

## 1.2 An Encounter of a Special Kind

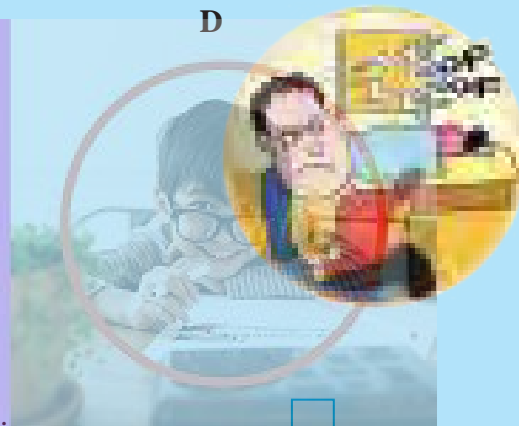
### Warming up!

#### Chit-Chat



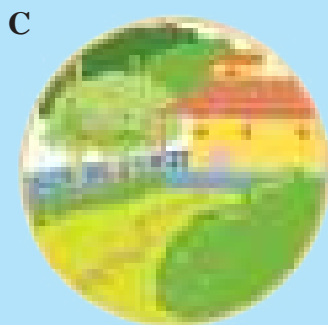
- What do you see in the picture?
- What do you think the girl is trying to do? why?
- If you were in the place of that girl, what would you do?
- Do you think she will become successful in her mission?

Match the appropriate headings with the images.



1. Our luxurious bungalows.
2. My favourite pastime.
3. What a commotion!
4. Engrossed in my book.





Curiosity **got the better of** me. Leaving the book aside, I rushed to the veranda to see what was going on.

I glanced towards the roof of the club house and saw something horrible. A big male langur, apparently the leader of its group, was holding a baby langur in his hands and **mercilessly** biting it all over with a definite intent to kill. The helpless mother of the baby and other lesser members of the langur group were scattered on the roofs of the buildings nearby watching the baby being killed. I recalled the terrible custom in the animal **clan** according to which a **dominant** male usually does not allow another male baby or adult to survive within its group.

Without losing any time, I gathered a **stout** stick in one hand and **hurled** a piece of stone at the **marauding** langur. The langur was so infuriated that it hardly took any notice of my **assault**. But then I started throwing more stones. The dogs on their part raised their pitch of cry.

The changed circumstances and the sudden unexpected attack from unknown quarters forced the langur to drop the baby from the sloping roof over the veranda. The baby was **listless** and appeared to be dead. As its body started to **slide down**, the excitement of the pack of dogs grew **manifold** at the **prospect** of a good kill and meal. Keeping the dogs

- **got the better of** : overpowered, defeated
- **mercilessly** : cruelly
- **clan** : a very large family
- **dominant** : powerful, superior
- **stout** : heavy
- **hurled** : threw forcefully
- ♦ What wicked custom is practised by animal who live in groups?
- **marauding** : searching for something to steal or attack
- **assault** : attack
- **listless** : without any energy
- **slide down** : move downwards
- **manifold** : more and more
- **prospect** : future benefit



# भूगोल

## प्रास्ताविक

मित्रांनो, इयत्ता सहावीपासूनच सामाजिक शास्त्राच्या अभ्यासक्रमात आपण 'भूगोल' विषयाचा स्वतंत्रपणे अभ्यास करत आहोत. पृथ्वीच्या चार आवरणांसंबंधी विविध संकल्पना, प्रक्रिया व घटक यांची आपल्याला तोंडओळख झाली आहे. मानवी वस्त्यांचा विकास कसा होतो, मानव त्याच्या उपजीविकेसाठी नैसर्गिक साधनसंपत्तीचा वापर कशाप्रकारे करतो, कच्च्या मालाचे रूपांतर अधिक उपयुक्त पक्क्या मालात कशाप्रकारे केले जाते, ही उत्पादने स्थानिक तसेच जागतिक बाजारपेठेत कशाप्रकारे विक्रीसाठी पाठवली जातात, इत्यादींचाही अभ्यास आपण केला आहे.

पर्यावरणातील साधनसंपत्तीचा अमर्याद वापर करण्याचे दुष्परिणामही आपण विचारात घेतले आहेत.

भूगोल विषय अधिक चांगल्याप्रकारे समजण्यासाठी आपल्याला पुढील क्षमता आत्मसात कराव्या लागतात.

- निरीक्षण
  - वर्गीकरण
  - फरक
  - तुलना
  - आलेख, आकृत्या आणि नकाशा यांचे वाचन
  - मूल्यमापन
  - विश्लेषण
  - निष्कर्ष
  - सादरीकरण
  - चिकित्सक विचार
- या क्षमता आत्मसात करण्यासाठी आपण आत्तापर्यंत

आपला अभ्यास

शिकलेल्या भौगोलिक संकल्पना व प्रक्रियांचा उपयोग प्रदेशांच्या अभ्यासात करून अपेक्षित अध्ययन क्षमतांपर्यंत पोहोचणे आवश्यक आहे. यातून आपल्याला भूगोलाच्या ज्ञानाचे उपयोजन करता येऊ शकते. या इयत्तेत आपण असा अभ्यास दोन देशांच्या संदर्भात करणार आहोत.

या वर्षी, आतापर्यंत शिकलेल्या विविध संकल्पनांची उजळणी करणार आहोत. हा अभ्यास तुम्हांला भूगोलाचे सखोल ज्ञान प्राप्त करण्यास व त्याच्या उपयोजनासाठी मदत करेल. त्याचबरोबर विविध नैसर्गिक व मानवी घटना समजण्यासाठी उपयुक्त ठरेल.

भौगोलिक संकल्पनांचे उपयोजन करून प्रदेशाचा अभ्यास केल्याने प्रदेशातील प्राकृतिक परिस्थितींची चांगली जाण होते. प्रदेशातील लोकांनी परिसराशी कसे जुळवून घेतले आहे ते समजते. संसाधनांच्या अतिवापरातून निर्माण होणाऱ्या समस्या कळतात. पर्यावरण न्हासाचा व त्यांवरील उपायांचा विचार करता येतो. घटनांचा कल लक्षात घेऊन तुम्हांला त्यातील बदलांची प्रक्रिया समजावून घेता येईल. भविष्यात काय होईल याचा अंदाज करता येईल. नैसर्गिक दुर्घटना व आपत्ती यांना अधिक सक्षमपणे तोंड देता येईल शिवाय प्रादेशिक असमतोल व त्याची कारणे लक्षात घेऊन त्यांवर उपाय योजना करणे शक्य होईल.

## २. स्थान-विस्तार

पुढे दोन देशांचे ध्वज व काही सूचक विधाने दिली आहेत. त्यांचा वापर करा. त्या आधारे हे देश कोणते ते ओळखा. त्यांपैकी एक देश तर तुम्ही सहज ओळखू शकाल आणि दुसरा देशही तुम्हांला ओळखता येईल.



### सूचक विधाने

- जागतिक लोकसंख्येत दुसऱ्या क्रमांकावरील देश-
- मसाल्याच्या पदार्थासाठी हा देश जगप्रसिद्ध आहे-
- क्रिकेट हा खेळ या देशात लोकप्रिय आहे-
- सांबा नृत्यप्रकारासाठी हा देश प्रसिद्ध आहे-
- 'जगाचा कॉफी पॉट' असे या देशाला संबोधले जाते-
- फुटबॉल हा खेळ या देशात लोकप्रिय आहे-

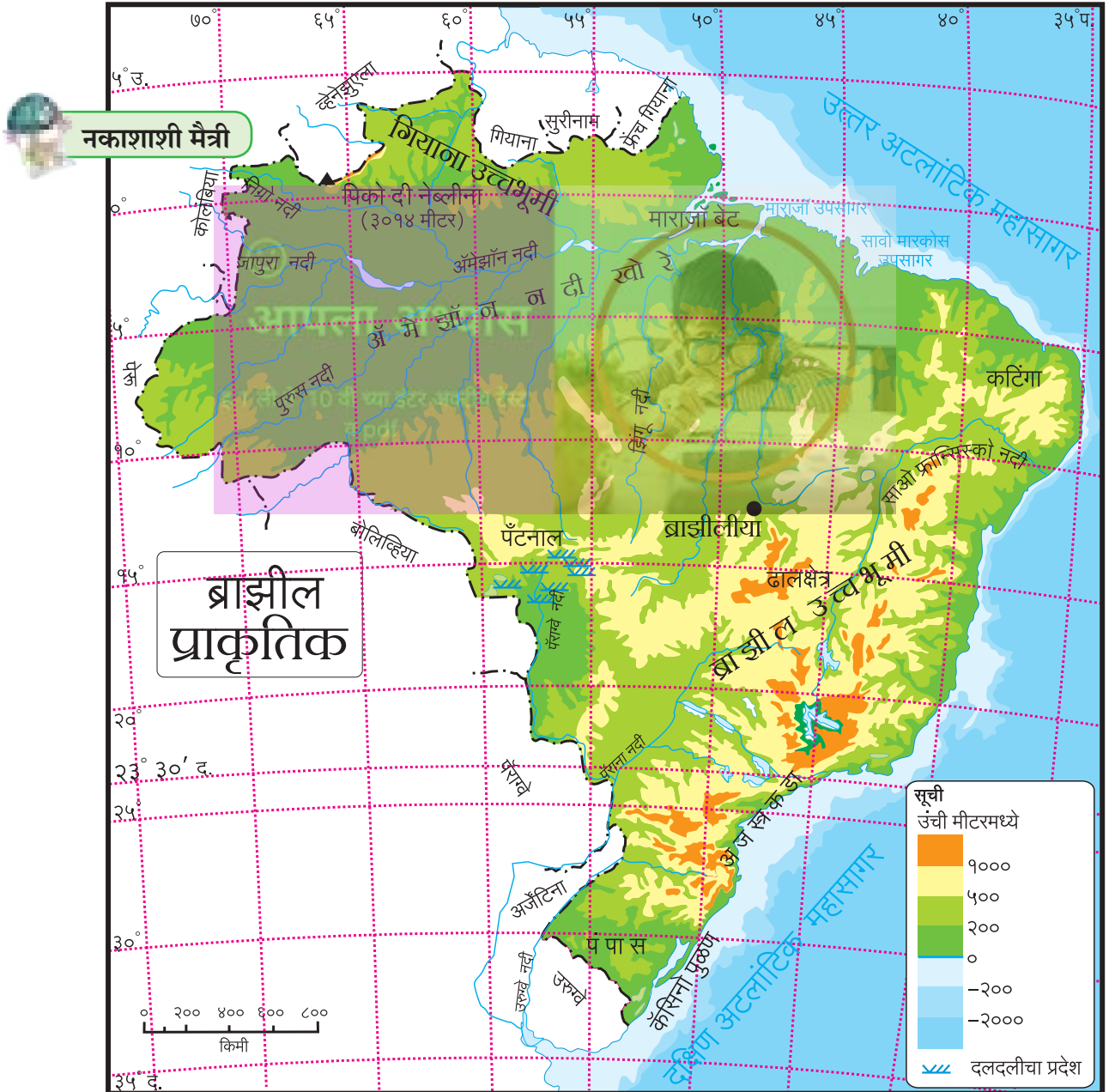
असलेल्या पठारांची यादी करा.

- पूर्व घाटातील शिखराचे नाव सांगा.
- ब्रम्हपुत्रेच्या सखल मैदानी प्रदेशाची सीमा कोणत्या पर्वतीय भागांनी अंकित आहे?
- निलगिरी पर्वताचे सापेक्ष स्थान सांगा.
- सह्याद्री पर्वताची उंची कोणत्या दिशेने वाढत जाते?
- विंध्य पर्वत कोणत्या नदीखोऱ्यांचा जलविभाजक आहे?

आकृती ३.२ पाहून खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

- अॅमेझॉन नदीखोऱ्याच्या उंचीची कक्षा सांगा.

- अॅमेझॉनचे खोरे कोणत्या दोन उच्चभूमींच्या दरम्यान आहे?
- ५०० ते १००० मीटर उंची असलेल्या प्रदेशाचे निरीक्षण करा. पिवळ्या रंगाने दाखवलेल्या या भूमीच्या विस्ताराचे दिशांच्या संदर्भात वर्णन करा.
- पिवळ्या रंगाचे विखुरलेले भाग काय दर्शवतात?
- अॅमेझॉनच्या खोऱ्याशिवाय इतरत्र २०० मीटरपेक्षा कमी उंची असलेले भूप्रदेश कोठे आहेत?
- २०० ते ५०० मीटर उंची असलेल्या व ज्यातून अॅमेझॉनच्या अनेक उपनद्या वाहत आहेत अशा पठारी भागाचे वर्णन तुमच्या शब्दांत करा.



आकृती ३.२



**भारत :**

आकृती ३.१ मध्ये भारताची प्राकृतिक रचना दिली आहे. भारताचे खालील पाच प्रमुख प्राकृतिक विभाग केले जातात.

- हिमालय ● उत्तर भारतीय मैदान ● द्वीपकल्प
- किनारपट्टीचा प्रदेश ● द्वीपसमूह

**हिमालय :** हिमालय हा अर्वाचीन वली पर्वत आहे. ताजिकिस्तानमधील पामीरच्या पठारापासून हिमालय पूर्वेकडे पसरला आहे. आशिया खंडातील ही प्रमुख पर्वतप्रणाली आहे. भारतात जम्मू-काश्मीरपासून अरुणाचलप्रदेशापर्यंत हिमालय पसरला आहे.

हिमालय ही एकच पर्वतरांग नसून हिमालयात अनेक समांतर पर्वतरांगांचा समावेश होतो. शिवालिक ही सर्वांत दक्षिणेकडील पर्वतरांग आहे. ही सर्वांत नवीन (अर्वाचीन) पर्वतरांग आहे. शिवालिक पर्वतरांगेकडून उत्तरेकडे जाताना आपल्याला लघु हिमालय, बृहद् हिमालय (हिमाद्री) व हिमालयापलीकडील रांगा आढळतात. या रांगा अनुक्रमे अर्वाचीन ते प्राचीन अशा आहेत.

याच पर्वतरांगांचे पश्चिम हिमालय (काश्मीर हिमालय), मध्य हिमालय (कुमाऊ हिमालय) व पूर्व हिमालय (आसाम हिमालय) असेही भाग केले जातात.

**उत्तर भारतीय मैदान :** हा प्राकृतिक विभाग हिमालयाच्या दक्षिण पायथ्यापासून भारतीय द्वीपकल्पाच्या उत्तर सीमेपर्यंत पसरलेला आहे. तसेच तो पश्चिमेकडे राजस्थान-पंजाबपासून पूर्वेकडे आसामपर्यंत पसरला आहे. हा भाग बहुतांशी सखल व सपाट आहे. उत्तर भारतीय मैदानी प्रदेशाचे दोन विभाग केले जातात. अरवली पर्वताच्या पूर्वेकडील भाग गंगा नदीच्या खोऱ्याचा प्रदेश असून त्यातील मैदानी भाग गंगेचे मैदान म्हणून ओळखला जातो. या मैदानी प्रदेशाचा उतार पूर्वेकडे आहे.

भारताच्या पश्चिम बंगाल राज्याचा बहुतांश भाग व बांग्लादेश मिळून गंगा-ब्रम्हपुत्रा प्रणालीचा त्रिभुज प्रदेश बनतो. या प्रदेशाचे नाव सुंदरबन आहे. आकृती ३.३ पहा हा जगातील सर्वांत मोठा त्रिभुज प्रदेश आहे.



**आकृती ३.३ : सुंदरबन त्रिभुज प्रदेशाची प्रतिमा**

उत्तर भारतीय मैदानाच्या पश्चिम भागात वाळवंट आहे. हे थरचे वाळवंट किंवा मरुस्थली या नावाने प्रसिद्ध आहे. राजस्थानचा बहुतांश भाग या वाळवंटाने व्यापला आहे. याच्या उत्तरेकडील भागास पंजाबचा मैदानी प्रदेश म्हणून ओळखतात. हा प्रदेश अरवली पर्वत व दिल्ली डोंगर रांगा यांच्या पश्चिमेकडे पसरलेला आहे. या मैदानाची निर्मिती सतलज व तिच्या उपनद्यांच्या संचयनकार्यातून झालेली आहे. पंजाब मैदानाचा सर्वसाधारण उतार पश्चिमेकडे आहे. या मैदानी प्रदेशातील मृदा सुपीक असल्याने येथे शेती व्यवसाय मोठ्या प्रमाणात चालतो.

**द्वीपकल्प :** उत्तर भारतीय मैदानी प्रदेशाच्या दक्षिणेकडे पसरलेला व हिंदी महासागराकडे निमुळता होत जाणारा प्रदेश भारतीय द्वीपकल्प म्हणून ओळखला जातो. यात अनेक लहान-मोठे पर्वत व पठारे आहेत. यांत उत्तरेकडील अरवली हा सर्वांत प्राचीन वली पर्वत आहे. या भागात सपाट मैदाने सीमांकित करणारी पठारांची शृंखला, मध्यभागातील विंध्य-सातपुडा पर्वत, तर पश्चिम घाट व पूर्व घाट असे पर्वतीय प्रदेश आहेत.



**सांगा पाहू !**

आकृती ३.१ च्या आधारे खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

- अरवली पर्वत कोणत्या दिशेला पसरला आहे?
- अरवली पर्वत कोणत्या नद्यांचा जलविभाजक आहे?
- अरवली पर्वताच्या पूर्वेकडील पठारांवरील पर्वतरांगांची नावे सांगा.
- दख्खनच्या पठाराचा विस्तार कोणकोणत्या राज्यांत दिसतो?

- दख्खन पठाराच्या पश्चिमेस कोणती पर्वतरांग आहे?
- पश्चिम घाटाची वैशिष्ट्ये सांगा.
- पश्चिम व पूर्व घाट यांची तुलना करा.
- पश्चिम घाटाला जलविभाजक का म्हणतात?

**किनारपट्टीचा प्रदेश :** भारताला सुमारे ७५०० किमी लांबीची किनारपट्टी लाभली आहे. द्वीपकल्पाच्या पूर्वेकडे व पश्चिमेकडे ही किनारपट्टी आहे. या दोनही किनारपट्टींमध्ये बराच फरक आहे.

पश्चिम किनारा अरबी समुद्राला लागून आहे. हा किनारा खडकाळ आहे. पश्चिम घाटातून अनेक डोंगरांच्या शाखा या किनाऱ्यापर्यंत आल्या आहेत. या किनारपट्टीची रुंदीही कमी आहे. पश्चिम घाटातून वेगाने वाहणाऱ्या अनेक लहान नद्या या किनाऱ्यावर उतरतात, त्यामुळे या नद्यांच्या मुखाशी खाड्या तयार झाल्या असून त्रिभुज प्रदेश आढळत नाहीत.

पूर्व किनारा बंगालच्या उपसागराला लागून आहे. हा किनारा नद्यांच्या संचयनाने बनला आहे. या किनाऱ्याला अनेक पूर्व वाहिनी नद्या पश्चिम घाटातून व पूर्व घाटातून येऊन मिळतात. दूरवरून येणाऱ्या अनेक नद्या पूर्व किनाऱ्यावर आल्यावर जमिनीच्या मंद उतारामुळे कमी वेगाने वाहतात, त्यामुळे त्यांनी वाहून आणलेल्या गाळाचे संचयन या किनारपट्टीच्या प्रदेशात होते. या नद्यांच्या मुखाशी त्रिभुज प्रदेश आढळतात.

**द्वीपसमूह :** भारताच्या मुख्य भूमीच्या किनाऱ्याजवळ अनेक लहान-मोठी बेटे आहेत. त्यांचा समावेश किनारी बेटे या गटात केला जातो. त्याशिवाय अरबी समुद्र व बंगालचा उपसागर यांत प्रत्येकी एक मोठा द्वीपसमूह आहे. अरबी समुद्रातील समूहास लक्षद्वीप बेटे असे संबोधतात तर बंगालच्या उपसागरातील बेटे अंदमान-निकोबार द्वीपसमूह या नावाने ओळखली जातात.

बहुतांशी लक्षद्वीप बेटे प्रवाळाची कंकणद्वीपे आहेत. ही विस्ताराने लहान असून त्यांची उंची कमी आहे.

अंदमान समूहातील बेटे ही प्रामुख्याने ज्वालामुखीय बेटे आहेत. ती विस्ताराने मोठी असून त्यांच्या अंतर्गत भागात उंच डोंगर आहे. या समूहातील बॅरन बेटावर भारतातील एकमेव जागृत ज्वालामुखी आहे. निकोबार

समूहातही काही बेटे कंकणद्वीपाच्या स्वरूपात आहेत.

### ब्राझील :

ब्राझीलच्या नकाशाकडे सहज दृष्टिक्षेप टाकला तरी तुमच्या लक्षात येईल, की ब्राझीलचा बराचसा भाग हा उच्चभूमी, पठारे आणि लहान लहान पर्वतांनी व्यापलेला आहे. ब्राझीलमध्ये लांबवर पसरलेले व अतीउंच पर्वत नाहीत. उत्तरेकडील अॅमेझॉनचे खोरे व नैऋत्येकडील पॅराग्वे नदीच्या उगमाकडील प्रदेश सोडल्यास ब्राझीलमध्ये विस्तीर्ण मैदाने अभावानेच आढळतात. किनारी भागातही मैदाने विस्तीर्ण नाहीत. ब्राझीलचे प्राकृतिक भाग पुढीलप्रमाणे आहेत.

- उच्चभूमी ● अजस्र कडा ● किनारी प्रदेश
- मैदानी प्रदेश ● द्वीपसमूह

**उच्चभूमी :** दक्षिण ब्राझील विस्तीर्ण अशा पठाराने व्यापलेला आहे. याचे वर्णन ब्राझीलचे पठार, ब्राझीलची उच्चभूमी किंवा ब्राझीलचे ढालक्षेत्र अशा वेगवेगळ्या नावांनी केले जाते. ब्राझील व गियाना ढालक्षेत्रे एकत्रितरीत्या दक्षिण अमेरिका खंडातील गाभाक्षेत्रे मानली जातात.

गियाना उच्चभूमीचा मुख्य भाग व्हेनेझुएला देशात असून ही उच्चभूमी पूर्वेकडे फ्रेंच गियानापर्यंत विस्तारलेली आहे. गियाना उच्चभूमी ही ब्राझीलच्या उत्तरेकडील रोराईमा, पारा आणि आमामा या राज्यांत विस्तारलेली आहे. ब्राझीलमध्ये या उच्चभूमीचा कमी उंचीचाच भाग येतो, मात्र ब्राझीलमधील सर्वोच्च शिखर पिको दी नेब्लीना हे ब्राझील व व्हेनेझुएला यांच्या सीमेवर असून त्याची उंची ३०१४ मी. आहे.

ब्राझील उच्चभूमीच्या दक्षिण व पूर्वेकडील भागांत उंची १००० मी. पेक्षा जास्त आहे. परंतु इतर भागात उंची ५०० ते १००० मी. दरम्यान आहे. उच्चभूमीची उंची उत्तरेकडे टप्प्याटप्प्याने कमी होत जाते व या दिशेकडील उतार फारसे तीव्र नाहीत. या उतारावरून वाहणाऱ्या अॅमेझॉनच्या उपनद्यांमध्ये धावत्या व धबधबे दिसून येतात. उत्तरेकडे उतार काहीसे तीव्र असले तरी ते अकस्मात नाहीत. अनेक नद्या उच्चभूमीच्या उत्तर भागात उगम पावतात व अटलांटिक महासागरास मिळतात.

उच्चभूमीच्या दक्षिण उतारावरून पॅराग्वे, पॅराना,



## ३. वाह रे ! हमदर्द

-घनश्याम अग्रवाल

उस दिन जब मैं पूँजीवादी और समाजवादी अर्थव्यवस्था पर भाषण सुनकर आ रहा था तो सामने से एक कार आ रही थी। भाषण के प्रभाव से मेरी साइकिल को अधिक जोश आया या कार को गुस्सा अधिक आया, यह मैं निश्चित रूप से नहीं कह सकता; किंतु मेरी साइकिल और वह कार जब करीब आए तो विरोधियों की तरह एक-दूसरे को घृणा की नजरों से देखते हुए आपस में जा भिड़े। मैंने खामखाह पूँजीवाद और समाजवाद के झगड़े में टाँग अड़ाई। फलस्वरूप मेरी टाँग टूट गई। दुर्घटना के बाद आज भी इनसानियत कायम है, यह सिद्ध करने के लिए कुछ लोग मेरी तरफ दौड़े।

आँख खुली तो मैंने अपने-आपको एक बिस्तर पर पाया। इर्द-गिर्द कुछ परिचित-अपरिचित चेहरे खड़े थे। आँख खुलते ही उनके चेहरों पर उत्सुकता की लहर दौड़ गई। मैंने कराहते हुए पूछा-“मैं कहाँ हूँ?”

“आप सार्वजनिक अस्पताल के प्राइवेट वार्ड में हैं। आपका ऐक्सिडेंट हो गया था। सिर्फ पैर का फ्रैक्चर हुआ है। अब घबराने की कोई बात नहीं।” एक चेहरा इतनी तेजी से जवाब देता है, लगता है मेरे होश आने तक वह इसीलिए रुका रहा। अब मैं अपनी टाँगों की ओर देखता हूँ। मेरी एक टाँग अपनी जगह पर सही-सलामत थी और दूसरी टाँग रेत की थैली के सहारे एक स्टैंड पर लटक रही थी। मेरे दिमाग में एक नये मुहावरे का जन्म हुआ। ‘टाँग का टूटना’ यानी सार्वजनिक अस्पताल में कुछ दिन रहना। सार्वजनिक अस्पताल का खयाल आते ही मैं काँप उठा। अस्पताल वैसे ही एक खतरनाक शब्द होता है, फिर यदि उसके साथ सार्वजनिक शब्द चिपका हो तो समझो आत्मा से परमात्मा के मिलन होने का समय आ गया। अब मुझे यूँ लगा कि मेरी टाँग टूटना मात्र एक घटना है और सार्वजनिक अस्पताल में भरती होना दुर्घटना।

टाँग से ज्यादा फिक्र मुझे उन लोगों की हुई जो हमदर्दी जताने मुझसे मिलने आएँगे। ये मिलने-जुलने वाले कई बार इतने अधिक आते हैं और कभी-कभी इतना परेशान करते हैं कि मरीज का आराम हराम हो जाता है, जिसकी मरीज को खास जरूरत होती है। जनरल वार्ड का तो एक नियम होता है कि आप मरीज को एक निश्चित समय पर आकर ही तकलीफ दे सकते हैं किंतु प्राइवेट वार्ड, यह तो एक खुला निमंत्रण है कि “हे मेरे



**जन्म :** १९४२, अकोला (महाराष्ट्र)

**परिचय :** घनश्याम अग्रवाल जी की रुचि अध्ययनकाल से ही लेखन में विकसित हुई। अपने आस-पास की प्रत्येक स्थिति या घटना में हास्य ढूँढ़कर उसे धारदार व्यंग्य में ढालना आपके लेखन की विशेषता है। आप अखिल भारतीय मंचों पर हास्य-व्यंग्य कवि के रूप में लोकप्रिय हैं।

**प्रमुख कृतियाँ :** ‘हँसीघर के आईने’ (हास्य-व्यंग्य), ‘आजादी की दुम,’ ‘आई एम सॉरी’ (हास्य कविता संग्रह) ‘अपने-अपने सपने’ (लघुकथा संग्रह) आदि।



प्रस्तुत हास्य-व्यंग्य निबंध में लेखक ने दुर्घटना के माध्यम से विनोद को बड़े ही रोचक ढंग से व्यक्त किया है। हमदर्दी भी कभी-कभी किस तरह पीड़ादायी बन जाती है, यह बहुत ही सुंदर तरीके से दर्शाया है।

# आपला अभ्यास

मनोरंजक एनिमेटेड इंटरअक्टिव टेस्ट सोडवा व स्क्रीनशॉट आपल्या वर्ग शिक्षकांना पाठवा

पहिली	दुसरी	तिसरी	चौथी	पाचवी	सहावी	सातवी	आठवी	नववी	दहावी
<a href="#">क्लिक</a>	<a href="#">क्लिक</a>	<a href="#">क्लिक</a>	<a href="#">क्लिक</a>	<a href="#">क्लिक</a>	<a href="#">क्लिक</a>	<a href="#">क्लिक</a>	<a href="#">क्लिक</a>	<a href="#">क्लिक</a>	<a href="#">क्लिक</a>

इयत्ता 10 वी च्या अधिकच्या सरावासाठी टेस्ट सोडवा

अ.क्र.	विषय	टेस्ट लिंक
1	मराठी	<a href="#">क्लिक करा</a>
2	गणित	<a href="#">क्लिक करा</a>
3	गणित सेमी	
4	विज्ञान मराठी	<a href="#">क्लिक करा</a>
5	इंग्रजी	<a href="#">क्लिक करा</a>
	हिंदी	<a href="#">क्लिक करा</a>
	विज्ञान सेमी	<a href="#">क्लिक करा</a>
	इतिहास	<a href="#">क्लिक करा</a>
	भूगोल	<a href="#">क्लिक करा</a>

दिनांक 16/08/2021 पासून आपला अभ्यास टीम नियमित अभ्यासक्रमावर आधारित pdf सुरु करत आहोत .अभ्यासक्रमावर आधारित मनोरंजक टेस्ट व स्टडी मटेरीअल दिले जाईल.

[प्रत्येक रविवारी आपला अभ्यास pdf ला सुट्टी राहिल](#)



दररोजचे pdf पुढील लिंकवरून डाऊनलोड करू शकता



सौजन्य - इ - बालभारती पुणे

<https://rbkaluse.blogspot.com/>

5 वी व 8 वी शिष्यवृत्ती भेट द्या -

[www.aplaabhyas.com](http://www.aplaabhyas.com)



परिचितो, रिश्तेदारो, मित्रो ! आओ, जब जी चाहे आओ, चाहे जितनी देर रुको, समय का कोई बंधन नहीं । अपने सारे बदले लेने का यही वक्त है ।” बदले का बदला और हमदर्दी की हमदर्दी । मिलने वालों का खयाल आते ही मुझे लगा मेरी दूसरी टाँग भी टूट गई ।

मुझसे मिलने के लिए सबसे पहले वे लोग आए जिनकी टाँग या कुछ और टूटने पर मैं कभी उनसे मिलने गया था, मानो वे इसी दिन का इंतजार कर रहे थे कि कब मेरी टाँग टूटे और कब वे अपना एहसान चुकाएँ । इनकी हमदर्दी में यह बात खास छिपी रहती है कि देख बेटा, वक्त सब पर आता है ।

दर्द के मारे एक तो मरीज को वैसे ही नींद नहीं आती, यदि थोड़ी-बहुत आ भी जाए तो मिलने वाले जगा देते हैं- खास कर वे लोग जो सिर्फ औपचारिकता निभाने आते हैं । इन्हें मरीज से हमदर्दी नहीं होती, ये सिर्फ सूरत दिखाने आते हैं। ऐसे में एक दिन मैंने तय किया कि आज कोई भी आए, मैं आँख नहीं खोलूँगा । चुपचाप पड़ा रहूँगा । ऑफिस के बड़े बाबू आए और मुझे सोया जानकर वापस जाने के बजाय वे सोचने लगे कि यदि मैंने उन्हें नहीं देखा तो कैसे पता चलेगा कि वे मिलने आए थे । अतः उन्होंने मुझे धीरे-धीरे हिलाना शुरू किया । फिर भी जब आँखें नहीं खुलीं तो उन्होंने मेरी टाँग के टूटे हिस्से को जोर से दबाया । मैंने दर्द के मारे कुछ चीखते हुए जब आँख खोली तो वे मुस्कराते हुए बोले- “कहिए, अब दर्द कैसा है ?”

मुहल्लेवाले अपनी फुरसत से आते हैं । उस दिन जब सोनाबाई अपने चार बच्चों के साथ आई तो मुझे लगा कि आज फिर कोई दुर्घटना होगी । आते ही उन्होंने मेरी ओर इशारा करते हुए बच्चों से कहा- “ये देखो चाचा जी !” उनका अंदाज कुछ ऐसा था जैसे चिड़ियाघर दिखाते हुए बच्चों से कहा जाता है- “ये देखो बंदर ।”

बच्चे खेलने लगे । एक कुर्सी पर चढ़ा तो दूसरा मेज पर । सोनाबाई की छोटी लड़की दवा की शीशी लेकर कथकली डांस करने लगी । रप-रप की आवाज ने मेरा ध्यान बाँटाया । क्या देखता हूँ कि सोनाबाई का एक लड़का मेरी टाँग के साथ लटक रही रेती की थैली पर बॉक्सिंग की प्रैक्टिस कर रहा है । मैं इसके पहले कि उसे मना करता, सोनाबाई की लड़की ने दवा की शीशी पटक दी । सोनाबाई ने एक पल लड़की को घूरा, फिर हँसते हुए बोली- “भैया, पेड़े खिलाओ, दवा गिरना शुभ होता है । दवा गई समझो बीमारी गई ।” इसके दो घंटों बाद सोनाबाई गई, यह कहकर कि फिर आऊँगी । मैं भीतर तक काँप गया ।

कुछ लोग तो औपचारिकता निभाने की हद कर देते हैं, विशेष कर वे



सार्वजनिक अस्पताल में जाकर किसी मरीज से उसके अनुभव सुनिए और अपने शब्दों में सुनाइए ।



अस्पताल में लगे सूचना फलक/ विज्ञापनों को पढ़िए तथा कक्षा में चर्चा कीजिए ।

रिश्तेदार जो दूसरे गाँवों से मिलने आते हैं। ऐसे में एक दिन एक टैक्सी कमरे के सामने आकर रुकी। उसमें से निकलकर एक आदमी आते ही मेरी छाती पर सिर रखकर औंधा पड़ रोने लगा और कहने लगा- “हाय, तुम्हें क्या हो गया ? कारवालों का सत्यानाश हो !” मैंने दिल में कहा कि मुझे जो हुआ सो हुआ, पर तू क्यों रोता है, तुझे क्या हुआ ? वह थोड़ी देर मेरी छाती में मुँह गड़ाए रोता रहा। फिर रोना कुछ कम हुआ। उसने मेरी छाती से गरदन हटाई और जब मुझसे आँख मिलाई, तो एकदम चुप हो गया। फिर धीरे-से हँसते हुए बोला- “माफ करना, मैं गलत कमरे में आ गया था। आजकल लोग ठीक से बताते भी तो नहीं। गुप्ता जी का कमरा शायद बगल में है। हैं-हैं-हैं ! अच्छा भाई, माफ करना।” कहकर वह चला गया। अब वही रोने की आवाज मुझे पड़ोस के कमरे से सुनाई पड़ी। मुझे उस आदमी से अधिक गुस्सा अपनी पत्नी पर आया क्योंकि इस प्रकार रोता देख पत्नी ने उसे मेरा रिश्तेदार या करीबी मित्र समझकर टैक्सीवाले को पैसे दे दिए थे।

हमदर्दी जताने वालों में वे लोग जरूर आएँगे, जिनकी हम सूरत भी नहीं देखना चाहते। हमारे शहर में एक कवि हैं, श्री लपकानंद। उनकी बेतुकी कविताओं से सारा शहर परेशान है। मैं अकसर उन्हें दूर से देखते ही भाग खड़ा होता हूँ। जानता हूँ जब भी मिलेंगे दस-बीस कविताएँ पिलाए बिना नहीं छोड़ेंगे। एक दिन बगल में झोला दबाए आ पहुँचे। आते ही कहने लगे- “मैं तो पिछले चार-पाँच दिनों से कवि सम्मेलनों में अति व्यस्त था। सच कहता हूँ कसम से, मैं आपके बारे में ही सोचता रहा। रात भर मुझे नींद नहीं आई और हाँ, रात को इसी संदर्भ में यह कविता बनाई...।” यह कह झोले में से डायरी निकाली और लगे सुनाने-

“असम की राजधानी है शिलाँग

मेरे दोस्त की टूट गई है टाँग

मोटरवाले, तेरी ही साइड थी राँग।”

कविता सुनाकर वे मुझे ऐसे देख रहे थे, मानो उनकी एक आँख पूछ रही हो- ‘कहो, कविता कैसी रही ?’ और दूसरी आँख पूछ रही हो- ‘बोल, बेटा ! अब भी मुझसे भागेगा ?’ मैंने जल्दी से चाय पिलाई और फिर कविताएँ सुनने का वादा कर बड़ी मुश्किल से विदा किया।

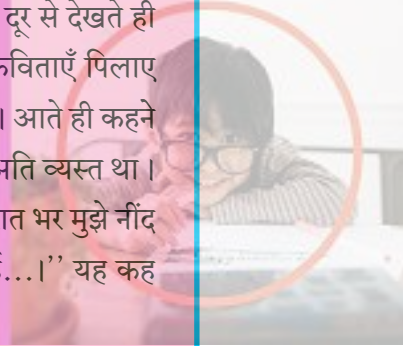
अब मैं रोज ईश्वर से प्रार्थना करता हूँ कि हे ईश्वर ! अगर तुझे मेरी दूसरी टाँग भी तोड़नी हो तो जरूर तोड़ मगर कृपा कर उस जगह तोड़ना जहाँ मेरा कोई भी परिचित न हो, क्योंकि बड़े बेदर्द होते हैं ये हमदर्दी जताने वाले।

(‘हँसीघर के आईने’ से)

— o —



‘रक्त बैंक’ के कार्य तथा रक्तदान कार्यक्रम के बारे में जानकारी इकट्ठा करके अपनी कॉपी में लिखिए।



किसी सार्वजनिक या ग्राम पंचायत की सभा में ‘अंगदान’ के बारे में अपने विचार प्रस्तुत कीजिए।



## ३. उपयोजित इतिहास

- ३.१ उपयोजित इतिहास म्हणजे काय ?
- ३.२ उपयोजित इतिहास आणि विविध विषयांमधील संशोधन
- ३.३ उपयोजित इतिहास आणि वर्तमानकाळ
- ३.४ सांस्कृतिक आणि नैसर्गिक वारशाचे व्यवस्थापन
- ३.५ संबंधित व्यावसायिक क्षेत्रे

### ३.१ उपयोजित इतिहास म्हणजे काय ?

‘उपयोजित इतिहास’ या संज्ञेसाठी ‘जनांसाठी इतिहास’ (पब्लिक हिस्ट्री) असा पर्यायी शब्दप्रयोग प्रचारात आहे. भूतकाळातील घटनांसंबंधीचे जे ज्ञान इतिहासाद्वारे प्राप्त होते, त्याचा उपयोग वर्तमान आणि भविष्यकाळात सर्व लोकांना कसा होईल,

#### जाणून घ्या.

#### आपला अभ्यास

**जनांसाठी इतिहास** : इतिहासाविषयी लोकांच्या मनात अनेक गैरसमज असतात. उदा., इतिहास हा विषय फक्त इतिहासकारांसाठी आणि इतिहास विषयाचा अभ्यास करू इच्छिणाऱ्या विद्यार्थ्यांसाठी असतो, दैनंदिन जीवनात इतिहासासारख्या विषयाचा काही उपयोग नसतो, इतिहासासारखा विषय आर्थिकदृष्ट्या उत्पादक क्षेत्रांशी जोडला जाऊ शकत नाही, इत्यादी.

अशा गैरसमजांवर मात करत इतिहासाची नाळ लोकांच्या वर्तमानातील जीवनसरणीशी जोडणारे क्षेत्र म्हणजे ‘जनांसाठी इतिहास’.

परदेशातील अनेक विद्यापीठांमध्ये जनांसाठी इतिहास या विषयातील अभ्यासक्रम शिकवले जातात. भारतात बंगळुरू येथे ‘सृष्टि इन्स्टिट्यूट ऑफ आर्ट डिझाईन अँड टेक्नॉलॉजी’ या संस्थेत ‘सेंटर फॉर पब्लिक हिस्ट्री’ हा स्वतंत्र विभाग आहे. तिथे या विषयातील प्रकल्प आणि संशोधनाचे काम चालते.

याचा विचार उपयोजित इतिहास या विषयाद्वारे केला जातो. वर्तमानातील सामाजिक आव्हानांवर उपाययोजना करणे, सामाजिक उपयुक्ततेचे निर्णय घेणे यांसारख्या गोष्टींसाठी पूर्वी होऊन गेलेल्या घटनांचे विश्लेषण दिशादर्शक ठरते. त्यासाठी इतिहासाचे ज्ञान आवश्यक असते.

उपयोजित इतिहासाच्या क्षेत्रात केवळ तज्ज्ञ व्यक्तींचाच नव्हे तर सर्वसामान्य लोकांचा विविध अंगांनी सहभाग असू शकतो. संग्रहालये, प्राचीन स्थळे यांना भेट देणारे पर्यटक या नात्याने त्यांचा सहभाग महत्त्वाचा असतो. पर्यटनामुळे लोकांमध्ये इतिहासासंबंधीची आवड वाढीस लागते. समाजमनामध्ये इतिहासाची जाणीव निर्माण होते. तसेच त्यांच्या स्वतःच्या शहरात किंवा गावात असणाऱ्या प्राचीन स्थळांच्या जतन आणि संवर्धनाच्या प्रकल्पांमध्येही ते सहभागी होऊ शकतात.

### ३.२ उपयोजित इतिहास आणि विविध विषयांमधील संशोधन

इतिहास भूतकाळात घडून गेलेल्या घटनांशी संबंधित असतो. वर्तमानात दिसणाऱ्या मानवी जीवनाची घडण ही त्या घटनांवरच आधारलेली असते. या घटना राजकारण, सामाजिक-धार्मिक संघटन, तत्त्वज्ञान, तंत्रज्ञान आणि विज्ञान यांसारख्या विविध क्षेत्रांमध्ये घडलेल्या असतात. प्रत्येक क्षेत्रातील ज्ञानसंचयाचा स्वतंत्र इतिहास असतो. त्या त्या क्षेत्रातील पुढील वाटचालीची दिशा या ज्ञानसंचयाच्या स्थितीवर अवलंबून असते. त्या अनुषंगाने अनेक विषयांच्या संशोधनात इतिहासाची संशोधनपद्धती उपयुक्त ठरते. उदाहरणार्थ,

**१. तत्त्वज्ञान** : विविध विचारसरणींचा उगम, त्यामागील वैचारिक परंपरा आणि त्या विचारसरणींच्या वाटचालीचा इतिहास समजून घेणे. यासाठी



तत्त्वज्ञानाचा इतिहास अभ्यासावा लागतो. तत्त्वज्ञान समजून घेताना ते तत्त्वज्ञान ज्या भाषेतून व्यक्त झाले त्या भाषेच्या इतिहासाचाही उपयोग होतो.

**२. विज्ञान :** वैज्ञानिक शोध आणि सिद्धान्त यांचा कालक्रम आणि त्या शोधांमागील कारणपरंपरेची साखळी समजावून घेणे. यासाठी विज्ञानाचा इतिहास अभ्यासावा लागतो. गरज ही शोधाची जननी असते, असे म्हटले जाते. अनेकदा वैज्ञानिक शोध हे मानवी गरजांची पूर्ती आणि जिज्ञासेचे समाधान करण्याच्या प्रयत्नातून लागलेले असतात. त्यासाठी आधी अस्तित्वात असलेल्या वैज्ञानिक ज्ञानाचा उपयोग केला जातो. या शोधांमागील कारणपरंपरा, कालक्रम समजून घेण्यासाठी विज्ञानाच्या इतिहासाचे ज्ञान उपयोगी पडते.

**३. तंत्रज्ञान :** कृषी उत्पादन, वस्तूंचे उत्पादन, स्थापत्य, अभियांत्रिकी इत्यादींमध्ये होत गेलेले बदल आणि त्यामागील कारणपरंपरेची साखळी समजावून घेणे. यासाठी तंत्रज्ञानाचा इतिहास अभ्यासावा लागतो. वैज्ञानिक शोध आणि तंत्रज्ञानातील प्रगती परस्परावलंबी असतात. मानवाच्या उत्क्रांतीच्या वाटचालीत दगडी हत्यारे घडवण्यापासून ते कृषीउत्पादनाच्या विकासापर्यंत त्याला समजलेले विज्ञान आणि त्यावर आधारलेले तंत्रज्ञान अत्यंत महत्त्वाचे होते. पुढे विज्ञानाच्या प्रगतीमुळे उत्पादन प्रक्रियांचे यांत्रिकीकरण होत गेले. ते कसे होत गेले, विज्ञान आणि तंत्रज्ञान कसे नेहमीच एकमेकांवर अवलंबून असतात, हे समजण्यासाठी तंत्रज्ञानाचा इतिहास समजावून घेणे आवश्यक असते.

**४. उद्योगधंदे आणि व्यापार :** उद्योगधंदे आणि व्यापार यांमुळे मानवी समाजांमधील परस्पर व्यवहाराचे क्षेत्र विस्तारते. त्यामुळे सांस्कृतिक संबंधांचे जाळेही सतत विकसत असते. उद्योगधंदे आणि व्यापाराच्या व्यवस्थापनाचाच हा एक भाग असतो. त्यांचा इतिहास समजावून घेणे महत्त्वाचे

असते. बाजार आणि व्यापार यांचे स्वरूप बदलत गेले, या सर्वांमागील मानवी नात्यांचे स्वरूप आणि समाजरचना बदलत गेली. हा सर्व प्रवास समजण्यासाठी सांस्कृतिक घडण, सामाजिक रचना, आर्थिक व्यवस्था इत्यादींचा इतिहास अभ्यासावा लागतो.

**५. व्यवस्थापनशास्त्र :** उत्पादनाची संसाधने, मनुष्यबळ आणि उत्पादनाच्या विविध प्रक्रिया, बाजार आणि विक्री यांच्या व्यवस्थापनाच्या साखळीत त्यासंबंधातील भूतकालीन यंत्रणा कशा होत्या, हे समजावून घेणे आवश्यक असते. या साखळीत गुंतलेल्या विविध स्तरांवरील लोकांची परंपरागत मानसिकता समजावून घेण्यासाठी या सर्वांचा डोलारा ज्या वेगवेगळ्या सामाजिक आणि आर्थिक संस्थांच्या संघटनावर अवलंबून असतो, त्यांचा इतिहास समजला तर वर्तमानात विविध पातळ्यांवरील व्यवस्थापन करणे सोपे होते.

**६. कला :** विविध कलाक्षेत्रांमधील अभिव्यक्ती व त्यामागील वैचारिक-भावनिक-सांस्कृतिक परंपरांच्या आधाराने झालेला कलांचा विकास समजावून घेणे महत्त्वाचे असते. कोणत्याही कलाविष्काराचे मर्म, कलाकृतीच्या निर्मात्याची मानसिकता आणि विशिष्ट कलाशैलीच्या विकासाचा क्रम सांस्कृतिक इतिहासाच्या अभ्यासाद्वारे समजू शकतो.

**७. मानव्य ज्ञानशाखा :** इतिहास, पुरातत्त्व, समाजशास्त्र, मानवशास्त्र, राज्यशास्त्र, अर्थशास्त्र यांसारख्या ज्ञानशाखांचा उगम आणि विकास यांचा इतिहास समजावून घेणे हे या ज्ञानशाखांच्या अभ्यासाचा आवश्यक भाग आहे. तत्त्वज्ञान ही विज्ञान आणि इतर सर्वच ज्ञानशाखांची जननी मानली जाते. वैश्विक पसारा आणि मानवाचे त्यातील अस्तित्त्व यांचा परस्परसंबंध समजून घेण्याच्या जिज्ञासेतून जगभरातील सर्वच मानवी समाजांमध्ये त्यासंबंधीची अनुमाने लोक बांधू लागले. त्यातून

जगाच्या उत्पत्तीसंबंधीच्या कथा, सृष्टिचक्र आणि मानवी जीवनासंबंधीची मिथके, देव-देवतांसंबंधीच्या कल्पना आणि त्या देवदेवतांना प्रसन्न करण्यासाठी केलेले विधी, त्यासंबंधीचे तात्त्विक विवेचन यांचा विकास झाला. प्राचीन लोकांनी केलेल्या या गोष्टींविषयींच्या विचारात तत्त्वज्ञानाची बीजे आहेत. इथे उल्लेख केलेल्या मानव्यशाखेतील विविध शाखांच्या विकासाला तत्त्वज्ञानातील सिद्धान्तांचा पाया आहे. इतिहासाच्या आधारे या वाटचालीचे आकलन होऊ शकते.

### ३.३ उपयोजित इतिहास आणि वर्तमानकाळ

इतिहासाचा दैनंदिन व्यवहारामध्ये उपयोग काय, असा प्रश्न नेहमी विचारला जातो. उपयोजित इतिहास म्हणजे काय या प्रश्नाच्या उत्तरात वरील प्रश्नाचे उत्तरही आपोआप मिळते. भूतकाळाचे मूर्त आणि अमूर्त स्वरूपातील अनेक अवशेष वर्तमानकाळात अस्तित्वात असतात. त्यांच्याबद्दल आपल्या मनात कुतूहल असते, आत्मीयता असते. त्यांच्या अस्तित्वाचा इतिहास आपल्याला समजावून घ्यावासा वाटतो कारण ते आपल्या पूर्वजांनी निर्माण केलेल्या कलाकृतींचे, परंपरांचे अवशेष असतात. तो आपला सांस्कृतिक वारसा असतो. ती आपली ओळख असते. त्याच्या इतिहासाचे ज्ञान आपल्याला आपल्या उगमाकडे घेऊन जाणारे असते. त्यामुळे तो सांस्कृतिक वारसा आपल्या आणि पुढील पिढ्यांच्या हितासाठी दीर्घकाळ जतन करण्याची, त्याचे संवर्धन करण्याची आवश्यकता निर्माण होते. उपयोजित इतिहासाच्या आधारे मूर्त आणि अमूर्त स्वरूपातील सांस्कृतिक वारशाचे जतन आणि संवर्धन करता येते. त्यामुळे व्यवसायाच्या अनेक संधी निर्माण होतात. थोडक्यात सांगायचे म्हणजे इतिहासाच्या आधारे वर्तमानकाळाचे यथायोग्य आकलन आणि भविष्यकाळासाठी दिशादर्शन, असे उपयोजित इतिहासाचे वर्णन करता येईल.

### ३.४ सांस्कृतिक आणि नैसर्गिक वारशाचे व्यवस्थापन

(अ) सांस्कृतिक वारसा : हा मानवनिर्मित असतो. तो मूर्त आणि अमूर्त अशा दोन प्रकारचा असतो.

१. मूर्त सांस्कृतिक वारसा : या प्रकारात प्राचीन स्थळे, वास्तू, वस्तू, हस्तलिखिते, शिल्पे, चित्रे इत्यादींचा समावेश होतो.

२. अमूर्त सांस्कृतिक वारसा : या प्रकारात पुढील गोष्टींचा समावेश होतो.

- \* मौखिक परंपरा आणि त्यासाठी उपयोगात आणली जाणारी भाषा.
- \* पारंपरिक ज्ञान.
- \* सणसमारंभ साजरे करण्याच्या सामाजिक पद्धती आणि धार्मिक विधी.
- \* कला सादरीकरणाच्या पद्धती.
- \* विशिष्ट पारंपरिक कौशल्ये.
- \* अशा परंपरा, पद्धती, कौशल्ये इत्यादींचे प्रतिनिधित्व करणारे समूह, गट.

(ब) नैसर्गिक वारसा : निसर्गातील जैववैविध्याचा विचार नैसर्गिक वारशाच्या संकल्पनेत केलेला आहे. त्यामध्ये पुढील गोष्टींचा समावेश होतो :

(१) प्राणी (२) वनस्पतीसृष्टी (३) त्यांच्या अस्तित्वासाठी आवश्यक असणाऱ्या परिसंस्था आणि भूचरणात्मक वैशिष्ट्ये.

पुढील मानवी पिढ्यांच्या हितासाठी आपल्या वारशाचे जतन होणे आवश्यक आहे. नामशेष होण्याच्या वाटेवर असलेल्या सांस्कृतिक आणि नैसर्गिक वारशाचे जतन आणि संवर्धन व्हावे या हेतूने युनेस्को या जागतिक संघटनेने काही दिशादर्शक तत्त्वे जाहीर केलेली आहेत. त्या दिशादर्शक तत्त्वांच्या आधाराने जागतिक वारशाच्या पदास पात्र ठरणारी स्थळे, परंपरा यांची यादी जाहीर केली जाते.

### ३. आजी : कुटुंबाचं आगळ

महेंद्र कदम (१९७२) :

मराठीचे अभ्यासक आणि लेखक. त्यांची 'मराठीचे वर्णनात्मक भाषाविज्ञान', 'कवितेची शैली' ही भाषाविषयक पुस्तके; 'कादंबरी : सार आणि विस्तार', 'कवितेचे वर्तमान' ही समीक्षेची पुस्तके; 'धूळपावलं' ही कादंबरी; 'मेघवृष्टी : अभ्यासाच्या विविध दिशा' हे संपादन; 'तो भित्तो त्याची गोष्ट' हा कथासंग्रह इत्यादी पुस्तके प्रसिद्ध आहेत. 'कवितेची शैली' या पुस्तकास २००७ साली महाराष्ट्र शासनाचा दादोबा पांडुरंग पुरस्कार मिळालेला आहे.

ग्रामीण संस्कृतीतील एकत्र कुटुंबपद्धतीचे अनुपम दर्शन या पाठातून घडते. मानवी नातेसंबंध, त्यांतील सुरक्षितता, त्यांचे परस्परवावलंबन आणि या सगळ्यांचा आधार असणारी कुटुंबप्रमुख आजी. आजी म्हणजे जणू कुटुंबाचे आगळ. ग्रामीण घरांची रचना, ग्रामीण जीवनशैली यांवर पाठात प्रकाश टाकला आहे. कौटुंबिक नातेसंबंध जपण्याचा संस्कार करणारा हा पाठ आहे. त्या काळातील मुलांचे खेळ, त्यांना मिळणारा रानमेवा अशा अलीकडील काळात दुर्मीळ झालेल्या गोष्टींचे वर्णन पाठात वाचायला मिळते.

'ग्रामसंस्कृती' हा भारतीय संस्कृतीचा पाया असल्यामुळे ग्रामसंस्कृतीचे महत्त्व जाणण्याचा संदेश प्रस्तुत पाठातून मिळतो.

माझी आजी. जवळपास साडेपाच फूट उंचीची, रंगाने गोरी असूनही उन्हापावसाने रापलेल्या त्वचेची. नवऱ्यामागं सगळा संसार गळ्यात पडूनही तिसऱ्या-आमच्या-पिढीवर हुकूमत गाजवणाऱ्या आजीच्या हातात सत्तरी ओलांडली तरी काठी आली नव्हती. दात सगळे शाबूत तर होतेच; पण मोत्यासारखे चमकत राह्यचे. डोकीत एकही केस काळा नव्हता. विशाल कान, धारदार नाक, चेहऱ्यावर सुरकुत्या पडूनही तरुणपणाच्या सौंदर्याची जाणीव करून देणारी चेहऱ्याची ठेवण. ताठ कणा, पायांत जुन्या वळणाच्या नालाच्या वहाणा. अंगात चोळी आणि हिरवं व लाल अशी दोन रंगांची नऊवारी इरकल लुगडी. कपाळावरचं गोंदणं दिसून नये म्हणून त्यावर लावलेला बुक्का. आजीच्या छत्रछायेखाली आमचे सर्व कुटुंब गुण्यागोविंदाने नांदत होते.

आमच्या घरी एक गावरान गाय होती. तिला आम्ही कपिली म्हणायचो. एकाआड एक वेताला तरी खोंड ती नक्कीच द्यायची. त्यामुळं दावणीला कायम कपिलीचीच बैलं असायची. कपिली दूधही भरपूर द्यायची. आमचे वडील किंवा काका धार काढायला निघाले, की ग्लासं घेऊन आमचा मोर्चा गोठ्यात. गाईनं पान्हा सोडला, की वासरू आखडायचं न् चरवीतल्या दुधाच्या धारांचं संगीत ऐकत चरवी भरण्याची वाट बघायची. चरवी भरली, की पुन्हा वासरू सोडायचं न् ग्लास घेऊन लायनीत उभं राह्यचं. तिथंच मग ते धारोष्ण दूध आमच्या ग्लासात यायचं आणि ते उबदार दूध मिश्या येईपर्यंत पीत राह्यचं. तिथंच संपवून घरात यायचं. राहिलेली अर्धी चरवी घरात आली, की म्हातारी ढाळजंतनं सोप्यात अवतरायची. तिथंच बसून राह्यची. हातातील माळेचा एकेक मणी ओढत काहीतरी पुटपुटत राह्यची, कारण एकच, माझ्या आईने व धाकट्या चुलतीने चहा करून पिऊ नये म्हणून सक्त पहारा द्यायची. चार घरच्या चार सुना नांदायला आल्या. त्यांचा कुणाचा भरवसा द्यायचा? कोण कुणाच्या लेकराला किती देईल खात्री नाही, म्हणून आम्हांला गोठ्यातच दूध मिळण्यावर आजीचा कटाक्ष असायचा. आजी तिथं बसण्याचं आणखी एक कारण होतं. आमची आई थोरलीही होती. आपण बसून जावांना कामं लावायची. खरं तर आजीनं सगळ्यांना कामाच्या वाटण्या करून दिलेल्या. कुणी किती दिवस भाकरी

करायच्या, कुणी धुणं धुवायचं, कालवण कुणी करायचं, भांडी कुणी घासायची हे सगळं ठरलेलं असायचं आणि आठवड्यांनं प्रत्येकीचं काम रोटेशनप्रमाणे बदललं जायचं. प्रत्येकीला प्रत्येक काम आलंच पाहिजे यावर आजीचा भारी कटाक्ष. येत नसेल तिला ती शिकवायची; पण कामातनं कुणाची सुटका नसायची. भाकरी करपल्या की करणारणीला लाखोली. सरपण नीट नसलं, की गड्यांची फजिती.

स्वयंपाक झाला, की आधी आमची बाळगोपाळांची पंगत बसायची. आजी पुढं सरकायची न् आमची आई जेवायला वाढायची





किंवा कुणी काकीही; पण वाढतानाही आजीचा जागता पहारा. धपाटे घालू घालू खाऊ घालायचं. कुणाला खरकटं ठेवू द्यायचं नाही. आमच्या जेवणानंतर रानातल्या भाकरी बांधल्या जायच्या आणि नंतर सगळ्या बायका मिळून जेवायच्या. दहाच्या दरम्यान पोराना शाळेत पिटाळून, दुपारच्या कामाचं नियोजन करून मग आजीची स्वारी ढाळजंत येणार. बसता बसता झोपी जाणार; पण झोप भारी सावध. कुठंही खुट्टे झालं, की आजी तट्टे जागी. कानोसा घेऊन पुन्हा डोळं झाकणार. झोप होता होता गल्लीतल्या बायका जमल्या की वाकळ शिवायचं असो, शेंगा फोडायचं असो की धान्य निवडायचं असो, सगळ्या मिळून एकमेकींची कामं करायच्या. गल्लीतल्या बायका येतानाच कामं घेऊन यायच्या. गप्पा व्हायच्या. सासुरवास, जाच अशा सगळ्यांच्या चर्चा.

आमची ढाळज म्हणजे गावाचं वर्तमानपत्र होतं आणि आजी त्याची संपादक होती. तर सगळ्या बातम्या तिथं यायच्या. त्यांची शहानिशा व्हायची न् मग त्या गावभर जायच्या. कडुसं पडायच्या आधी ही मैफिल मोडायची. माणसांची वेळ झाली, की म्हातारीची ढाळज सुटायची. माणसं ढाळजंत बसायची. रात्री आठच्या दरम्यान ढाळजंचा दरवाजा लागला आणि एकदा आतनं आगळ टाकली, की वाडा शांत व्हायचा. ही आगळ दरवाजाला लावणं किंवा ती काढणं म्हणजे आमच्यासाठी दिव्य असायचं. मुळात ही सहा फुटांची लांब आणि पाऊण फूट रुंद अशी सागवानी आगळ एका भिंतीतल्या देवळीत आरपार जायची. ती आरपार घालवून दरवाजा उघडणं किंवा तिच्या तोंडाला असणाऱ्या पितळी वाघाच्या जबड्यातील कडीला हात घालून ती बाहेर ओढणं व समोरच्या भिंतीतल्या देवळीत ढकलणं फार अवघड गणित होतं. ही आगळ म्हणजे दरवाजाचं, पर्यायाने वाड्याचं, भरभक्कम संरक्षक कवच होतं. दुपारीही एकदा आगळ टाकली की उन्हाचं, सुट्टीचं आम्हांला बाहेर पडायला संधी नसायची, तसाच रात्री त्या आगळीचा आधारही तितकाच वाटायचा.



भर उन्हात मग आजीला जास्त त्रास होऊ न देता तिथंच ढाळजंत, पडवीत, सोप्यात कुठंही आम्ही बैठे खेळ खेळायचो. चिंचोके, गजगं, खापराच्या भिंग्या, जिवल्या, चुळचुळ मुंगळा, भोवरा, गोट्या असले खेळ असायचे, तर कधी घरातल्या सरपणातली लाकडं काढून विटी-दांडू, भोवरं बनवीत बसायचं. भिंग्या बनवताना त्यांना गोल आकार देण्यासाठी दगडावर घासत बसायचं. मधनंच हुक्की आली, की पाटी काळी कुळकुळीत व्हावी म्हणून खापरानं घासायची. तरवाडाच्या वाळल्या शेंगांना छिद्र पाडून बाभळी काट्यात ओवायच्या. काट्याला आतून एक आणि बाहेरून एक शेळीच्या लेंड्या लावायच्या आणि भिंग्या बनवायच्या. ज्वारीच्या ताटांच्या बैलगाड्या बनवायच्या. तालमीतली लाल माती आणून बैल बनवायची. कधी गोल गोटे आणून ते घडत बसायचे आणि त्यांच्या छान छान गोल गोट्या बनवायच्या. मग सगळ्यांचा डोळा चुकवून हळूच सटकी मारायची न् गोट्या खेळायला जायचं. तिथंच कुरीचा डाव रंगायचा. ज्यांना खेळायची संधी मिळायची नाही ती पोरं माकडासारखं वडाच्या पारंब्यांना लोंबकळत राह्यची. झोका खेळायची. उतरताना पारंब्यांच्या शेंड्यांना फुटलेली पिवळी पालवी शेव-शेव म्हणून खायची. देवळात जायची. घंटी वाजवून म्हातान्यांची झोपमोड करायची. एखाद्या भर दुपारी मग तिथनंच मोर्चा विहिरीकडं वळवायचा. मनसोक्त पोहायचं. शिवणापानी खेळायचं. मुटकं टाकून पाणी उडवण्याची शर्यत लागायची. कंटाळा आला, की ओल्या अंगाने तिथंच मातीवर लोळत पडायचं. चटके बसायला लागले, की पुन्हा पाण्यात उड्या. थकून घरी यायचं आणि भाकरीवर उड्या टाकायच्या. लाल डोळं आणि पांढरं पडलेलं अंग बघून आजीचं बोलणं खायचं. असल्या सगळ्या निसर्गदत्त वातावरणात बालपण आकारत होतं. गाभोळ्या चिंचा, मिठाचे खडे आणि कच्च्या कैऱ्या, बांधावरची बोरं, चिंचांचा तौर, उंबरं, ढाळं, काटाड्यावर भाजलेली कणसं, गहू-ज्वारीचा हुरडा, कच्ची वांगी, गवार, छोटी तंबाटी, शेण्या, कलिंगडं, शेंदाडं, करडीची-पात्रंची भाजी, ज्वारीची हिरवीगार ताटं, कवटं, तुरीच्या-मटकीच्या शेंगा, त्यांची उकड, हुलगायचं माडगं असा सगळा रानमेवा पोटात जात होता. आम्ही वाढत होतो. भांडत होतो. पुन्हा एकत्र खेळत होतो. ढाळजंत आजीच्या धाकात अभ्यास करत होतो. आजीच्या मायेच्या सावलीखाली आम्ही मोठे होत होतो.

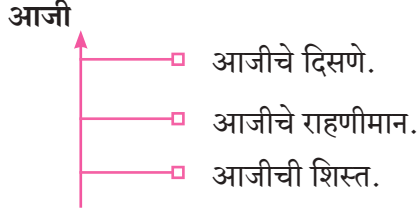
(आगळ)



(१) पाठात आलेल्या खेळांचे वर्गीकरण करा.



(२) खालील मुद्द्यांच्या आधारे आजीचे शब्दचित्र रेखाटा.



(३) विरुद्धार्थी शब्दांच्या योग्य जोड्या जुळवा.

'अ' गट

'ब' गट

- |            |             |
|------------|-------------|
| (१) आळस    | (अ) अनास्था |
| (२) आदर    | (आ) दुरावा  |
| (३) आस्था  | (इ) उत्साह  |
| (४) आपुलकी | (ई) अनादर   |

(४) खालील वाक्यांतील वाक्प्रचार शोधून अधोरेखित करा.

- (अ) सहलीच्या वेळी शिस्तभंग होऊ नये याकडे शिक्षकांचा कटाक्ष असतो.  
 (आ) दोन व्यक्तींतील संवादाचा तिसऱ्या व्यक्तीने कानोसा घेणे अयोग्यच.  
 (इ) कारण नसताना हुकमत गाजवणाऱ्या व्यक्ती इतरांच्या नजरेतून उतरतात.

(५) कंसातील विशेषणांचा योग्य ठिकाणी वापर करून वाक्ये पुन्हा लिहा.

- (खूप, त्याचा, आंबट, अधिक, द्विगुणित, आमची)  
 (अ) समुद्रकिनारी..... सहल गेली होती.  
 (आ) खूप दिवसांनंतर मैत्रिणीला पाहून राजश्रीचा आनंद ..... झाला.  
 (इ) विजय अजयपेक्षा ..... चपळ आहे.  
 (ई) रवीला ..... कैऱ्या खायला खूप आवडतात.  
 (उ) मला गाणी ऐकण्याची ..... आवड आहे.  
 (ऊ) राजू कबड्डी छान खेळत होता; परंतु ..... पाय अचानक मुरगळल्याने तो बाद झाला.

(६) खालील शब्दांचे दोन स्वतंत्र अर्थ लिहून चौकटी पूर्ण करा.

- |     |                      |          |                      |
|-----|----------------------|----------|----------------------|
| (अ) | <input type="text"/> | ← वर →   | <input type="text"/> |
| (आ) | <input type="text"/> | ← ग्रह → | <input type="text"/> |
| (इ) | <input type="text"/> | ← काठ →  | <input type="text"/> |
| (ई) | <input type="text"/> | ← अभंग → | <input type="text"/> |

Subtracting equation (IV) from (III)

$$a_1 b_2 x + b_1 b_2 y = c_1 b_2$$

$$\begin{array}{r} - \\ a_2 b_1 x - b_2 b_1 y = c_2 b_1 \\ \hline \end{array}$$

$$(a_1 b_2 - a_2 b_1) x = c_1 b_2 - c_2 b_1$$

$$x = \frac{c_1 b_2 - c_2 b_1}{a_1 b_2 - a_2 b_1} \dots \dots \text{(V)}$$

$$\text{Similarly } y = \frac{a_1 c_2 - a_2 c_1}{a_1 b_2 - a_2 b_1} \dots \dots \text{(VI)}$$

To remember and write the expressions

$c_1 b_2 - c_2 b_1$ ,  $a_1 b_2 - a_2 b_1$ ,  $a_1 c_2 - a_2 c_1$  we use the determinants.

Now  $a_1 x + b_1 y = c_1$  and  $a_2 x + b_2 y = c_2$  We can write 3 columns.  $\begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \end{pmatrix}$ ,  $\begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \end{pmatrix}$ ,  $\begin{pmatrix} c_1 \\ c_2 \end{pmatrix}$

The values  $x$ ,  $y$  in equation (V), (VI) are written using determinants as follows

$$x = \frac{c_1 b_2 - c_2 b_1}{a_1 b_2 - a_2 b_1} = \frac{\begin{vmatrix} c_1 & b_1 \\ c_2 & b_2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix}},$$

$$y = \frac{a_1 c_2 - a_2 c_1}{a_1 b_2 - a_2 b_1} = \frac{\begin{vmatrix} a_1 & c_1 \\ a_2 & c_2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix}}$$

To remember let us denote  $D = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix}$ ,  $D_x = \begin{vmatrix} c_1 & b_1 \\ c_2 & b_2 \end{vmatrix}$ ,  $D_y = \begin{vmatrix} a_1 & c_1 \\ a_2 & c_2 \end{vmatrix}$

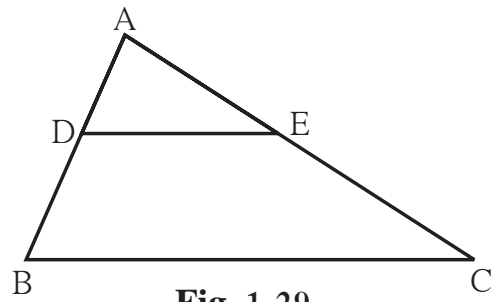
$$\therefore x = \frac{D_x}{D}, \quad y = \frac{D_y}{D}$$

For writing  $D$ ,  $D_x$ ,  $D_y$  remember the order of columns  $\begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \end{pmatrix}$ ,  $\begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \end{pmatrix}$ ,  $\begin{pmatrix} c_1 \\ c_2 \end{pmatrix}$ .

From the equations,

**Solved Examples**

**Ex. (1)** In  $\Delta ABC$ ,  $DE \parallel BC$   
 If  $DB = 5.4$  cm,  $AD = 1.8$  cm  
 $EC = 7.2$  cm then find  $AE$ .



**Fig. 1.29**

**Solution :** In  $\Delta ABC$ ,  $DE \parallel BC$

$$\therefore \frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC} \dots\dots \text{Basic proportionality theorem}$$

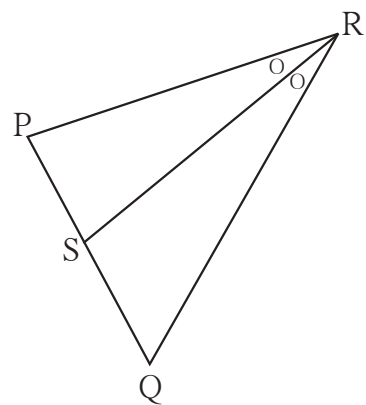
$$\therefore \frac{1.8}{5.4} = \frac{AE}{7.2}$$

$$\therefore AE \times 5.4 = 1.8 \times 7.2$$

$$\therefore AE = \frac{1.8 \times 7.2}{5.4} = 2.4$$

$$AE = 2.4 \text{ cm}$$

**Ex. (2)** In  $\Delta PQR$ , seg  $RS$  bisects  $\angle R$ .  
 If  $PR = 15$ ,  $RQ = 20$   $PS = 12$   
 then find  $SQ$ .



**Fig. 1.30**

**Solution :** In  $\Delta PRQ$ , seg  $RS$  bisects  $\angle R$ .

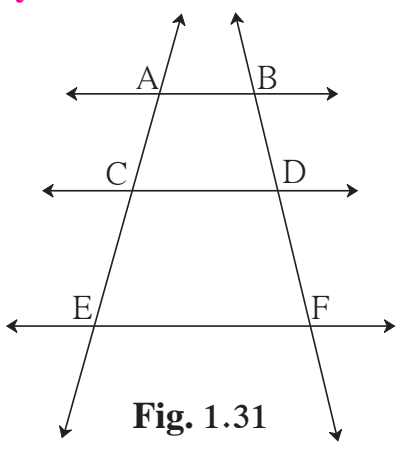
$$\frac{PR}{RQ} = \frac{PS}{SQ} \dots\dots \text{property of angle bisector}$$

$$\frac{15}{20} = \frac{12}{SQ}$$

$$SQ = \frac{12 \times 20}{15}$$

$$\therefore SQ = 16$$

**Activity :**



**Fig. 1.31**

In the figure 1.31,  $AB \parallel CD \parallel EF$   
 If  $AC = 5.4$ ,  $CE = 9$ ,  $BD = 7.5$   
 then find  $DF$

**Solution :**  $AB \parallel CD \parallel EF$

$$\frac{AC}{CE} = \frac{BD}{DF} \dots\dots ( \quad )$$

$$\frac{5.4}{9} = \frac{7.5}{DF} \quad \therefore DF = \quad$$

आणि  $a_1x + b_1y = c_1$  या समीकरणांपासून  $\begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \end{pmatrix}$ ,  $\begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \end{pmatrix}$ ,  $\begin{pmatrix} c_1 \\ c_2 \end{pmatrix}$  हे तीन स्तंभ मिळतात.  
 $a_2x + b_2y = c_2$

- D मध्ये स्थिरपदांचा  $\begin{pmatrix} c_1 \\ c_2 \end{pmatrix}$  हा स्तंभ वगळला आहे.
- $D_x$  साठी D मधील  $\begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \end{pmatrix}$  हा  $x$  च्या सहगुणकांचा स्तंभ वगळला आहे. त्याजागी स्थिर पदांचा स्तंभ घेतला आहे.
- $D_y$  साठी D मधील  $\begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \end{pmatrix}$  हा  $y$  च्या सहगुणकांचा स्तंभ वगळला आहे. त्याजागी स्थिर पदांचा स्तंभ घेतला आहे.



हे लक्षात ठेवूया.

क्रेमरची पद्धती वापरून एकसामयिक समीकरणे सोडवण्याची रीत

दिलेली समीकरणे  $ax + by = c$  या स्वरूपात लिहा.

D,  $D_x$  व  $D_y$  या निश्चयकांच्या किमती काढा.

$$x = \frac{D_x}{D} \quad \text{व} \quad y = \frac{D_y}{D}$$

यानुसार  $x$  व  $y$  च्या किमती काढा.

**गेब्रियल क्रेमर** (Gabriel Cramer)

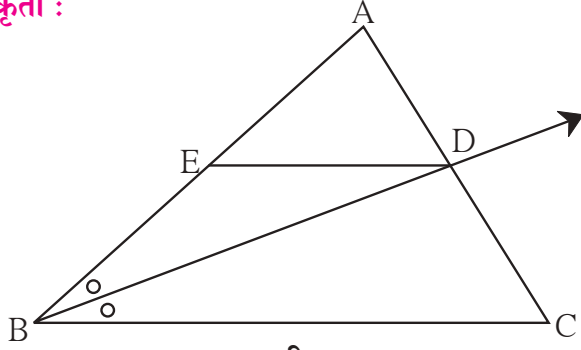
(31 जुलै, 1704 ते 4 जानेवारी, 1752)

या स्विस गणितज्ञाचा जन्म जिनिव्हा येथे झाला. गणित विषयात ते बालपणापासूनच अतिशय प्रवीण होते. वयाच्या अठराव्या वर्षी त्यांना डॉक्टरेट ही पदवी मिळाली. ते जिनिव्हा येथे प्राध्यापक होते.





कृती :



आकृती 1.32

$\Delta ABC$  मध्ये किरण  $BD$  हा  $\angle ABC$  चा दुभाजक आहे.  $A-D-C$  रेषा  $DE \parallel$  बाजू  $BC$ ,  $A-E-B$ , तर सिद्ध करा की,  $\frac{AB}{BC} = \frac{AE}{EB}$

सिद्धता :  $\Delta ABC$  मध्ये किरण  $BD$  हा  $\angle B$  चा दुभाजक आहे.

$$\therefore \frac{AB}{BC} = \frac{AD}{DC} \quad \dots\dots\dots \text{(कोन दुभाजकाचे प्रमेय)} \quad \dots\dots\dots \text{(I)}$$

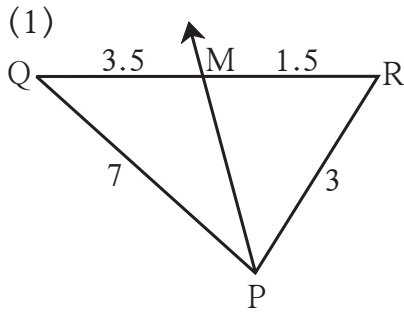
$\Delta ABC$  मध्ये  $DE \parallel BC$

$$\frac{AE}{EB} = \frac{AD}{DC} \quad \dots\dots\dots \text{(.....)} \quad \dots\dots\dots \text{(II)}$$

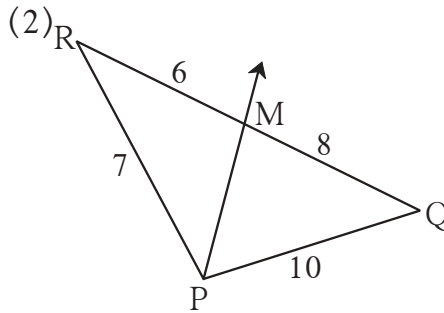
$$\frac{AB}{\square} = \frac{\square}{EB} \quad \dots\dots\dots \text{(I) व (II) वरून}$$

**सरावसंच 1.2**

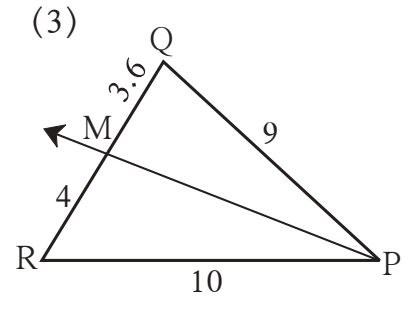
1. खाली काही त्रिकोण आणि रेषाखंडांच्या लांबी दिल्या आहेत. त्यांवरून कोणत्या आकृतीत किरण  $PM$  हा  $\angle QPR$  चा दुभाजक आहे ते ओळखा.



आकृती 1.33

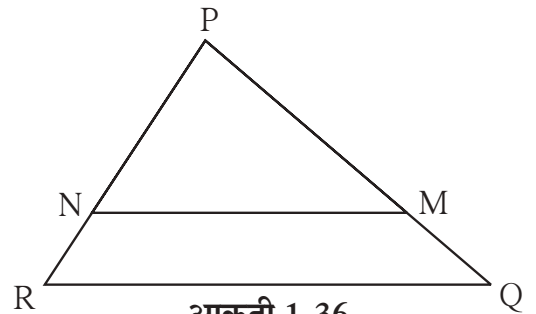


आकृती 1.34



आकृती 1.35

2. जर  $\Delta PQR$  मध्ये  $PM = 15$ ,  $PQ = 25$ ,  $PR = 20$ ,  $NR = 8$  तर रेषा  $NM$  ही बाजू  $RQ$  ला समांतर आहे का? कारण लिहा.



आकृती 1.36

## 2. सजीवांतील जीवनप्रक्रिया भाग-1



- सजीव आणि जीवनप्रक्रिया
- काही अन्नघटक व मिळणारी ऊर्जा
- सजीव व ऊर्जानिर्मिती
- पेशी विभाजन - एक जीवनप्रक्रिया



थोडे आठवा.

1. अन्नपदार्थ व त्यांतील पोषकतत्त्वे शरीरासाठी कशी उपयुक्त ठरतात?
2. संतुलित आहाराचे शरीरासाठी काय महत्त्व आहे?
3. स्नायू शरीरात कोणकोणते कार्य पार पाडतात?

[Test Click Here](#)

4. पाचकरसाचे पचनसंस्थेमध्ये काय महत्त्व आहे?
5. मानवी शरीरात तयार होणारे टाकाऊ पदार्थ शरीराबाहेर टाकण्यासाठी कोणती संस्था कार्यरत असते?
6. ऊर्जा निर्मिती प्रक्रियेत रक्ताभिसरण संस्था कशी कार्य करते?
7. मानवी शरीरांतर्गत चालणारे कार्य कसे नियंत्रित होते? किती प्रकारे?

### सजीव आणि जीवनप्रक्रिया (Living organism and life processes)

मानवी शरीरात अनेक प्रकारच्या संस्था अविरतपणे कार्य करत असतात. पचनसंस्था, श्वसनसंस्था, रक्ताभिसरण संस्था, उत्सर्जन संस्था, नियंत्रण संस्था यासोबतच शरीराचे अंतर्गत तसेच बाह्य अवयव आपले कार्य स्वतंत्रपणे परंतु सर्वांच्या समन्वयातून करत असतात. ही सर्व यंत्रणा प्रत्येक सजीवांमध्ये कमी-अधिक प्रमाणात समान पद्धतीने कार्यरत असते. यासाठी यांना अखंडपणे ऊर्जेच्या स्रोताची आवश्यकता असते. कर्बोदके, स्निग्ध पदार्थ आणि प्रथिने हे अन्नपदार्थ या ऊर्जेचे मुख्य स्रोत असून प्रत्येक पेशीमध्ये असलेल्या तंतुकणिकांच्या मदतीने ही ऊर्जा मिळविली जाते. ऊर्जानिर्मितीस फक्त अन्नघटकच लागतात असे नाही तर त्यासाठी ऑक्सिजनची पण आवश्यकता भासते. हे सर्व घटक परिवहन संस्थेद्वारे पेशींपर्यंत पोहोचतात. नियंत्रण संस्थेचेही सर्व प्रक्रियेवर नियंत्रण असतेच. म्हणजेच ऊर्जानिर्मितीसाठी प्रत्येक जीवनप्रक्रिया आपल्या परीने हातभार लावत असते. या सर्व प्रक्रियांच्या कार्यासाठीही ऊर्जेची गरज भासतेच.

आपण आणि इतर प्राणी फळे आणि भाजीपाला सेवन करतो. वनस्पती स्वतःचे पोषण स्वतः करतात यासाठी ते अन्ननिर्मिती करतात. काही अन्न ते स्वतः वापरतात तर उर्वरित अन्न फळे, पाने, खोड, मूळ यांमध्ये साठवून ठेवतात. या सर्व वनस्पतीजन्य पदार्थांचे आपण सेवन करतो आणि त्यांपासून विविध पोषकद्रव्ये म्हणजेच कर्बोदके, प्रथिने, स्निग्ध पदार्थ, जीवनसत्त्वे, खनिजे मिळवतो. यासाठी आपण कोणते अन्नपदार्थ खातो?

दूध, फळे, गूळ, साखर, भाजीपाला, गहू, मका, नाचणी, ज्वारी, बाजरी, तांदूळ यांसारखी धान्ये, मध, बटाटे, रताळी, मिठाई, यामधून आपल्याला कर्बोदके मिळतात. कर्बोदकांमधून आपल्याला 4 Kcal/gm एवढी उर्जा मिळते. ही ऊर्जा नेमकी कशी मिळवली जाते याचा अभ्यास आपण करूया.



जरा डोके चालवा.

अनेक खेळांमध्ये खेळाडू खेळ खेळताना काही वेळा मध्यांतर घेऊन काही पदार्थांचे सेवन करतात. असे पदार्थ खेळाडू का घेत असावेत?



थोडे आठवा.

श्वसन म्हणजे काय? श्वसनाची क्रिया कशी घडते?

## सजीव व ऊर्जा निर्मिती

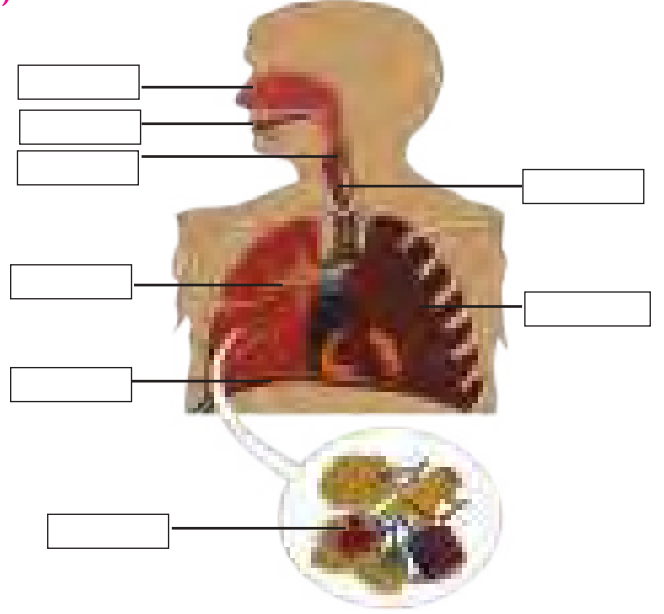
### (Living organism and Energy production)



#### निरीक्षण करा.

शेजारील आकृतीचे निरीक्षण करून नावे द्या.

सजीवांमध्ये श्वसन हे शरीरस्तर आणि पेशीस्तर अशा दोन स्तरांवर होते. शरीरस्तरावर होणाऱ्या श्वसनात ऑक्सिजन आणि कार्बन डायऑक्साइड या वायूंची शरीर आणि सभोवतालचे वातावरण यांमध्ये देवाणघेवाण होते. तर पेशीस्तरावर होणाऱ्या श्वसनात अन्नपदार्थांचे ऑक्सिजनच्या मदतीने अथवा त्याच्याविना ऑक्सिडीकरण केले जाते.



#### 2.1 मानवी श्वसनसंस्था



#### सांगा पाहू !

1. ग्लूकोजच्या एका रेणूमध्ये C, H आणि O चे अनुक्रमे किती अणू असतात ?
2. हे सर्व अणू एकमेकांना कोणत्या रासायनिक बंधाने जोडलेले असतात ?
3. रसायनशास्त्राच्या दृष्टीकोनातून एखाद्या रेणूचे ऑक्सिडीकरण होते म्हणजे नेमके काय होते ?

इ 1 सी ने 10 ची या इंटर अक्टिव टेस्ट

आपण जे अन्नपदार्थ खातो त्यातील प्रामुख्याने कर्बोदकांचा उपयोग मुख्यत्वे दररोज आवश्यक असणारी ऊर्जा मिळवण्यासाठी केला जातो. ही ऊर्जा ATP च्या स्वरूपात मिळवली जाते. त्यासाठी पेशींमध्ये ग्लूकोज या कर्बोदकाचे टप्प्याटप्प्याने ऑक्सिडीकरण केले जाते. यालाच 'पेशीस्तरावरील श्वसन' म्हणतात. सजीवांमध्ये पेशीस्तरावर होणारे श्वसन दोन प्रकारचे असते. ते दोन प्रकार म्हणजे ऑक्सिडेशन (ऑक्सिजन भाग घेतो) आणि विनाऑक्सिडेशन (ऑक्सिजन भाग घेत नाही). ऑक्सिडेशनमध्ये तीन टप्प्यांमध्ये ग्लूकोजचे ऑक्सिडीकरण होते.

#### 1. ग्लूकोज-विघटन (Glycolysis)

पेशीद्रव्यात घडणाऱ्या या प्रक्रियेमध्ये ग्लूकोजच्या एका रेणूचे टप्प्याटप्प्याने विघटन होऊन पायरुविक आम्ल, ATP, NADH<sub>2</sub> आणि पाणी यांचे प्रत्येकी दोन दोन रेणू तयार होतात.

या प्रक्रियेत तयार झालेले पायरुविक आम्लाचे रेणू असेटिल-को-एन्झाईम-A या रेणूमध्ये रूपांतरित केले जातात. या प्रक्रियेवेळी कार्बन डायऑक्साइडचे दोन रेणू आणि NADH<sub>2</sub> चे दोन रेणू तयार होतात.

#### 2. ट्रायकार्बोक्झिलीक आम्ल चक्र (Krebs cycle)

असेटिल-को-एन्झाईम-A चे रेणू तंतूकणिकेमध्ये जातात. तेथे त्यावर 'ट्रायकार्बोक्झिलीक आम्ल चक्र' (क्रेब्स चक्र) ही चक्रीय अभिक्रिया राबवली जाते. या अभिक्रियेद्वारे असेटिल-को-एन्झाईम-A च्या रेणूतील असेटिलचे पूर्णपणे ऑक्सिडीकरण केले जाते आणि त्याद्वारे CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, NADH<sub>2</sub>, FADH<sub>2</sub> आणि ATP चे रेणू मिळतात.

### 3. इलेक्ट्रॉन वहन साखळी अभिक्रिया (ETC Reaction)

इलेक्ट्रॉन वहन साखळी अभिक्रियासुद्धा तंतुकणिकेमध्ये राबवली जाते. वरील सर्व प्रक्रियांच्या वेळी तयार झालेल्या  $NADH_2$  च्या प्रत्येक रेणूपासून तीन आणि  $FADH_2$  च्या प्रत्येक रेणूपासून दोन ATP चे रेणू मिळतात. या प्रक्रियेमध्ये ATP च्या रेणूव्यतिरिक्त पाण्याचेही रेणू तयार होतात.

अशा पद्धतीने ऑक्सिडेशनमध्ये ग्लूकोजचे पूर्ण ऑक्सिडीकरण (विघटन) होते आणि ऊर्जेबरोबरच  $CO_2$  आणि  $H_2O$  चे रेणू तयार होतात.



हे नेहमी लक्षात ठेवा.

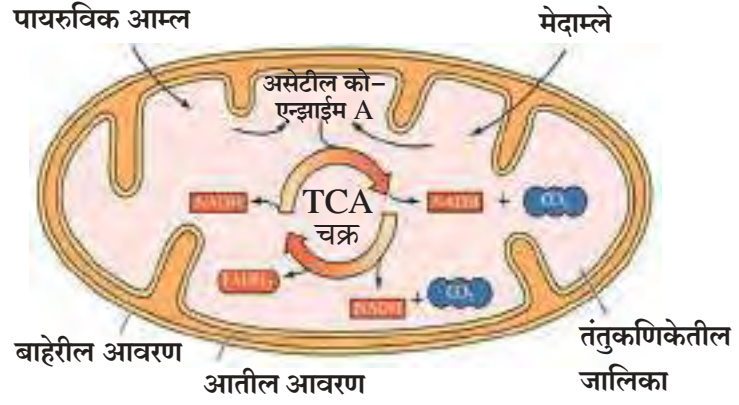
**NAD** - निकोटिनामाईड अॅडेनाईन

डायन्युक्लिओटाईड

**FAD** - फ्लोविन अॅडेनाईन

डायन्युक्लिओटाईड

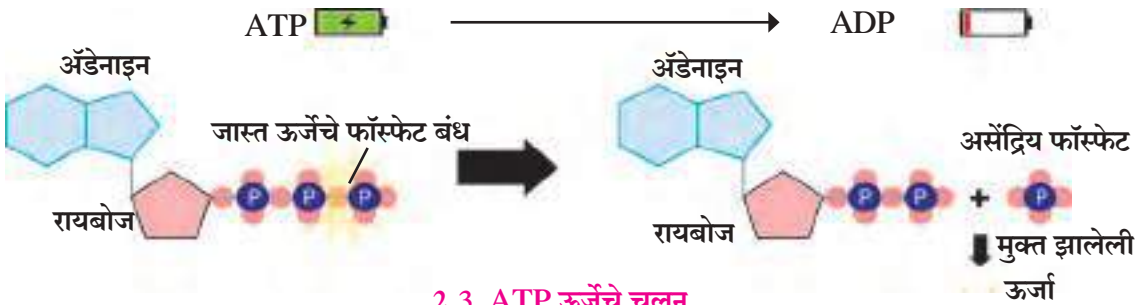
हे प्रत्येक पेशीत तयार होणारे व पेशीश्वसनात मदत करणारे दोन सहविकर आहेत.



### 2.2 तंतुकणिका व ट्रायकार्बोक्झिलीक आम्ल चक्र

**ATP** : अॅडीनोसीन ट्राय फॉस्फेट हा एक ऊर्जेने संपृक्त असा रेणू असून त्यात फॉस्फेटचे तीन रेणू एकमेकांना ज्या बंधांनी जोडलेले असतात त्या बंधांमध्ये ऊर्जा साठवलेली असते. या रेणूचा पेशीमध्ये आवश्यकतेनुसार साठा करून ठेवलेला असतो.

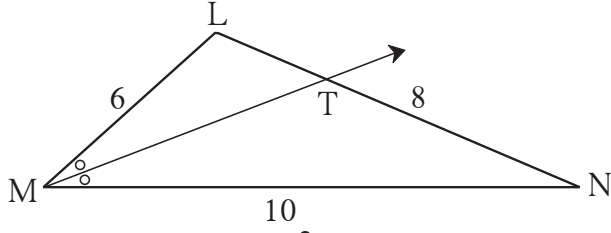
रासायनिकदृष्ट्या ATP हा अॅडीनोसिन रायबोन्युक्लिओसाइडपासून तयार झालेला ट्रायफॉस्फेटचा रेणू असून यात अॅडेनिन हा नत्रयुक्त रेणू, रायबोज ( $C_5H_{10}O_5$ ) ही पेंटोज शर्करा व तीन फॉस्फेटचे रेणू असतात. ऊर्जेच्या आवश्यकतेनुसार ATP मधील फॉस्फेटच्या रेणूमधील बंध तोडून ऊर्जा मिळवली जाते म्हणून ATP ला ऊर्जेचे चलन (Currency) असे म्हटले जाते.



### 2.3 ATP ऊर्जेचे चलन

उपासमार, उपोषण यांसारख्या अपवादात्मक परिस्थितीमध्ये शरीरात जर कर्बोदकांचा साठा कमी असेल तर उर्जा मिळवण्यासाठी शरीरातील स्निग्ध पदार्थ आणि प्रथिनांचा वापर केला जातो. स्निग्ध पदार्थाबाबत त्यांचे रूपांतर मेदाम्लांमध्ये केले जाते, तर प्रथिनांचे रूपांतर अमिनो आम्लांमध्ये केले जाते. मेदाम्ले आणि अमिनो आम्ले अॅसेटील-को-एन्झाइम-A मध्ये रूपांतरित केली जातात आणि अॅसेटील-को-एन्झाइम-A च्या रेणूचे 'क्रेब चक्र' अभिक्रियेद्वारे तंतुकणिकेमध्ये पूर्णतः ऑक्सिडीकरण केले जाऊन ऊर्जा मिळवली जाते.

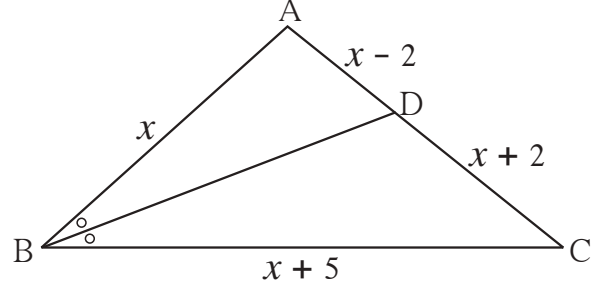




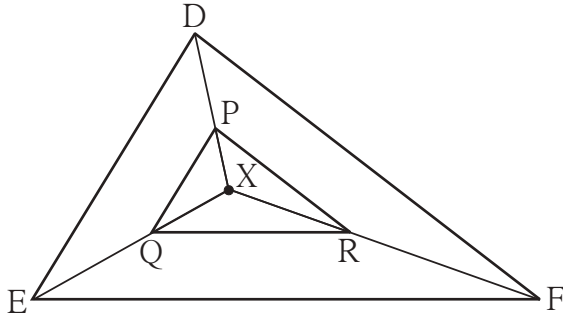
आकृती 1.42

9.  $\Delta ABC$  मध्ये रेख  $BD$  हा  $\angle ABC$  चा दुभाजक आहे, जर  $AB = x$ ,  $BC = x + 5$ ,  $AD = x - 2$ ,  $DC = x + 2$  तर  $x$  ची किंमत काढा.

8.  $\Delta LMN$  मध्ये किरण  $MT$  हा  $\angle LMN$  चा दुभाजक आहे.  
जर  $LM = 6$ ,  $MN = 10$ ,  $TN = 8$  तर  $LT$  काढा.



आकृती 1.43



आकृती 1.44

10. शेजारील आकृती 1.44 मध्ये त्रिकोणाच्या अंतर्भागात  $X$  हा एक कोणताही बिंदू आहे. बिंदू  $X$  हा त्रिकोणाच्या शिरोबिंदूशी जोडला आहे. तसेच रेख  $PQ \parallel$  रेख  $DE$ , रेख  $QR \parallel$  रेख  $EF$  तर रेख  $PR \parallel$  रेख  $DF$  हे सिद्ध करण्यासाठी खालील चौकटी पूर्ण करा.

सिद्धता :  $\Delta XDE$  मध्ये  $PQ \parallel DE$

.....

$$\therefore \frac{XP}{\square} = \frac{\square}{QE}$$

..... (I) (प्रमाणाचे मूलभूत प्रमेय )

$\Delta XEF$  मध्ये  $QR \parallel EF$

.....

$$\therefore \frac{\square}{\square} = \frac{\square}{\square}$$

.....(II)

$$\therefore \frac{\square}{\square} = \frac{\square}{\square}$$

..... विधान (I) व (II) वरून

$\therefore$  रेख  $PR \parallel$  रेख  $DF$

..... (प्रमाणाच्या मूलभूत प्रमेयाचा व्यत्यास )

- 11\*.  $\Delta ABC$  मध्ये  $AB = AC$ ,  $\angle B$  व  $\angle C$  चे दुभाजक बाजू  $AC$  व बाजू  $AB$  यांना अनुक्रमे बिंदू  $D$  व  $E$  मध्ये छेदतात. तर सिद्ध करा, की रेख  $ED \parallel$  रेख  $BC$ .

## 2. Life Processes in living organisms Part -1



- Living Organisms & Life Processes
- Living Organisms & Energy Production
- Some Nutrients & Energy Efficiency
- Cell Division- A Life Process



### Can you recall?

1. How are the food stuffs and their nutrient contents useful for body?
2. What is the importance of balanced diet for body?
3. Which different functions are performed by muscles in body?
4. What is the importance of digestive juices in digestive system?
5. Which system is in action for removal of waste materials produced in human body?
6. What is the role of circulatory system in energy production?
7. How are the various processes occurring in human body controlled? In how many ways ?

### Living Organisms and Life Processes

Various organ-systems are continuously performing their functions in human body. Along with the various systems like digestive, respiratory, circulatory, excretory and control systems, different external and internal organs are performing their functions independently but through a complete co-ordination. This overall system is in action in more or less same way in all the organisms. Those are in need of continuous source of energy for this purpose. Carbohydrates, fats and lipids are the main sources of this energy and it is harvested by the mitochondria present in each cell. It is not like that only foodstuff is sufficient for energy production but oxygen is also necessary. All these i.e. food stuffs and oxygen are transported up to the cell via circulatory system. Besides, it is coordinated by the control system of the body. i.e. each life process contributes in its own way in the process of energy production. Functioning of all these life processes also requires the energy.

Human and other animals consume the fruits and vegetables. Plants are autotrophs. They prepare their own food. They utilize some of the food for themselves whereas remaining is stored in various parts like fruits, leaves, stem, roots, etc. We consume all these various plant materials and obtain different nutrients like carbohydrates, fats, proteins, vitamins, minerals, etc. Which food materials do we consume to obtain these nutrients?

We obtain the carbohydrates from milk, fruits, jaggary, cane sugar, vegetables, potatoes, sweet potatoes, sweet meats and cereals like wheat, maize, ragi, jowar, millet, rice, etc. We get 4Kcal energy per gram of carbohydrates. Let us study the way by which this energy is obtained.

Many players are seen consuming some food stuffs during breaks of the game.



### Use your brain power

Why may be the players consuming these food stuffs?



### Can you recall?

1. What is respiration? How does it occur?

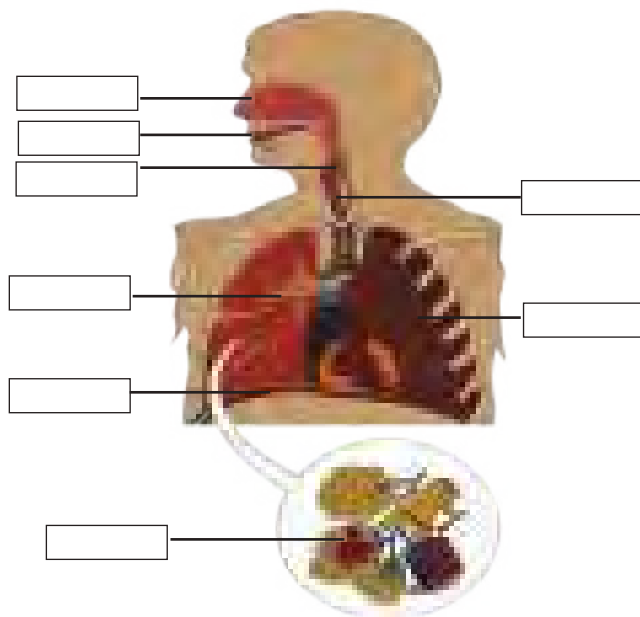
## Living organism and Energy production



### Observe

Observe and Label the diagram given beside.

In living organisms, respiration occurs at two levels as body and cellular level. Oxygen and carbon dioxide are exchanged between body and surrounding in case of respiration occurring at body level. In case of respiration at cellular level, foodstuffs are oxidized either with or without help of oxygen.



### Can you tell?

1. How many atoms of C, H and O are respectively present in a molecule of glucose?
2. Which types of chemical bonds are present between all these atoms?
3. In terms of Chemistry what happens actually when a molecule is oxidized?

## 2.1 Human respiratory system

Carbohydrates of the food that we consume everyday are mainly utilized for production of energy required for daily need. This energy is obtained in the form of ATP. For this purpose, glucose, a type of carbohydrates is oxidized step by step in the cells. This is called as cellular respiration. Cellular respiration occurs among the living organisms by two methods. Those two methods are aerobic respiration (oxygen is involved) and anaerobic respiration (oxygen is not involved). In aerobic respiration, glucose is oxidized in three steps.

### 1. Glycolysis

Process of glycolysis occurs in cytoplasm. A molecule of glucose is oxidized step by step in this process and two molecules of each i.e. pyruvic acid, ATP,  $\text{NADH}_2$  and water are formed.

Molecules of pyruvic acid formed in this process are converted into molecules of Acetyl-Coenzyme-A. Two molecules of  $\text{NADH}_2$  and two molecules of  $\text{CO}_2$  are released during this process.

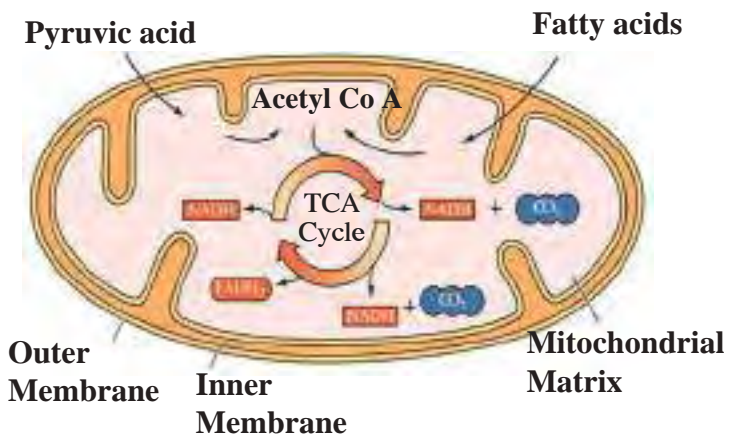
### 2. Tricarboxylic acid cycle (Krebs cycle)

Both molecules of acetyl-CoA enter the mitochondria. Cyclic chain of reactions called as tricarboxylic acid cycle is operated on it in the mitochondria. Acetyl part of acetyl-CoA is completely oxidized through this cyclical process and molecules  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NADH}_2$ ,  $\text{FADH}_2$  are derived.

### 3. Electron transfer chain reaction

Molecules of  $\text{NADH}_2$  and  $\text{FADH}_2$  formed during all above processes participate in electron transfer chain reaction. Due to this, 3 molecules of ATP are obtained from each  $\text{NADH}_2$  molecule and 2 molecules of ATP from each  $\text{FADH}_2$  molecule. Besides ATP, water molecules are also formed in this reaction. Electron transfer chain reaction is operated in mitochondria only.

Thus, a molecule of glucose is completely oxidized in aerobic respiration and molecules of  $\text{CO}_2$  and  $\text{H}_2\text{O}$  are produced along with energy.



### 2.2 Mitochondria and Tri-carboxylic acid cycle

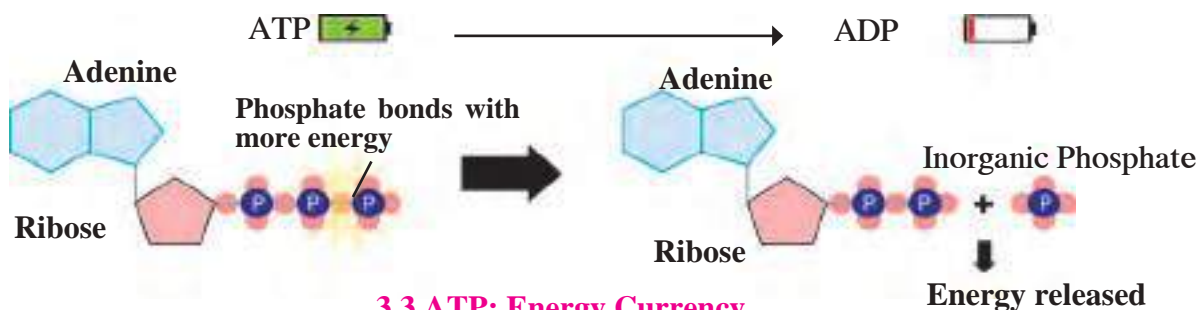
ATP: Adenosine triphosphate is energy-rich molecule and energy is stored in the bonds by which phosphate groups are attached to each other. These molecules are stored in the cells as per need. Chemically, ATP is triphosphate molecule formed from adenosine ribonucleoside. It contains a nitrogenous compound-adenine, pentose sugar- ribose and three phosphate groups. As per the need, energy is derived by breaking the phosphate bond of ATP; hence ATP is called as 'energy currency' of the cell.



#### Always Remember.

NAD - Nicotinamide Adenine dinucleotide  
 FAD - Flavin adenine dinucleotide

Both coenzymes are formed in the cells and used in cellular respiration.



### 3.3 ATP: Energy Currency

If there is insufficient amount of carbohydrates in body due to exceptional conditions like fasting and hunger, then lipids and proteins are used for energy production. In case of lipids, they are converted into fatty acids whereas proteins into amino acids. Fatty acids and amino acids are converted into acetyl-CoA and energy is obtained through complete oxidation of acetyl-CoA by the process of Krebs cycle in mitochondria.





# 1. Gravitation



- Gravitation
- Kepler's laws
- Acceleration due to the gravitational force of the Earth
- Free fall
- Circular motion and centripetal force
- Newton's universal law of gravitation
- Escape velocity



**Can you recall?**

1. What are the effects of a force acting on an object?
2. What types of forces are you familiar with?
3. What do you know about the gravitational force?

We have seen in the previous standard that the gravitational force is a universal force and it acts not only between two objects on the earth but also between any two objects in the universe. Let us now learn how this force was discovered.

## Gravitation

As we have learnt, the phenomenon of gravitation was discovered by Sir Isaac Newton. As the story goes, he discovered the force by seeing an apple fall from a tree on the ground. He wondered why all apples fall vertically downward and not at an angle to the vertical. Why do they not fly off in a horizontal direction?

After much thought, he came to the conclusion that the earth must be attracting the apple towards itself and this attractive force must be directed towards the center of the earth. The direction from the apple on the tree to the center of the earth is the vertical direction at the position of the apple and thus, the apple falls vertically downwards.

Gravitational force

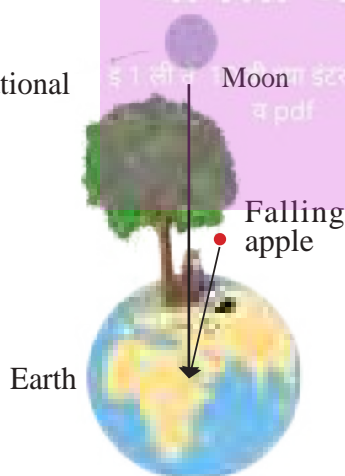


Figure 1.1 on the left shows an apple tree on the earth. The force on an apple on the tree is towards the center of the earth i.e. along the perpendicular from the position of the apple to the surface of the earth. The Figure also shows the gravitational force between the earth and the moon. The distances in the figure are not according to scale.

Newton thought that if the force of gravitation acts on apples on the tree at different heights from the surface of the earth, can it also act on objects at even greater heights, much farther away from the earth, like for example, the moon? Can it act on even farther objects like the other planets and the Sun?

### 1.1 Concept of the gravitational force and the gravitational force between the earth and the moon.

**Use of ICT :** Collect videos and ppts about the gravitational force of different planets.

## Force and Motion

We have seen that a force is necessary to change the speed as well as the direction of motion of an object.



**Can you recall?**

What are Newton's laws of motion?



**Online Test Click Here**



## Introduction To Scientists

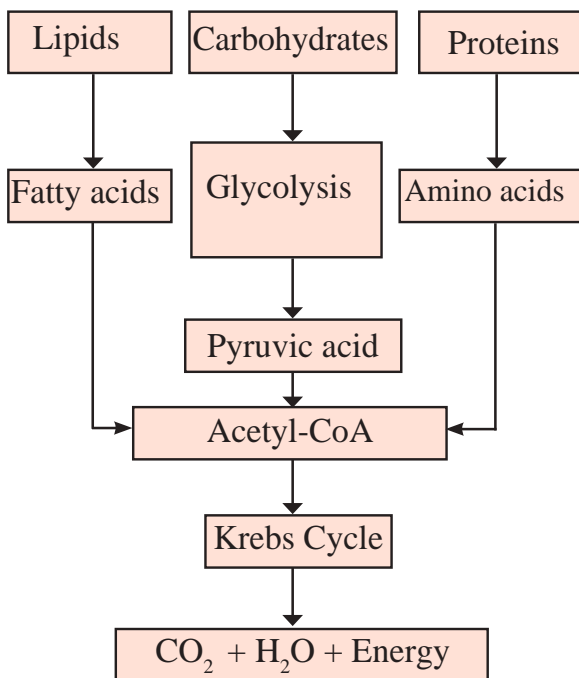
Process of glycolysis was discovered by three scientists Gustav Embden, Otto Meyerhof, and Jacob Parnas along with their colleagues. For this purpose, they performed experiments on muscles. Hence, glycolysis is also called as Embden-Meyerhof-Parnas pathway (EMP pathway).

The cyclical reactions of tricarboxylic acid cycle were discovered by Sir Hans Krebs. Hence, this cyclical process is also called as Krebs cycle. He has been awarded the Nobel Prize in 1953 for this discovery.

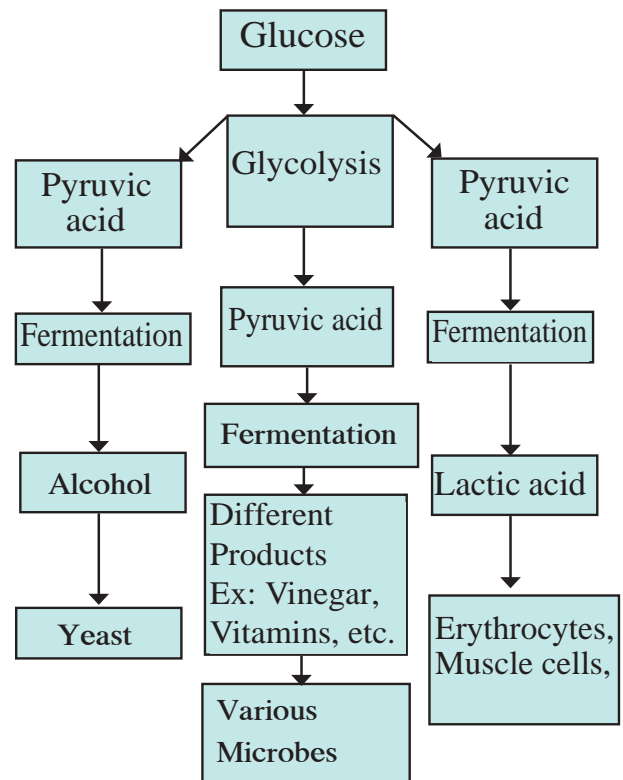


**Sir Hans Krebs**  
(1900-1981)

## Process of energy production through aerobic respiration of carbohydrates, proteins and Fats.



## anaerobic respiration in living organisms/ cells



## Energy Production in Microorganisms through Anaerobic Respiration

Some organisms cannot live in presence of oxygen. Ex. Many bacteria. Such living organisms have to perform anaerobic respiration for energy production. Glycolysis and fermentation are two steps of anaerobic respiration. Glucose is incompletely oxidized and less amount of energy is obtained in this type of respiration. Pyruvic acid produced through glycolysis is converted into other organic acids or alcohol with the help of some enzymes in this process. This is called as fermentation. Some higher plants, animals and aerobic microorganisms also perform anaerobic respiration instead of aerobic respiration if there is depletion in oxygen level in the surrounding.

Ex. Seeds perform anaerobic respiration if the soil is submerged under water during germination. Similarly, our muscle cells also perform anaerobic respiration while performing the exercise. Due to this, less amount of energy is produced in our body and lactic acid accumulates due to which we feel tired.

## Introduction to scientist



Great Scientists: Sir Isaac Newton (1642-1727) was one of the greatest scientists of recent times. He was born in England. He gave his laws of motion, equations of motion and theory of gravity in his book Principia. Before this book was written, Kepler had given three laws describing planetary motions. However, the reason why planets move in the way described by Kepler's laws was not known. Newton, with his theory of gravity, mathematically derived Kepler's laws.

In addition to this, Newton did ground breaking work in several areas including light, heat, sound and mathematics. He invented a new branch of mathematics. This is called calculus and has wide ranging applications in physics and mathematics. He was the first scientist to construct a reflecting telescope.

## Circular motion and Centripetal force



### Try this

Tie a stone to one end of a string. Take the other end in your hand and rotate the string so that the stone moves along a circle as shown in figure 1.2 a. Are you applying any force on the stone? In which direction is this force acting? How will you stop this force from acting? What will be the effect on the stone?

As long as we are holding the string, we are pulling the stone towards us i.e. towards the centre of the circle and are applying a force towards it. The force stops acting if we release the string. In this case, the stone will fly off along a straight line which is the tangent to the circle at the position of the stone when the string is released, because that is the direction of its velocity at that instant of time (Figure 1.2 b). You may recall that we have performed a similar activity previously in which a 5 rupee coin kept on a rotating circular disk flies off the disk along the tangent to the disk. Thus, a force acts on any object moving along a circle and it is directed towards the centre of the circle. This is called the **Centripetal force**. 'Centripetal' means centre seeking, i.e. the object tries to go towards the centre of the circle because of this force.

You know that the moon, which is the natural satellite of the earth, goes round it in a definite orbit. The direction of motion of the moon as well as its speed constantly changes during this motion. Do you think some force is constantly acting on the moon? What must be the direction of this force? How would its motion have been if no such force acted on it? Do the other planets in the solar system revolve around the Sun in a similar fashion? Is similar force acting on them? What must be its direction?

From the above activity, example and questions it is clear that for the moon to go around the earth, there must be a force which is exerted on the moon and this force must be exerted by the earth which attracts the moon towards itself. Similarly, the Sun must be attracting the planets, including the earth, towards itself.



**1.2 A stone tied to a string, moving along a circular path and its velocity in tangential direction**

## Kepler's Laws

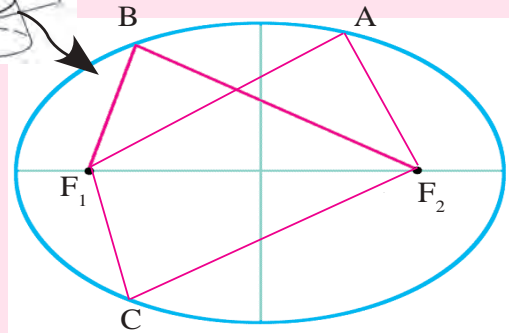
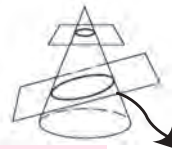
Planetary motion had been observed by astronomers since ancient times. Before Galileo, all observations of the planet's positions were made with naked eyes. By the 16th century a lot of data were available about planetary positions and motion. Johannes Kepler, studied these data. He noticed that the motion of planets follows certain laws. He stated three laws describing planetary motion. These are known as Kepler's laws which are given below.



### Do you know ?

An ellipse is the curve obtained when a cone is cut by an inclined plane. It has two focal points. The sum of the distances to the two focal points from every point on the curve is constant.  $F_1$  and  $F_2$  are two focal points of the ellipse shown in figure 1.3. If A, B and C are three points on the ellipse then,

$$AF_1 + AF_2 = BF_1 + BF_2 = CF_1 + CF_2$$



1.3 An ellipse

### Kepler's first law :

**The orbit of a planet is an ellipse with the Sun at one of the foci.**

Figure 1.4 shows the elliptical orbit of a planet revolving around the sun. The position of the Sun is indicated by S.

### Kepler's second law :

**The line joining the planet and the Sun sweeps equal areas in equal intervals of time.**

AB and CD are distances covered by the planet in equal time i.e. after equal intervals of time, the positions of the planet starting from A and C are shown by B and D respectively.

The straight lines AS and CS sweep equal area in equal interval of time i.e. area ASB and CSD are equal.

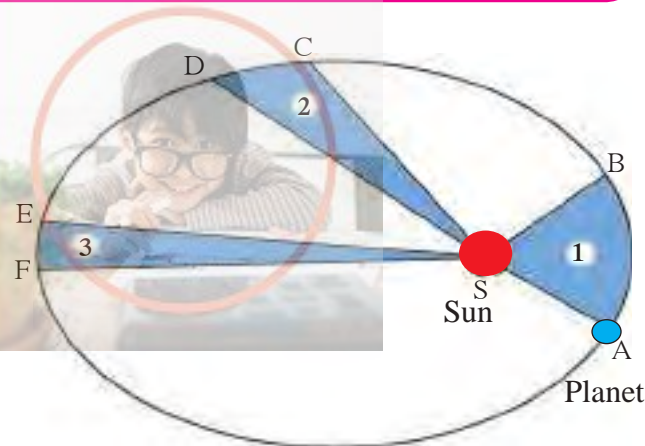
### Kepler's third law :

**The square of its period of revolution around the Sun is directly proportional to the cube of the mean distance of a planet from the Sun.**

Thus, if  $r$  is the average distance of the planet from the Sun and  $T$  is its period of revolution then,

$$T^2 \propto r^3 \text{ i.e. } \frac{T^2}{r^3} = \text{constant} = K \dots\dots\dots (1)$$

Kepler obtained these laws simply from the study of the positions of planets obtained by regular observations. He had no explanation as to why planets obey these laws. We will see below how these laws helped Newton in the formulation of his theory of gravitation.



1.4 The orbit of a planet moving around the Sun.

## 1. गुरुत्वाकर्षण



- गुरुत्वाकर्षण
- केप्लरचे नियम
- पृथ्वीचे गुरुत्वीय त्वरण
- मुक्ती वेग
- वर्तुळाकार गती व अभिकेंद्री बल
- न्यूटनचा वैश्विक गुरुत्वाकर्षणाचा सिद्धांत
- मुक्त पतन



थोडे आठवा.

1. एखाद्या वस्तूवर बल लावल्यास काय परिणाम घडून येतो ?
2. तुम्हाला बलाचे कोणकोणते प्रकार माहित आहेत ?
3. गुरुत्वाकर्षण बलाविषयी तुम्हाला काय माहिती आहे ?

चाचणी सोडवा

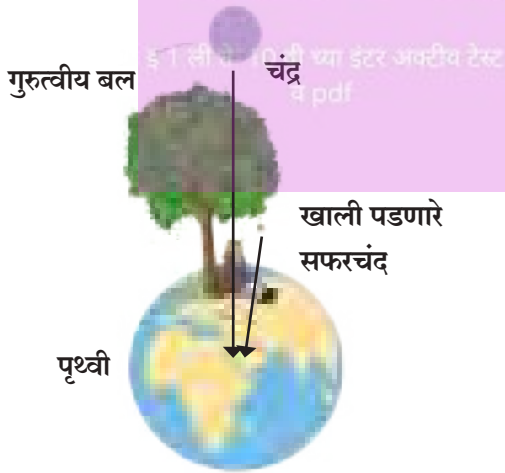


गुरुत्वाकर्षणाचे बल हे एक वैश्विक बल असून ते केवळ पृथ्वीवरील दोन वस्तूंमध्येच नव्हे तर कोणत्याही दोन खगोलीय वस्तूंमध्येही प्रयुक्त होते, हे आपण मागील इयत्तेत पाहिलेच आहे. या बलाचा शोध कसा लागला ते आपण जाणून घेऊ या.

### गुरुत्वाकर्षण (Gravitation)

गुरुत्वाकर्षणाचा शोध सर आयझॅक न्यूटन यांनी लावला, हेही तुम्हाला माहितच आहे. असे म्हणतात की झाडावरून खाली पडत असलेले सफरचंद पाहिल्यामुळे त्यांना हा शोध लागला. त्यांना प्रश्न पडला की सर्व सफरचंदे (क्षितिजलंब दिशेने) सरळ खालीच का पडतात ? तिरकी का पडत नाहीत ? किंवा क्षितिज समान रेषेत का जात नाहीत ?

बऱ्याच विचारांती त्यांनी निष्कर्ष काढला की पृथ्वी सफरचंदाला स्वतःकडे आकर्षित करित असेल व या आकर्षण बलाची दिशा पृथ्वीच्या केंद्राकडे असेल. झाडावरील सफरचंदापासून पृथ्वीच्या केंद्राकडे जाणारी दिशा ही क्षितिजलंब असल्याने सफरचंद झाडावरून क्षितिजलंब दिशेने खाली पडते.



### 1.1 गुरुत्वाकर्षणाच्या बलाची कल्पना व चंद्रावरील गुरुत्वीय बल

आकृती 1.1 मध्ये पृथ्वीवरील एक सफरचंदाचे झाड दाखवले आहे. सफरचंदावरील बल पृथ्वीच्या केंद्राच्या दिशेने असते म्हणजेच सफरचंदाच्या स्थानापासून पृथ्वीच्या पृष्ठभागाला लंब असते. आकृतीत चंद्र व पृथ्वी यांमधील गुरुत्वाकर्षण बल दाखवले आहे. (आकृतीतील अंतरे प्रमाणानुसार दाखवलेली नाहीत.)

न्यूटनने विचार केला की जर का हे बल वेगवेगळ्या उंचीवर असलेल्या सफरचंदांवर प्रयुक्त होत असेल तर ते सफरचंदांहून बऱ्याच अधिक उंचीवर, पृथ्वीपासून खूप दूरवर असलेल्या चंद्रासारख्या वस्तूंवरही, प्रयुक्त होत असेल का ? तसेच सूर्य, ग्रह अशा चंद्रांहून अधिक दूरवरच्या खगोलीय वस्तूंवरही प्रयुक्त होत असेल का ?

जोड माहिती संप्रेषण तंत्रज्ञानाची : विविध ग्रहांच्या गुरुत्वीय बलासंदर्भातील सादरीकरणांचा संग्रह करा.

### बल व गती (Force and Motion)

एखाद्या वस्तूच्या वेगाच्या परिमाणात किंवा गतीच्या दिशेत बदल घडवून आणण्यासाठी त्यावर बल प्रयुक्त होणे आवश्यक असते, हे आपण पाहिले आहे.



थोडे आठवा.

न्यूटनचे गतीविषयक असणारे तीन नियम कोणते ?



## परिचय शास्त्रज्ञांचा



सर आयझॅक न्यूटन (1642-1727) आधुनिक काळातील अग्रगण्य शास्त्रज्ञ मानले जातात. त्यांचा जन्म इंग्लंडमध्ये झाला. त्यांनी गतीचे नियम, गतीची समीकरणे व गुरुत्वाकर्षणाचा सिद्धांत आपल्या 'Principia' नामक पुस्तकात मांडला. त्याआधी केप्लरने ग्रहांच्या कक्षांचे वर्णन करणारे तीन नियम मांडले होते. परंतु ग्रह या नियमाप्रमाणे भ्रमण का करतात यामागील कारणांची काहीच जाण नव्हती. न्यूटनने गुरुत्वाकर्षणाचा सिद्धांत वापरून ते नियम गणितीय पद्धतीने सिद्ध केले.

न्यूटनने प्रकाश, ध्वनी, उष्णता व गणित या क्षेत्रांमध्येही उल्लेखनीय कार्य केले. त्यांनी गणिताच्या एका नवीन शाखेचा शोध लावला. कॅलक्युलस या नावे ओळखल्या जाणाऱ्या या शाखेचा गणितात व भौतिकशास्त्रातही मोठ्या प्रमाणात उपयोग केला जातो. न्यूटन हे परावर्तक दुर्बिण तयार करणारे पहिले शास्त्रज्ञ होते.

## वर्तुळाकार गती (Circular motion) व अभिकेंद्री बल (Centripetal force)



करून पाहू या.

एक दगड एका दोरीच्या टोकाला बांधा. दोरीचे दुसरे टोक हातात धरून शेजारील आकृती (1.2 अ) मध्ये दाखवल्याप्रमाणे फिरवा, जेणेकरून दगड एका वर्तुळावरून फिरेल. त्या दगडावर तुम्ही काही बल प्रयुक्त करित आहात का? त्याची दिशा कोणती आहे? हे बल प्रयुक्त न होण्यासाठी तुम्ही काय कराल? व असे केल्यास दगडावर काय प्रभाव पडेल?

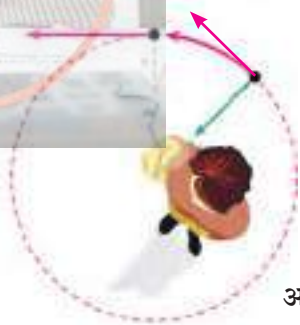
जोपर्यंत आपण दोरीला धरून ठेवले आहे तो पर्यंत त्या दगडाला आपण आपल्याकडे, म्हणजेच वर्तुळाच्या केंद्राकडे खेचतो आहोत, अर्थात दगडावर कक्षेच्या दिशेने बल प्रयुक्त करत आहोत. आपण दोरी सोडून दिली तर दगडावरील आपण लावलेले बल संपुष्टात येते. त्या क्षणी वर्तुळावरील दगडाच्या स्थानाशी असणाऱ्या स्पर्शिकेच्या दिशेने दगड फेकला जातो कारण त्याक्षणी ती त्याच्या वेगाची दिशा असते (आकृती 1.2 आ). यापूर्वी आपण अशीच एक कृती केली होती ती तुम्हाला आठवत असेल. त्यात एका गोल फिरणाऱ्या चकतीवरील 5 रुपयाचे नाणे स्पर्शिकेच्या दिशेने फेकले जाते. वर्तुळाकार कक्षेत फिरणाऱ्या कोणत्याही वस्तूवर वर्तुळाच्या केंद्राच्या दिशेने बल प्रयुक्त होत असते. या बलास **अभिकेंद्री बल (Centripetal force)** म्हणतात. म्हणजेच या बलामुळे वस्तू केंद्राकडे जाण्यास प्रवृत्त होते.

पृथ्वीचा नैसर्गिक उपग्रह असलेला चंद्र एका विशिष्ट कक्षेत पृथ्वीभोवती परिभ्रमण करतो हे तुम्हाला माहितच आहे. म्हणजेच त्याची दिशा अर्थात वेग सारखा बदलत असतो. मग त्यावर काही बल सतत प्रयुक्त होत असेल काय? या बलाची दिशा कोणती असेल? जर असे बल नसते तर चंद्राची गती कशी राहिली असती? आपल्या सौरमालेतील इतर ग्रह सूर्याभोवती असेच भ्रमण करतात का? त्यांवरही असे बल प्रयुक्त होत असते का? त्याची दिशा कोणती असेल?

मागील कृती, उदाहरण व प्रश्नांचा विचार केल्यास आपल्या लक्षात येते की, चंद्राला पृथ्वीभोवती त्याच्या कक्षेत फिरत ठेवण्यासाठी त्यावर बल प्रयुक्त होणे आवश्यक आहे, तसेच हे बल पृथ्वीच प्रयुक्त करत असेल व चंद्रास स्वतःकडे आकर्षित करित असेल. त्याचप्रमाणे सूर्यदेखील पृथ्वीसह सर्व ग्रहांना स्वतःकडे आकर्षित करत असणार.



अ.



आ.

**1.2 दोरीला बांधलेला वर्तुळाकार कक्षेत फिरणारा दगड व स्पर्शिकेच्या दिशेने असणारा त्याचा वेग.**



## केप्लरचे नियम (Kepler's Laws)

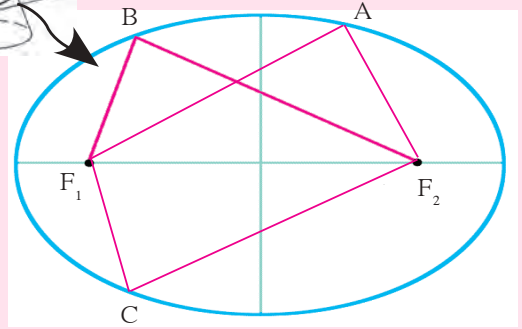
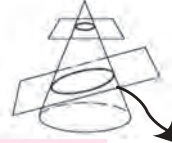
प्राचीन कालापासून मानव ग्रहांच्या स्थितीचे निरीक्षण करत आलेला आहे. गॅलिलिओच्या आधी ही निरीक्षणे केवळ डोळ्याने केली जात असत. सोळाव्या शतकापर्यंत ग्रहांच्या स्थिती व गतीविषयी बरीच माहिती उपलब्ध झाली होती. योहानस केप्लर नामक शास्त्रज्ञाने ती सर्व माहिती अभ्यासली. त्यांना आढळून आले की ग्रहांच्या गतीला काही विशिष्ट नियम आहेत. त्यांनी ग्रहांच्या गतीविषयी तीन नियम मांडले. केप्लरचे हे नियम खाली दिले आहेत.



### माहित आहे का तुम्हांला ?

लंबवर्तुळ म्हणजे एखाद्या शंकूला एका प्रतलाने तिरके छेदले असता तयार होणारी आकृती. यालाच प्रतलीय लंबवृत्त असे म्हणतात. यास दोन नाभीबिंदू असतात. या दोन नाभीबिंदूंपासूनच्या वृत्तावरील कोणत्याही बिंदूच्या अंतराची बेरीज एकसमान असते.

आकृती 1.3 मध्ये  $F_1$  व  $F_2$  हे दोन नाभीबिंदू असून A, B, C परिघावरील कोणतेही बिंदू असल्यास  
 $AF_1 + AF_2 = BF_1 + BF_2 = CF_1 + CF_2$

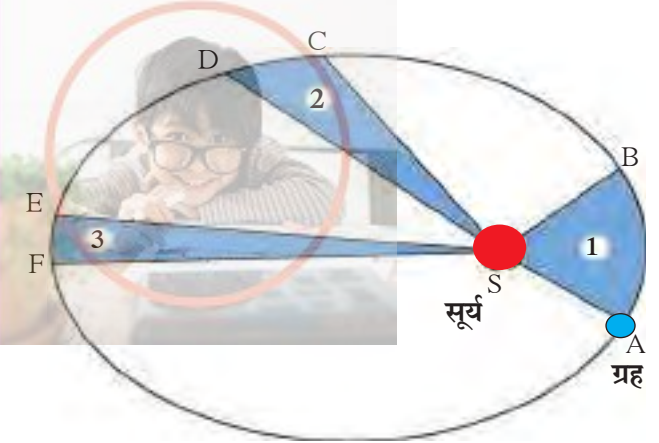


1.3 लंबवर्तुळाकार कक्षा

### केप्लरचा पहिला नियम :

ग्रहाची कक्षा ही लंबवर्तुळाकार असून सूर्य त्या कक्षेच्या एका नाभीवर असतो.

आकृती 1.4 मध्ये ग्रहाची सूर्याभोवतीच्या परिभ्रमणाची लंबवर्तुळाकार कक्षा दाखविली आहे. सूर्याची स्थिती S ने दर्शवली आहे.



1.4 ग्रहाची सूर्याभोवतीची परिभ्रमण कक्षा

### केप्लरचा दुसरा नियम :

ग्रहाला सूर्याशी जोडणारी सरळ रेषा, ही समान कालावधीत समान क्षेत्रफळ व्यापन करते.

AB व CD ही ग्रहाने समान कालावधीत पार केलेली अंतरे आहेत म्हणजे समान कालावधी नंतर A व C पासून असलेले ग्रहाचे स्थान क्रमशः B व D ने दाखवले आहे. आकृतीमधील AS व CS या सरळ रेषा एका कालावधीत समान क्षेत्रफळ व्यापतात, अर्थात ASB, व CSD ही क्षेत्रफळे समान आहेत.

### केप्लरचा तिसरा नियम :

सूर्याची परिक्रमा करणाऱ्या ग्रहाच्या आवर्तकालाचा वर्ग हा ग्रहाच्या सूर्यापासूनच्या सरासरी अंतराच्या घनाला समानुपाती असतो. म्हणजे ग्रहाचा आवर्तकाल हा T असेल व सूर्यापासून त्याचे सरासरी अंतर r असेल तर

$$T^2 \propto r^3 \text{ म्हणजेच } \frac{T^2}{r^3} = \text{स्थिर} = K \dots\dots\dots (1)$$

केप्लरने हे नियम केवळ नियमितपणे निरीक्षणे करून मापन केलेल्या ग्रहांच्या स्थानांवरून शोधून काढले. ग्रह या नियमांचे पालन का करतात याचे कारण त्यांना माहित नव्हते. गुरुत्वाकर्षणाचा सिद्धांत मांडताना केप्लरच्या नियमांची कशी मदत झाली हे आपण पुढे पाहणार आहोत.

आपला अभ्यास ग्रुप ला  
जॉईन होण्यासाठी येथे  
क्लिक करा



आपला अभ्यास

इ 1 सी से 10 वी च्या इंटर अक्टिव टेस्ट  
च pdf

वेबसाईट ला भेट द्या



येथे क्लिक  
करा

