ये दररोज मोठ्या प्रमाणावर कचऱ्याची निर्मिती होत असते. कचऱ्याची विल्हेवाट लावणे ही एक मोठी समस्या अशा शहरांमध्ये दिसून येते. येथील कचऱ्याचे वर्गीकरण करून त्यातील जैविक कचऱ्याचा वापर वायुनिर्मितीसाठी करता येतो. या वायूपासून विद्युत निर्मिती करता येते. यामुळे शहरातील कचऱ्याच्या समस्येवर भविष्यामध्ये मात करता येऊ शकेल. तसेच वीजनिर्मितीच्या बाबतीत शहरे स्वयंसिद्ध होऊ शकतात.

आकृती ९.१६ : कचऱ्यापासून ऊर्जा निर्मिती प्रकल्प

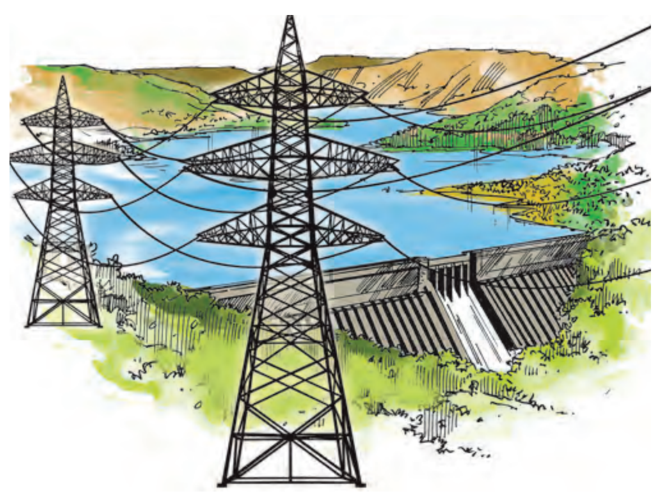
वरील सर्व ऊर्जा साधने वनस्पती व प्राणी यांच्या मृतावशेषांमुळे निर्माण झालेली असल्यामुळे त्यांना जैविक ऊर्जा साधने असेही म्हणतात.

- **अणुऊर्जा** : युरेनियम, थोरियम अशा खनिजांच्या अणूचे विभाजन करून ऊर्जा निर्माण करता येते. यासाठी अगदी थोड्या प्रमाणात या खनिजांचा वापर करून मोठ्या प्रमाणात उर्जा निर्माण करता येते. भारतासह, संयुक्त संस्थाने, रशिया, फ्रान्स, जपान अशा काही मोजक्या देशांमध्येच या ऊर्जेचा वापर केला जातो.

आकृती ९.१७ : अणुऊर्जा प्रकल्प

✻ प्रक्रियांवर आधारित ऊर्जा साधने

- **जलऊर्जा** : वाहत्या पाण्याच्या गतिज ऊर्जेपासून मिळवलेल्या ऊर्जेला जलऊर्जा असे म्हणतात. या ऊर्जेचा वापर करून जलविद्युत निर्मिती केली जाते. जलऊर्जेमुळे पर्यावरणाची हानी होत नाही. तसेच जलविद्युत निर्माण करताना वापरलेल्या पाण्याचा पुन्हा वापर करता येतो. उदा., पंजाबमधील भाक्रा नांगल व महाराष्ट्रातील कोयना, इत्यादी.



आकृती ९.१८ : जलविद्युत

आपल्या राज्यातील चार जलविद्युत केंद्रांची नावे सांगा.

माहीत आहे का तुम्हांला ?

- आधुनिक तंत्राच्या साहाय्याने आता वीजनिर्मिती केंद्रापासून सुमारे ८०० किमी अंतरापर्यंत विजेचे वहन कोणत्याही गळतीशिवाय होऊ शकते. त्यापुढे वीज पोचवायची झाल्यास वीजगळती होते.
- एक किलो युरेनियमपासून मिळणारी वीज ही १०,००० टन कोळसा जाळून निर्माण होणाऱ्या विजेएवढी असते. (हजार किलो = एक टन)

- **पवनऊर्जा** : या संसाधनाचा वापर मानव शेकडो वर्षांपासून करत आहे. उदा., शिडावर चालणारी जहाजे. परंतु वाऱ्याच्या शक्तीचा वापर विद्युत निर्मितीसाठी अलीकडेच सुरू झाला आहे. पवन ऊर्जा निर्माण करण्यासाठी वाऱ्याचा वेग ताशी ४० ते ५० किमी असावा लागतो. वाऱ्याच्या वेगामुळे पवनचक्क्यांची पाती फिरतात व गतिज ऊर्जा निर्माण होते. या गतिज ऊर्जेचे विद्युत ऊर्जेमध्ये रूपांतर केले जाते.

आकृती ९.१९ : पवनऊर्जा

शेतीसाठी, घरगुती वापरासाठी, उद्योगांसाठी या ऊर्जेचा वापर केला जातो. महाराष्ट्र, कर्नाटक, तमिळनाडू इत्यादी राज्यांमध्ये अनेक ठिकाणी पवनऊर्जा केंद्रे आहेत.

- **सौरऊर्जा** : सूर्यापासून आपल्याला प्रकाश व उष्णता मिळते. सौरऊर्जेची तीव्रता पृथ्वीवर उष्ण कटिबंधांमध्ये सर्वांत जास्त असते हे आपण शिकलो आहोत. भारतासारख्या उष्ण कटिबंधीय देशात या ऊर्जेचा वापर करण्यास भरपूर वाव आहे. उदा., महाराष्ट्रातील धुळे जिल्ह्यातील साक्री येथील सौरविद्युत प्रकल्प. सौरऊर्जेद्वारा कुकर, दिवे, हिटर, वाहने इत्यादी उपकरणे चालवता येतात. सौरऊर्जेची निर्मिती सूर्यकिरणांची तीव्रता व सूर्यदर्शनाचा कालावधी यांवर अवलंबून असते.

आकृती ९.२० : सौरकुकर

- **सागरी ऊर्जा** : सागरी लाटा व भरती-ओहोटी या सागर जलाच्या हालचाली आहेत. या हालचाली अविरतपणे चालू असतात. लाटांचा वेग व शक्ती यांचा वापर करून वीजनिर्मिती करण्याचे तंत्र आता अवगत झाले आहे. येथे सुद्धा गतिज ऊर्जेपासून विद्युत ऊर्जा मिळवली जाते. ही ऊर्जासुद्धा प्रदूषणमुक्त व अक्षय आहे. भारतासारख्या देशात या ऊर्जेचा मोठ्या प्रमाणात वापर होऊ शकतो. तसे प्रकल्प भारतात सुरू करण्याचे प्रयत्न चालू आहेत.

आकृती ९.२१ : सागरजलापासून ऊर्जा

माहीत आहे का तुम्हांला ?

- अग्वा कॅलिएंट सोलार प्रोजेक्ट (ॲरिझोना, संयुक्त संस्थाने)
- कॅलिफोर्निया व्हॅली सोलार युनिट (कॅलिफोर्निया, संयुक्त संस्थाने)
- गोलमूड सोलार पार्क (चीन)
- चरंक सोलार पार्क (पाटण, गुजरात)
- वेलस्पन एनर्जी प्रोजेक्ट (मध्य प्रदेश)

हे काही मोठे सौरऊर्जा प्रकल्प आहेत.

- **भूऔष्णिक ऊर्जा** : उष्ण पाण्याचे झरे हा मानवासाठी नेहमीच कुतूहलाचा विषय राहिला आहे. उदा., उनपदेव, वज्रेश्वरी, मणिकरण इत्यादी.

पृथ्वीच्या अंतर्भागातील तापमान प्रत्येक ३२ मीटरला एक अंश सेल्सिअसने (१° से) वाढते. या जमिनीखालील तापमानाचा वापर करून आता विद्युतनिर्मिती करण्याची प्रक्रिया मानवाने अवगत केली आहे. या भूऔष्णिक ऊर्जेचा वापर विद्युत निर्मितीसाठी करता येतो. भारतात हिमाचल प्रदेश राज्यात मणिकरण येथे असा प्रकल्प आहे.

आकृती ९.२२ : भूगर्भीय ऊर्जा निर्मिती केंद्र

वरील सर्व ऊर्जा साधने ही अजैविक ऊर्जा साधने आहेत. या ऊर्जा साधनांमुळे कमीत कमी प्रदूषण होते. ही ऊर्जा साधने अक्षय ऊर्जा साधने म्हणूनही ओळखली जातात.

माहीत आहे का तुम्हांला ?

भूपृष्ठापासून पृथ्वीच्या केंद्रापर्यंतचे अंतर हे ६३७३ किमी आहे. तेथील तापमान सुमारे ४०००° से असते.

करून पहा.

वर्गातील विद्यार्थ्यांचे पाच ते आठ गट करावे. प्रत्येक गटाने एक किंवा दोन ऊर्जा साधने निवडा.

खालील मुद्द्यांच्या आधारे प्रत्येक गटाने त्यांनी निवडलेल्या ऊर्जा साधनांसंबंधी माहिती संकलित करायची आहे. यासाठी त्यांनी वर्तमानपत्र, दूरदर्शन, संदर्भपुस्तके व इंटरनेट इत्यादींचा वापर करावा. तसेच गटचर्चेतून अधिक माहिती घ्यावी.

- ऊर्जा साधनांचे नाव
- ऊर्जा साधनांचे वापर
- ऊर्जा साधन निर्मितीची अंदाजे किंमत
- ऊर्जा साधन वापरण्यातील फायदे व तोटे
- ऊर्जा विषयाची आकडेवारी, वितरणाची माहिती, कात्रणे व चित्रे.
- ऊर्जा साधनांची पर्यावरणपूरकता.
- वरील ऊर्जासाधनांऐवजी पर्यायी ऊर्जासाधने.

सदर माहितीचे संकलन दुसऱ्या दिवशी वर्गात सादर करणे. सर्व गटांच्या सादरीकरणातून उत्कृष्ट, पर्यावरणपूरक ऊर्जा साधनांची निवड करावी.

ऊर्जा साधनांचा वापर अतिशय काळजीपूर्वक केला पाहिजे. वाढती लोकसंख्या, शहरीकरण, औद्योगिकीकरण, मानवाच्या वाढत्या गरजा इत्यादींमुळे ऊर्जेची मागणी सतत वाढत आहे. त्यासाठी पर्यायी व अपारंपरिक ऊर्जा साधनांचा वापर करणे आवश्यक आहे. ऊर्जेचा वापर काटकसरीने करणेही आवश्यक आहे. यासाठी आपण विजेचा अनावश्यक वापर नेहमी टाळला पाहिजे. हे आपल्या सर्वांना सहज शक्य आहे.

तुम्ही काय कराल ?

घरामध्ये सर्वानुमते असा निर्णय झाला आहे, की आठवड्यातील एक पूर्ण दिवस विजेची बचत करायची आहे. अशी परिस्थिती हाताळण्यासाठी तुम्ही काय तयारी कराल ?

मला हे येते !

- *नैसर्गिक संसाधनांपैकी ऊर्जा साधने ओळखता येणे.*
- *ऊर्जा साधनांचा उपयोग सांगता येणे.*
- *ऊर्जा साधने काटकसरीने वापरणे.*
- *भारतातील ऊर्जा साधनांची माहिती सांगणे.*
- *पर्यावरणपूरक ऊर्जा साधने ओळखता येणे.*

स्वाध्याय

(अ) पुढील कार्यासाठी कोणते साधन वापरावे लागेल?

(१) रोहनला पतंग उडवायचा आहे.

(२) आदिवासी पाड्यातील लोकांचे थंडीपासून संरक्षण करायचे आहे.

(३) सहलीसाठी प्रवासात सहज हाताळता येतील अशी स्वयंपाकाची उपकरणे.

(४) सलमाला कपड्यांना इस्त्री करायची आहे.

(५) रेल्वेचे इंजिन सुरू करायचे आहे.

(६) अंघोळीसाठी पाणी तापवायचे आहे.

(७) सूर्यास्तानंतर घरात उजेड हवा आहे.

(ब) खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

(१) मानव कोणते ऊर्जा साधन सर्वाधिक वापरतो? त्याचे कारण काय असेल?

(२) ऊर्जा साधनाची गरज काय ?

(३) पर्यावरणपूरक ऊर्जा साधनांचा वापर का गरजेचा आहे?

(क) खालील मुद्द्यांच्या आधारे फरक स्पष्ट करा.

(उपलब्धता, पर्यावरणपूरकता व फायदे तोटे)

(१) खनिज तेल व सौरऊर्जा

(२) जलऊर्जा व भूगर्भीय ऊर्जा

*** उपक्रम**

नकाशा आराखड्यात भारतातील विद्युत निर्मिती केंद्रे दाखवा. यांपैकी एका विद्युत केंद्राची सचित्र माहिती लिहा.

संदर्भासाठी संकेतस्थळे

- http://en.wikipedia.org
- http://www. sesky.org
- http://www.globalsecurity.org
- http://geography.about.com

सोबतच्या छायाचित्रातील साधन कोणत्या प्रकारची ऊर्जा निर्मिती करण्यासाठी वापरात येते.

6PJ1DV

१०. मानवाचे व्यवसाय

अ

आ

इ

ई

आकृती १०.१ : मानवी व्यवसाय

आकृती १०.१ मधील चित्रांचे निरीक्षण करून खालील प्रश्नांची उत्तरे द्या.

- चित्र 'अ' मध्ये गाई व म्हैस काय करत आहेत ?
- चित्र 'आ' मध्ये काय मिळवले जाते आहे ?
- चित्र 'इ' मध्ये दूध संकलन केंद्रावर काय होत आहे ?
- चित्र 'ई' मध्ये टँकरद्वारे कशाची वाहतूक होत आहे ? हा टँकर कुठे जात असेल ?
- कोणते पदार्थ चित्र 'उ' मध्ये दिसत आहेत ? हे पदार्थ कशापासून तयार झाले असावेत ?
- चित्र 'उ' मध्ये आणखी काय होत असेल बरे ?
- 'ऊ' चित्रामधील कोणते पदार्थ तुम्ही वापरता ?
- दूध व दुधापासून तयार केलेल्या पदार्थांमध्ये कोणता मुख्य फरक असेल ?
- दुधाप्रमाणे हे पदार्थ लवकर नाश पावत असतील का ?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

वरील सर्व चित्रे पाळीव प्राणी पाळणे, त्यांच्यापासून दूध मिळवणे, दुधाची विक्री करणे, दुधावर दुग्धप्रक्रिया केंद्रात प्रक्रिया करणे, दुधापासून तूप, लोणी, चीज, श्रीखंड, पनीर, भुकटी इत्यादी पदार्थ बनवणे, त्यांची बाजारात विक्री इत्यादींशी संबंधित आहेत. यासाठी विविध स्तरांवर कामे केली जातात.

या सर्व कृती मानव स्वतःच्या गरजा भागवण्यासाठी करत असतो. या कृतींच्या स्वरूपावरून, त्यांतून मिळणाऱ्या घटकांनुसार त्यांचे आपण वर्गीकरण करू शकतो.

चित्र पुन्हा एकदा पहा व प्रश्नांची उत्तरे द्या.

- वरीलपैकी कोणती कृती मानवाने निसर्गातून उत्पादन मिळवण्यासाठी केली आहे ?
- या कृतीतून त्याला कोणते उत्पादन मिळते ?
- हे उत्पादन मानव किती काळ वापरू शकतो ?
- कोणत्या चित्रामध्ये निसर्गातून मिळालेल्या उत्पन्नाचे संकलन होत आहे ?
- या कृतीतून दूध उत्पादकाला कोणती सेवा मिळाली ?
- दूध कोठे नेले जात आहे ? दुधाचे पुढे काय होते आहे ?
- दुधाचे कोणते पदार्थ दिसत आहेत ?
- या पदार्थांची तपासणी कोण करत असेल ?
- दुकानदार या पदार्थांचे काय करतो ?
- यांतील टिकाऊ पदार्थ कोणते व नाशवंत पदार्थ कोणते ?
- दुधाची किंमत व वजन आणि या पदार्थांची किंमत व वजन सारखेच असेल का ?

शिक्षकांनी मुलांशी यावर सविस्तर चर्चा करावी.

जरा डोके चालवा !

दूध ४० रुपये प्रति लीटर दराने मिळते, पण दही ६० रुपये व पनीर २०० रुपये किलो दराने मिळते. सारे दुधापासूनच बनते तर त्यांच्या किमतीत एवढा फरक कशामुळे होतो ?

- आपण आपल्या गरजांच्या पूर्ततेसाठी अनेक कृती करत असतो. या कृतींना आपण व्यवसाय, उद्योग, व्यापार म्हणतो. आपण करत असलेल्या या कृतींपैकी काही कृती थेट निसर्गावर आधारित असतात. म्हणजे या कृतींमधून मिळणारे उत्पन्न हे निसर्गाकडून आपल्याला मिळते. जसे, गाई-म्हशी हे प्राणी आहेत. त्यांना आपण पाळतो. चित्र 'अ' पहा. त्यांच्यापासून आपल्याला दूध मिळते. त्यामुळे हा व्यवसाय निसर्गावर आधारित आहे. अशा प्रकारे निसर्गावर आधारित व्यवसायांना प्राथमिक व्यवसाय म्हणतात. उदा., पशुपालन, मासेमारी इत्यादी.
- प्राथमिक व्यवसायांतील काही उत्पादने आपण थेट वापरतो, तर काही त्यांच्या मूळ रूपात बदल करून वापरतो. आता चित्र 'उ' पहा. या चित्रात, मिळालेले दूध हे दूध डेअरीमध्ये आणून त्यावर प्रक्रिया केली जात आहे. म्हणजेच निसर्गाकडून प्राप्त होणाऱ्या उत्पादनावर प्रक्रिया करून त्यापासून वेगवेगळ्या पदार्थांची निर्मिती केली जात आहे. उदा., दुधापासून श्रीखंड, लोणी, चीज व दूध पावडर तयार करणे. हे पदार्थ जास्त टिकाऊ असतात. त्यांची गुणवत्ता देखील वाढलेली असते. त्यामुळे त्यांची किंमतही जास्त असते. अशा प्रक्रिया करण्याला 'उद्योग' म्हणतात. उद्योग हे कच्च्या मालावर आधारित असतात. या प्रक्रियेत कच्च्या मालापासून जास्त टिकाऊ पक्का माल तयार होतो. उद्योगांना पुरवला जाणारा कच्चा माल हा बहुतेक वेळा निसर्गातून येतो, म्हणजेच प्राथमिक व्यवसायातून येतो. हे व्यवसाय

उ

ऊ

प्राथमिक व्यवसायांवर अवलंबून असतात. म्हणून अशा व्यवसायांना **द्‌वितीयक व्यवसाय** म्हणतात.

- आता चित्र इ, ई, ऊ पहा. या चित्रांमध्ये तुम्हांला अनुक्रमे दुधाचे संकलन व विक्री होताना, दुधाची वाहतूक होताना आणि दुग्धजन्य पदार्थांची विक्री होताना पहावयास मिळेल. या सर्व कृती प्राथमिक व द्‌वितीयक व्यवसायांतील उत्पन्नाशी निगडित आहेत. बहुतेक वेळा हे व्यवसाय या दोन्ही व्यवसायांना पूरक सेवा देण्याचे काम करतात. अशा व्यवसायांना आपण **तृतीयक व्यवसाय** म्हणतो. हे व्यवसाय इतर सर्व व्यवसायांना पूरक असतात, या व्यवसायांना ‘सेवा व्यवसाय’ असेही म्हणतात. यामध्ये मालाची वाहतूक, मालाची चढ-उतार करणे, मालाची विक्री इत्यादी बाबी येतात.
- आता चित्र ‘उ’ पहा. या चित्रात तयार झालेले दुग्धजन्य पदार्थ तपासताना व्यक्ती दिसत आहे. ही व्यक्ती पदार्थांची ‘गुणवत्ता’ तपासत आहे. हे काम करण्यासाठी या व्यक्तीकडे ‘विशेष’ प्रावीण्य असते. हीसुद्‌धा एक प्रकारची सेवाच आहे. परंतु ही तृतीयक व्यवसायांप्रमाणे सर्वसामान्य सेवा नाही. ही सेवा देण्यासाठी विशेष प्रावीण्याची गरज असते. त्यामुळे अशा प्रकारच्या सेवांना **चतुर्थक व्यवसाय** असे म्हणतात.

सर्वच सेवा व्यवसाय हे प्राथमिक किंवा द्‌वितीयक व्यवसायांशी थेट संबंधित असतातच असे नाही. उदा., ड्रायव्हर, धारवाला, पोलीस, टपालसेवा इत्यादी.

जरा विचार करा !

- आपण आजारी पडल्यावर आपल्याला कोण तपासते ?
- आपल्या परीक्षेचे पेपर कोण तपासते ?
- इमारतीचे आरेखन (Design) कोण तयार करते ?
- यंत्रनिर्मिती, देखभाल व दुरुस्ती कोण करते ?

आकृती १०.२ मधील चित्रे नीट पहा. व्यवसायांचे वर्गीकरण आपण शिकत आहोत. साखर निर्मिती या उद्योगाशी निगडित पुढील उत्तरे शोधता येतात का पहा.

- प्राथमिक ते चतुर्थक व्यवसायांची वर्गवारी करा.
- द्‌वितीयक व्यवसायासाठी कोणता कच्चा माल वापरला आहे ?
- द्‌वितीयक व्यवसायातून निघणारा पक्का माल कोणता ?
- तृतीयक व्यवसायांच्या सेवा कोणत्या आहेत ?
- कोणते चित्र चतुर्थक व्यवसायाशी निगडित आहे ? ते व्यवसाय कोणते ?

पहा बरे जमते का ?

अशाच प्रकारे आणखी काही व्यवसायांची साखळी आपल्याला सुचते का ते पहा. त्यांची चित्रे वरीलप्रमाणे काढून त्यांची प्राथमिक ते चतुर्थक व्यवसाय अशी वर्गवारी करा.

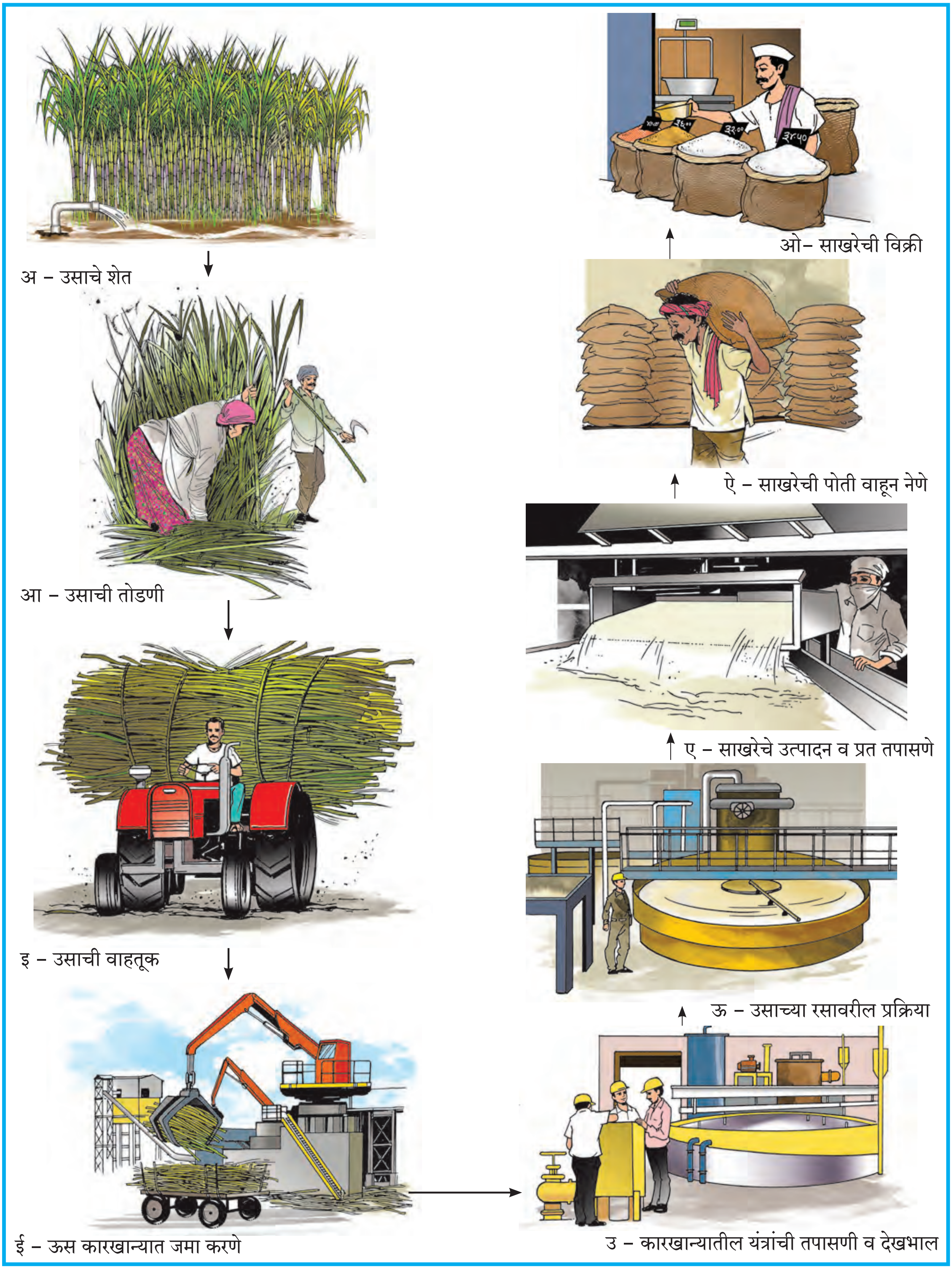
विचार करा व चर्चा करा.

निसर्गाचा आपल्या व्यवसायांवर काय बरे परिणाम होत असेल ? जरा विचार करा. त्यासाठी खालील मुद्दे विचारात घ्या. वर्गात चर्चा करा. यावर दोन परिच्छेद वहीत लिहा.

- पाऊस पडलाच नाही. (दुष्काळ)
- वादळ आले.
- भूकंप झाला.
- अवेळी पाऊस आला.
- पाऊस चांगला पडला.
- पाऊस खूप पडला व पूर आला.
- ज्वालामुखीचा अचानक उद्रेक झाला.
- त्सुनामी आली.

करून पहा.

- तुमच्या परिसरात आढळणारे व्यवसाय कोणते ?
- कोणत्या व्यवसायाची संख्या जास्त आहे ?
- ही संख्या जास्त असण्यामागील कारणांची माहिती घ्या.
- तुमच्या परिसरात एखादा उद्‌योग असेल तर तो तेथे असण्यामागील कारणे सुद्‌धा अशाच चर्चेतून मिळवा.
- नैसर्गिक व मानवी अशा दोन्ही घटकांचा परिणाम व्यवसायांवर होत असतो. ते घटक शोधता येतात का ते पहा.
- व्यवसायामुळे पर्यावरणाच्या होणाऱ्या हानीची माहिती घ्या.


अ – उसाचे शेत
आ – उसाची तोडणी
इ – उसाची वाहतूक
ई – ऊस कारखान्यात जमा करणे
उ – कारखान्यातील यंत्रांची तपासणी व देखभाल
ऊ – उसाच्या रसावरील प्रक्रिया
ए – साखरेचे उत्पादन व प्रत तपासणे
ऐ – साखरेची पोती वाहून नेणे
ओ– साखरेची विक्री

आकृती १०.२ :

मानवी व्यवसायांचे आपण अशा प्रकारे वर्गीकरण करतो. जगातील सर्वच देशांमध्ये यांपैकी कोणते ना कोणते व्यवसाय चालत असतात. या सर्व व्यवसायांतूनच देशामध्ये व देशांदरम्यान आर्थिक उलाढाल होते. त्यातूनच देशाचे विविध वस्तूंचे उत्पादन व वार्षिक उत्पन्न ठरते. त्यावरून एखादा देश इतर देशांच्या तुलनेत किती विकसित आहे अथवा विकसनशील आहे ते ठरवले जाते.

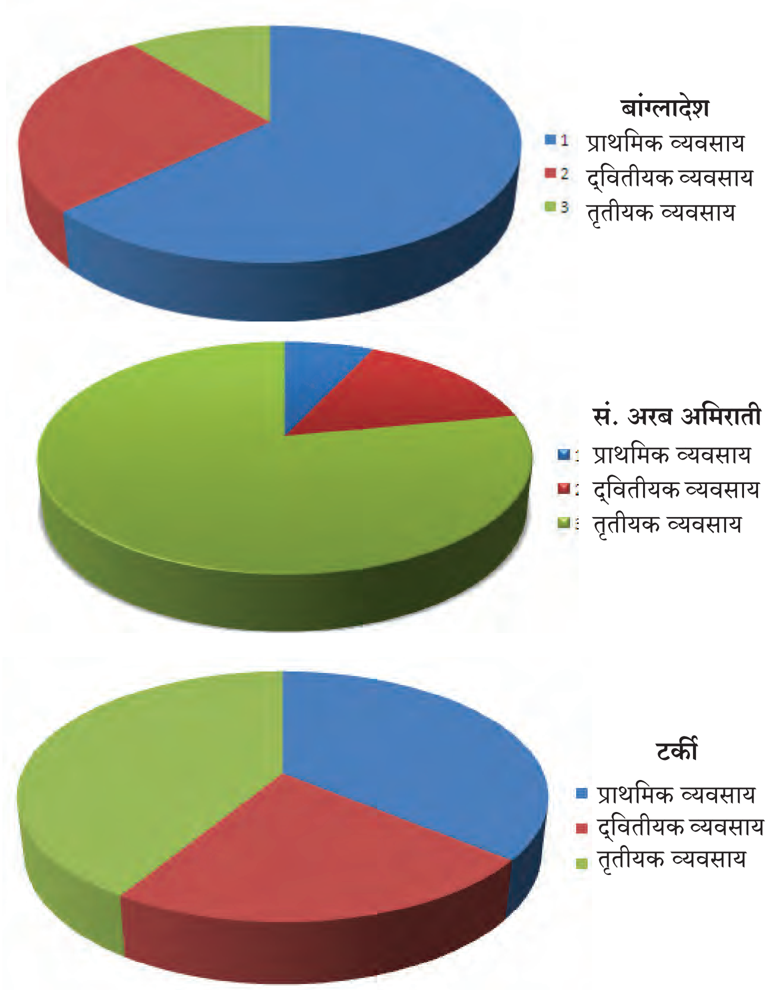
आकृती १०.३ चे निरीक्षण करा. बांग्लादेश, संयुक्त अरब अमिराती व टर्की या देशांमधील विविध व्यवसायांत कार्यरत असणाऱ्या लोकसंख्येनुसार ही विभाजित वर्तुळे तयार केलेली आहेत. प्राथमिक व्यवसायांपासून तृतीयक व्यवसायांपर्यंत हे वर्गीकरण आहे. या विभाजित वर्तुळांच्या आधारे प्रश्नांची उत्तरे द्या.

- कोणत्या देशामध्ये प्राथमिक व्यवसायात मनुष्यबळ प्रमाण जास्त कार्यरत आहे ?
- कोणत्या देशामध्ये द्वितीयक व्यवसायात मनुष्यबळ प्रमाण जास्त कार्यरत आहे ?
- कोणत्या देशामध्ये तृतीयक व्यवसायात मनुष्यबळ प्रमाण जास्त कार्यरत आहे ?
- सर्व व्यवसायांत जवळपास समान मनुष्यबळ प्रमाण असलेला देश कोणता आहे ?

तृतीयक व्यवसायात जास्त मनुष्यबळ प्रमाण असलेले देश विकसित देश म्हणून गणले जातात, तर प्राथमिक व्यवसायात जास्त मनुष्यबळ प्रमाण असलेले देश विकसनशील देश म्हणून गणले जातात.

आता वरील देशांचा विकसित ते विकसनशील असा क्रम लावा.

विविध व्यवसायांतील मनुष्यबळाचे शेकडा (%) प्रमाण



आकृती १०.३ : काही देशांतील विविध व्यवसायांतील मनुष्यबळ प्रमाण

मला हे येते !

- *विविध व्यवसाय कोणते ते सांगणे.*
- *व्यवसायांमधील फरक सांगणे.*
- *व्यवसायांची प्राथमिक ते चतुर्थक अशी वर्गवारी करणे.*
- *व्यवसायांवर परिणाम करणारे घटक ओळखणे.*

स्वाध्याय

(अ) योग्य पर्याय निवडा.

(१) .... ही नोकरी तृतीयक व्यवसायात मोडते.

(अ) बस कंडक्टर (ब) पशुवैद्यक

(क) वीटभट्टी कामगार

(२) उष्ण कटिबंधीय प्रदेशात प्रामुख्याने .... व्यवसाय आढळतात.

(अ) प्राथमिक (ब) द्वितीयक

(क) तृतीयक

(३) अमोलची आजी पापड, लोणची विकते. हा व्यवसाय कोणता ?

(अ) प्राथमिक (ब) द्वितीयक

(क) तृतीयक

(ब) कारणे लिहा.

(१) व्यवसायाचे प्रकार व्यक्तीचे उत्पन्न ठरवतो.

(२) प्राथमिक व्यवसायातील देश हे विकसनशील तर तृतीयक व्यवसायातील देश विकसित असतात.

(३) चतुर्थक व्यवसाय सर्वत्र दिसत नाहीत.

*** उपक्रम**

आपल्या परिसरातील द्वितीयक व्यवसायाला भेट द्या. खालील मुद्द्यांच्या आधारे या व्यवसायासंबंधीची माहिती मिळवा व नोंद करा.

- व्यवसायाचे नाव काय ?
- कच्चा माल कोणता ?
- कच्चा माल कोठून येतो ?
- कोणता पक्का माल तयार होतो ?
- पक्क्या मालाची विक्री कोठे केली जाते ?
- तृतीयक व्यवसायाचा कोणकोणत्या ठिकाणी उपयोग होतो ?

6PSWFI

संदर्भासाठी संकेतस्थळे

- http://en.wikipedia.org
- http://geography.about.com
- http://www.fourmilab.ch

विद्यार्थ्यांनी केलेल्या उपक्रमाचे नमुना चित्र

परिशिष्ट

शब्द	भौगोलिक शब्दांचे विस्तारित अर्थ

- **अग्निजन्य खडक** *(igneous rock)* : लाव्हारस थंड होऊन तयार झालेला खडक. या खडकांची निर्मिती भूपृष्ठावर किंवा भूपृष्ठाखाली होते. खडकांमधील रासायनिक घटकांनुसार यांचे प्रकार होतात. उदा., ग्रॅनाईट, बेसाल्ट, डोलेमाईट इत्यादी.
- **अजैविक** *(abiotic)* : पर्यावरणातील निर्जीव घटक, उदा., हवा, पाणी, खनिजे इत्यादी.
- **अणुऊर्जा** *(atomic energy)* : अणूच्या विभाजनातून निर्माण होणारी ऊर्जा. निसर्गातून मिळणाऱ्या काही खनिजांचा उपयोग करून ही ऊर्जा प्राप्त केली जाते. उदा., युरेनियम, रेडियम, थोरियम इत्यादी.
- **अक्षवृत्त** *(Parallel of latitude)* : पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरील काल्पनिक वर्तुळाकार रेषा. या वर्तुळांची पातळी पृथ्वीच्या अक्षाला काटकोनात छेदते. ही वर्तुळे एकमेकांना समांतर असतात.
- **अक्षांश** *(latitude)* : एखाद्या ठिकाणचे विषुववृत्तापासूनचे अंशात्मक अंतर. हे अंशात्मक अंतर पृथ्वीच्या केंद्रापाशी मोजले जाते. अक्षांश विषुववृत्ताच्या उत्तरेस व दक्षिणेस मोजले जातात.
- **अंटार्क्टिक वृत्त** *(Antarctic Circle)* : दक्षिण गोलार्धातील ६६°३०' चे अक्षवृत्त. या अक्षवृत्ताने सूर्यदर्शनाच्या काळाच्या सीमा ठरतात. ६६°३०' अक्षवृत्ताच्या उत्तरेस सूर्यदर्शन जास्तीत जास्त २४ तासांपर्यंत असते, तर दक्षिणेस सूर्यदर्शनाचा काळ २४ तासांपुढे वाढत जाऊन ध्रुवावर सहा महिन्यांपर्यंत होतो.
- **आर्थिक उलाढाल** *(economic transaction)* : पैशांची किंवा वस्तू व पैशांची होणारी देवाण-घेवाण किंवा व्यवहार. शेअर बाजार, बँका, बाजारपेठा इत्यादी ठिकाणी असे व्यवहार होत असतात.
- **आर्क्टिक वृत्त** *(Arctic Circle)* : उत्तर गोलार्धातील ६६°३०' चे अक्षवृत्त. या अक्षवृत्ताने सूर्यदर्शनाच्या काळाच्या सीमा ठरतात. ६६°३०' अक्षवृत्ताच्या दक्षिणेस सूर्यदर्शन जास्तीत जास्त २४ तासांपर्यंत असते, तर उत्तरेस सूर्यदर्शनाचा काळ २४ तासांपुढे वाढत जाऊन ध्रुवावर सहा महिन्यांपर्यंत होतो.
- **उत्तर ध्रुव** *(North Pole)* : पृथ्वीच्या आंसाचे ध्रुवताऱ्याकडील टोक.
- **उत्पन्न** *(yield)* : गुंतवणुकीच्या तुलनेत प्राप्त झालेले उत्पादन. उदा., दर हेक्टरी मिळालेले गव्हाचे पीक, मानवी तासांच्या तुलनेत मिळणारे उत्पादन.
- **उत्पादन** *(production)* : (१) कच्च्या मालापासून प्रक्रिया अथवा जुळणी अथवा प्रक्रियेद्वारे पूर्णतः नवीन वस्तू निर्मितीची क्रिया. उदा., उसापासून गूळ, लोहखनिजापासून स्टील बनवणे. सुट्या भागांपासून मोटार इंजिन बनवणे. (२) शेतीत गुंतवलेल्या भांडवलातून प्राप्त झालेला शेतमाल.
- **उत्तर गोलार्ध** *(Northern Hemisphere)* : विषुववृत्तापासून उत्तरेकडे उत्तर ध्रुवापर्यंत पसरलेला पृथ्वीचा अर्धगोल.
- **ऊर्जा साधने** *(energy resoures)* : अशी साधने ज्यांपासून ऊर्जा उत्पन्न करता येते. उदा., कोळसा, खनिज तेल, पवन, जल इत्यादी.
- **औद्योगिकीकरण** *(industrialization)* : विविध प्रकारच्या निर्मितीचे व जुळणीचे कारखाने यांचे प्रदेशात झालेले केंद्रीकरण. उद्योगांची वाढ ही आर्थिक भरभराट व जीवनमान सुधार याचा मापदंड असतो. परंतु त्याचबरोबर प्रदूषण, पर्यावरणाचा ऱ्हास या बाबीही औद्योगिकीकरणामुळे सुरू होतात.
- **कर्कवृत्त** *(Tropic of Cancer)* : उत्तर गोलार्धातील २३°३०' अक्षवृत्त. विषुववृत्तापासून या अक्षवृत्तापर्यंत सूर्यकिरणे लंबरूप पडतात. विषुवत्तापासून कर्कवृत्तापर्यंत पृथ्वीवरील सर्व ठिकाणे वर्षातून दोन वेळा लंबरूप सूर्यकिरणे अनुभवतात. पृथ्वीवरून दिसणारे सूर्याचे उत्तरेकडील भासमान भ्रमण हे जास्तीत जास्त या वृत्तापर्यंत होते. त्यानंतर सूर्य पुन्हा दक्षिणेकडे जाताना भासतो.
- **खनिज** *(mineral)* : नैसर्गिकरीत्या असेंद्रिय प्रक्रियेतून तयार झालेली विविध संयुगे. ग्राफाईट किंवा हिरा यांसारखी काही खनिजे मात्र मूलद्रव्याच्या स्वरूपात असतात. खनिजांना विशिष्ट रासायनिक संज्ञा असते.
- **खडक** *(rock)* : वेगवेगळ्या खनिजांच्या एकसंध मिश्रणास खडक असे म्हणतात.
- **खंडांतर्गतता** *(continentality)* : खंडांच्या अंतर्गत भागात असण्याची स्थिती. अशा प्रदेशात बाष्प कमी असल्याने हवा नेहमी कोरडी असते. त्यामुळे हवामान विषम बनते. दिवसरात्रीच्या तापमानांतील फरक (तापमान कक्षा) येथे मोठा असतो. उन्हाळा व हिवाळा या ऋतूंत तापमानातील फरक तीव्र असतात.
- **गोलार्ध** *(hemisphere)* : गोलाचा अर्धा भाग. विषुववृत्तामुळे पृथ्वीचे उत्तर व दक्षिण गोलार्ध होतात. ०° व १८०° रेखावृत्तांचा एकत्रित विचार करता पृथ्वीचे पूर्व व पश्चिम

असे आणखी दोन गोलार्ध होतात.

- **ग्रहीय वारे** *(planetary winds)* : जास्त दाबाच्या पट्ट्यांकडून कमी दाबाच्या पट्ट्यांकडे वाहणारे, विस्तीर्ण क्षेत्र व्यापणारे व नियमितपणे वाहणारे वारे. यात पूर्वीय (व्यापारी वारे), पश्चिमी व ध्रुवीय वाऱ्यांचा समावेश होतो.
- **चतुर्थक व्यवसाय** *(quaternary occupations)* : सेवा व्यवसायांचा एक विशेष वर्ग. तृतीयक सेवांपेक्षा या सेवा देण्यासाठी विशेष कौशल्ये लागतात. त्यासाठी सुप्रशिक्षित मनुष्यबळ लागते. या सेवांमधून मिळणारे उत्पन्न जास्त असते. उदा., डॉक्टर, इंजिनियर, शिक्षक, सॉफ्टवेअर इंजिनियर इत्यादी.
- **जागतिक स्थाननिश्चिती प्रणाली** *(Global Positioning System, GPS)* : संगणक, कृत्रिम उपग्रह यांच्या आधारे पृथ्वीवरील कोणत्याही ठिकाणाचे स्थान निश्चित करण्याचे तंत्र. यासाठी GIS प्रणालीची मदत घेतली जाते.
- **जैविक** *(biotic)* : पर्यावरणातील सजीव घटक. यांत वनस्पती, प्राणी व सूक्ष्मजीव यांचा समावेश होतो.
- **तापमान कक्षा** *(range of temperature)* : एखाद्या ठिकाणाच्या कमाल व किमान तापमानांतील फरक. दर दिवसासाठी मापन केलेल्या फरकास दैनिक तापमान कक्षा म्हणतात. वर्षभराच्या सरासरी कमाल व किमान तापमानांतील फरकाला वार्षिक सरासरी तापमान कक्षा म्हणतात.
- **तापमान पट्टे/कटिबंध** *(thermal belts)* : पृथ्वीचा गोल आकार व त्यामुळे सूर्याकडून प्राप्त उष्णतेचे असमान वितरण यांमुळे पृथ्वीवर निर्माण होणारे जास्त, अल्प व अत्यल्प उष्णतेचे प्रदेश. यानुसार उष्ण, समशीतोष्ण व शीत कटिबंध किंवा तापमान पट्टे विचारात घेतले जातात. या तापमान पट्ट्यांचा परिणाम वायुदाब, पर्जन्य व वारे यांवर होतो.
- **तृतीयक व्यवसाय** *(tertiary occupation)* : प्राथमिक व द्वितीयक व्यवसायांना पूरक व्यवसाय. या व्यवसायांतून वस्तूंची निर्मिती होत नाही, मात्र समाजाला विविध सेवा या व्यवसायांमधून मिळतात. भांड्यांना कल्हई लावणे, चाकू-कात्रीला धार लावणे अशा सर्व सेवांचा या गटात समावेश होतो.
- **दक्षिण गोलार्ध** *(Southern Hemisphere)* : विषुववृत्तापासून दक्षिणेकडे दक्षिण ध्रुवापर्यंत पसरलेला पृथ्वीचा भाग.
- **दक्षिण ध्रुव** *(South Pole)* : पृथ्वीच्या आंसाचे उत्तर ध्रुवांच्या विरुद्ध बाजूचे टोक.
- **द्वितीयक व्यवसाय** *(secondary occupation)* : प्राथमिक व्यवसायांतून मिळवलेल्या किंवा संकलित केलेल्या वस्तूंवर प्रक्रिया करून नव्या आणि अधिक उपयुक्त वस्तू निर्माण करणारे व्यवसाय. धातुखनिजांपासून शुद्ध धातू मिळवणे, लाकडाचा उपयोग करून फर्निचर बनवणे अशांसारख्या सर्व निर्मिती उद्योगांचा या गटात समावेश होतो. जुळणी उद्योगही या वर्गात येतात.
- **नागरीकरण** *(urbanization)* : गाव किंवा वस्तीचे शहरात रूपांतरण होणे. प्रदेश व लोकसंख्या यांच्या अनुषंगाने हा बदल होत असतो. पुढारलेल्या विचारांचा प्रसार, द्वितीयक व तृतीयक व्यवसायांमध्ये वृद्धी. नागरीकरणामध्ये छोट्या गावांचे मोठ्या शहरात रूपांतरण होते किंवा छोटी गावे मोठ्या शहरांचा भाग होणे. अशी प्रक्रिया नागरीकरणात घडत असते.
- **नैसर्गिक संसाधने** *(natural resources)* : निसर्गात उपलब्ध असलेल्या अनेक गोष्टींपैकी मानव वापरू शकतो अशा गोष्टी. उदा., झाडाचे लाकूड, खनिजे इत्यादी. नैसर्गिक संसाधनांच्या आधारे मानव आपल्या गरजा पूर्ण करतो.
- **पारंपरिक** *(traditional)* : परंपरेने चालत आलेला. पूर्वापार वापरात असलेल्या गोष्टी. उदा., ऊर्जा साधने म्हणून लाकूड, कोळसा, खनिज तेल इत्यादींचा वापर आपण अनेक शतके करत आहोत. त्यामुळे ही पारंपरिक ऊर्जा साधने आहेत.
- **पृथ्वीगोल** *(globe)* : पृथ्वीची घनगोलाच्या आकारातील प्रतिकृती.
- **प्राथमिक व्यवसाय** *(primary occupation)* : निसर्गाशी थेट संबंधित असणारे व नैसर्गिक साधनसंपत्तीवर पूर्णपणे अवलंबून असलेले व्यवसाय. अशा व्यवसायांतून नैसर्गिक साधनसंपत्तीचे केवळ संकलन केले जाते. या व्यवसायांतून होणारे उत्पादन केवळ नैसर्गिकरीत्या होते. शेती, पशुपालन, खाणकाम, वनोत्पादनांचे संकलन इत्यादी व्यवसायांचा या गटात समावेश होतो.
- **प्राकृतिक रचना** *(physiography)* : जमिनीच्या पृष्ठभागाची चढ-उतार यांमुळे होणारी रचना. मैदान, टेकडी, डोंगर, दरी, पर्वत, सुळका यांसारख्या भूरूपांमुळे प्रदेशाची प्राकृतिक रचना तयार होते. उताराची तीव्रता व समुद्रसपाटीपासूनची उंची यांमुळे प्राकृतिक रचनेतील फरक लक्षात येतात.
- **प्लवंक** *(plankton)* : सागरजलातील तरंगत्या अवस्थेतील किंवा अतिमंद गतीने वाहणारे वनस्पतिज व प्राणिज सूक्ष्म जीव.

हे माशांचे खाद्य असते. त्यामुळे ज्या सागरी भागात प्लवंक जास्त प्रमाणात असतात, तेथे मासेही मोठ्या प्रमाणात आढळतात.

- **बायोगॅस** *(biogas)* : जैविक कचऱ्यापासून तयार होणारा वायू. पालापाचोळा, प्राण्यांची विष्ठा इत्यादींपासून बायोगॅसची निर्मिती करता येते. बायोगॅस ज्वलनशील वायू असून त्याचा ऊर्जा साधन म्हणून घरगुती वापरासाठी उपयोग केला जातो.

- **बेसाल्ट** *(basalt)* : अग्निजन्य खडकाचा एक प्रकार. ज्वालामुखीच्या उद्रेकातून बाहेर पडलेल्या लाव्हारसामुळे तयार होणारा खडक. हा खडक अच्छिद्र, जड व कठीण असतो. या खडकात लोहखनिज मोठ्या प्रमाणावर आढळते.

- **भरती-ओहोटी** *(tides)* : सूर्य व चंद्र यांचे गुरुत्वाकर्षण व पृथ्वीचे केंद्रोत्सारी बल यांच्या एकत्रित प्रभावामुळे सागरी जलाच्या पातळीत होणारी वाढ म्हणजे भरती, तर घट म्हणजे ओहोटी.

- **भुवन** *(Bhuvan)* : नकाशा व सुदूर संवेदन या तंत्राच्या आधारे भारत सरकारने निर्माण केलेली संगणकीय प्रणाली. गुगल मॅपिया, विकीमॅपिया यांप्रमाणेच भुवन प्रणाली देखील काम करते. ही प्रणाली पूर्णतः भारतीय आहे. नकाशे तयार करण्यासाठी, स्थान निश्चितीसाठी या प्रणालीचा वापर करता येतो.

- **भौगोलिक माहिती प्रणाली** *(Geographic Information System, GIS)* : भौगोलिक माहितीचा संगणकावर सांख्यिकी पद्धतीने केलेला साठा. या माहितीचा उपयोग करून पृथ्वी किंवा इतर ग्रहांबाबतची नवनवीन वैशिष्ट्ये जाणून घेता येतात. या साधनाचा वापर प्रथम सुदूर संवेदनासाठी प्रामुख्याने केला गेला.

- **मकरवृत्त** *(Tropic of Capricorn)* : दक्षिण गोलार्धातील २३°३०' अक्षवृत्त. या अक्षवृत्तापर्यंत सूर्यकिरणे लंबरूप पडतात. विषुववृत्तापासून मकरवृत्तापर्यंतची सर्व ठिकाणे वर्षातून दोन वेळा लंबरूप सूर्यकिरणे अनुभवत असतात. पृथ्वीवरून दिसणारे सूर्याचे दक्षिणेकडील भासमान भ्रमण हे जास्तीत जास्त या वृत्तापर्यंत होते. त्यानंतर सूर्य पुन्हा उत्तरेकडे येताना भासतो.

- **मिठागरे** *(salt pans)* : ज्या ठिकाणी समुद्राच्या खाऱ्या पाण्यापासून मिठाची निर्मिती केली जाते असे सागरी किनाऱ्यावरील वाफे (आगरे).

- **मूळ रेखावृत्त** *(Prime Meridian)* : पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरील रेखावृत्तांपैकी ग्रीनिच शहराजवळून जाणारे रेखावृत्त. हे रेखावृत्त शून्य अंश रेखावृत्त म्हणून मानले जाते.

- **मृदा** *(soil)* : भूपृष्ठाचा सर्वांत वरचा पातळ थर. याची जाडी सर्वसाधारणतः एक मीटरपेक्षा कमी असते. हा थर खनिज व जैविक घटक यांनी युक्त असतो. मृदेमधील वाळू व माती ही खडकांच्या क्षरणामुळे तयार होते तर 'ह्युमस' हे जैविक घटकांच्या विघटनामुळे मिळते. मृदा तयार होण्याची प्रक्रिया अतिशय संथ असते. वनस्पतींच्या वाढीसाठी मृदेची आवश्यकता असते. प्रदेशाचे हवामान व मूळ खडक हे मृदा निर्मितीवर तसेच मृदेच्या प्रकारावर परिणाम करतात.

- **रेखांश** *(longitude)* : एखाद्या ठिकाणचे मूळ रेखावृत्तापासूनचे अंशात्मक अंतर. हे अंतर त्या ठिकाणच्या रेखावृत्तीय पातळीपर्यंत मोजले जाते.

- **रेखावृत्त** *(meridian of longitude)* : पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरील उत्तर व दक्षिण ध्रुवांना जोडणाऱ्या काल्पनिक रेषा. या सर्व रेषा अर्धवर्तुळाकार असतात.

- **रूपांतरित खडक** *(metamorphic rock)* : अग्निज किंवा गाळाच्या खडकांवर अति उष्णता व प्रचंड दाब पडल्यामुळे खडकांतील खनिजांचे पुन्हा स्फटिकीकरण होऊन तयार झालेला खडक.

- **लाटा** *(waves)* : ऊर्जेचे वहन होताना तिचे ज्या माध्यमांतून वहन होते त्यामध्ये बदल होतात. अशा बदलांमुळे सरासरी पातळी काही भागांत उंचावली जाते, तर उंचवट्याच्या दोन्ही बाजूंस खोलगटपणा येतो. यालाच लाट म्हणतात. सागरी पृष्ठभागावर वाऱ्याच्या आघाताने लाटा निर्माण होतात. येथे वहन ऊर्जेचे होते, माध्यमाचे नाही.

- **लाव्हारस** *(lava)* : ज्वालामुखीय उद्रेकानंतर भूपृष्ठावर येणारा तप्त पदार्थ. लाव्हारस हा अर्धप्रवाही स्वरूपात असतो. यापासून बहिर्निर्मित अग्निज खडक बनतात.

- **वनाच्छादन** *(forest cover)* : जमिनीचा वनाने आच्छादलेला भाग. एखाद्या प्रदेशात बहुतेक वेळा निसर्गतः वनस्पतींची वाढ होऊन वनाच्छादन तयार होते. वनाच्छादन निर्माण होण्यासाठी अनेक वर्षांचा कालावधी लागतो. वनांमध्ये प्रामुख्याने प्रदेशातील मूळ वनस्पती निसर्गतः वाढतात.

- **हवेच्या दाबाचे पट्टे** *(pressure belts)* : वातावरणातील हवा तापमान पट्ट्यानुसार तसेच किनारपट्टी व खंडांतर्गत प्रदेशानुसार कमी-अधिक तापते. कमी उष्णता मिळालेल्या प्रदेशात हवा कमी प्रसरण पावते. अशा भागामध्ये हवेचा दाब जास्त राहतो. जास्त उष्णता मिळालेल्या प्रदेशात हवा जास्त

तापते व प्रसरण पावते. परिणामी अशी हवा अवकाशात निघून जाते व त्यामुळे निर्माण झालेल्या पोकळीमुळे तेथील प्रदेशात हवेचा दाब कमी असतो. अशा कमी व जास्त हवेच्या दाबाचे पट्टे अक्षवृत्तांना समांतर असतात. जास्त हवेच्या दाबाच्या पट्ट्याकडून पोकळीमुळे निर्माण झालेल्या कमी हवेच्या दाबाच्या पट्ट्याकडे हवा वाहते.

- **वृत्तजाळी** *(graticule)* : पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरील अक्षवृत्ते आणि रेखावृत्ते या काल्पनिक रेषांची जाळी.
- **विषुववृत्त** *(equator)* : ०° अक्षवृत्त. याला मूळ अक्षवृत्त असेही म्हणतात. या अक्षवृत्ताने पृथ्वीचे उत्तर व दक्षिण असे दोन समान भाग होतात. विषुववृत्त सर्वांत मोठे अक्षवृत्त (बृहतवृत्त) देखील आहे.
- **शिलारस** *(magma)* : भूपृष्ठाखाली वितळलेल्या स्थितीत तप्त स्वरूपात असलेला पदार्थ. हा पदार्थ शक्यतो अर्धप्रवाही स्वरूपात असतो. भूकवचाच्या भागात शिलारस थंड होतो. त्यापासून आंतरनिर्मित अग्निज खडक बनतात.
- **सागरी प्रवाह** *(ocean current)* : महासागराच्या पाण्यापैकी वेगाने वाहणाऱ्या पाण्याचा प्रवाह. हे प्रवाह विषुववृत्तापासून उत्तर व दक्षिण या ध्रुवांच्या दरम्यान वक्राकार दिशेत वाहतात. सागरी प्रवाहांचे उष्ण व शीत असे दोन प्रकार आहेत. उष्ण प्रवाह विषुववृत्ताकडून उत्तर व दक्षिण या ध्रुवाकडे वाहतात, तर शीतप्रवाह उत्तर व दक्षिण या ध्रुवाकडून विषुववृत्ताकडे वाहतात. पृथ्वीवरील उष्णतेचा समतोल राखण्याच्या कामात या प्रवाहांचा प्रमुख सहभाग असतो. वाऱ्याची गती, सागर जलाच्या तापमानातील व घनतेतील फरक ही सागर प्रवाह निर्मितीची प्रमुख कारणे आहेत.
- **समुद्रसान्निध्य** *(nearness to the sea)* : सागरासंदर्भातील सान्निध्य. किनाऱ्यावरील प्रदेशाच्या तापमानावर सागरी जलाच्या सान्निध्याचा परिणाम होतो. सागर जलाच्या बाष्पीभवनामुळे किनारी प्रदेशात कमाल व किमान तापमानांत फरक कमी असतो. येथील हवामान सम असते.
- **हरितगृह वायू** *(green house gases)* : वातावरणातील असे वायू जे उष्णता साठवून ठेवू शकतात. या वायूंमुळे वातावरणाचे तापमान वाढते. वातावरणातील कार्बन डायऑक्साइड, क्लोरोफ्लुरो कार्बन (CFC), ॲरगॉन, बाष्प इत्यादी वायू हरितगृह वायू या गटात मोडतात. पृथ्वीवरील वातावरणात या वायूंचे उत्सर्जन वाढल्यामुळे पृथ्वीचे तापमान वाढत आहे.
- **ढग** *(cloud)* : वातावरणात तरंगत्या अवस्थेत असलेला अतिसूक्ष्म जलकण किंवा हिमकण यांचा समुदाय.
- **तापमान** *(temperature)* : एखाद्या वस्तूच्या किंवा ठिकाणच्या उष्णतेचे प्रमाण.
- **आर्द्रता** *(humidity)* : हवेतील बाष्पाचे प्रमाण. आर्द्रता शेकडा प्रमाणात सांगितली जाते.
- **एकक** *(unit)* : एक ठरावीक/प्रमाणित संख्या किंवा राशी. जिचा उपयोग राशींच्या मापनासाठी केला जातो. उदा., ग्रॅम हे वजनाचे, तर सेमी हे लांबीचे एकक आहे.
- **समताप रेषा** *(isotherms)* : नकाशावरील समान तापमान असलेली ठिकाणे जोडणाऱ्या रेषेस समताप रेषा म्हणतात.
- **ह्युमस** *(humus)* : मृदेतील कुजलेला जैविक पदार्थ. यात झाडांची मुळे, पालापाचोळा यांशिवाय अर्धवट किंवा पूर्णपणे कुजलेले जैविक पदार्थ यांचा समावेश होतो.
- **वृष्टी** *(precipitation)* : जलकणांचा किंवा हिमकणांचा वातावरणातून पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर होणारा वर्षाव. पर्जन्य, हिमवृष्टी, गारा इत्यादी वृष्टीची रूपे आहेत.

✻ वापरलेले संदर्भ साहित्य ✻

- *Living in the Environment* - G. T. Miller Jr.
- *Physical Geography in Diagrams* - R. B. Bunnet
- *Maharashtra in Maps* - K. R. Dixit
- *Oxford Dictionary of Human Geography.*
- *विश्वकोश - खंड १ ते २०*
- *Physical Geography* - Strahler
- *General Climatology* - H. J. Critchfield
- *The Statesman team Book 2016*
- *Exploring Your World* - National Geographic
- *Family Reference Atlas* - National Geographic
- *National School Atlas* - NATMO.

- http://www.latlong.com
- http://www.kidsgeog.com
- http://oceanservice.noaa.gov
- http://earthguide.ucsd.edu
- http://geography.about.com
- http://www.wikipedia.org

किशोर
कथा, कविता, कादंबरीका, एकांकिका, दीर्घकथा, गंमतगाणी, ललित, छंद, चरित्र, विज्ञान, देश-देशांतर, लोककथा
लोकप्रिय व अभिरुचिसंपन्न किशोर मासिकातील चाळीस वर्षांतील निवडक साहित्यांवर आधारित 'निवडक किशोर'चे १४ खंड
किंमत प्रत्येकी
₹१६३/-
(30% सूट)
वरील खंड पाठ्यपुस्तक मंडळाच्या सर्व भांडारांत विक्रीसाठी उपलब्ध आहेत. १४ खंडांची एकूम किंमत ₹ १६००/-
किशोर
वरील खंडांच्या खरेदीसाठी मंडळाच्या पुढील विभागीय भांडारांशी संपर्क साधा.
पुणे (०२०- २५६५९४६५), मुंबई (गोरेगाव) (०२२-२८७७१८४२), औरंगाबाद (०२४०- २३३२१७१), नागपूर (०७१२-२५२३०७८/ २५४७७१६), नाशिक (०२५३- २३९१५११), लातूर (०२३८२- २२०९३०), कोल्हापूर (०२३०- २४६८५७६), अमरावती (०७२१-२५३०९६५), पनवेल (०२२- २७४६२६४५)

महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ, पुणे.

मराठी भूगोल इयत्ता सहावी

₹ ३३.००