भूगोल

इयत्ता आठवी

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.

शासन निर्णय क्रमांक : अभ्यास-२११६/(प्र.क्र.४३/१६) एसडी-४ दिनांक २५.४.२०१६ अन्वये स्थापन करण्यात आलेल्या समन्वय समितीच्या दि. २९.१२.२०१७ रोजीच्या बैठकीमध्ये हे पाठ्यपुस्तक सन २०१८-१९ या शैक्षणिक वर्षापासून निर्धारित करण्यास मान्यता देण्यात आली आहे.

भूगोल

इयत्ता आठवी

महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ, पुणे.

GHFAZ9

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 : २०१८
चौथे पुनर्मुद्रण : २०२२

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

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

भूगोल विषय समिती :

डॉ. एन. जे. पवार, अध्यक्ष
डॉ. सुरेश जोग, सदस्य
डॉ. रजनी माणिकराव देशमुख, सदस्य
श्री. सचिन परशुराम आहेर, सदस्य
श्री. गौरीशंकर दत्तात्रय खोबरे, सदस्य
श्री. र. ज. जाधव, सदस्य-सचिव

भूगोल अभ्यास गट :

डॉ. हेमंत मंगेशराव पेडणेकर
डॉ. कल्पना प्रभाकरराव देशमुख
डॉ. सुरेश गेणूराव साळवे
डॉ. सावन माणिकराव देशमुख
श्रीमती. समृद्धी मिलिंद पटवर्धन
डॉ. संतोष विश्वास नेवसे
डॉ. हणमंत लक्ष्मण नारायणकर
श्री. संजयकुमार गणपत जोशी
श्री. पुंडलिक दत्तात्रय नलावडे
श्री. पोवार बाबुराव श्रीपती
श्री. अतुल दीनानाथ कुलकर्णी
श्रीमती. कल्पना विश्वास माने
श्री.पद्माकर प्रल्हादराव कुलकर्णी
श्री. संजय श्रीराम पैठणे
श्री. श्रीराम रघुनाथ वैजापूरकर
श्री. ओमप्रकाश रतन थेटे
श्री. शांताराम नथ्थू पाटील
श्री. सागर राजु ससाणे
श्री. रामेश्वर सदाशिवराव चरपे
श्री. गुलज़ार फकिरमोहम्मद मनियार

चित्रकार : श्री. भटू रामदास बागले

मुखपृष्ठ व सजावट : श्री. भटू रामदास बागले

नकाशाकार : श्री. रविकिरण जाधव

अक्षरजुळणी : मुद्रा विभाग, पाठ्यपुस्तक मंडळ, पुणे.

कागद : ७० जी.एस.एम. क्रीमवोव्ह

मुद्रणादेश : एन्/पिबी/२०२२-२३/(१,२५,०००)

मुद्रक : मे. एस. पी. बाइंडिंग वर्क्स, पुणे

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.

भारताचे संविधान

उद्देशिका

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

सामाजिक, आर्थिक व राजनैतिक **न्याय;**
विचार, अभिव्यक्ती, विश्वास, श्रद्धा
व उपासना यांचे **स्वातंत्र्य;**
दर्जाची व संधीची **समानता;**

निश्चितपणे प्राप्त करून देण्याचा
आणि त्या सर्वांमध्ये व्यक्तीची प्रतिष्ठा
व राष्ट्राची एकता आणि एकात्मता
यांचे आश्वासन देणारी **बंधुता**
प्रवर्धित करण्याचा संकल्पपूर्वक निर्धार करून;

आमच्या संविधानसभेत
आज दिनांक सव्वीस नोव्हेंबर, १९४९ रोजी
याद्वारे हे संविधान अंगीकृत आणि अधिनियमित करून स्वत:प्रत अर्पण करीत आहोत.

राष्ट्रगीत

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

प्रतिज्ञा

भारत माझा देश आहे. सारे भारतीय माझे बांधव आहेत.

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

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

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

प्रस्तावना

विद्यार्थी मित्रांनों,

इयत्ता आठवी म्हणजे उच्च प्राथमिक शिक्षणाचे शेवटचे वर्ष. या वर्गात तुमचे स्वागत आहे. भूगोल विषय तुम्ही इयत्ता तिसरी ते पाचवी परिसर अभ्यासातून तसेच इयत्ता सहावीपासून या विषयाच्या स्वतंत्र पाठ्यपुस्तकातून शिकत आहात. इयत्ता आठवीसाठी भूगोलाचे पाठ्यपुस्तक तुमच्या हाती देताना आनंद वाटतो आहे.

या पाठ्यपुस्तकातून भूगोलाच्या थोड्या उच्च श्रेणीच्या संकल्पना तुम्ही शिकणार आहात. बालपणापासून आकाशात दिसणारे ढग, पाऊस यांच्या संदर्भाने विशेष अभ्यास या पाठ्यपुस्तकात आहे. आपल्या नीलग्रहाचे अंतरंग कसे आहे, मनुष्याने कशाच्या आधारावर अंतरंगाबाबत अनुमाने काढली, याचे विवेचन या पाठ्यपुस्तकात थोडक्यात केले आहे. पृथ्वीचा सर्वांत जास्त भाग व्यापलेल्या जलावरणातील जलाची गतिशीलता, प्रवाह व त्यांमागील प्रेरक शक्ती यांचा अभ्यास या पाठ्यपुस्तकात तुम्हांला करायचा आहे. जमिनीचा वापर, उद्योग, लोकसंख्या ही मानवी जीवनाची अविभाज्य अंगे आहेत. या अंगांचा जिज्ञासावर्धक परिचय या पाठ्यपुस्तकातून तुम्हांला होईल. भविष्यातही या संकल्पना तुम्हांला उपयोगी पडणार आहेत. या अंगांची नागरी व ग्रामीण बाजू नीट समजून घ्या. मानवाचा विकास व ही अंगे यांचा सहसंबंध जोडण्याचा प्रयत्न करा.

हे सर्व घटक शिकण्यासाठी पाठ्यपुस्तकात अनेक कृती, उप्रक्रम दिले आहेत. विचारांवर चालणारे प्रश्न जसे, जरा विचार करा, डोके चालवा, शोधा पाहू या शीर्षकांतर्गत मांडले आहेत. यांचा उपयोग विद्यार्थ्यांना नक्की होईल.

पाठ्यपुस्तकात दिलेले नकाशे, चित्राकृतींचा वापर जरूर करावा, त्यामुळे भौगोलिक संकल्पना सोप्या होण्यास मदत होईल. दिलेल्या कृती स्वतः करून पहा. यापूर्वीच्या पाठ्यपुस्तकातील संबोध देखील तुम्हांला उपयोगी पडतीलच, त्याचा वापर करा.

आपल्या सर्वांना मनःपूर्वक शुभेच्छा !

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

पुणे
दिनांक : १८ एप्रिल २०१८ (अक्षय्य तृतीया)
भारतीय सौर : २९ चैत्र १९४०

इयत्ता आठवी भूगोल

अध्ययनात सुचवलेली शैक्षणिक प्रक्रिया	अध्ययन निष्पत्ती
अध्ययनार्थ्यांस जोडीने/गटामध्ये/वैयक्तिकरीत्या अध्ययनाच्या संधी देणे व त्यास पुढील गोष्टींसाठी प्रवृत्त करणे.	**अध्ययनार्थी**
• पृथ्वीगोल किंवा जगाच्या नकाशातील रेखावृत्तावरून विविध प्रदेशांमधील वेळा समजून घेणे. • मूळ रेखावृत्तापासून जगातील विविध स्थानांच्या स्थानिक वेळांमधील फरक काढणे.	08.73G.01 पृथ्वीगोल व नकाशावरील रेखावृत्ते वापरून स्थानिक वेळ व प्रमाणवेळ काढतो. 08.73G.02 रेखावृत्तीय स्थानावरून प्रमाणवेळ व स्थानिक प्रमाणवेळ यांच्यातील सहसंबंधानुसार सहजतेने वापर करतो.
• पृथ्वीचे अंतरंग समजण्यासाठी आकृती/प्रतिकृती/दृश्य प्रतिमा/दृक्‌श्राव्य माध्यमे यांचा वापर करणे.	08.73G.03 पृथ्वीच्या अंतरंगातील रचनेसंदर्भात आकृती/प्रतिकृती/प्रतिमा इत्यादींद्‌वारे स्पष्टीकरण करतो.
• प्रयोगाद्‌वारे बाष्पीभवन, सांद्रीभवन ह्या प्रक्रिया समजून घेणे. • आर्द्रतेवर परिणाम करणारे घटक समजणे. • चित्रे तसेच दृक्‌श्राव्य साधनांद्‌वारे ढगांविषयी माहिती घेणे.	08.73G.04 बाष्पीभवन व सांद्रीभवन या नैसर्गिक घटनांविषयी माहिती सांगतो. 08.73G.05 आर्द्रतेवर परिणाम करणारे घटक स्पष्ट करतो. 08.73G.06 ढगांचे प्रकार ओळखून पर्जन्याविषयी अंदाज व्यक्त करतो.
• आकृती/प्रतिकृती/दृक्‌श्राव्य साधनांद्‌वारे सागरगतळ रचना समजून घेणे. • सागर प्रवाह निर्मितीची प्रक्रिया प्रयोगाद्‌वारे समजणे. • सागरी प्रवाहांचा हवामान, मासेमारी, जलवाहतूक यांवर होणारा परिणाम समजणे.	08.73G.07 सागरी भूरूपे आकृतीवरून ओळखतो. 08.73G.08 सागरी अवसादविषयी चर्चा करतो. 08.73G.09 सागरी प्रवाह निर्मितीची कारणे स्पष्ट करतो. 08.73G.10 सागरी प्रवाहांचा मानवी जीवनावर होणारा परिणाम उदाहरणांसह स्पष्ट करतो.
• चित्रे, नकाशा, प्रतिमा यांवरून ग्रामीण व नागरी भागातील भूमी उपयोजन सांगणे. • भूमी उपयोजनाचे आकृतिबंध ओळखणे.	08.73G.11 ग्रामीण व नागरी भूमी उपयोजनातील फरक सांगतो. 08.73G.12 नकाशातील भूमी उपयोजनावरून ग्रामीण व नागरी वस्त्यांची माहिती सादर करतो.
• लोकसंख्या हे एक संसाधन आहे हे समजणे. • लोकसंख्येची वयोगटांनुसार, लिंग-गुणोत्तर, जन्म-मृत्यूदर, ग्रामीण व शहरी प्रमाण, व्यवसायानुसार रचना, साक्षरता या घटकांसाठीचे आलेख नमुने अभ्यासणे.	08.73G.13 लोकसंख्या अभ्यासाचे महत्त्व सांगतो. 08.73G.14 लोकसंख्येची रचना स्पष्ट करतो. 08.73G.15 लोकसंख्येच्या गुणवत्तेवर परिणाम करणारे घटक सकारण सांगतो. 08.73G.16 लोकसंख्येचे असमान वितरण समजण्यासाठी जगाच्या नकाशाचे वाचन करून स्पष्टीकरण करतो.
• विविध उदाहरणांवरून उद्योगांमधील फरक समजणे. • औद्योगिक क्षेत्रांना भेट देऊन तसेच विविध संदर्भस्रोतांद्‌वारे माहिती मिळविणे. • उद्योगांच्या समाजदायित्वाबाबत चर्चा करणे. • नकाशाद्‌वारे महाराष्ट्र व भारतातील औद्योगिक विकास समजणे.	08.73G.17 विविध उद्योगांचे वर्गीकरण करतो. 08.73G.18 उद्योगांचे महत्त्व सांगतो. 08.73G.19 उद्योगाची सामाजिक बांधिलकी (C.S.R.) सांगतो. 08.73G.20 औद्योगिक विकासावर परिणाम करणारे घटक स्पष्ट करतो. 08.73G.21 उद्योग पूरक धोरणांची माहिती मिळवतो.
• नकाशावाचनात प्रमाणावरून निष्कर्ष काढणे. • नकाशात दिलेल्या प्रमाणाचे दुसऱ्या प्रमाणात रूपांतर करणे. • नकाशांचे प्रमाणावरून प्रकार समजून घेणे. • एखाद्या क्षेत्राची निवड करून क्षेत्रभेटीची कार्यवाही करणे, प्रश्नावली तयार करणे. • माहितीचे विश्लेषण करून अर्थ निर्वचन करणे, अहवाल तयार करणे.	08.73G.22 दोन ठिकाणांमधील जमिनीवरील अंतर व नकाशातील अंतर यांवरून प्रमाण ठरवितो. 08.73G.23 नकाशा प्रमाणासाठीच्या विविध पद्धती उदाहरणाद्‌वारे स्पष्ट करतो. 08.73G.24 नकाशा प्रमाणावरून नकाशांचे प्रकार ओळखतो. 08.73G.25 नकाशा प्रमाणाचा प्रत्यक्ष वापर करतो. 08.73G.26 क्षेत्रभेटीचे नियोजन करतो. 08.73G.27 क्षेत्रभेटीसाठी प्रश्नावली तयार करतो. 08.73G.28 मिळविलेल्या माहितीच्या आधारे क्षेत्रभेटीचा अहवाल सादर करतो.

– शिक्षकांसाठी –

✓ पाठ्यपुस्तक प्रथम स्वतः समजून घ्यावे.

✓ प्रत्येक पाठातील कृतीसाठी काळजीपूर्वक व स्वतंत्र नियोजन करावे. नियोजनाशिवाय पाठ शिकवणे अयोग्य ठरेल.

✓ अध्ययन-अध्यापनामधील ‘आंतरक्रिया’, ‘प्रक्रिया’, ‘सर्व विद्यार्थ्यांचा सहभाग’ व आपले सक्रिय मार्गदर्शन अत्यंत आवश्यक आहे.

✓ शाळेमध्ये असलेली भौगोलिक साधने आवश्यकतेनुसार वापरणे हे विषयाच्या सुयोग्य आकलनासाठी गरजेचे आहे. त्या अनुषंगाने शाळेतील पृथ्वीगोल, जग, भारत, राज्य हे नकाशे, नकाशासंग्रह पुस्तिका, इत्यादींचा वापर अनिवार्य आहे, हे लक्षात 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 बौध्दीक ओझे न लादता विषय आत्मसात करण्यास त्यांना मदत होईल.

✓ इतर सामाजिक शास्त्रांप्रमाणे भौगोलिक संकल्पना सहजगत्या समजणाऱ्या नसतात. भूगोलाच्या बहुतेक संकल्पना या शास्त्रीय आधारावर व अमूर्त बाबींवर अवलंबून असतात. गटकार्य, एकमेकांच्या मदतीने शिकणे या बाबींना प्रोत्साहन द्या. त्यासाठी वर्गरचना बदला. विद्यार्थ्यांना शिकण्यासाठी जास्तीत जास्त वाव मिळेल अशी वर्गरचना ठेवा.

✓ पाठातील विविध चौकटी व त्या संदर्भाने सूचना देणारे ‘ग्लोबी’ हे पात्र विद्यार्थ्यांमध्ये प्रिय होईल असे पहा. ज्याद्वारे त्यांच्यामध्ये विषयाची गोडी निर्माण होऊ शकेल. यासाठी शाळेत ‘ग्लोबी क्लब’ सुरू करावा.

× सदर पाठ्यपुस्तक रचनात्मक पद्धतीने व कृतियुक्त अध्यापनासाठी तयार केलेले आहे. सदर पाठ्यपुस्तकातील पाठ वर्गात वाचून शिकवू नयेत.

✓ संबोधांची क्रमवारिता लक्षात घेता, पाठ अनुक्रमणिकेनुसार शिकवणे विषयाच्या सुयोग्य ज्ञाननिर्मितीसाठी सयुक्तिक ठरेल.

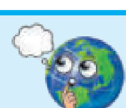
✓ ‘माहीत आहे का तुम्हांला ?’ हा भाग मूल्यमापनासाठी विचारात घेऊ नये.

✓ 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., ‘दिनमान’ (पाठ क्र. १, पृष्ठ क्र. १)

✓ परिशिष्टाच्या शेवटी संदर्भासाठी संकेतस्थळे दिलेली आहेत. तसेच संदर्भासाठी वापरलेल्या साहित्यांची माहिती दिलेली आहे. तुम्ही स्वतः तसेच विद्यार्थ्यांनी या संदर्भाचा वापर करणे अपेक्षित आहे. या संदर्भ साहित्याच्या आधारे तुम्हांला पाठ्यपुस्तकाबाहेर जाण्यास नक्कीच मदत होईल. हे विषय सखोल समजण्यासाठी विषयाचे अवांतर वाचन नेहमीच उपयोगी असते, हे लक्षात घ्या.

✓ मूल्यमापनासाठी कृतिप्रवण, मुक्तोत्तरी, बहुपर्यायी, विचारप्रवर्तक प्रश्नांचा वापर करावा. पाठांच्या शेवटी स्वाध्यायात यांचे काही नमुने दिलेले आहेत.

✓ पाठ्यपुस्तकातील ‘क्यू आर कोड’ वापरावा.



– विद्यार्थ्यांसाठी –

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

अनुक्रमणिका

क्र.	पाठाचे नाव	क्षेत्र	पृष्ठक्रमांक	अपेक्षित तासिका
१.	स्थानिक वेळ व प्रमाण वेळ	सामान्य भूगोल	०१	०९
२.	पृथ्वीचे अंतरंग	प्राकृतिक भूगोल	०९	१०
३.	आर्द्रता व ढग	प्राकृतिक भूगोल	१६	१०
४.	सागरतळरचना	प्राकृतिक भूगोल	२४	०९
५.	सागरी प्रवाह	प्राकृतिक भूगोल	२९	०९
६.	भूमी उपयोजन	मानवी भूगोल	३५	१०
७.	लोकसंख्या	मानवी भूगोल	४२	१०
८.	उद्योग	मानवी भूगोल	५२	१०
९.	नकाशाप्रमाण	प्रात्यक्षिक भूगोल	६०	०८
१०.	क्षेत्रभेट	प्रात्यक्षिक भूगोल	६८	०८
११.	परिशिष्ट	--	७०	--
१२.	कृतिपृष्ठ	--	७५	--

S.O.I. Note : The following foot notes are applicable : (1) © Government of India, Copyright : 2018. (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 : इयत्ता तिसरीतली मुले आता आठवीत आली त्यांची अनुभवांची क्षितिजेही विस्तारत आहेत. आता ते पृथ्वीच्या अंतरंगाचा व भू-चुंबकिय क्षेत्राचा प्रयोग अनुभवत आहेत... (कल्पना चित्र)

मलपृष्ठ : १) सावलीचा प्रयोग करताना मुले- सौजन्य, सतिश जगदाळे, श्रीमंत राणी निर्मलाराजे कन्या प्रशाला, अक्कलकोट २) स्थलांतरचा एक प्रकार ३) ढग- सौजन्य, आलिशा जाधव ४) तापमान व आर्द्रता मापक यंत्र ५) मरियाना गर्तेत सर्वेक्षणासाठी जाणारी छोटी पाणबुडी.

१. स्थानिक वेळ व प्रमाण वेळ

थोडे आठवूया.

- पृथ्वीवरील दिनमान व रात्रमानाचा कालावधी नेहमी का बदलतो ?
- जगाच्या नकाशात प्रत्येकी १° अंतराने काढलेली रेखावृत्तांची एकूण संख्या किती असते ?
- सूर्याचे पूर्वेकडून पश्चिमेकडे जाताना दिसणे हा कशाचा परिणाम आहे ?
- पृथ्वीच्या परिवलनाची दिशा सांगा.
- पृथ्वीच्या परिवलनादरम्यान दररोज किती रेखावृत्ते सूर्यासमोरून जातात ?
- कोणत्या रेखावृत्तावर वार बदलतो ?
- पूर्वीच्या काळी कालमापन कसे केले जात असावे ?
- सध्याच्या काळात कालमापनासाठी कोणती साधने वापरतात ?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

आपण सकाळी लवकर उठून दात घासतो, अंघोळ करतो. न्याहारी करून शाळेला जातो. वर्गात अध्ययन करतो. घरी परत येतो. संध्याकाळी खेळण्यासाठी मैदानावर जातो. रात्री जेवण करतो आणि दात घासून झोपी जातो. दिवसभरात आपण अशा विविध कृती करत असतो. आपल्या दिनचर्येचा विचार करता प्रत्येक कृतीची वेळ ठरविण्याची गरज असते.

प्राचीन काळी कालमापन करण्यासाठी लोक विविध नैसर्गिक घटनांची तसेच साधनांची मदत घेत असत. निरीक्षण व अनुभव यांच्या आधारे ते दिवसाचे पुढील प्रकारे विभाग करत असत. सूर्योदयापासून सूर्यास्तापर्यंतचा कालावधी म्हणजे **दिनमान**, तर सूर्यास्तापासून सूर्योदयापर्यंतचा कालावधी म्हणजे **रात्रमान**. एका सूर्योदयापासून दुसऱ्या सूर्योदयापर्यंतचा कालावधी म्हणजे एक संपूर्ण दिवस होय. पूर्वी नैसर्गिक घटनांच्या संदर्भाने तसेच घटिकापात्र, वाळूचे घड्याळ इत्यादी साधने वापरून वेळ सांगितली जात असे.

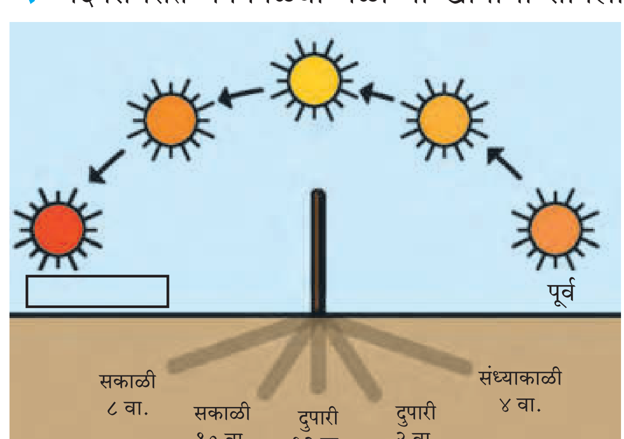
पृथ्वीचे परिवलन होण्यासाठी २४ तास म्हणजे एक दिवसाचा कालावधी लागतो. सूर्योदय ज्या बाजूस होतो ती आपण पूर्व दिशा मानतो. या अनुषंगाने विचार करता पृथ्वी स्वत:भोवती पश्चिमेकडून पूर्वेकडे फिरते. पृथ्वीच्या परिवलनाचे परिणाम म्हणून आपण सूर्योदय, मध्यान्ह, सूर्यास्त, मध्यरात्र अनुभवत असतो. परिवलनादरम्यान पश्चिमेकडील रेखावृत्ते क्रमाक्रमाने सूर्यासमोर येतात तर पूर्वेकडील रेखावृत्ते क्रमाक्रमाने अंधारात जातात. जे रेखावृत्त सूर्यप्रकाशात येत असते तेथे सूर्योदय होत असतो. याउलट जे रेखावृत्त अंधारात जात असते त्या रेखावृत्तावर सूर्यास्त होत असतो.

एखाद्या बसमधून प्रवास करताना खिडकीतून बाहेर पाहिल्यास आपणांस झाडे, विजेचे खांब, इमारती इत्यादी आपल्या विरुद्ध दिशेने सरकत असल्याचे जाणवते. वास्तविक त्या बाबी स्थिर असतात आणि आपली बस पुढे जात असते. अशाच प्रकारे पृथ्वीच्या स्वत:भोवती फिरण्यामुळे सूर्याचे स्थान पूर्वेकडून पश्चिमेकडे बदलल्याचे आपण दररोज अनुभवतो.

करून पहा.

स्वच्छ सूर्यप्रकाश असणाऱ्या दिवशी खो-खोच्या मैदानावर जाऊन पुढील कृती करा. त्यासाठी खालील मुद्दे वापरा.

- ✓ खो-खोच्या मैदानावरील रोवलेल्या खांबांपैकी दिवसभर उन्हात राहील असा एक खांब या कृतीसाठी निवडा.
- ✓ दिवसभरात वेगवेगळ्या वेळी या खांबाची सावली



आकृती १.१ : दिवसभरात सूर्याचे स्थान व सावलीत होणारा बदल

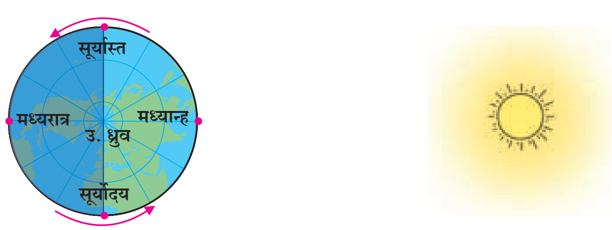
कोणत्या दिशेला पडते, याचे निरीक्षण करा.

- ✓ सावलीची लांबी मोजा व ती वहीत नोंदवा.
- ✓ सावली आणि सूर्य यांच्या सापेक्ष दिशा वहीत नोंदवा. (आकृती १.१ पहा.)
- ✓ सावली सर्वांत आखूड असेल तेव्हा सूर्य आकाशात कोठे असतो ते सांगा.
- ✓ सावली दिवसभरात कोणकोणत्या वेळी लांब पडली ते सांगा.

भौगोलिक स्पष्टीकरण

अगदी सकाळी व संध्याकाळी सावलीची लांबी जास्त असते, तर दुपारी सर्वांत आखूड सावली नोंदवल्याचे तुम्हांला निरीक्षणाद्वारे समजले असेल. खांबाच्या संदर्भात सूर्याचे आकाशातील स्थान बदलल्याने खांबाच्या सावलीची दिशा व लांबीही बदलते. आकृती १.१ पहा. याचे कारण परिवलनादरम्यान सूर्यासमोर पृथ्वीचा विशिष्ट भाग येणे व पुढे जाणे हे आहे. आकृती १.२ पहा. आणखी एक गोष्ट आपण या अनुषंगाने अनुभवतो ती म्हणजे सकाळी व संध्याकाळी हवेचे तापमान कमी असते, तर दुपारी ते जास्त असते.

स्थानिक वेळ :



आकृती १.२ : परिवलन व सूर्यसापेक्ष स्थिती

सूर्योदयानंतर जसजसा सूर्य आकाशात वर सरकतो तसतशी आपली सावली लहान होत जाते. सर्वसाधारणपणे मध्यान्हाच्या वेळी सावलीची लांबी सर्वांत कमी असते. मध्यान्होत्तर काळात सूर्य क्षितिजाकडे सरकल्यामुळे सायंकाळपर्यंत पुन्हा आपली सावली लांब होत जाते. पृथ्वीवर मध्यान्ह वेळ एका रेखावृत्तावर म्हणजेच उत्तर ध्रुववृत्तापासून ते दक्षिण ध्रुववृत्तापर्यंत सर्वत्र सारखी असते. एखाद्या ठिकाणच्या संदर्भात आकाशातील सूर्याच्या स्थानावरून ठरविण्यात आलेली वेळ म्हणजे त्या ठिकाणाची स्थानिक वेळ होय.

ध्रुववृत्तापासून ध्रुवापर्यंतच्या प्रदेशात मात्र ऋतुमानाप्रमाणे दिनमान २४ तासांपेक्षा अधिक असू शकते. त्यामुळे या भागात सूर्योदय, मध्यान्ह व सूर्यास्त तसेच मध्यरात्र या वेळा समजून घेणे आवश्यक ठरते. ध्रुवावर मात्र ६ महिन्यांपर्यंत दिनमान असते आणि ६ महिने रात्रमान असते. ध्रुवावर सूर्योदय किंवा सूर्यास्त यांची वेळ सांगताना तारीख सांगावी लागते व सूर्य आकाशात विशिष्ट तारखेला उगवल्यानंतर तो सातत्याने क्षितिजावर घिरट्या घालत असल्यासारखा फिरतो त्यामुळे येथे सावली व सावलीची लांबी यांचा विचार मध्यान्ह वेळेसाठी करता येत नाही.

जरा विचार करा.

- ➤ ध्रुवावरती एका विषुवदिनाला सूर्योदय होतो तर पुढच्या विषुवदिनाला सूर्यास्त होतो. या कालावधीत तुम्ही ध्रुवावर असलात तर सूर्याचा आकाशातील भ्रमण मार्ग कसा दिसेल ते सांगा.
- ➤ कोणत्या दिवशी आकाशात सूर्य जास्तीत जास्त उंचावर असेल ?

वेगवेगळ्या रेखावृत्तांवर सूर्योदय, मध्यान्ह व सूर्यास्त वेळा वेगवेगळ्या असतात. मुंबईत जेव्हा मध्यान्हाची वेळ असेल तेव्हा कोलकाता येथे ही स्थिती असणार नाही. कोलकाता मुंबईच्या पूर्वेकडील रेखावृत्तावर असल्याने तेथे मध्यान्ह वेळ आधीच होऊन गेली असेल.

पृथ्वीच्या पृष्ठावरील एखाद्या ठिकाणाची स्थानिक वेळ मध्यान्हासंदर्भाने निर्धारित केली जाते, म्हणजेच एका रेखावृत्तावरील स्थानिक वेळ सारखीच असते. स्थानिक

हे नेहमी लक्षात ठेवा.

- पृथ्वीला एक परिवलन (३६०°) पूर्ण करण्यासाठी सुमारे २४ तास लागतात.
- पृथ्वी एका तासाला ३६० अंश ÷ २४ तास = १५ अंश स्वत:भोवती फिरते.
- पृथ्वीला एका अंशात फिरण्यास ६० मिनिटे ÷ १५ अंश = ४ मिनिटे लागतात.
- प्रत्येकी एक अंश अंतरावरील रेखावृत्तांच्या स्थानिक वेळेत ४ मिनिटांचा फरक पडतो.

वेळ मर्यादित क्षेत्रात वापरताना अडचण येत नाही. जेव्हा रेखावृत्तांच्या अनुषंगाने विस्तीर्ण क्षेत्रातील लोकांचा एकमेकांशी संबंध येतो त्या वेळी स्थानिक वेळ वापरल्याने गोंधळ निर्माण होऊ शकतो त्यामुळे अशा वेळी स्थानिक वेळ वापरणे सोयीचे नसते.

करून पहा.

मूळ रेखावृत्तावरील वेळेच्या संदर्भाने विविध रेखावृत्तांच्या स्थानिक वेळा शोधता येऊ शकतात. यासाठी पुढील उदाहरणे अभ्यासा.

उदा.१

इराणमधील मशाद हे शहर साधारणपणे ६०° पूर्व रेखावृत्तावर आहे. जेव्हा ग्रीनिचला दुपारचे १२ वाजले असतील तेव्हा मशाद या शहराची स्थानिक वेळ सांगा.

विधान : मूळ रेखावृत्ताच्या पूर्वेकडे प्रत्येक रेखावृत्तावर स्थानिक वेळ ४ मिनिटांनी वाढते.

ग्रीनिच व मशाद या ठिकाणांच्या रेखावृत्तातील फरक
= ६०°

एकूण वेळेतील फरक = ६० × ४
= २४० मिनिटे
= २४० ÷ ६० मिनिटे
= ४ तास

म्हणजे मशाद येथे ......चे ...... वाजले असतील.

उदा.२

ब्राझील देशातील मॅनॉस हे शहर ६०° पश्चिम रेखावृत्तावर आहे. ग्रीनिच येथे मध्यान्हीचे १२ वाजले असता मॅनॉस येथील स्थानिक वेळ काढा.

विधान : ----------------------

ग्रीनिच व मॅनॉस या ठिकाणांच्या रेखावृत्तातील फरक
= ☐

एकूण वेळेतील फरक = ☐ × ☐
= ☐ मिनिटे
= ☐ ÷ ६० मिनिटे
= ☐ तास

मॅनॉस शहर ग्रीनिचच्या .... असल्याने या ठिकाणची स्थानिक वेळ ग्रीनिच येथील वेळेपेक्षा .... तासांनी ..... आहे. म्हणून जेव्हा ग्रीनिचला मध्यान्ह असेल तेव्हा मॅनॉसला .... चे .... वाजले असतील.

सांगा पाहू !

पृथ्वीच्या वेगवेगळ्या भागांत स्थानिक वेळ निरनिराळी असते हे आपण अभ्यासले. त्या ठिकाणी लोकांचे दैनंदिन व्यवहार तेथील स्थानिक वेळेप्रमाणेच चालतात. आकृती १.३ मध्ये वेगवेगळ्या रेखावृत्तांवरील स्थानिक वेळा दिलेल्या आहेत. या नकाशाचे निरीक्षण करा व पुढील प्रश्नांची उत्तरे लिहा. त्यासाठी अंशात्मक अंतर व वेळ यांची सांगड घाला.

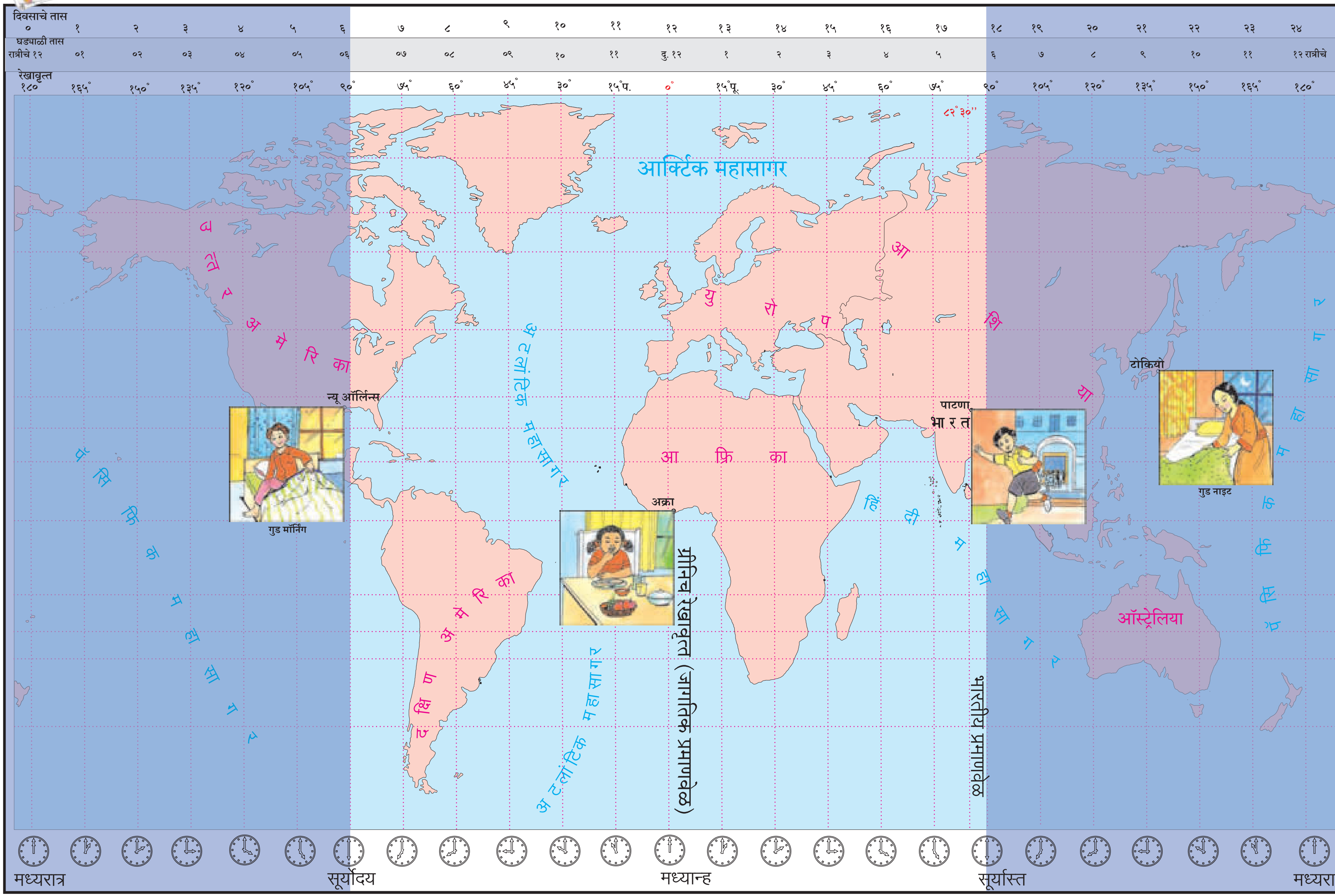
- दिलेल्या नकाशात दिनमान अनुभवणारा प्रदेश कोणत्या रेखावृत्तांदरम्यान आहे ते सांगा.
- नकाशातील कोणत्या रेखावृत्तावर मध्यान्ह व कोणत्या रेखावृत्तावर मध्यरात्र आहे?
- न्यू ऑर्लिन्स येथील एडवर्ड हा कोणत्या रेखावृत्तावर आहे?
- अक्रा शहरात किती वाजले आहेत?
- त्याच वेळी पाटण्यातील शरद व टोकियोतील याकोईटो काय करत आहेत? या शहरांत कोणती वेळ असेल?
- कोणतेही एक रेखावृत्त निवडा. त्या रेखावृत्ताच्या शेजारील १ अंश पूर्व व पश्चिम रेखावृत्तांवरील स्थानिक वेळ सांगा.

जरा विचार करा.

- जगात जास्तीत जास्त किती स्थानिक वेळा असू शकतात ?
- एका तासात किती रेखावृत्ते सूर्यासमोरून जातात?

माहीत आहे का तुम्हांला ?

पृथ्वीवरील एखाद्या ठिकाणी सूर्य जेव्हा डोक्यावर येतो तेव्हा त्या ठिकाणी मध्यान्ह झालेली असते. मध्यरात्रीपासून मध्यान्हापर्यंतची वेळ इंग्रजीत सांगताना अंकापुढे a.m. असे लिहितात. याचा अर्थ ante meridiem असा आहे. जेव्हा परिवलनामुळे एखादे रेखावृत्त मध्यान्ह वेळेच्या पुढे सरकते तेव्हा त्या वेळेस मध्यान्होत्तर वेळ/काळ असे म्हटले जाते. मध्यान्हापासून ते मध्यरात्रीपर्यंतची वेळ इंग्रजीत सांगताना अंकापुढे p.m. अशी दर्शवितात, म्हणजेच post meridiem होय.



दिवसाचे तास
घड्याळी तास
रात्रीचे १२
रेखावृत्त
० १ २ ३ ४ ५ ६ ७ ८ ९ १० ११ १२ १३ १४ १५ १६ १७ १८ १९ २० २१ २२ २३ २४
०१ ०२ ०३ ०४ ०५ ०६ ०७ ०८ ०९ १० ११ दु. १२ १ २ ३ ४ ५ ६ ७ ८ ९ १० ११ १२ रात्रीचे
१८०° १६५° १५०° १३५° १२०° १०५° ९०° ७५° ६०° ४५° ३०° १५°प. ०° १५°पू. ३०° ४५° ६०° ७५° ९०° १०५° १२०° १३५° १५०° १६५° १८०°
८२° ३०"
आर्क्टिक महासागर
उत्तर अमेरिका
न्यू ऑर्लिन्स
गुड मॉर्निंग
पॅसिफिक महासागर
अटलांटिक महासागर
दक्षिण अमेरिका
अक्रा
ग्रीनिच रेखावृत्त (जागतिक प्रमाणवेळ)
युरोप
आफ्रिका
आशिया
हिंदी महासागर
पाटणा
भारत
भारतीय प्रमाणवेळ
टोकियो
गुड नाइट
ऑस्ट्रेलिया
पॅसिफिक महासागर
मध्यरात्र
सूर्योदय
मध्यान्ह
सूर्यास्त
मध्यरात्र

आकृती १.३

जरा डोके चालवा.

> घड्याळ न वापरता खालीलपैकी कोणकोणत्या वेळा तुम्ही ठामपणे सांगू शकाल ते पुढील चौकटींत ✓ करून नोंदवा.

- सूर्योदय ☐
- सूर्यास्त ☐
- मध्यान्ह ☐
- मध्यरात्र ☐

भौगोलिक स्पष्टीकरण

- कोणत्याही रेखावृत्ताच्या पूर्वेकडील रेखावृत्तांवरील वेळ पुढे असते, तर पश्चिमेकडील रेखावृत्तांवरील वेळ मागे असते.
- जसजसे दोन रेखावृत्तांतील अंतर वाढत जाते, तसतसा त्यांच्या स्थानिक वेळेतील फरकही वाढत जातो.
- दोन ठिकाणच्या रेखावृत्तांवरील अंशात्मक फरकास ४ मिनिटांनी गुणले, तर त्या ठिकाणाच्या स्थानिक वेळेतील फरक किती मिनिटे आहे ते समजते.
- रेखावृत्तांतील अंतर आपण नकाशा किंवा पृथ्वीगोल यांच्या साहाय्याने ठरवू शकतो.

पृष्ठ क्र. ७५ व ७६ वरील कृती करून विविध ठिकाणच्या वेळा समजून घ्या. या खेळातून दोन विरुद्ध रेखावृत्तांवरील प्रमाण वेळा ओळखता येतात का ते पहा ?

प्रमाण वेळ :

सांगा पाहू !

> मुंबई हे शहर ७३° पूर्व रेखावृत्तावर आहे. कोलकाता हे शहर ८८° पूर्व रेखावृत्तावर आहे. या दोन्ही शहरांच्या रेखावृत्तांमधील फरक सांगा.

> मुंबईमध्ये स्थानिक वेळेप्रमाणे दुपारचे ३ वाजले असता कोलकाता येथील स्थानिक वेळ काय असेल ?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

मुंबई व कोलकाता ही दोन्ही ठिकाणे भारतातच आहेत पण भिन्न रेखावृत्तांवर आहेत. त्यांच्या स्थानिक वेळेत एक तासाचा फरक आहे.

एखाद्या देशात रेखावृत्तानुसार भिन्न स्थानिक वेळा विचारात घेतल्यास देशभरातील दैनंदिन व्यवहारात सुसंवाद राहणार नाही. देशात प्रत्येक ठिकाणाच्या स्थानिक वेळेनुसार व्यवहार केल्यास वेळेची विसंगती निर्माण होऊन दैनंदिन व्यवहारात गैरसोय होईल. म्हणून देशाच्या सर्वसाधारण मध्यवर्ती ठिकाणाहून जाणाऱ्या रेखावृत्ताची स्थानिक वेळ ही प्रमाणभूत मानण्यात येते. ती त्या देशाची प्रमाण वेळ म्हणून निवडली जाते. देशातील सर्व ठिकाणी व्यवहारामध्ये ही प्रमाण वेळ वापरली जाते.

जागतिक व्यवहाराच्या दृष्टीनेदेखील निरनिराळ्या देशातील प्रमाण वेळेत सुसंगती असणे आवश्यक असते. यासाठी जगाचे २४ कालविभाग करण्यात आले आहेत. या कालविभागांची रचना मूळ रेखावृत्तावरून म्हणजेच शून्य रेखावृत्तासंदर्भाने केलेली आहे.

सर्वसाधारणपणे तास-दोन तासाच्या फरकापेक्षा जास्त रेखावृत्तीय विस्तार असलेल्या देशासाठी एक प्रमाण वेळ मानली जाते. परंतु त्यापेक्षा जास्त रेखावृत्तीय (पूर्व-पश्चिम) विस्तार असल्यास तेथे एकच प्रमाण वेळ मानणे सोयीचे नसते, त्यामुळे अशा प्रदेशांत एकापेक्षा अधिक प्रमाण वेळा मानल्या जातात.

पहा बरे जमते का ?

जागतिक काल विभागांचा नकाशा संदर्भ साहित्यातून शोधा व भारत देश कोणत्या कालविभागात येतो ते पहा.

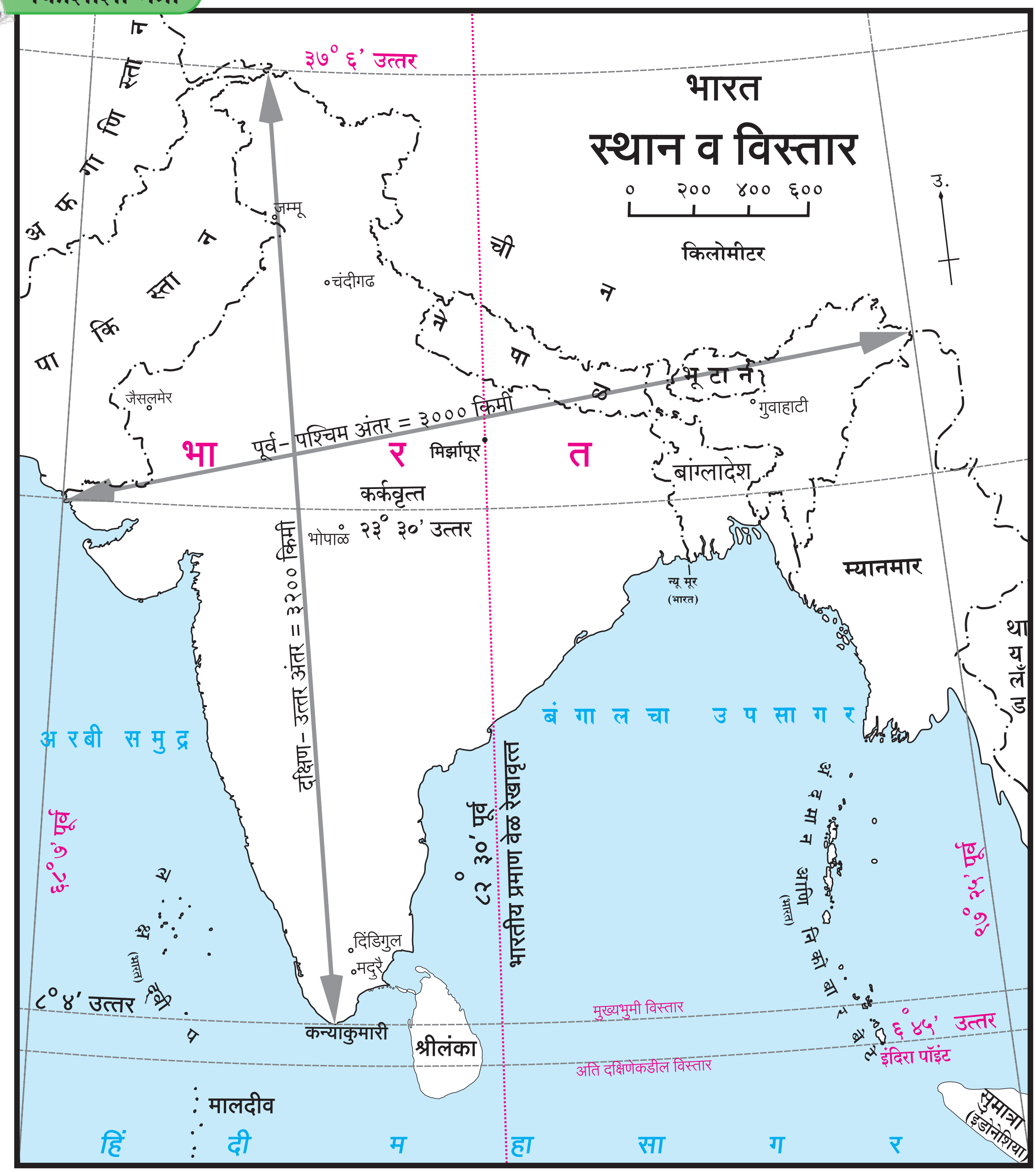
शोधा पाहू !

नकाशा संग्रहाचा वापर करून कोणकोणत्या देशात एकापेक्षा जास्त प्रमाण वेळ असणे आवश्यक आहे ते शोधा.

भारतीय प्रमाण वेळ :

भारताची प्रमाण वेळ मिर्झापूर शहरावरून (अलाहाबाद, उत्तर प्रदेश) जाणाऱ्या ८२° ३०' पूर्व या रेखावृत्तावरील वेळेनुसार ठरवली जाते. हे रेखावृत्त भारताच्या रेखावृत्तीय विस्ताराच्या संदर्भाने देशाच्या मध्यभागी आहे. या रेखावृत्ताची स्थानिक वेळ भारताची प्रमाण वेळ म्हणून निवडली गेली आहे. या रेखावृत्तावर सूर्य मध्यान्ह स्थितीत आला म्हणजे भारतातील सर्व ठिकाणी दुपारचे १२ वाजले असे मानले जाते. ८२°३०' पूर्व रेखावृत्तावरील स्थानिक वेळेत आणि भारतातील इतर

नकाशाशी मैत्री



आकृती १.४

कोणत्याही ठिकाणच्या स्थानिक वेळेत एक तासापेक्षा अधिक फरक पडत नाही.

सांगा पाहू !

आकृती १.४ चे निरीक्षण करा व प्रश्नांची उत्तरे सांगा.

- भारताचा रेखावृत्तीय विस्तार लक्षात घेता १° फरकाने नकाशावर एकूण किती रेखावृत्ते काढता येतील?
- दोन लगतच्या १° अंतरावरील रेखावृत्तांमध्ये किती मिनिटांचा फरक असतो?
- मिर्झापूर येथील रेखावृत्ताचे अंशात्मक मूल्य किती आहे?
- ८२° ३०' पूर्व रेखावृत्तावर प्रमाण वेळेनुसार सकाळचे ८ वाजले असता पुढील ठिकाणी तेथील लोकांच्या घड्याळात किती वाजले असतील?
  - जम्मू • मदुरै • जैसलमेर • गुवाहाटी
- या ठिकाणांदरम्यानचे अंतर अधिक असूनही प्रमाण वेळेत का बदल नाही?

जागतिक प्रमाण वेळ :

जागतिक व्यवहारासाठी जागतिक प्रमाण वेळ (०°रेखावृत्त) म्हणून इंग्लंडमधील ग्रीनिच येथील स्थानिक वेळ (GMT-Greenwich Mean Time) विचारात घेतली जाते. इतर देशांच्या प्रमाण वेळांतील फरक ग्रीनिच वेळेच्या संदर्भाने सांगितला जातो. भारताची प्रमाण वेळ ही ग्रीनिच येथील वेळेपेक्षा ५ तास ३० मिनिटांनी पुढे आहे. ग्रीनिच येथे संध्याकाळचे ५ वाजले असतील तर भारतात रात्रीचे १०.३० वाजलेले असतात.

पहा बरे जमते का ?

- भारतात सकाळी ८ वाजले असतील, तर ग्रीनिच येथे किती वाजले असतील ?
- भारतात दुपारचे २ वाजले असतील तेव्हा इतर कोणकोणत्या देशांत दुपारचे २ वाजले असतील ?
- भारतात सकाळचे नऊ वाजले असतील तेव्हा ८२°३०' पश्चिम रेखावृत्तावर किती वाजले असतील ?
- मूळ रेखावृत्तावर किती वाजले असता १८०° रेखावृत्तावर नवीन दिवसाची सुरुवात होईल ?

माहीत आहे का तुम्हांला ?

अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने या देशातील National Institute of Standards and Technology (NIST) या संस्थेने अचूक वेळ दर्शवणारे घड्याळ विकसित केले आहे. या घड्याळात वेळेची दुरुस्ती (वाढ किंवा घट) ही फक्त १ सेकंदाची करावी लागते; तीदेखील २० कोटी वर्षातून एकदा.

भारतातील वेळेच्या अचूकतेसंदर्भातील सेवा National Physical Laboratory, नवी दिल्ली ही संस्था पुरवते. या ठिकाणी वापरात असणाऱ्या घड्याळात वेळेतील अंतर हे सेकंदाच्या १ लाखापर्यंतचा भाग अचूकता राखते.

अंतराळ संशोधन, कृत्रिम उपग्रह प्रक्षेपण इत्यादी कामांत वेळेची अचूकता लागते. तेथे ही घड्याळे वापरली जातात.

NPL
National Physical Laboratory

माहीत आहे का तुम्हांला ?

जंतर-मंतर : खगोलशास्त्रीय वेधशाळा

राजस्थानमधील जयपूरचे महाराजा सवाई जयसिंह (द्विवितीय) हे खगोलशास्त्रज्ञ, गणितज्ञ आणि वास्तुविशारद होते. त्यांनी अठराव्या शतकात उज्जैन, वाराणसी, जयपूर, दिल्ली आणि मथुरा या पाच ठिकाणी जंतर-मंतर (खगोलीय वेधशाळा) बांधले.

आज मथुरा येथील जंतर-मंतर अस्तित्वात नाही परंतु उर्वरित चारही ठिकाणी असलेल्या वेधशाळांना आपण भेट देऊ शकतो. आजही जंतर-मंतरमध्ये सावलीद्वारे सेकंदापर्यंत अगदी अचूक वेळ मिळते. जंतर-मंतर केवळ सूर्याच्या प्रकाशामुळे पडणाऱ्या सावलीवरून वेळ दाखविणारे घड्याळ नव्हे तर त्या खगोलशास्त्रीय वेधशाळा आहेत. या ठिकाणाहून खगोलांच्या निरीक्षणाची सोयही उत्तम आहे.

जंतर-मंतरमधील यंत्रांच्या साहाय्याने आजही खगोलीय वेध घेणे शक्य आहे. अत्याधुनिक उपकरणांचा शोध लागल्यानंतर आता मात्र ही यंत्रे 'सांस्कृतिक वारसा' म्हणूनच महत्त्वाची ठरली आहेत.

जरा विचार करा.

- पुढीलपैकी कोणकोणत्या देशांत एकच प्रमाण वेळ आहे ?
  - मेक्सिको • श्रीलंका • न्यूझीलंड • चीन
- एखाद्या देशाचा अक्षवृत्तीय विस्तार मोठा असूनही प्रमाण वेळ एकच का असू शकते ?

प्रश्न १. योग्य पर्याय निवडून विधान पूर्ण करा.

(अ) पृथ्वीच्या परिवलनास २४ तासांचा कालावधी लागतो. एका तासात पृथ्वीवरील ....

(i) ०५ रेखावृत्ते सूर्यासमोरून जातात.

(ii) १० रेखावृत्ते सूर्यासमोरून जातात.

(iii) १५ रेखावृत्ते सूर्यासमोरून जातात.

(iv) २० रेखावृत्ते सूर्यासमोरून जातात.

(आ) पृथ्वीवरील कोणत्याही दोन ठिकाणांच्या स्थानिक वेळेतील फरक समजण्यासाठी ....

(i) दोन्ही ठिकाणची मध्यान्हाची वेळ माहीत असावी लागते.

(ii) दोन्ही ठिकाणांच्या रेखावृत्तांतील अंशात्मक अंतरातील फरक माहीत असावा लागतो.

(iii) दोन्ही ठिकाणांच्या प्रमाण वेळेतील फरक माहीत असावा लागतो.

(iv) आंतरराष्ट्रीय वाररेषेनुसार बदल करावे लागतात.

(इ) कोणत्याही दोन लगतच्या रेखावृत्तांच्या स्थानिक वेळेत ....

(i) १५ मिनिटांचा फरक असतो.

(ii) ०४ मिनिटांचा फरक असतो.

(iii) ३० मिनिटांचा फरक असतो.

(iv) ६० मिनिटांचा फरक असतो.

प्रश्न २. भौगोलिक कारणे लिहा.

(अ) स्थानिक वेळ मध्यान्हावरून निश्चित केली जाते.

(आ) ग्रीनिच येथील स्थानिक वेळ जागतिक प्रमाण वेळ मानली जाते.

(इ) भारताची प्रमाण वेळ ८२° ३०' पूर्व रेखावृत्तावरील स्थानिक वेळेनुसार निश्चित केली आहे.

(ई) कॅनडा या देशात सहा वेगवेगळ्या प्रमाण वेळा आहेत.

प्रश्न ३. थोडक्यात उत्तरे लिहा.

(अ) ६०° पूर्व रेखावृत्तावर दुपारचे बारा वाजले असतील, तर ३०° पश्चिम रेखावृत्तावर किती वाजले असतील ते स्पष्ट करा.

(आ) एखाद्या प्रदेशाची प्रमाण वेळ कशी निश्चित केली जाते?

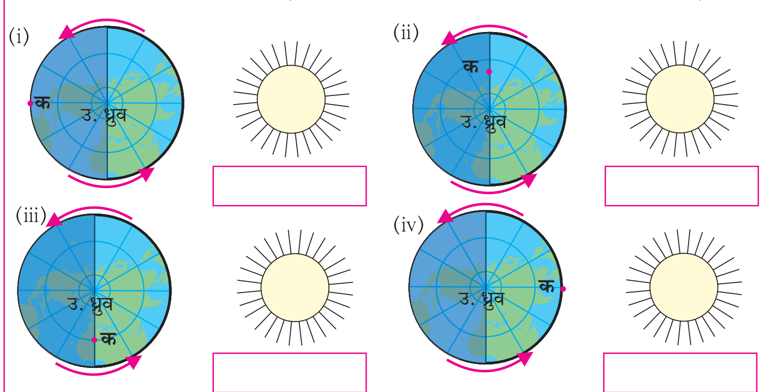
(इ) ब्राझीलमध्ये सावो पावलो येथील फुटबॉल सामना भारतीय प्रमाण वेळेनुसार सकाळी ६ वाजता सुरू झाला. तेव्हा सावो पावलो येथील स्थानिक वेळ काय असेल ते स्पष्ट करा.

प्रश्न ४. मूळ रेखावृत्तावर २१ जून रोजी रात्रीचे १० वाजले तेव्हा अ,ब,क या ठिकाणची वेळ व दिनांक कोष्टकात लिहा.

ठिकाण	रेखावृत्त	दिनांक	वेळ
अ	१२०° पूर्व		
ब	१६०° पश्चिम		
क	६०° पूर्व		

प्रश्न ५. खालीलपैकी वेगवेगळ्या स्थिती 'क' या ठिकाणी कोणकोणत्या आकृतींत दिसून येतात ते आकृतींखालील चौकटींत लिहा.

(i) सूर्योदय (ii) मध्यरात्र (iii) मध्यान्ह (iv) सूर्यास्त



उपक्रम :

(अ) आचार्य अत्रे यांच्या 'आजीचे घड्याळ' या कवितेतील आजीचे घड्याळ नेमके कोणते ते शोधा. ही कविता इंटरनेट किंवा ग्रंथालयातील संदर्भ साहित्यातून शोधा.

(आ) अंतराळात पृथ्वीच्या परिवलनाचा वेग ताशी किती किमी असतो ते शोधा.

***

GHP71H

२. पृथ्वीचे अंतरंग

थोडे आठवूया.

मागील इयत्तांमध्ये तुम्ही खडकांचे प्रकार, ज्वालामुखी व भूकंप यांची ओळख करून घेतली आहे. त्यावर आधारित पुढील प्रश्नांची उत्तरे सांगा.

- भूकंप होतो म्हणजे नेमके काय होते ?
- अग्निजन्य खडक कसे तयार होतात ?
- ज्वालामुखी म्हणजे काय ?
- ज्वालामुखी उद्रेकादरम्यान कोणकोणते पदार्थ बाहेर पडतात ?
- हे पदार्थ कोणत्या स्वरूपात असतात ?
- हे पदार्थ थंड असतात की उष्ण असतात ? का ?

करून पहा.

अर्धा लीटर दूध तापत ठेवा. दूध तापून उकळी आल्यानंतर तापवणे बंद करा. आता दुधाच्या पातेल्यावर झाकण ठेवा. प्रयोगाचा पुढचा भाग फार महत्त्वाचा आहे. यामध्ये तुमचे निरीक्षण कौशल्य वापरायचे असून त्याद्वारे निष्कर्षाप्रत पोहोचायचे आहे.

दहा मिनिटांनी पातेल्यावर ठेवलेले झाकण बाजूला करा व थोडे तिरपे धरा. काय होते ते पहा. दुधावर काय दिसत आहे ते पहा. दुधावर जमलेला पदार्थ कोणत्या स्वरूपात आहे. हा पदार्थ बाजूला करा. या पदार्थाचे व दुधाचे तापमान यांतील फरक समजून घ्या व पुढील प्रश्नांची उत्तरे द्या.

- दूध तापत ठेवले होते तेव्हा ते कोणत्या स्वरूपात होते ?
- दुधाला उकळी आली होती तेव्हा दुधातून काय बाहेर येत होते ?
- पातेल्यावरील झाकणावर काय जमा झाले होते ?
- दुधावर जमलेला पदार्थ द्रव की घन ते सांगा.
- तो आतील दुधापेक्षा थंड होता की गरम होता ?
- असा प्रयोग आणखी कोणकोणत्या पदार्थांवर करता येईल ?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

दूध तापविण्यापूर्वी पूर्णपणे द्रव स्वरूपात होते. दुधाला उकळी आल्यानंतर त्यातून वाफा बाहेर पडत होत्या. काही वेळाने दुधावर साय तयार झालेली दिसते. ही साय आतील दुधापेक्षा कमी तापमानाची असते. यावरून असे म्हणता येईल, की पातेल्यातील सायीचा थर प्रथम थंड झाला तर त्याखालील दूध त्यामानाने गरम व द्रवरूप राहिले. असेच काहीसे पृथ्वीच्या थंड होण्याच्या प्रक्रियेत झाले असावे.

पृथ्वीची निर्मिती सौरमालेबरोबरच झाली याबाबत शास्त्रज्ञांमध्ये एकमत आहे. सुरुवातीला पृथ्वी उष्ण व वायुरूप गोळ्याच्या स्वरूपात होती. स्वतःभोवती फिरता फिरता ती थंड होत गेली. पृथ्वी थंड होण्याची क्रिया पृष्ठभागाकडून केंद्राच्या दिशेस झाल्याने पृथ्वीच्या बाह्यभागास (भू-कवच) थंड व घन स्वरूप प्राप्त झाले, मात्र अंतरंगातील भागात उष्णता जास्त असून भूपृष्ठाकडून गाभ्याकडे जाताना ती सातत्याने वाढत जाते. तसेच विशिष्ट खोलीवर अंतरंग अर्धद्रव स्वरूपात आहे.

पृथ्वीचे अंतरंग नेमके कसे आहे याबाबत मानवाच्या मनात आजही कुतूहल आहे. पृथ्वीच्या अंतरंगाचे प्रत्यक्ष निरीक्षण करणे अद्याप शक्य झाले नाही. त्यामुळे भूगर्भशास्त्रज्ञांनी अनेक पद्धतीने अभ्यास करून काही अनुमाने काढली आहेत. त्यासाठी ज्वालामुखीतून बाहेर पडणारे पदार्थ व भूकंपलहरी यांचा अभ्यास प्रामुख्याने केला.

ज्वालामुखीच्या उद्रेकातून बाहेर पडणाऱ्या पदार्थांत प्रचंड उष्ण लाव्हारस, वायू, वाफ इत्यादी घटक आढळले. लाव्हारस थंड झाल्यावर त्यापासून अग्निजन्य खडक तयार होतात. त्याचबरोबर तापमान, घनता, गुरुत्वाकर्षण बल, दाब यांच्या अभ्यासातील अनुमानांवरून अंतरंगाची रचना समजून घेता आली. उदा., खाणीमध्ये खोलवर गेल्यास तापमान वाढ झाल्याचे आढळते. तसेच ज्वालामुखी उद्रेकातून बाहेर येणारा लाव्हारस तप्त असतो. यावरून पृथ्वीचा अंतर्भाग उष्ण व प्रवाही असावा, असे अनुमान भूगर्भशास्त्रज्ञांनी काढले. पृथ्वीच्या निरनिराळ्या भागात दरवर्षी असंख्य भूकंप होतात. त्यामुळे भूकंपलहरी

निर्माण होतात. या भूकंपलहरी पृथ्वीच्या अंतर्गाभ्यातून प्रवास करतात. त्यांची दिशा व वेग यांचा अभ्यास करून अंतरंगाच्या रचनेबाबत अनुमान केले जाते. भूकवचाच्या अभ्यासासाठी मानवाने विंधन छिद्रेदेखील पाडली आहेत.

जरा विचार करा.

पृथ्वीच्या एका बाजूने खोलवर खणत जाऊन विरुद्ध बाजूने बाहेर येता-जाता येईल का? याबाबतच्या तुमच्या कल्पना वहीत लिहा आणि त्यावर चर्चा करा.

(टीप : शिक्षकांनी विद्यार्थ्यांच्या कल्पना ऐकून त्याप्रमाणे पृथ्वीच्या अंतरंगाचा विषयप्रवेश करावा.)

माहीत आहे का तुम्हांला ?

आपल्या पृथ्वीची निर्मिती सुमारे ४६० कोटी वर्षांपूर्वी झाली. प्रारंभिक अवस्थेत पृथ्वी वायुरूप होती. उष्णता उत्सर्जन प्रक्रिया होऊन हळूहळू ती थंड होत गेली. पृथ्वीला प्रथम द्रवरूप अवस्था प्राप्त झाली. कालांतराने पृथ्वीचा सर्वांत बाह्य भाग प्रथम थंड झाल्याने त्या भागाला घनरूप अवस्था प्राप्त झाली. पृथ्वीच्या या भागालाच भूकवच म्हणून संबोधले जाते. अजूनही सूर्यमालेतील बाह्य ग्रह वायुरूप अवस्थेत आहेत.

पृथ्वीच्या अंतरंगाची रचना :

करून पहा.

(खालील कृती दोन विद्यार्थ्यांच्या गटात करा. संदर्भासाठी पृष्ठ ११ वरील छायाचित्रे वापरा.)

- ✓ लाल, पिवळा व निळा असे रंगांचे मातीचे गोळे घ्या. (बाजारात मिळतात तसे.)
- ✓ लाल रंगाचा गोळा थोडा मोठा असावा.
- ✓ पिवळ्या रंगाचा गोळा लाटून घ्या. तयार झालेल्या पोळीमध्ये ज्याप्रमाणे पुरणपोळी करताना पोळीत पुरण भरतात त्याप्रमाणे लाल रंगाचा गोळा भरा व त्याला घनगोलाचा आकार द्या.
- ✓ आता निळ्या रंगाचा गोळा वरीलप्रमाणे लाटून घ्या. या पोळीमध्ये पिवळ्या रंगाचा गोळा भरून याचाही घनगोल तयार करा.
- ✓ पृथ्वीगोलाप्रमाणे या घनगोलावर पिवळ्या रंगाने वेगवेगळे खंड दाखवा. आता तुमचा मातीचा पृथ्वीगोल तयार झाला आहे.
- ✓ पृथ्वीचे अंतरंग पाहण्यासाठी मातीचा घनगोल बरोबर मधून अर्धा कापा. आतमध्ये तुम्हांला पृथ्वीच्या अंतरंगाप्रमाणे विविध थर दिसतील. या थरांना नावे देण्याचा प्रयत्न करा.

भौगोलिक स्पष्टीकरण

भूपृष्ठापासून गाभ्याकडे होणाऱ्या बदलात प्रामुख्याने तापमान, घनता यांचा समावेश होतो. या दोन घटकांमधील बदलांच्या अनुषंगाने पृथ्वीच्या अंतरंगाचे पुढील विभाग पडतात.

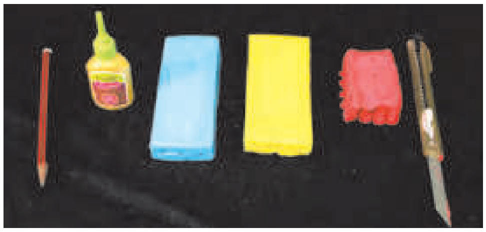
पृथ्वीच्या अंतरंगाचे विभाग
- भूकवच
  - खंडीय कवच
  - महासागरीय कवच
- प्रावरण
  - उच्च प्रावरण
  - निम्न प्रावरण
- गाभा
  - बाह्यगाभा
  - अंतर्गाभा

आकृती २.१ : पृथ्वीच्या अंतरंगाची रचना दाखवणारी प्रतिमा

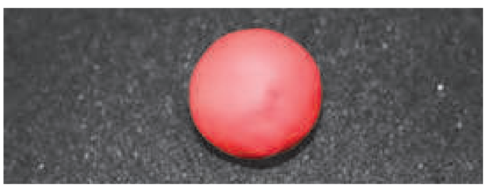
भूकवच :

पृथ्वीचा सर्वांत वरचा भाग हा घनरूप असून तो भूकवच म्हणून ओळखला जातो. भूकवचाची जाडी सर्वत्र सारखी नाही. सरासरी जाडी ३० ते ३५ किमी मानली

पृथ्वीचे अंतरंग जाणून घेण्यासाठी करावयाच्या कृतीचे टप्पे

१


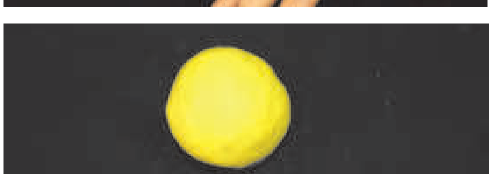
२

३


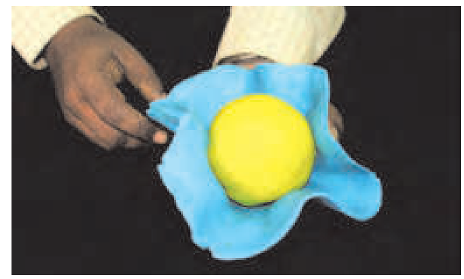
४

५

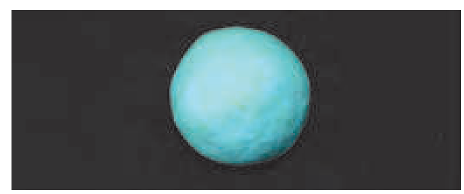
६

७


८

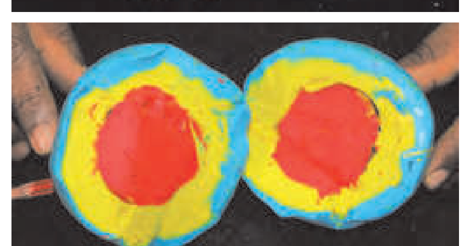
९


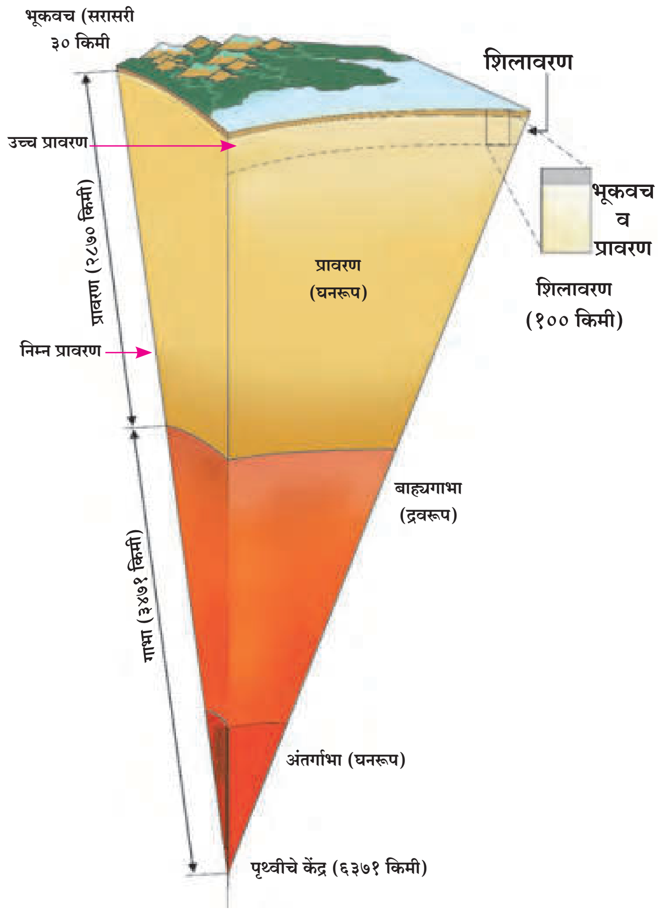
१०

११


१२

१३

१४




आकृती २.२ : पृथ्वीचे अंतरंग दाखवणारी प्रतिमा

जाते. भूकवचाची खंडाखालील जाडी १६ ते ४५ किमीच्या दरम्यान आहे. भूकवचाची ही जाडी पर्वतश्रेणींखाली ४० किमीपेक्षा जास्त असते, तर सागर पृष्ठाखाली ती १० किमीपेक्षा कमी आढळते. आकृती २.१ व २.२ पहा.

भूपृष्ठाखाली जसजसे खोल जावे तसतसे तापमान वाढत जाते. भूपृष्ठाखाली तापमानात वाढ होत जाते. त्यानंतर प्रावरणात तापमान वाढीच्या प्रमाणात घट होते व पुन्हा गाभा क्षेत्रात वाढ होते. पृथ्वीच्या केंद्रस्थानी सुमारे ५५००° से. ते ६०००° से. तापमान असते.

भूकवच हे प्रावरण व गाभा यांच्या तुलनेत अतिशय कमी जाडीचे आहे. त्याचे दोन उपविभाग पडतात.

खंडीय कवच : भूखंड प्रामुख्याने सिलिका (सिलिका हे सिलिकॉन या मुलद्रव्याचे संयुग आहे.) व ॲल्युमिनिअम यापासून बनलेले आहेत. यामुळे या थराला पूर्वी सियाल म्हणत असत. भूखंडीय कवचाची घनता २.६५ ते २.९० ग्रॅम/ घसेमी इतकी आहे. खंडीय कवचाची सरासरी जाडी सुमारे ३० किमी आहे. या थरात प्रामुख्याने ग्रॅनाईट खडक आढळतात.

महासागरीय कवच : हा भूकवचाचा दुसरा थर आहे. हा थर सिलिका व मॅग्नेशिअम यांच्या संयुगाने बनलेला आहे. याला पूर्वी सायमा असे नाव होते. या थराची सरासरी जाडी ७ ते १० किमी आहे. महासागरीय कवचाची घनता २.९ ग्रॅम/घसेमी ते ३.३ ग्रॅम/घसेमी इतकी आहे. या थरात प्रामुख्याने बेसॉल्ट व गॅब्रो हे खडक आढळून येतात.

हे नेहमी लक्षात ठेवा.

पृथ्वीच्या अंतरंगातील विविध थरांमधील मूलद्रव्ये

घनता	मूलद्रव्य	चिन्ह
कमी	सिलिकॉन	(Si)
	ॲल्युमिनिअम	(Al)
	सिलिकॉन	(Si)
	मॅग्नेशिअम	(Mg)
	निकेल	(Ni)
जास्त	आयर्न	(Fe)

माहीत आहे का तुम्हांला ?

खंडीय कवच व महासागरीय कवच यांच्या घनतेमध्ये विलगता आहे हे कॉनरॅड या शास्त्रज्ञाने शोधून काढले. म्हणून या विलगतेला कॉनरॅड विलगता हे नाव दिले आहे.

भूकवच व प्रावरण यांच्यात विलगता आहे. हे ज्या शास्त्रज्ञाने शोधून काढले त्याचे नाव मोहोरोव्हिसिक होते. त्यामुळे या विलगतेला मोहो विलगता असे नाव देण्यात आले.

प्रावरण व गाभा यांच्यात विलगता आहे. गटेनबर्ग या शास्त्रज्ञाने ही विलगता शोधून काढली. त्या विलगतेला गटेनबर्ग विलगता हे नाव देण्यात आले.

प्रावरण :

भूकवचाखाली प्रावरणाचे थर आढळतात. प्रावरणाचे उच्च प्रावरण व निम्न प्रावरण असे दोन उपविभाग केले जातात.

उच्च प्रावरण हे जास्त प्रवाही असते. याच भागात शिलारस कोठी आढळतात. ज्यामधून ज्वालामुखीच्या

उद्रेकादरम्यान हा शिलारस पृथ्वीपृष्ठावर येतो. प्रावरणाच्या या भागास दुर्बलावरण असेही म्हणतात. भूकंपाची केंद्रे प्रामुख्याने या भागात आढळतात. भूपृष्ठापासून सुमारे ४२ किमी खोलीनंतर प्रावरणास सुरुवात होते.

प्रावरणातील अंतर्गत शक्तीमुळे होणाऱ्या हालचालींतून भूपृष्ठावर पर्वत निर्मिती, द्रोणी निर्मिती, ज्वालामुखी, भूकंप यांसारख्या प्रक्रिया घडतात.

या भागात २४०० ते २९०० किमी खोलीवरील तापमान २२००° से. ते २५००° से. पर्यंत असावे असे अनुमान आहे. तेथील खडकाच्या रचनेत व घनतेत एकाएकी बदल होतो. प्रावरणाची खोली २८७० किमी असावी असा शास्त्रीय अंदाज आहे. प्रावरणाची सरासरी घनता ४.५ ग्रॅम/घसेमी असून खोलीनुसार घनतेत वाढ होत जाते. याचे कारण म्हणजे वाढत जाणारा दाब हे आहे. निम्न प्रावरणाची घनता ५.७ ग्रॅम/घसेमी आहे.

गाभा :

भूपृष्ठापासून सुमारे २९०० किमी खोलीच्या खाली 'गाभ्याचा भाग' सुरू होतो. प्रावरणाच्या खाली व पृथ्वीच्या केंद्रापर्यंतचा भाग गाभा होय. गाभ्याची जाडी ३४७१ किमी आहे. या थराचे बाह्यगाभा व अंतर्गाभा असे दोन भाग पडतात.

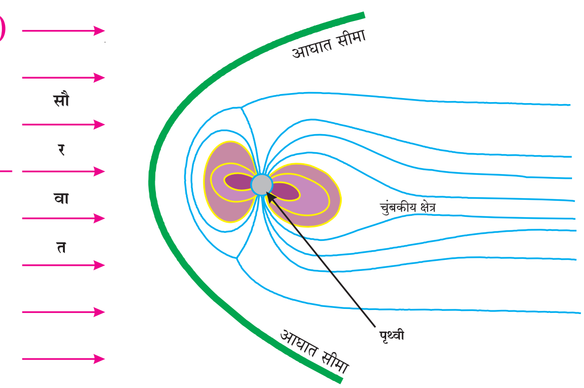
बाह्यगाभा : बाह्यगाभा भूपृष्ठापासून सुमारे २९०० किमी ते ५१०० किमी खोलीपर्यंत आढळतो. भूकंपाच्या दुय्यमलहरी गाभा क्षेत्रातून प्रवास करू शकत नाहीत. त्या या भागात शोषल्या जातात. यावरून शास्त्रज्ञांनी असे अनुमान काढले की, गाभा क्षेत्राचा हा भाग द्रव किंवा अर्धद्रव स्वरूपात असावा. भूकंपाच्या प्राथमिक लहरी मात्र गाभा क्षेत्रातून प्रवास करतात. परंतु, त्यांचा वेग या भागात मंदावतो. बाह्य गाभ्याची घनता ९.८ ग्रॅम/घसेमी इतकी आहे. द्रवरूप बाह्य गाभ्याचे तापमान सुमारे ५०००° से. आहे

पृथ्वीच्या अंतरंगातील बाह्यगाभा हा द्रवरूप पदार्थाचा बनलेला आहे व या थरात लोह खनिजाचे प्रमाण अधिक आहे हे आपण शिकलो आहोत. बाह्य गाभ्याच्या या द्रवरूप भागात ऊर्ध्वगामी प्रवाह निर्माण होतात. हे या भागाचे आणखी एक वैशिष्ट्य आहे.

बाह्यगाभा व अंतर्गाभा यांच्या तापमानातील फरकामुळे ऊर्ध्वमुखी प्रवाह तयार होतात. पृथ्वीच्या परिवलनामुळे या प्रवाहांना भोवऱ्यांप्रमाणे गती प्राप्त होते. या सर्पिल भोवऱ्यांमध्ये विद्युत प्रवाह निर्माण होतात व त्यामुळे चुंबकीय क्षेत्र तयार होते. यालाच भू-जनित्र असेही संबोधले जाते. पृथ्वीचे हे चुंबकीय क्षेत्र पृथ्वी ग्रहाच्या बाहेरही बऱ्याच अंतरापर्यंत कार्यरत असते. या भू-चुंबकीय क्षेत्रामुळे एक प्रकारचे आवरण निर्माण होते. पृथ्वीच्या वातावरणाचे सूर्याकडून येणाऱ्या सौरवातांपासून संरक्षण होते. पृथ्वीवर निर्माण झालेल्या या चुंबकीय क्षेत्राला चुंबकावरण असे म्हणतात. हे पृथ्वीचे पाचवे व महत्त्वाचे आवरण आहे. आकृती २.३ पहा.

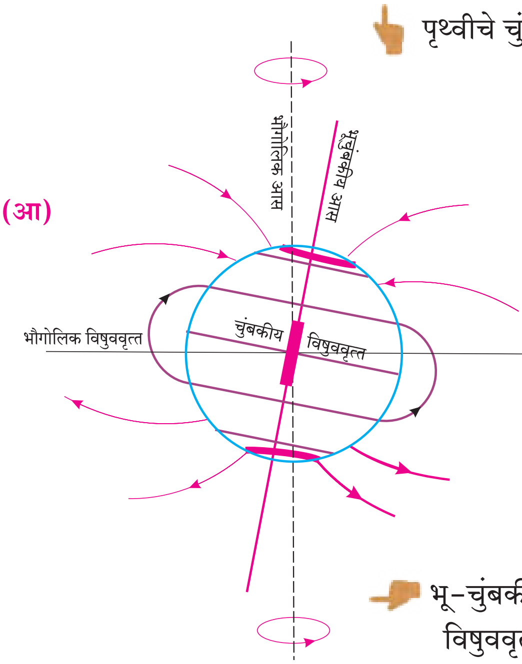
अंतर्गाभा : अंतर्गाभा भूपृष्ठाखाली सुमारे ५१५० किमीपासून ६३७१ किमी खोलीपर्यंत (पृथ्वीच्या केंद्रापर्यंत)

(अ)



पृथ्वीचे चुंबकावरण

(आ)



भू-चुंबकीय ध्रुव व विषुववृत्त

आकृती २.३ (अ) व (आ) : पृथ्वी एक चुंबक

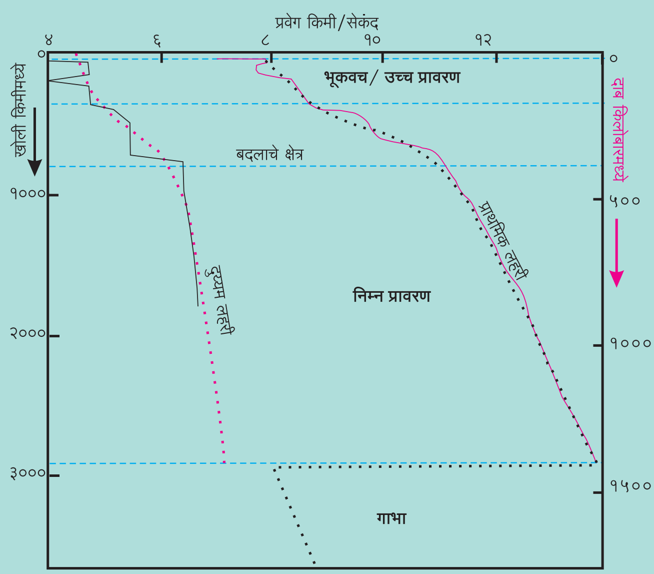
आढळतो. हा पृथ्वीगर्भाचा केंद्रभाग असून तो घनस्थितीत आहे. या घनगोलाची घनता सुमारे १३.३ ग्रॅम/घनसेमी इतकी असते. या थरात प्रामुख्याने लोह व काही प्रमाणात निकेल ही मूलद्रव्ये आढळतात. त्यामुळे त्यास निफे असेही म्हणत असत. गाभ्यामध्ये या भागातील पदार्थ प्रचंड दाबाखाली असल्याने अंतर्गाभा घनरूप आहे. येथील तापमान साधारणपणे सूर्याच्या पृष्ठीय तापमानाइतके असते.

जरा डोके चालवा.

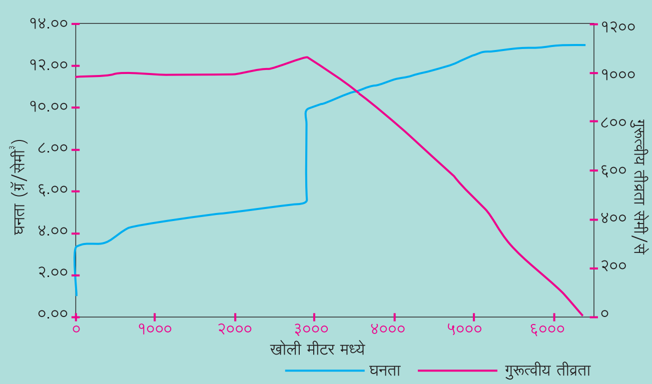
पृथ्वीच्या अंतरंगात गेल्यास तुमच्या वजनात काय फरक होत जातील याचा अंदाज करा. हे असे का व्हावे याचा शोध घेण्याचा प्रयत्न करा.

हे नेहमी लक्षात ठेवा.

दिलेल्या भूकंपलहरी वेगाच्या वक्रांचे निरीक्षण करा.



(अ)



(आ)

'अ' आकृतीमधील डावीकडील वक्र दुय्यम (S) लहरींचा वेग दाखवतो, तर उजवीकडील वक्र प्राथमिक (P) लहरींचा वेग दाखवतो. दुय्यम लहरींच्या वक्रात अनेक ठिकाणी बदल झालेला दिसतो. आकृतीमधील टिंबाच्या साहाय्याने काढलेला वक्र हा या वेगाचा सरासरी कल दाखवतो. दुय्यम लहरींचा वक्र २९०० किमी खोलीजवळ अचानक संपलेला आढळतो. प्राथमिक लहरींच्या वक्रातदेखील बदल होताना दिसतात. प्राथमिक लहरींचा वेग खोलीप्रमाणे २९०० किमीपर्यंत सतत वाढतो. दुय्यम लहरींचा वेग बाह्य गाभ्याच्या सीमेपाशी ६ ते ८ किमी/सेकंदाच्या दरम्यान आहे. आलेखामध्ये वक्र या ठिकाणी थांबलेला दिसतो. गाभाक्षेत्रात या लहरी प्रवेश करत नाहीत. प्राथमिक लहरींचा वेग २९०० किमी खोलीवर १२ किमी प्रतिसेकंद इतका आहे. मात्र बाह्यगाभ्यात प्रवेश करताना हा वेग ८ किमी प्रति सेकंदापर्यंत कमी होतो हे टिंब रेषेने दाखविलेल्या वक्रावरून लक्षात घ्या. या वक्रांच्या अभ्यासावरून वेगवेगळ्या खोलीवर अंतर्गाभ्यातील पदार्थांची घनता किती असू शकेल याचा शास्त्रज्ञांनी अभ्यास केला.

अंतरंगाच्या घनतेचा वक्र आकृती 'आ' मध्ये दिला आहे. याच आकृतीमध्ये वेगवेगळ्या खोलीवर गुरुत्वाकर्षण बल किती असेल हे वक्राद्वारे दाखवले आहे. पृष्ठभागापासून काही खोलीपर्यंत गुरुत्वाकर्षण बल वाढते व त्यानंतर खोलीनुसार ते कमी होत जाते व केंद्रापाशी ते शून्यवत होते असे वक्रावरून दिसते.

या आकृतींचे सूक्ष्म निरीक्षण करा व घनता वक्रावर वेगवेगळ्या विलगता शोधा व त्या दाखविण्याचा प्रयत्न करा.

जरा विचार करा.

पृथ्वीचे अंतरंग कसे असेल याबद्दल १०-१२ वाक्ये लिहा.

शोधा पाहू !

जागतिक वसुंधरा दिन म्हणजे काय? तो कशासाठी साजरा करतात?

स्वाध्याय

प्रश्न १. अचूक पर्यायासमोरील चौकटीत ✓ अशी खूण करा.

(अ) भूकवचाचे हे दोन थर आहेत.
- (i) बाह्य व अंतर्कवच
- (ii) खंडीय व महासागरीय कवच
- (iii) भूपृष्ठ व महासागरीय कवच
- (iv) प्रावरण व गाभा

(आ) प्रावरण व भूकवचात पुढीलपैकी कोणता घटक सामाईक असतो.
- (i) सिलिका
- (ii) मॅग्नेशिअम
- (iii) ॲल्युमिनिअम
- (iv) लोह

(इ) पृथ्वीच्या अंतर्गाभ्यात खालीलपैकी कोणकोणती खनिजद्रव्ये आढळतात?
- (i) लोह-मॅग्नेशिअम
- (ii) मॅग्नेशिअम-निकेल
- (iii) ॲल्युमिनिअम-लोह
- (iv) लोह-निकेल

(ई) अंतर्गाभा खालीलपैकी कोणत्या अवस्थेत आहे?
- (i) वायुरूप
- (ii) घनरूप
- (iii) द्रवरूप
- (iv) अर्ध घनरूप

(उ) बाह्यगाभा खालीलपैकी कशाचा बनला आहे?
- (i) लोह
- (ii) सोने
- (iii) हायड्रोजन
- (iv) ऑक्सिजन

(ऊ) आपण पृथ्वीच्या ज्या थरावर राहतो त्याला काय म्हणतात?
- (i) प्रावरण
- (ii) गाभा
- (iii) भूकवच
- (iv) खंडीय कवच

(ए) कोणत्या भूकंपलहरी द्रवरूप माध्यमातून प्रवास करू शकतात?
- (i) प्राथमिक लहरी
- (ii) द्वितीय लहरी
- (iii) पृष्ठीय लहरी
- (iv) सागरी लहरी

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

(अ) पृथ्वीच्या अंतरंगात विविध भागांतील पदार्थांची घनता सारखी नाही.

(आ) पृथ्वीच्या अंतरंगाचा गाभा कठीण खडकापासून बनलेला आहे.

(इ) बाह्य गाभ्यातून दुय्यम लहरी जाऊ शकत नाही.

(ई) खंडीय कवच हे सिलिका व मॅग्नेशिअम यांचे बनले आहे.

प्रश्न ३. उत्तरे लिहा.

(अ) भूकवचाचे दोन भाग कोणते? त्यांच्या वर्गीकरणाचा आधार काय?

(आ) प्रावरणाला दुर्बलावरण असे का म्हणतात?

(इ) पृथ्वीचे चुंबकावरण हा परिवलनाचा परिणाम आहे. स्पष्ट करा.

प्रश्न ४. सुबक आकृत्या काढून नावे द्या.

(अ) पृथ्वीचे अंतरंग

(आ) चुंबकीय ध्रुव व विषुववृत्त

प्रश्न ५. भौगोलिक कारणे लिहा.

(अ) पृथ्वीच्या अंतरंगात फरक आढळतो.

(आ) मुलद्रव्यांची घनता आणि अंतरंगातील त्यांचे स्थान यांचा सहसंबंध आहे.

(इ) प्रावरण हे भूकंप व ज्वालामुखीचे केंद्र आहे.

(ई) भूपृष्ठापेक्षा सागरपृष्ठाखाली अंतरंगाच्या थराची जाडी कमी आढळते.

(उ) चुंबकावरणामुळे पृथ्वीचे संरक्षण होते.

उपक्रम :

पृथ्वीच्या अंतरंगाची प्रतिकृती तयार करा.

***

३. आर्द्रता व ढग

सांगा पाहू !

आकृती ३.१ मधील दिलेल्या चित्रांचे निरीक्षण करा. त्यावरून चित्रांमध्ये व्यक्त केलेली हवेची स्थिती, ठिकाण यांविषयी वर्गात चर्चा करा व खालील चौकटींत लिहा. याबाबतचे वर्णन वहीत लिहा.

आकृती ३.१

भौगोलिक स्पष्टीकरण

सर्वसाधारणपणे हवेच्या स्थितीचे वर्णन करणारी विधाने आपण नेहमी करत असतो. हवेचा दमटपणा तसेच कोरडेपणा आपण वर्षभरात अनुभवत असतो. वाळवंटी प्रदेश, किनारी प्रदेश व पर्वतीय प्रदेशांमध्ये हवेच्या स्थितीत होणारे बदल चित्रातील संवादावरून लक्षात येतात.

- राजस्थान कोरड्या व उष्ण हवेच्या प्रदेशात येते. या हवेत बाष्प अत्यल्प असते. तेथील लोक सुती व सैल पेहराव वापरतात.
- काश्मीर खोरे थंड व कोरड्या हवेच्या प्रदेशात आहे. तेथील हवेत बाष्पाचे प्रमाण अल्प असते. तेथील लोक पूर्ण अंग उबदार कपड्यांनी झाकतात.
- मुंबई उष्ण व दमट हवेच्या प्रदेशात आहे. तेथील हवेत बाष्पाचे प्रमाण जास्त असते. त्यातच जर आकाशात काळे ढग जमले तर हवेतील उष्णता अधिक वाढते.

वरील चर्चेतील उष्ण, दमट, कोरडी, थंड हे सर्व शब्द हवेचे स्थितीदर्शक आहेत. त्याचबरोबर त्यांची सांगड वातावरणातील बाष्पाशी होत आहे. बाष्प हा घटक वातावरणात अदृश्य स्थितीत असतो. कोणत्याही ठिकाणची हवेची स्थिती स्पष्ट करताना बाष्प हा घटक प्राधान्याने विचारात घेतला जातो. एखाद्या ठिकाणी पर्जन्यस्थिती निर्माण होण्यासाठी वातावरणात बाष्प असणे आवश्यक असते.

जरा विचार करा.

हिवाळ्यात आपण जेव्हा आरशाच्या काचेवर उच्छ्वास सोडतो तेव्हा काय घडते ते अनुभवा. उन्हाळ्यात आपणांस हा अनुभव का बरे येत नाही ?

बाष्पीभवन :

बाष्पीभवन ही पाण्याचे बाष्पात रूपांतर करणारी प्रक्रिया आहे. सूर्याच्या उष्णतेमुळे पृथ्वीवरील पाण्याचे बाष्पात रूपांतर होते. बाष्पीभवनाची प्रक्रिया हवेची

शुष्कता, तापमान आणि वाऱ्याचा वेग यांवर आधारित असते.

कोरडी व उष्ण हवा असेल तर बाष्पीभवनाचा वेग वाढतो. तसेच कोरड्या व थंड हवेतही बाष्पीभवनाची क्रिया सुरू राहते. याउलट अतिशय दमट हवा असताना बाष्पीभवनाची क्रिया मंदावते. वातावरणातील हवेच्या वाहण्याचा वेग व हवेचे तापमान जास्त असेल तर त्या परिस्थितीत बाष्पीभवनाची क्रिया जलद होते. वारा कमी वेगाने वाहत असेल व हवा थंड असेल तर बाष्पीभवन कमी होते.

जरा डोके चालवा.

- वाळत घातलेले कपडे कोणत्या ऋतूत लवकर वाळतात?
- कोणत्या ऋतूत कपडे वाळण्यास विलंब होतो? त्याचे कारण काय असेल?

वातावरणातील आर्द्रता :

हवेतील बाष्पाचे प्रमाण ही हवेची आर्द्रता असते. हवेचा दमटपणा किंवा कोरडेपणा हा आर्द्रतेच्या म्हणजेच बाष्पाच्या प्रमाणावर अवलंबून असतो.

हवा विशिष्ट तापमानास विशिष्ट प्रमाणातच बाष्प धारण करू शकते. हवा जसजशी थंड होते तसतशी तिची बाष्पधारण क्षमता कमी होते. म्हणजेच गरम हवा थंड हवेपेक्षा जास्त बाष्प धारण करू शकते.

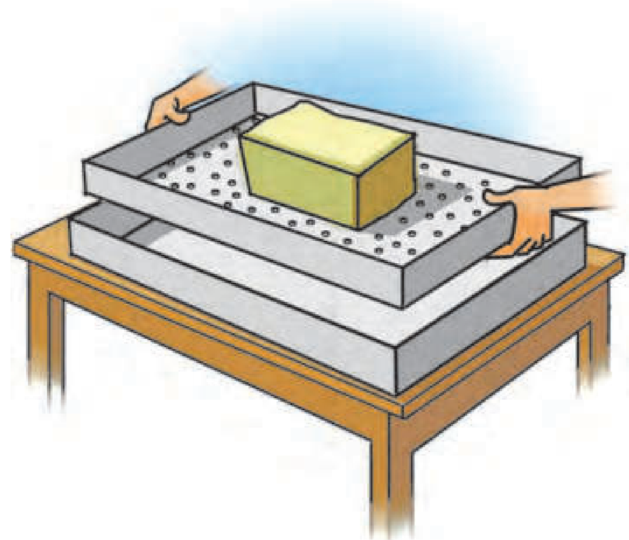
एका विशिष्ट तापमानास हवेची बाष्पधारण क्षमता व बाष्पाचे प्रमाण सारखेच असते. हवेची ही स्थिती बाष्पसंपृक्त स्थिती म्हणून ओळखली जाते.

करून पहा.

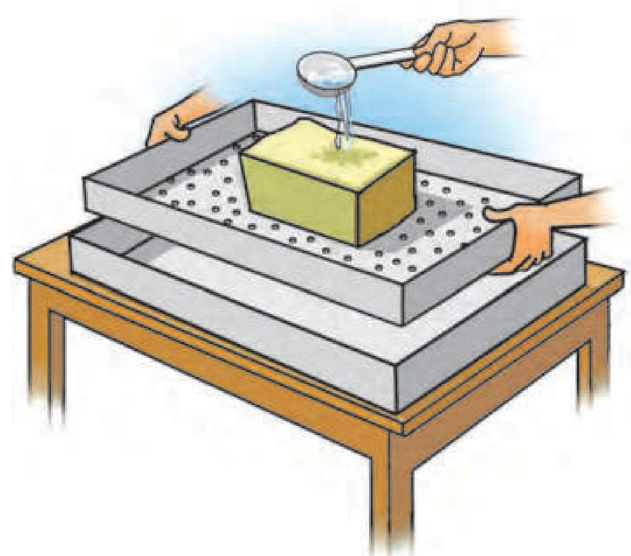
(पुढील कृती गटात करावी.)

- ✓ मध्यभागी खोलगट असणारा एक ट्रे/चाळणी घ्या.
- ✓ स्पंजचा एक तुकडा घ्या.
- ✓ ट्रेच्या सपाट तळभागावर खिळ्याच्या साहाय्याने काही छिद्रे पाडा.
- ✓ ट्रे/चाळणीच्या मध्यभागी स्पंजचा तुकडा ठेवा.
- ✓ स्पंजमध्ये अजिबात पाणी नाही याची खात्री करा.
- ✓ स्पंजवर मोठ्या चमच्याने पाणी ओता.
- ✓ गटातील विद्यार्थ्यांनी किती चमचे पाणी ओतले याची नोंद ठेवावी.

स्पंज संपूर्ण ओला होईपर्यंत चमच्याने पाणी ओता त्यानंतरही पुढे पाणी ओतत राहिल्यावर काय होते ते पहा. आता पुढील प्रश्नांची उत्तरे द्या.

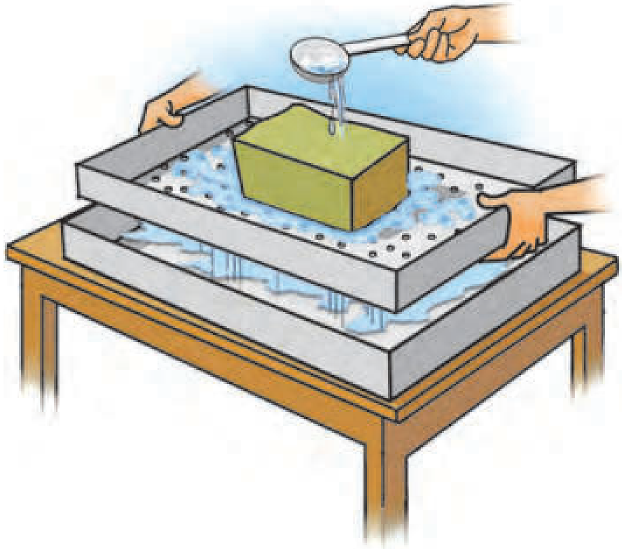


आकृती ३.२



आकृती ३.३

- सुरुवातीस स्पंजवर ओतलेल्या पाण्याचे काय झाले?
- स्पंजवर पाणी ओतताना तुम्ही कोणता अंदाज केला होता?
- ओल्या स्पंजवर आणखी पाणी ओतल्यावर काय झाले?
- यातून कोणता निष्कर्ष काढाल?



आकृती ३.४

भौगोलिक स्पष्टीकरण

स्पंजचा तुकडा हवेप्रमाणे आहे असे मानू. स्पंजचा तुकडा किती चमचे पाणी शोषून घेतो? स्पंज पूर्ण ओला झाल्यानंतर मात्र पाणी थेंबाथेंबाने खाली झिरपते. किती चमचे पाणी टाकल्यावर स्पंजमधून पाणी झिरपू लागले, हे नोंदीवरून सांगताही येते. म्हणजेच स्पंजची पाणी धारण करण्याची क्षमता पूर्ण होते तेव्हा तो संपृक्त बनतो.

याचप्रमाणे वातावरणातील हवेमध्ये असणारे बाष्प हे हवेच्या बाष्पधारण क्षमतेपेक्षा अतिरिक्त झाल्यास पावसाच्या किंवा हिमाच्या स्वरूपात पृथ्वी पृष्ठावर पडते.

हवेची बाष्पधारण क्षमता हवेच्या तापमानावर अवलंबून असते. हवेचे तापमान जितके जास्त तितकी बाष्पधारण क्षमता अधिक असते. वातावरणात जसजसे जास्त वर जावे तसतशी हवा थंड होते, हे आपण यापूर्वी शिकलो आहोत. या नियमानुसार हवा जसजशी उंच जाईल तसतशी हवेची बाष्पधारण क्षमताही कमी होत जाते. पुढील तक्त्यावरून हे स्पष्ट होते.

हे नेहमी लक्षात ठेवा.

आर्द्रतेचे मापन सामान्यपणे ग्रॅम प्रति घनमीटर अशा एककात केले जाते. कोणत्याही तापमानाला हवेतील आर्द्रतेचे प्रमाण ० ग्रॅम/मी^{3} असल्यास ती हवा कोरडी असते, तर ३०° से. तापमानास हवेतील बाष्प ३०.३७ ग्रॅम/मी^{3} असल्यास हवा बाष्पसंपृक्त असते.

पहा बरे जमते का ?

विविध तापमानावर एक घनमीटर हवेची बाष्पधारण क्षमता दिलेली आहे. तक्त्याच्या निरीक्षणावरून बाष्पधारण क्षमतेतील फरक नोंदवा.

हवेचे तापमान ° से.	बाष्पधारण क्षमता (ग्रॅम/मी^{3})	बाष्पधारण क्षमतेतील फरक (ग्रॅम/मी^{3})
-५	३.२६	--
०	४.८५	१.५९
५	६.८०	
१०	९.४०	
१५	१२.८३	
२०	१७.३०	
३०	३०.३७	
४०	५१.१२	

एका घनमीटर हवेत १५° से. तापमानावर १२.८ ग्रॅम इतकी बाष्पधारण क्षमता असते. तेवढेच बाष्प त्या हवेत असल्यास ती हवा बाष्पसंपृक्त आहे, असे म्हणतात. हवेतील ही आर्द्रता निरनिराळ्या पद्धतीने व्यक्त करता येते.

निरपेक्ष आर्द्रता :

एका घनमीटर हवेमध्ये किती ग्रॅम बाष्प आहे त्यावरून निरपेक्ष आर्द्रता काढली जाते. उदा., सागरी भागात हवेची निरपेक्ष आर्द्रता भूभागावरील हवेपेक्षा अधिक असते. विषुववृत्तीय प्रदेशात निरपेक्ष आर्द्रता जास्त असते तर ध्रुवाकडे ती कमी कमी होत जाते.

जरा डोके चालवा.

- हवेतील आर्द्रता कोणत्या ऋतूत जास्त असते?
- मानवी शरीरावर आर्द्रतेचा कोणता परिणाम होतो?
- आपल्या घरातील अन्नपदार्थांवर आर्द्रतेचा कोणता परिणाम होतो त्याचे निरीक्षण करा.
- कवकांची निर्मिती व आर्द्रता यांचा संबंध असेल का?
- वाळत घातलेले कपडे लवकर किंवा उशिरा सुकणे यांचा आर्द्रतेशी संबंध कशा प्रकारे असतो?

पृथ्वीवरील जमीन व पाणी यांचे वितरण व ऋतुमान यानुसार सुद्धा निरपेक्ष आर्द्रतेत फरक पडतो.

सापेक्ष आर्द्रता :

एका विशिष्ट तापमानास व विशिष्ट घनफळ असलेल्या हवेतील निरपेक्ष आर्द्रता व त्याच तापमानावरील हवेची बाष्पधारण क्षमता यांच्या गुणोत्तरावरून हवेची सापेक्ष आर्द्रता सांगता येते. सापेक्ष आर्द्रता टक्केवारीत व्यक्त केली जाते.

$$\text{सापेक्ष आर्द्रता (\%)} = \frac{\text{निरपेक्ष आर्द्रता}}{\text{बाष्पधारण क्षमता}} \times १००$$

- एका घनमीटर हवेची निरपेक्ष आर्द्रता २० ग्रॅम/मी^{३} असून बाष्पधारण क्षमता ३० ग्रॅम/मी^{३} आहे, तर या हवेची सापेक्ष आर्द्रता किती?
- एका घनमीटर हवेची निरपेक्ष आर्द्रता १५ ग्रॅम/मी^{३} असून बाष्पधारण क्षमता १५ ग्रॅम/मी^{३} आहे, तर या हवेची सापेक्ष आर्द्रता किती?
- वरील दोन्ही उदाहरणांच्या उत्तरावरून कोणती हवा बाष्पसंपृक्त झाली आहे ते सांगा.

जरा विचार करा.

२०° से. तापमान असलेल्या बाष्पसंपृक्त हवेचे तापमान अचानक १०° से. झाले तर काय होईल?

तापमानातील फरकानुसार हवेतील बाष्पाच्या प्रमाणात सुद्धा फरक पडतो. त्याचबरोबर सापेक्ष आर्द्रता बदलते. साधारणपणे सकाळी व रात्री सापेक्ष आर्द्रता जास्त असते. दिवसा तापमान वाढल्यामुळे सापेक्ष आर्द्रता कमी होते. समुद्र किनाऱ्याजवळील प्रदेशात सापेक्ष आर्द्रता जास्त असते, त्यामुळे तेथील हवा दमट असते. वाळवंटी प्रदेशात सापेक्ष आर्द्रता कमी असते त्यामुळे तेथील हवा कोरडी असते.

करून पहा.

शिक्षकाने वर्गातील विद्यार्थ्यांचे दोन गट करावेत. पहिल्या गटाने शिक्षकांच्या देखरेखीखाली पुढील कृती काळजीपूर्वक करावी.आकृती ३.५ पहा.

- ✓ प्रेशर कुकरची शिटी काढून ठेवा.
- ✓ प्रेशर कुकरमध्ये थोडे पाणी घ्या.
- ✓ आता प्रेशर कुकरला उष्णता द्या.
- ✓ हँडल असणारे एक झाकण घ्या.
- ✓ पाणी उकळू लागल्यावर प्रेशर कुकरच्या वर जेथून वाफ बाहेर पडते तेथे थोड्या अंतरावर झाकण धरा.
- ✓ तुम्हांला काय दिसते त्याचे निरीक्षण करा.

आकृती ३.५

कृतीच्या निरीक्षणातून पाणी गरम झाल्याने पाण्याची वाफ होते हे दिसून येते. हीच वाफ जेव्हा थंड झाकणाला लागते तेव्हा गरम वाफेचे पाण्यात रूपांतर होते, त्यामुळे तेथे पाण्याचे थेंब जमा झालेले दिसतात.

आकृती ३.६ (अ)

वर्गातील दुसऱ्या गटाने पुढील कृती करावी. आकृती ३.६ अ पहा.

- ✓ एक सपाट तळ असणारा काचेचा पेला घ्या.

✓ या पेल्यामध्ये बर्फाचे काही तुकडे टाका.

✓ आता हा पेला दोन-तीन मिनिटांसाठी खोलीत ठेवा.

➢ तुम्हांला काय दिसले ?

आकृती ३.६ (आ)

थोड्या वेळातच पाण्याचे थेंब पेल्याच्या बाह्यभागावर जमा झाल्याचे आढळतील. आकृती ३.६ (आ) पहा. हवेतील बाष्प थंड पृष्ठभागाच्या संपर्कात आले, की त्याचे सांद्रीभवन होते व पेल्याच्या बाह्यपृष्ठावर पाण्याचे थेंब जमा होतात.

पहिल्या कृतीत कुकरमधील पाण्याची वाफ थंड होऊन सांद्रीभवनाने पाण्याचे थेंब निर्माण झाले. दुसऱ्या कृतीत हवेतील बाष्पाचे सांद्रीभवन झाले असल्याचे दिसते.

सांद्रीभवन/घनीभवन :

वातावरणातील वायुरूप बाष्पाचे जलरूपात परिवर्तन होण्याच्या क्रियेला सांद्रीभवन म्हटले जाते. तसेच वातावरणातील बाष्पाचे घनरूपात परिवर्तन होण्याच्या क्रियेला घनीभवन म्हटले जाते. हवेचे तापमान कमी झाल्यास हवेची बाष्पधारण क्षमता कमी होत जाते. हवेची सापेक्ष आर्द्रता १०० टक्के झाल्यावर बाष्पाचे सांद्रीभवन होऊ लागते. त्या वेळी हवा दवबिंदू तापमान पातळीला असणे आवश्यक असते. सांद्रीभवनासाठी तापमान कमी होणे व सापेक्ष आर्द्रता वाढणे या बाबी आवश्यक असतात. मोकळ्या वातावरणात हवेतील बाष्पाचे सांद्रीभवन वातावरणातील सूक्ष्मकणांभोवती (धूलिकण, क्षार इत्यादी) होते.

दव, दहिवर, धुके ही जमिनीलगत, तर जमिनीपासून उंचावर आढळणारे ढग ही सांद्रीभवनाची रूपे आहेत.

ढग व ढगांचे प्रकार

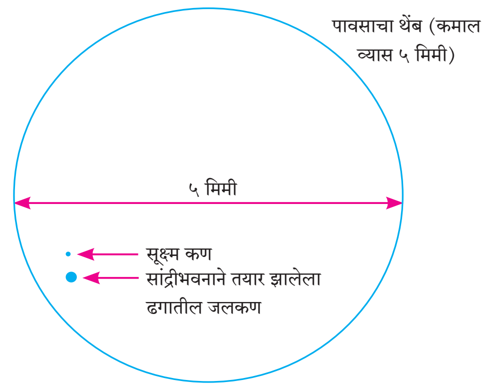
- ढग हा वातावरणात जास्त उंचीवर आढळणारा सांद्रीभवनाचा प्रकार आहे.

हे नेहमी लक्षात ठेवा.

धुके आणि धुरके यांत फरक आहेत. धुके हे हवेतील निव्वळ बाष्पापासून बनते. धुरके हे हवा प्रदूषित असणाऱ्या क्षेत्रात धुके आणि धूर यांपासून बनते.

- वातावरणातील सूक्ष्म कणांभोवती सांद्रीभवन होते. सांद्रीभवन होऊन तयार झालेले ढगातील जलकण, हिमकण अत्यंत सूक्ष्म असल्याने जवळजवळ वजन विरहित अवस्थेत असतात. त्यामुळे ढग हवेत तरंगत राहतात. आकृती ३.७ पहा.

सूर्याच्या उष्णतेने जमीन व पाणी तापते. पृष्ठालगतची हवा तापते, ती प्रसरण पावते व हवेची घनता कमी होते. गरम

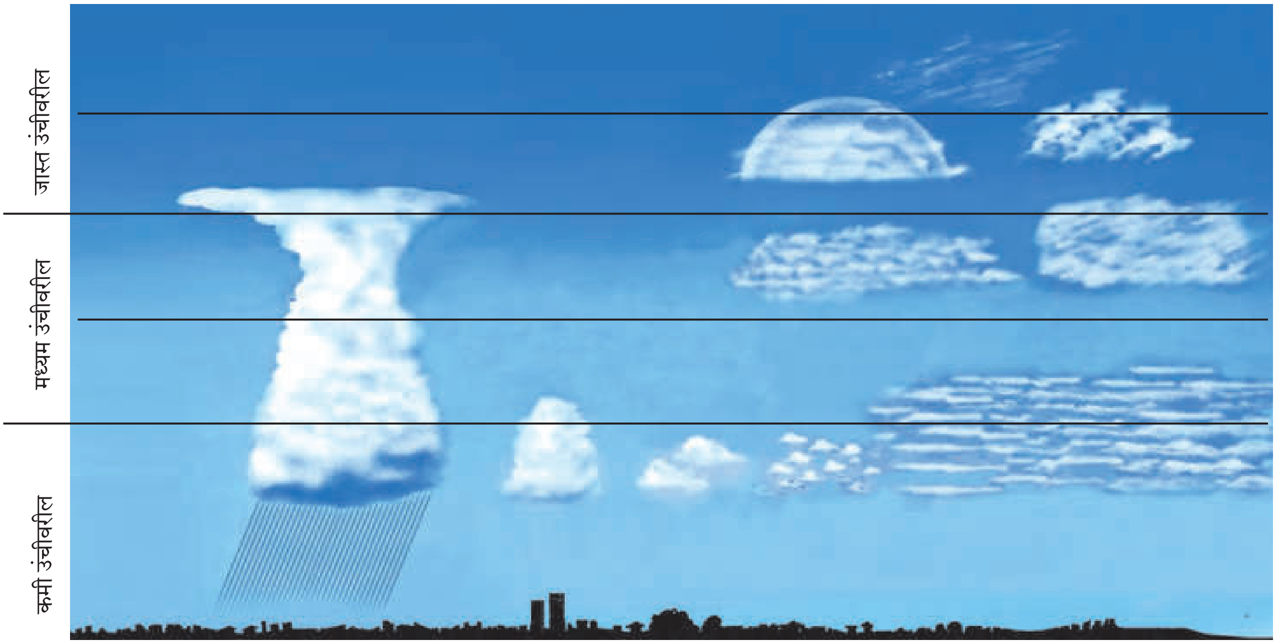


आकृती ३.७ : पावसाचा थेंब

हवा उंचावर जाऊ लागते. उंचावर जाताना हवेचे तापमान कमी झाल्यामुळे हवेची बाष्पधारण क्षमता कमी होते. सापेक्ष आर्द्रता वाढत जाते. हवेतील बाष्पाचे जलकणांत व हिमकणांत रूपांतर होते. ही त्या हवेची दवबिंदू तापमान पातळी असते. हवेतील बाष्पाच्या प्रमाणावर सांद्रीभवन पातळी ठरते. दवबिंदू तापमान पातळीदेखील उंची व बाष्प यांच्या प्रमाणावर ठरते, हे लक्षात घ्या.

सांद्रीभवनामुळे वातावरणात जास्त उंचीवर सूक्ष्म जलकण व हिमकण हवेत तरंगत असतात. हवेतील धूलिकणांभोवती ते एकत्र येतात व मोठ्या आकाराचे बनतात. त्यांच्या समुच्चयास ढग असे म्हणतात. हवेच्या जोरदार उर्ध्वगामी प्रवाहामुळे ते वातावरणात तरंगत राहतात. ज्याप्रमाणे पतंग उडवताना पतंगाने एक विशिष्ट उंची प्राप्त केल्यावर तो वर वर जाऊन तरंगू लागतो. त्याप्रमाणे उर्ध्वगामी प्रवाहामुळे ढग हवेत तरंगतात.

समुद्रसपाटीपासून निरनिराळ्या उंचीवर वातावरणात ढग आढळतात. अति उंचीवर तयार होणारे ढग बहुधा सूक्ष्म



आकृती ३.८ : ढगांचे प्रकार

हिमकणांपासून तयार झालेले असतात. ढगांमध्ये बाष्पीभवनाची व सांद्रीभवनाची क्रिया एकापाठोपाठ घडत असते. ढगांतील जलकणांच्या व हिमकणांच्या सतत हालचाली होत असतात. पृथ्वीवर होणारी वृष्टी विशिष्ट प्रकारच्या ढगांतून होत असते. बाष्पाचे प्रमाण जमिनीलगत अधिक असते. समुद्रसपाटीपासून उंचीनुसार बाष्पाचे प्रमाण कमी होत जाते. यामुळे कमी उंचीवरील ढग आकाराने मोठे असतात, तर जास्त उंचीवरील ढग आकाराने लहान असतात.

आंतरराष्ट्रीय वर्गीकरणानुसार ढगांचे दहा प्रकार आहेत.

अ. क्र.	ढगांचे प्रकार	साधारण उंची (मीटरमध्ये)
१.	सिरस (Cirrus)	७००० ते १४०००
२.	सिरो स्ट्रॅटस (Cirro-Stratus)	
३.	सिरो क्युम्युलस (Cirro-Cumulus)	
४.	अल्टो स्ट्रॅटस (Alto-Stratus)	२००० ते ७०००
५.	अल्टो क्युम्युलस (Alto-Cumulus)	
६.	स्ट्रॅटो क्युमुलस (Strato-Cumulus)	२००० पेक्षा कमी
७.	स्ट्रॅटस (Stratus)	
८.	निम्बो स्ट्रॅटस (Nimbo-Stratus)	
९.	क्युम्युलस (Cumulus)	विस्तार कमी-जास्त असू शकतो
१०.	क्युम्युलो निम्बस (Cumulo-Nimbus)	

वातावरणात ढगांची वेगवेगळ्या उंचीवर निर्मिती होते. या ढगांचे निरीक्षण केल्यावर उंचीनुसार त्यांचे तीन मुख्य प्रकार करता येतात. ते ढगांच्या तळाकडील उंचीवर ठरतात. ढगांची उंची सुमारे ७००० ते १४००० मी दरम्यान असेल तर त्यांना अति उंचीवरील ढग असे म्हणतात. जर ही उंची सुमारे २००० ते ७००० मी दरम्यान असेल तर त्यांना मध्यम उंचीचे ढग असे म्हणतात. २००० मी पेक्षा कमी उंची असलेल्या ढगांना कमी उंचीचे ढग असे म्हणतात. आकृती ३.८ पहा.

जास्त उंचीवरील ढग :

या ढगांमध्ये हिम स्फटिकांचे प्रमाण जास्त असते. यांचे वर्गीकरण सिरस, सिरो क्युम्युलस आणि सिरो स्ट्रेटस या प्रकारामध्ये केले जाते. सिरस हे मुख्यतः तंतुमय असतात. सिरो क्युम्युलस या ढगांचे स्वरूप लहान लहान लाटांच्या समुदायांसारखे दिसते. सिरो स्ट्रेटस हे वळ्या पडलेल्या चादरीसारखे दिसतात. यांच्याभोवती बरेचदा तेजोमंडल असते.

मध्यम उंचीवरील ढग :

यात अल्टो क्युम्युलस व अल्टो स्ट्रेटस या ढगांचा समावेश होतो. अल्टो क्युम्युलस हे स्तरांच्या स्वरूपात असून यातही तरंगासारखी रचना असते. बहुधा हे पांढऱ्या रंगाचे असून त्यात करड्या रंगाच्या छटा असतात. अल्ट्रो स्ट्रेटस ढग हे कमी जाडीचे थर असतात. यातून सूर्यदर्शन होऊ शकते, मात्र सूर्यदर्शन हे दुधी काचेतून पाहिल्यासारखे दिसते.

पहा बरे जमते का ?

आकृती ३.८ चे प्रथम निरीक्षण करा. आता वर्गाबाहेरील मैदानात जा. आकाशात असणाऱ्या ढगांचे निरीक्षण करा. पुढील मुद्द्यांवर चर्चा करून उत्तरे वहीत लिहा.

- ढगांचे आकार, रंग, उंची.
- साधारणपणे तुम्ही कोणत्या प्रकारचे ढग पाहिलेत ते लिहा. (आकृती ३.८ चा आधार घ्या.)
- या ढगांपासून पाऊस पडण्याची शक्यता कितपत आहे, ते सकारण सांगा.

कमी उंचीवरील ढग :

यात पाच वेगवेगळे प्रकार केले जातात. स्ट्रॅटो क्युम्युलस या ढगात थर असतात. त्यांचा रंग पांढरा ते धुरकट असा असतो. यात ढगांचे अनेक गोलाकार पुंजके आढळतात. स्ट्रेटस ढगात देखील थर असतात. यांचा रंग राखाडी असतो व तळाकडील भाग एकसमान असतो. निम्बो स्ट्रेटस हे ढग जाड थरांचे असतात. गडद राखाडी रंगाचे असून यापासून रिमझिम पाऊस तसेच हिमवर्षाव होऊ शकतो.

क्युम्युलस ढग : भूपृष्ठापासून ५०० ते ६००० मीटर उंचीच्या दरम्यान उभा विस्तार असणारे हे ढग आहेत. हवेच्या जोरदार उर्ध्वगामी प्रवाहांचा या ढगांच्या निर्मितीस हातभार लागतो. हे ढग अवाढव्य असून घुमटाकार असतात. ते करड्या रंगाचे असतात. क्युम्युलस ढग हे आल्हाददायक हवेचे निदर्शक असतात. या ढगांचा काही वेळेस उभा विस्तार इतका वाढतो की त्यांचे क्युम्युलो निम्बस ढगांमध्ये रूपांतर होते व वृष्टी होते.

क्युम्युलो निम्बस ढग : हे वैशिष्ट्यपूर्ण ढग वादळाचे निदर्शक आहेत. ते ढग काळ्या रंगाचे व घनदाट असून पर्वतकाय दिसतात. ढगांच्या माथ्याजवळील भाग ऐरणीसारखा सपाट दिसतो. या ढगांत गडगडाट होतो, तसेच विजाही चमकतात. वादळी पावसासह कधीकधी गारपीटही होते; पण हा पाऊस फार काळ टिकत नाही. आकृती ३.९ पहा.

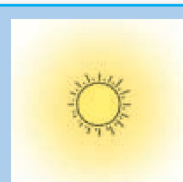
आकाशात असणाऱ्या सर्वांत मोठ्या क्युम्युलो निम्बस या ढगांतून विजांच्या कडकडाटासह पाऊस पडतो. या ढगांच्या वरच्या भागात धन (+) व खालच्या बाजूला ऋण (−) प्रभार असतो. त्यांच्या खाली जमीन ही नेहमी धनप्रभारयुक्त असते. भारांमधील फरकामुळे विद्युत प्रभार निर्माण होऊन विजेचा लखलखाट होतो व आकाश क्षणमात्र उजळते. विजेच्या सभोवतालची हवा विजेच्या अतिउष्णतेमुळे एकदम प्रसरण पावते व त्यामुळे मोठा गडगडाट ऐकू येतो.

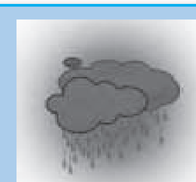
इतर ढगांपेक्षा या ढगातून पडणारे पावसाचे थेंब मोठे असतात कारण ढगातल्या ढगात थेंब खूपदा वरखाली फिरतात व प्रत्येक वेळी ते आणखी पाणी जमवतात. त्यामुळे थेंब मोठे होऊन, इतके जड होतात की ते ढगात तरंगत राहू शकत नाहीत, ते पावसाच्या स्वरूपात जमिनीवर येतात. कधीकधी ढगातील हवा फार थंड असते. त्यामुळे हे थेंब गोठतात व गारा स्वरूपात जमिनीवर येतात यालाच आपण गारपीट म्हणतो.

आकृती ३.९ : क्युम्युलो निम्बस ढग

जरा डोके चालवा.

हवेची स्थिती सांगताना सोबतच्या चिन्हांचा वापर कोठे केला जातो ते शोधा. या चिन्हांचा अर्थ खाली दिलेल्या चौकटींत लिहा.





माहीत आहे का तुम्हांला ?

ढगफुटी हा एक वृष्टीचा एक प्रकार आहे. जोरदार उर्ध्वगामी वाऱ्यांमुळे जमिनीकडे येणारे पावसाचे थेंब ढगातच थोपवले जातात. या थेंबांचे गारांमध्ये रूपांतर होते. त्यामुळे ढग जड होतात. हे वजन उर्ध्वगामी वारे पेलू शकत नाहीत. अशा वेळेस मोठ्या गारांसह मुसळधार पाऊस पडतो, याला ढगफुटी असे म्हणतात. एखाद्या लहान किंवा विशिष्ट भूभागावर सुमारे १०० मिमी किंवा त्यापेक्षा अधिक पाऊस पडतो. हा प्रकार प्रामुख्याने पर्वतीय प्रदेशात आढळतो. भारतामध्ये हिमालयाच्या रांगांत असलेल्या राज्यांमध्ये अशा प्रकारचा पाऊस पडलेला आढळतो.

स्वाध्याय

प्रश्न १. योग्य जोड्या लावा व साखळी पूर्ण करा.

अ	ब	क
(अ) सिरस	(i) आकाशात उभा विस्तार	(a) गरजणारे ढग
(आ) क्युम्युलो निम्बस	(ii) जास्त उंचीवरील	(b) तरंगणारे ढग
(इ) निम्बो स्ट्रेटस	(iii) मध्यम उंचीवरील	(c) रिमझिम पाऊस
(ई) अल्टो क्युम्युलस	(iv) कमी उंचीवरील	(d) हिमस्फटिक ढग

प्रश्न २. कंसातील योग्य शब्द निवडून वाक्य पूर्ण करा.

(क्युम्युलो निम्बस, सापेक्ष आर्द्रता, निरपेक्ष आर्द्रता, सांद्रीभवन, बाष्पधारण क्षमता)

(अ) हवेची .... हवेच्या तापमानावर अवलंबून असते.

(आ) एका घनमीटर हवेमध्ये किती ग्रॅम बाष्प आहे ते पाहून .... काढली जाते.

(इ) वाळवंटी प्रदेशात .... कमी असल्याने हवा कोरडी असते.

(ई) .... प्रकारचे ढग वादळाचे निदर्शक आहेत.

(उ) मोकळ्या वातावरणातील हवेच्या बाष्पाचे .... वातावरणातील धूलिकणांभोवती होते.

प्रश्न ३. फरक स्पष्ट करा.

(अ) आर्द्रता व ढग

(आ) सापेक्ष आर्द्रता व निरपेक्ष आर्द्रता

(इ) क्युम्युलस ढग व क्युम्युलो निम्बस ढग

प्रश्न ४. प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

(अ) एखाद्या प्रदेशातील हवा कोरडी का असते ?

(आ) आर्द्रतेचे मापन कसे केले जाते ?

(इ) सांद्रीभवनासाठी कोणत्या गोष्टी आवश्यक आहेत ?

(ई) ढग म्हणजे काय ? ढगांचे प्रकार लिहा.

(उ) कोणकोणत्या प्रकारच्या ढगांतून पाऊस पडतो ?

(ऊ) सापेक्ष आर्द्रतेची टक्केवारी कशाशी संबंधित आहे ?

प्रश्न ५. भौगोलिक कारणे लिहा.

(अ) ढग हे आकाशात तरंगतात.

(आ) उंचीनुसार सापेक्ष आर्द्रतेच्या प्रमाणात बदल होतो.

(इ) हवा बाष्पसंपृक्त बनते.

(ई) क्युम्युलस ढगांचे क्युम्युलो निम्बस ढगात रूपांतर होते.

प्रश्न ६. उदाहरण सोडवा.

(अ) हवेचे तापमान ३०° से असताना तिची बाष्पधारण क्षमता ३०.३७ ग्रॅम/मी^{३} असते. जर निरपेक्ष आर्द्रता १८ ग्रॅम प्रतिघनमीटर असेल, तर सापेक्ष आर्द्रता किती असेल ?

(आ) एक घनमीटर हवेत ०° से तापमानावर ४.०८ ग्रॅम बाष्प असल्यास हवेची निरपेक्ष आर्द्रता किती असेल ?

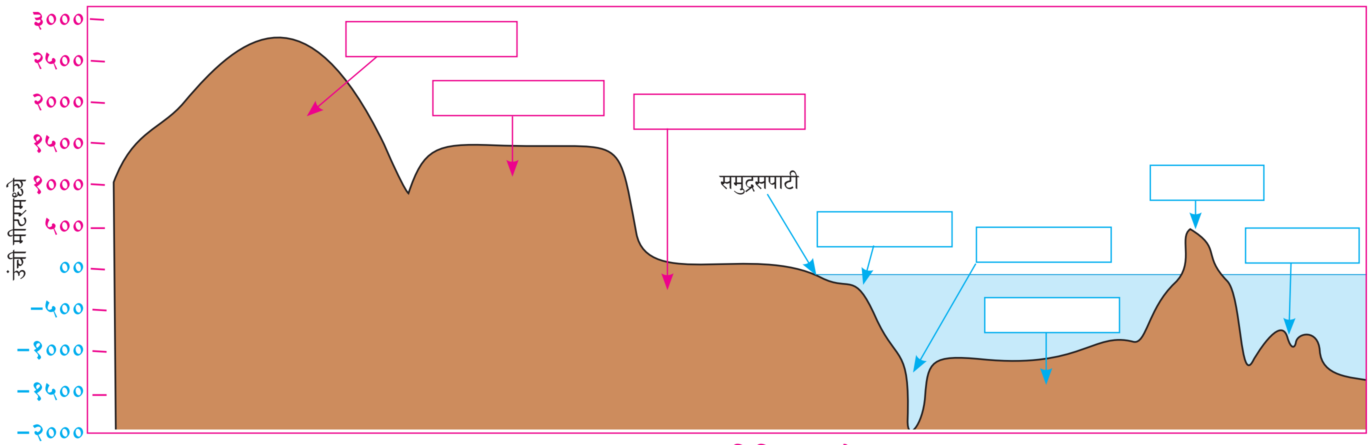
प्रश्न ७. वर्तमानपत्रातून आलेली दैनिक हवेची स्थितीदर्शक माहिती जुलै महिन्यासाठी संकलित करा. कमाल व किमान तापमानातील फरक आणि हवेची आर्द्रता यांतील सहसंबंध जोडा.

उपक्रम :

ढगांच्या प्रकारांचा तक्ता तयार करा. विविध छायाचित्रे वापरा.

***

GI7Y57



आकृती ४.१ : विविध भूरूपे

सांगा पाहू !

- खंड व महासागर अनुक्रमे शिलावरण व जलावरण यांचे भाग आहेत.
- खंड व महासागर भूपट्टांवर विसावलेले आहेत.
- ओहोटीदरम्यान महासागराच्या पाण्याची पातळी कमी होते त्यामुळे किनाऱ्यालगतची पाण्याखाली असलेली जमीन उघडी पडते.
- समुद्रातील खडकांवर आदळून जहाजांना अपघात होतात.

वरील मुद्दे जर बरोबर असतील, तर त्यासाठी खालील पैकी सर्वांत अचूक पर्याय निवडा.

- ❖ पृथ्वीचा पृष्ठभाग जमीन व पाणी यांनी व्यापला आहे.
- ❖ महासागराच्या तळाशी जमीन आहे.
- ❖ पाणी समपातळीत राहिले तरी महासागराच्या तळाशी असलेली जमीन असमान आहे.
- ❖ पाणी व जमिनीची पातळी असमान आहे.

तुम्ही निवडलेल्या पर्यायांबाबत वर्गात चर्चा करा. कोणता पर्याय बरोबर असेल ते शिक्षकांकडून जाणून घ्या.

भौगोलिक स्पष्टीकरण

पृथ्वीवर पाणी आणि जमीन यांचे वितरण असमान आहे हे आपल्याला माहीत आहे. सुमारे ७१% पृथ्वीचे पृष्ठ पाण्याने व्यापलेले असले तरी या पाण्याखालीही जमीन आहे. मात्र ती पाण्याप्रमाणे समपातळीत नाही.

भूपृष्ठावर आपल्याला दिसणाऱ्या असमान उंचीच्या प्रदेशाचे आपण अनेक भूरूपांमध्ये वर्गीकरण करतो. असेच वर्गीकरण जलमग्न जमिनीचे करता येते.

जरा विचार करा.

भूप्रदेशावरील भूरूपांचे वर्गीकरण जर उंची व आकारानुसार होत असेल तर जलमग्न जमिनीचे वर्गीकरण कशाच्या आधारे करता येईल ?

सांगा पाहू !

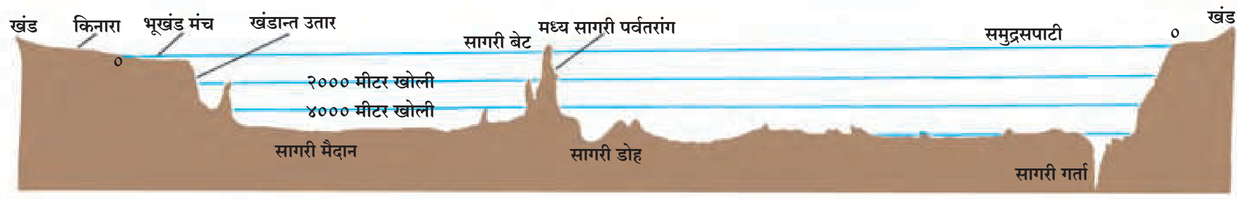
- ➢ आकृती ४.१ मधील भूरूपांना नावे देण्याचा प्रयत्न करा.
- ➢ जमिनीवरील भूरूपांना नाव देण्यासाठी कोणते निकष वापरले ?
- ➢ पाण्याखालील भूरूपांसाठी कोणते निकष वापरले ते वहीत लिहा.

भौगोलिक स्पष्टीकरण

महासागराची तळरचना :

जलमग्न जमिनीच्या रचनेला सागरतळरचना म्हणून ओळखले जाते. सागरतळरचना समुद्रसपाटीपासून असलेल्या खोलीच्या आधारे व तेथील जमिनीच्या आकारानुसार विचारात घेतली जाते.

महासागरांची सरासरी खोली सुमारे ३७०० मीटर आहे. महासागराचा तळ भूमीप्रमाणेच उंच-सखल आहे. जलमग्न



आकृती ४.२ : महासागर तळरचना

भूरूपांनी मिळून सागराच्या तळाची रचना ठरते. सागरतळ रचना विविध महासागरांमध्ये भिन्न आहे. या रचनेतील काही ठळक भूप्रकार व सर्वसाधारण क्रम आपण पाहूया. समुद्र किनाऱ्यापासून जसजसे आत जावे तसतसे जलमग्न भूरचनेत बदल होतात. आकृती ४.२ व पुढील स्पष्टीकरणाचा एकत्रित अभ्यास करा.

भूखंड मंच : किनाऱ्यालगत असलेला व समुद्रात बुडालेला जमिनीचा भाग म्हणजे भूखंड मंच होय. हा सागरतळाचा सर्वांत उथळ भाग आहे. यालाच समुद्रबुड जमीन असेही म्हणतात. त्याचा उतार मंद असतो.

भूखंड मंचाचा विस्तार सर्वत्र सारखा नसतो. काही खंडांच्या किनाऱ्याजवळ तो अरुंद, तर काही खंडांच्या किनाऱ्याजवळ तो शेकडो किलोमीटरपर्यंत रुंद आहे. याची खोली साधारणतः समुद्रसपाटीपासून सुमारे २०० मीटरपर्यंत असते.

मानवाच्या दृष्टीने भूखंडमंच महत्त्वाचा आहे. जगातील मासेमारीची विस्तृत क्षेत्रे भूखंडमंचावरच आढळतात. भूखंडमंच हा भाग उथळ असल्याने सूर्यकिरण तळापर्यंत पोहोचतात. तेथे शेवाळ, प्लवंक यांची निर्मिती होते. हे माशांचे खाद्य असते. खनिज तेल, नैसर्गिक वायू व विविध खनिजे भूखंडमंचावरून खनन करून मिळवता येतात. उदा., मुंबई हाय हे अरबी समुद्रातील खनिज तेल व नैसर्गिक वायू मिळणारे भूखंडमंचावरील एक क्षेत्र आहे.

खंडान्त उतार : भूखंडमंचाचा भाग संपल्यावर समुद्रतळाचा उतार तीव्र होत जातो, त्यास खंडान्त उतार म्हणतात. समुद्रसपाटीपासून याची खोली सुमारे २०० मीटर ते ३६०० मीटरपर्यंत असते. काही ठिकाणी ही खोली त्यापेक्षाही अधिक आढळते. खंडान्त उताराचा विस्तार कमी असतो. सर्वसाधारणतः खंडान्त उताराची अधःसीमा ही भूखंडांची सीमा मानली जाते.

सागरी मैदान : खंडान्त उताराला लागून विस्तीर्ण मैदान असते. सागरतळाचा जवळ जवळ सपाट भाग म्हणजे सागरी मैदान होय. सागरी मैदानावर लहान-मोठ्या आकारांचे जलमग्न उंचवटे, पर्वत, पठारे इत्यादी भूरूपे आढळतात.

सागरी पर्वतरांगा व पठारे : सागरतळावरील पर्वतरांगा हे जलमग्न पर्वत म्हणून ओळखले जातात. या पर्वतरांगा शेकडो किमी रुंद तर हजारो किमी लांब असतात. जलमग्न पर्वतरांगांच्या शिखरांचे भाग काही ठिकाणी सागरपृष्ठाच्या वर आलेले असतात. त्यांना आपण सागरी बेटे म्हणून ओळखतो. उदा., आईसलँड-अटलांटिक महासागर, अंदमान-निकोबार बेटे, बंगालचा उपसागर.

काही सागरी उंचवट्यांचे माथे सपाट व विस्तृत असतात त्यांना सागरी पठार म्हणतात. उदा., हिंदी महासागरातील छागोसचे पठार.

सागरी डोह व सागरी गर्ता : सागरतळावर काही ठिकाणी खोल, अरुंद आणि तीव्र उतारांची विवर सदृश सागरी भूरूपे आढळतात. त्यांना सागरी डोह किंवा गर्ता असे म्हणतात. साधारणतः कमी खोली असलेली भूरूपे हे सागरी डोह असतात, तर जास्त खोलीच्या लांबवर पसरलेल्या भूरूपास सागरी गर्ता म्हणतात. समुद्रसपाटीपासून गर्तांची खोली हजारो मीटरपर्यंत खोल असते. पॅसिफिक महासागरातील मरियाना गर्ता ही जगातील सर्वांत खोल गर्ता असून तिची खोली ११०३४ मीटर आहे. मध्य महासागरीय जलमग्न पर्वत व सागरी गर्ता हे सागरतळाचे भूगर्भशास्त्राच्या दृष्टीने सर्वांत सक्रिय भाग आहेत. या भागात अनेक जागृत ज्वालामुखी असतात. हे प्रदेश अतिशय संवेदनशील भूकंपप्रवण क्षेत्रे म्हणून ओळखली जातात. सागरतळावर होणाऱ्या भूकंप व ज्वालामुखींचे उद्रेक यामुळे किनारी प्रदेशात त्सुनामी निर्मितीचा धोका संभवतो.

सागरी संचयन :

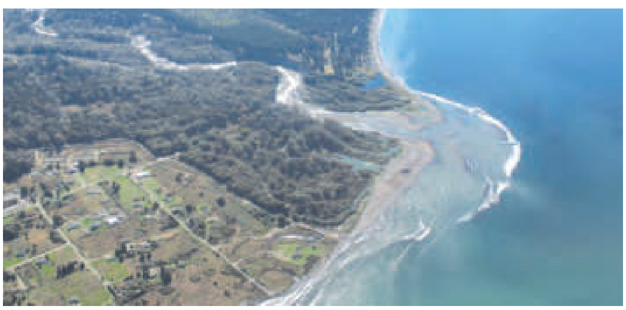
सागराचा तळ हा जगातील त्या त्या ठिकाणी असलेला सखल भाग आहे. त्यामुळे या भागात वेगवेगळ्या प्रकारच्या पदार्थांचे संचयन होते. त्याचे स्वरूप खालीलप्रमाणे आहे.

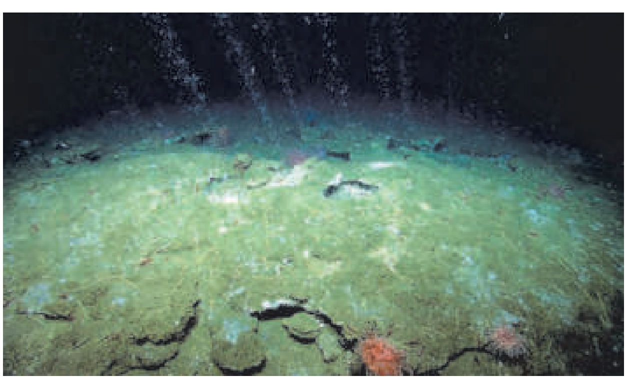
(१) लहान-मोठ्या आकारांचे दगडगोटे, जाडीभरडी वाळू, मातीचे सूक्ष्मकण इत्यादी पदार्थ नद्या, हिमनद्या इत्यादींमार्फत खंडांवरून वाहून आणले जातात व त्यांचे

संचयन मुख्यतः भूखंड मंचावर होते. अशा पदार्थांना सागरी अवसाद असे म्हणतात.

(२) ज्वालामुखीच्या उद्रेकातून बाहेर पडलेली राख व लाव्हारस यांचे संचयनसुद्धा येथे आढळते. खूप खोलवर, विशेषतः सागरी मैदानाच्या भागात अतिसूक्ष्म मातीचे कण मोठ्या प्रमाणात साचतात. यात सागरी वनस्पती व प्राणी यांचे अवशेष मिसळलेले असतात. हे सर्व मिश्रण अतिसूक्ष्म कणांचे बनलेले असते व ते मृदू चिखलाच्या स्वरूपात असते. यामध्ये सागरी प्राण्यांच्या व वनस्पतींच्या अवशेषांचे प्रमाण साधारणतः ३०% असते. या मृदू चिखलास सागरी निक्षेप असे म्हणतात.

(३) याशिवाय काही मानवनिर्मित घटकांचे संचयन सागरात होते. त्यांपैकी शहरातील सांडपाणी, घनकचरा,


आकृती ४.३ : सागरी निक्षेपण


आकृती ४.४ : सागरी अवसाद

आकृती ४.५ : मानवनिर्मित घटकांचे संचयन

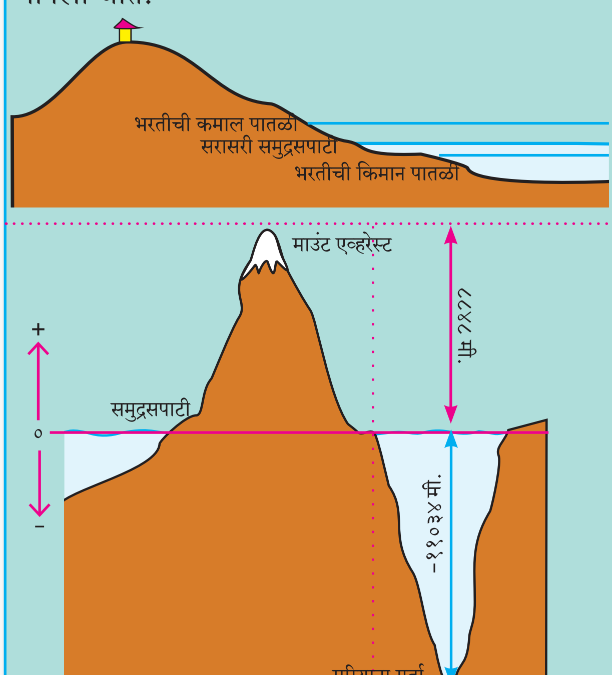
किरणोत्सर्गी पदार्थ, टाकाऊ रसायने, प्लॅस्टिक इत्यादी पदार्थांमुळे जलावरणास प्रदूषणाचा धोका निर्माण होतो. हे पदार्थ सागरी जीवसृष्टी व तेथील पर्यावरणाच्या दृष्टीने अत्यंत हानिकारक आहेत. यातील प्रदूषणकारी घटकांचे प्रमाण कमी असूनही त्यांचे उपद्रवमूल्य अधिक आहे.

महासागरातील जीवसृष्टीचे स्वरूप समजण्यासाठी तसेच सागरतळावरील खनिजांची माहिती मिळवण्यासाठी अवसाद महत्त्वाचे ठरतात. अवसादांच्या एकमेकांवर साचणाऱ्या थरांचा व सागरजलाचा दाब यांमुळे या संचयनातून स्तरित खडकांची निर्मिती होते.

हे नेहमी लक्षात ठेवा.

समुद्रसपाटी : कोणत्याही ठिकाणाची उंची व खोली त्या भागातील समुद्रसपाटीपासून मोजली जाते. समुद्रसपाटीपासूनची जास्तीत जास्त भरतीची पातळी व ओहोटीची असणारी पातळी यांच्यातील सरासरी काढून निश्चित केली जाते. या सरासरी काढलेल्या उंचीस शून्य मानून त्यापेक्षा अधिक (उंच) किंवा कमी (खोल) उंचीची ठिकाणे धनात्मक व ऋणात्मक मूल्यात सांगितली जातात. उदा., माउंट एव्हरेस्ट ८८४८ मी. तर मरियाना गर्ता –११०३४ मी.

भारतामध्ये सर्वेक्षणासाठी चेन्नई येथील समुद्रसपाटीची सरासरी उंची शून्य मानली जाते. ती भारतातील सर्व ठिकाणांसाठी समुद्रसपाटीपासूनची उंची मानली जाते.



सर्वांत उंच –सर्वांत खोल

पहा बरे जमते का ?

- हा कोणत्या महासागराचा तळ असावा ते ओळखा.
- आकृतीमध्ये कोणकोणती जलमग्न भूरूपे दिसत आहेत ते ओळखा व नावे द्या.
- यात मासेमारीसाठी उपयुक्त क्षेत्र कोठे असेल व का ?

हे नेहमी लक्षात ठेवा.

सागर – महासागर यांमध्ये जमिनीवरून येणाऱ्या अनेक बाबींचे संचयन होत असते. हे संचयन नैसर्गिक निक्षेप व अवसाद या स्वरूपात असते. तसेच मानव स्वतः देखील नको असलेल्या अनेक गोष्टी सागरात टाकून देतो. यामुळे सागरतळ आणि सागराचे पाणी प्रदूषित होण्याचा धोका संभवतो. येथील सजीवसृष्टीस ते हानिकारक आहे. जमिनीवर असणाऱ्या सजीवसृष्टीपेक्षा जास्त प्रजाती सागरात राहतात हे आपण नेहमीच लक्षात ठेवले पाहिजे.

जरा डोके चालवा.

शिक्षक किंवा पालकांसोबत समुद्रकिनाऱ्यावर फिरायला गेल्यावर एक प्रयोग आवर्जून करा.
किनाऱ्यावर लाटांबरोबर आलेल्या पदार्थांचे निरीक्षण करा. त्यांचे वर्गीकरण खालील प्रकारे तक्त्यात करा.

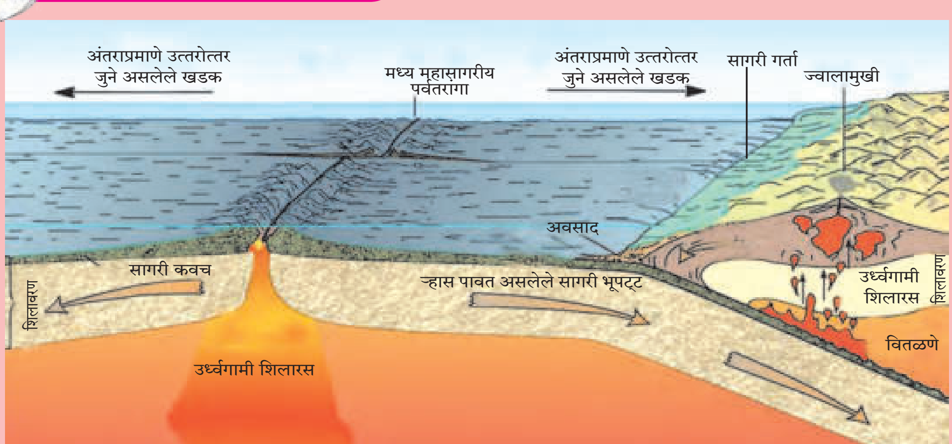
लाटांबरोबर वाहून येणारे पदार्थ

- **नैसर्गिक**
  - वनस्पती
  - शंख–शिंपले
  - जलचर
- **अनैसर्गिक/मानवनिर्मित**
  - रासायनिक
  - धातू
  - प्लॅस्टिक/काच

उत्तरे द्या.

- यांपैकी कोणते पदार्थ नाशवंत आहेत ?
- कोणते नाशवंत नाहीत ते सांगा.
- नाशवंत पदार्थांमुळे काय होईल ?
- अनाशवंत पदार्थांमुळे काय होईल ?
- अनाशवंत पदार्थ किनाऱ्यावर जमा होऊ नयेत यासाठी उपाय सुचवा.
- पर्यावरण संवर्धनासाठी किनारे स्वच्छ ठेवण्याचे अभियान तुम्ही कसे राबवाल ?

माहीत आहे का तुम्हांला ?



सागरतळ रचनेचा अभ्यास करताना एक गोष्ट लक्षात घेतली पाहिजे ती म्हणजे सागरतळाचे वय. खडकांवर साचलेल्या अवसादांच्या अभ्यासावरून शास्त्रज्ञांना असे लक्षात आले, की कोणत्याही सागरातील तळावरील अवसाद हे २०० दशलक्ष वर्षांपेक्षा जुने नाहीत.

भूखंडावरील खडकांचे अधिकतम वय ३२०० दशलक्ष वर्षे असल्याचे निष्पन्न झाले आहे. मग सागरतळावरील २०० दशलक्ष वर्षांपेक्षा जुने अवसाद कोठे गेले? असा प्रश्न शास्त्रज्ञांना सतावू लागला. त्यावर शास्त्रज्ञांनी सागरतळावरील अवसादांबरोबर सागरतळाच्या खडकांचाही अभ्यास केला. त्यावरून त्यांच्या लक्षात आले, की सागरतळाचे खडकही २०० दशलक्ष वर्षांपेक्षा जुने नाहीत. कोणत्याही महासागराचा तळ भूपृष्ठाच्या तुलनेत अगदी अल्पवयीन आहे, असे अनुमान काढले गेले आणि ते आता सर्वमान्य झाले आहे. या शोधाचा उपयोग पुढे भूपट्ट विवर्तनिकी या संकल्पनेच्या अभ्यासात झाला.

स्वाध्याय

प्रश्न १. योग्य पर्याय निवडा.

(अ) जमिनीवरील भूरूपांप्रमाणेच सागरातही जलमग्न भूरूपे आढळतात कारण....

(i) पाण्याखाली जमीन आहे.

(ii) पाण्याखाली ज्वालामुखी आहेत.

(iii) जमीन सलग असून तिच्या सखल भागात पाणी आहे.

(iv) जमीन सलग असूनही पाण्याप्रमाणे तिची पातळी सर्वत्र सारखी नाही.

(आ) मानव सागरतळरचनेचा कोणता भाग प्रामुख्याने वापरतो?

(i) भूखंडमंच (ii) खंडान्त उतार

(iii) सागरी मैदान (iv) सागरी डोह

(इ) खालीलपैकी कोणता पर्याय सागरी निक्षेपाशी निगडित आहे?

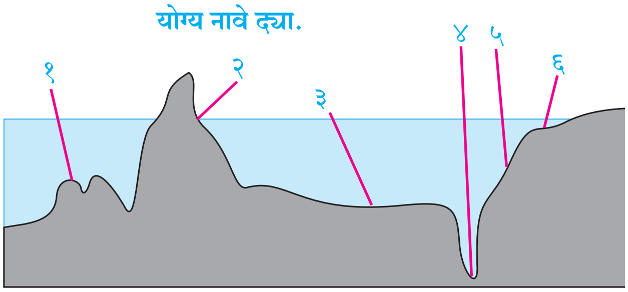
(i) नद्या, हिमनद्या, प्राणी-वनस्पती अवशेष

(ii) ज्वालामुखीय राख, भूखंडमंच, प्राणी-वनस्पती अवशेष

(iii) ज्वालामुखीय राख, लाव्हारस, मातीचे सूक्ष्मकण

(iv) ज्वालामुखीय राख, सागरी प्राणी-वनस्पतींचे अवशेष, सागरी मैदाने

प्रश्न २. (अ) खालील आराखड्यात दाखवलेल्या भूआकारांना योग्य नावे द्या.



(आ) वरील आराखड्यातील कोणती भूरूपे सागरातील अतिखोलीच्या संशोधनास उपयुक्त आहेत?

(इ) कोणती भूरूपे सागरी सीमांचे संरक्षण व नौदलाच्या तळ उभारणीस योग्य आहेत?

प्रश्न ३. भौगोलिक कारणे द्या.

(अ) सागरतळरचनेचा अभ्यास मानवास उपयुक्त आहे.

(आ) भूखंडमंच हे मासेमारीसाठी नंदनवन आहे.

(इ) काही सागरी बेटे ही सागरी पर्वतरांगांची शिखरे असतात.

(ई) खंडान्त उतार ही भूखंडांची सीमारेषा मानतात.

(उ) मानवाकडून सागरात होणारे टाकाऊ पदार्थांचे विसर्जन हे पर्यावरणाच्या दृष्टीने हानिकारक असते.

प्रश्न ४. पृष्ठ क्रमांक २७ वरील 'पहा बरे जमते का?' मधील नकाशाचे निरीक्षण करून खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

(अ) मादागास्कर आणि श्रीलंका हे सागरतळरचनेच्या कोणत्या भूरूपांशी संबंधित आहे?

(आ) हे भूभाग कोणकोणत्या खंडाजवळ आहेत?

(इ) आपल्या देशातील कोणती बेटे जलमग्न पर्वतशिखरांचे भाग आहेत?

उपक्रम :

सागरतळरचनेची प्रतिकृती तयार करा.

***

GIGU6U

५. सागरी प्रवाह

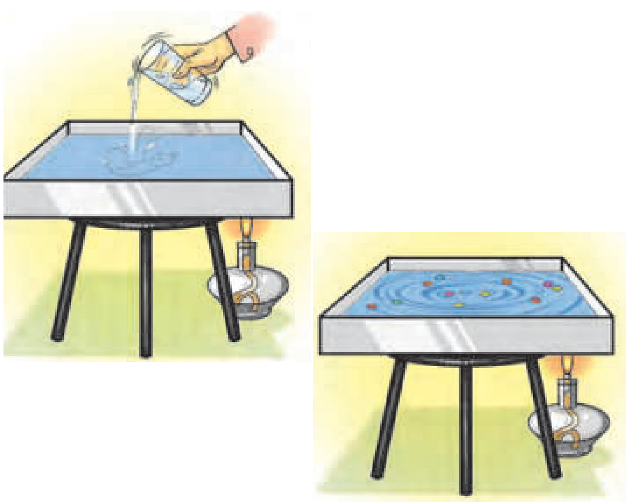
थोडे आठवूया.

- एखादा पदार्थ प्रवाहित केव्हा होतो ?
- पदार्थ प्रवाहित होतो म्हणजे नेमके काय होते ?
- प्रवाह निर्मितीसाठी पदार्थातील कोणकोणत्या विसंगती कारणीभूत होत असतील ?

करून पहा.

साहित्य : मोठा धातूचा ट्रे, स्पिरीटचा दिवा, पाणी, पाण्यावर तरंगत राहतील अशा टिकल्या/रंगीत चकत्या इत्यादी.

(टीप- सदर कृती विद्यार्थ्यांनी शिक्षकांच्या देखरेखीखाली करावी व निरीक्षणावर भर द्यावा.)



आकृती ५.१

- ✓ धातूचा ट्रे स्टँडवर ठेवून त्यात पाणी भरावे. पाणी थोडे स्थिर झाल्यावर त्यात रंगीत चकत्या सोडाव्यात, काही वेळाने त्या चकत्या पाण्यावर तरंगत स्थिर होतील.
- ✓ या सर्व बाबींचे निरीक्षण करा. थोड्या वेळाने ट्रेच्या एका कोपऱ्यात दिवा पेटवून तो भाग तापवा व निरीक्षण करा. आकृती ५.१ पहा.
- ✓ निरीक्षणानंतर याबाबतची आपापली मते वर्गात सांगून चर्चा करा, त्यासाठी खालील प्रश्न विचारात घ्या.

- सुरुवातीला चकत्यांच्या निरीक्षणातून काय समजले ?
- पाण्याच्या तापमानात वाढ होताना पाण्यात कोणते बदल घडताना दिसले ?
- चकत्यांची हालचाल कशी होत आहे ते पहा.
- यातून कोणता निष्कर्ष काढता येईल ?
- पृथ्वीवर अशा क्रिया कोठे होत असतील ?
- अशा क्रिया कोणत्या व त्यांची कारणे काय ?

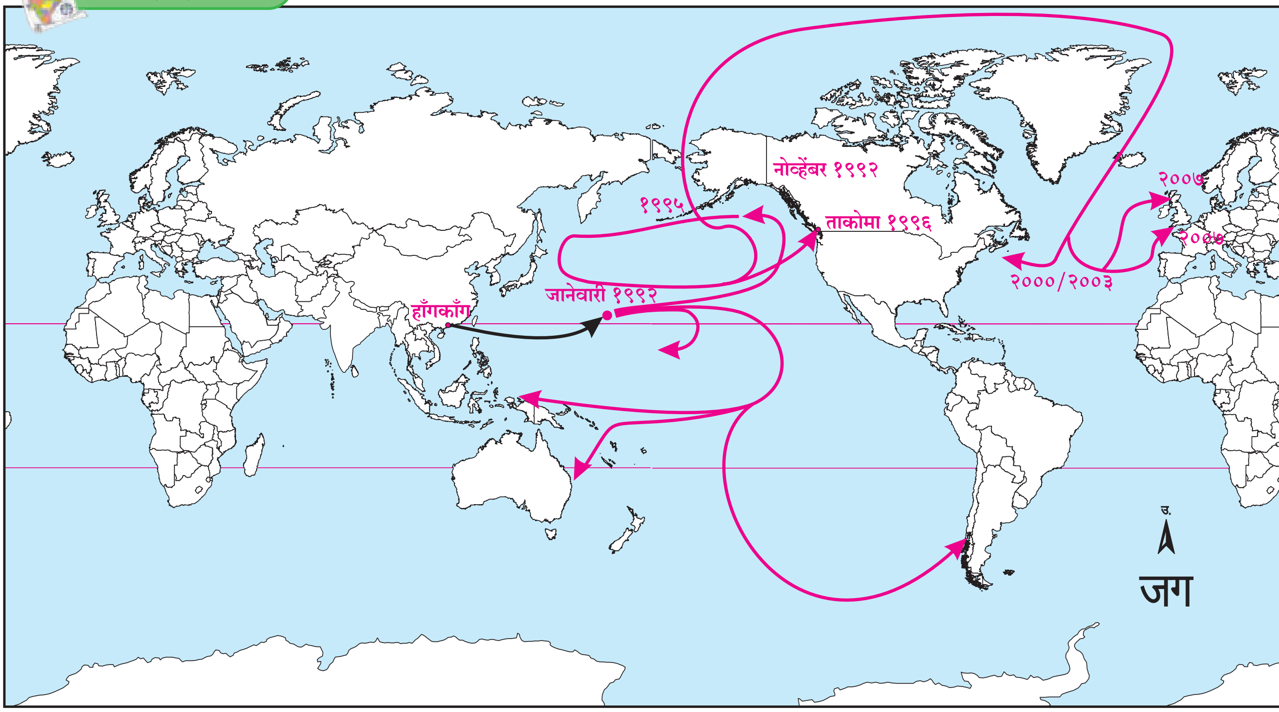
(टिप : प्रयोगामध्ये उष्णता दिव्याच्या साहाय्याने दिली असली तरी प्रत्यक्षात सूर्यप्रकाशामुळे सागरजलाचे तापमान वाढते, हे लक्षात घ्यावे.)

भौगोलिक स्पष्टीकरण

प्रयोग करताना तुमच्या असे लक्षात येईल, जसजसे पाण्याचे तापमान वाढू लागले तसतसे पाण्यातील टिकल्या/चकत्या एका ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणाकडे जाऊ लागल्या. तापमान जसे वाढते तशी पाण्याची घनता कमी होते. त्यामुळे कमी तापमान असलेले पाणी जास्त तापमान असलेल्या पाण्याची जागा घेते. काही वेळाने तर टिकल्या/चकत्या वर्तुळाकार दिशेत प्रवाहित होतात. पाण्याच्या प्रवाहामुळे या चकत्यांची हालचाल होते.

सांगा पाहू !

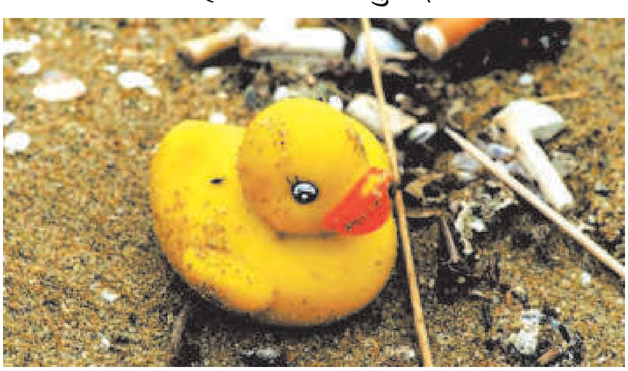
इ. स. १९९२ मध्ये पॅसिफिक महासागरात एक अजब घटना घडली. एक मालवाहू जहाज हाँगकाँगकडून अमेरिकेकडे निघाले. पॅसिफिक महासागरातून प्रवास करताना हवाई बेटांजवळ या जहाजातील खेळणी भरलेला एक कंटेनर महासागरात कोसळला व फुटला. या कंटेनरमधील सुमारे २८००० रबरी खेळणी महासागराच्या पाण्यावर तरंगू लागली. ही घटना १० जानेवारी १९९२ रोजी घडली. यानंतर एक अजब प्रकार पहायला मिळाला. सुमारे १० महिन्यांनी म्हणजेच १६ नोव्हेंबर १९९२ रोजी यातील काही खेळणी चक्क अलास्काच्या किनाऱ्यापर्यंत पोहोचली. काही खेळणी बेरींगची सामुद्रधुनी पार करत इ. स. २००० पर्यंत आर्क्टिककडे वाहत गेली. त्यांतीलच काही खेळणी आर्क्टिकमधून अटलांटिक महासागराकडे वाहत येऊन त्यांच्या सोबतची काही खेळणी अटलांटिक



आकृती ५.२ : सागरातील खेळण्यांच्या वितरणाचा नकाशा

महासागरातून वाहत येऊन इ. स. २००३ मध्ये अमेरिकेच्या पूर्व किनाऱ्यावर पोहोचली, तर काही खेळण्यांनी इ. स. २००७ पर्यंत चक्क युरोपचा पश्चिम किनारा गाठला! हवाई बेटांजवळून काही खेळणी ऑस्ट्रेलिया खंडाकडे देखील वाहत गेली. आकृती ५.२ व ५.३ पहा.

खेळण्यांचा हा प्रवास कशामुळे झाला असावा?



आकृती ५.३ : खेळण्यातील बदक

भौगोलिक स्पष्टीकरण

सागरी जलाचे हालचालींच्या आधारे दोन भाग केले जातात.

(१) समुद्रसपाटीपासून -५०० मीटर,

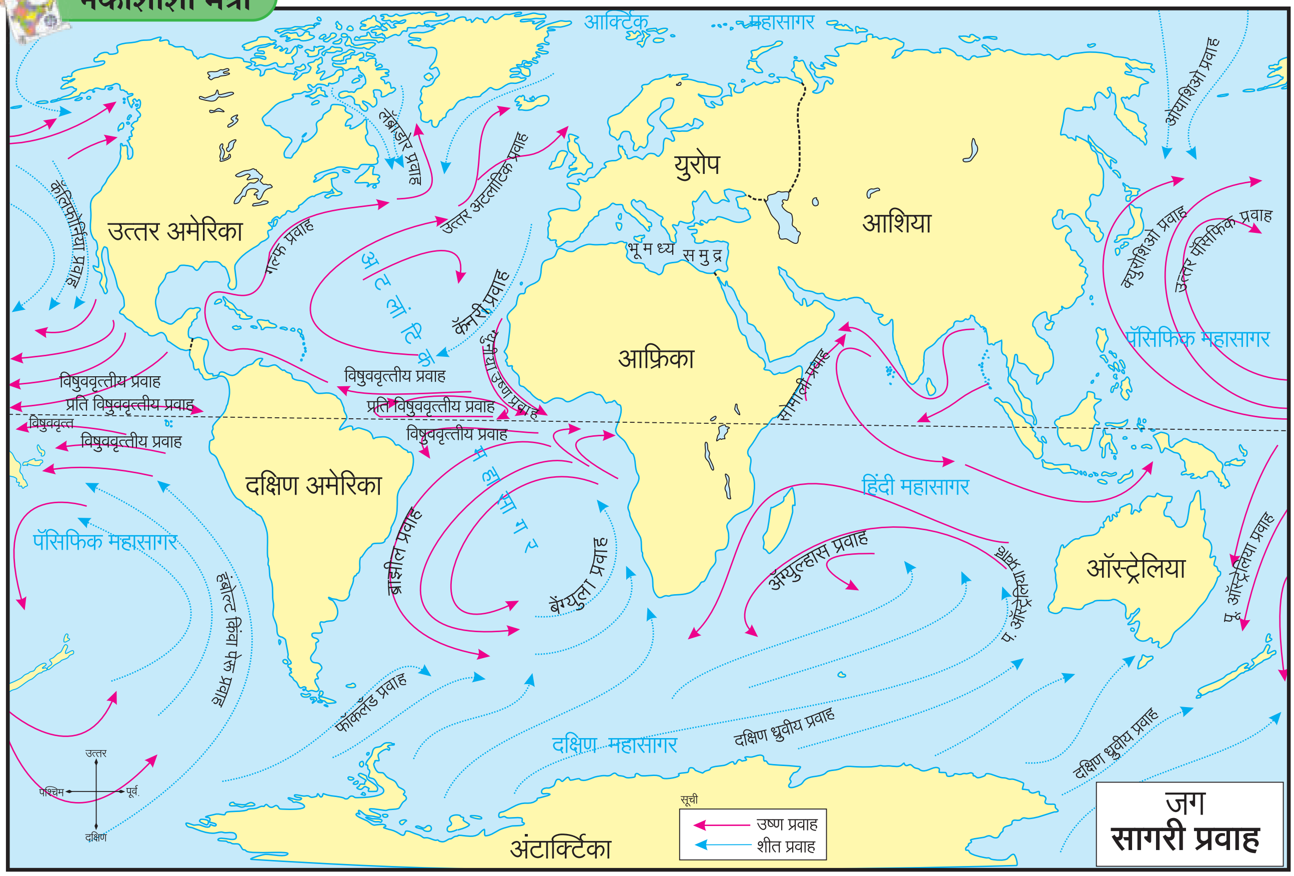
(२) -५०० पेक्षा जास्त खोल.

समुद्रसपाटीपासून ५०० मी. खोलीपर्यंत भाग हा वरचा थर मानला जातो. या खोलीपर्यंत सूर्यकिरणांची उष्णता पोहोचू शकते. या विभागातील सागरी जलाची हालचाल मुख्यतः तापमान व क्षारता यांमुळे होते. ग्रहीय वाऱ्यांमुळे सागरजलाला गती प्राप्त होते.

क्षितिज समांतर (पृष्ठीय) सागरी प्रवाह :

पृष्ठभागांवरील प्रवाहांतून महासागरातील दहा टक्के पाणी वाहते. सागरपृष्ठापासून ५०० मीटरपर्यंतचे प्रवाह पृष्ठभागावरील किंवा पृष्ठीय प्रवाह समजले जातात. या प्रवाहातून होणारा पाण्याचा विसर्ग स्वेर्ड्रप या एककाने मोजला जातो. एक स्वेर्ड्रप म्हणजे $१०^{६}$ घनमीटर प्रतिसेकंद विसर्ग असतो. सागरजलाची क्षितिज समांतर हालचाल ही उष्ण आणि शीत प्रवाहांच्या स्वरूपात होते. विषुववृत्ताकडून ध्रुवाकडे व ध्रुवाकडून विषुववृत्ताकडे हे प्रवाह वाहतात. हे प्रवाह मोठ्या प्रमाणावर ग्रहीय वाऱ्यांमुळे दूर अंतरापर्यंत ढकलले जातात. त्यामुळे महासागराचे पाणी विषुववृत्ताकडून दोन्ही ध्रुवांकडे व तेथून पुन्हा विषुववृत्ताकडे असे प्रवाहित होते. आकृती ५.४ मधील नकाशाचा अभ्यास तुम्ही यापूर्वी केला आहे. हा नकाशा पुन्हा अभ्यासा व पुढील प्रश्नांची उत्तरे द्या.

नकाशाशी मैत्री



आकृती ५.४ : सागरी प्रवाह

- सागरी प्रवाहांचे कोणते मुख्य प्रकार दिसतात ?
- विषुववृत्ताकडून ध्रुवांकडे वाहणारे प्रवाह कोणत्या प्रकारचे आहेत ?
- ध्रुवीय प्रदेशाकडून विषुववृत्ताकडे वाहणारे प्रवाह कोणत्या प्रकारचे आहेत ?
- सागरी प्रवाह वर्तुळाकार फिरताना त्यांच्या दिशेत उत्तर व दक्षिण गोलार्धात कोणता फरक दिसतो ?
- ज्या भागात दोन्ही प्रकारचे प्रवाह एकत्र येतात त्या ठिकाणी नेमके काय घडत असेल ?
- दोन वेगळ्या प्रकारचे प्रवाह एकत्र येतात अशा भागाच्या किनाऱ्यालगत असणारी मानवी वस्ती व त्यांचे व्यवसाय यांच्याशी कोणता सहसंबंध असतो ?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

सागरी प्रवाह प्रामुख्याने सागरजलाचे तापमान, क्षारता व घनता तसेच ग्रहीय वारे यांमुळे निर्माण होतात हे आपण अभ्यासले आहे. याबरोबरच पुढील काही कारणेही सागरी प्रवाहांच्या वाहण्याची दिशा व त्यांचा वेग याला कारणीभूत ठरतात.

माहीत आहे का तुम्हांला ?

हिंदी महासागरातील प्रवाह :

पॅसिफिक व अटलांटिक महासागरांतील प्रवाह प्रणालीत सारखेपणा आहे, तथापि हिंदी महासागरातील प्रवाहचक्र वेगळे आहे.

हिंदी महासागर उत्तरेकडे भूवेष्टित आहे. या महासागराचे विषुववृत्तामुळे उत्तर व दक्षिण असे दोन भाग होतात. या महासागरावर मान्सून वाऱ्यांचा मोठा प्रभाव आहे. हे वारे हंगामानुसार दिशा बदलतात. त्यामुळे उन्हाळ्यात उत्तर हिंदी महासागरात सागर प्रवाह घड्याळाच्या काट्याच्या दिशेने वाहतात, तर हिवाळ्यात ते विरुद्ध दिशेने वाहतात.

पृथ्वीचे परिवलन : पृथ्वीच्या परिवलनामुळे उत्तर गोलार्धात सागरी प्रवाह घड्याळाच्या काट्यांच्या दिशेने फिरतात, तर दक्षिण गोलार्धात ते घड्याळाच्या काट्याच्या विरुद्‌ध दिशेने फिरतात.

भूखंड रचना : किनारपट्टीच्या रचनेनुसार सागरी प्रवाहांच्या दिशा बदलतात.

सागरी प्रवाहांचा साधारण वेग ताशी २ ते १० किमी असतो. सागरी प्रवाह उष्ण व शीत अशा दोन प्रकारांत विभागता येतात.

सागरी प्रवाहांचे मानवी जीवनावरील परिणाम :

सागरसान्निध्य असलेल्या प्रदेशातील हवामानावर सागरी प्रवाहांचा विशेष परिणाम होतो. उष्ण सागरी प्रवाह थंड प्रदेशात ज्या किनारपट्टीजवळून वाहतात, तेथे हवामान उबदार बनते. काही प्रदेशांत पावसाचे प्रमाण वाढते. उदा., पश्चिम युरोप, दक्षिण अलास्का व जपानच्या किनाऱ्याजवळून वाहणाऱ्या उष्ण प्रवाहांमुळे तेथील थंडीची तीव्रता कमी होऊन हवामान उबदार बनले आहे. त्यामुळे तेथील बंदरे हिवाळ्यातही गोठत नाहीत.

सागरी प्रवाह नसते तर समुद्र व महासागरांतील पाणी संचित राहिले असते. अशा पाण्यात सजीवांना आवश्यक खाद्याचा पुरवठा झाला नसता. परिणामतः सागरी जीवसृष्टी व तेथील परिसंस्था मर्यादित राहिल्या असत्या. उष्ण व शीत प्रवाह जेथे एकत्र येऊन मिळतात, त्या भागात वनस्पती, शेवाळ, प्लवंक इत्यादींची वाढ होते. हे माशांचे खाद्य असते. त्यामुळे तेथे मोठ्या प्रमाणावर मासे येतात, त्यांचे प्रजनन होते. म्हणून अशा भागात मोठी मत्स्यक्षेत्रे निर्माण झालेली आहेत. अटलांटिक महासागरातील उत्तर अमेरिका खंडाजवळील ग्रँड बँक, युरोप खंडाजवळील डॉगर बँक ही त्यांची काही उदाहरणे आहेत.

उष्ण आणि शीत प्रवाह जेथे एकत्र येतात, त्या भागात दाट धुके निर्माण होते. असे धुके वाहतुकीस बाधा आणते. न्यू फाउंडलँड बेटाजवळ गल्फ उष्ण प्रवाह आणि लॅब्राडोर शीत प्रवाह एकमेकांना मिळतात. त्यामुळे दाट धुके निर्माण होते. शीत सागरी प्रवाहांमुळे ध्रुवीय प्रदेशांकडून हिमनग वाहत येतात. असे हिमनग सागरी वाहतूक मार्गांवर आले तर जहाजांना ते धोकादायक ठरतात.

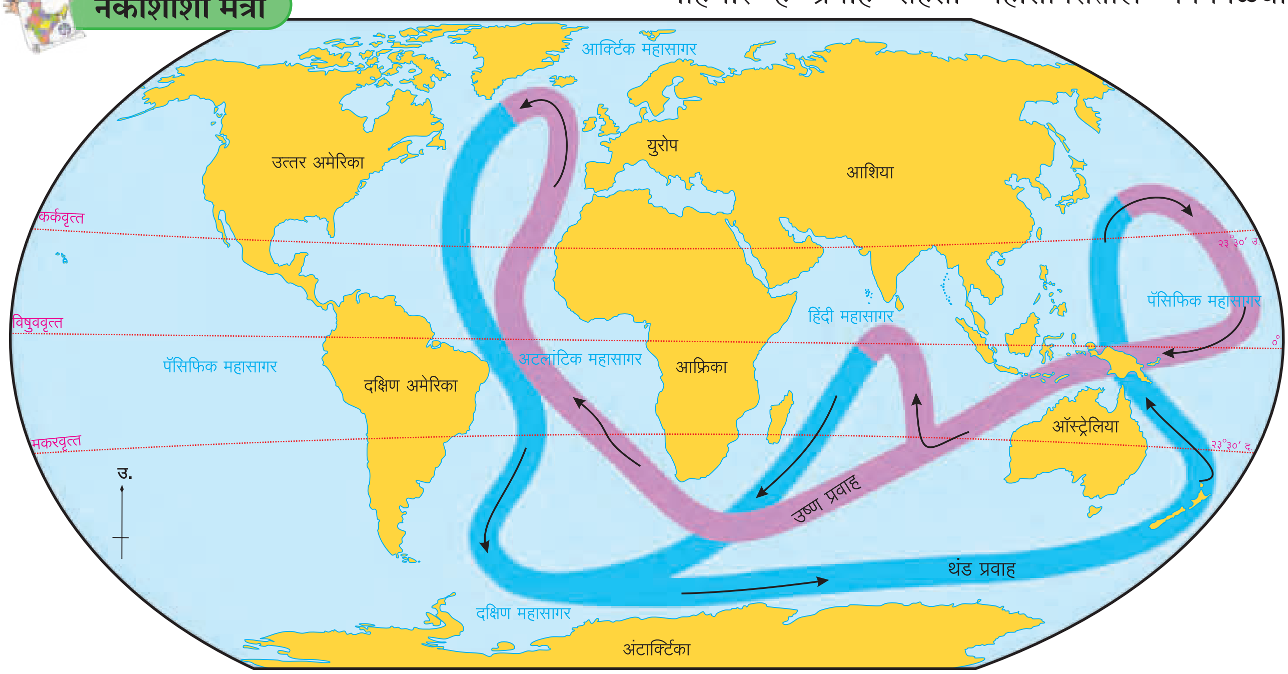
सागरी प्रवाह जलवाहतुकीच्या दृष्टीने महत्त्वाचे आहेत. सागरी प्रवाहाला अनुसरून जलवाहतूक केली असता जहाजाचा वेग वाढून वेळेची तसेच इंधनाचीही बचत होते. वाहतूक कमी खर्चिक होते.

शीत सागरी प्रवाहालगतच्या किनारपट्टीवर पर्जन्याचे प्रमाण कमी असते. उदा., पेरू, चिली व नैर्ऋत्य आफ्रिका येथील ओसाड वाळवंटी प्रदेश.

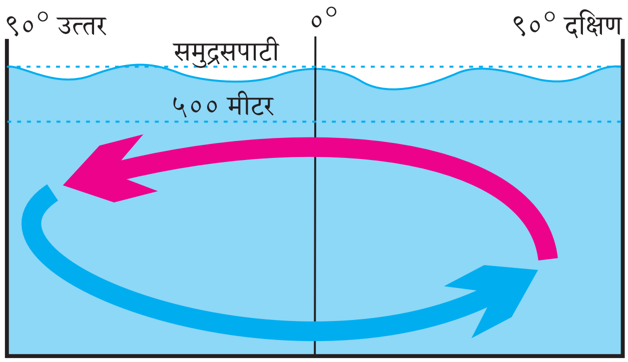
खोलवर वाहणारे सागरी प्रवाह :

५०० मीटरपेक्षा खोलीवरील जलात देखील प्रवाह असतात. त्यांना खोल पाण्यातील प्रवाह म्हणतात. खोलवर वाहणारे हे प्रवाह सहसा महासागरातील वेगवेगळ्या

नकाशाशी मैत्री



आकृती ५.५ : खोल सागरी प्रवाह



आकृती ५.६ : खोल सागरी प्रवाह

भागांतील पाण्याच्या तापमान व घनतेतील तफावतीमुळे तयार होतात. याला उष्णता-क्षारता अभिसरण म्हटले जाते. हे प्रामुख्याने महासागराच्या तळापर्यंत वाहणारे प्रवाह आहेत. हे सागरजलाच्या पृष्ठभागाखाली नद्यांप्रमाणे सतत वाहत असतात. आकृती ५.५ पहा.

वेगवेगळ्या भागांतील पाण्याचे तापमान हेही खोल सागरी प्रवाहांमागचे मोठे कारण आहे. गरम झालेल्या पाण्याची क्षारता कमी असते व पर्यायाने घनताही कमी असते. असे पाणी पृष्ठभागावर येते, तर गार पाण्याची घनता जास्त असल्याने ते खाली जाते. या हालचालींमुळे प्रवाह निर्माण होतात. साधारणतः ग्रीनलँड व युरोपीय खंड यांमधील भागात पृष्ठीय जल जास्त खोलीकडे वाहत जाते. हे जल खोलीवरूनच अंटार्क्टिका खंडापर्यंत जाते. ते तेथून पुढे या जलाचे उद्‌धरण होत सागरपृष्ठाकडे होते. अशा तऱ्हेने संपूर्ण सागरजलाचे पुनर्वितरण घडत असते. असे पुनर्वितरण घडण्यास पाचशे वर्षांचा कालावधी लागतो. या तऱ्हेच्या हालचालीस वाहतूक पट्ट्यावरून होणारी हालचाल असेही संबोधले जाते.

खोल सागरी प्रवाहांचे महत्त्व :

उष्णता व क्षारता यांनी प्रेरित झालेल्या अभिसरणामुळे सागरी जलाची प्रचंड मोठ्या प्रमाणात हालचाल होत असते. या अभिसरणातून संपूर्ण सागरी जल पृष्ठीय भागापासून तळाकडे व तळाकडून पृष्ठाकडे हलवले जाते. पृष्ठीय भागातील उष्ण जल तळाकडे तर तळाकडील पोषक द्रव्यांनी समृद्ध व शीत जल पृष्ठाकडे नेले जाते.

माहीत आहे का तुम्हांला ?

अटलांटिक महासागरातील सर्गासो समुद्र हा एक सागरी प्रवाहाच्या चक्रीय आकृतिबंधामुळे तयार झालेला भाग आहे. याच्या सीमांवर जमिनीचा भाग नसून केवळ वेगवेगळ्या प्रवाहांनी हा सीमित झालेला आहे. सागरी प्रवाहांच्या चक्रीय आकृतिबंधामुळे महासागरांच्या काही भागांत अशी वैशिष्ट्यपूर्ण स्थिती निर्माण होते. अशा क्षेत्रांना ग्वायर्स म्हणतात. सर्गासुम नावाच्या सागरी गवतामुळे या भागास सर्गासो असे नाव मिळाले आहे. येथे सागरी जल स्थिर असते. हा समुद्र ११०० किमी रुंद व ३२०० किमी लांब आहे.

हे नेहमी लक्षात ठेवा.

- सागरी प्रवाह किनाऱ्याच्या अगदी जवळून वाहत नाहीत. साधारणतः ते समुद्रबुड जमिनीच्या अधः सीमेजवळून वाहतात.
- सागरी प्रवाहांचा वेग जरी कमी असला, तरी त्याबरोबर वाहून नेले जाणारे पाणी प्रचंड प्रमाणात असते.
- पश्चिम वाऱ्यांच्या प्रभावाखाली म्हणजेच मध्य अक्षवृत्ताच्या आसपास सागरी प्रवाह पश्चिमेकडून पूर्वेकडे वाहतात, मात्र विषुववृत्तीय प्रवाह पूर्वेकडून पश्चिमेकडे वाहतात. यामुळे सागरी प्रवाहांचे चक्राकार आकृतिबंध तयार होतात. आकृती ५.४ पहा.

स्वाध्याय

प्रश्न १. योग्य पर्याय निवडा.

(अ) लॅब्राडोर प्रवाह कोणत्या महासागरात आहे ?

(i) पॅसिफिक (iii) दक्षिण अटलांटिक

(ii) उत्तर अटलांटिक (iv) हिंदी

(आ) खालीलपैकी कोणता प्रवाह हिंदी महासागरात आहे ?

(i) पूर्व ऑस्ट्रेलिया प्रवाह (ii) पेरू प्रवाह

(iii) दक्षिण ध्रुवीय प्रवाह (iv) सोमाली प्रवाह

(इ) सागरी प्रवाहांच्या जवळील किनारपट्टीच्या प्रदेशात खालीलपैकी कशाचा परिणाम होत नाही?

(i) पर्जन्य (iii) तापमान

(ii) भूमीय वारे (iv) क्षारता

(ई) उष्ण व थंड सागरी प्रवाह एकत्र येतात, त्या प्रदेशांत खालीलपैकी कशाची निर्मिती होते?

(i) दव (iii) हिम

(ii) दहिवर (iv) दाट धुके

(उ) उत्तर ध्रुवीय प्रदेशापासून अंटार्क्टिकापर्यंत वाहणारे प्रवाह कोणते?

(i) उष्ण सागरी प्रवाह (iii) पृष्ठीय सागरी प्रवाह

(ii) थंड सागरी प्रवाह (iv) खोल सागरी प्रवाह

प्रश्न २. खालील विधाने तपासा, अयोग्य विधान दुरुस्त करा.

(अ) सागरी प्रवाह पाण्याला विशिष्ट दिशा व गती देतात.

(आ) खोल सागरी प्रवाह अत्यंत वेगाने वाहतात.

(इ) पृष्ठीय सागरी प्रवाहांची निर्मिती सर्वसाधारणपणे विषुववृत्तीय प्रदेशात होते.

(ई) मानवाच्या दृष्टीने सागरी प्रवाहांना मोठे महत्त्व आहे.

(उ) हिमनगांचे वहन जलवाहतुकीच्या दृष्टीने धोकादायक नसते.

(ऊ) ब्राझीलजवळ सागरी प्रवाहांमुळे पाणी उबदार होते. याउलट आफ्रिका किनाऱ्यालगत पाणी थंड होते.

प्रश्न ३. पुढील गोष्टींचा परिणाम सांगा.

(अ) उष्ण प्रवाहांचा हवामानावर–

(आ) शीत प्रवाहांचा हिमनगाच्या हालचालींवर–

(इ) सागरात पुढे आलेल्या भूभागांचा सागरी प्रवाहांवर–

(ई) उष्ण व शीत प्रवाहांच्या संगमाचे प्रदेश–

(उ) सागरी प्रवाहांची वहनशक्ती–

(ऊ) खोल सागरी प्रवाह–

प्रश्न ४. सागरी प्रवाहांचा नकाशा पाहून पुढील प्रश्नांची उत्तरे द्या.

(अ) हंबोल्ट प्रवाहाचा दक्षिण अमेरिकेच्या किनाऱ्यावरील हवामानावर काय परिणाम होत असेल?

(आ) प्रति विषुववृत्तीय प्रवाह कोणकोणत्या महासागरांत दिसत नाहीत व का?

(इ) उत्तर हिंदी महासागरात कोणते प्रवाह नाहीत व का?

(ई) उष्ण व शीत प्रवाह एकत्र येणारी क्षेत्रे कोठे आहेत?

प्रश्न ५. खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

(अ) खोल सागरी प्रवाह निर्मितीची कारणे कोणती?

(आ) सागरजल गतिशील कशामुळे होते?

(इ) सागरी प्रवाहांना वाऱ्यामुळे कशी दिशा मिळते?

(ई) कॅनडाच्या पूर्व किनाऱ्यावरील बंदरे हिवाळ्यात का गोठतात?

उपक्रम :

सागरी प्रवाहांशी संबंधित भौगोलिक गमतीजमती इंटरनेटवरून शोधा.

***

GIQQ8H

६. भूमी उपयोजन

करून पहा.

- तुमच्या घराचा आराखडा काढा. या आराखड्यात पुढील व्यवस्था कोणकोणत्या दिशेला आहेत ते दाखवा.
- स्वयंपाकाची व्यवस्था, न्हाणीघर, अंगण, बैठक व्यवस्था, निजण्याची व्यवस्था इत्यादी.
- आराखडा तयार झाल्यावर पुढील मुद्द्यांवर चर्चा करा. (अ) प्रत्येक गोष्टीची जागा ठरवून आपण घरात वावरतो याचे कारण काय? (आ) या व्यवस्थांची जागा ठरलेली नसेल तर काय होईल?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

तुमच्या लक्षात आलं असेल की घरात प्रत्येक वस्तू कुठे ठेवायची हे ठरवलेले असते. हे जर ठरवून केले नाही तर घर अव्यवस्थित वाटते. घरात वावरताना अडचणी येतील.

या व्यवस्थांची जागा बदलली तरी काही दिवस आपला गोंधळ उडतो. आपल्या घरातील उपलब्ध असलेली भूमी (जागा) या विविध व्यवस्थांसाठी आपण वापरतो.

करून पहा.

ही कृती वर्गात सर्वांनी मिळून करायची आहे.

व्यावसायिक	निवासी क्षेत्र	मोकळी जमीन	मनोरंजन	
उद्योग	वाहतूक	शेती	संस्था	मिश्र भूमी उपयोजन

- ✓ वरील नावांचे फलक तयार करा. ते घेऊन विद्यार्थी वर्तुळ करून उभे राहतील.
- ✓ आता खालील नावांच्या चिठ्ठ्या तयार करा व एका डब्यात ठेवा.
  दुकान, बाग, बँक, भांड्यांचा कारखाना, शाळा, बंगला, निवासी इमारत, मॉल, हॉकीचे मैदान, चित्रपटगृह, इस्पितळ, बस थांबा, बंदर, विमानतळ, जलतरण तलाव, बॅडमिंटन कोर्ट, राखीव वन.
- ✓ प्रत्येक विद्यार्थी एक चिठ्ठी उचलेल व फलकावर दिलेल्या भूमी उपयोजनाच्या प्रकारानुसार फलक धरलेल्या संबंधित विद्यार्थ्यांजवळ जाऊन उभा राहील. वरील कृती पूर्ण झाल्यावर खालील मुद्द्यांच्या आधारे चर्चा करा.

- तुम्ही विशिष्ट फलक निवडण्याचे कारण काय?
- तुम्ही निवडलेल्या भूमीचा वापर कोणत्या प्रकारे करणार आहात ते सांगा.
- आपल्या गरजा व भूमी उपयोजनाचा सहसंबंध लावा.

भूमी उपयोजन :

भौगोलिक स्पष्टीकरण

भूमी उपयोजन म्हणजे प्रदेशातील भूमीचा केलेला वापर होय. भूमीचे उपयोजन हे भौगोलिक घटक आणि मानव यांच्या आंतरक्रियेतून निर्माण होते. जमिनीच्या वापरात कालांतराने बदल होत असतो. जसजशी मानवाच्या गरजांमध्ये वाढ झाली, तसतसा मानवाकडून भूमीचा उपयोग वेगवेगळ्या कारणांसाठी वाढत गेला. खनिजयुक्त जमिनीत खाणकाम केले जाते; सुपीक, सपाट जमिनीत शेती केली जाते, इत्यादी.

भूमी उपयोजनाचे प्रकार :

ग्रामीण भूमी उपयोजन : ग्रामीण भागात शेती हा प्रमुख व्यवसाय आहे. शेतीपूरक व्यवसायही ग्रामीण भागात आढळतात. त्याचा ग्रामीण वस्तींच्या स्थानांवर परिणाम झालेला आढळतो. म्हणून अशा वस्ती शेती क्षेत्रालगत, वन क्षेत्रालगत आढळतात. खाणकाम क्षेत्रालगत खाणकामगारांची वस्ती आढळते, तर किनाऱ्यालगत कोळी लोकांची वस्ती आढळते. ग्रामीण भागात जमिनीची उपलब्धता जास्त व लोकसंख्या कमी असते, त्यामुळे लोकसंख्या विरळ असते. ग्रामीण भागात निवासी क्षेत्र विस्ताराने कमी असते. ग्रामीण भागातील जमिनीच्या उपयोजनाचे वर्गीकरण खालील प्रकारे करता येते.

शेतजमीन : प्रत्यक्ष शेतीखाली असलेले क्षेत्र. हे क्षेत्र शक्यतो वैयक्तिक मालकीचे असते. जमिनीचा मालकी हक्क व शेतीचे प्रकार यांनुसार या क्षेत्राचे आणखी वर्गीकरण करता येते.

पडीक जमीन : शेतजमीन, जिचा वापर शेतीसाठी थांबवला आहे ती जमीन पडीक असते. जमिनीचा कस वाढवण्यासाठी, एक ते दोन हंगाम शेतजमिनीचा काही भाग शेतकरी वापरत नाहीत. त्याला चालू पड म्हणतात.

वन जमीन : सीमांकित केलेले वनक्षेत्र ग्रामीण भूमी उपयोजनाचा एक प्रकार आहे. यामध्ये वनक्षेत्रांतून लाकूड, डिंक, गवत इत्यादी वनोत्पादने मिळतात. सदर वनक्षेत्रांत प्रामुख्याने मोठी झाडे, झुडपी वनस्पती, वेली, गवत इत्यादी असतात.

गायरान/माळरान : गाव पंचायतीच्या मालकीची जमीन किंवा शासनाच्या मालकीची जमीन जी चराऊ जमीन म्हणून वापरण्यात येते. ही जमीन संपूर्ण गावाच्या मालकीची असते. फारच थोडी जमीन व्यक्तिगत मालकीची असते.

नागरी भूमी उपयोजन : विसाव्या शतकात नागरी वस्तींमध्ये वाढ झाली. नागरी भागात विविध कामांसाठी भूमीचा वापर केला जातो. पर्यायाने जमिनीचा जास्तीत जास्त वापर करणे गरजेचे असते. नागरी भागात लोकसंख्येच्या मानाने जमीन मर्यादित असते. त्यामुळे लोकसंख्येचे वितरण दाट असते. नागरी वस्त्यांत भूमी उपयोजनाचे वर्गीकरण खालील प्रकारे करता येते

व्यावसायिक क्षेत्र : शहराचा काही भाग केवळ व्यवसायांसाठी वापरला जातो. या भागात दुकाने, बँका, कार्यालये यांचा समावेश प्रामुख्याने होतो. केंद्रीय व्यवहार विभाग ही कल्पना यातूनच निर्माण झाली. उदा., मुंबईमधील फोर्ट किंवा बीकेसी (वांद्रे-कुर्ला काँप्लेक्स)

निवासी क्षेत्र : यामध्ये जमिनीचा वापर लोकांच्या राहण्यासाठी केला जातो. या क्षेत्रात घरे, इमारती या बाबींचा समावेश होतो. लोकवस्ती जास्त असल्याने या प्रकारच्या भूमी उपयोजनाचा विस्तार नागरी भागात जास्त असतो.

वाहतूक सुविधांचे क्षेत्र : शहरातील नागरिक, माल वाहून नेण्यासाठी वाहतूक व्यवस्था महत्त्वाची असते. अशी व्यवस्था करण्यासाठी वाहतुकीचे विविध प्रकार शहरात निर्माण केले जातात. जसे सार्वजनिक बससेवा, लोहमार्ग, मेट्रो, मोनोरेल, प्रवासी मोटारी इत्यादी. त्याशिवाय खाजगी वाहनांची संख्याही जास्त असते. यांसाठी शहरात रस्ते, लोहमार्ग, स्टेशन, पेट्रोल पंप, वाहनतळ, दुरुस्ती केंद्र यांची व्यवस्था आवश्यक असते. अशा व्यवस्था वाहतूक क्षेत्रात येतात.

सार्वजनिक सेवांचे क्षेत्र : लोकसंख्येच्या विविध गरजांसाठी काही व्यवस्था स्थानिक स्वराज्य संस्था, राज्यशासन किंवा केंद्रशासन करते. या सुविधांसाठी वापरले जाणारे क्षेत्र या गटात येते. उदा., रुग्णालय, टपाल कार्यालय, पोलीस स्टेशन, पोलीस ग्राऊंड, शाळा, महाविद्यालय, विद्यापीठ इत्यादी. हे क्षेत्र नागरी भूमी उपयोजनात महत्त्वाचे असते. वाढत्या लोकसंख्येचा ताण या सेवासुविधांमुळे शमला जातो.

पहा बरे जमते का ?

तुमच्या परिसराचा आराखडा घ्या व त्यामध्ये विविध रंगांचा वापर करून तुमच्या परिसराचे भूमी उपयोजन दाखवा. योग्य प्रकारे सूची द्या.

मनोरंजनाची ठिकाणे : शहरातील लोकांच्या मनोरंजनासाठी काही भाग विशेषतः राखून ठेवला जातो अशा भागाचा वापर प्रामुख्याने मैदाने, बगीचे, जलतरण तलाव, नाट्यगृह इत्यादींसाठी केला जातो.

मिश्र भूमी उपयोजन क्षेत्र : काही वेळेस वरील प्रकार एकत्रितरीत्या काही भागांत आढळतात. अशा भूमी उपयोजनास मिश्र वापर क्षेत्र असे म्हणतात. उदा., निवासी क्षेत्र व मनोरंजन क्षेत्र.

नकाशावर अशी क्षेत्रे दाखवताना विशेष रंग वापरतात.

लाल - निवासी, निळा - व्यावसायिक, पिवळा - कृषी, हिरवा - वनक्षेत्र.

संक्रमण प्रदेश व उपनगरे :

नागरी वसाहतींच्या सीमाक्षेत्राच्या बाहेर ज्या ठिकाणी ग्रामीण वस्ती सुरू होतात त्या दरम्यानचा प्रदेश संक्रमण प्रदेश म्हणून ओळखला जातो. त्यामुळे या प्रदेशातील भूमी उपयोजन संमिश्र स्वरूपाचे असते. तसेच येथील सांस्कृतिक जीवनही मिश्र स्वरूपाचे असते. या क्षेत्रातील भूमी उपयोजनामध्ये नागरी क्षेत्र व ग्रामीण क्षेत्र यांच्या भूमी उपयोजनाची सरमिसळ झालेली दिसते. या भागाचे काळानुरूप नागरीकरण होते व त्यातून मुख्य नगराजवळ उपनगरे तयार होतात. उदा., वांद्रे, भांडूप इत्यादी मुंबई शहराची उपनगरे आहेत.

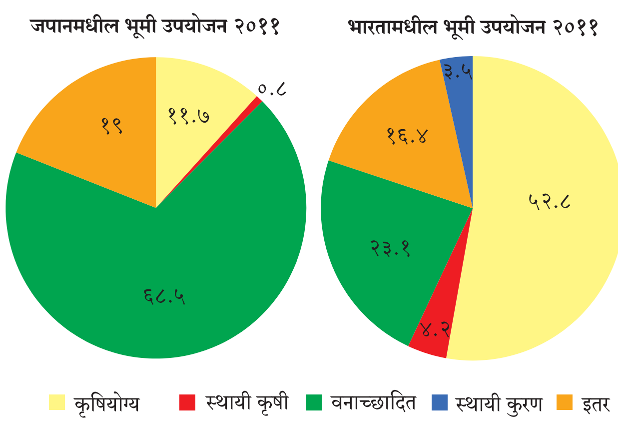
जरा विचार करा.

भूमी जर पडीक असेल किंवा रिकामी असेल तर तेही एक प्रकारे भूमी उपयोजनच आहे का ?

नियोजित शहरे : औद्योगिक क्रांतीनंतर जगभरात मोठ्या प्रमाणात नागरीकरण सुरू झाले. हे नागरीकरण सुनियोजित नसल्याने शहरे अनियंत्रित पद्धतीने वाढत गेली. रोजगाराच्या संधींमुळे शहरांमध्ये मोठ्या प्रमाणावर लोकसंख्येचे स्थलांतर होते. त्यामुळे शहरी भागात जागेची उपलब्धता हा नेहमीच गंभीर प्रश्न असतो. शहरातील भूमी उपयोजनात मोठ्या प्रमाणावर विविधता दिसते. मर्यादित जमीन व भूमी उपयोजनातील विविधता तसेच वाढत जाणारे शहर यांबाबत भविष्याच्या दृष्टीने नियोजित शहरे निर्माण करण्याबाबत विचार सुरू झाले. शहरांच्या उत्पत्तीपूर्वीच शहरातील भूमी उपयोजन कसे राहील याबाबत नियोजित आराखडा तयार करून त्यानुसार शहरांचा विकास साधला जाऊ लागला. सिंगापूर, सेऊल (दक्षिण कोरिया), झुरिच (स्वित्झर्लंड), वॉशिंग्टन डी.सी. (अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने), ब्राझीलिया (ब्राझील), चंदीगड व भुवनेश्वर (भारत) इत्यादी नियोजित शहरांची उदाहरणे आहेत.

सांगा पाहू !

आकृती ६.१ मधील भूमी उपयोजनाची विभाजित वर्तुळे अभ्यासा व त्याखालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.



आकृती ६.१ : जपान व भारतातील भूमी उपयोजन %

- कोणत्या देशात वनाखालील प्रदेशांची टक्केवारी जास्त आहे?
- कृषीखालील जमिनीची टक्केवारी कोणत्या देशात जास्त आहे?
- वरील दोन प्रश्नांच्या संदर्भाने विचार करता भारत व जपान यांची प्राकृतिक रचना व हवामान यांच्याशी या भूमी उपयोजनाची सांगड कशी घालाल?
- भूमी उपयोजन व क्षेत्रीय विकास यांचा सहसंबंध शोधा.
- जपानमध्ये कोणते भूमी उपयोजन आढळते?
- भूमी उपयोजनाचा विचार करता दोन्ही देशांतील भूमी उपयोजनावर परिणाम करणाऱ्या घटकांची यादी करा.

भौगोलिक स्पष्टीकरण

तुमच्या लक्षात आले असेल, की विविध देशांमध्ये भूमी उपयोजनाचे प्रमाण वेगवेगळे असते. जमिनीची उपलब्धता, देशातील लोकसंख्या, तिची गुणवत्ता व आवश्यकता यांनुसार भूमी उपयोजनाच्या प्रकारात फरक पडतो. जसे, जपानमध्ये वनाच्छादित जमिनीची टक्केवारी जास्त असून स्थायी कृषीखालील जमिनीची टक्केवारी फारच अल्प आहे. त्यामानाने भारतातील वनाच्छादित जमिनीची टक्केवारी कमी असून स्थायी कृषीखालील जमिनीची टक्केवारी जास्त आहे.

प्रदेशातील भूमी उपयोजनेनुसार विकासाची पातळी समजून घेता येते.

जमिनीची मालकी व मालकी हक्क :

सांगा पाहू !

- आकृती ६.२ व ६.३ मधील भूमी उपयोजन कोणत्या प्रकारासाठी झाले आहे?
- सदर मिळकत कोणत्या भागातील आहे ते सांगा.

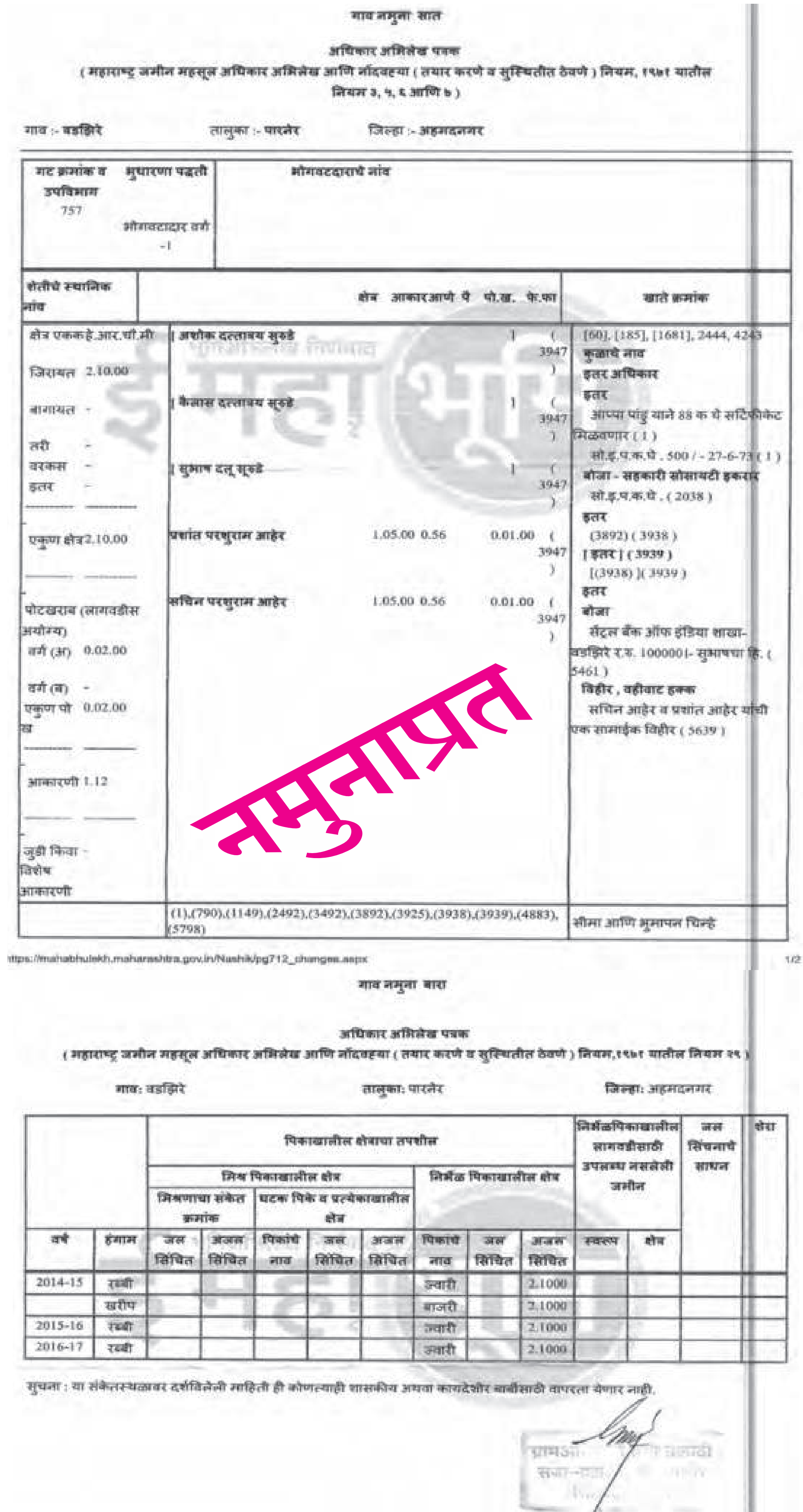
भौगोलिक स्पष्टीकरण

७/१२ उतारा :

भूमी उपयोजनामध्ये जमिनीचा वापर कसा केला जातो हे आपण पाहिले. जमिनीची मालकी ही खाजगी किंवा सरकारी असू शकते. या संदर्भातील नोंदणी ही सरकारच्या महसूल खात्याकडे केली जाते. नोंदणी केलेल्या जमिनीविषयी सर्व माहिती महसूल खात्याकडील 'सातबाराचा उतारा' या कागदपत्रात पाहता येते. याविषयी आपण थोडी माहिती घेऊ.

सातबाराच्या उताऱ्यामुळे जमिनीवरील मालकी हक्क कोणाचा आहे हे समजते. हा उतारा शासकीय अभिलेख महसूल विभागातर्फे दिला जातो. क्रमांक ७ व क्रमांक १२ ही जमिनीच्या मालकी हक्कासंबंधीच्या कायद्यातील विशेष कलमे आहेत.

सातबारा उतारा म्हणजे जमिनीचा एक प्रकारचा आरसा होय. कारण हा उतारा वाचून प्रत्यक्ष जमिनीवर न



गाव नमुना सात

अधिकार अभिलेख पत्रक

(महाराष्ट्र जमीन महसूल अधिकार अभिलेख आणि नोंदवह्या (तयार करणे व सुस्थितीत ठेवणे) नियम, १९७१ यातील नियम ३, ५, ६ आणि ७)

गाव :- वडझिरे   तालुका :- पारनेर   जिल्हा :- अहमदनगर

गट क्रमांक व उपविभाग	भूधारणा पद्धती	भोगवटदाराचे नांव
757	भोगवटादार वर्ग -1	

शेतीचे स्थानिक नांव	क्षेत्र आकारआणे पै पो.ख. फे.फा	खाते क्रमांक
क्षेत्र एकक हे.आर.चौ.मी जिरायत 2.10.00 बागायत - तरी - वरकस - इतर - एकुण क्षेत्र 2.10.00 पोटखराब (लागवडीस अयोग्य) वर्ग (अ) 0.02.00 वर्ग (ब) - एकुण पो ख 0.02.00 आकारणी 1.12 जुडी किंवा - विशेष आकारणी	[अशोक दत्तात्रय सुरुडे] (3947) [कैलास दत्तात्रय सुरुडे] (3947) [सुभाष दत्तू सुरुडे] (3947) प्रशांत परशुराम आहेर 1.05.00 0.56 0.01.00 (3947) सचिन परशुराम आहेर 1.05.00 0.56 0.01.00 (3947)	[60], [185], [1681], 2444, 4243 कुळाचे नाव इतर अधिकार इतर आप्पा पांडु याने 88 क चे सर्टिफिकेट मिळवणार (1) सो.इ.प.क.पे . 500 / - 27-6-73 (1) बोजा - सहकारी सोसायटी इकरार सो.इ.प.क.पे . (2038) इतर (3892) (3938) [इतर] (3939) [(3938)](3939) इतर बोजा सेंट्रल बँक ऑफ इंडिया शाखा- वडझिरे र.रु. 100000/- सुभाषचा हि. (5461) विहीर , वहीवाट हक्क सचिन आहेर व प्रशांत आहेर यांची एक सामाईक विहीर (5639)
	(1),(790),(1149),(2492),(3492),(3892),(3925),(3938),(3939),(4883),(5798)	सीमा आणि भूमापन चिन्हे

नमुनाप्रत

https://mahabhulekh.maharashtra.gov.in/Nashik/pg712_changes.aspx 1/2

गाव नमुना बारा

अधिकार अभिलेख पत्रक

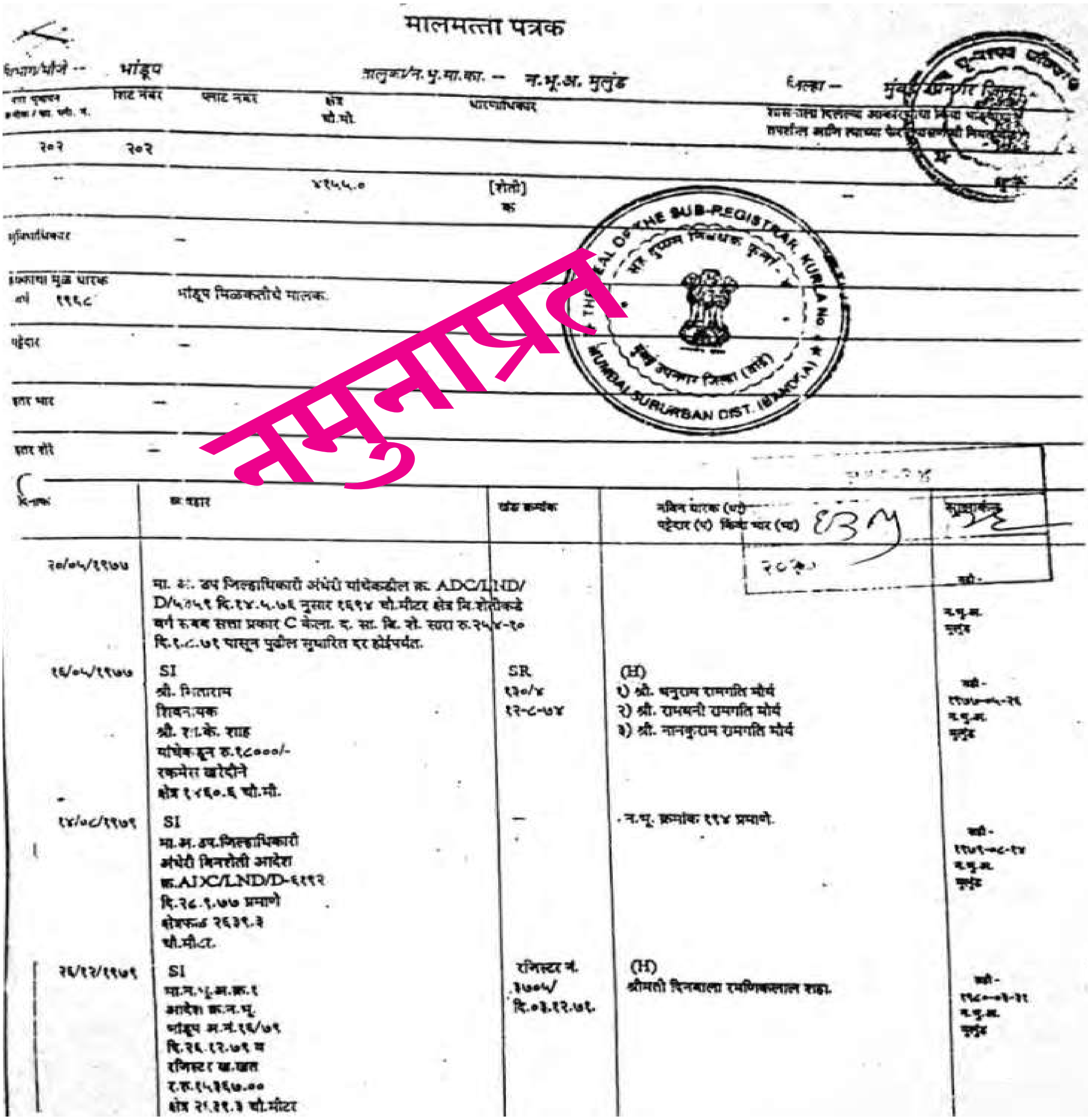
(महाराष्ट्र जमीन महसूल अधिकार अभिलेख आणि नोंदवह्या (तयार करणे व सुस्थितीत ठेवणे) नियम,१९७१ यातील नियम २९)

गाव: वडझिरे   तालुका: पारनेर   जिल्हा: अहमदनगर

		पिकाखालील क्षेत्राचा तपशील								निर्भेळपिकाखालील लागवडीसाठी उपलब्ध नसलेली जमीन		जल सिंचनाचे साधन	शेरा
		मिश्र पिकाखालील क्षेत्र					निर्भेळ पिकाखालील क्षेत्र						
		मिश्रणाचा संकेत क्रमांक		घटक पिके व प्रत्येकाखालील क्षेत्र									
वर्ष	हंगाम	जल सिंचित	अजल सिंचित	पिकाचे नाव	जल सिंचित	अजल सिंचित	पिकाचे नाव	जल सिंचित	अजल सिंचित	स्वरूप	क्षेत्र		
2014-15	रब्बी						ज्वारी		2.1000				
	खरीप						बाजरी		2.1000				
2015-16	रब्बी						ज्वारी		2.1000				
2016-17	रब्बी						ज्वारी		2.1000				

सुचना : या संकेतस्थळावर दर्शविलेली माहिती ही कोणत्याही शासकिय अथवा कायदेशीर बाबींसाठी वापरता येणार नाही.

आकृती ६.२ : सात/बारा उतारा



आकृती ६.३ : मिळकत पत्र

जाता त्या जमिनीचा संपूर्ण अंदाज आपल्याला बसल्या जागी मिळू शकतो. महसूल खात्याच्या एका रजिस्टरमध्ये जमीनधारकांच्या मालकी हक्क, कर्जाचा बोजा, शेतजमिनीचे हस्तांतरण, त्यातील पिकांखालील क्षेत्र यांचा समावेश असतो. यांपैकी 'गाव नमुना' नं ७ आणि 'गाव नमुना' नं. १२ मिळून सातबारा उतारा तयार होतो. म्हणून त्या उताऱ्याला **सातबारा उतारा** असे म्हणतात. जमीन व महसुलाच्या व्यवस्थापनासाठी प्रत्येक गावच्या तलाठ्याकडे हे 'गाव नमुने' असतात.

सातबारा उतारा कसा वाचावा ?

- भोगवटादार वर्ग १ म्हणजे ही जमीन वंशपरंपरेने चालत आलेली, मालकी हक्काची असते.
- भोगवटादार वर्ग २ म्हणजे सरकारने अल्पभूधारक किंवा भूमिहीनांना दिलेली जमीन. जिल्हाधिकाऱ्यांनी परवानगी दिली तरच या जमिनीची विक्री, भाडेपट्टा, गहाण, दान, हस्तांतरण करता येते.
- त्याखाली 'आकार' जमिनीवर लावण्यात आलेला कर रुपये/पैसे यांमध्ये दिलेला असतो.

- 'इतर हक्क' मध्ये मालमत्तेचे इतर अधिकार धारण करणाऱ्याच्या नावाची नोंद असते. तसेच सदर जमिनीसंदर्भात घेतलेले कर्ज फिटलेले आहे किंवा नाही हे समजते.

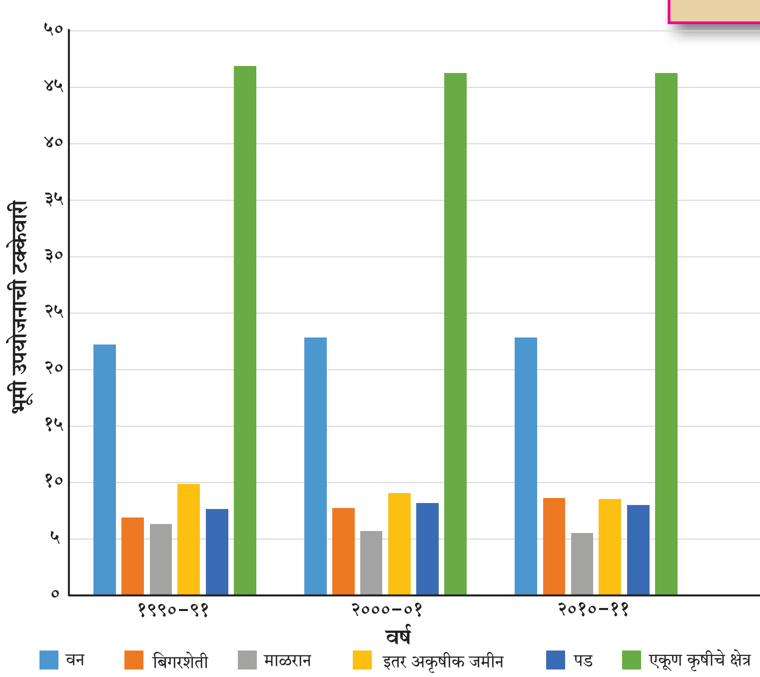
मिळकत पत्रिका (प्रॉपर्टी कार्ड) :

बिगर शेतजमीन असलेल्या मालमत्तेची नोंद मिळकत पत्रिकेत केली जाते. मालकी हक्क व क्षेत्रफळ दर्शविणारा दस्त नगरभूमापन विभागातून मिळतो. यात खालील माहिती असते. सिटी सर्व्हे क्रमांक, अंतिम प्लॉट क्रमांक, कराची रक्कम, मिळकतीचे क्षेत्रफळ, वहिवाटीचे हक्क इत्यादी.

सांगा पाहू !

आकृती ६.४ आधारे उत्तरे द्या.

- १९९०-९१ या काळातील कोणते भूमी उपयोजन २०१०-११ पर्यंत कमी होताना दिसत आहे? त्यामागचे कारण काय असावे?
- कोणत्या प्रकारचे भूमी उपयोजन जास्त प्रमाणात झालेले आढळते? याचा भारतीय अर्थव्यवस्थेशी काय संबंध लावता येईल?
- शेतीखालील क्षेत्र कमी होणे म्हणजे अन्नटंचाई, असा विचार करता येईल का?



आकृती ६.४ : भारतातील सर्वसाधारण भूमी उपयोजन व त्यात झालेला बदल (१९९० ते २०११)

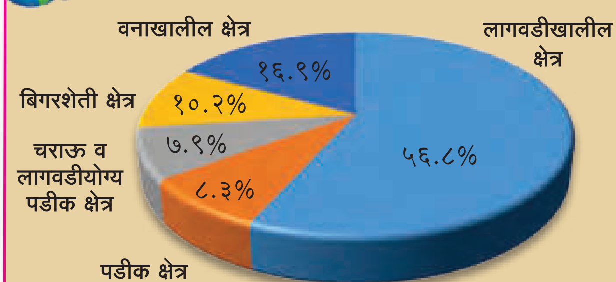
हे नेहमी लक्षात ठेवा.

भूमी उपयोजनावर परिणाम करणारे घटक

ग्रामीण भूमी उपयोजन
- हवामान
- मृदा
- उताराचे स्वरूप
- जलसिंचनाच्या सुविधा
- नैसर्गिक साधनसंपत्ती
- सरकारी धोरण

नागरी भूमी उपयोजन
- भूक्षेत्राचे स्थान
- नैसर्गिक साधनसंपत्ती
- गृहनिर्माण धोरण
- वाहतूक मार्ग
- औद्योगिकीकरण
- व्यापार
- क्रीडांगण व मनोरंजनाच्या सुविधा
- सरकारी धोरण

पहा बरे जमते का ?



महाराष्ट्र राज्य भूमी उपयोजन २०१०-११

आकृतीचे निरीक्षण करून खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

- शेतीयोग्य जमीन किती टक्के आहे?
- नापीक जमीन किती टक्के आहे?
- महाराष्ट्रातील वनांखालील जमीन किती टक्के आहे?
- महाराष्ट्रात बिगर शेतजमीन किती टक्के आहे?

पहा बरे जमते का ?

२००३

२०१०

२०१७

➤ आकृतीमधील उपग्रहीय प्रतिमांवरून मोंढा गावातील (तालुका – हिंगणा, जिल्हा – नागपूर) भूमी उपयोजनात कालानुरूप कोणता फरक आढळतो ते शोधा व वहीत टीप लिहा.

स्वाध्याय

प्रश्न १. खालील विधाने तपासा. अयोग्य विधान दुरुस्त करा.

(अ) खाणकाम हा भूमी उपयोजनाचा भाग नाही.

(आ) केंद्रीय व्यवहार विभागात कारखाने असतात.

(इ) नागरी वस्तीत सर्वांत जास्त क्षेत्र निवासी कार्यासाठी वापरले जाते.

(ई) ग्रामसेवक सातबाराचा (७/१२) उतारा देतो.

(उ) ग्रामीण प्रदेशात निवासी क्षेत्राला जास्त जमीन असते.

(ऊ) उतारा क्रमांक ७ हे अधिकार पत्रक आहे.

(ए) उतारा क्रमांक १२ हे फेरफार पत्रक आहे.

प्रश्न २. भौगोलिक कारणे लिहा.

(अ) नागरी भागात सार्वजनिक सुविधा क्षेत्र अत्यावश्यक असते.

(आ) शेतजमिनीच्या नोंदीप्रमाणेच बिगर शेतजमीन मालमत्तेची नोंदही केली जाते.

(इ) भूमी उपयोजनानुसार प्रदेशाचे विकसित व विकसनशील असे वर्गीकरण करता येते.

प्रश्न ३. उत्तरे लिहा.

(अ) ग्रामीण भूमी उपयोजनात शेती का महत्त्वाची असते ?

(आ) भूमी उपयोजनावर परिणाम करणारे घटक सांगा.

(इ) ग्रामीण व नागरी भूमी उपयोजनातील फरक स्पष्ट करा.

(ई) सातबारा उतारा आणि मिळकत पत्रिका यांतील फरक स्पष्ट करा.

उपक्रम :

(अ) आपल्या गावाजवळील शहराविषयी खालील मुद्द्यांसंदर्भाने माहिती मिळवा व वर्गात सादर करा. (स्थान, स्थिती, विकास, भूमी उपयोजनाचा आकृतिबंध, कार्य)

- आपल्या वस्तीचे वर्गीकरण शहर व ग्रामीण असे करा.
- आपल्या वस्तीच्या केंद्रस्थानापासून परिघाकडे भूमी उपयोजनात होणारा बदल वडीलधाऱ्यांशी चर्चा करून नोंदवा. त्याचा आकृतिबंध तयार करा.

(आ) तुमच्या घरातील ७/१२ किंवा मिळकतपत्राचे वाचन करून टिपण तयार करा.

***

GIZLA5

७. लोकसंख्या

शोधा पाहू !

कोणत्याही एका दिवशी खालील माहिती मिळवा.

- तुमच्या वर्गातील एकूण विद्यार्थी संख्या किती आहे?
- त्यांपैकी मुले व मुलींची संख्या किती आहे?
- किती जण अनुपस्थित आहेत?
- तुमच्या शाळेत एकूण विद्यार्थी संख्या किती आहे?
- शाळेतील मुलांची व मुलींची संख्या किती आहे?
- कोणत्या वर्गात विद्यार्थी संख्या जास्त आहे?
- कोणत्या वर्गात सर्वांत जास्त अनुपस्थिती आहे?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

वरील कृतीतून तुम्ही शाळेतील विद्यार्थी संख्येसंदर्भातील माहिती मिळवलीत. अशाच प्रकारे गाव, तालुका, जिल्हा, राज्य, देश व जागतिक पातळीवरील लोकसंख्येची माहिती आपण मिळवू शकतो. ही माहिती मिळवताना वय व लिंग संरचना, साक्षरता इत्यादींचा विचार करावा लागतो.

एखाद्या प्रदेशाच्या विकासासाठी अनेक घटक उपयुक्त असतात. त्यांतील लोकसंख्या हा एक महत्त्वाचा घटक आहे. कोणत्याही प्रदेशातील लोकसंख्येचा अभ्यास करताना खालील मुद्दे विचारात घ्यावे लागतात.

- लोकसंख्येची वाढ
- लोकसंख्येचे वितरण
- लोकसंख्येची घनता
- लोकसंख्येची रचना

सांगा पाहू !

तपशील	बदल	अ शहर	ब शहर
एकूण लोकसंख्या २०१६		१,००,०००	१,१०,०००
एकूण जन्मलेली मुले	+	२,०००	२,७५०
मृत्यू पावलेली लोकसंख्या	-	१,५००	२,२००
बाहेरून आलेले	+	२३,०००	१५,०००
बाहेर गेलेले	-	२,०००	५,०००
एकूण लोकसंख्या २०१७		?	?

- कोणत्या शहरात जन्माला आलेली मुले जास्त आहेत?
- मृतांची संख्या कोणत्या शहरात जास्त आहे?
- अंतःस्थलांतर व बहिःस्थलांतरातील आकडेवारीवरून अंतःस्थलांतरण कोठे जास्त आहे ?
- दोन्ही शहरांत २०१७ तील लोकसंख्येची गणना करा.
- एकंदरीत सर्व बाबींचा विचार करता लोकसंख्येची वाढ एका वर्षात कोणत्या शहरात जास्त झाली आहे?
- जन्मलेली एकूण मुले दिलेली आहेत. ही संख्या दर हजारी लोकसंख्येला किती होईल ते सांगा. याला काय म्हणतात?
- मृत्यू पावलेली संख्या दरहजारी लोकसंख्येला किती होईल ते सांगा. याला काय म्हणतात?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

लोकसंख्या वाढ :

वरील कृतीतून असे लक्षात येते, की प्रदेशाच्या लोकसंख्येत सतत बदल होत असतो. काही वेळेस लोकसंख्या कमी होते तर काही वेळेस ती वाढते. ही वाढ किंवा घट पुढील घटकांशी निगडित असते. यात प्रामुख्याने जन्मदर, मृत्युदर, सरासरी आयुर्मान, स्थलांतर इत्यादींचा समावेश होतो.

- **जन्मदर :** एका वर्षात दरहजारी लोकसंख्येमागे जन्मलेल्या एकूण जिवंत अर्भकांची संख्या जन्मदर दर्शविते.
- **मृत्युदर :** एका वर्षाच्या कालावधीत दरहजारी लोकसंख्येमागे एकूण मृत झालेल्या व्यक्तींची संख्या मृत्युदर दर्शविते.
- **आयुर्मान :** एखाद्या प्रदेशातील व्यक्तीच्या जन्माच्या वेळची अपेक्षित सरासरी म्हणजे आयुर्मर्यादा.
- **स्थलांतर :** व्यक्ती किंवा व्यक्तीसमूह दुसरीकडे जाणे किंवा दुसरीकडून येणे. एखाद्या प्रदेशात बाहेरून वास्तव्यासाठी व्यक्ती येणे म्हणजे अंतःस्थलांतर किंवा त्या प्रदेशातून इतर ठिकाणी वास्तव्यासाठी व्यक्ती जाणे म्हणजे बहिःस्थलांतर.

वरील सर्व घटकांचा लोकसंख्या वाढीवर परिणाम होतो. जन्मदर व मृत्युदरातील फरक ठळकपणे लोकसंख्येच्या नैसर्गिकरीत्या होणाऱ्या बदलास कारणीभूत ठरतो. त्याचप्रमाणे व्यक्ती किंवा व्यक्तीसमूहाचे स्थलांतर लोकसंख्येत सतत बदल घडवितात. लोकसंख्येच्या अमर्याद वाढीमुळे प्रदेशातील संसाधनांवर ताण पडतो; याउलट लोकसंख्या वाढ नियंत्रित असेल तर संसाधनांची उपलब्धता योग्य प्रमाणात राहते. लोकसंख्या नियंत्रणात असणे हे त्या प्रदेशाच्या विकासाचे निर्देशक असते.

करून पहा.

- ✓ चवळी/वाल/सोयाबीनचे सुमारे १०० दाणे घ्या.
- ✓ हे दाणे प्रथम ३० × ३० सेमी चौरसात पसरून टाका.
- ✓ आता आणखी १०० दाणे १५ × १५ सेमी चौरसात पसरून टाका.
- ✓ दाणे पसरताना ते एकमेकांवर येणार नाहीत याची काळजी घ्या. आकृती ७.१ पहा.

खालील प्रश्नांची उत्तरे द्या.

- ➢ कोणत्या चौरसात दाणे सहजपणे विखुरलेले दिसतात?
- ➢ कोणत्या चौरसात दाणे दाटीवाटीने विखुरलेले दिसतात?
- ➢ दाण्यांचे वितरण व प्रदेशातील लोकसंख्येचे वितरण यांत सहसंबंध जोडता येईल का?
- ➢ या दाण्यांचे वितरण जास्त सुटसुटीत होण्यासाठी काय करावे लागेल?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

लोकसंख्या वितरण :

ज्याप्रमाणे चवळीचे दाणे दोन वेगवेगळ्या आकारमानांच्या क्षेत्रात विखुरले जातात, तसे मोठ्या क्षेत्रात वितरण विरळ दिसते तर कमी आकारमानाच्या क्षेत्रात

आकृती ७.१

वितरण दाट दिसते. आकृती ७.१ पहा.

प्रदेशाची लोकसंख्यादेखील त्या प्रदेशांत कशा रितीने विखुरलेली आहे हे लोकसंख्येच्या वितरणावरून समजते. प्रदेशानुसार काही ठिकाणी पर्वत तर काही ठिकाणी सपाट मैदान असते. भौगोलिक परिस्थिती भिन्न भिन्न असते. काही विभाग साधनसंपत्तीने संपन्न असतात, तर काही प्रदेशात साधनसंपत्ती मर्यादित स्वरूपात असते. या परिस्थितीचा लोकसंख्येच्या वितरणावर परिणाम होतो.

मुबलक साधनसंपत्ती असलेल्या प्रदेशात साहजिकच लोकसंख्या जास्त असते. या भागात लोकसंख्या वितरण दाट असते, तर साधनसंपत्ती कमी असलेल्या तसेच अनुकूल हवामान नसलेल्या किंवा उंचसखलपणा जास्त असलेल्या भागात लोकसंख्या कमी असते. या प्रदेशात लोकसंख्येचे वितरण विरळ आढळते.

करून पहा.

२ × २ मी. आकाराचा चौरस आखून घ्या. या चौरसात सुरुवातीला दोन मुलांना उभे करा व थोड्या थोड्या कालावधीने चार मुले, नंतर सहा मुले, पुढे आठ मुले अशा चढत्या क्रमाने मुलांची संख्या वाढवावी.

प्रत्येक वेळी मुलांची संख्या वाढवताना पुढील प्रश्न विचारा.

- ➢ तुम्हांला दिलेल्या क्षेत्रात सहज हालचाल करता येते काय?

लोकसंख्येच्या वितरणावर परिणाम करणारे घटक

प्राकृतिक घटक	आर्थिक घटक	राजकीय घटक	सामाजिक घटक
(१) स्थान	(१) शेती	(१) युद्ध	(१) वंश
(२) प्राकृतिक रचना	(२) कारखानदारी	(२) राजकीय अस्थिरता	(२) धर्म
(३) हवामान	(३) नागरीकरण	(३) राजकीय धोरण	(३) भाषा
(४) मृदा	(४) वाहतूक		(४) रूढी व परंपरा
(५) खनिज संपत्ती	(५) बाजारपेठ		

➤ आणखी मुले चौरसात उभी केली तर चालतील काय?

वरील प्रश्नांची ज्यावेळेस नकारात्मक उत्तरे येतील त्यावेळेस वर्गातील सर्व विद्यार्थ्यांना केलेल्या कृतीबद्दल त्यांची निरीक्षणे नोंदवण्यास सांगावी व वर्गात लोकसंख्येच्या घनतेच्या संदर्भाने चर्चा घडवून आणावी.

आकृती ७.२ : प्रयोग करताना मुले

भौगोलिक स्पष्टीकरण

लोकसंख्येची घनता : देशातील लोकसंख्या व क्षेत्रफळ यांचे गुणोत्तर म्हणजेच लोकसंख्येची घनता, लोकसंख्या वितरणाचे विवेचन करताना लोकसंख्या घनतेचा विचार केला जातो. घनता खालील सूत्रानुसार काढली जाते.

$$\text{लोकसंख्या घनता} = \frac{\text{प्रदेशातील लोकसंख्या}}{\text{प्रदेशाचे क्षेत्रफळ}}$$

तक्ता पूर्ण करा.

(जनगणना : २०११)

अ. नं.	राज्य	लोकसंख्या (२०११)	क्षेत्रफळ (चौ.किमी)	घनता
१	उत्तरप्रदेश	१९,९८,१२,३४१	२,४०,९२६	
२	महाराष्ट्र	११,२३,७४,३३३	३,०७,७१३	
३	तामीळनाडू	७,२६,२६,८०९	१,३०,०५८	
४	राजस्थान	६८,५४,८३७	३,४२,२३९	
५	मणिपूर	२७,२१,७५६	२२,३२७	
६	गोवा	१४,५८,५४५	३,७०२	

एखाद्या प्रदेशाचे क्षेत्रफळ व तेथील लोकसंख्या यावरून दर चौरस किमीमध्ये किती लोक राहतात हे समजते. लोकसंख्येची घनता सर्वत्र सारखी नसते. काही प्रदेश क्षेत्रफळाने लहान असून लोकसंख्या जास्त असल्याने घनता जास्त आहेत. उदा., गोवा. काही प्रदेश क्षेत्रफळाने मोठे असून लोकसंख्या कमी असल्याने तेथे घनता कमी असते. उदा., राजस्थान

जरा विचार करा.

क्षेत्रफळाच्या दृष्टीने राजस्थान हे मोठे राज्य असले तरीही लोकसंख्या मात्र कमी आहे. कोणत्या भौगोलिक घटकाचा हा परिणाम असावा?

करून पहा.

तुमच्या परिसरातील वीस व्यक्ती आठवा व खालील गटात विभागणी करा.

लहान, मोठा, वयोवृद्ध, सुशिक्षित, अशिक्षित, स्त्री, पुरुष, विद्यार्थी, नोकरदार, व्यापारी, उद्योजक, बेरोजगार, गृहिणी इत्यादी.

➤ वरील वर्गवारीतून परिसरातील लोकांची कोणती वैशिष्ट्ये लक्षात येतात?

➤ अशा प्रकारे वर्गवारी संपूर्ण देशासाठी करता येईल का?

➤ या वर्गवारीचा व लोकसंख्येच्या गुणवत्तेचा सहसंबंध सांगा.

➤ वरील वर्गवारी करताना कोणत्या समस्या आल्या याची चर्चा करा.

भौगोलिक स्पष्टीकरण

लोकसंख्येची रचना : लोकसंख्येची वेगवेगळ्या उपघटकांत वर्गवारी करता येते. उपघटकांमधील परस्पर सहसंबंधाच्या अभ्यासातून त्या प्रदेशातील लोकसंख्येची रचना व गुणवत्ता समजते.

सांगा पाहू !

संज्ञा :

- पुरुष • कुमार • निरक्षर • बालक • बेरोजगार
- शिशु • साक्षर • ग्रामीण • कार्यरत गट • नागरी
- स्त्री • वृद्ध • युवक • अवलंबित गट • प्रौढ

वरील संज्ञांची खालील घटकांतर्गत वर्गवारी करा :

लिंग, वय, ग्रामीण, नागरी, साक्षरता, कार्यक्षम

लोकसंख्येचे वरील मुद्द्यांप्रमाणे उपघटक केले जातात. या उपघटकांचा व त्यांतील परस्परसंबंधांचा अभ्यास लोकसंख्या रचनेत केला जातो.

भौगोलिक स्पष्टीकरण

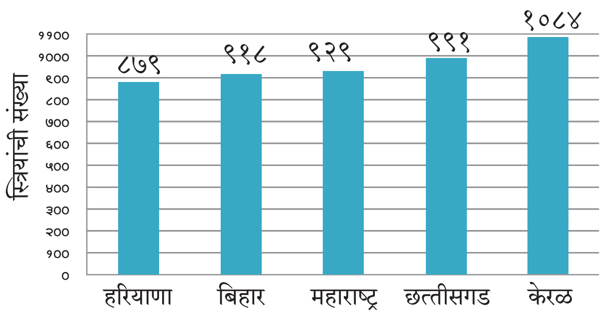
लिंग गुणोत्तर :

लोकसंख्येची लिंगानुसार स्त्री आणि पुरुष विभागणी ही

सर्वांत नैसर्गिक व सहजगत्या लक्षात येणारी विभागणी होय. लोकसंख्येत दोन्ही घटक सर्वसाधारणपणे सम प्रमाणात असणे हे लोकसंख्येचे संतुलन दर्शवतात. लोकसंख्येच्या अभ्यासात स्त्री-पुरुष प्रमाण महत्त्वाचे मानले जाते. हे प्रमाण पुढीलप्रमाणे काढले जाते.

$$\text{लिंग गुणोत्तर प्रमाण} = \frac{\text{स्त्रियांची एकूण संख्या}}{\text{पुरुषांची एकूण संख्या}} \times १०००$$

दरहजारी पुरुषांमागे स्त्रियांची संख्या कमी असल्यास त्यास लिंग गुणोत्तर कमी आहे असे मानतात, तर दरहजारी पुरुषांमागे स्त्रियांचे प्रमाण जास्त असल्यास हे लिंग गुणोत्तर जास्त आहे असे मानतात.



आकृती ७.३ : लिंग गुणोत्तर - २०११

वरील आलेखाचा अभ्यास करून खालील प्रश्नांची उत्तरे द्या.

- कोणत्या राज्यात लिंग गुणोत्तर सर्वांत जास्त आहे?
- कोणत्या राज्यात लिंग गुणोत्तर सर्वांत कमी आहे?
- महाराष्ट्रातील लोकसंख्येचे संतुलन साधण्यासाठी लिंग गुणोत्तरात किती व कोणता बदल अपेक्षित आहे?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

ज्या ठिकाणी स्त्रियांचे प्रमाण पुरुषांपेक्षा जास्त असते, त्या ठिकाणी प्रामुख्याने पुरुषांचे बहि:स्थलांतर जास्त असते. हे स्थलांतर बहुतेकदा रोजगारानिमित्त होते. उदा., केरळ. परंतु ज्या ठिकाणी स्त्रियांचे प्रमाण कमी असते तेथे प्रामुख्याने स्त्रियांचा जन्मदर कमी असतो.

पहा बरे जमते का ?

- असमान लिंग गुणोत्तराचे समाजावर काय परिणाम होत असतील?
- लिंग गुणोत्तर संतुलित राहण्यासाठी काय उपाययोजना करता येतील?

सांगा पाहू !

खालील प्रश्नांच्या आधारे वर्गात चर्चा करा.

- तुमच्या घरात किती जण शिक्षण घेत आहेत? त्यांचे वय काय?
- तुमच्या घरात किती जण अर्थार्जन करतात? त्यांचे वय काय?
- तुमचे आजी-आजोबा अजूनही कामाला जातात का? त्यांचे वय काय?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

वयोगट प्रमाण :

एखाद्या प्रदेशातील लोकसंख्येतील उपघटक जेव्हा वयोगटांनुसार विचारात घेतले जातात तेव्हा त्यास लोकसंख्येची वयोगट रचना असे समजले जाते. या वयोगट रचनेचा उपयोग भविष्यातील वयोगट रचनेतील गतिमानता समजण्यासाठी होतो. त्याचप्रमाणे कार्यरत गट व अवलंबित गट यांचे प्रमाण लक्षात घेण्यासाठीही होतो.

भारतात कार्यक्षम लोकसंख्या गट म्हणजे १५ ते ५९ या वयांतील व्यक्तींचा गट. हा गट कार्यक्षम लोकसंख्या म्हणून ओळखला जातो. या गटातील व्यक्ती नोकरी, व्यवसायात व्यस्त असतात. प्रदेशाच्या अर्थव्यवस्थेत प्रत्यक्षरीत्या सहभागी असतात. ज्या प्रदेशात अशा गटाचे व त्यातही तरुण व्यक्तींचे प्रमाण जास्त असते अशा प्रदेशाचा विकास झपाट्याने होतो.

अवलंबित लोकसंख्येचे दोन उपगट केले जातात. १५ वर्षांपेक्षा कमी वय असलेल्या व्यक्ती या पूर्णपणे कार्यक्षम गटावर अवलंबून असतात. ६० वर्षे व त्यापेक्षा जास्त वय असलेल्या व्यक्ती देखील अवलंबित गटांत येतात, परंतु त्यांचे ज्ञान व अनुभव हा या गटाचा अमूल्य ठेवा असतो व तो सर्व समाजाला उपयुक्त ठरतो.

कार्यानुसार लोकसंख्येची रचना :

प्रदेशातील लोकसंख्येचे कार्यकारी व अकार्यकारी अशा गटांत वर्गीकरण केले जाते. जे लोक कार्यक्षम वयोगटांत असूनही नोकरी किंवा व्यवसाय करत नाहीत, त्यांना अकार्यकारी समजले जाते. अकार्यकारी गटांतील लोक हे कार्यरत लोकांवर अवलंबून असतात. जर प्रदेशातील

कार्यकारी लोकांचे प्रमाण अधिक असेल, तर त्या लोकसंख्येस उद्यमशील मानले जाते. अशा प्रदेशाचा विकास वेगाने होतो.

निवासस्थान : प्रदेशातील लोकसंख्येची विभागणी ग्रामीण अथवा नागरी अशा निवासी गटांत केली जाते. ग्रामीण गटातील लोक मोठ्या प्रमाणात प्राथमिक व्यवसायात गुंतलेले असतात. नागरी भागात द्वितीयक व तृतीयक व्यवसायांमध्ये गुंतलेल्या लोकसंख्येचे प्रमाण जास्त असते. ग्रामीण लोकसंख्या ही प्रदेशातील अन्नधान्याची उत्पादक असते. नागरी लोकसंख्या अन्नधान्यासाठी ग्रामीण लोकसंख्येवर अवलंबून असते.

करून पहा.

खालील तक्त्यावरून स्तंभालेख तयार करा. देशांमधील साक्षरतेबद्दल वर्गात चर्चा करा व टीप लिहा.

अ.नं.	देश	साक्षरता %
१	अर्जेंटिना	९८.१
२	ब्राझील	९२.६
३	भारत	७२.१
४	चीन	९६.४
५	बांग्लादेश	६१.५
६	पाकिस्तान	५६.४
७	इराण	८६.८
८	अफगाणिस्तान	३८.१

आकडेवारी २०१०

सांगा पाहू !

- पाठ क्रमांक सहा मधील (पृष्ठ ४१) मोंढा गावाच्या भूमी उपयोजनात झालेले बदल कोणत्या कारणाने झाले असावेत?
- हे बदल कोणत्या प्रकारचे आहेत?
- या बदलांमुळे लोकसंख्येतही बदल झाला असेल काय व कोणता?

साक्षरता : समाजामध्ये काही लोक साक्षर असतात तर काही निरक्षर असतात. आपल्या देशांत व्यक्तीस लिहिता-वाचता येत असेल तर तिला साक्षर समजले जाते. ही व्याख्या वेगवेगळ्या देशांत वेगवेगळ्या स्वरूपात असू शकते. साक्षरतेचे शेकडा प्रमाण हे त्या प्रदेशातील लोकसंख्येच्या गुणवत्तेवर प्रकाश टाकते.

वय वर्षे ०७ पेक्षा अधिक वयोगटांतील लोकांचे वर्गीकरण साक्षर किंवा निरक्षर अशा गटात केले जाते. साक्षरता हा घटक सामाजिक व आर्थिक प्रगतीचा निर्देशक समजला जातो. साक्षरतेचे प्रमाण अधिक असल्यास देश सामाजिक व आर्थिकदृष्ट्या प्रगत होतो. साक्षरतेमुळे सुसंस्कृत व प्रगतशील समाज निर्माण होतो.

भौगोलिक स्पष्टीकरण

स्थलांतर :

स्थलांतर म्हणजे व्यक्ती किंवा समूहाने एका ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणी वास्तव्यासाठी जाणे. स्थलांतर हे अल्पकाळ, दीर्घकाळ किंवा कायमस्वरूपी असते. उदा., विवाह, शिक्षण, व्यवसाय, बदली, पर्यटन, नैसर्गिक आपत्ती, युद्ध इत्यादी कारणांमुळे लोक स्थलांतर करतात. स्थलांतराचे अनेक प्रकार केले जातात.

लोक ज्या भागातून स्थलांतर करतात त्या भागात लोकसंख्या कमी होते. त्यामुळे त्या प्रदेशात मनुष्यबळाची कमतरता जाणवते. याउलट लोक ज्या भागात स्थलांतर करतात तेथे लोकसंख्या वाढून सार्वजनिक सेवासुविधांवर ताण पडतो. स्थलांतरामुळे लोकसंख्या रचनेतही बदल होत असतो.

सांगा पाहू !

तक्त्याच्या आधारे उत्तरे द्या. आकडेवारी २०१०

देश	स्थलांतरित होऊन आलेल्या लोकसंख्येची टक्केवारी
अफगाणिस्तान	०.१४
ब्राझील	०.३४
कुवेत	६२.११
बांगलादेश	०.७३
जर्मनी	१२.३१
हाँगकाँग	४२.५९
इस्राईल	३७.८७
भारत	०.५२
ओमान	२४.४६
सौदी अरेबिया	२५.२५
ग्रेट ब्रिटन	८.९८
अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने	१२.८१

- कोणकोणत्या देशातील लोकसंख्येमध्ये स्थलांतरितांचे प्रमाण १०% पेक्षा कमी आहे?

- स्थलांतरित लोकसंख्या १०% ते २०% असणारे देश कोणते ?
- स्थलांतरित लोकसंख्या २०% पेक्षा जास्त असलेले देश कोणते ?
- या देशांमध्ये स्थलांतरित लोकसंख्या २०% पेक्षा जास्त असण्यामागची कारणे शोधण्याचा प्रयत्न करा.
- कोणत्याही दोन देशांसाठी विभाजित वर्तुळ काढा.
- स्थलांतर व प्रदेशाचा विकास याबाबत थोडक्यात भाष्य करा.

भौगोलिक स्पष्टीकरण

लोकसंख्या वितरणावर परिणाम करणाऱ्या घटकांमध्ये स्थलांतर हा एक महत्त्वाचा घटक आहे. स्थलांतरामुळे प्रदेशातील लोकसंख्येचे पुनर्वितरण होते. लोकसंख्येच्या रचनेत बदल होतो.

वरील तक्त्यात काही देशांमधील स्थलांतरित लोकसंख्येची टक्केवारी दिली आहे. स्थलांतरित लोकसंख्येची टक्केवारी जास्त असलेल्या देशांमध्ये प्रामुख्याने नोकरी व व्यवसायाच्या संधी, नैसर्गिक साधनसंपत्तीची उपलब्धता, आर्थिक विकास इत्यादी घटक कारणीभूत ठरतात. याउलट राजकीय व सामाजिक परिस्थिती, आर्थिक मागासलेपण इत्यादी कारणांमुळे स्थलांतरितांचे प्रमाण कमी असते. भारतासारख्या देशात स्थलांतरितांची टक्केवारी कमी असली तरी भारतातील एकूण लोकसंख्येच्या तुलनेने ही संख्या जास्त असल्याचे दिसून येते.

जरा डोके चालवा.

भारतातील ०.५२% लोकसंख्या स्थलांतरित आहे. म्हणजे किती लोक स्थलांतर करून भारतात आले ते सांगा.

सांगा पाहू !

खालील प्रश्नांच्या आधारे चर्चा करा व उत्तरे द्या.

- खालील ठिकाणी काम करणाऱ्यांना तुम्ही काय म्हणून ओळखता ?
  शेत, कारखाना, हॉटेल, दवाखाना, दुकान, शाळा, कार्यालय.

(टीप : वरील यादीत आवश्यकता वाटल्यास भर घाला)

- हे काम करणाऱ्या लोकांची सर्वसाधारणपणे वयोमर्यादा काय असते ?
- कामाच्या बदल्यात त्यांना काय मिळते ?
- कोणत्या कामासाठी शिक्षणाची आवश्यकता असते ?
- कोणत्या कामात कौशल्याची आवश्यकता असते ?
- कोणते काम शिक्षण व कौशल्याशिवाय करता येऊ शकते ?
- शिक्षण व कौशल्य आणि मिळणारा मोबदला यांची सांगड घाला व तक्ता तयार करा.

भौगोलिक स्पष्टीकरण

लोकसंख्या – एक संसाधन :

कोणत्याही देशाच्या आर्थिक, सामाजिक, सांस्कृतिक

आकृती ७.४ : स्थलांतर

विकासात लोकसंख्या हे संसाधन महत्त्वाचे असते. लोकांच्या संख्येपेक्षा त्यांची गुणवत्ता महत्त्वाची असते. साक्षरतेचे प्रमाण, लिंग गुणोत्तर, वयोगट यांबरोबरच आरोग्य, शैक्षणिक पातळी इत्यादी गोष्टींचा विचार लोकसंख्येस संसाधन मानताना केला जातो. लोकसंख्येच्या गुणवत्तेनुसार कुशल व अकुशल मनुष्यबळाचा पुरवठा होतो.

पृष्ठ क्र. ४२ वर अगोदर दिलेल्या 'सांगा पाहू' मधील उदाहरणात तुम्ही पाहिले की 'अ/ ब' शहराची लोकसंख्या वाढली. याचा अर्थ तिथे लोकसंख्येमध्ये वृद्धी झाली. पण तुम्ही तिथल्या 'विकासाबद्दल' काही सांगू शकता का? म्हणजे जर तिथे वाढलेल्या लोकसंख्येला राहायला घरं नसतील, प्यायला पुरेसे पाणी नसेल, तर फक्त वृद्धीचा काय उपयोग? विकास मोजण्याचा आधार काय? त्या शहरात किती लोकांना पिण्याचे पाणी उपलब्ध झाले किंवा किती मुले शाळेत जाऊ लागली आहेत किंवा कुठल्या शहरातील लोकं अधिक आनंदी आहेत? वृद्धी म्हणजे विकास नव्हे! मग विकास मोजावा तरी कसा?

बरीच दशके एखाद्या देशाचा विकास फक्त त्या देशाच्या स्थूल राष्ट्रीय उत्पन्नावरून मोजला जायचा. म्हणजे जेवढी मोठी अर्थव्यवस्था तेवढा तो देश विकसित समजला जायचा, पण याचा अर्थ असा होत नाही की त्या देशातील लोकसंख्या तिथल्या जीवनाच्या गुणवत्तेमुळे समाधानी आहे. खरं म्हणजे विकासाचा संबंध लोकसंख्येचे जीवनमान, जीवनाची गुणवत्ता, तिथे मिळणाऱ्या संधी आणि स्वातंत्र्य यांवर अवलंबून असते.

१९८० आणि १९९० च्या दशकात महबूब-अल-हक आणि अमर्त्य सेन यांनी मानवी विकास निर्देशांक ही संकल्पना मांडली. या संकल्पनेवर आधारित मानव विकास निर्देशांक दरवर्षी संयुक्त राष्ट्र विकास कार्यक्रम (UNDP) मार्फत प्रकाशित केला जातो.

करून पहा.

तक्त्यात दिलेल्या देशांच्या मानवी विकास निर्देशांकावर (HDI) एक टीप लिहा.

मानवी विकास निर्देशांक क्रमवारी	देश	मानवी विकास निर्देशांक	विकासाचा स्तर
१	नॉर्वे	०.९४९	अति उच्च
२	ऑस्ट्रेलिया	०.९३९	''
२	स्वित्झर्लंड	०.९३९	''
४	जर्मनी	०.९२६	''
५	डेन्मार्क	०.९२५	''
१६	युनायटेड किंगडम	०.९०९	''
१७	जपान	०.९०३	''
७३	श्रीलंका	०.७६६	उच्च
७९	ब्राझील	०.७५४	''
९०	चीन	०.७३८	''
११९	दक्षिण आफ्रिका	०.६६६	मध्यम
१३१	भारत	०.६२४	''
१३२	भूतान	०.६०७	''
१४७	पाकिस्तान	०.५५०	''
१६९	अफगाणिस्थान	०.४७९	निम्न
१८७	नायजेर	०.३५३	''
१८८	सेंट्रल आफ्रिका रिपब्लिक	०.३५२	''

आकडेवारी २०१६

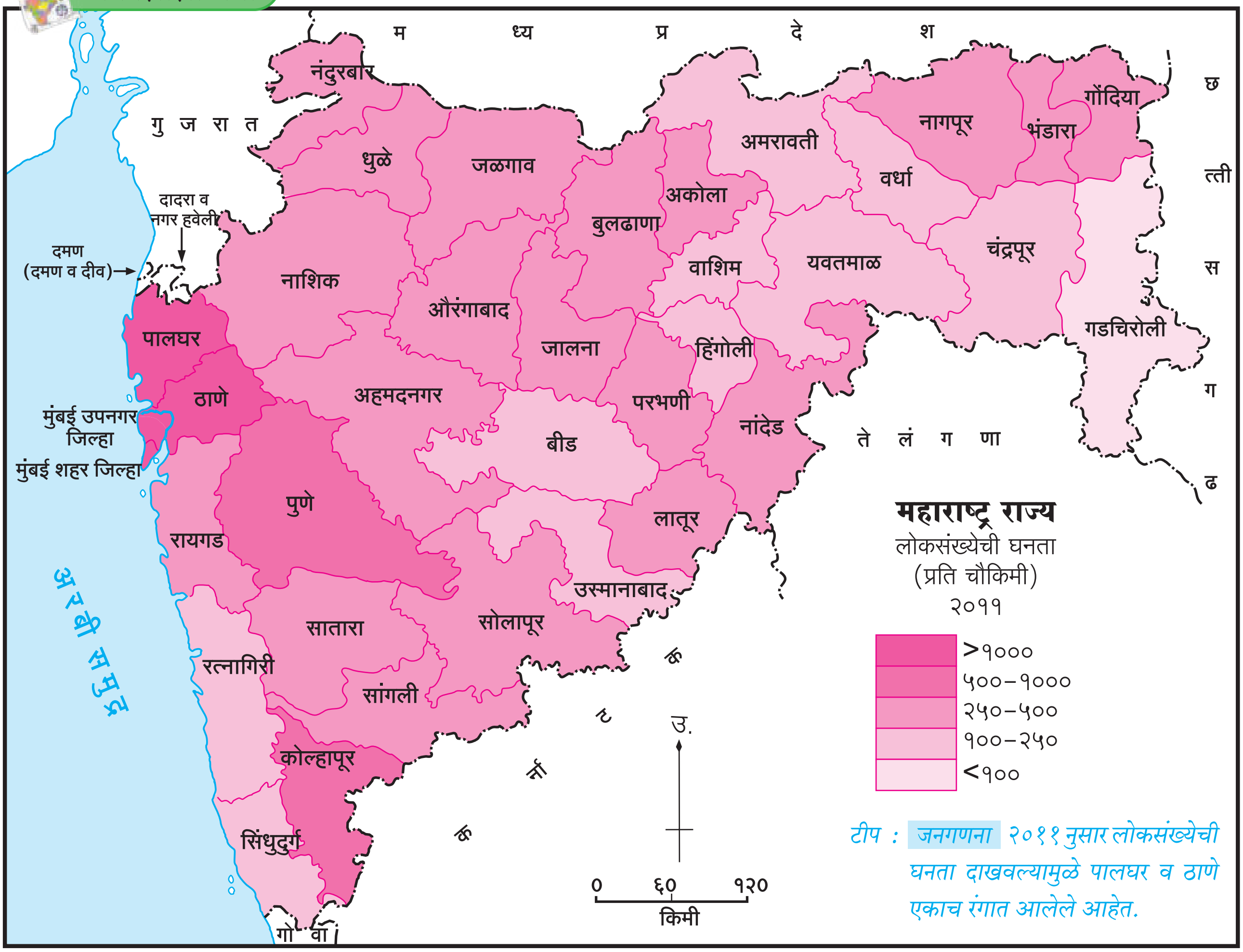
मानवी विकास निर्देशांक :

आंतरराष्ट्रीय आर्थिक विकासाशी संबंधित मानवी स्थितीचा अभ्यास हा मानवी विकास निर्देशांक मानला जातो. केवळ आर्थिक सुबत्ता म्हणजे विकास नव्हे हा विचार आता सर्वमान्य झालेला आहे. हा विचार केवळ व्यक्तिसापेक्षच नव्हे तर तो प्रदेश किंवा राष्ट्रसापेक्षही आहे. प्रादेशिक विकास मापदंडात मानवी विकास निर्देशांक या निकषाचा समावेश केला गेला. हा निर्देशांक ठरविताना प्रामुख्याने तीन निकष विचारात घेतले जातात.

- आर्थिक निकष (सरासरी राहणीमान)
- आरोग्य (अपेक्षित आयुर्मान)
- शिक्षण (शैक्षणिक कालावधी)

मानवी विकास निर्देशांकाचे मूल्य शून्य ते एक या दरम्यान असते. अति विकसित प्रदेशाचा निर्देशांक एकच्या जवळ असतो तर प्रदेशातील प्रगतीचे मान जसजसे कमी असेल तसतसा हा निर्देशांक कमी कमी होत जातो. एखाद्या प्रदेशात विकास अगदीच कमी असला तर निर्देशांक शून्याच्या जवळ असतो.

नकाशाशी मैत्री



आकृती ७.५

महाराष्ट्रातील लोकसंख्येची घनता :

सांगा पाहू !

आकृती ७.५ चा अभ्यास करून प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

- सर्वांत अधिक लोकसंख्येची घनता असलेले जिल्हे कोणते ?
- लोकसंख्येची घनता १०० प्रति चौकिमीपेक्षा कमी असलेल्या जिल्ह्यांची नावे लिहा.
- लोकसंख्येची घनता मध्यम असलेल्या दोन जिल्ह्यांची नावे लिहा.
- गडद रंगाने दाखवलेली घनता किती आहे ?
- गडचिरोली जिल्ह्यात लोकसंख्येची घनता कमी का आहे ?
- प्राकृतिक रचना, हवामान, वनप्रदेश, उद्योग इत्यादींचा घनतेवर होणारा परिणाम याबाबत वर्गात चर्चा करा.

भौगोलिक स्पष्टीकरण

महाराष्ट्रातील जिल्हानिहाय लोकसंख्येच्या घनतेचा विचार करता खालील बाबी लक्षात येतात. महाराष्ट्राच्या पूर्व भागातील जिल्ह्यांमध्ये लोकसंख्येची घनता कमी असून पश्चिमेकडील जिल्ह्यांमध्ये लोकसंख्येची घनता जास्त आहे. लोकसंख्येच्या घनतेवर औद्योगिकरण व नागरीकरणाचा प्रभाव जास्त आहे. त्यामुळे मुंबई शहर जिल्हा, मुंबई उपनगर जिल्हा, ठाणे (पूर्वीचा), पुणे, कोल्हापूर या जिल्ह्यांत लोकसंख्येची घनता जास्त आहे. नागपूर, नाशिक, अहमदनगर इत्यादी जिल्ह्यांत लोकसंख्येची घनता मध्यम आहे. पर्जन्यछायेच्या प्रदेशातील जिल्हे व अति पूर्वेकडील घनदाट वने असलेल्या जिल्ह्यांमध्ये लोकसंख्येची घनता कमी आहे.

HDI	-	Human Development Index
UNDP	-	United Nations Development Programme

माहीत आहे का तुम्हांला ?

लोकसंख्येशी निगडित विविध घटकांची माहिती आपल्याला प्रत्यक्ष सर्वेक्षणातून मिळते. सर्वच देशांमध्ये असे सर्वेक्षण केले जाते. या सर्वेक्षणाला जनगणना म्हणतात. भारतात हे सर्वेक्षण दर दहा वर्षांनी दशकारंभी होते. या आधीचे सर्वेक्षण २०११ साली झाले. या सर्वेक्षणातून प्राप्त झालेल्या सांख्यिकीय माहितीचा उपयोग वर्गीकरण, आलेखाद्वारे सादरीकरण, तुलना, नियोजन इत्यादी महत्वाच्या कामांसाठी करतात.

जरा डोके चालवा.

कमी लोकसंख्या व जास्त लोकसंख्या यांमधील फरक फायदे, तोटे, खालील वैशिष्ट्यांनुसार सांगा.

मुद्दे	कमी लोकसंख्या	जास्त लोकसंख्या
दरडोई भूक्षेत्र		
अन्नधान्य		
साधनसंपत्ती		
दरमाणशी उत्पन्न		
पायाभूत सेवा व सुविधा		
अनुत्पादक उपभोक्त्यांचे प्रमाण		
नियोजन		
रोजगार		
नागरीकरण		
आरोग्य		
उच्च शिक्षण		
सामाजिक परिस्थिती		

पहा बरे जमते का ?

भारतात गेल्या दोन शतकांत कुटुंबातील सदस्य संख्या कमी होत गेली तरीही देशाची लोकसंख्या वाढत आहे, असे का झाले असावे ते शोधा.

१८१०

१९१०

२०१०

जरा डोके चालवा.

➢ भारताची लोकसंख्या जनगणना २०११ नुसार १२१ कोटी आहे. घरगुती वापरासाठी माणशी दररोज पन्नास लिटर पाणी वापरले जाते. याचा विचार करता भारतात फक्त घरगुती वापरासाठी रोज एकूण किती पाणी लागत असेल?

पहा बरे जमते का ?

लोकसंख्या नियंत्रणासाठी खालील मुद्द्यांवर चर्चा करा.

- लोकशिक्षण • शिक्षण • जनजागृती • संशोधन
- आरोग्य सुविधा • नियोजन • सरकारी धोरण

स्वाध्याय

प्रश्न १. खालील विधाने पूर्ण करा.

(अ) जन्मदर हा मृत्युदरापेक्षा अधिक असल्यास लोकसंख्या......

(i) कमी होते.

(ii) वाढते.

(iii) स्थिर होते.

(iv) अतिरिक्त होते.

(आ) ....वयोगटांतील लोकांचा समावेश कार्यकारी लोकसंख्येत होतो.

(i) ० ते १४

(ii) १४ ते ६०

(iii) १५ ते ६०

(iv) १५ ते ५९

(इ) समाजात आधुनिक तंत्रज्ञानाचा प्रसार........... घटकावर अधिक अवलंबून असतो.

(i) लिंग गुणोत्तर

(ii) जन्मदर

(iii) साक्षरता

(iv) स्थलांतर

प्रश्न २. खालील विधाने तपासा व अयोग्य विधाने दुरुस्त करा.

(अ) प्रदेशाच्या क्षेत्रफळावरून लोकसंख्येची घनता समजते.

(आ) साक्षरतेमुळे प्रदेशातील लोकसंख्येची गुणवत्ता ठरते.

(इ) ज्या प्रदेशातून लोकसंख्येचे स्थलांतर होते, त्या प्रदेशातील मनुष्यबळावर विपरीत परिणाम होतो.

(ई) अधिक आर्थिक सुबत्ता म्हणजे प्रदेशाचा विकास होय.

(उ) विकसनशील देशांचा मानव विकास निर्देशांक एक असतो.

प्रश्न ३. थोडक्यात उत्तरे लिहा.

(अ) लोकसंख्या रचनेच्या अभ्यासात कोणत्या बाबी विचारात घेतल्या जातात?

(आ) लोकसंख्या वितरणावर परिणाम करणाऱ्या अनुकूल व प्रतिकूल घटकांची यादी तयार करा.

(इ) लोकसंख्येची घनता अधिक असलेल्या प्रदेशांत कोणत्या समस्या असतील?

(ई) लिंग गुणोत्तर कमी असलेल्या प्रदेशांत कोणत्या समस्या जाणवतात?

प्रश्न ४. भौगोलिक कारणे द्या.

(अ) लोकसंख्या हे एक महत्वाचे संसाधन आहे.

(आ) कार्यकारी लोकसंख्या गट महत्वाचा असतो.

(इ) वयोगटरचनेचा अभ्यास आवश्यक आहे.

(ई) साक्षरतेचा विकासाशी थेट संबंध असतो.

(उ) मानवी विकास निर्देशांकामुळे देशातील नागरिकांची खरी प्रगती कळते.

प्रश्न ५. टिपा लिहा.

(अ) लिंग गुणोत्तर

(आ) वयोगट रचना

(इ) साक्षरता

उपक्रम :

१. परिसरातील पाच कुटुंबांचे सर्वेक्षण खालील मुद्द्यांच्या आधारे करा व त्या संदर्भाने सादरीकरण करा.

(अ) लिंग (आ) वयोगट (इ) शिक्षण (ई) व्यवसाय

***

GJ9HBS

८. उद्योग

थोडे आठवूया.

आकृती ८.१

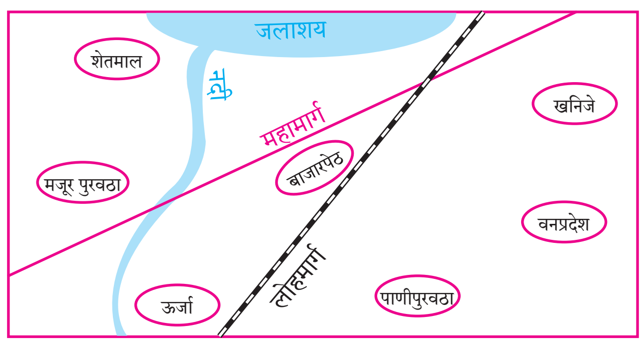
आकृती ८.१ मध्ये दोन उद्योग प्रक्रियांची साखळी दिली आहे. त्यांचे निरीक्षण करा. प्रत्येक चित्राखालील चौकटींत क्रमांक लिहून उद्योगांतील क्रमवारिता नोंदवा. दोन उद्योगांसाठी दोन वेगवेगळ्या रंगांचे पेन वापरा. खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

- या उद्योगांची नावे सांगा.
- या उद्योगांतील कच्चा माल व पक्का माल कोणता आहे?
- कच्च्या मालाचे पक्क्या मालात रूपांतर कसे होते?
- कच्च्या मालाचे पक्क्या मालात रूपांतर करण्याची आवश्यकता का असते?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

उद्योगांमध्ये उपलब्ध कच्च्या मालाचे रूपांतर पक्क्या मालामध्ये केले जाते. ही प्रक्रिया कारखान्यांमध्ये केली जाते. पक्का माल हा टिकाऊ, अधिक उपयुक्त व मूल्यवर्धित असतो. उद्योग किंवा कारखानदारी द्वितीयक व्यवसाय आहेत. साधनसंपत्तीची उपलब्धता, विज्ञान आणि तंत्रज्ञान यांतील प्रगती आणि इतर अनुकूल घटक यांमुळे एखाद्या प्रदेशात उद्योग वाढीस लागून औद्योगिकरणास चालना मिळते. उद्योगांमुळे मानवाच्या आर्थिक विकासाला गती मिळते. देशाचा आर्थिक विकास साधण्यासही मदत होते.

उद्योगाच्या स्थानिकीकरणाचे घटक :



वरील घटकांचा विचार करता खालील उद्योगांसाठीची अनुकूल स्थाने आकृतीत वेगवेगळ्या चिन्हांनी दाखवा व खालील प्रश्नांची उत्तरे द्या.

(१) लोहपोलाद (२) वस्त्रनिर्मिती (३) साखर निर्मिती

- प्रत्येक उद्योगासाठी आवश्यक घटकांची यादी तयार करा.
- तुम्ही सुचवलेल्या ठिकाणी उद्योग स्थापन करण्यामागील तुमची भूमिका स्पष्ट करा.
- अशाच पद्धतीने आणखी कोणत्या उद्योगांसाठी तुम्ही स्थान निश्चिती करू शकाल?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

एखाद्या प्रदेशात होणारा उद्योगांचा विकास हा अनेक घटकांवर अवलंबून असतो. उदा., कच्चा माल, मनुष्यबळ,

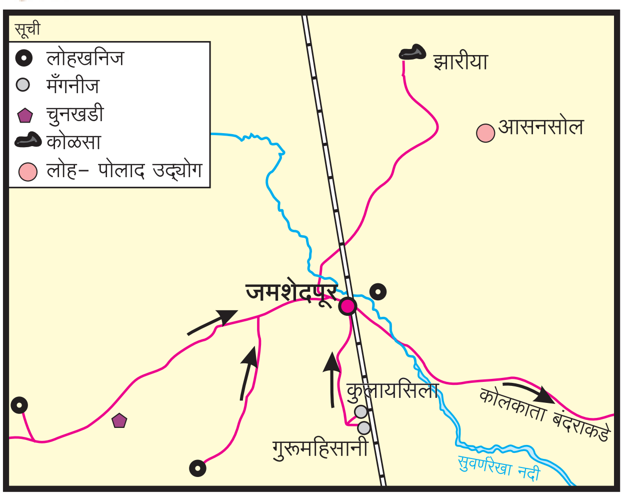
पाणीपुरवठा, वाहतूक सुविधा, भांडवल, बाजारपेठ इत्यादी. वरील घटकांच्या उपलब्धतेनुसार प्रदेशात विशिष्ट उद्योग स्थापन होतात. या घटकांचे वितरण असमान असल्याने औद्योगिक विकासदेखील सारख्या प्रमाणात होत नाही. काही प्रदेश उद्योगांसाठी अनुकूल ठरतात, तर काही प्रदेशात विशिष्ट उद्योगच चालतात. घनदाट वने, पर्वतमय प्रदेश, वाळवंट असे प्रदेश मात्र उद्योगांसाठी प्रतिकूल ठरतात.

पहा बरे जमते का ?

खालील घटकांचे वाचन करा व त्या प्रदेशांमध्ये कोणते उद्योग उभारले जाऊ शकतात ते सांगा.

- वाहतुकीच्या उत्तम सोयी, कुशल कामगार, अखंडित वीजपुरवठा.
- चुनखडीच्या खाणी, स्वस्त मनुष्यबळ, अखंडित वीज व पाणी, वाढणारे नागरीकरण.
- फळबागा, मनुष्यबळ, वाहतुकीची उत्तम सोय, मुबलक पाणीपुरवठा, अखंडित वीज व बाजारपेठ.

सांगा पाहू !



आकृती ८.२ : लोह-पोलाद उद्योगाचे स्थानिकीकरण

आकृती ८.२ चे निरीक्षण करा व प्रश्नांची उत्तरे द्या.

- जमशेदपूरला कोणता उद्योग आहे ?
- या उद्योगासाठी कोणता कच्चा माल लागतो ?
- कच्चा माल कोणकोणत्या ठिकाणांहून मिळतो ?
- या उद्योगात कोळशाचा उपयोग कशासाठी होत असावा ?
- आपल्या जिल्ह्यात लोह-पोलाद उद्योग स्थापित करणे फायदेशीर होईल का ते सकारण सांगा.

भौगोलिक स्पष्टीकरण

वरील प्रश्नांची उत्तरे शोधताना तुमच्या लक्षात आले असेल, की लोह-पोलाद उद्योगाच्या स्थानिकीकरणासाठी आवश्यक कच्चा माल, ऊर्जासाधने हे प्रमुख घटक जमशेदपूर नजीकच्या प्रदेशांतून उपलब्ध होतात. या उद्योगात वापरण्यात येणारा कच्चा माल अवजड असतो. तो उद्योगांजवळ वाहून नेणे किफायतशीर नसते. त्यामुळे कच्चा माल असलेल्या प्रदेशातच हा उद्योग स्थापन करणे फायद्याचे होते. त्यामुळे जमशेदपूर येथे लोह-पोलाद उद्योगाचे स्थानिकीकरण झाले आहे.

उद्योगांचे स्वरूपानुसार वर्गीकरण :

उद्योगांचे प्रकार

- **लघुउद्योग** – मातीची भांडी बनवणे, बेकरी इत्यादी.
- **मध्यम उद्योग** – फळप्रक्रिया उद्योग, गुऱ्हाळ इत्यादी.
- **अवजड उद्योग/मोठे उद्योग** – सिमेंट, साखर, लोह-पोलाद इत्यादी.

जरा डोके चालवा.

आपल्या परिसरात कोणता उद्योग स्थापन करणे फायदेशीर होईल ?

करून पहा.

तुमच्या परिसरातील कोणत्याही एका उद्योगाची माहिती पुढील प्रश्नांच्या आधारे मिळवा.

- उद्योगाचे नाव – ☐
- मालकाचे नाव – ☐
- किती कामगार काम करतात ? ☐
- कोणता कच्चा माल वापरतात ? ☐
- कोणता माल तयार केला जातो ? ☐
- कारखान्याच्या परिसरात प्रदूषण पातळी कमी होण्यासाठी कोणते उपाय केलेले आहेत ?
- तुम्ही तुमच्या उद्योगाच्या माध्यमातून समाजासाठी काय करता ?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

पुढील तिन्ही चित्रे उद्योग या संकल्पनेशी निगडित

जरा डोके चालवा.

दिलेल्या चित्रांतील उद्योग ओळखा. या उद्योगांसाठी अनुकूल स्थाने कोणती ते सांगा.

आहे, परंतु त्यांचे कार्य व स्वरूप भिन्न आहे. या उद्योगांत कच्चा माल, मनुष्यबळ, भांडवल, जागा इत्यादी घटकांची आवश्यकता आहे. या उद्योगांच्या स्वरूपावरून उद्योगधंद्यांचे वर्गीकरण करता येईल.

अनेक वेळा एका उद्योगातील पक्का माल दुसऱ्या उद्योगात कच्चा माल म्हणून वापरला जातो. उदा., साखर कारखान्यात तयार झालेली साखर गोड पदार्थ म्हणून

जरा विचार करा.

खाली दिलेल्या तिन्ही चित्रांचे निरीक्षण करा व विचारलेल्या प्रश्नांची उत्तरे द्या.

- 'अ' चित्रातील उद्योगाचे नाव सांगा.
- 'अ' आणि 'आ' या उद्योगांत काय फरक वाटतो ?
- 'इ' चित्रातील उद्योगात कोणते वेगळेपण आहे ?
- चित्रातील उद्योगाचे प्रकार ओळखा.
- अशा प्रकारच्या आणखी काही उद्योगांची नावे सांगा.

पहा बरे जमते का ?

उद्योगांसंदर्भाने तक्ता पूर्ण करा.

उद्योग	प्रकार	कच्चा माल
लोखंडी सळई तयार करणे.		
मेणबत्ती तयार करणे.		
फर्निचर बनवणे.		
कागद तयार करणे.		
औषधी तयार करणे.		
साखरनिर्मिती		
गूळनिर्मिती		
अगरबत्ती बनवणे		
सुती वस्त्र तयार करणे.		
रेल्वे इंजिन तयार करणे.		
पापड तयार करणे.		

बिस्किट, जाम व जेली कारखान्यात कच्चा माल म्हणून वापरली जाते. तसेच लोह-पोलाद उद्योगात तयार होणारा लोखंडी सळ्या व पत्रे हा पक्का माल अभियांत्रिकी, लोखंडी फर्निचर इत्यादी उद्योगांत कच्चा माल म्हणून वापरला जातो.

कृषीवर आधारित उद्योग :

भारत हा कृषिप्रधान देश आहे. भारतात कृषी उत्पादनात विविधता आढळते. त्यामुळे विविध प्रकारचे कृषी आधारित उद्योग उदयाला आले आहेत. या उद्योगांबरोबर कृषी क्षेत्रातून उत्पादित होणाऱ्या उत्पादनांवर प्रक्रिया करणाऱ्या उद्योगांचा विकास झाला आहे. यांमध्ये दुग्धव्यवसाय, फळप्रक्रिया, अन्नप्रक्रिया, गुऱ्हाळ इत्यादींचा समावेश होतो. कृषीवर आधारित उद्योग सर्वत्र स्थापन झाले आहेत. वस्त्रोद्योग, साखर उद्योग यांसारख्या कृषीवर आधारित अवजड उद्योगांचा विकास झाला आहे.

औद्योगिक विकास :

कोणत्याही देशाच्या आर्थिक विकासात उद्योगांच्या निर्मिती आणि विकासास महत्त्वाचे स्थान असते. देशातील नागरिकांचे राहणीमान उंचावण्यासाठी व दरडोई उत्पन्नात वाढ होण्यासाठी औद्योगिकरणाचा विकास होणे आवश्यक आहे. देशातील नागरिकांना रोजगार मिळतो,

आकृती ८.३ : गुऱ्हाळ

आकृती ८.४ : तेलघाणा

आकृती ८.५ : फळप्रक्रिया

आकृती ८.६ : डाळ मिल

त्यांचे राहणीमान उंचावते, देशाचे दरडोई उत्पन्न वाढते, स्थूल राष्ट्रीय उत्पन्नात भर पडते, देशाच्या पक्क्या मालाच्या निर्यातीत वाढ होते. त्यामुळे परकीय चलनाची गंगाजळी वाढते. अशा अनेक कारणांसाठी देशात औद्योगिकीकरणाला चालना देणे आवश्यक आहे.

शासनाकडून उद्योगांना चालना देण्यासाठी आणि प्रदेशातील कार्यक्षम लोकसंख्येला रोजगार मिळण्यासाठी औद्योगिक क्षेत्रांची निर्मिती केली जाते.

देशाच्या आर्थिक विकासात उद्योगांचे स्थान महत्वाचे आहे. त्यामुळे सर्वच देशांत औद्योगिक विकासासाठी जाणीवपूर्वक प्रयत्न केले जातात. यासाठी विशेष औद्योगिक क्षेत्रांची निर्मिती केली जाते. या क्षेत्रांतील उद्योगांना वीज, पाणी, कर यांमध्ये विशेष सवलती दिल्या जातात.

महाराष्ट्र राज्य औद्योगिक विकास महामंडळ (M.I.D.C.) :

महाराष्ट्र राज्यात राज्य सरकारने १ ऑगस्ट १९६२ रोजी महाराष्ट्र राज्य औद्योगिक विकास महामंडळाची स्थापना करून त्यामार्फत प्रत्येक जिल्ह्यात औद्योगिक क्षेत्रांची निर्मिती केली आहे. यामधून उद्योगांचे राज्यभर विकेंद्रीकरण होणे अपेक्षित आहे. महाराष्ट्राप्रमाणेच देशातील इतर राज्यांतही अशी महामंडळे आहेत. या क्षेत्रात प्रामुख्याने एकमेकांना पूरक असलेले उद्योग वसलेले आढळतात. याशिवाय स्थानिकांना रोजगार उपलब्ध होतो. अशा ठिकाणी उद्योगांना आवश्यक अशा वेगवेगळ्या सोयी-सुविधा उपलब्ध करून दिल्या जातात.

सांगा पाहू !

आकृती ८.७ मधील मुद्द्यांचा अभ्यास करून त्यांचे उद्योगांच्या अनुषंगाने फायदा आणि समस्या अशा दोन गटांत वर्गीकरण करा.

आकृती ८.७

भौगोलिक स्पष्टीकरण

औद्योगिक विकासामुळे अनेक फायदे होतात. त्याचबरोबर औद्योगिकीकरणाच्या काही समस्याही आहेत. औद्योगिकीकरणामुळे एखाद्या प्रदेशात युवकांना रोजगार मिळतो. तसेच दरडोई उत्पन्न वाढण्यास मदत होते. कृषिप्रधान देशाच्या आर्थिक विकासासाठी शेती उत्पादनावर आधारित उद्योगधंदे निर्माण होणे आवश्यक असते. अशा उद्योगामुळे शेती आणि देशाचा आर्थिक विकास होत असतो. जनतेचे राहणीमान उंचावते.

माहिती तंत्रज्ञान उद्योग :

थोडे आठवूया.

- माहिती मिळवण्याची साधने कोणती ?
- जलद गतीने माहिती कोणत्या माध्यमातून मिळते ?
- व्हॉट्स ॲप, फेसबुक, गुगल मॅप इत्यादी कशाच्या आधारे चालतात ?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

माहिती तंत्रज्ञान ही आजच्या युगातील एक महत्वपूर्ण अभियांत्रिकी शाखा आहे. या शाखेतील कामकाज संगणकाद्वारे चालते. या

उद्योगांमध्ये भारताने चांगली प्रगती साधली आहे. याचे प्रमुख कारण म्हणजे या उद्योगांत कार्यरत असलेले कुशल मनुष्यबळ होय.

या उद्योगांत तांत्रिक माहिती शोधणे, मिळवणे, विश्लेषण करणे व संग्रहित करणे, आलेखांच्या स्वरूपात मांडणे, मागणीनुसार ती पुरवणे इत्यादी कामे केली जातात. ही सर्व माहिती इंटरनेटच्या आधारे संगणक, मोबाईल इत्यादी साधनांद्‌वारे हाताळली जाते. या सर्वांसाठी विशिष्ट संगणक प्रणाली निर्माण करणे हा सुद्‌धा या उद्योगाचा एक प्रमुख भाग आहे.

आज संगणक व तंत्रज्ञानाचा वापर वाढला आहे. नानाविध प्रकारची माहिती संगणकात संग्रहित केली जाते. व तिचा जगभर वापर केला जातो.

उद्योगांचे सामाजिक दायित्व :

उद्योजक व्यक्ती अथवा उद्योगसमूहाने समाजहित तसेच पर्यावरण संतुलनासाठी केलेली कृती उद्योगांचे सामाजिक दायित्व म्हणून समजली जाते.

समाजाप्रति जबाबदारी अथवा सामाजिक बांधिलकीतून समाजातील गरजू व्यक्ती अथवा संस्थांना मदत करून समाजहितोपयोगी कार्य करणे आवश्यक असते. या हेतूने पाच कोटींपेक्षा अधिक नफा कमावणाऱ्या उद्योजकांनी अथवा उद्योगसमूहाने प्राधान्याने आपल्या नफ्यातील कमीत कमी २% रक्कम समाज उपयोगी कार्यासाठी खर्च करावी. याबाबत शासन आग्रही आहे. यासाठी खालील मदतीची त्यांच्याकडून अपेक्षा असते.

- शैक्षणिक सोयी-सुविधा पुरवणे.
- आरोग्यविषयक सुविधा पुरवणे.
- गाव अथवा विभागाचा विकास करणे.
- निराधार व्यक्तींसाठी चालवलेली केंद्रे, पर्यावरणीय विकास केंद्रे इत्यादींना मदत करणे.

उद्योगांचे सामाजिक दायित्व या अंतर्गत कार्यासाठी केलेल्या खर्चावर उद्योगसमूहांना सरकारकडून कर सवलत मिळते.

जरा विचार करा.

मानव संसाधन व उद्योग यांची सांगड घाला.

माहीत आहे का तुम्हांला ?

औद्योगिकरण व पर्यावरण :

उद्योगांत कच्च्या मालावर प्रक्रिया करून त्यापासून पक्का माल तयार केला जातो. अशा निर्मिती व प्रक्रिया उद्योगांतून मालांची निर्मिती होत असताना काही अपायकारक अवशिष्ट पदार्थ व प्रदूषके बाहेर पडतात. त्यामुळे हवा, पाणी, ध्वनी व जमीन यांचे प्रदूषण होते. अशा प्रदूषणाला औद्योगिक प्रदूषण म्हणतात.

औद्योगिक प्रदूषकांमुळे निर्माण झालेल्या पर्यावरण व प्रदूषणविषयक समस्यांबाबत आज जागतिक पातळीवर गांभीर्याने विचार केला जात आहे. उद्योगाचे स्थान निश्चित करताना स्थानिकीकरणाच्या परंपरागत घटकांबरोबरच पारिस्थितिकीय घटकांचाही विचार केला जात आहे. कारखान्यांमुळे होणारे प्रदूषण नियंत्रित करण्यासाठी व्यवस्थापनाने अपायकारक अवशिष्ट व प्रदूषकांची योग्य प्रकारे विल्हेवाट लावली पाहिजे.

इंधनाची बचत करणाऱ्या वाहनांची व यंत्रसामुग्रीची निर्मिती केली पाहिजे. प्रदूषण नियंत्रण, नैसर्गिक संसाधनांचे संधारण, पर्यावरण व्यवस्थापन योजना इत्यादी घटक विचारात घेणे आवश्यक आहे.

भारतात औद्योगिक प्रदूषण रोखण्याच्या दृष्टीने राष्ट्रीय तसेच राज्य पातळीवर काही कायदे व नियम केले आहेत. उदा., जल व वायू प्रदूषण नियंत्रण कायदा, पर्यावरण संरक्षण व संधारण कायदा. भारत शासनाचे केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण मंडळ प्रदूषणविषयक कामकाज पाहते. या संदर्भातील कायद्यांचे उल्लंघन करणाऱ्या कारखान्याच्या व्यवस्थापनास जबाबदार व शिक्षेस पात्र ठरवले जाते.

पहा बरे जमते का ?

भारतातील काही महत्त्वपूर्ण सार्वजनिक उद्योग समूह स्थापन झालेले आहेत. त्यांची संक्षिप्त नावे दिली आहेत. खालील शब्दांची पूर्ण नावे शोधा व वहीत लिहा.

BHEL, BEL, HAL, ONGC, NTPC, NTC, SAIL, GAIL

उदा., BHEL : Bharat Heavy Electricals Limited.

पहा बरे जमते का ?

मुख्य माहिती तंत्रज्ञान केंद्रे ही 'आयटी हब' म्हणून ओळखली जातात. भारतात अशी केंद्रे कोणत्या शहरांमध्ये विकसित झालेली आहेत ते इंटरनेटच्या साहाय्याने शोधा व भारताच्या नकाशा आराखड्यात ही केंद्रे सूचीसह दर्शवा.

माहिती तंत्रज्ञान उद्योग

जरा डोके चालवा.

- कोणत्या प्रकारचे उद्योग ग्रामीण भागातील लोकांचे लोंढे शहरी भागाकडे येण्यापासून रोखू शकतात ?
- हे उद्योग कोठे स्थापित होणे आवश्यक आहेत ?

जरा विचार करा.

तुम्ही जर उद्योजक झालात, तर खालीलपैकी कोणकोणत्या गोष्टी कराल ?

- फक्त नफा मिळवाल.
- एका उद्योगातून दुसरा किंवा पूरक उद्योग काढाल.
- कर वगळता मिळालेल्या नफ्यातून काही रक्कम समाजासाठी खर्च कराल.
- नवीन उद्योजक निर्माण होण्यासाठी प्रयत्न कराल.

जलसाक्षरता – काळाची गरज :

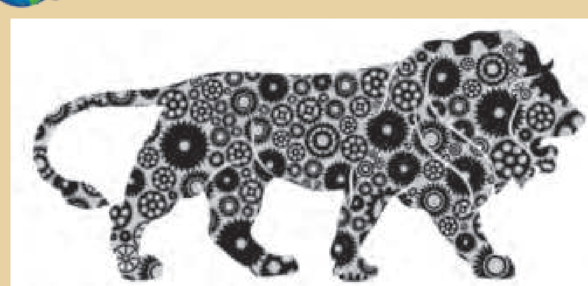
पाणी हा मानवी जीवनातील मूलभूत घटक आहे. वाढती लोकसंख्या, बदलते निसर्गचक्र, पावसाची अनियमितता इत्यादींमुळे गेल्या काही वर्षांत अनेक देशांमध्ये पाणीटंचाईची समस्या जाणवू लागली आहे. भारतात देखील आगामी भविष्यकाळात तीव्र पाणी टंचाईची समस्या जाणवणार आहे, हे भारतातील जलउद्योगांच्या सर्वेक्षणातून समोर आले आहे.

भारत हा नैसर्गिक साधनसंपत्तीची विपुलता असलेला देश आहे. भारतातील नद्यांना पावसापासून पाणी मिळते. उपलब्ध झालेले पाणी अडवून त्याचा काटेकोरपणे वापर करणे आवश्यक आहे.

छोटे-छोटे बंधारे, कालवे, शेततळी बांधणे जलपुनर्भरण करणे, पाण्याचा पुनर्वापर, जलप्रदूषण कमी करणे, उद्योगांतील सांडपाण्यावर प्रक्रिया करून त्याचा पुनर्वापर करणे इत्यादी उपायांतून आपणांस योग्य जलव्यवस्थापन करता येते.

आपण आपल्या वैयक्तिक गरजेसाठी पाण्याचा वापर करताना पाणी वाया जाणार नाही व कमीत कमी वापर असा नियम करून घेतला तरीही पाणीटंचाई समस्येवर मात करता येऊ शकेल. जलव्यवस्थापनासाठी समाजात प्रबोधन करणे ही काळाची गरज आहे.

पहा बरे जमते का ?



- सोबत दिलेले चिन्ह कशाशी संबंधित आहे ?
- या उपक्रमाचा कोणता फायदा होईल ?
- या उपक्रमाचा व रोजगाराचा सहसंबंध कोणता ?

- भारतातील नवरत्न उद्योग कोणते ?
- त्यांना नवरत्न दर्जा कशामुळे प्राप्त झाला असावा ?

प्रश्न १. अचूक पर्यायांसमोरील चौकटींत ✓ अशी खूण करा.

(अ) औद्योगिक विकासावर खालीलपैकी कोणता घटक प्रत्यक्ष परिणाम करत नाही ?
- (i) पाणी ☐
- (ii) वीज ☐
- (iii) मजूर ☐
- (iv) हवा ☐

(आ) खालीलपैकी कोणता उद्योग हा लघुउद्योग आहे ?
- (i) यंत्रसामग्री उद्योग ☐
- (ii) पुस्तकबांधणी उद्योग ☐
- (iii) रेशीम उद्योग ☐
- (iv) साखर उद्योग ☐

(इ) खालीलपैकी कोणत्या शहरात माहिती तंत्रज्ञानाचे केंद्र नाही ?
- (i) जुनी दिल्ली ☐
- (ii) नवी दिल्ली ☐
- (iii) नोएडा ☐
- (iv) बंगळुरू ☐

(ई) उद्योगांना नफ्यातील दोन टक्के रक्कम कशासाठी वापरणे अनिवार्य आहे ?
- (i) आयकर ☐
- (ii) उद्योगांचे सामाजिक दायित्व ☐
- (iii) वस्तू व सेवा कर ☐
- (iv) विक्री कर ☐

प्रश्न २. खालील विधाने सत्य की असत्य ते लिहा. असत्य विधाने दुरुस्त करा.

(अ) देशातील लघु व मध्यम उद्योग अवजड उद्योगांना मारक ठरतात.

(आ) देशातील कारखानदारी देशाच्या आर्थिक विकासाचे निर्देशक आहे.

(इ) औद्योगिक विकास महामंडळाच्या स्थापनेचा उद्देश उद्योगधंद्यांचे विकेंद्रीकरण करणे हा आहे.

(ई) उद्योगांचे सामाजिक दायित्व हे प्रत्येक उद्योगधंद्यासाठी अनिवार्य आहे.

प्रश्न ३. खालील प्रश्नांची उत्तरे तीन ते चार ओळींत लिहा.

(अ) औद्योगिक क्षेत्रासाठी सरकारकडून कोणकोणत्या सुविधा उपलब्ध होतात ?

(आ) औद्योगिक विकासाचा राष्ट्रीय विकासावर कसा परिणाम होतो हे तुमच्या शब्दांत लिहा.

(इ) उद्योगांच्या सामाजिक दायित्वाच्या उपयुक्तेबाबत तुमचे मत थोडक्यात व्यक्त करा.

(ई) लघुउद्योगाची तीन वैशिष्ट्ये सांगा.

प्रश्न ४. खालील प्रश्नांची सविस्तर उत्तरे लिहा.

(अ) औद्योगिक विकासावर परिणाम करणारे घटक स्पष्ट करा.

(आ) महाराष्ट्र औद्योगिक विकास महामंडळाचे फायदे लिहा.

(इ) माहिती तंत्रज्ञान उद्योगाचे महत्व सांगा.

(ई) भारतातील लोकसंख्येचा विचार करता उद्योग निर्मिती हा बेरोजगारीवरील एक चांगला उपाय आहे. स्पष्ट करा.

प्रश्न ५. खालील विधानासाठी ओघतक्ता तयार करा.

(अ) आपण जे कपडे वापरतो त्यांचा शेतापासून आपल्यापर्यंत झालेला प्रवास लिहा.

(ब) एखाद्या उद्योगाच्या स्थानिकीकरणासाठी आवश्यक घटक लिहा.

प्रश्न ६. फरक स्पष्ट करा.

(अ) मध्यम उद्योग – अवजड उद्योग

(आ) कृषीपूरक उद्योग – माहिती तंत्रज्ञान उद्योग

उपक्रम :

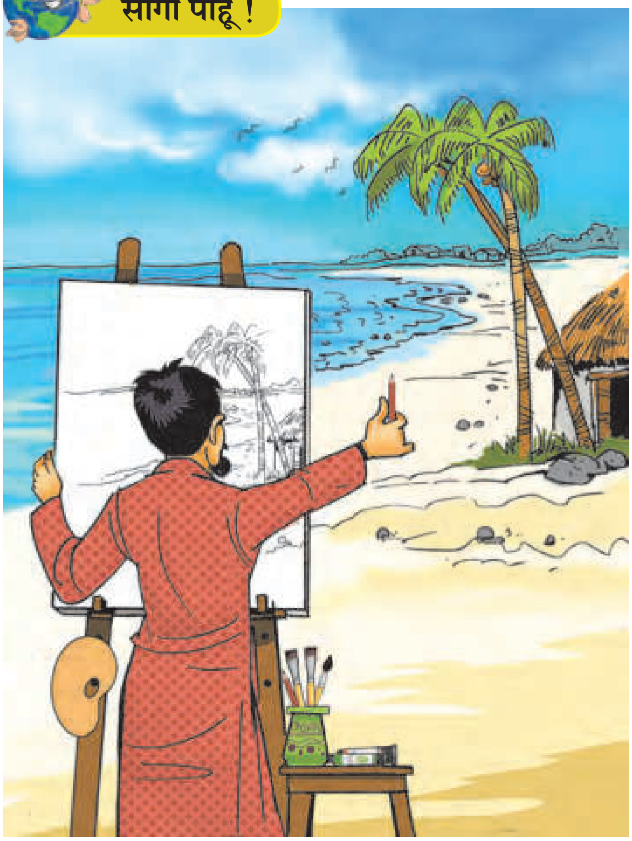
तुमच्या गावात अथवा शहरात उद्योगांचे सामाजिक दायित्व अंतर्गत एखादा उपक्रम केला असल्यास त्याची माहिती मिळवा व वर्गात सादर करा.

***

GJIDDF

९. नकाशाप्रमाण

सांगा पाहू !



आकृती ९.१ : चित्रकार दृश्याचा अंदाज घेताना

आकृती ९.२ : मुले नकाशा पाहताना

चित्रांचे निरीक्षण करून वर्गात चर्चा करा व प्रश्नांची उत्तरे द्या.

- चित्रकाराने हातात विशिष्ट पद्धतीने पेन्सिल धरण्याचा उद्देश काय असावा ?
- एवढे मोठे निसर्गदृश्य कागदावर कसे घेतले असेल ?
- जगातील सर्व देश एकाच नकाशाद्वारे पाहणे कसे शक्य झाले असेल ?
- वरील दोन्ही चित्रांतील समान दुवा कोणता ?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

चित्रकार पेन्सिलने प्रथम समोरील दृश्याचे अंदाजे प्रमाण घेतो. त्यानंतर कागदावर त्यांचा आराखडा काढून घेतो. काढलेले चित्र हे प्रमाणबद्ध येण्यासाठी चित्रकार अशी कृती करत असतो.

नकाशे तयार करण्यासाठी सर्वेक्षण केले जाते. त्यावेळेस विशिष्ट प्रकारे प्रमाण निश्चित केले जाते. या प्रमाणाच्या आधारे आराखडे तयार करून पृथ्वी किंवा तिच्या एखाद्या भागाचा नकाशा तयार केला जातो.

करून पहा.

- ✓ विद्यार्थ्यांची उंची मोजण्यासाठी मोजपट्टीच्या साहाय्याने जमिनीपासून वर १८० सेमीपर्यंत वर्गातील भिंतीवर खुणा करून घ्या.
- ✓ प्रत्येक विद्यार्थ्याची उंची मोजा व नोंदी करा.

आकृती ९.३ : विद्यार्थ्यांची उंची मापन

✓ त्याच भिंतीच्या पार्श्वभूमीवर पाचच्या गटाने विद्यार्थ्यांचे समोरून पूर्ण उंचीचे एकत्रित छायाचित्र काढा. आकृती ९.३ पहा.

✓ त्या छायाचित्राची प्रत काढून आणा.

✓ तुमची व मित्रांची छायाचित्रातील उंची मोजपट्टीच्या साह्याने मोजा.

✓ स्वत:ची आणि मित्रांची प्रत्यक्ष उंची व छायाचित्रातील उंची खालील तक्त्यात भरा व गुणोत्तर काढा.

उदा., गोपाळच्या उंचीचे गुणोत्तर काढून दाखवले आहे.

अ. क्र.	विद्यार्थ्याचे नाव	छायाचित्रातील उंची (सेमीमध्ये)	प्रत्यक्ष उंची (सेमीमध्ये)	गुणोत्तर
उदा.,	गोपाळ	१०	१३०	१:१३
१.				
२.				
३.				
४.				
५.				

वरील तक्त्यानुसार तुम्हांला प्रत्यक्ष उंची व छायाचित्रातील उंची यांतील फरक लक्षात आला असेल. तुम्हांला हेही कळले असेल, की प्रत्येकाची उंची ही एकाच प्रमाणात छायाचित्रात कमी झालेली दिसते. नकाशा प्रमाणाबाबतही हा निष्कर्ष लागू पडतो.

भौगोलिक स्पष्टीकरण

पृथ्वी किंवा तिच्या ठरावीक भागांची माहिती आपण पृथ्वीगोल किंवा नकाशांच्या साह्याने घेऊ शकतो. नकाशा तयार करताना जमिनीवरील प्रत्यक्ष अंतरे कागदावर घेण्यासाठी लहान प्रमाणात रूपांतरित करावी लागतात. त्यासाठी भूमिती व गणिती पद्धतींचा वापर केला जातो. 'नकाशा प्रमाण' या अंगाचा त्यासाठी उपयोग होतो. चला, नकाशाच्या या अंगाची नीट ओळख करून घेऊया.

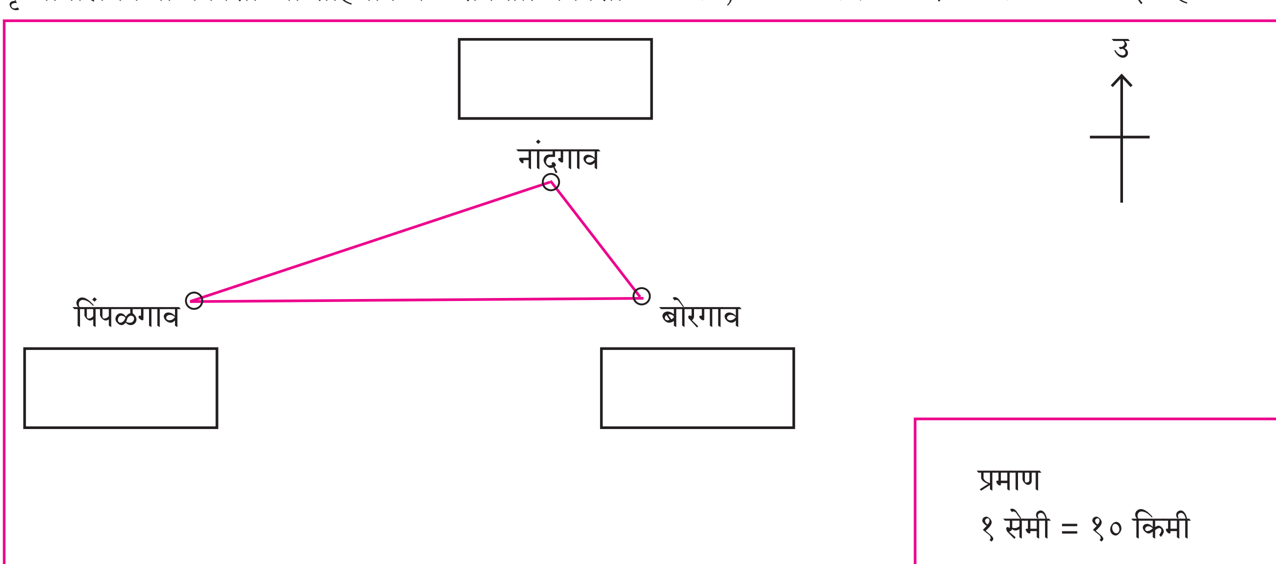
सांगा पाहू !

साहिल आणि मिनल या दोघांच्या गावांमधील प्रत्यक्ष अंतर ५० किमी आहे. मिनल आणि प्रज्ञा यांच्या गावांतील अंतर २० किमी आहे. साहिल आणि प्रज्ञा यांच्या गावातील अंतर ६० किमी आहे. आकृती ९.४ मधील नकाशात ही गावे दाखवली आहेत. नकाशाप्रमाण हे १ सेमी = १० किमी असे आहे. नकाशातील अंतर मोजा व कोणते गाव कोणाचे आहे ते शोधा. नाव व अंतरांची नोंद करा.

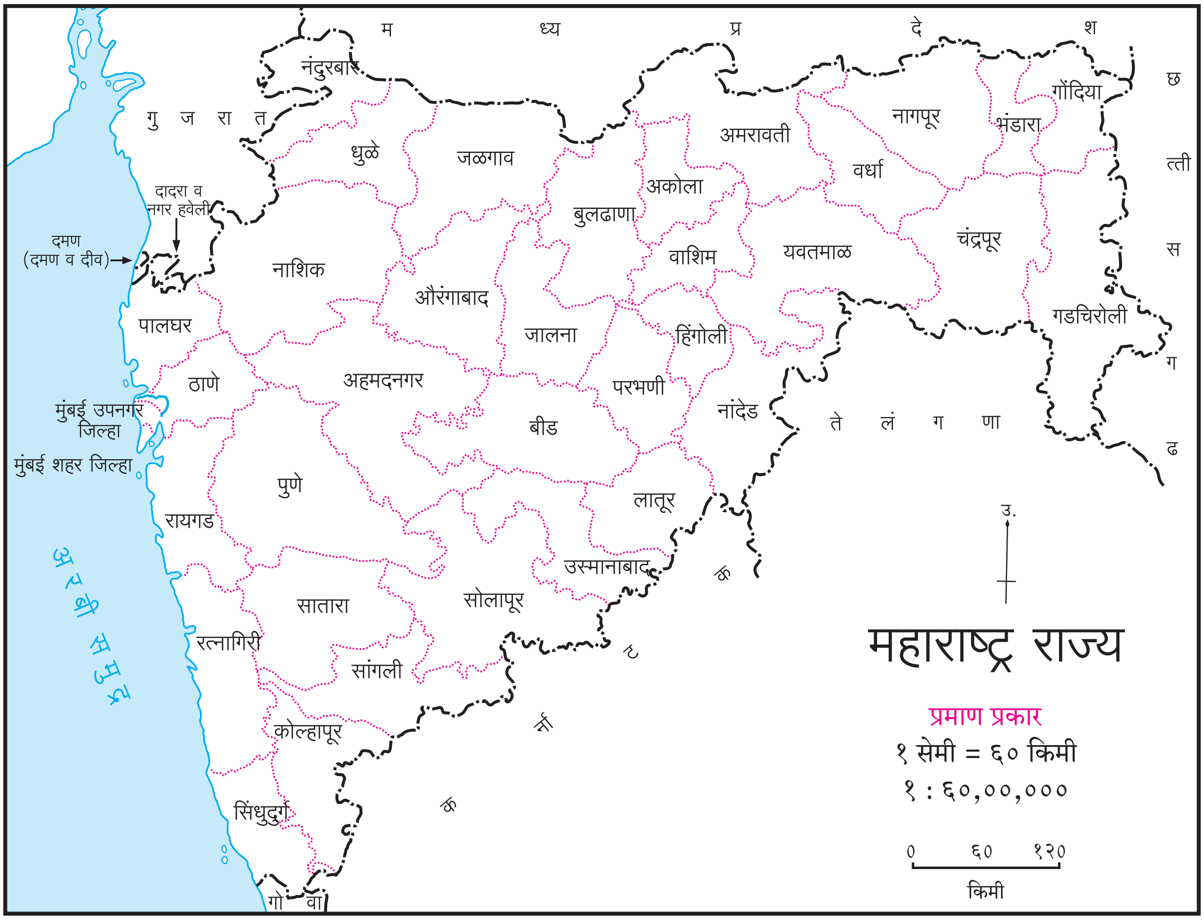
भौगोलिक स्पष्टीकरण

नकाशाप्रमाणात नकाशातील दोन बिंदूंमधील अंतर व त्याच दोन बिंदूंमधील जमिनीवरील प्रत्यक्ष अंतर यांचा परस्परसंबंध ठेवावा लागतो. जमिनीवरील प्रत्यक्ष अंतर व नकाशातील अंतर यांचे गुणोत्तर हेच नकाशाप्रमाण असते.

प्रमाणबद्ध नकाशा काढण्यासाठी जमिनीवरील अंतर माहीत असणे आवश्यक असते. ते सर्वेक्षण करताना मोजले जाते. अंतरानुसार योग्य ते गुणोत्तर प्रमाण नकाशा तयार करताना घेतले जाते. नकाशा तयार केल्यावर या प्रमाणाची नोंद नकाशात करावी लागते. त्यामुळे नकाशाचे वाचन करणे, जमिनीवरील प्रत्यक्ष अंतर समजणे सोईचे होते.



आकृती ९.४ :



आकृती ९.५

नकाशांमध्ये प्रमाण व्यक्त करण्याचे तीन प्रकार आहेत.

(१) शब्दप्रमाण

(२) अंकप्रमाण/संख्याप्रमाण

(३) रेषाप्रमाण/रेखाप्रमाण/आलेखात्मक प्रमाण

आकृती ९.५ मध्ये नकाशा दिला आहे. वरील तिन्ही प्रकारचे नकाशाप्रमाण त्यात दाखवले आहेत. प्रमाण लिहिणाऱ्याच्या पद्धतीतील फरक नीट लक्षात घ्या.

(१) शब्दप्रमाण : ज्या प्रमाणात अंतरासाठी परिमाणदर्शक शब्द वापरले जातात, ते शब्दप्रमाण असते. उदा. १ सेमी = ६० किमी असे प्रमाण असेल तर या प्रमाणातील सेंटिमीटर हे एकक नकाशातील अंतर तर किलोमीटर हे एकक जमिनीवरील अंतर दर्शवते.

(२) अंकप्रमाण : प्रमाण प्रत्यक्ष गुणोत्तराच्या स्वरूपात दर्शवले जाते. उदा. १ : ६०,००,००० यामधील १ हे नकाशावरील अंतर आहे, तर ६०,००,००० हे जमिनीवरील अंतर आहे. ते नकाशावरील अंतराच्या ६०,००,००० पट आहे. या प्रमाणात केवळ अंकांचाच वापर केला जातो. अपूर्णांकात व्यक्त केलेल्या या प्रमाणास प्रतिनिधिक अपूर्णांक असेही म्हणतात. हे प्रमाण खालीलप्रमाणे दर्शवतात. १/६०,००,०००. या प्रमाणात परिमाणदर्शक शब्द लिहिला जात नाही. गुणोत्तराच्या डाव्या बाजूच्या अंकासाठी जे एकक आपण विचारात घेतो तेच एकक उजवीकडील अंकासाठी वापरायचे असते.

(३) रेषाप्रमाण : प्रमाणपट्टीच्या साहाय्याने नकाशावर रेषाप्रमाण दर्शवले जाते. नकाशावरील कोणत्याही दोन ठिकाणांमधील प्रत्यक्ष अंतर रेषा प्रमाणाच्या साह्याने मोजता येते.

उदा.,

मोजपट्टी उपलब्ध नसेल तेथे करकटक, साधी गवताची काडी किंवा वक्ररेषेसाठी धाग्याचा वापर करूनही आपल्याला ठिकाणांमधील नकाशावरील अंतर प्रत्यक्ष मोजता येते. पुढील कृतीवरून हे तुमच्या लक्षात येईल.

रेषाप्रमाणाचे महत्त्व :

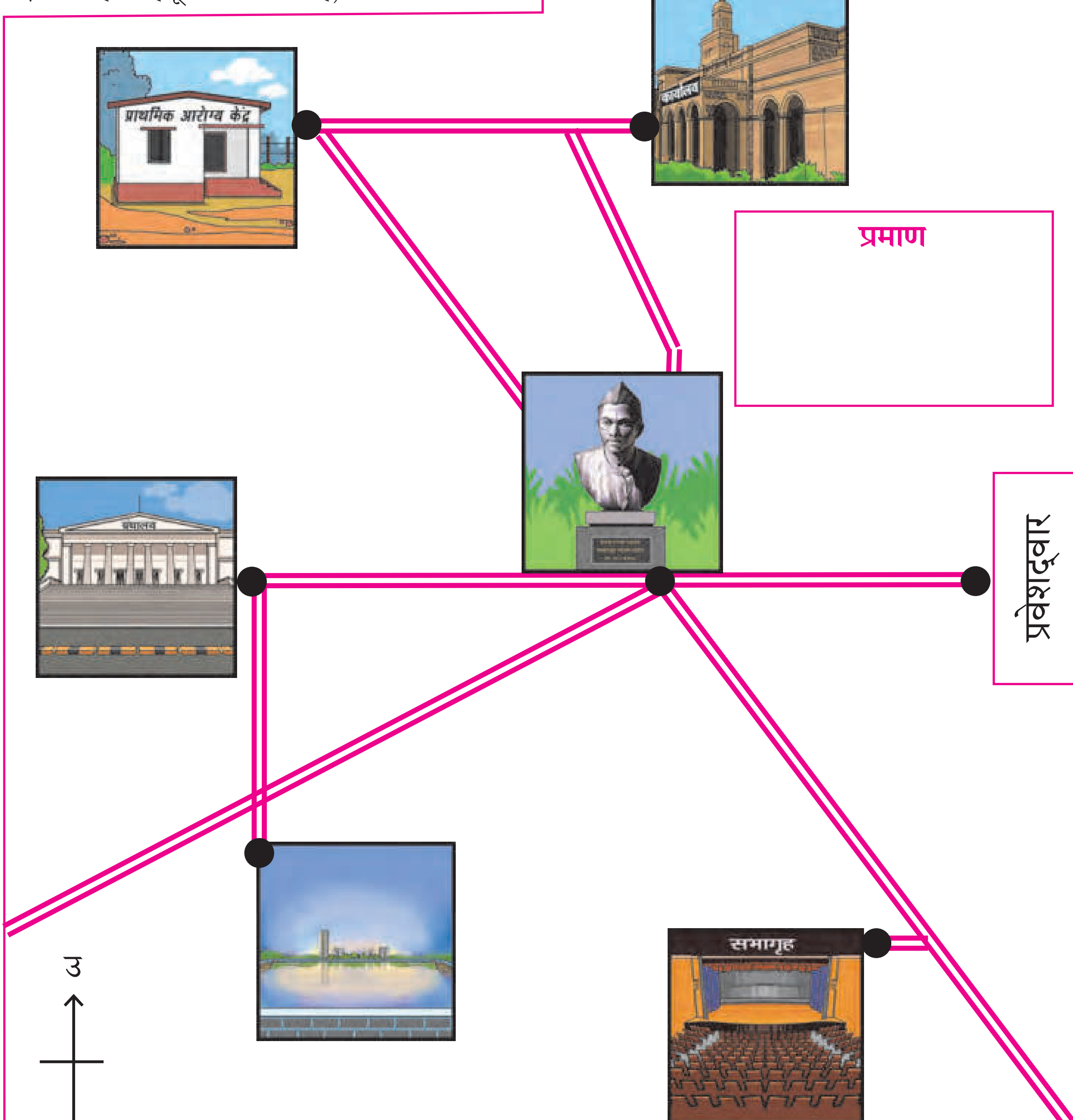
अनेक वेळा मूळ नकाशा लहान किंवा मोठा करावा लागतो. त्या वेळी नकाशाप्रमाण बदलते. नकाशा लहान

किंवा मोठा करण्याच्या अनेक पद्धती आहेत. त्यांपैकी एक म्हणजे मूळ नकाशाचे छायाचित्र काढून नकाशे लहान किंवा मोठे केले जाऊ शकतात. अशा पद्धतीने नकाशे लहान किंवा मोठे केल्यास त्यांवरील शब्दप्रमाण किंवा अंकप्रमाण नकाशाच्या आकारमानानुसार बदलत नाहीत. याउलट नकाशावर जर रेषाप्रमाण काढलेले असेल तर नकाशाच्या आकारमानानुसार रेषाप्रमाणही बदलते. बदललेल्या नकाशाचे प्रमाण योग्य राहते. अंकप्रमाण व शब्दप्रमाण यांचे आकारमान नव्या नकाशात बदलले तरीही त्याचे मूल्य मात्र बदलत नाही. म्हणूनच नकाशासंग्रह, भिंतीवरील नकाशा यांमध्ये रेषाप्रमाण काढले जाते.

करून पहा.

आकृती ९.६ मध्ये एका विद्यापीठाच्या परिसरातील काही ठिकाणे दिली आहेत. पुतळा ते प्रवेशद्वार यांतील अंतर ०.५ किमी आहे. हे अंतर मोजा आणि नकाशाप्रमाण ठरवा.

आराखड्यातील रिकाम्या चौकटीत शब्दप्रमाण, अंकप्रमाण व रेषाप्रमाण या स्वरूपात हे प्रमाण लिहा.



आकृती ९.६ : विद्यापीठाचा परिसर

खाली दिलेल्या ठिकाणांदरम्यानच्या रस्त्यांच्या आधारे आकृती ९.६ मधील अंतरे अभ्यासून त्यांच्या प्रत्यक्ष अंतरांची नोंद करा.

(१) आरोग्य केंद्र ते ग्रंथालय ____________

(२) तलाव ते सभागृह ____________

(३) कार्यालय ते तलाव ____________

(४) सभागृह ते कार्यालय ____________

(५) आरोग्य केंद्र ते सभागृह ____________

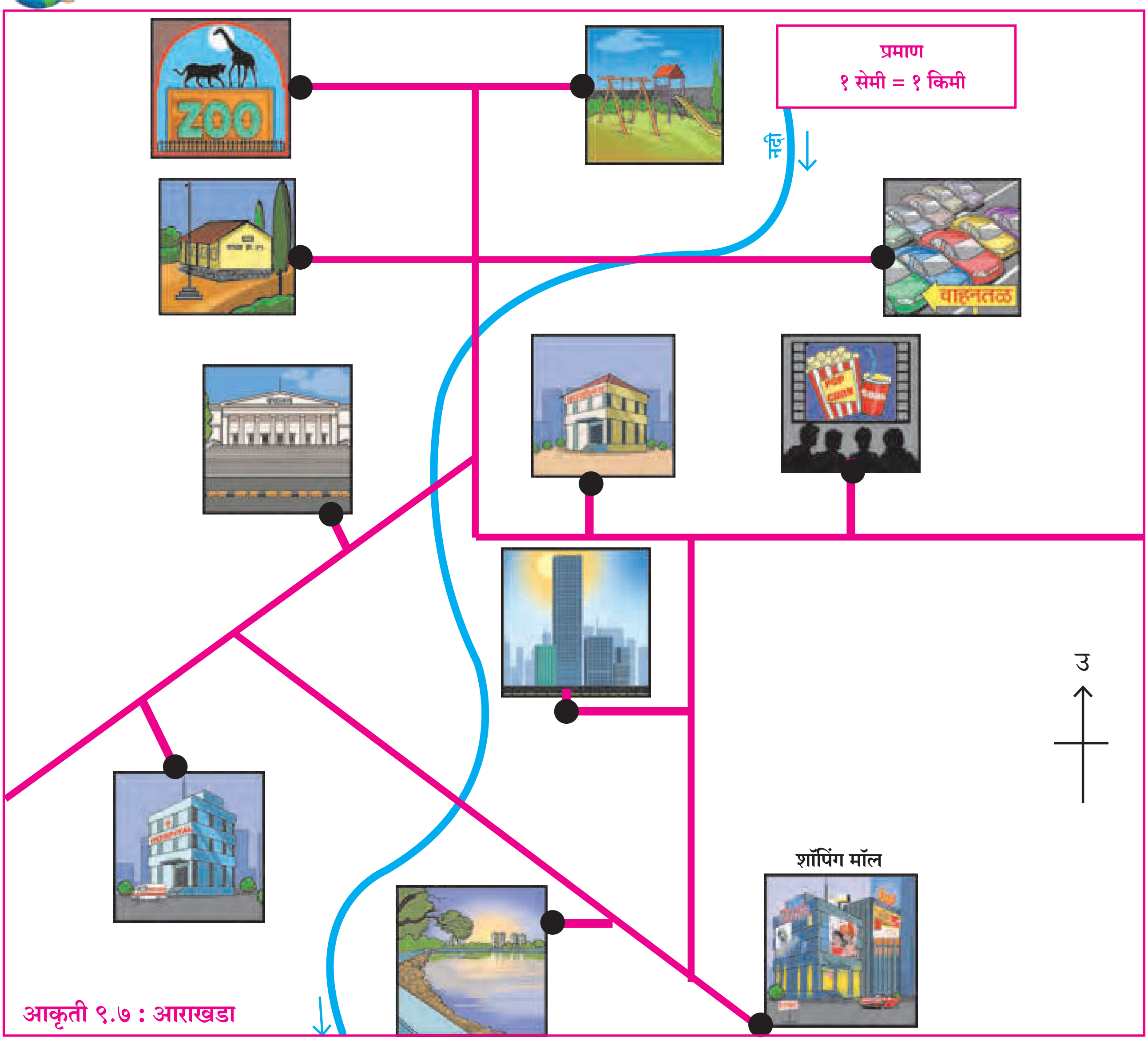
(६) तलाव ते ग्रंथालय ____________

(१) आकृती ९.७ च्या आधारे शॉपिंग मॉलपासून इतर ठिकाणांची जमिनीवरील अंतरे किती आहेत ते शोधा व सोबतच्या तक्त्यात नोंदवा. खालील तक्त्यात नोंदवा.

बृहत्प्रमाण व लघुप्रमाण नकाशे :

जमिनीवरील मर्यादित भाग ज्या नकाशात जास्त जागा व्यापतो ते बृहत्प्रमाण नकाशे असतात. शहर, गाव, शेत, इत्यादी नकाशे ही बृहत्प्रमाण नकाशांची उदाहरणे आहेत. सर्वसाधारणपणे १ : १०,००० पेक्षा लहान प्रमाण असलेले नकाशे बृहत्प्रमाण नकाशे म्हणून ओळखले जातात.

पहा बरे जमते का ?



आकृती ९.७ : आराखडा

शॉपिंग मॉलपासूनचे अंतर (किमी)	वाहनतळ	विद्यालय	चित्रपटगृह	कार्यालय	ग्रंथालय	इस्पितळ	उद्यान	तलाव	प्राणी संग्रहालय	निवासी इमारती

(२) आकृती ९.७ मधील नदीची लांबी ____________

गणितामध्ये आपण दोन अपूर्णांकांची तुलना करतो, तेव्हा ज्या अपूर्णांकातील छेदस्थानाची संख्या लहान असते, त्या अपूर्णांकाचे मूल्य जास्त असते. नकाशाप्रमाण अपूर्णांकात नसून गुणोत्तरात असते. म्हणून १ : १०,००० या अंकप्रमाणास बृहत्‌प्रमाण व १:५०,००० या अंकप्रमाणास लघुप्रमाण असे म्हणतात.

जमिनीवरील भाग ज्या नकाशात कमी जागा व्यापतात ते लघुप्रमाण नकाशे असतात. म्हणजेच एखाद्या विस्तृत भूभागाची माहिती दाखवण्यासाठी लहान प्रमाण वापरून लघुप्रमाण नकाशे तयार केले जातात.

नकाशासंग्रहातील नकाशे, जगाचा नकाशा ही लघुप्रमाण नकाशांची उदाहरणे आहेत. ॲटलासमधील बहुतांश नकाशे हेसुद्धा लघुप्रमाण नकाशांची उदाहरणे आहेत.

हे नेहमी लक्षात ठेवा.

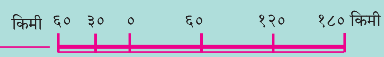
शब्दप्रमाण

नकाशावरील अंतर ← १ सेमी = ६० किमी → जमिनीवरील अंतर

संख्याप्रमाण

नकाशावरील अंतर ← १ : ६०,००,००० → जमिनीवरील अंतर

रेषाप्रमाण

नकाशावरील अंतर ← 

→ जमिनीवरील अंतर

जरा विचार करा.

नकाशात प्रमाण का वापरावे लागते, याबाबत विचार करून एक परिच्छेद लिहा.

हे नेहमी लक्षात ठेवा.

नकाशावर प्रमाण लिहीत असताना डावी बाजू ही नकाशावरील अंतर दर्शवते, तर उजवी बाजू ही जमिनीवरील अंतर दर्शवते.

हे नेहमी लक्षात ठेवा.

नकाशाप्रमाण	जमिनीवरील व्यापलेले क्षेत्र	दाखवलेली माहिती	उदाहरणे
बृहत्‌प्रमाण	कमी	अधिक तपशील	गावाचा नकाशा, शाळेचा किंवा शेताचा आराखडा
लघुप्रमाण	जास्त	कमी तपशील	नकाशासंग्रहातील नकाशे, देश, खंड, जग इत्यादी.

पहा बरे जमते का ?

खाली दिलेल्या विविध संख्याप्रमाणांचे वर्गीकरण बृहत्‌प्रमाण व लघुप्रमाणात करा. १,००,००० या प्रमाणानुसार दिलेली गावाची खूण इतर प्रमाणानुसार नकाशात कशी बदलेल याचा विचार करा व वहीत त्या आकारानुसार काढण्याचा प्रयत्न करा.

१: १,००,००० = ▪

१ : २५,०००

१ : २,५००

१ : १०,००,०००

१ : २,५०,०००

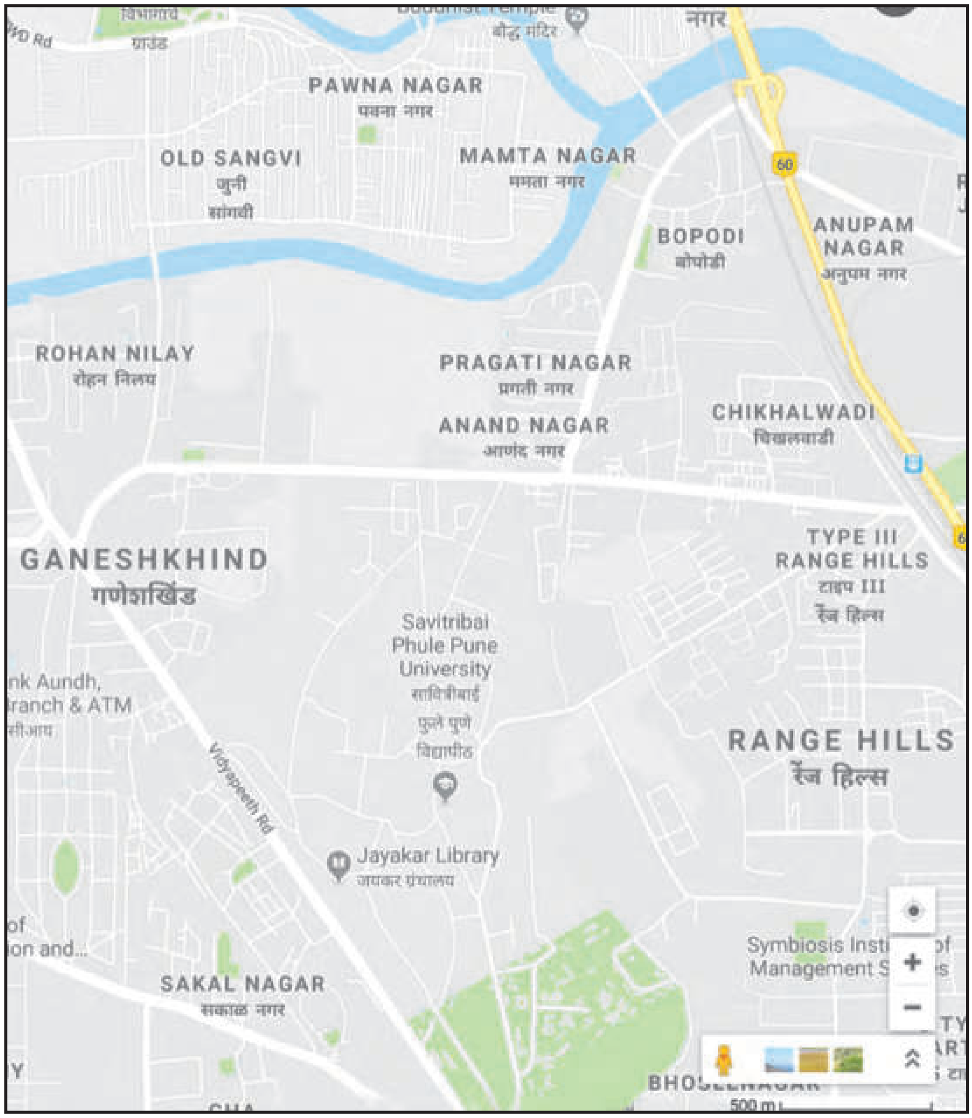
१ : ५,०००

१ : १,०००

१ : ५०,०००

शोधा पाहू !

आकृती ९.८ मध्ये दाखवलेल्या नकाशाप्रमाणे दिसणारे नकाशे तुम्हांला कोठे पाहता येतील ते शोधा.



आकृती ९.८ : बृहद्‌प्रमाण नकाशा

माहीत आहे का तुम्हांला ?

जगातील वेगवेगळ्या देशांत मापनासाठी वेगवेगळी परिमाणे वापरली जातात. त्यामुळे नकाशाचे वाचन करताना मर्यादा येऊ शकतात. म्हणून नकाशावर नेहमी अंकप्रमाण देणे उचित ठरते. अंकप्रमाण हे वैश्विक प्रमाण आहे.

जरा डोके चालवा.

'अ' आणि 'ब' या दोन ठिकाणांतील प्रत्यक्ष अंतर ५०० किमी आहे. 'अ' हे ठिकाण 'ब' च्या बरोबर पश्चिमेस आहे. रेषाप्रमाण चौकटीत दिले आहे. चौकटीत योग्य प्रमाण घेऊन ती दोन ठिकाणे दाखवा. त्यांना नावे द्या. शब्दप्रमाण व अंकप्रमाणही नोंदवा.

प्रमाण

शब्दप्रमाण

अंकप्रमाण

प्रश्न १. (अ) खालील बाबींच्या नकाशांचे बृहत्प्रमाण नकाशा व लघुप्रमाण नकाशा असे वर्गीकरण करा.

(१) इमारत (२) शाळा (३) भारत देश (४) चर्च (५) मॉल (६) जगाचा नकाशा (७) बगिचा (८) दवाखाना (९) महाराष्ट्र राज्य (१०) रात्रीचे उत्तर आकाश

(आ) १ सेमी = १०० मी व १ सेमी = १०० किमी अशा प्रमाणाचे दोन नकाशे आहेत. यांपैकी बृहत्प्रमाणाचा नकाशा व लघुप्रमाणाचा नकाशा कोणता ते सकारण लिहा. या नकाशांचे प्रकार ओळखा.

प्रश्न २. नकाशासंग्रहातील भारताच्या नकाशातून खालील शहरांमधील अंतर सरळरेषेत नकाशा प्रमाणाच्या साहाय्याने मोजा व ती खालील तक्त्यात नोंदवा.

शहरे	नकाशातील अंतर	प्रत्यक्ष अंतर
मुंबई ते बंगळुरू	....	.... किमी
विजयपुरा ते जयपूर	....	.... किमी
हैदराबाद ते सुरत	....	.... किमी
उज्जैन ते शिमला	....	.... किमी
पटना ते रायपूर	....	.... किमी
दिल्ली ते कोलकाता	....	.... किमी

प्रश्न ३. (अ) जमिनीवरील अ व ब या दोन ठिकाणांमधील अंतर ५०० मी आहे. हे अंतर कागदावर २ सेमी रेषेने दाखवा. कोणतेही एक नकाशाप्रमाण काढा व हे नकाशाप्रमाण कोणते, ते शेजारी लिहा.

(आ) १ सेमी= ५३ किमी या शब्दप्रमाणाचे अंकप्रमाणात रूपांतर करा.

(इ) १:१००००० या अंकप्रमाणाचे मेट्रिक पद्धतीच्या शब्दप्रमाणात रूपांतर करा.

प्रश्न ४. यांना मदत करा. त्यासाठी नकाशासंग्रहातील महाराष्ट्र राज्याचा रस्ते व लोहमार्ग नकाशा वापरा. नकाशातील प्रमाणाचा उपयोग करा.

(अ) अजयला कौटुंबिक सहलीचे आयोजन करायचे आहे. बीड- औरंगाबाद- धुळे- नाशिक- मुंबई- पुणे- सोलापूर- बीड या मार्गांतील पर्यटन स्थळांना भेटी द्यायच्या आहेत. गाडीला दर किमीला १२ रु. प्रवास भाडे आहे. तर एकूण प्रवासासाठी त्यांना अंदाजे किती खर्च येईल?

(आ) सलोनीला तिच्या वर्गशिक्षिकेने सहलीचे नियोजन करण्यास सुचवले आहे. सहलीसाठी तिने खालील ठिकाणे निवडली आहेत.

बुलढाणा–औरंगाबाद–परभणी–हिंगोली–अकोला –बुलढाणा

तर त्यांचा एकूण प्रवास किती किमी होईल?

(इ) विश्वासरावांना अलिबागहून (जि. रायगड) नळदुर्ग (जि. उस्मानाबाद) येथे त्यांच्या मालवाहू गाडीमधून मालवाहतूक करायची आहे. त्यांना जाण्या–येण्यासह अंदाजे किती किमी अंतराचा प्रवास करावा लागेल?

उपक्रम :

- आपल्या शाळेची लांबी व रुंदी मोजा. त्यानुसार प्रमाणबद्ध आराखडा कागदावर तयार करा. या आराखड्यात शाळेतील वेगवेगळे भाग दाखवा.
- गुगल मॅपच्या साहाय्याने तुमचे गाव ते शेजारच्या गावातील अंतर काढा. कागदावर ते तिन्ही प्रकारचे नकाशाप्रमाण काढून दाखवा.

***

GJS9F3

१०. क्षेत्रभेट

भूगोल विषयासाठी क्षेत्रभेट ही एक महत्त्वाची अभ्यासपद्धती आहे. क्षेत्रभेटीदरम्यान भौगोलिक घटक व प्रक्रियांचा प्रत्यक्ष अनुभव घेता येतो. भौगोलिक संकल्पना समजून घेता येतात. मानव आणि पर्यावरण यांतील सहसंबंध जाणून घेण्याच्या दृष्टीने भौगोलिक क्षेत्रभेटी उपयुक्त ठरतात. क्षेत्रभेटीचा विषय, ठिकाण व कालावधी यांनुसार क्षेत्रभेटीचे नियोजन करणे आवश्यक असते.

एखाद्या कार्यालयात प्रत्यक्ष जाऊन संबंधित कार्यालयाचे कार्य जाणून घेणे हादेखील क्षेत्रभेटीचा मुख्य हेतू असू शकतो. क्षेत्रभेटीमध्ये विविध प्रकारांनी माहिती जमा केली जाते. त्यासाठी प्रश्नावली तयार केली जाते. मिळालेली माहिती संकलित करून अहवाल तयार केला जातो.

क्षेत्रभेटीची पूर्वतयारी :

प्रश्नावलीचा नमुना, नोंदवही, कॅमेरा, पेन, पेन्सिल इत्यादी वस्तू सोबत असाव्यात. माहिती मिळवण्यासाठी संबंधित कार्यालयाची पूर्वपरवानगी घेऊन मग क्षेत्रभेटीचा दिवस व वेळ निश्चित करावे. क्षेत्रभेटीदरम्यान कुठल्याही वस्तूचे आपल्याकडून नुकसान होणार नाही याची काळजी घ्यावी. या पाठात निवडणूक कार्यालयाला भेट देऊन माहिती जमा करण्यासाठी प्रश्नावलीचा एक नमुना पुढे दिला आहे. या प्रश्नावलीचे वाचन करा. कोणत्याही कार्यालयातून माहिती मिळवण्यासाठी अशा प्रकारच्या प्रश्नावलीचा उपयोग केला जातो. पुढील नमुना प्रश्नांच्या आधारे तुम्ही खालील क्षेत्रभेटींसाठी प्रश्नावली स्वत: तयार करा. उदा., तलाठी कार्यालय, एखाद्या लघुउद्योगास भेट.

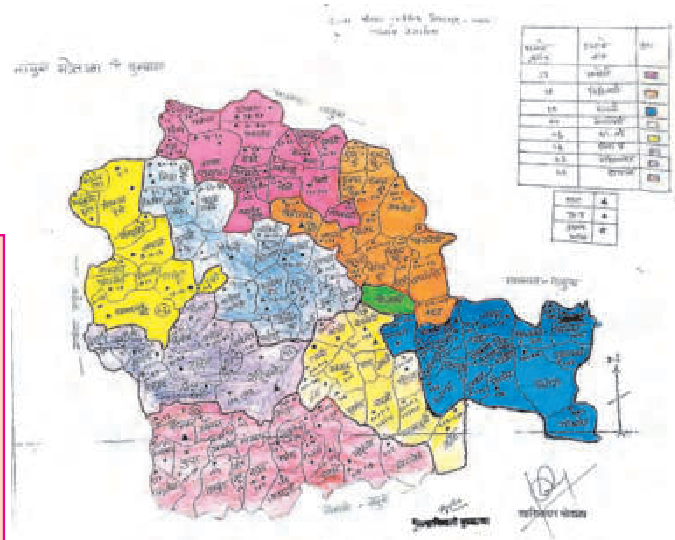
प्रश्नावली :

तालुका व जिल्हा निवडणूक कार्यालयाला भेट :

(१) कार्यालयाचे नाव
(२) या कार्यालयाशी संबंधित प्रमुखाचे पद कोणते आहे?
(३) या कार्यालयामार्फत कोणकोणती कामे केली जातात?
(४) निवडणूक विभागाचे कार्य कोणाच्या निर्देशानुसार चालते?
(५) कार्यालयामार्फत कोणकोणत्या निवडणुका घेतल्या जातात?
(६) निवडणुकीसाठी आवश्यक असलेले अधिक मनुष्यबळ कोठून उपलब्ध केले जाते?
(७) निवडणुकीची सूचना किती दिवस आधी दिली जाते?
(८) निवडणुकीसाठी नवीन मतदारांची नोंद करणे आणि मतदारयाद्या अद्ययावत करणे ही कामे कोणामार्फत केली जातात?
(९) निवडणुकीसाठीचे प्रशिक्षण कार्यक्रम प्रत्यक्षपणे कोण घेते?
(१०) निवडणुकीदरम्यान कोणकोणते परवाने आपल्या कार्यालयाकडून दिले जातात?
(११) प्रत्यक्ष मतदानाच्या वेळी मतदान केंद्रावर किती व्यक्तींची नियुक्ती केली जाते ?
(१२) निवडणुकीचे काम करणाऱ्या कर्मचाऱ्यांचे मतदान केव्हा घेतले जाते? कसे?
(१३) मतदान करण्याची वेळ कोणती असते?
(१४) विशिष्ट परिस्थितीत मतदान करण्यासाठी वेळ वाढवून दिली जाते का?
(१५) मतदानाची प्रक्रिया पारदर्शक होण्यासाठी काय प्रयत्न करावे लागतात?
(१६) मतदान यंत्राचे फायदे/तोटे सांगा.
(१७) मतदान यंत्रे कोठून उपलब्ध केली जातात?
(१८) मतदान यंत्र कधीपासून वापरले जाऊ लागले?
(१९) मतदान यंत्रामध्ये बिघाड झाल्यास त्वरित काय कारवाई करावी लागते?
(२०) त्यापूर्वी मतदान कसे घेतले जात होते?
(२१) आचारसंहिता निवडणुकीपूर्वी किती दिवस आधी व किती दिवस नंतरपर्यंत चालू असते?
(२२) निवडणुकीच्या कामासाठी आपण कोणकोणत्या विभागांची मदत घेता?
(२३) पोटनिवडणुका कोणत्या परिस्थितीत घेतल्या जातात?
(२४) उमेदवारांना समान मते मिळाली असतील तर आपण काय करता?
(२५) निकालाचा अंतिम निर्णय जनतेपुढे कोण जाहीर करते?
(२६) पूर्वीच्या निवडणुकांची माहिती कार्यालयाकडून संकलित करून ठेवली जाते का?
(२७) उमेदवार निवडून आल्यानंतर त्यांना प्रमाणपत्र दिले जाते का? त्यावर कोणाची स्वाक्षरी असते?

अहवाल लेखन :

तुम्ही भेट दिलेल्या कार्यालयाच्या कार्याची माहिती मिळवल्यानंतर अहवाल लेखन करावे लागते. त्यात नकाशे, तक्ते-आराखडे, आलेख, चित्रे, छायाचित्रे यांचाही उपयोग करता येईल.



आकृती १०.२ : मतदारसंघाचा नकाशा

पुढील मुद्द्यांनुसार अहवाल लेखन करा.
(१) प्रस्तावना
(२) कार्यालयातील कार्यरत कर्मचारी
(३) कार्यालयाचे कार्य
(४) येणाऱ्या समस्या/उपाययोजना
(५) आभार
(६) संदर्भसूची
- अहवालाचे वर्गात गटनिहाय / वैयक्तिकपणे सादरीकरण करा.

एका शाळेतील विद्यार्थ्यांनी आपल्या शिक्षकांसह तहसिल कार्यालयाला क्षेत्रभेट दिली. निवडणुकीची संपूर्ण प्रक्रिया जाणून घेण्यासाठी प्रश्नावली तयार केली. निवडणूक निर्णय अधिकाऱ्यांची भेट घेऊन माहिती जमा केली. संकलित माहितीचा अहवाल तयार करून त्याचे उपयोजन शाळेतील निवडणुकीसाठी केले.

निवडणूक यंत्रणेशी संबंधित काही छायाचित्रे

आकृती १०.३ : मतदारयादीचा नमुना

उपक्रम :

तुमच्या वर्गासाठी एखाद्या विशिष्ट स्थळ/कार्यालयाला भेट देण्यासाठी नियोजन आराखडा व प्रश्नावली तयार करा.

आकृती १०.१ : निवडणूक कार्यालयाला भेट

GK25GQ

आकृती १०.४ : इलेक्ट्रॉनिक मतदान यंत्र

परिशिष्ट

भौगोलिक शब्दांचे विस्तारित अर्थ

- **अवजड उद्योग** *(Heavy Industries)* : ज्या उद्योगातील तयार माल आकारमानाने मोठा व वजनाने अधिक असतो किंवा यंत्रसामग्री आकारमानाने मोठी व वजनाने जास्त असते किंवा उत्पादन प्रक्रिया बहुआयामी व अधिक गुंतागुंतीची असते किंवा जे उद्योग खूप मोठे क्षेत्र व्यापतात अशा उद्योगांना अवजड उद्योग समजले जाते. उदा., लोह-पोलाद उद्योग, स्वयंचलित वाहन निर्मिती उद्योग, रेल्वे इंजिन निर्मिती उद्योग, यंत्र-उपकरण उद्योग इत्यादी.
- **आचारसंहिता** *(Code of Conduct)* : निवडणूक काळात राजकीय पक्षांच्या कार्यकर्त्यांनी व सर्व उमेदवारांनी कसे आचरण ठेवावे याबद्दल निवडणूक आयोगाने घालून दिलेले निर्देश. निवडणुकीची घोषणा झाल्यापासून निवडणुकीचे निकाल घोषित होईपर्यंतच्या काळात आचारसंहिता लागू राहते.
- **उपनगर** *(suburban)* : मोठ्या शहरातून जेव्हा लोकसंख्या व व्यवहाराचे व्याप वाढत जातात तेव्हा शहरातील जागा अपुरी पडते, जागेच्या किमती सर्वसामान्यांना परवडत नाहीत. शहरातील धकाधकीचे जीवन टाळावेसे वाटू लागते. या कारणांनी शहरातील लोक शहरापासून दूर अंतरावर वस्ती करू लागतात. कालांतराने अशी वस्ती विस्तारते व त्यांतून शहराजवळ उपनगरांची निर्मिती होते.
- **औद्योगिकरण** *(Industrialisation)* : एखाद्या प्रदेशात उद्योगांची सुरुवात व त्यांचा विकास होण्याची प्रक्रिया.
- **अंतर्गाभा** *(Inner Core)* : पृथ्वीच्या गाभ्यातील भाग. गाभ्यातील काही भाग बाह्य गाभ्यापेक्षा वेगळा असावा, असा शोध १९३५ साली डेन्मार्कमधील भूकंप शास्त्रज्ञ इंगे लेहमान यांनी लावला. बाह्यगाभा द्रवरूप असला तरी अंतर्गाभा घनरूप आहे, असे त्यांनी प्रतिपादित केले. पुढे १९४० च्या सुमारास जपानमधील शास्त्रज्ञांनी याची पुष्टी केली. अत्याधुनिक व जास्त अचूक नोंदी घेणाऱ्या भूकंपमापक यंत्राकडून मिळालेल्या माहितीच्या आधारे १९७० च्या सुमारास या वस्तुस्थितीस सर्वमान्यता मिळाली.
- **कार्यक्षम लोकसंख्या** *(Working Population)* : लोकसंख्येतील क्रियाशील गट. प्रदेशाच्या एकूण लोकसंख्येतील १५ वर्षांपासून ५९ वर्षापर्यंतच्या वयातील लोक नोकरी, व्यवसायात गुंतलेले असतात व ते अर्थार्जन करत असतात. म्हणून या वयोगटांस कार्यरत गट समजले जाते. १५ वर्षांपेक्षा कमी वय असलेल्या व्यक्ती व ५९ वर्षांपेक्षा जास्त वय असलेल्या व्यक्ती यांना अवलंबित लोकसंख्या मानले जाते.
- **केंद्रीय व्यापार/व्यवहार विभाग** *(Central Business District – CBD)* : नागरी भूमी उपयोजनाचा एक विभाग. मोठ्या शहरातून अनेकदा व्यापार / व्यवहार एखाद्या विशिष्ट भागात एकवटलेला असतो. असा भाग शहराच्या साधारणतः मध्यवर्ती ठिकाणी असतो. त्या भागास केंद्रीय व्यापार/व्यवहार विभाग असे संबोधतात. अशा भागात निवासी किंवा कारखान्यांच्या इमारती सहसा नसतात. या भागात लोकसंख्येची घनता खूप कमी असते. अनेक आस्थापनांची प्रशासकीय कार्यालये या ठिकाणी असतात.
- **जनगणना** *(Census)* : खानेसुमारी किंवा मोजदाद. एखाद्या प्रदेशातील व्यक्तींची गणना केली जाते. या गणनेस जनगणना असे म्हणतात. अशी गणना विशिष्ट कालावधीनंतर केली जाते. प्रादेशिक नियोजनात जनगणनेचा खूप उपयोग होतो. भारतात जनगणना १० वर्षांच्या अंतराने, दशकाच्या सुरुवातीस केली जाते. या आधीची जनगणना २०११ साली केली गेली होती. अशाच प्रकारे वृक्ष, प्राणी आणि पक्षी यांची देखील गणना केली जाते.
- **जलमग्न पर्वत** *(Submerged Mountain)* : सागरतळावर अनेक जलमग्न पर्वतरांगा आहेत. त्यांपैकी मध्य अटलांटिक पर्वतरांग ही सर्वांत लांब सलग पर्वतरांग असून तिची लांबी सुमारे ६५००० किमी आहे. इतरही महासागरांत अशा अनेक पर्वतरांगा आहेत. या सर्व पर्वतरांगा एकमेकींशी जुळलेल्या असून यांना एकत्रितरीत्या पृथ्वीच्या पृष्ठावरील सर्वांत लांब पर्वतरांगा समजले जाते. त्यांची एकत्रित लांबी सुमारे ८०००० किमी इतकी आहे.
- **ढग** *(Cloud)* : हवेत तरंगत्या अवस्थेत असलेल्या अतिसूक्ष्म जलकणांचा किंवा हिमस्फटिकांचा समुच्चय. ढग हे जास्त उंचीवर असतात. हवा जेव्हा दवबिंदू तापमानापर्यंत थंड होते तेव्हा ती बाष्पसंपृक्त बनते आणि जर तापमान आणखी कमी होऊ लागले तर बाष्पाचे जलकणांत रूपांतर होऊ लागते. असे जलकण हलके असल्याने ते हवेतच तरंगू लागतात व त्यांपासून ढगांची निर्मिती होते.
- **दव** *(Dew)* : सकाळच्या किंवा संध्याकाळच्या वेळी कमी जाडीच्या पृष्ठावर, हवेतील बाष्पाचे सांद्रीभवन होऊन, जमा होणारे सूक्ष्म जलकण. गवताच्या पात्यांवर किंवा झाडांच्या पानांवर असे लहान जलकण तयार होतात. पानांचे तापमान

सभोवतालच्या हवेपेक्षा कमी असते. आसपासच्या हवेतील बाष्पाचा थंड अशा पानांशी संपर्क येऊन सांद्रीभवन घडून येते व पानांवर जलकण जमा होतात.

- **दवबिंदू तापमान पातळी** *(Level of Dew point temperature)* : वायुराशीतील बाष्पाचे ज्या तापमानास द्रवरूप जलकणांत रूपांतर होऊ लागते ते तापमान. ही तापमानपातळी प्रत्येक वायुराशीप्रमाणे बदलते. या पातळीची उंची वायुराशीत असलेल्या बाष्पाच्या प्रमाणावर अवलंबून असते. वेगवेगळ्या वायुराशींत बाष्पाचे प्रमाण सारखेच नसते. ज्या उंचीवर वायुराशीचे तापमान कमी होऊन ती बाष्पसंपृक्त बनते त्या पातळीस सांद्रीभवन पातळी असेही म्हणतात.
- **दहिंवर** *(Frost)* : दहिंवर हा जमिनीलगत होणारा घनीभवनाचा प्रकार आहे. तापमान कमी झाल्याने हवेतील बाष्पाचे रूपांतर हिमकणांत होते. अशा हिमकणांचा गवतावर किंवा वृक्षांच्या पानांवर थर दिसून येतो. दहिंवर सहसा समशीतोष्ण प्रदेशात हिवाळ्यात पाहायला मिळते.
- **दिनमान व रात्रमान** *(Duration of Day)* : दिवसाचे विशिष्ट कालावधी. सूर्योदयापासून सूर्यास्तापर्यंतच्या कालावधीत सूर्य आकाशात असल्याने आपल्याला उजेडाचा अनुभव येत असतो, त्यामुळे या कालावधीस दिनमान असे म्हणतात. याउलट सूर्यास्तानंतर व पुढच्या सूर्योदयापर्यंत आकाशात सूर्य दिसत नाही त्या वेळी आपल्याला अंधार जाणवतो. या अंधाराच्या कालावधीस रात्रमान असे म्हणतात. हा कालावधी ऋतुमानाप्रमाणे तसेच प्रदेशाच्या अक्षवृत्तीय स्थानाप्रमाणे बदलतो.
- **धुके** *(Fog)* : हवेत तरंगत्या अवस्थेत असलेले सूक्ष्म जलकण किंवा अतिसूक्ष्म हिमस्फटिक. ढगांपेक्षा धुके वेगळे असते. धुके हे कमी उंचीवर असते व धुके पडणे हे स्थानिक परिस्थितीवर अवलंबून असते. धुक्यामुळे प्रदेशातील दृश्यमानता कमी होते.
- **धुरके** *(Smog)* : औद्योगिक शहरात हवा प्रदूषित बनल्यामुळे धुके व धूर एकत्र आल्याने धुरके तयार होते. मोठ्या शहरात वाहनांच्या धुरामुळेही धुरके (धुके-धूर) तयार होते. धुक्यास इंग्रजीत fog म्हणतात व धुरास smoke म्हणतात. या दोन शब्दांपासून smog हा शब्द तयार झाला आहे.
- **नकाशा प्रमाण** *(Map scale)* : सर्वच नकाशे हे संपूर्ण पृथ्वीचे किंवा पृथ्वीच्या विशिष्ट भागाचे प्रमाणबद्‌ध चित्राच्या स्वरूपात असतात. हे प्रमाण दोन ठिकाणचे जमिनीवरील अंतर व त्याच दोन ठिकाणांचे नकाशावरील अंतर यांच्या गुणोत्तराच्या स्वरूपात सांगितले जाते. नकाशा प्रमाणाचे शब्दप्रमाण, अंकप्रमाण व रेषाप्रमाण असे प्रकार केले जातात.
- **नियोजित शहर** *(Planned city)* : काही राजकीय कारणाने किंवा अस्तित्वात असलेल्या शहराची मोठ्या प्रमाणात वाढ झाल्याने एखादे शहर नियोजन करून पूर्णपणे नव्याने निर्माण केले जाते. अशा शहरास 'नियोजित शहर' असे म्हणतात. उदा., स्वातंत्र्यपूर्वकाळात लाहोर हे शहर संयुक्त पंजाबचे राजधानीचे शहर होते. मात्र स्वातंत्र्य मिळाल्यानंतर भारतातील पंजाब प्रांतासाठी नियोजनपूर्ण 'चंदीगढ' शहराची निर्मिती केली गेली. मुंबईच्या भरमसाठ वाढीनंतर 'नवी मुंबई'ची निर्मिती केली गेली. सध्या आंध्र प्रदेशासाठी 'अमरावती' या नियोजित शहराची निर्मिती केली जात आहे.
- **निरपेक्ष आर्द्रता** *(Absolute Humidity)* : एखाद्या ठिकाणी विशिष्ट वेळी हवेत असलेले बाष्पाचे प्रमाण. हे प्रमाण ग्रॅम/मी^{3} या एककात सांगितले जाते.
- **पडीक क्षेत्र/जमीन** *(Fallow land)* : शेतीयोग्य जमिनीपैकी काही जमिनीत शेतकरी पीक घेत नाहीत. अशा जमिनीस पडीक जमीन असे म्हणतात. सतत पीक घेतल्याने जमिनीचा कस कमी होतो म्हणून शेतकरी काही काळ जमिनीत पीक घेत नाहीत. अशा जमिनीस 'चालू पड' असे संबोधतात.
- **परिमाण** *(Units of Measurement)* : वस्तू किंवा पदार्थ यांच्या गुणधर्मांचे मापन करण्यासाठी तसेच कालमापन करण्यासाठी वापरली जाणारी एकके. सेंटिमीटर हे लांबीचे परिमाण आहे; ग्रॅम हे वजनाचे परिमाण आहे; तर वर्ष, दिवस, तास किंवा मिनिट ही कालमापनाची परिमाणे आहेत.
- **परिवलन** *(Rotation)* : स्वतःभोवती फिरण्याची गती. पृथ्वी व आकाशातील सर्व गोलाकार असलेल्या खगोलीय वस्तूंना स्वतःभोवती फिरण्याची गती असते. किंबहुना स्वतःभोवती फिरण्यानेच त्यांना गोलाकार प्राप्त होतो.
- **प्रमाण वेळ** *(Standard Time)* : एखाद्या देशातील मध्य रेखावृत्तानुसार मानलेली वेळ. ही वेळ देशाच्या मध्य रेखावृत्तावरील मध्यान्ह वेळेनुसार ठरवली जाते व त्या देशातील सर्व ठिकाणी हीच वेळ उपयोगात आणली जाते.
- **प्रवाह चक्र** *(gyre)* : काही ठिकाणी सागरी प्रवाहांचा चक्रीय आकृतिबंध तयार होतो. विषुववृत्तीय प्रवाह हे पूर्वीय वाऱ्यांच्या प्रभावामुळे पूर्वेकडून पश्चिमेकडे वाहतात. खंडाच्या किनाऱ्याजवळ हे प्रवाह उत्तरेकडे किंवा दक्षिणेकडे (गोलार्धाप्रमाणे) वळतात. पुढे पश्चिमी वाऱ्यांच्या प्रभावामुळे

त्यांची दिशा बदलते व ते पश्चिमेकडे वाहू लागतात. हे प्रवाह खंडाच्या किनाऱ्याजवळ विभागले जाऊन किनाऱ्याच्या अनुषंगाने वाहू लागतात. या विभागलेल्या प्रवाहांपैकी एक प्रवाह पुन्हा विषुववृत्ताकडे आल्याने प्रवाहाचा चक्रीय आकृतिबंध तयार होतो. अशा चक्रीय आकृतिबंधाच्या मधल्या भागात सागरी जल काहीसे स्थिर/शांत असते. असे आकृतिबंध सर्वच महासागरांत तयार होतात. उत्तर अटलांटिक महासागरातील सर्गासो समुद्राभोवती असाच आकृतिबंध तयार झाला आहे.

- **प्रावरण** *(Mantle)* : भूकवचाचा खालचा थर म्हणजे प्रावरण. प्रावरणाची जाडी २८७० किमी आहे. पृथ्वीच्या एकूण वस्तुमानाच्या सुमारे ८४ % वस्तुमान प्रावरणात सामावलेले आहे.
- **प्रातिनिधिक अपूर्णांक** *(Representative Fraction)* : नकाशा प्रमाणाचा एक प्रकार. यालाच अंकप्रमाण असेही म्हणतात. यात नकाशावरील व जमिनीवरील अंतर अपूर्णांकाच्या स्वरूपात सांगितले जाते. हा अपूर्णांक दोन्ही अंतरांचे प्रतिनिधित्व करत असतो, म्हणून यास 'प्रातिनिधिक अपूर्णांक म्हणतात. यातील अंशस्थानावरील संख्या नकाशावरील अंतर दर्शविते, तर छेदस्थानावरील संख्या जमिनीचे अंतर दर्शविते.
- **पृथ्वीचे अंतरंग** *(Interior of the earth)* : पृथ्वी पृष्ठातून पृथ्वीच्या केंद्रापर्यंतचा भाग म्हणजे पृथ्वीचा अंतरंग भाग होय. अंतरंगाचे एकात एक असे तीन मुख्य थर आहेत. त्यांना भूपृष्ठापासून अनुक्रमे भूकवच, प्रावरण आणि गाभा असे म्हणतात.
- **बाष्पधारण क्षमता** *(Moisture holding capacity)* : हवेची बाष्प सामावून घेण्याची क्षमता. ही क्षमता हवेच्या उष्णतेनुसार बदलते. कमी तापमानाची हवा जास्त बाष्प सामावून घेऊ शकत नाही. जसेजसे तापमान वाढते तसतशी हवेची बाष्पधारण क्षमता वाढते.
- **बाष्पसंपृक्त हवा** *(Saturated Air)* : एखाद्या विशिष्ट तापमानाला जेवढे जास्तीत जास्त बाष्प सामावू शकेल तितके बाष्प जर हवेत असेल, तर अशा हवेस बाष्पसंपृक्त हवा असे म्हणतात.
- **बाष्पीभवन** *(Evaporation)* : द्रवाचे वायुरूप स्थितीत रूपांतर होण्याच्या क्रियेला बाष्पीभवन असे म्हणतात. पाण्याचे वाफेत होणारे रूपांतर हे बाष्पीभवन क्रियेचे सहज लक्षात येणारे उदाहरण आहे. पाण्याच्या पृष्ठभागालगतच्या हवेत बाष्पाचे प्रमाण जर अधिक असेल, तर बाष्पीभवनाचा वेग कमी असतो. जर हवा बाष्पसंपृक्त असेल, तर बाष्पीभवन होत नाही. जलपृष्ठावर जर मंद वारा वाहत असेल, म्हणजेच नवनवीन हवा येत असेल, तर बाष्पीभवनाचा वेग जास्त असतो.
- **बाह्यगाभा** *(Outer Core)* : प्रावरणाच्या खालच्या भागास पृथ्वीचा गाभा असे म्हणतात. याचे बाह्यगाभा व अंतर्गाभा असे दोन भाग केले जातात. भूकंपाच्या दुय्यम लहरी बाह्यगाभा व प्रावरणाच्या सीमेपाशी लुप्त होतात. या लहरी गाभा क्षेत्रातून प्रवास करू शकत नाहीत. यावरून बाह्य गाभा द्रवरूप असावा, असे अनुमान शास्त्रज्ञांनी काढले आहे.
- **बिगर शेतजमीन** *(Non agricultural land)* : शेतीशिवाय इतर उपयोगासाठी वापरलेली जमीन. यात रस्ते, निवासी इमारती, बिगर निवासी इत्यादींचा समावेश केला जातो.
- **बृहत्प्रमाण नकाशे** *(Large Scale Map)* : नकाशा प्रमाणानुसार केलेला नकाशांचा एक वर्ग. हे नकाशे लहान प्रदेशांची सखोल माहिती देतात. साधारणतः १:१०,००० किंवा त्यापेक्षा मोठा अपूर्णांक असलेल्या प्रमाणावरील नकाशांना बृहत्प्रमाण नकाशे समजले जाते. गावांचे नकाशे, शेतांचे नकाशे इत्यादी बृहत्प्रमाण नकाशे होत.
- **भू-चुंबकीय क्षेत्र** *(Geo Magnet Field)* : पृथ्वीच्या गाभ्याचा भाग. हा मुख्यतः द्रवरूप (बाह्यगाभा) व घनरूप (अंतर्गाभा) लोहाचा बनलेला आहे. बाह्य आणि अंतर्गाभ्याचा भाग हा प्रावरणापेक्षा खूप जास्त तप्त आहे. तापमानातील या फरकामुळे बाह्यगाभ्यात औष्णिक ऊर्ध्व दिशेने वाहणारे प्रवाह निर्माण होतात, तर त्यामानाने थंड द्रव पृथ्वीच्या केंद्राकडे वाहू लागतो. अशा तऱ्हेने तयार झालेले प्रवाह सर्पिल स्तंभाच्या स्वरूपात व पृथ्वीच्या आसाला समांतर असतात. असे अनेक प्रवाह बाह्यगाभ्यात तयार होतात. यांमुळे पृथ्वीला चुंबकीय गुणधर्म प्राप्त झाले आहेत. यांतूनच चुंबकीय क्षेत्र व पृथ्वीभोवती चुंबकीय आवरण निर्माण झाले आहे.
- **भू-जनित्र** *(Geo-dynamo)* : पृथ्वीच्या गाभ्याचा भाग. हा मुख्यतः द्रवरूप (बाह्यगाभा) व घनरूप (अंतर्गाभा) लोहाचा बनलेला आहे. तापमानातील या फरकामुळे बाह्यगाभ्यात औष्णिक ऊर्ध्व प्रवाह निर्माण होतात व उष्ण द्रव वरच्या दिशेने वाहू लागतो तर त्यामानाने थंड द्रव पृथ्वीच्या केंद्राकडे वाहू लागतो. अशा तऱ्हेने तयार झालेले सर्पिल प्रवाह स्तंभाच्या स्वरूपात व पृथ्वीच्या आसाला समांतर असतात. असे अनेक प्रवाह बाह्य गाभ्यात तयार होतात. हे सर्पिल प्रवाह

आणि पृथ्वीच्या परिवलनामुळे तयार होणारा आस यांना एकत्रितरीत्या भू-जनित्र असे संबोधतात.

- **महसूल खाते** *(Revenue Department)* : नागरिकांकडून व उद्योगांमधून मिळणारे करउत्पन्न हाताळणारे व त्याबाबतच्या नोंदी, मालकी हक्काच्या नोंदी, सात-बारा इत्यादी नोंदी ठेवणारा शासनाचा विभाग म्हणजे महसूल खाते होय. प्रत्येक राज्याचे स्वतंत्र महसूल खाते असते.

- **मालकी हक्क** *(Ownership right)* : कुठल्याही स्थावर वा जंगम मालमत्तेची प्रत्यक्षात कागदोपत्रांची सैद्धांतिक व कायदेशीर मालकी. सदर मालमत्तेचा, संपत्तीचा कशा प्रकारे उपयोग करायचा यासंबंधीचा हक्क व अधिकार म्हणजेच मालकी हक्क.

- **मिळकत पत्रिका** *(property card)* : नागरी वस्तीत असलेल्या मिळकतीची नोंद दर्शविणारा दस्तऐवज. हा स्थानिक स्वराज्य संस्थांकडे (नगरपरिषद, नगरपालिका इत्यादी.) उपलब्ध असतो.

- **लघुप्रमाण नकाशे** *(Small Scale Map)* : नकाशा प्रमाणानुसार केलेला नकाशांचा एक वर्ग. हे नकाशे मोठ्या प्रदेशांची सर्वसाधारण माहिती देतात. साधारणत: १: १०,००० पेक्षा लहान अपूर्णांक असलेल्या प्रमाणावरील नकाशांना लघुप्रमाण नकाशे समजले जाते. राज्यांचे नकाशे, देशांचे नकाशे, नकाशा संग्रहातील बहुतेक नकाशे इत्यादी लघुप्रमाण नकाशांची उदाहरणे होत.

- **लिंग गुणोत्तर** *(Sex ratio)* : लोकसंख्येतील स्त्रियांचे पुरुषांच्या तुलनेत असलेले प्रमाण. हे दरहजारी या स्वरूपात सांगितले जाते. उदा., हरियाणाचे लिंग गुणोत्तर हजारी ८७९ आहे तर केरळचे लिंग गुणोत्तर हजारी १०८४ आहे.

- **विंधन छिद्र** *(Bore hole)* : जमिनीला यंत्राद्वारे पाडलेले छिद्र. जास्त खोलीवरील भूजल प्राप्त करून घेण्यासाठी अशी छिद्रे पाडली जातात. भूगर्भाच्या अभ्यासासाठी भूकवचाला अशी छिद्रे अनेक ठिकाणी पाडली गेली आहेत. उदा., कोयना-वारणा परिसरात भूकंपाचा अभ्यास करण्यासाठी सात किमी खोलीचे विंधन छिद्र घेण्याचे प्रयत्न सुरू आहेत.

- **विलगता** *(Discontinuity)* : कोणत्याही आलेखात दाखवलेल्या वक्रात असलेल्या कलांमध्ये बदल दिसून आला तर अशा बदलास कलातील विलगता समजले जाते. अभ्यासक विलगतेची कारणे शोधतात. भूकंप शास्त्रज्ञांना खोलीनुसार भूकंप लहरींच्या वेगातील होणाऱ्या बदलांच्या कलांमध्ये अनेक विलगता सापडल्या. त्यावरून त्या त्या खोलीवर असलेल्या पदार्थांच्या घनतेचा अभ्यास करून त्यांनी तेथील स्थितींबद्दल आणि पुढे अंतरंगातील वेगवेगळ्या थरांबद्दल अंदाज बांधले.

- **सागरतळ** *(Ocean floor)* : सागरतळावर देखील जमिनीसारखेच उंचसखल भाग आहेत. सागरतळावर जलमग्न पर्वत आहेत. तसेच अतिखोल गर्तादेखील आहेत. पॅसिफिक सागरातील मरियाना गर्ता सुमारे ११००० मी. खोल आहे. ही इतकी खोल आहे, की त्यामधे जगातील सर्वांत उंच असलेले एव्हरेस्ट शिखर पूर्णपणे बुडून जाईल. कोणत्याही महासागराच्या तळाच्या भागाचे वय २०० दशलक्ष वर्षांपेक्षा जास्त नाही. मध्य महासागरी पर्वतरांगा आणि खंडांच्या किनाऱ्यानजीक असलेल्या गर्ता हे भूगर्भशास्त्राच्या दृष्टीने सागरतळावरील सर्वांत सक्रिय विभाग समजले जातात.

- **सागरी अवसाद** *(Oceanic Sediments)* : महासागरात जमा झालेले अवसाद तीन प्रकारचे असतात. १. भूखंडावर होणाऱ्या अपक्षरण प्रक्रियेतून तयार झालेले किंवा महासागरात होणाऱ्या ज्वालामुखीतून बाहेर पडणारे पदार्थ. २. सागरी जिवांचे सांगाडे किंवा त्यांची कवचे (शंख/शिंपले इ.) ३. सागरी जलात होणाऱ्या रासायनिक अवक्षेपणातून तयार झालेले पदार्थ. भूखंडावर तयार झालेले अवसाद किनारी भागापासून दूरवर वाहून नेले जातात. गंगा नदीच्या अवसादांचे संचयन हिंदी महासागरात जवळजवळ २००० किमी अंतरापर्यंत झालेले दिसून येते.

- **सागरी निक्षेप** *(Oceanic oozes)* : सागराच्या खोल भागात साचलेल्या अवसादास निक्षेप असे संबोधतात. निक्षेप हे अति मृद् चिखलाच्या स्वरूपात असतात. यातील कमीत कमी ३०% भाग हा महासागरातील तरंगत्या सूक्ष्मदर्शी जिवांचे अवशेष असतात. सागरी निक्षेप हे साधारणतः किनाऱ्यापासून दूर अशा खोल समुद्रातच आढळतात.

- **सापेक्ष आर्द्रता** *(Relative Humidity)* : एखाद्या ठिकाणी विशिष्ट वेळी हवेत असलेल्या बाष्पाचे शेकडा प्रमाण. हवेत असलेले बाष्प व त्याच तापमानाला हवेत बाष्प जितके जास्तीत जास्त सामावू शकेल तितक्या बाष्पाच्या गुणोत्तरास सापेक्ष आर्द्रता म्हणतात.

- **सामाजिक दायित्व** *(Corporate Social Responsibility)* : ही एक संकल्पना असून तिचा समावेश कंपनी कायदा २०१३

मध्ये केला गेला. या अन्वये ज्या उद्योगांचे निव्वळ मूल्य ५०० कोटी वा अधिक आहे किंवा ज्यांची उलाढाल १००० कोटी वा अधिक आहे किंवा ज्यांचा नफा ५ कोटी वा अधिक आहे अशा उद्योगांनी त्यांच्या नफ्याच्या किमान २% रक्कम आर्थिक, सामाजिक वा पर्यावरणीय विकासासाठी खर्च करणे अपेक्षित आहे.

- **सार्वजनिक क्षेत्र** *(Land used for public purposes)* : सहसा नागरी भूमी उपयोजनात अशी तरतूद करावी लागते. नागरी क्षेत्रात लोकसंख्येची घनता जास्त असल्याने शहरातील नागरिकांच्या विरंगुळ्यासाठी काही उद्याने, मैदाने, हरित क्षेत्र इत्यादींसाठी जमीन राखून ठेवली जाते व केवळ त्याच उपयोगासाठी ती वापरली जाते.
- **साक्षरता** *(Literacy)* : एखाद्या प्रदेशातील एकूण लोकसंख्येपैकी किती लोक साक्षर आहेत याचे प्रमाण. हे प्रमाण टक्केवारीत सांगितले जाते. साक्षरता प्रमाण हे प्रदेशातील लोकांच्या सामाजिक विकासाचे/उन्नतीचे निर्देशक मानले जाते. साक्षरतेचे शेकडा प्रमाण हे वय वर्ष सातपेक्षा अधिक वयोगटांतील लोकांच्या आकडेवारीवरून काढले जाते.
- **सांद्रीभवन** *(Condensation)* : वायुरूप पदार्थाचे द्रवरूप पदार्थात रूपांतर होण्याची प्रक्रिया. हवेतील बाष्पाचे जलकणांत याच प्रक्रियेद्वारे रूपांतर होत असते. सांद्रीभवन प्रक्रिया जमिनीलगत झाली तर दव, धुके इत्यादींची निर्मिती होते. सांद्रीभवन जास्त उंचीवर झाले तर ढगांची निर्मिती होते.
- **सौरवात** *(Solar winds)* : सूर्याच्या वातावरणाच्या उच्च भागातून बाहेर पडणाऱ्या भारित कणांचा प्रवाह. हा वायू मुख्यतः विद्युत परमाणू, अतिसूक्ष्म कण व अल्फा कणांनी युक्त असतो. सौरवातामध्ये आंतर्ग्रहीय चुंबकीय क्षेत्र सामावलेले असते. यांच्या घनतेत, तापमानात व वेगात कालानुरूप बदल घडून येतो. यातील कणांच्या आत्यंतिक ऊर्जेमुळे ते सूर्याच्या गुरुत्वाकर्षणातून मुक्त होतात. सूर्यापासून काही अंतरावर (हे अंतर सूर्याच्या त्रिज्येच्या पटीत सांगितले जाते) सौरवाताचा वेग ध्वनिलहरींच्या वेगापेक्षा जास्त असतो. तो २५० ते ७५० किमी प्रतिसेकंद इतका असू शकतो.
- **संक्रमण** *(transition)* : संक्रमण ही संकल्पना क्षेत्र, काल, व परिस्थिती या सर्वांशी निगडित असते. बदल जेव्हा एकदम घडून येतात तेव्हा बदल घडून येणाऱ्या क्षेत्रात, काळात किंवा परिस्थितीत सीमा सुस्पष्ट असतात; मात्र बदल जर सावकाश होत असतील तर अशा सीमा पुसट असतात व त्या जास्त रुंद क्षेत्र किंवा काळ व्यापतात.
- **स्थानिक वेळ** *(Local Time)* : एखाद्या ठिकाणची तेथील मध्यान्हानुसारची वेळ. ही वेळ प्रत्येक रेखावृत्तावर वेगवेगळी असते.
- **स्थानिकीकरण** *(Localisation)* : उद्योगांची स्थापना करताना त्यांच्या स्थानावर अनेक घटकांचा परिणाम होत असतो. वित्त पुरवठा, कच्च्या मालाचे स्वरूप व उपलब्धता, बाजारपेठ, राजकीय धोरण, मजूर पुरवठा इत्यादी घटकांचा उद्योगांच्या स्थानिकीकरणावर प्रभाव असतो.
- **स्थूल राष्ट्रीय उत्पन्न** *(Gross National Product GNP)* : स्थूल राष्ट्रीय उत्पन्न हे देशाच्या आर्थिक कृतीचे द्योतक असते. एका वर्षात देशातील नागरिकांनी उत्पादित केलेल्या मालाची व दिलेल्या सेवांची ती किंमत असते. यात नागरिकांनी व देशांतर्गत कंपन्यांनी परदेशात मिळवलेल्या उत्पन्नाचाही समावेश केला जातो, पण परदेशी लोकांनी देशात कमावलेले उत्पन्न यात समाविष्ट केले जात नाही.
- **क्षितिज समांतर** *(Horizontal)* : क्षितिजाला समांतर असे. हवामानाच्या अभ्यासात विशेषतः तापमान व वायुदाब यांच्यात पृथ्वीच्या पृष्ठावर वेगवेगळ्या ठिकाणी बदल होत असतो. असा बदल त्यातील उंचीनुसारदेखील घडून येतो. त्यांच्या वितरणाचा अभ्यास करताना पृथ्वीच्या पृष्ठालगत होणाऱ्या वितरणास क्षितिज समांतर वितरण असे संबोधतात. उंचीनुसारच्या वितरणास उर्ध्व दिशेतील वितरण असे म्हणतात.

संदर्भ साहित्य :

- Physical Geography– A. N. Strahler
- Living in the Environment– G. T. Miller
- A Dictionary of Geography– Monkhouse
- Physical Geography in Diagrams– R.B. Bunnett
- Encyclopaedia Britannica Vol.– 5 and 21
- Encyclopaedia Britannica Vol.– 6 Micropedia
- India a Comprehensive Geography– D. R. Khullar
- Atlas of the World– National Geographic
- प्राकृतिक भूगोल– प्रा. दाते व सौ. दाते.
- इंग्रजी–मराठी शब्दकोश– J. T. Molesworth and T. Kandy

***

करून पहा.

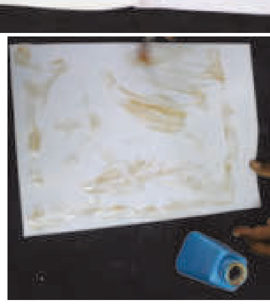
पुढील पृष्ठावर जगाचा नकाशा दिला आहे. त्यात दिलेल्या तुटक रेषेवर तो कापून घ्या. कापलेला नकाशा जाड कागदावर (कार्डपेपरवर) चिकटवा. आता या नकाशाचा दंडगोल तयार करा. दंडगोल करताना उजवीकडील व डावीकडील १८०° रेखावृत्त दर्शवणाऱ्या रेषा एकमेकांवर येतील याची काळजी घ्या. या नकाशावर प्रत्येकी १५° अंतराने रेखावृत्ते दिली आहेत, हे लक्षात घ्या.

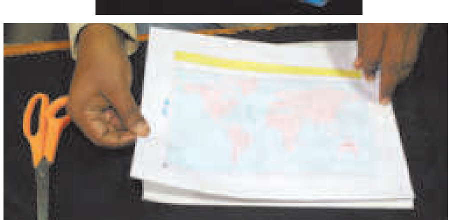
त्याच पृष्ठावर एक तासाची पट्टीही दिलेली आहे. या पट्टीवर प्रत्येकी १ तासाच्या अशा २४ खुणा दिल्या आहेत. त्यांतील ० व २४ या खुणा मध्यरात्रीची वेळ दाखवतात, तर १२ ही खूण मध्यान्हाची वेळ दाखवते. ही पट्टीसुद्धा कापून घ्या व तिचाही दंडगोल तयार करा. हा दंडगोल तयार करताना ० आणि २४ या खुणा एकमेकांवर येतील याची काळजी घ्या.

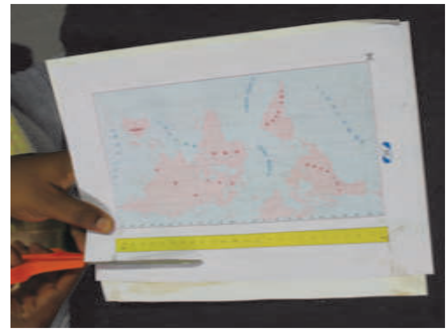
वरील कृती करण्यासाठी त्यातील टप्पे सोबत दिलेल्या छायाचित्रांवरून समजून घ्या.

नकाशावरील कोणत्याही रेखावृत्तावर कोणत्याही वेळेची खूण बसवल्यावर इतर रेखावृत्तांवर कोणत्या वेळा आहेत हे तुम्हांला समजेल. या सरकत्या पट्टीचा व दंडगोलावरील नकाशाचा उपयोग करून तुम्ही स्थानिक वेळेचा खेळ खेळू शकता.

१

२


३


४


५

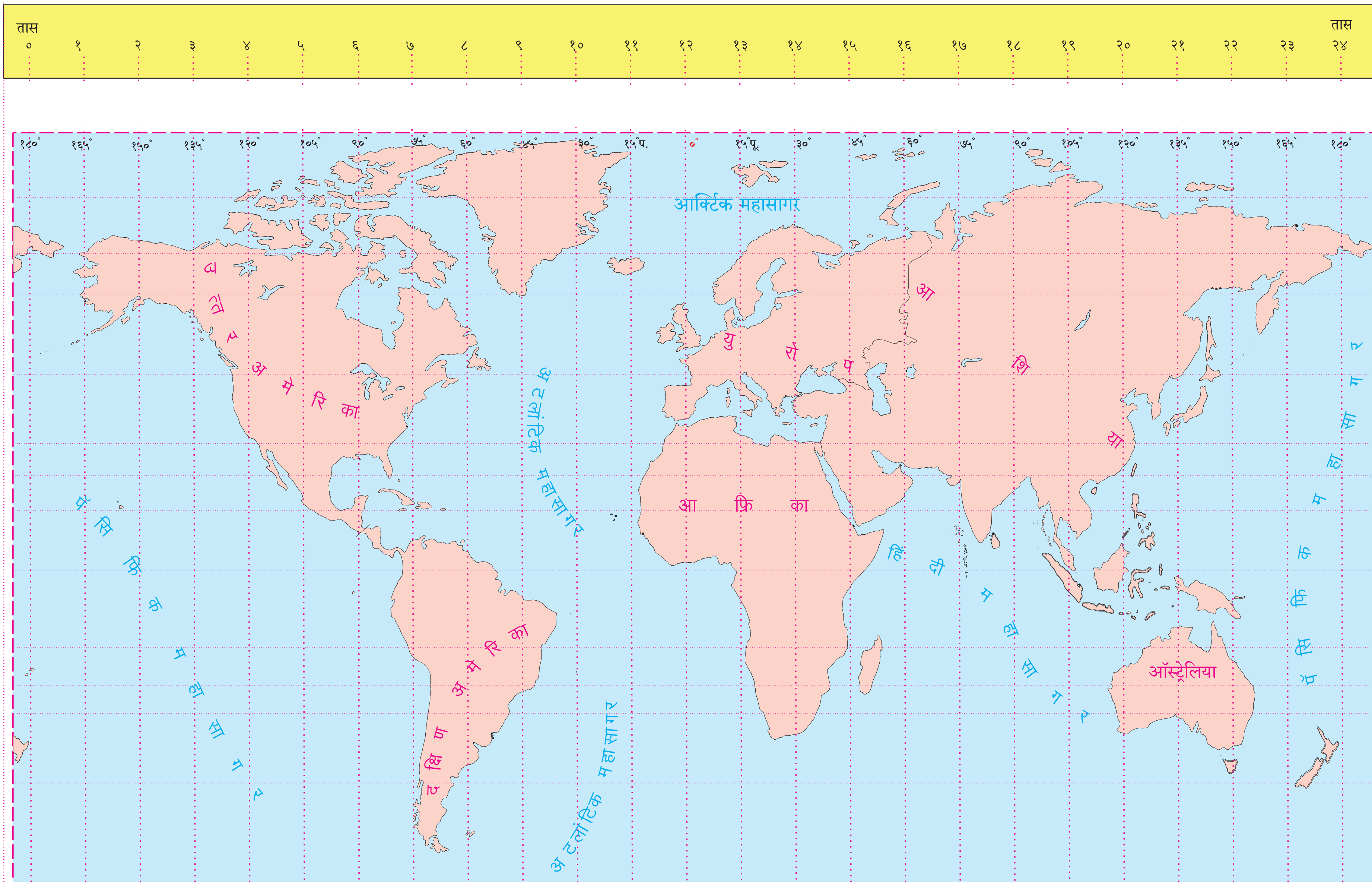
६

७

८

९

१०



तास
० १ २ ३ ४ ५ ६ ७ ८ ९ १० ११ १२ १३ १४ १५ १६ १७ १८ १९ २० २१ २२ २३ २४
तास
१८०° १६५° १५०° १३५° १२०° १०५° ९०° ७५° ६०° ४५° ३०° १५°प. ०° १५°पू. ३०° ४५° ६०° ७५° ९०° १०५° १२०° १३५° १५०° १६५° १८०°
आर्क्टिक महासागर
उत्तर अमेरिका
युरोप
आशिया
आफ्रिका
दक्षिण अमेरिका
ऑस्ट्रेलिया
पॅसिफिक महासागर
अटलांटिक महासागर
हिंदी महासागर

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 एकूण 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.

भूगोल इयत्ता आठवी (मराठी माध्यम)

₹ ३८.००