

होमी भाभा प्राथमिक विज्ञान अभ्यासक्रम

# हुलके-फुलके विज्ञान

: पाठ्य-पुस्तक

: इयत्ता पाचवी

लेखिका: ज्योत्रना विजापूरकर  
मराठी भाषांतर: दीपा पळशीकर

होमी भाभा विज्ञान शिक्षण केंद्र  
टाटा मूलभूत संशोधन संस्था, व्ही. एन. पुरव मार्ग, मानखुर्ब, मुंबई-४०० ०८८.

हलके फुलके विज्ञान  
पाठ्यपुस्तक  
इयत्ता पाचवी

लेखिका  
ज्योत्स्ना विजापूरकर

मराठी भाषांतर  
दिपा पठशीकर

संशोधन सहाय्य  
गौरी पाटील

मांडणी व चित्रे  
मधुगंधा दामले

मुख्य समन्वयक  
अरविंद कुमार

समन्वयक (प्राथमिक विज्ञान)  
जयश्री रामदास

पृष्ठ रचना  
विशाखा बनसोडे

प्रकाशक  
होमी भाभा विज्ञान शिक्षण केंद्र,  
टाटा मूलभूत संशोधन केंद्र,  
व्ही.एन.पुरव मार्ग, मानखुर्द,  
मुंबई-४०० ०८८.

© होमी भाभा विज्ञान शिक्षण केंद्र, २०१३

प्रकाशकाच्या परवानगी शिवाय हे पुस्तक किंवा या पुस्तकाचा कोणताही भाग, इलेक्ट्रॉनिक, यांत्रिक किंवा फोटोकॉपीइंग या किंवा अन्य स्वरूपात कोणीही प्रकाशित, प्रसारित अथवा संग्रहित करु नये.

प्रकाशकाच्या पूर्वानुमताखेरीज या पुस्तकाची पुर्नविक्री वेगळ्या नावाने, वेगळ्या मुख्यपृष्ठाने अथवा इतर कोणत्याही माध्यमातून करण्यास मनाई आहे. हे पुस्तक उधारीवर, भाड्याने किंवा अन्य कोणत्याही प्रकाशकाच्या अनुमती शिवाय विक्री येणार नाही. या पुस्तकाच्या वर्तमान स्वरूपात कोणत्याही प्रकारचे परिवर्तन करता येणार नाही.

## प्रस्तावना

**आ**पल्या शिक्षणपद्धतीवर, विशेषत: शालेय शिक्षणावर कोणीही कोठेही टीका केली नाही असा एकही दिवस आपल्या देशात उगवत नाही. अनेक अनिष्ट गोष्टी आणि अपुरेपणा यांचा उगम बहुधा शिक्षणपद्धतीच्या बाहेर होतो आणि त्यांच्या निराकारणासाठी शालेय अभ्यासक्रमातील सुधारणांच्या पलीकडे जाणाऱ्या सामाजिक आणि राजनैतिक पुढाकाराची गरज असते. काही समस्या मात्र अभ्यासक्रम, पाठ्यपुस्तके, अध्यापन आणि मूल्यमापन पद्धती यामुळे निर्माण होतात. यासाठी अशा समस्या नजरेसमोर ठेवून त्यांचे समाधान करण्यासाठी सतत नवीन अभ्यासक्रम योजण्याची जरुरी असते.

आपल्या देशात अभ्यासक्रमात सुधारणा आणि नाविन्य आणण्याचा प्रयत्न नेहमी होत असतो. जवळपास प्रत्येक दशकात केंद्रीय आणि राज्य स्तरावर अभ्यासक्रमात बदल घडवून आणण्याचे प्रयत्न होत आले आहेत. अनेक स्वायत्त आणि स्वयंसेवी संस्थांनी आपली स्वतःची पाठ्यपुस्तके आणि संबंधीत साहित्य निर्माण केले आहे. आपल्या देशातील प्राथमिक, उच्च प्राथमिक आणि माध्यमिक स्तरावरील शालेय अभ्यासाचे सैधांतिक संकल्पन अधिकाधिक प्रगत झाले आहे यात शंका नाही. भारतातील शालेय अभ्यासक्रमामागील विचारसूत्रे हळूहळू, परंतु ठामपणे, विकसित झाली आहेत आणि अधिक अर्थपूर्ण व आधुनिक बनली आहेत. दुर्दिवाने, शिक्षण व्यवस्थेत बाह्यकारणामुळे झालेल्या एकूण अधोगतीमुळे ही प्रगती नजरेत भरत नाही. शिवाय, आपल्या दृष्टीने गंभीर बाब ही की एकीकडे अभ्यासक्रमाची सर्वसंत उद्दिष्टे आणि दुसरीकडे त्यांचे पाठ्यपुस्तके व अध्यापन पद्धती याव्दारा मूर्तस्वरूप यामध्ये एक प्रचंड दरी निर्माण झालेली आहे.

होमी भाभा अभ्यासक्रम हा मुख्यतः ही दरी शक्यतेवढी बुजवण्याचा एक प्रयत्न आहे. तो काही एखादा क्रांतीकारक अभ्यासक्रम म्हणून कल्पिलेला नाही. या अभ्यासक्रमाची उद्दिष्टे विविध संस्था आणि शिक्षण खात्यांनी प्रसिद्ध केलेल्या अगणित अहवालांमध्ये आणि लेखांमध्ये स्पष्टपणे मांडलेल्या उद्दिष्टापेक्षा वेगळी नाहीत. आमचा उद्देश एखादा कल्पनारम्य, संग्राहलयात ठेवण्याजोगा असा नव्हे, तर एक सबळ आणि सर्वांगीण असा व्यवहारीक, आपल्या शाळातून सहज अनुसरता येण्यासारखा, अभ्यासक्रम तयार करणे हा आहे. व्यवहारीक याचा अर्थ सदृश्यस्थिती जशीच्या तशी स्वीकारावी हा नव्हे. वाचक म्हणून आपल्या लक्षात येईल की होमी भाभा अभ्यासक्रमातील ह्या पर्यायी पाठ्यपुस्तकामध्ये अनेक मूलगामी आणि अपारंपारिक कल्पना मांडल्या आहेत; आणि आमची अशी धारणा आहे की हा अभ्यासक्रम निकडीचा असून प्रयत्न साध्य आहे. पुस्तकांच्या अभिनव वैशिष्ट्यांचे वर्णन करण्यापेक्षा वाचक, शिक्षक, पालक आणि विद्यार्थी यांना त्यांचा मागोवा घ्यावा असे आम्ही सुचवतो. अगदी अनुकूल परिस्थितीतही अभ्यासक्रम तयार करणे आणि पाठ्यपुस्तक, कृतीपुस्तक व शिक्षक हस्तपुस्ते याव्दारा त्याला मूर्त रूप देणे हे काम जिकिरीचे आहे. हरतऱ्हेची गुंतागुंत आणि निर्बंध यांनी ग्रासलेल्या शिक्षणपद्धतीच्या पाश्वर्भूमीवर ते अशक्यच आहे. गेल्या अनेक वर्षांच्या पुस्तकांबद्दलच्या अनुभवावरून असे वाटते की होमी भाभा अभ्यासक्रमाचा प्रयत्न योग्य दिशेने आहे.

अरविंद कुमार

# भूमिका

या मालिकेतील इतर पुस्तकांप्रमाणेच इयत्ता पाचवीचे पुस्तकही मुलांमध्ये असलेली नैसर्गिक जिज्ञासा आणि निरीक्षणशक्ती, यांना प्रोत्साहित करण्याचा प्रयत्न करते. या अंगभूत गुणांचा वापर करून आपल्या सभोवतालच्या जगाला समजून घेण्यासाठी हे पुस्तक मुलांना मदत करते.

योग्य आकलनाशिवाय माहितीचे केवळ पाठांतर करण्यापेक्षा निरीक्षण, प्रश्न विचारणे, जास्त बारकाईने निरीक्षण करून उत्तरे शोधणे आणि प्रयोग करून पाहणे या वैज्ञानिक प्रक्रियेवर या पुस्तकात भर देण्यात आला आहे. त्यामुळे यातील कृती केल्याशिवाय हे पुस्तक अर्थपूर्णरित्या वापरणे कठीण आहे हे वेगळे सांगायला नको.

सहजगत्या उपलब्ध असलेले साहित्य वापरून करता येतील अशाच कृतींची रचना केली आहे. परंतु क्वचित अगदी क्षुल्लक किंमतीची साहित्ये विकत घ्यावी लागतील. ही छोटी गुंतवणूक टाळता येण्याजोगी नसली तरी निश्चितच फायदेशीर आहे कारण त्यामुळे शिकणे सोपे आणि मजेचे होते.

या पुस्तकातील शैक्षणिक सामग्रीचे परिक्षण करून आमच्या वर्गामध्ये यशस्वीरित्या वापरल्यानंतरच याचा समावेश पुस्तकात करण्यात आला आहे. तुमच्या वर्गातील अनुभव आम्हाला समजून घ्यायला आवडेल. कृपया आपले अभिप्राय आणि सूचना आम्हाला ई-मेलने किंवा कृतिपुस्तकात दिलेल्या फॉर्मचा वापर करून पाठवा.

मला ह्या पुस्तकाची निर्मिती करताना खूप मजा आली. अशीच मजा ह्या पुस्तकाचा अभ्यास करताना शिक्षकांना आणि मुलांनाही मिळेल अशी मला आशा वाटते.

- ज्योत्स्ना विजापूरकर

[jyotsna@hbcse.tifr.res.in](mailto:jyotsna@hbcse.tifr.res.in)

# ऋणनिर्देश

आपल्या व्यस्त वेळापत्रकामधून चर्चेसाठी वेळ दिल्याबद्दल तसेच सातत्याने प्रोत्साहन दिल्याबद्दल आणि या कामात रुची घेतल्याबद्दल मी अरविंदकुमार यांचे मनापासून आभार मानते.

जयश्री रामदासने सुरुवातीला मार्ग दाखवला आणि नंतर या कामात येणाऱ्या अडचणींची, खाचखळग्यांची जाणीव करून दिली.

मधुगंधा दामले हिचा सहभाग केवळ रेखाटनापुरताच मर्यादित नव्हता तर संपूर्ण मजकूरासाठीही तिने अनेक सूचना केल्या. तिच्यासोबत काम करताना मनस्वी आनंद मिळाला.

शिल्पा पाठक, रेखा वर्तक, अनुपमा रोनाड, रितेश खुन्यकारी, अभिजीत बर्दापूरकर या जीवशास्त्रातील गोतावव्यांची मी कृतज्ञ आहे. माझ्या असंख्य प्रश्नांना त्यांनी नुसते सहन केले नाही तर या प्रश्नांचे त्यांनी नेहमी स्वागत केले. संध्या तुलसीदास हिने तिचे सृष्टीविज्ञानाचे ज्ञान माझ्याबरोबर वाटून घेतले.

जी नागार्जुन आणि चित्रा नटराजन यांच्या सूचना मौल्यवान होत्या. वर्गातील प्रात्यक्षिकानंतर थेट त्यांच्या दालनात शिरून मी चर्चा केली. माझ्यासाठी त्यांची दारे सदैव उघडी होती.

व्य. गो. गंभीर यांचेही खूप खूप आभार. कुठल्याही प्रश्नांना उत्तर मिळण्याची शक्यता नसलेले प्रश्न घेऊन मी त्यांच्याकडे गेले.

पुस्तकाच्या आखणीचे काम सुरु असताना येणाऱ्या अगणित समस्या सोडवण्यासाठी मनोज नायर व र.शं.पटवर्धन यांनी अनेक वेळा कॉग्नीटिव्ह लॅबला (cognitive lab) भेटी दिल्या. त्यांच्या मदतीशिवाय हे काम पुढे सरकू शकले नसते. स्वाती मेहरोत्रा सोबत काही मुद्यांवर केलेली चर्चा उपयुक्त ठरली.

सुरुवातीच्या काळात सुचित्रा वर्दे आणि नंतर गौरी पाटील, फौजिया दोडावाला यांनी प्रात्यक्षिके घेतली, नोंदी ठेवल्या आणि संशोधनाला मदत केली. अर्चना शिंदे आणि आझा कवलकर यांनी पुस्तक निर्मितीच्या शेवटच्या टप्प्यात केलेली मदत अमूल्य होती.

अनुजा फरकडे, विशाखा बनसोडे आणि मंजिरी महादळकर यांनी मराठी आवृत्तीत केलेल्या मदतीबद्दल मी त्यांची आभारी आहे.

PATH (पाथ) या स्वयंसेवी संस्थेतील मारिओना गोम्स आणि सहकारी तसेच नॅशनल इन्स्टिट्यूट ऑफ न्यूट्रिशन हैद्राबाद येथील माध्यवन नायर आणि त्यांचे सहकारी यांनी केलेल्या मदतीबद्दल त्यांची मी आभारी आहे. माध्यव गाडगीळ यांनी पहिल्या दोन धड्यांसाठी केलेल्या सूचना आणि दिलेला सविस्तर अभिप्राय उपयुक्त ठरला.

अणुशक्ती केंद्रीय विद्यालय आणि चिल्ड्रन एड सोसायटी या शाळांच्या मुख्याध्यापकांनी त्यांच्या वेळापत्रकात समाविष्ट करून घेतल्यामुळे वर्ग चाचण्या घेणे शक्य झाले. या शाळेतील विद्यार्थ्यांचा सहभाग उत्साहपूर्ण होता आणि या मुलांनी मला बरेच काही शिकवले. पृथ्वीच्या गोलांची चित्रे आनंद घैसास यांनी दिली.

मी वेळोवेळी ज्यांचा सल्ला घेतला अशा होमी भाभा विज्ञान शिक्षण केंद्रातील माझ्या सर्व सहकाऱ्यांचेही मी आभार मानते. तसेच होमी भाभा विज्ञान केंद्राकडून मिळालेल्या संगणकीय आणि प्रशासकीय सहकाऱ्याबद्दलही मी कृतज्ञ आहे.

अनेक प्रकारे मदतरूप ठरणाऱ्या मित्रांचे, मित्रांच्या मित्रांचेही आभार.

माझी आई शारदा ही माझ्या सर्वोत्तम शिक्षकांपैकी एक आहे. तिने शिकण्याची वृत्ती माझ्या अंगी बाणवली. माझा हा प्रयत्न मी तिला समर्पित करते.

- ज्योत्स्ना विजापूरकर

# भाषांतराबद्दल

होमी भाभा अभ्यासक्रमाच्या या पुस्तकाचे मराठी रूपांतर करण्याची संधी मला दिल्याबद्दल मी श्री. अरविंद कुमार आणि पुस्तकाच्या लेखिका ज्योत्स्ना विजापूरकर यांची अत्यंत त्रिणी आहे. हा अनुवाद करताना मराठी भाषेला मुळापासून असलेला गोडवा आणि भाषेचा मूळ स्वभाव बदलणार नाही याची काळजी घेण्याचा मी कसोशीने प्रयत्न केला आहे. याचबरोबर मराठीचे सामाजिक आणि सांस्कृतिक संदर्भही लक्षात घेतले आहेत. विज्ञानाच्या पुस्तकाला भाषेमुळे येणारी दुर्बोधता या पुस्तकाला येणार नाही असे वाटते. हे पुस्तक जास्तीत जास्त मुलांपर्यंत पोहोचेल याची मला खात्री वाटते. पुस्तकाचा आराखडा काळजीपूर्वक तपासून त्यातील अनेक कच्चे दुवे जोडण्याचे काम करणाऱ्या ज्योत्स्ना विजापूरकर यांचे अनेक आभार.

जयश्री रामदास यांनी वेळोवेळी दिलेले प्रोत्साहन आणि दाखवलेली आस्था याबद्दल मी त्यांचेही आभार मानते.

हे काम माझ्याकडून वेळेवर पूर्ण करून घेण्यासाठी, या कामाचा पाठपुरावा करणारे होमी भाभा विज्ञान शिक्षण केंद्रातील रवी पटवर्धन यांचे मनापासून आभार.

होमी भाभा विज्ञान शिक्षण केंद्रातील सर्वांनी सर्वच बाबतीत मोलाचे सहकार्य केले.

माझे पती माधव आणि मुलगा उदित यांच्या सहकार्याशिवाय हे भाषांतर शक्य झाले नसते.

या पुस्तकातील शेवटच्या दोन पाठांचे भाषांतर करणाऱ्या माझ्या शाळेतील सहकारी अश्विनी अडावदकर यांचीही मी त्रिणी आहे.

माझे प्रेरणास्त्रोत असलेल्या माझ्या शाळेतील मुलांचीही मी त्रिणी आहे.

दीपा पठशीकर

# अनुक्रमणिका

प्रस्तावना  
भूमिका  
आभार  
भाषांतराबद्दल

iii  
iv  
v  
vi

## भाग १

### जीवनाचा गोफ

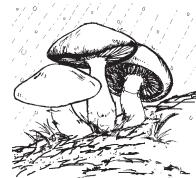


पहिला धडा

सहजीवन

३

दुसरा धडा माती



४

## भाग २

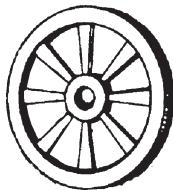
### हलणाऱ्या वस्तू

तिसरा धडा वरन्तु हलतात कशा?



३५

चौथा धडा



चला गाडी बनवू या!

५०

## भाग ३

### पृथ्वी आणि तिचे शेजारी

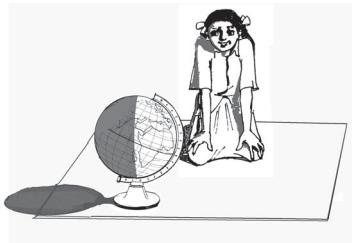
पाचवा धडा आपली पृथ्वी



६३

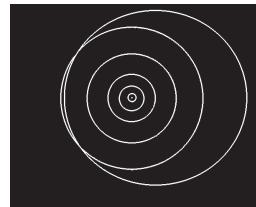
**सहावा धडा**

दिवस आणि रात्र



७५

**सातवा धडा**



पृथ्वीचे शेजारी

१००

## **भाग ४ आपले शरीर**

**आठवा धडा**

आपल्या शरीरात काय काय असते ?



१२१

**नववा धडा**

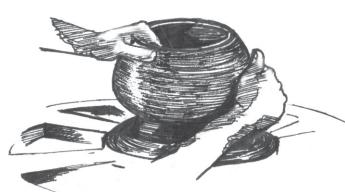
आपले आरोग्य

१३३

## **भाग ५ साहित्य**

**दहावा धडा**

आपण वापरतो त्या वस्तू



१५५

होमी भाभा प्राथमिक विज्ञान अभ्यासक्रमाची रूपरेखा

१६५



# गीवनावा गोफ

पहिला धडा

दुसरा धडा

सहजीवन

माती



पहिला धडा  
सहजीवन !



फांदीवर जाळं लावून बसलंय कोण?  
एक शांत कोळी आणखी कोण?

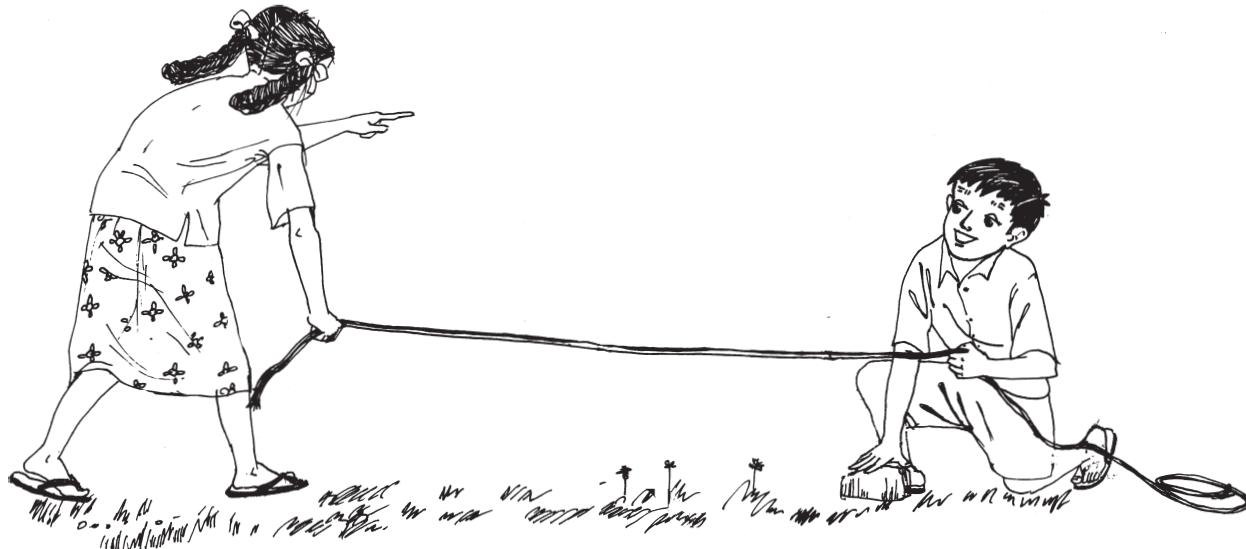
गटागटा पर्णरस पितो कोण?  
एक भुकेली कीड आणखी कोण?  
घरट्यासाठी काडी काडी जमवतंय कोण?  
एक कामसू बुलबुल आणखी कोण?  
सर्व सजीव आपापल्या कामात जरी  
अवलंबून असती एकमेकांवरी....  
ज्यांच्याकडून मिळते निवारा नि अन्न,  
त्यातूनच बनतो प्रत्येक जीव संपन्न.



-अनुजा फरकडे

### १. प्राणी आणि त्यांचं अन्न

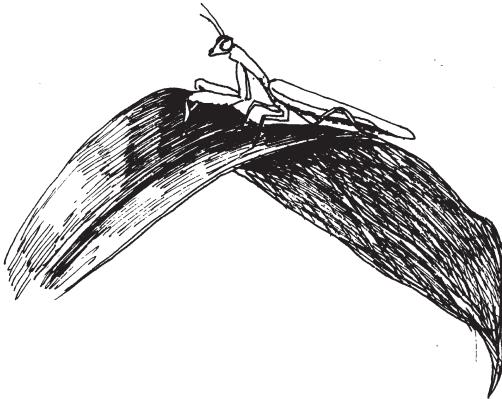
तुमच्या शाळेच्या आवारात किंवा आसपास थोडंसं गवत, इतर वनस्पती, एक किंवा दोन मोठी झाडं आणि भरपूर कीटक आणि इतर सजीव असलेला जमिनीचा तुकडा शोधा. तुमच्या जमिनीवर एखादं डबकं किंवा गटार असेल किंवा जमीन पाणथळ असेल तर तुमच्या जमिनीवरील सजीवांमध्ये जास्त विविधता आढळेल. दगड, विटा, काढ्या, फांद्या यांनी तुमच्या जमिनीची सीमा आखून घ्या.



अ) तुमच्या कृतिपुस्तकाच्या तिसऱ्या पानावर तुमच्या जमिनीवर आढळलेले सगळे सजीव, सजीवांचे भाग आणि तिथे आढळलेली सजीवांची घरे यांची यादी करा. पक्षी, पक्ष्यांची घरे, विविध प्रकारचे जंतू, मुऱ्या, मुऱ्यांची घरे, कोळी, कोळ्यांची जाळी आणि त्या जाळ्यात अडकलेल्या सगळ्या गोष्टी बारकाईने बघा.

पानांच्या खाली, फुलांच्या आत, झाडाच्या सालींच्या फटींमध्येही बघायला विसरू नका.

जर एखाक्या सजीवाचं नाव तुम्हाला माहीत नसेल  
तर थोडक्यात वर्णन लिहा. चित्र काढा.



विचार करा!  
वनरूपतींना त्यांचं अन्न कुटून मिळतं?

ब) हे सजीव जेथे आढळले तो जमिनीचा तुकडा.

कृतीपुस्तकाच्या पान ५ वर तुमच्या जमिनीच्या तुकड्याचे वर्णन लिहा. तो किती मोठा आहे? त्याची लांबी-रुंदी मोजा. तुमच्या जमिनीचा नकाशा काढा.

सीमांची लांबी नकाशावर दाखवा. प्रमाणबद्ध नकाशा काढा.

जमिनीवरील एक मीटर लांबीसाठी नकाशावर किती सेंटीमीटर दाखवाल?

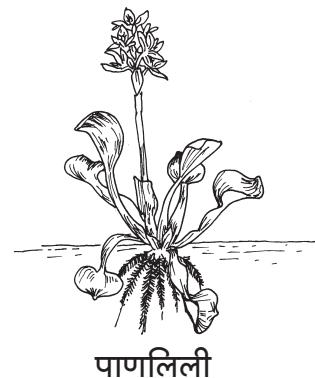


मोठे प्राणी आणि लहान कीटक किंवा अगदी अळ्यांसारखे छोटे प्राणीही दिसले तर त्यांचे बारकाईने निरीक्षण करा.  
ते प्राणी काय खात असतील याचा अंदाज करा आणि दाखवल्याप्रमाणे त्यांच्या नावाभोवती वर्तुळ करा.

झाडे आणि झुडपे नकाशावर दाखवा. त्यांची नावेही लिहा.  
प्राणी सापडले त्या ठिकाणांवर त्यांची नावे लिहा.

क) इथे काही सजीवांची नावे दिली आहेत

रिंगण-हत्ती	मानव	हत्ती	भिंतीवरील कोळी
बेडूक	कालवं/शिंपली	मासा	ससा
मध्यमाशी	पिसू	चिमणी	शेणमाशी
गांडूळ	मुळांवरील जीवाणू	उंदीर	खेकडा
लाल मुँगी	वटवाघूळ	माकड	पाणलिली



हे सजीव मोठ्या प्रमाणात कुठे आढळतात- जमिनीखाली, जमिनीवर की आणखी कुठे?  
तुमच्या कृतीपुस्तकातील पान ७ वर प्रत्येक रकान्यात योग्य ठिकाणी( ✓ ) अशी खुण करा. जर इतर ठिकाणी या रकान्यात खुण केली तर सजीव सापडला त्या जागेचे नाव लिहा.  
एकापेक्षा जास्त रकान्यांमध्ये खुणा आहेत असे सजीव आहेत का? आता सगळी नावे आकृतीमध्ये योग्य ठिकाणी लिहा.

**विचार करा!**

या आकृतीत आंब्याचे झाड तुम्ही कुठे ठेवणार?

## सर्व सजीव परस्परांवर अवलंबून असतात.

२. प्रत्येक प्राणी अझासाठी दुसऱ्या सजीवावर अवलंबून असतो.

अ) तुमच्या माहितीतील एक प्राणी निवडा आणि तो खातो अशा काही गोष्टींची नावे तुमच्या कृतीपुस्तकातील पान ९ वर लिहा.

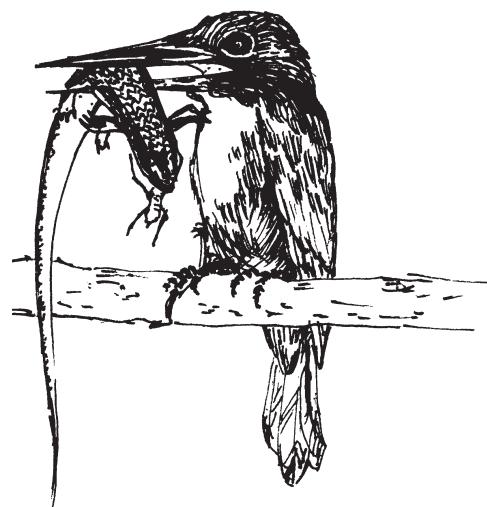
प्राणी-

त्याचे अन्न-

असे सगळे प्राणी जे तुम्ही निवडलेला प्राणी खातात-

ब) अन्नसाखळी (Food chain)

सजीवांच्या मादीमध्ये बाण काढून कोण कोणाला खातं ते दाखवा  
जो प्राणी किंवा वनस्पती दुसऱ्या प्राण्याचे किंवा वनस्पतीचे अन्न  
असेल त्या प्राण्याकडे बाणाचे टोक असले पाहिजे.



उदाहरणार्थ-

गाय गवत खाते.

गवत —————> गाय

घुबड उंदीर खाते, उंदीर तांदूळ खातो.

घुबड	<—	उंदीर	<—	तांदूळ
मैना		गांडूळ		कुजणारी पाने
कोकिळा		अळी		ताजी हिरवी पाने
गहू		उंदीर		साप
साप		बेडूक		माशी
डास		बेडूक		बगळा
समुद्रपक्षी		बोबिंलमासा		कोळंबी

क) जाळं तयार करा

कृतीपुस्तकातील पान १० वर काही सजीव आणि त्यांचं अन्न, कोण कोणाला खातं- या जाळ्याचा काही भाग दाखवला आहे.

काही प्रश्न विचारून, त्यांची उत्तरे मिळवून या जाळ्यामध्ये आणखी काही सजीवांची भर घाला.

नाकतोड्याला आणखी कोण कोण खातं?

बेडूक आणखी काय काय खातो?

आता

कोणत्याही पाच सजीवांना घेऊन एक गोष्ट तयार करा.

हे सजीव एकमेकांशी बोलू शकतात अशी कल्पना करा.



३. फक्त अज्ञासाठीच नव्हे, तर इतरही अनेक गोष्टींसाठी प्राणी एकमेकांवर आणि वनस्पतींवर अवलंबून असतात.

अ) तुमच्या यादीतील कुठलाही एक प्राणी निवडा आणि त्याला लागणाऱ्या इतर सजीवांची नावे लिहा.  
त्याला त्यांची गरज कशासाठी असते? तो कुठे राहतो याचा विचार करा. तो घर बांधतो का? कशाचे?

ब) कृतीपुस्तकातील पान १२ वरील वडाच्या झाडाचे चित्र बघा. त्यात आपल्याला पुढील गोष्टी दिसतात.

i) त्या झाडाला परिसरातून आणि परिसरातील सजीवांकडून लागणाऱ्या काही गोष्टी.

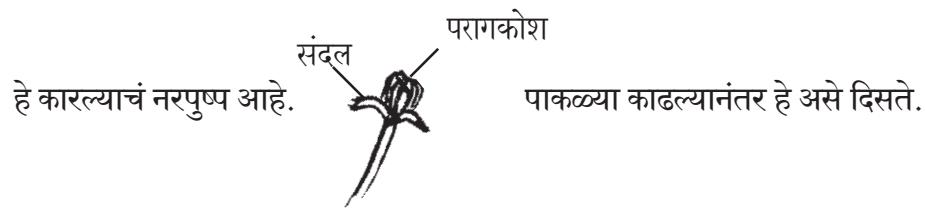
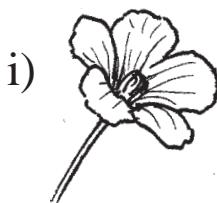
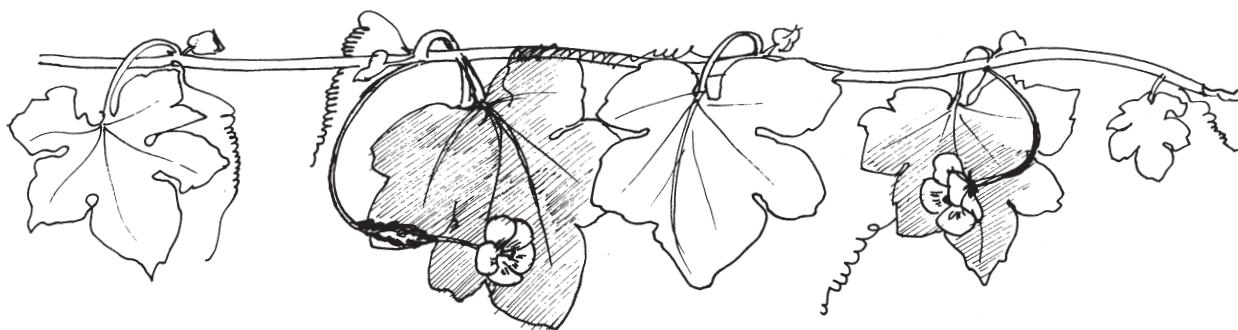
ii) त्या झाडाकडून परिसराला आणि परिसरातील सजीवांना मिळणाऱ्या काही गोष्टी.

शक्य तेवढ्या गोष्टींची भर या चिन्नात घाला. बाणाचे टोक योग्य दिशेला असले पाहिजे हे ध्यानात ठेवा.  
आता तुमच्या कृतीपुस्तकामध्ये मुँगीसाठीही असेच चित्र काढा.

**प्राण्यांना वनस्पतींची गरज असते. वनस्पतींनाही प्राण्यांची गरज असते का ?**

#### ४. परागीभवन (Pollination)

अ) वेलीवरच्या फुलापासून कारलं कसे तयार होते हे या चिन्नामध्ये दाखवलं आहे. कारल्याला दोन प्रकारची फुले येतात - नरपुष्प आणि स्त्रीपुष्प.

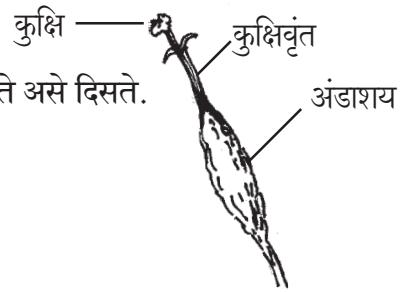


नरपुष्पामध्ये पुंकेसर (Stamens) असतात. प्रत्येक पुंकेसराच्या टोकाशी परागकोश (Anther) असतो. कारल्याच्या फुलातील सर्व परागकोश फुलाच्या केंद्रापाशी जोडलेले असतात. परागकोश पिवळसर केशरी रंगाचे असतात. त्यांच्यामध्ये परागकण (Pollen grains) असतात. परागकोशाला स्पर्श केला तर तुमच्या बोटाला पिवळ्या रंगाच्या भुकटीसारखे परागकण चिकटील.

ii) हे कारल्याचं स्त्रीपुष्प आहे.



पाकळ्या काढल्यानंतर ते असे दिसते.



स्त्रीपुष्पामध्ये एक अंडाशय (Ovary), एक कुक्षि (Stigma) आणि एक कुक्षिवृत्त (Style) असते. कुक्षि चिकट असते. कुक्षि आणि अंडाशयाला जोडणारी नळी म्हणजे कुक्षिवृत्त होय.

iii) मधाच्या शोधात मधमाशी गुणगुणत येते. ती नरपुष्पावर बसली की परागकण तिच्या शरीराला चिकटतात.



जर ती कारल्याच्या स्त्री पुष्पावर बसली तर हे परागकण त्या फुलाच्या कुक्षिवर पडतात. आणि तिथेच चिकटून बसतात. परागकण वाढतो. त्याचा आकार एका लांब नळीसारखा होतो. कुक्षिवृत्तातून तो अंडाशयात येतो आणि आतील बीजांडाशी (Ovule) जोडला जातो. यानंतरच बीजाशयाची वाढ फळामध्ये म्हणजे कारल्यामध्ये होते.



परागकण अतिशय सूक्ष्म असतात. एक परागकण बघण्यासाठी तुम्हाला सूक्ष्मदर्शिकिचा

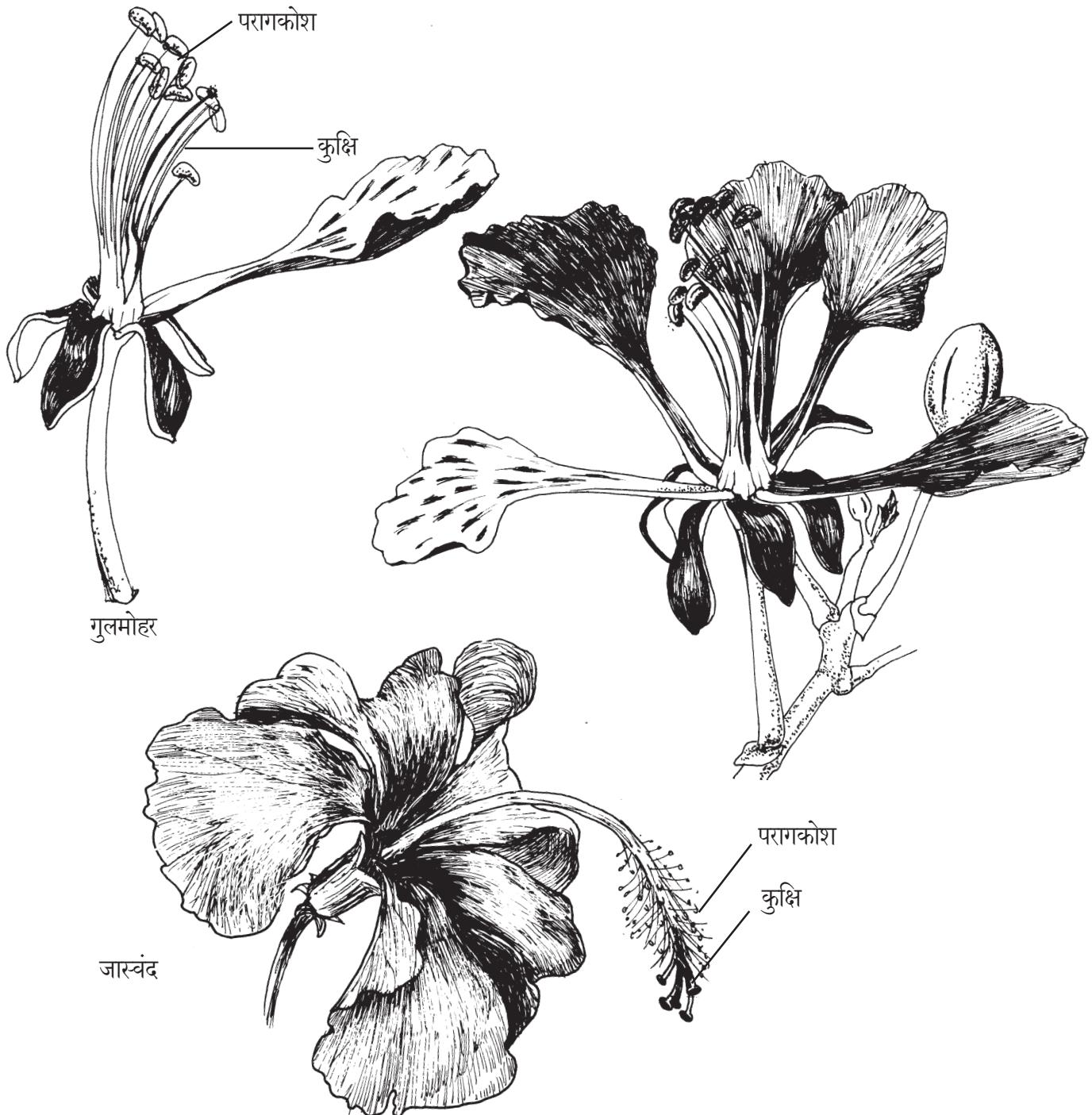
वापर करावा लागेल. तुमच्या बोटाला चिकटलेली भुकटी म्हणजे शेकडो-हजारो परागकण! कारल्याचे परागकण सूक्ष्मदर्शकाखाली १०० पट मोठे करून पाहिल्यास



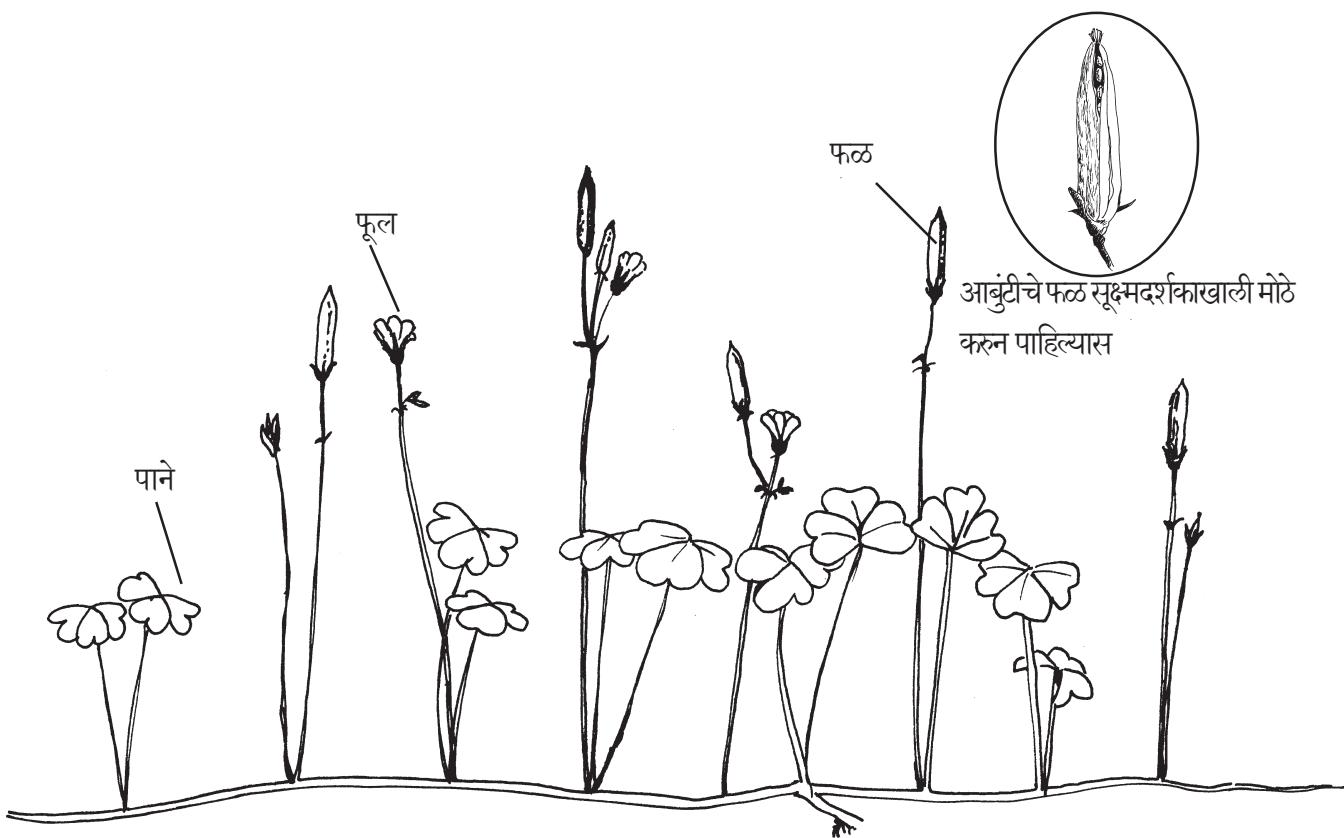
असे दिसतात.

स्त्री पुष्पाचे (कुक्षि, कुक्षिवृत्त आणि अंडाशय) तर नरपुष्पाचे (पुंकेसर, परागकोश आणि परागकण) असे भाग असतात. स्त्री-पुष्पाचे आणि नरपुष्पाचे भाग दाखवणारी काही फुले पुढील पानावर दाखवली आहेत.

बहुतेक वनस्पतीच्या फुलांना, स्त्री आणि नरपुष्पाचेही भाग एकाच फुलात असले तरीही, परागीभवनासाठी कीटक किंवा इतर प्राण्यांची गरज असते.



लक्षात घ्या.- झाडाखाली पडलेले, गुलमोहराचे पूर्ण उमललेले फूल तुम्ही उचललेत तर त्यातील परागकोश आणि कुक्षि कदाचित गळून गेलेले असण्याचीही शक्यता आहे.



आंबुटी- वनस्पती- प्रत्यक्ष आकार.

ब) तुमच्या कृतीपुस्तकातील पान १३ व १४ वर आंबुटी, वाटाणे, गुलबक्षी, टॅलिनमची फुले दाखवली आहेत. कीटकांच्या किंवा इतर प्राण्यांच्या मदतीशिवाय या फुलांमधील परागकण कुक्षिपर्यंत पोहचू शकतील का?

क) कमी पाकळ्या असलेलं एक फूल शोधा. त्याचं चित्र काढा. चित्रामध्ये परागकोश, अंडाशय आणि कुक्षि दाखवा. तुमच्या फुलामध्ये स्त्री आणि नर पुष्पाचेही भाग आहेत का?

ड) मधमाश्यांशिवाय आणखी कोणते प्राणी फुलांचे परागीभवन करतात?



#### ५. बीजप्रसार (Dispersal of seeds)

फळ हळुहळू पिकते आणि त्याच्या बिया आता रुजायला तयार आहेत. त्या आपल्या झाडापासून लांब जमिनीवर दुसऱ्या ठिकाणी जाऊन कशा रुजतात? ओळखा पाहू? (अंदाज करा.)



अ) काही बिया पाण्याबरोबर किंवा वाच्याबरोबर कशा वाहून जातात हे तुम्ही मागील वर्षी शिकलात.

वाच्याबरोबर किंवा पाण्याबरोबरही वाहून जाऊ शकत नाही अशा बियांचा विचार करा. आपल्या झाडापासून लांब रुजता येईल अशा ठिकाणी या बिया कशा पोचतात?



ब) अनेक प्राणी फळे खातात आणि त्यांच्या विष्टेतून न पचलेल्या बिया बाहेर पडतात. विष्टा जेथे पडते तिथेच त्या बिया रुजतात.

क) काही बिया प्राण्यांच्या कातडीला किंवा केसाला वेगवेगळ्या प्रकारे चिकटतात. जिथे रानटी गवत उगवलेले आहे अशा भागातून पायी फिरा.

तुमचे कपडे, पाय (चपला, बूट आणि मोजे) तपासा. तिथे बिया चिकटलेल्या तुम्हाला दिसतील. त्या बिया तुम्हांला कशा चिकटल्या? ती फळे आणि बिया बाजूला काढा. त्यांची चित्रे काढा. बियांच्या आणि फळांच्या कुठल्या भागामुळे त्या तुम्हांला आणि तुमच्या कपड्यांना चिकटल्या?



### काळजी घ्या!

काटेरी झाडांपासून सावध राहा. साप, किंडे, मुँगी यांसारख्या चावणान्या प्राण्यांपासून सावध राहा.  
काटेरी वनरप्तीवरून चालू नका.



### विचार करा!

वनरप्ती आणि प्राणी मरतात, पाने, फांद्यांसारखे वनरप्तीचे भाग गळून पडतात. या सगळ्या मृत वनरप्तीचे काय होते?

### हे शब्द शिका

परागीभवन (Pollination), परागकण (Pollen grains), ऋकेसराग्र (Stigma), परागकोश (Anther), अंडाशय (Ovary), ऋकेसडनलिका (Style), बीजांडे (Ovule), बीजप्रसार (Dispersal of seeds)

## स्वाध्याय

प्रश्न तुमच्या आवडीचे!

१. रिकाम्या जागी योग्य शब्द भरा. जसे,

जास्त साप -> कमी उंदीर -> जास्त धान्य

जास्त \_\_\_\_\_ -> कमी उंदीर -> कमी प्लेग

जास्त \_\_\_\_\_ -> कमी डासांची अंडी -> कमी मलेसिया

जास्त साप -> कमी बेडूक -> जास्त \_\_\_\_\_

जास्त बुलबुल -> कमी \_\_\_\_\_ -> जास्त धान्य \_\_\_\_\_

कमी मध्माशया -> कमी परागीभवन -> कमी \_\_\_\_\_

जास्त माणसे -> जास्त \_\_\_\_\_ -> कमी झाडे

कमी झाडे -> कमी बुलबुल -> जास्त \_\_\_\_\_ -> कमी \_\_\_\_\_

अशाच तुमच्या स्वतःच्या काही ओळींची भर घाला.

२. समजा दोन फुले एकमेकांपासून लांब आहेत. एका फुलातील परागकण दुसऱ्या फुलातील खीकेसराग्रापर्यंत कसे पोचतील? कीटकांच्या मदतीशिवाय हे घडू शकेल का? कसे?

३. गोगलगायींनी आणि गांडूळांनी पाने खाली नाहीत तर पानांचे काय होईल?

४. काही प्राण्यांची नावे लिहा. जे-

अ) इतर प्राण्यांचे रक्त पितात

ब) धान्य खातात

क) मेलेले प्राणी खातात

ड) लाकूड खातात

इ) कीटक खातात

फ) कुजणारी पाने खातात

५. आता, कीटकनाशके वापरून तुम्ही सर्व कीटक मारून टाकले, सर्व मृत (वाळलेली) पाने जाळून टाकली तर काय होईल?

६. शेती करण्याच्या आधी माणसे काय खात असत?

७. सगळी फळे फुलापासूनच तयार होतात का?

८. सगळ्या फुलांपासून फळे तयार होतात का?

९. कारल्याच्या फुलातील परागकण पर्पईच्या फुलातील स्त्रीकेसराग्रावर पडले तर काय होईल?

१०. या पैकी कुठल्या फळभाज्या आहेत आणि कुठल्या नाहीत? तुम्ही कसं ओळखलंत? भेंडी, टोमँटो, बटाटा, वांगे, आलं, बीट, मिरची, पालक, हिरवे वाटाणे, मुळा.

### निरीक्षण करा आणि चित्र काढा

बोर, पर्पई, आंबा, कडूलिंब, चिंच, शेवगा, टोमँटो, भेंडी आणि यासारख्या तुम्हाला शक्य तेवढ्या सगळ्या फळांची फुले.

### नव्हळल करा

तुमच्या आवडीच्या कुठल्याही प्राण्याची नक्कल करा. त्याचे वर्णन करा, नंतर नक्कल करा.

अ) या प्राण्याच्या हालचाली कशा आहेत?

ब) तुम्हाला ऐकू येतील असे आवाज हा प्राणी काढतो का?

क) तो घर बांधतो का? कुठे आणि कशाचे?

ड) तो कशा पद्धतीने खातो?

ई) तो इतर प्राण्यांची शिकार करतो का? कशी?

फ) दुसरा कुठला प्राणी त्याची शिकार करतो का? तो आपला बचाव कसा करतो?

### विचारा आणि शोधून काढा

१) पूर्वीपिक्षा आत्ता कमी प्राणी आणि वनस्पती आहेत अशा काही जागा आहेत का?

असे कशामुळे घडले असेल?

२) पूर्वीपिक्षा आत्ता जास्त प्राणी आणि वनस्पती आहेत अशा जागा तुमच्या शाळेजवळ किंवा घराजवळ आहेत का? असे कशामुळे घडले असेल?



चला शब्दांशी खेळू या !

तुमच्या आवडत्या सजीवांवर एक कविता रचा.

### दाखवा आणि सांगा

फुलाचा भाग अजून गळून गेलेला नाही असं अर्धवट वाढलेलं फळ वर्गात आणून सगळ्यांना दाखवा. अशा अपरिपक्व फळं / भाज्या तुम्हाला बाजारात (बागेत किंवा शेतात) मिळू शकतील.

### शोधा म्हणजे सापडेल

१. कृतिपुस्तकातील पान १९ वर अपूच्या जमिनतुकड्याचा नकाशा दिला आहे. त्याचा अभ्यास करा आणि या प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

अ) खालील प्रश्नांची उत्तरे मीटरमध्ये द्या.

मोठी पानं असलेलं झुऱ्यूप चिंचेच्या झाडापासून किती लांब आहे? झाडाच्या बुंध्यापासून झुऱ्यूपाच्या बुंध्यापर्यंतचे अंतर मोजा.

पाल मुँगीपासून किती अंतरावर आहे?

ब) जास्वंदाच्या झाडापासून ३० मी. अंतरावर वडाचं झाड आहे.

हे झाड तुम्ही नकाशात दाखवू शकालं का?

जर, नाही तर हे झाड दाखवण्यासाठी तुम्हाला नकाशामध्ये काय बदल करावे लागतील?

२) उंदराची गोष्ट

तुमच्या कृतिपुस्तकातील पान २० वर उंदराची एक गोष्ट दिली आहे.

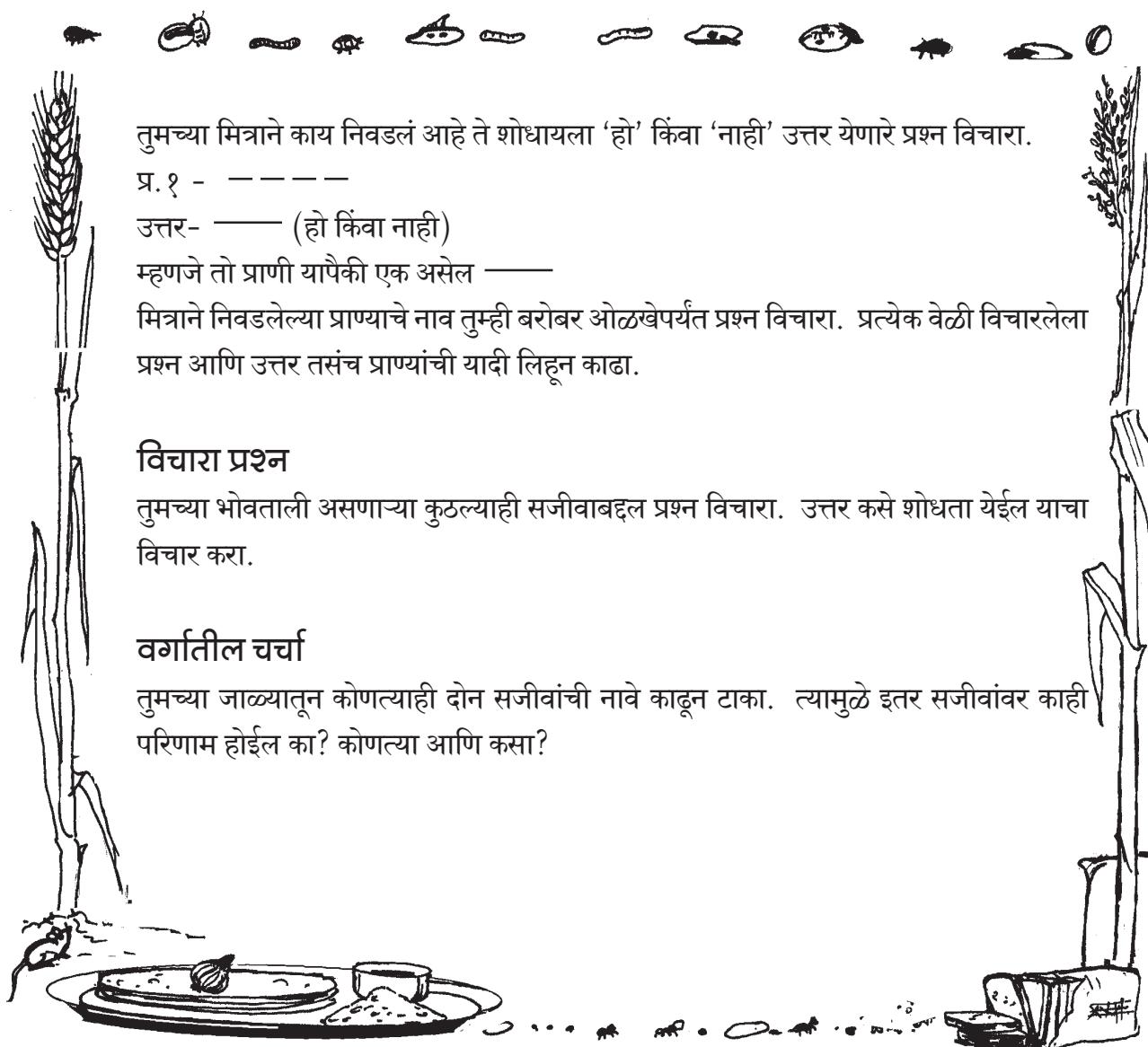
गोष्ट वाचता वाचता प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

### चला खेळू या!

यादीतील कुठल्याही एका प्राण्याचे नाव तुमच्या मित्राला निवडायला सांगा.

घुबड, गरुड, कावळा, चिमणी, मांजर, खार, डास, माशी, कोळी, नाग, पाल, फुलपाखरु, बेडूक, मासा, गाय, घोडा, सूर्यपक्षी (शिंजीर), गांडूळ, पतंग त्याच्या किंवा तिच्या मनातले नाव तो / ती तुम्हांला लगेच सांगणार नाही.





तुमच्या मित्राने काय निवडलं आहे ते शोधायला 'हो' किंवा 'नाही' उत्तर येणारे प्रश्न विचारा.

प्र.१ - — — —

उत्तर- — (हो किंवा नाही)

म्हणजे तो प्राणी यापैकी एक असेल —

मित्राने निवडलेल्या प्राण्याचे नाव तुम्ही बरोबर ओळखेपर्यंत प्रश्न विचारा. प्रत्येक वेळी विचारलेला प्रश्न आणि उत्तर तसेच प्राण्यांची यादी लिहून काढा.

### विचारा प्रश्न

तुमच्या भोवताली असणाऱ्या कुठल्याही सजीवाबद्दल प्रश्न विचारा. उत्तर कसे शोधता येईल याचा विचार करा.

### वर्गातील चर्चा

तुमच्या जाळ्यातून कोणत्याही दोन सजीवांची नावे काढून टाका. त्यामुळे इतर सजीवांवर काही परिणाम होईल का? कोणत्या आणि कसा?

### हे तुम्हांला माहीत आहे का?

१. मॉरिशस बेटांवर डोडो नावाचा एक पक्षी राहत असे.

हा पक्षी उडू शकत नसे. खलाशांकडून डोडोची शिकार होत असे आणि खलाशांबरोबर येणारी कुत्री तसेच उंदीर त्यांची अंडी खाऊन टाकत असत.

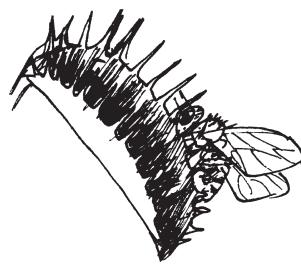
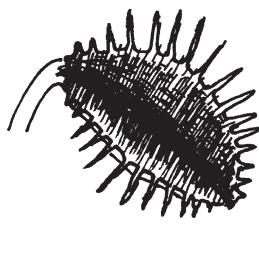
१६८९ साली शेवटच्या डोडो पक्ष्याची शिकार झाली.

म्हणजेच डोडो पृथ्वी तलावरुन नष्ट झाला.

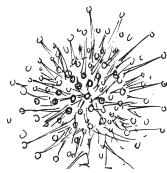
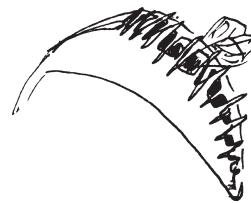


फक्त डोडोच्याच पचनसंस्थेतून बाहेर पडल्यानंतरच या झाडाच्या बिया रुजून झाड मोठे होत असे. त्यामुळे डोडो नष्ट झाल्यानंतर मॉरिशस बेटावर कॅल्फ्हेरियाचे एकही नवीन झाड उगवलेले नाही. आता बेटावर कॅल्फ्हेरियाची फक्त १३ झाडे आहेत. सगळी झाडे ३०० वर्षांहूनही मोठी आहेत. टर्कीसारख्या इतर पक्ष्यांना या झाडाच्या बिया खायला घालून त्या रुजाव्यात यासाठी शाळग्न प्रयत्न करीत आहेत. काही बिया रुजल्या आहेत मात्र अजून खूप लहान असल्यामुळे त्यांना फळे येऊ शकत नाहीत.

२. सनङ्घू (Sundew) आणि व्हिनस फ्लाय ट्रॅप (The venus fly trap) सारख्या कीटकांना जाळ्यात ओढणाऱ्या आणि पचवणाऱ्या काही वनस्पती येथे दाखवल्या आहेत. सनङ्घू ची फुले खूप चिकट असतात. कीटक बसल्यावर फुलाला चिकटून राहतो, उडून जाऊ शकत नाही.



व्हिनस फ्लाय ट्रॅप



सनङ्घू

३. माणसांनी आपल्या देशात असणाऱ्या सगळ्या चित्यांची शिकार केली आणि त्यांना ठार केले म्हणून सुमारे ७० वर्षांपूर्वी आपल्या देशातून चित्ते नष्ट झाले.



४. जगभरात सुमारे १००० प्रकारचे पक्षी आहेत. जरी भारताने जगाचा फक्त २% भूभाग व्यापला असला तरी त्यातील १२% पक्षी भारत आणि त्याच्या शेजारील देशामध्ये आढळतात.

एखाद्या सकाळी उठून तुमच्या परिसराचं निरिक्षण करा. किती वेगवेगळ्या प्रकारचे पक्षी तुम्हाला आढळतात ते पाहा.

## दुसरा घडा माती



### कचराखताचा खड्डा

आज सकाळीच पाऊस थांबला होता आणि छान ऊन पडलं होतं. जमीन अजूनही तशी ओलीच होती, पण मिनी आणि अप्पूला त्याच्याशी काही देणंघेण नव्हतं.

आपला नवीन चेंडू घेऊन ती दोघं मैदानावर खेळायला गेली.

मिनीने सर्व शक्ती पणाला लावून चेंडू फेकला, अप्पूला तो चेंडू झेलण्यासाठी, अगदी मैदानाच्या दुसऱ्या टोकापर्यंत पळत जावे लागले. पण झेल हुकला. धापा टाकत टाकत परत येताना त्याला मैदानाच्या कोपन्यात मातीचा ढीग दिसला. तो जवळ गेला. ज्या खड्ड्यातून ती माती बाहेर काढली होती तो खड्डा त्याला दिसला.

“मिनी, इकडे बघ कुणीतरी खड्डा केलाय, तो किती खोल आहे! त्याच्या तळापर्यंत माझा हात काही पोचणार नाही, आणि किती माती त्यांनी बाहेर काढली, बघ तरी!”



तो चटकन खड्ड्याच्या कडेला गवतावर आडवा झाला आणि आपला हात त्याने खड्ड्यात घातला. त्याची बोटं जेमतेम त्या खड्ड्याच्या तळाशी पोहचत होती.

“अप्पू जपून! खड्ड्यात पडू नकोस! तिकडेच थांब, मी आलेच!”

अप्पूने मिनीकडे दुर्लक्ष केले. एव्हाना तो खड्ड्यातल्या आणि मातीच्या ढिगाऱ्यातल्या गंमतीदार गोष्टींकडे आश्चयनि बघत होता.

“मिनी हे बघ!” तो आश्चयनि चित्कारला, हे गांडूळ बघ केवढं मोठुं! अरे! आणि हे काय हलताना दिसतंय?



मिनीसुदधा धावत येऊन पोहोचली होती. त्यांनी अनेक मजेदार गोष्टी बघितल्या- गांडूळ, गोम, पैसा, शंखातल्या गोगलगायी, किंडे आणि बरंच काही.



तेवढ्यात माळीबुवा आले आणि त्यांनी भरपूर पानं त्या खड्ड्यात टाकली. नंतर त्यावर माती टाकली आणि पाणी शिंपडले.



नेहमीप्रमाणेच अप्पू आणि मिनीला भरपूर प्रश्न विचारायचे होते. “खड्डा कोणी खणला? का? तुम्ही त्यात पानं का टाकली? या खणून बाहेर काढलेल्या मातीचं तुम्ही काय करणार?”

“मी आज खड्ड्यात पानं टाकतोय पण काही आठवड्यांत मला छान कचरा खत (Compost) मिळेल.” त्यामुळे माझी झाडं छान वाढतील. हे कीटक पाहिले का? ते मला मदत करणार आहेत.

“कसे?” अप्पूचा प्रश्न तयारच होता.

“कचरा खत म्हणजे काय?” मिनीचा प्रश्न!

“शिकाल, शिकाल लवकरच सगळं शिकाल”

माळीबुवा म्हणाले.

### १ मातीतील सजीव:-

अ) झाडं, झुडुपं किंवा इतर वनस्पती वाढल्या आहेत असा एखादा भाग शाळेत शोधून काढा.

तिथे जे काही सापडेल ते काळजीपूर्वक अभ्यासा. अर्धा मीटर बाजू असलेला एक चौरस आखून घ्या. या चौरसातील माती काही सेंटीमीटर खोलवर उकरा.



काळजी घ्या!

खणताना आणि माती उकरताना मातीतील प्राण्यांना इजा होणार नाही याची काळजी घ्या. मुंग्या आणि इतर चावणाऱ्या कीटकांपासून सावध राहा. ही कृती केल्यानंतर हात स्वच्छ धुवा.



प्राणी आणि त्यांचे भाग या मातीत  
शोधा. तुम्हाला अधूनमधून माती  
वरखाली करावी लागेल.  
तुमच्याकडे भिंग असेल तर मातीतले  
सजीव तुम्हांला जास्त चांगल्या पद्धतीने  
बघता येतील.



त्यांची चित्रे काढा आणि कृतिपुस्तकातील पान २४ आणि २५ वर त्यांचे वर्णन लिहा.

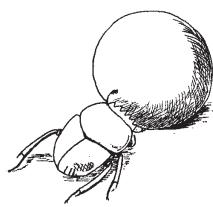
तुम्हांला माहीत असतील तर त्यांची नावेही लिहा. (कुठल्याही भाषेतील नावे चालतील.)



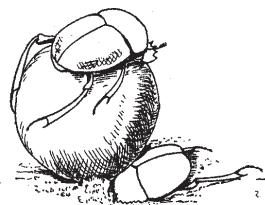
तुम्हांला निरीक्षण करताना या प्राण्यांबद्दल आणि त्यांच्या काहीतरी वागण्याबद्दलही मजेदार, वेगळं आढळले, तर त्याबद्दलही लिहा. त्यांना डिवचल्यावर ते स्वतःची गुंडाळी करतात की स्तव्य राहतात? कुठला प्राणी काही वाहून नेत होता का?

भुंगा, गांडूळ, गोम, पैसा आणि वाळवी- यांसारखे प्राणी मातीत राहतात- तिथेच मिळणारे अन्न खातात, तिथेच आपली विष्ठा टाकतात आणि मातीतच अंडी घालतात.

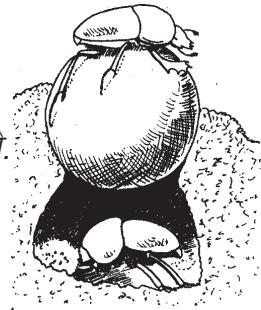
शेण किडा  
खड्डा खणतो.



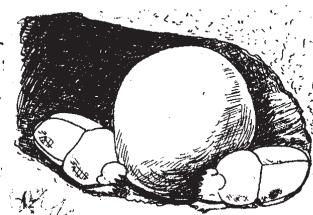
शेणाचा गोळा  
टकलून आणतो.



शेणाचा गोळा  
भोकातून टकलतो.



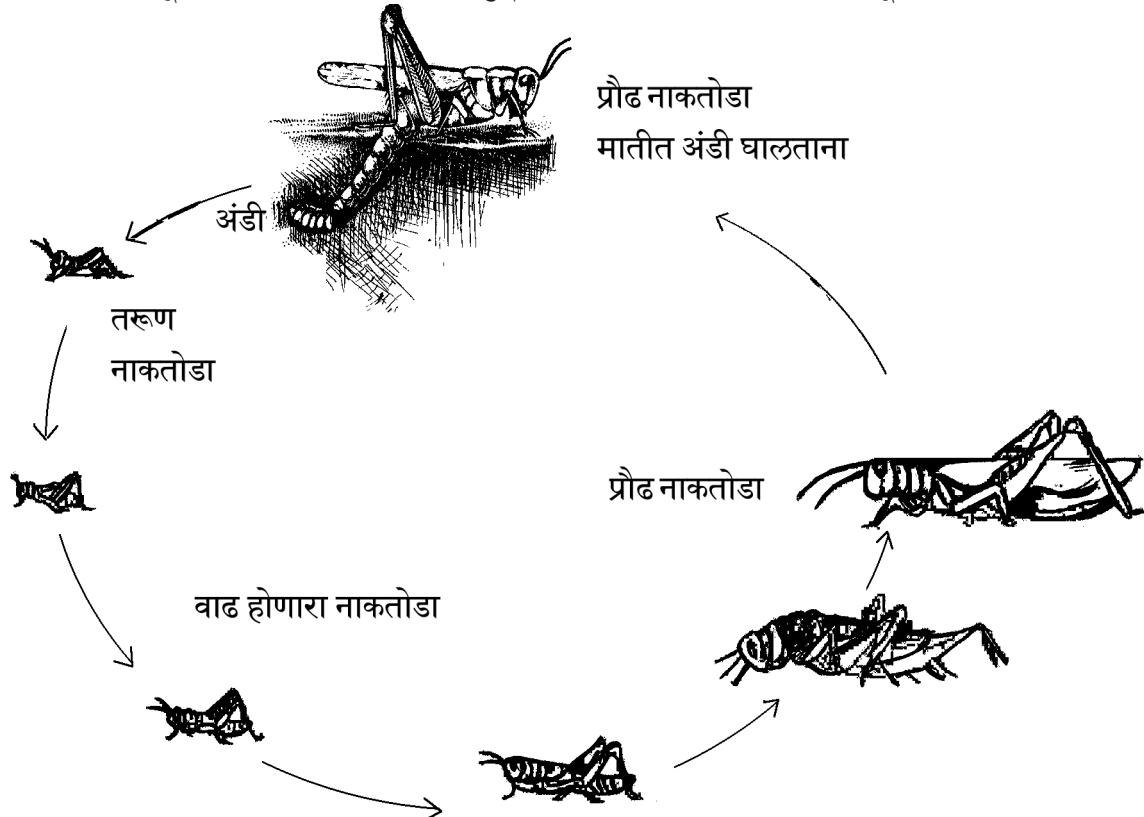
शेणाच्या  
गोळ्यात  
अंडी घालतो.



अंड्यांची वाढ पूर्ण  
झाल्यावरबाहेर येणाऱ्या  
अळ्या तेच शेण खातील.

काही प्राणी त्यांची घरे मातीतच बांधतात-ओळखा पाहू कोणते प्राणी?

रातकिडे व नाकतोडे, काही माश्या आणि गांधीलमाश्या मातीत राहत नाहीत पण अंडी मात्र मातीतच घालतात. जेव्हा अंड्यांमधून अळ्या बाहेर येतात, त्या सुदृढा मातीतच राहतात आणि मातीतून मिळणारे अन्नच खातात.



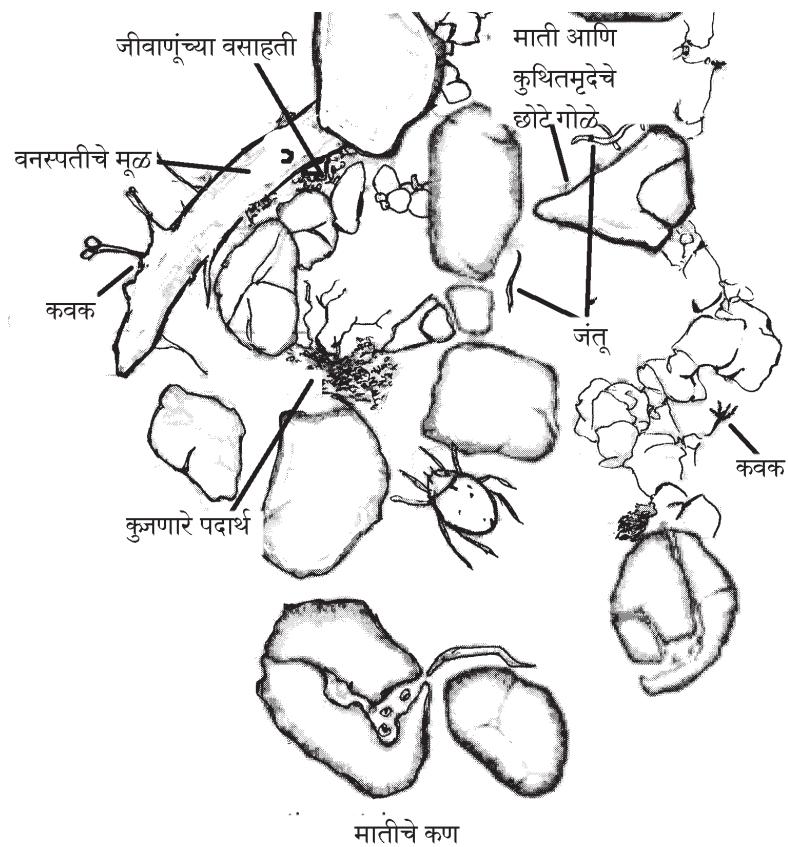
मातीत राहणारे बरेचसे प्राणी मृत आणि कुजलेल्या वनस्पती व प्राण्यांचे भाग खातात. उदा. गांडूळे चिखलाबरोबरच कुजलेली पाने खातात.

गांडूळाच्या विष्ठेमध्ये वनस्पतींना आवश्यक असणारी पोषकद्रव्ये (Nutrients) मोळ्या प्रमाणात असतात.

पैसा, गोमेसारखे प्राणी मातीतील इतर प्राण्यांची शिकार करतात.



मातीमध्ये असंख्य सूक्ष्मजीव असतात. त्यांना फक्त सूक्ष्मदणिकिच्या मदतीनेच बघता येते. यातले बरेचसे सूक्ष्मजीव-जीवाणु आणि कवके- वनस्पतींच्या मुळांवर वाढतात. मृत आणि कुजलेली पाने आणि प्राणी, प्राण्यांची विष्ठा हेच या सूक्ष्मजीवांचे अन्न असते.



तुम्ही बघता ती जमिनीवर वाढणारी भुच्त्रे (Mushrooms) म्हणजे विशिष्ट प्रकारच्या कवकाचाच (Fungi) भाग होय. धाग्यासारखे दिसणारे त्याचे इतर भाग जमिनीत असतात.

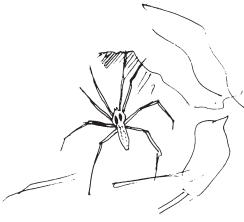
ब) मागच्या वर्षी तुम्ही केळीचं साल जमिनीत पुरलं होतं. त्याचं काय झालं? एका आठवड्यानंतर ते साल तुम्हांला ओळखू आलं का? आणखी काही आठवड्यानंतर? त्यात कसा आणि कोणता बदल झाला?

जमिनीवर पडलेली पाने गोळा करा. ती सगळी एकाच वनस्पतीची आणि शक्यतो एकाच आकाराची असावीत. काही ताजी तर काही कुजणारी पाने गोळा करा. तुमच्यापैकी सगळ्यात जास्त कुजलेलं पानं कोणाला सापडलं?

सगळ्यात जास्त ताजं ते सगळ्यात जास्त कुजलेलं या क्रमाने ही पाने मांडून ठेवा. आणखी कुजल्यावर पाने कशी दिसतील याचा अंदाज करून चित्र काढा.

पहिल्या आणि शेवटच्या पानामध्ये काय फरक आहे?

सगळ्यात जास्त कुजलेली दोन पाने घ्या. एक पान जमिनीवरील मातीत, नेहमी ओलावा असतो अशा फुलाच्या कुंडीत ठेवा. दुसरे पान कोरड्या ठिकाणी ठेवा. काही दिवसांनी दोन्ही पानांमध्ये झालेले बदल अभ्यासा.



### विचार करा!

कोरड्या हवामानात झाडांवरून गळतात आणि वाळतात अशा पानांचे पुढे काय होत असेल?

मृत वनस्पती आणि प्राण्यांच्या भागांची कुजून काळपट ठेकले तयार होतात. वनस्पती किंवा प्राण्याचा कुठला भाग होता हे ही ओळखता येत नाही. हा काळपट, कुजलेला पदार्थ म्हणजेच कुथितमृदा (Humus) होय. कुथितमृदेमध्ये गांडूळांची आणि मातीतल्या इतर प्राण्यांची विष्णा असते.



कुथितमृदा असलेल्या मातीमध्ये वनस्पती जोमाने वाढतात.

कुथितमृदा जास्त असणाऱ्या मातीलाच कचराखत (Compost) म्हणतात.

कुथितमृदा आणखी कुजली की त्यातील पोटेशिअम, मँगेशिअम यांसारखी खनिजे (Minerals) मातीत चांगली मिसळतात. ही खनिजेसुदृधा वनस्पतींच्या वाढीसाठी आवश्यक असणारी काही पोषकद्रव्येच आहेत.

वनस्पतींची मुळे पाण्याबरोबरच खनिजेही शोषून घेतात.

आपल्या शरीरालासुदृधा लोह, कॅल्शिअम, पोटेशिअम, झिंक, मँगेशिअम आणि इतर अनेक खनिजांची गरज असते.

### विचार करा!

आपल्या शरीराला आवश्यक असणारी खनिजे आपल्याला कुटून मिळतात?

कृतिपुस्तकातील पान २७ वरील अंडाकृतीमध्ये तुमची उत्तरे लिहा. ‘याला’ खनिजे कुठून मिळाली असतील याचा विचार करा. हा प्रश्न जास्तीत जास्त वेळा विचारत राहा आणि त्याचे उत्तरही शोधा.



### विचार करा!

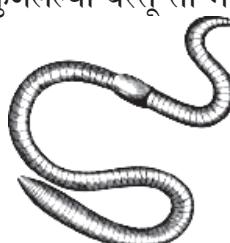
जमिनीवर पाने पडतात. काही काळानंतर ही पाने दिसत नाहीत, कुजलेली पानेसुदृधा जमिनीवर दिसत नाहीत. ती कुठे जातात? ती मातीत कशी मिसळतात?



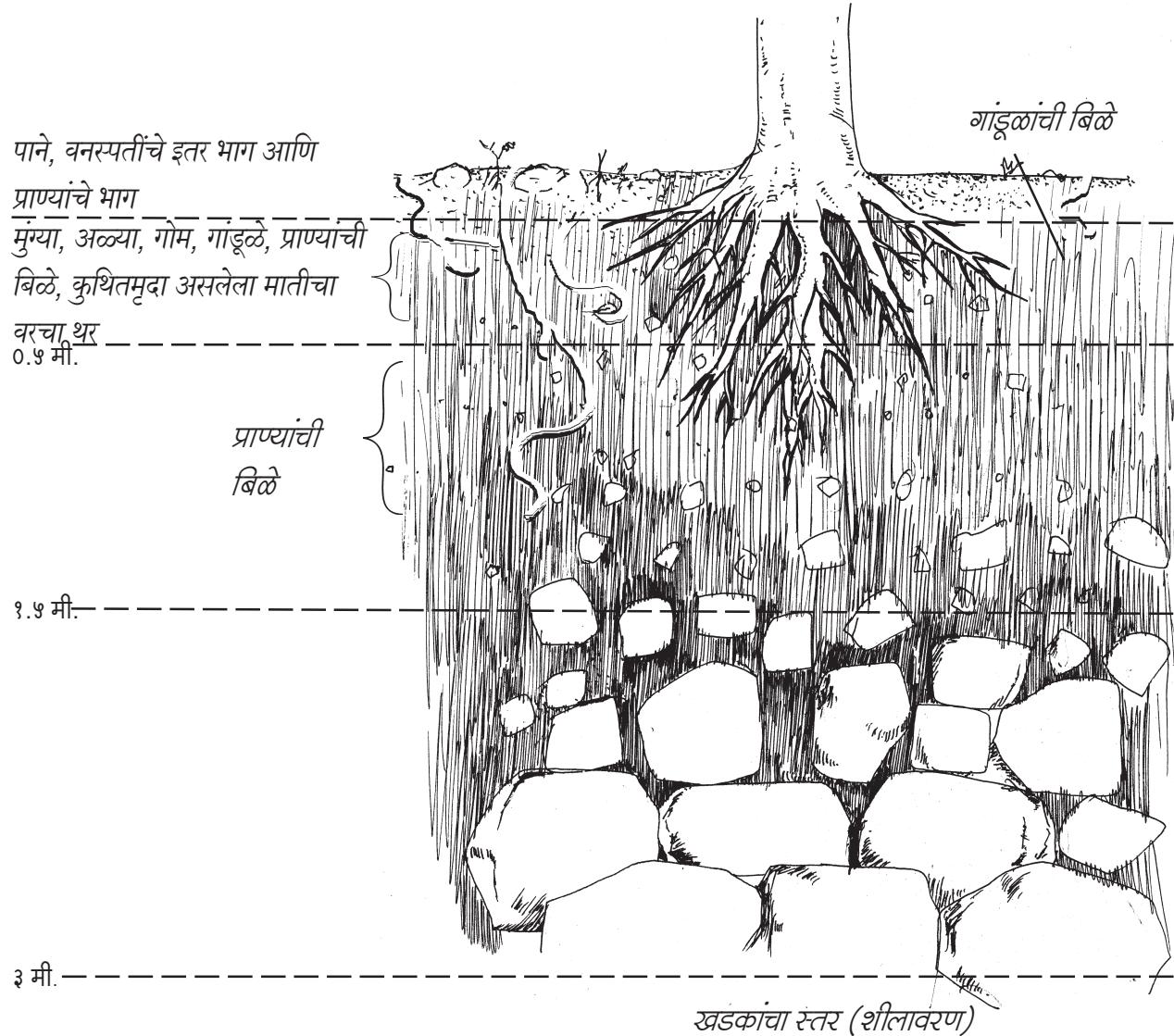
क) गांडूळे मातीत बीळ तयार करतात. बीळ खणताना पृष्ठभागावरील मृत आणि कुजलेल्या वस्तू ती मातीत मिसळतात.

अंदाज करा.

आणखी कोणते प्राणी वनस्पती आणि प्राण्यांचे पृष्ठभागावरील मृत भाग मातीत मिसळण्यासाठी मदत करतात?



मातीत राहणारे प्राणी मातीमध्ये वेगवेगळ्या थरांवर राहतात. तुम्ही जमिनीत खोलवर खणलंत तर वेगवेगळ्या स्तरांवर काय दिसेल हे पुढील चित्रामध्ये दाखवलं आहे.



या झाडाची मुळे जमिनीत किती खोलवर गेली आहेत?

गांडूळांची बिळे किती खोल आहेत? मुऱ्या, गोगलगायी किती खोलवर सापडतात?

जमिनीत तुम्ही खणतच राहिलात तर आधी लहान खडक नंतर मोठे खडक आढळतील. आणखी खोलवर खणलत तर फक्त खडकच दिसतील, माती दिसणार नाही. जमिनीखालील खडकांच्या या स्तराला शीलावरण (Bedrock) असे म्हणतात. काही ठिकाणी शीलावरण हे एक किंवा दोन मीटर खोल असते तर काही ठिकाणी १०० ते २०० मीटरपेक्षा जास्त खोल असते. वेगवेगळ्या ठिकाणी वेगवेगळ्या प्रकारचा खडक आढळतो.

## २. माती तयार करणाऱ्या आणखी काही गोष्टी-

अ) तीन वेगवेगळ्या ठिकाणांहून मुठभर माती गोळा करा.

वेगवेगळ्या पुड्यांमध्ये बांधून शाळेत आणा. तुमच्या कृतिपुस्तकातील पान २८ वर तुम्ही गोळा केलेल्या मातीबद्दल लिहा. या कृतीसाठी तुम्हाला ड्रॉपर (थेंबनळी), चहाची गाळणी, थोडीशी माती मोजण्यासाठी बाटलीचं झाकण, एक मोठं प्लास्टिकचं किंवा धातूचं भांडं, जुनी वर्तमानपत्रं या वस्तू लागतील. बाक खराब होऊ नये म्हणून वर्तमानपत्रं बाकावर पसरा.

बाटलीची तीन झाकणं भरून माती चहाच्या गाळणीतून किंवा जाळीतून गाळून घ्या. गाळणीतून काय पडलं ते लक्षपूर्वक पाहा- कुठल्या मातीत मोठे मोठे कण आहेत, कुठल्या मातीत बारीक कण आहेत? आणखी एक झाकण भरून माती घ्या आणि तिच्यात थेंब थेंब पाणी घाला. पाणी बाहेर येईपर्यंत थेंब घालत राहा.

पाण्याचे किती थेंब शोषून घेतले? (म्हणजेच मातीपासून पाणी वेगळं होण्यापूर्वी किती थेंब घातले होते?)

ब) पान २२ वरील मातीच्या चित्राकडे बघा. जिथे सूक्ष्मजीव किंवा प्राणी दाखवलेले नाहीत अशा मातीच्या कणांमधील मोकळ्या जागांमध्ये काय असेल?

काचेचे अगदीसारखे दोन पेले घ्या. प्रत्येक पेल्यात एकाच प्रकारची माती समप्रमाणात भरा. नंतर एका पेल्यातील माती खाली दाबा.

दुसऱ्या पेल्यानेही ती खाली दाबता येईल.

आता या पेल्यांमध्ये हल्लूहल्लू पाणी ओता. माती पूर्णपणे बुडेल एवढे पाणी टाका- पाण्याचे काळजीपूर्वक निरीक्षण करा- त्यातून येणारे बुडबुडे मोजा.

कुठल्या पेल्यातून जास्त बुडबुडे आले? या बुडबुड्यांमधील हवा कुठून आली?

वनस्पतींची मुळे श्वसन करतात. त्यांना हवेची गरज असते.

मातीतील अन्य सजीवांनाही हवेची गरज असते.

गांडूळे किंवा इतर प्राणी बिळे खणतात तेव्हा ते माती सैल करतात.

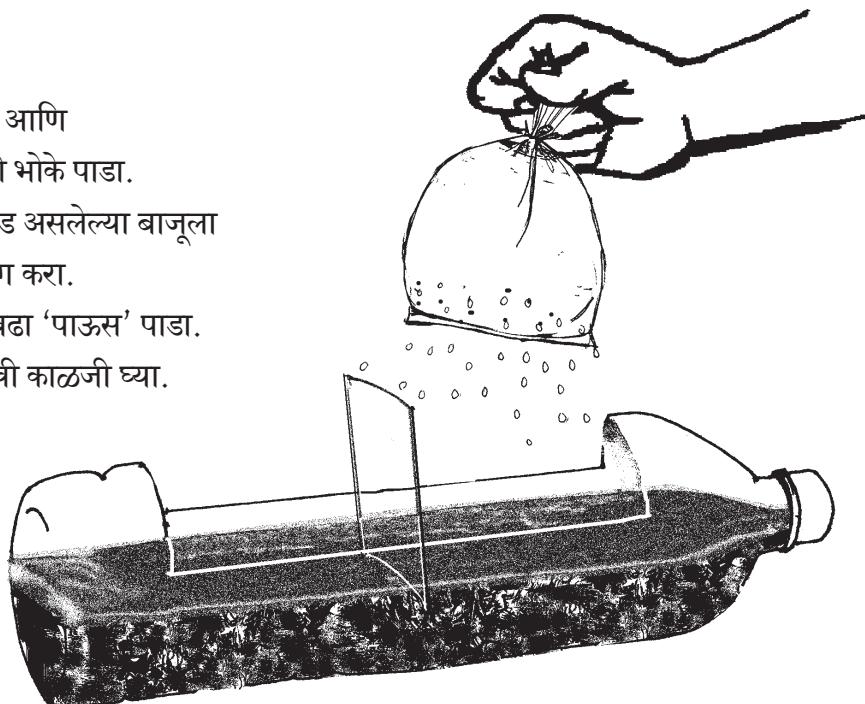
कुठल्या मातीमध्ये जास्त हवा असेल- घट्ट की सैल? का?



क) एक मोठी प्लास्टीकची बाटली घ्या आणि आडवी ठेवा. बाटलीचं तोंड बंद ठेवा. आकृतीत दाखवल्याप्रमाणे बाटलीच्या दंडगोलाकृती भागातून एक आयत कापून काढा. बाटलीच्या तळाशी लहान दगडांचा एक थर रचा. नंतर अर्धी बाटली भरेपर्यंत त्यात बारीक माती भरा.

तुमच्या हाताने किंवा कुठली तरी चपटी वस्तू घेऊन माती खाली दाबा. आता कापलेल्या आयताच्चा एक तुकडा घ्या आणि आकृतीत दाखवल्याप्रमाणे तो मधोमध दुभाजकासारखा उभा बसवा. त्याला तळापर्यंत खाली दाबू नका, अर्धवट आत ढकला.

एक लहान प्लास्टीकची पिशवी घ्या आणि  
तिच्या तळाशी टाचणीने छोटी छोटी भोके पाडा.  
ती पाण्याने भरा आणि बाटलीचं तोंड असलेल्या बाजूला  
'पाऊस' पाडण्यासाठी तिचा उपयोग करा.  
या बाजूची माती पूर्णपणे भिजेल एवढा 'पाऊस' पाडा.  
मातीच्या वर पाणी येणार नाही याची काळजी घ्या.



आता बाटलीतील दुभाजकाच्या दोन्ही बाजूंकडील मातीचे निरीक्षण करा. तुमच्या बाटलीची आकृती काढा. त्यात माती कुठे आहे ते दाखवा. ५ मिनिटांनंतर, १० मिनिटांनंतर कुठला भाग ओला झाला ते दाखवा. प्लास्टीकच्या दुभाजकाच्या दुसऱ्या बाजूतही पाणी गेलं का?

ज्या भागात पाणी टाकलं नव्हतं, तिथे पेन्सिलीच्या मागच्या बाजूने दाबून एक 'विहीर' तयार करा. तुमच्या विहिरीला पाणी लागलं का? नाही? आणखी खोल खणा.

दुसऱ्या बाजूला जास्त पाणी ओता. जास्त पाणी ओतल्यावर पाण्याच्या पातळीमध्ये काही बदल झाला का?

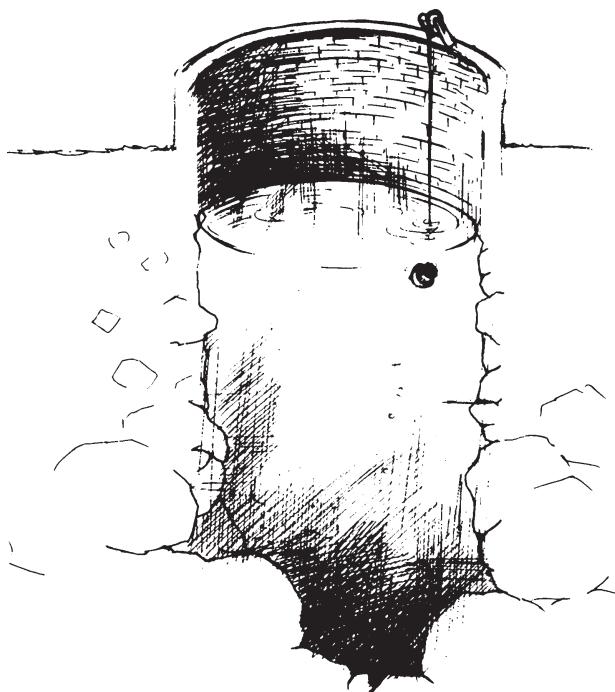
विहिरीतील पाण्याच्या पातळीच्या वरची माती ओली झाली का? त्या बाजूच्या पृष्ठभागावरची माती ओली झाली का? विहिरीत पाणी कसे आले?

बाटली उघडा आणि तिच्या बुडाशी कागदाची घडी ठेवून ती किंचित तिरकी करा. आधीसारखाच त्याच बाजूला जास्त पाऊस पाडा. आता पृष्ठभागावरून पाणी वाहून गेले का? ते स्वच्छ पाणी होते की थोडी मातीसुदृधा वाहून गेली?

विहिरीतील पाण्याची पातळी वाढली का? बाटलीचा उतार न बदलता पाणी वाहून जाऊ नये यासाठी काही करता येईल का? तुमच्या कल्पना वापरून बघा. पाणी वाहून जायचे थांबवल्यानंतर विहिरीतील पाण्याची पातळी बदलली का?

पाऊस पडतो तेव्हा जमिनीत काही पाणी मुरते. काही पाणी थोडी माती सोबत घेऊन ओढे, नद्या, समुद्र यांच्यामध्ये वाहून जाते. मातीत मुरलेले पाणी जमिनीत खोलवर जाते. काही प्रकारचे खडक पाणी शोषून घेतात- ते सच्छिद्र (Porous) असतात.

शीलावरण जरी सच्छिद्र नसले तरी त्याला भेगा पडलेल्या असतात, मोकळी जागा असते. पाणी या भेगांमधून आत झिरपते. जर जमिनीखालील खडकांमधून पाणी शिरु शकत नसेल तर पाणी तेथे साठून राहते. या पाण्यालाच 'भूजल' (Groundwater) असे म्हणतात.



पावसाचे पाणी वाहून जाण्यापासून रोखण्याचे आणि त्याला जमिनीत मुरवण्याचे काही मार्ग आहेत का? काही युक्त्या शोधा.

### विचार करा!

भूजल म्हणजे जमिनी खालील नितळ पाण्याची नदी किंवा तलावच असतो असं शीलाला वाटतं. तुम्हांला काय वाटतं? भूजल म्हणजे रुच्छ तळं किंवा नदी नाही हे तुम्ही तिला कसं पटवून व्याल?

ड) मातीच्या सगळ्यात वरच्या थरात कुथितमृदेचे प्रमाण जास्त असते. वनस्पती त्यावर अवलंबून असतात. मात्र एखाद्या ठिकाणी वर्षानुवर्षे पावसामुळे माती वाहून जात असेल तर त्या ठिकाणी वनस्पतींची वाढ चांगली होऊ शकत नाही.

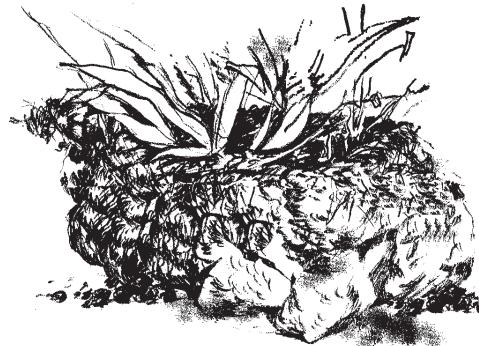
भूजलसुदृधा जमिनीखालून हळुहळू वाहतच असते. बच्याच ओढ्यांना, नद्यांना हेच पाणी मिळते. ओढ्यांना किंवा नद्यांना मिळणारे भूजल खूप लांबून वाहून आलेले असण्याचीही शक्यता आहे.

समजा तुम्ही विहिरीतले पाणी वापरून टाकले आणि खूप दिवस पाऊसच पडला नाही, तर विहिरीतल्या पाण्याच्या पातळीवर काय परिणाम होईल? पाऊस पडला तरी विहिरीतील पाण्याची पातळी कमी होणे शक्य आहे का? कसे?

गवताळ जमिनीतून साधारण १० सेमी लांबीचे चौरसाकृती ढेकूळ खणून काढा. असेच ढेकूळ उजाड जमिनीतूनही काढा.

प्रत्येक ढेकूळ एका थाळीत, बादलीत, जुन्या ट्रे मध्ये किंवा ज्यात पाणी सामावू शकेल अशा कुठल्याही भांड्यात ठेवा.

एका पेल्यात थोडेसे पाणी घ्या आणि गवताळ ढेकळावर ते हळूहळू ओता.



ट्रेमध्ये गोळा होणाऱ्या पाण्याकडे बघा. आता तेवढेच पाणी हळूहळू दुसऱ्या ढेकळावर ओता. आता ट्रेमधील पाणी बघा. कुठल्या ट्रेमध्ये जास्त पाणी आहे? कुठल्या ट्रेमधील पाणी गढूळ आहे? का? माती कुठून जास्त सहजगत्या वाहून जाऊ शकते, उजाड जमिनीतून की जास्त वनस्पती वाढतात अशा जमिनीतून?

पाऊस पडल्यावर जमीन ओली होते.

उजाड जमिनीवरुन आणि गवतावरुन चालून बघा.

कुठली जमिन जास्त निसरडी आहे?

तुम्ही चालत असताना थोडा चिखलही घसरला का?

कुठल्या ठिकाणी हे घडलं?

उजाड जमिनीवर का गवताळ जमिनीवर? का?



ई) शेतं असलेल्या बहुतेक ठिकाणी खतं आणि कीटकनाशकांचा वापर होतो. ती मातीत मिसळतात. ती भूजलात सुद्धा मिसळत असतील का? कशी?

जमिनीतील प्लास्टिकचे विघटन संथगतीने होते. प्लास्टीकमधील काही रसायने विषारी असतात. ती मातीत मिसळल्यावर पाण्यातही जातात.

कारखान्यांमधील टाकाऊ पदार्थ जेव्हा जमिनीवर टाकतात तेव्हा त्यामधील घातक गोष्टी भूजला मध्ये मिसळू शकतात.

वनस्पती मातीतील अशा घातक गोष्टी शोषून घेऊ शकतात. या वनस्पतींपासून आपले अन्न मिळवणाऱ्या प्राण्यांनाही त्यामुळे धोका पोहचू शकतो.

हे शब्द लिहा.

पोषकद्रव्ये (Nutrients), खनिजे (Minerals), कुथितमृदा (Humus), कचराखत (Compost), बीळ (Burrow), शीलावरण (Bedrock), भूजल (Groundwater)

## स्वाध्याय

काय सारखे? काय वेगळे?

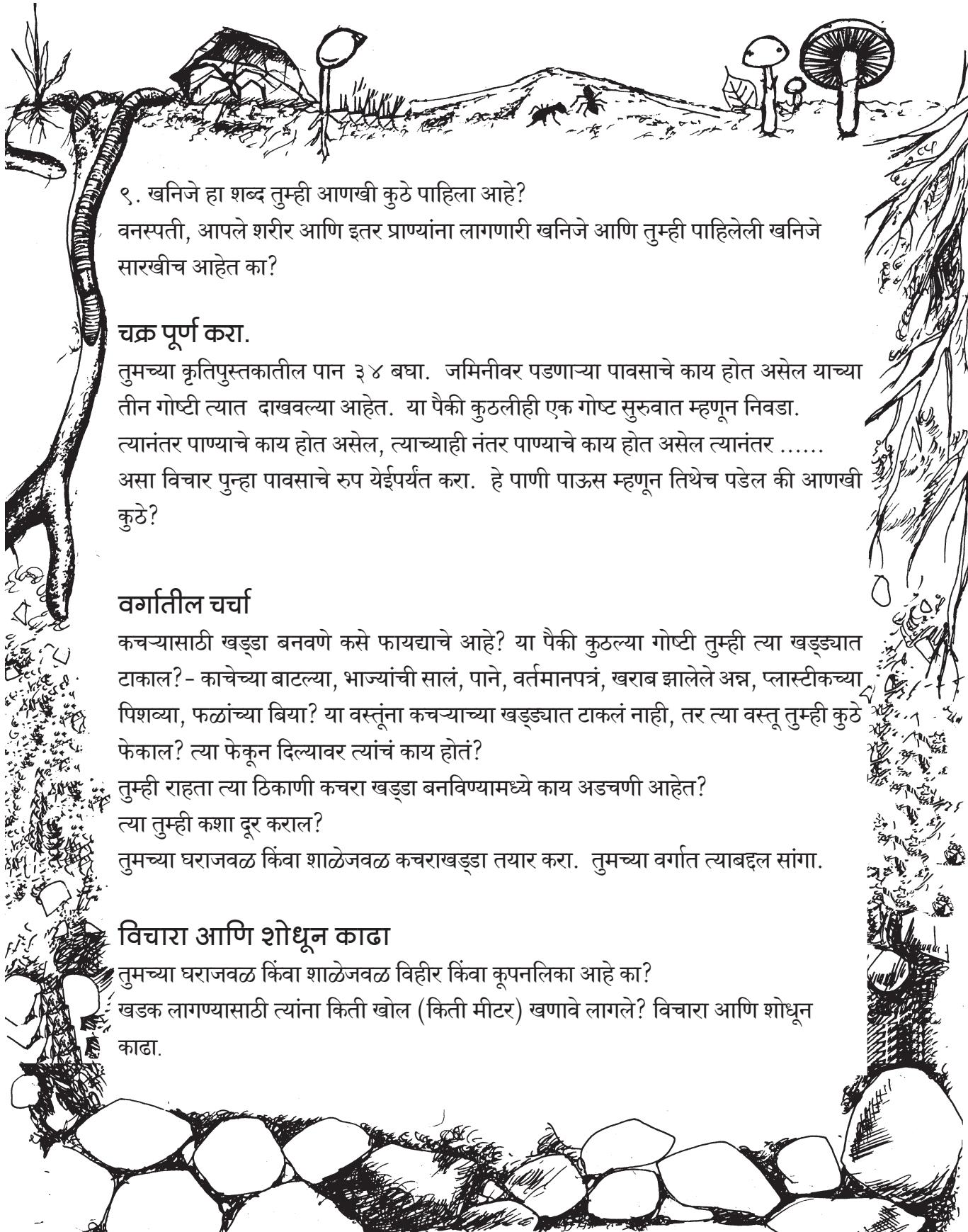
तुम्ही राहता त्या ठिकाणापासून दूर असणाऱ्या शहराकडे किंवा गावाकडे तुम्ही कधी प्रवास केला आहे का? तेथील माती वेगळी होती का? कुठल्या प्रकारे त्यामधे सारखेपणा होता? कुठल्या प्रकारे फरक होता?

प्रश्न तुमच्या आवडीचे

१. माती कुठल्या घटकांनी बनलेली असते? त्या घटकांची नावे लिहा. यापैकी सजीव घटक कुठले आहेत, निर्जिव कुठले?
२. यापैकी कुठल्या ठिकाणाच्या मातीमध्ये जास्त हवा असेल?
३. वनस्पतींची वाढ कुठे जास्त चांगली होईल? घट्ट जमिनीत की सैलसर मातीत? का?
४. सच्छिद्र असणाऱ्या कुठल्याही तीन वस्तूंची नावे लिहा.
५. विहिरीतील पाणी वाढण्यासाठी विहिरीतच पाऊस पडला पाहिजे का?
६. वेगवेगळ्या गावांमधील, शहरांमधील पाण्याची चव वेगळी असते का? असे का होत असेल?
७. जंगलातल्या किंवा रस्त्याच्या कडेला असणाऱ्या मोठ्या वृक्षांना कोणीही पाणी घालत नाही. तरीही उन्हाळ्यात सुदूर ही झाडे सुकत नाहीत. त्यांना पाणी कसे मिळते?
८. यापैकी कुठल्या हवामानात पाने लवकर कुजतात?

थंड आणि कोरड्या,  
उष्ण आणि आर्द्ध,

कोरडे आणि आर्द्र ,  
उष्ण आणि कोरड्या



९. खनिजे हा शब्द तुम्ही आणखी कुठे पाहिला आहे?

वनस्पती, आपले शरीर आणि इतर प्राण्यांना लागणारी खनिजे आणि तुम्ही पाहिलेली खनिजे सारखीच आहेत का?

### चक्र पूर्ण करा.

तुमच्या कृतिपुस्तकातील पान ३४ बघा. जमिनीवर पडणाऱ्या पावसाचे काय होत असेल याच्या तीन गोष्टी त्यात दाखवल्या आहेत. या पैकी कुठलीही एक गोष्ट सुरुवात म्हणून निवडा.

त्यानंतर पाण्याचे काय होत असेल, त्याच्याही नंतर पाण्याचे काय होत असेल त्यानंतर .....

असा विचार पुन्हा पावसाचे रुप येईपर्यंत करा. हे पाणी पाऊस म्हणून तिथेच पडेल की आणखी कुठे?

### वर्गातील चर्चा

कचऱ्यासाठी खड्डा बनवणे कसे फायद्याचे आहे? या पैकी कुठल्या गोष्टी तुम्ही त्या खड्ड्यात टाकाल? - काचेच्या बाटल्या, भाज्यांची सालं, पाने, वर्तमानपत्रं, खराब झालेले अन्न, प्लास्टीकच्या पिशव्या, फळांच्या बिया? या वस्तूना कचऱ्याच्या खड्ड्यात टाकलं नाही, तर त्या वस्तू तुम्ही कुठे फेकाल? त्या फेकून दिल्यावर त्यांचं काय होतं?

तुम्ही राहता त्या ठिकाणी कचरा खड्डा बनविण्यामध्ये काय अडचणी आहेत?

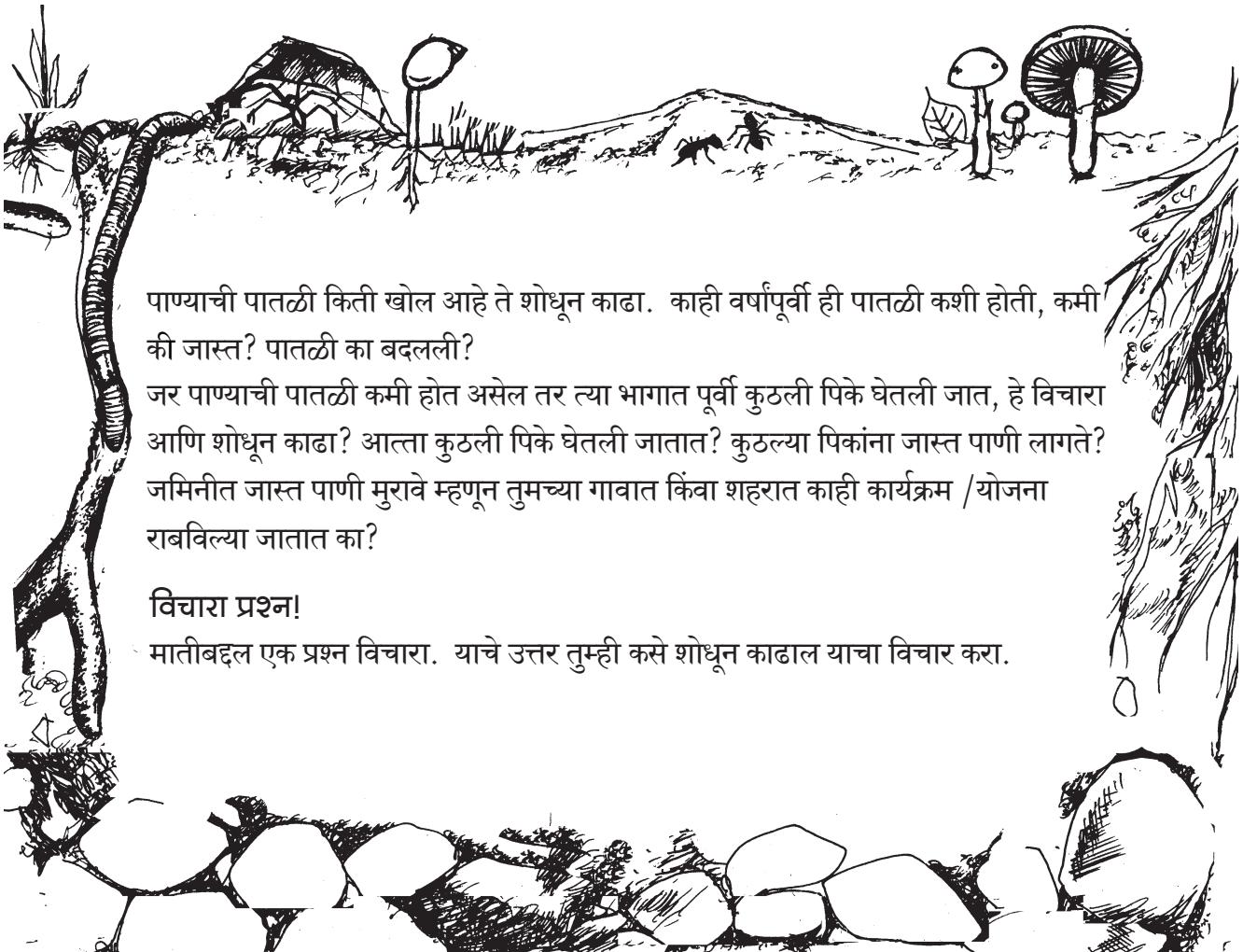
त्या तुम्ही कशा दूर कराल?

तुमच्या घराजवळ किंवा शाळेजवळ कचराखड्डा तयार करा. तुमच्या वर्गात त्याबद्दल सांगा.

### विचारा आणि शोधून काढा

तुमच्या घराजवळ किंवा शाळेजवळ विहीर किंवा कूपनलिका आहे का?

खडक लागण्यासाठी त्यांना किती खोल (किती मीटर) खाणावे लागले? विचारा आणि शोधून काढा.



पाण्याची पातळी किती खोल आहे ते शोधून काढा. काही वर्षांपूर्वी ही पातळी कशी होती, कमी की जास्त? पातळी का बदलली?

जर पाण्याची पातळी कमी होत असेल तर त्या भागात पूर्वी कुठली पिके घेतली जात, हे विचार आणि शोधून काढा? आत्ता कुठली पिके घेतली जातात? कुठल्या पिकांना जास्त पाणी लागते? जमिनीत जास्त पाणी मुरावे म्हणून तुमच्या गावात किंवा शहरात काही कार्यक्रम /योजना राबविल्या जातात का?

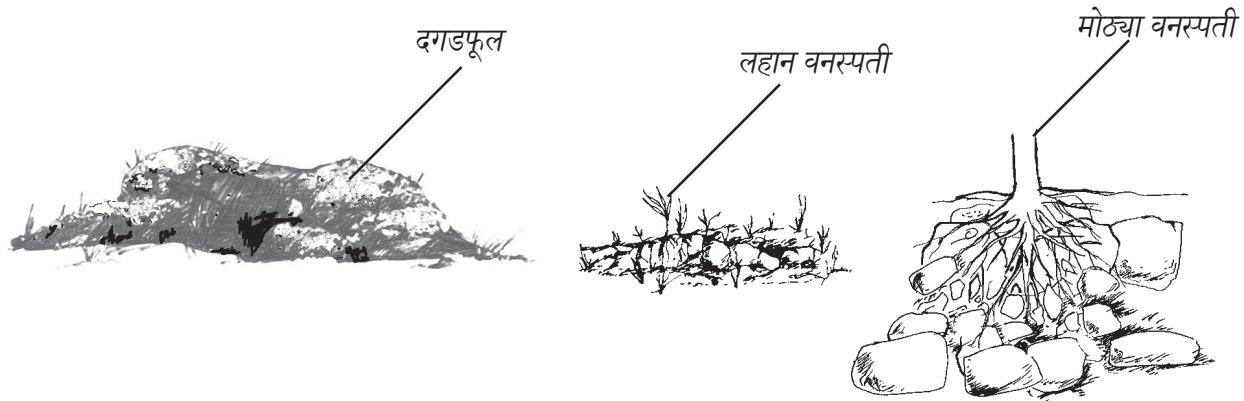
### विचार प्रश्न!

मातीबद्दल एक प्रश्न विचारा. याचे उत्तर तुम्ही कसे शोधून काढाल याचा विचार करा.

### तुम्हाला माहीत आहे का?

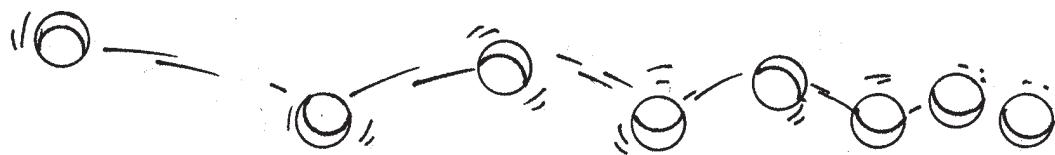
१. वातावरणातील हवेपेक्षा जमिनीतील हवेमध्ये कमी ऑक्सिजन आणि जास्त कार्बन डायॉक्साईड असतो.
२. सुमारे ५००० प्रकारच्या जीवाणुंना नावे देण्यात आली आहेत आणि त्यांचे वर्णनही उपलब्ध आहे. तज्ज्ञांच्या मते जीवाणुंचे आणखी ५०,००० कदाचित ३ दशलक्ष प्रकार अस्तित्वात आहेत. कवांच्या ६१,००० प्रकारांना नावे देऊन त्यांचे वर्णन करण्यात आले आहे. मात्र प्रत्यक्षात १.७ दशलक्ष प्रकाराची कवके अस्तित्वात असू शकतात. मुळंजवळच्या १ ग्रॅम मातीमध्ये वेगवेगळ्या प्रकारचे एक अब्ज जीवाणू असू शकतात.
३. एक गांडूळ त्याच्या वजनाच्या ३६ पट माती एका दिवसात गिळू शकते.
४. माती ही खडकांपासून तयार होते. आत्ता मातीने आच्छादलेला खडक हा पूर्वी जमिनीच्या पृष्ठभागावर होता. आधी एकत्र वाढणारे शैवाल आणि कवके म्हणजेच ढगडफूल खडकांवर वाढत असत. त्यांच्यामुळे खडकाच्या पृष्ठभागापासून मातीचे बारीक कण वेगळे झाले. मोळ्या वनस्पती पृष्ठभागावरील मातीच्या थरामध्ये वाढू शकतात.

त्यांची मुळे खडकांपासून माती वेगळी करतात. जास्त वनस्पती वाढू लागतात तसा खडकही फुटत जातो. कृथितमृद्देतील काही रसायनांमुळे खडकांच्या पृष्ठभागात आणि कणांमध्ये बदल घडू शकतात. खडकांपासून काही सेमी उंचीचा मातीचा थर निर्माण होण्यास शेकडो तर कधीकधी हजार वर्षेसुदृढा लागू शकतात.





# गुरु हलण्या करतू



तिसरा धडा

वरतू हलतात कशा?

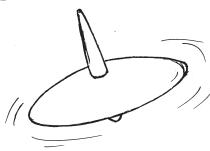


चौथा धडा

चला गाडी बनवू या!



तिसरा धडा  
वस्तू हलतात कणा?



## हालचालींचे वर्णन

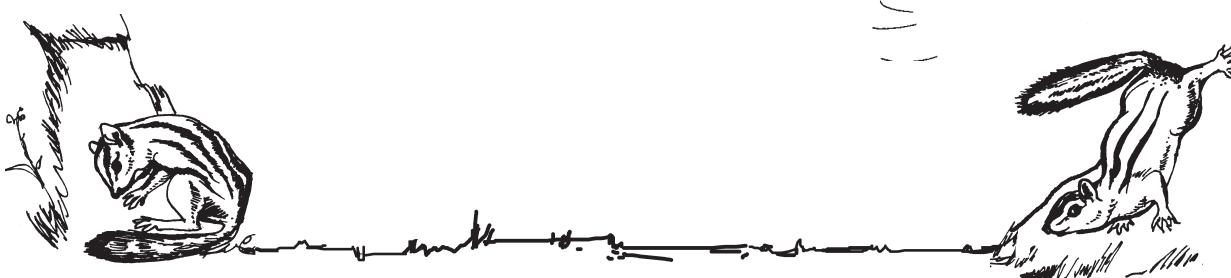
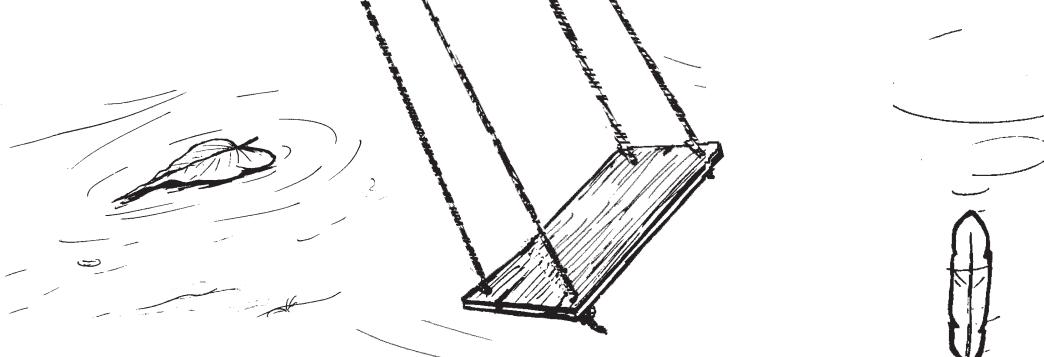
### १. विविध प्रकारच्या हालचाली

अ) काही हलणाऱ्या वस्तूंबद्दल विचार करा. तुमच्या कृतिपुस्तकातील पान ३९ वर हालचालींचे वर्णन करणाऱ्या शब्दांची आणि वाक्यप्रचारांची यादी करा. तुम्ही कृतिपुस्तकात दिलेले शब्द आणि वाक्यप्रचार वापरू शकता किंवा स्वतःचे शब्दही (आणि वाक्यप्रचार) वापरू शकता.



ब) वर्गामध्ये हलू शकणाऱ्या काही गोष्टी आणा. प्रत्येकाने आणलेल्या सगळ्या वस्तूंकडे नीट बघा. त्यांच्या हालचालींचे निरीक्षण करा. पुढे अशा प्रकारचे प्रश्न विचारून त्यांचे वेगवेगळ्या गटात वर्गीकरण करा. ती घसरते, घरंगळते, गरगर फिरते किंवा आणखी वेगळ्या प्रकारे हलते का?

ती सरळ रेषेत हालचाल करते की वाकऱ्या (वक्र)  
तिची हालचाल खाली-वर अशी आहे का?  
ती कंप (Vibrate) पावते का?





प्रत्येक गटाला एक नाव द्या. कृतिपुस्तकातील पान ४० वर या गटांची नावे लिहा. या गटात असणाऱ्या तुमच्या वस्तूंची नावे प्रत्येक गटात लिहा.



### विचार करा!

हलतात पण एकाच ठिकाणी स्थिर राहतात अशा काही वस्तूंची नावे आठवा.

### २. तुमच्या शरीराची हालचाल

अ) शक्य तेवढ्या सगळ्या प्रकारे तुमचा हात हलवा. (खांद्यातून) शक्य तेवढ्या सगळ्या प्रकारे वर्तुळे तयार करा.

उभी वर्तुळे किती प्रकारे तयार करता आली?

आडवी वर्तुळे किती प्रकारे तयार करता आली?

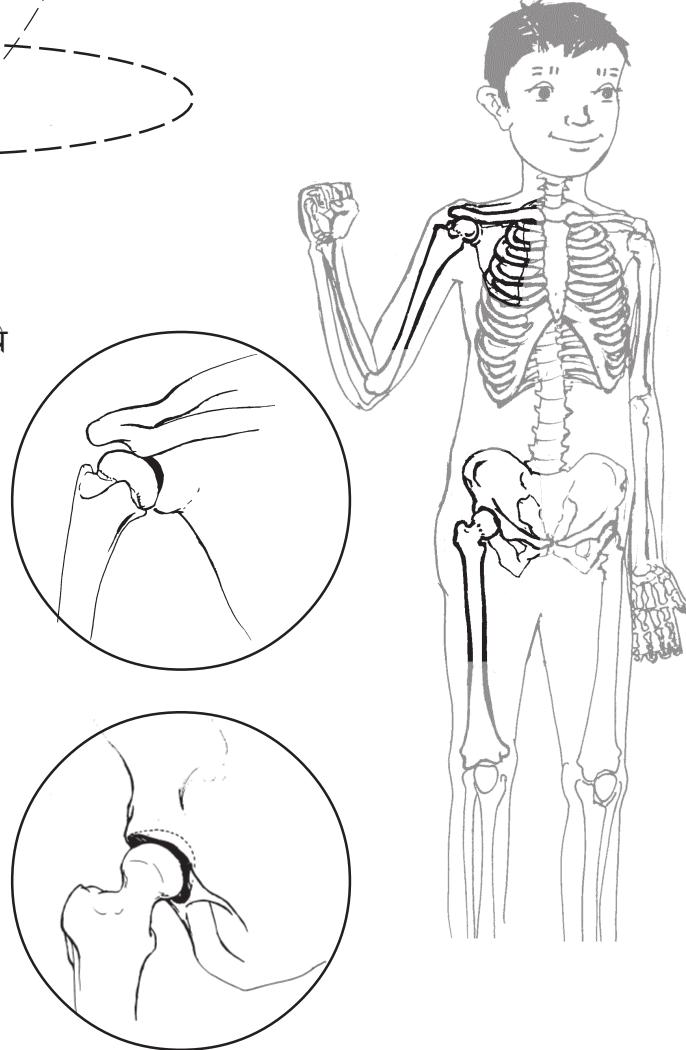


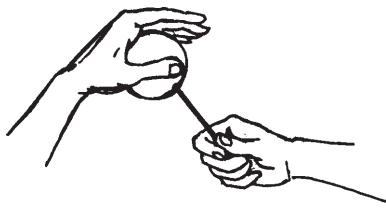
ब) हात हलवला तसा तुमचा पायही कमरेपासून हलवण्याचा प्रयत्न करा.



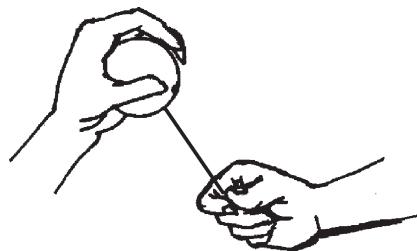
पायही (कमरेपासून) त्याच प्रकारे हलवता येतो का? हात हलवता येतो पण पाय हलवता येत नाही अशा हालचाली कुठल्या? पाय हलवता येतो पण हात हलवता येत नाही अशा हालचाली कुठल्या?

क) खांद्याचे आणि जांधेतील सांधे  
असेच असतात. त्यांना उखाळीचे सांधे  
(Ball and socket joint)  
म्हणतात.





उथळ ओंजळ



खोलगट ओंजळ

संत्रे, मोसंबी किंवा चेंडूसारखी गोलाकार वस्तू घ्या. त्याला एक काडी जोडा. हाताच्या पंज्याची ओंजळ करा आणि चेंडू त्यात बसवा. आता काडी धरून चेंडू फिरवा. जर पंज्याची ओंजळ उथळ (कमी खोलगट) केली तर चेंडू जास्त फिरेल की कमी? चेंडू हलकेच धरता तर त्याची हालचाल जास्त होईल की कमी?

ओळखा पाहू - कुठली उखळ जास्त खोल आहे, खांद्यातली की जांधेतली? तुम्हाला असं का वाटतं?

ड) यांच्या हालचालीचे वर्णन करा.

- i) तुमचे डोके
- ii) कोपरापासून हात
- iii) गुडघ्यापासून पाय

कोपराचे आणि गुडघ्याचे सांधेही उखळीचे सांधे आहेत असं तुम्हाला वाटतं का? तुम्हाला असं का वाटतं?

### ३. हळू की जोरात ?

एका लांब दोरीवर एक-एक मीटरच्या अंतरावर गाठी बांधून किंवा पेनने खूणा करून तुमची स्वतःची मोजणीची दोरी तयार करा. आता मोकळ्या मैदानात शर्यतीचा मार्ग आखा आणि त्याची लांबी तुमच्या दोरीने मोजा.

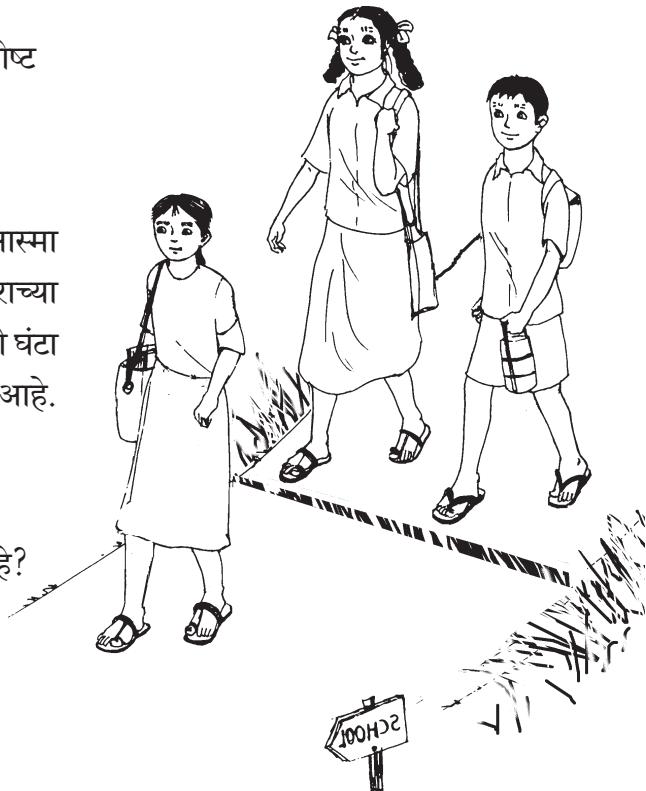
अ) आता या मैदानात तुमच्या दोस्तांबरोबर पळण्याची शर्यत लावा आणि इतरांना वेळ मोजायला सांगा. टिक टिक- १, टिक टिक- २. शर्यतीच्या मार्गाच्या एका टोकापासून दुसऱ्या टोकापर्यंत जायला कोणाला जास्त वेळ लागला? कोण जोरात धावला?

ब) आता पुन्हा शर्यत लावा. शर्यत सुरु झाल्यावर तुमच्या मित्रांना टिक टिक-१, टिक टिक-२ ते टिक टिक-३० पर्यंत मोजायला सांगा. यावेळी तुमच्यापैकी प्रत्येक जण फक्त १० सेकंदांसाठीच धावेल. १० सेकंदांत कोण जास्त अंतर धावलं? जास्त वेगाने कोण धावलं?

क) तुमच्या कृतिपुस्तकातील पान ४३ वरील चित्र पाहा. गोष्ट वाचा आणि या प्रश्नांची उत्तरे द्या.

i) अप्पू आणि मिनी एकत्र शाळेत चालत जात आहेत. आस्मा आणि तिची आई त्यांच्या पुढे आहेत, शाळेच्या प्रवेशद्वाराच्या (गेटच्या) जवळ त्या सगळ्यांनी पहिली घंटा एकली. दुसरी घंटा वाजायच्या आत त्यांना प्रवेशद्वाराजवळ पोहोचणे गरजेचे आहे. मिनी, अप्पू आणि आस्मा धावायला सुरुवात करतात.

प्रवेशद्वाराच्या जवळ कोण आहे? त्यापासून दूर कोण आहे?  
जास्त अंतर कोणाला धावायला लागेल?  
ते सगळे प्रवेशद्वाराजवळ एकाच वेळी पोहोचले.  
कोण हळू (सावकाश) धावलं?



ii) दुसऱ्या दिवशी आस्मा प्रवेशद्वाराजवळ पोचत असतानाच पहिली घंटा वाजली. तिला अजिबात धावावे लागले नाही. मात्र सोबत चालत येणारे अप्पू आणि मिनी प्रवेशद्वारापासून जरा दूर होते. त्यांनी धावायला सुरुवात केली. मिनी अप्पूच्या ३० सेकंद आधी प्रवेशद्वाराजवळ पोहोचते.

अप्पू आणि मिनीला सारखेच अंतर धावावे लागले का? आधी कोण पोहोचलं?  
कोणाला जास्त वेळ लागला? कोण जोरात धावलं?

ड) तुमच्या कृतिपुस्तकातील पान ४४ वरील चित्र पाहा आणि या प्रश्नांची उत्तरे द्या.  
या चित्रातील नारळाचे झाड आणि झेंड्याचा खांब यांच्यातील अंतर किती आहे? झेंड्याचा खांब आणि दिव्याचा खांब यांच्यातील अंतर किती आहे? बस थांबा आणि मनोरा यांच्यातील अंतर किती आहे?

i) या रस्त्यावरून एक बस आली. नारळाच्या झाडापासून झेंड्याच्या खांबार्फ्यंत जायला तिला १० सेकंद लागले. ती त्या रस्त्यावरून एकाच वेगाने (तिचा वेग वाढतही नाही, कमीही होत नाही) जात आहे.

झेंड्याचा खांब पार केल्यानंतर बरोबर १० सेकंदांनी बस कुठे असेल? तिथे बसचे चित्र काढा आणि चित्राजवळ १ (अ) असे लिहा.

झेंड्याच्या खांबापासून बरोबर २० सेकंदांनंतर, ३० सेकंदांनंतर बस कुठे असेल तिथे बसचे चित्र काढा.  
चित्राशेजारी १ ब (२० सेकंदांसाठी) आणि १ क (३० सेकंदांसाठी) लिहा.

ii) त्या रस्त्यावर आणखी एक बस (बस २) आली या बसलासुद्धा नारळाच्या झाडापासून झेंड्याच्या खांबापर्यंत जायला १० सेकंद लागतात.

दुसऱ्या बसला झेंड्याचा खांब ओलांडल्यावर दिव्याच्या खांबापर्यंत १० सेकंदाच्या आत पोचायचे असेल तर काय करावे लागेल? (वेग वाढवणे? कमी करणे? काहीच न करणे?) का?

iii) आणखी एक बस आली. (आज जरा जास्तच बसेस येताहेत!) या बसलासुद्धा (बस ३) नारळाच्या झाडापासून झेंड्याच्या खांबापर्यंत जायला १० सेकंद लागतात.

मात्र झेंड्याच्या खांबापर्यंत पोचल्यावर तिचा वेग वाढतो.

झेंड्याचा खांब ओलांडल्यावर १० सेकंदांनंतर बस कुठे असेल तेथे बसचे चित्र काढा. चित्राशेजारी ३ अ असे नाव द्या.

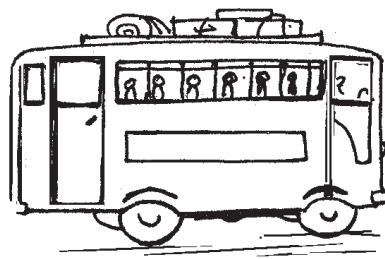
iv) झेंड्याच्या खांबानंतर बसचा वेग वाढायच्याएवजी कमी झाला तर झेंड्याचा खांब ओलांडल्यानंतर बरोबर १० सेकंदांनंतर बस कुठे असेल?

v) पहिली बस १० सेकंदात १०० मी. अंतर कापते. तर एका सेकंदात ती किती अंतर कापेल?

तुमचे उत्तर ..... मीटर प्रति सेकंद असे लिहा.

हा त्या बसचा वेग आहे.

vi) तुम्ही प्रवास करता त्या बसचा किंवा गाडीचा वेग शोधून काढा.



## वर्तुंमध्ये हालचाल निर्माण करणे आणि ती थांबविणे

### ४. वर्तुंचा वेग कमी करणे आणि त्यांना थांबविणे.

अ) कमीत कमी एक पृष्ठभाग सपाट आहे अशी डस्टरसारखी एखादी वस्तू घ्या. तिची सपाट बाजू खाली येईल अशा पद्धतीने ती टेबलावर किंवा जमिनीवर ठेवा आणि हलकेच ढकला. थांबायच्या आधी ती किती लांब गेली?

**विचार करा!**

ती वर्तुं का थांबली?

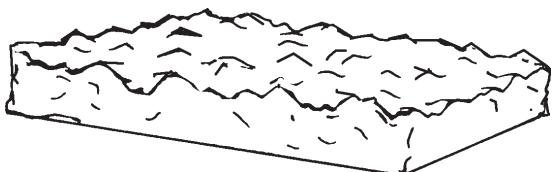
ब) घर्षणामुळे (Friction) वस्तूंचा वेग कमी

होतो.

i) अनेक पटीने मोठा करून बघितल्यास टेबल किंवा डस्टरचा पृष्ठभाग असा दिसतो.



लाकडी पृष्ठभाग



काचेसारख्या एरवी अतिशय गुळगुळीत दिसणाऱ्या पृष्ठभागावरही अनेक लहान खड्डे आणि उंचवटे असतात. अनेक पटींनी मोठा केल्यावर काचेचा गुळगुळीत पृष्ठभाग असा दिसतो.

जेव्हा तुम्ही डस्टर, नाण किंवा इतर वस्तू टेबलावरून घसरवता तेव्हा खडबडीत भाग एकमेकांवर आपटतात, अडकतात आणि त्यामुळे त्या वस्तूला घसरणे (Slide) अवघड बनते.

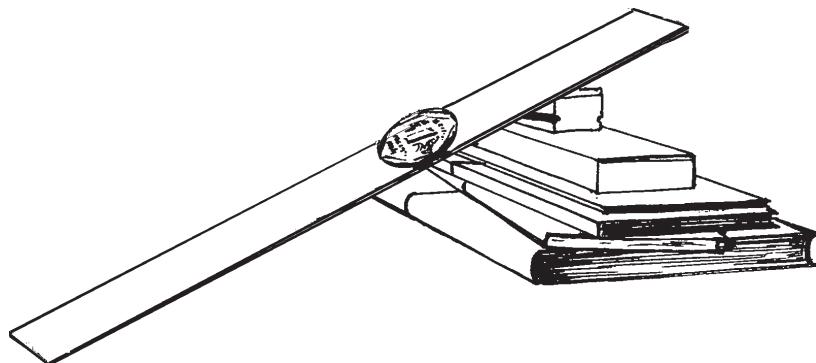
ii) एक पट्टी आणि एक नाण घ्या. पट्टीच्या सपाट पृष्ठभागाला स्पर्श करून बघा. हा पृष्ठभाग किती खडबडीत किंवा गुळगुळीत आहे?

पट्टी टेबलावर ठेवा. पट्टीचा सपाट पृष्ठभाग वरच्या बाजूला असू द्या. पट्टीचे एक टोक ५ सेमी वर उचला. या टोकावर नाण ठेवा. आता नाण खाली घसरायला लागेपर्यंत या टोकाला वर उचला. पुस्तक, खोकी यासारख्या वस्तू ठेवून पट्टी तिरपी ठेवा. आता पट्टीचा तिरपेणा तसाच ठेवून त्यावर खोडरबर, शार्पनर यासारख्या वस्तू (ज्यांची कमीत कमी एक बाजू सपाट आहे) पट्टीवर ठेवा. त्यांचा सपाट पृष्ठभाग पट्टीवर असला पाहिजे.

यापैकी कुठल्या वस्तू सहज घरंगळतात (Rolling)? कुठल्या अजिबात घरंगळत नाहीत?

कुठल्या वस्तूमध्ये आणि पट्टीमध्ये घर्षण कमीत कमी आहे?

टेबलाच्या पृष्ठभागापासून या टोकाची  
उंची मोजा.



iii) आता नाणं बाजूला ठेवा आणि पट्टीवर थोडी पावडर (चेहऱ्याला लावायची) घाला. पट्टीचा तिरपेपणा पूर्वीइतकाच असू द्या. तुमच्या बोटांनी पावडर हलकेच पट्टीवर पसरा. आत्ता वरच्या टोकावर पुन्हा नाणं ठेवा. नाण्याच्या आताच्या हालचालीचं वर्णन करा.  
इतर वस्तू पट्टीवर ठेवा. आता कुठल्या वस्तू घस्रु शकल्या?

पावडर घातल्यानंतर पट्टीच्या पृष्ठभागाला स्पर्श करून पाहा. कसा स्पर्श आहे?

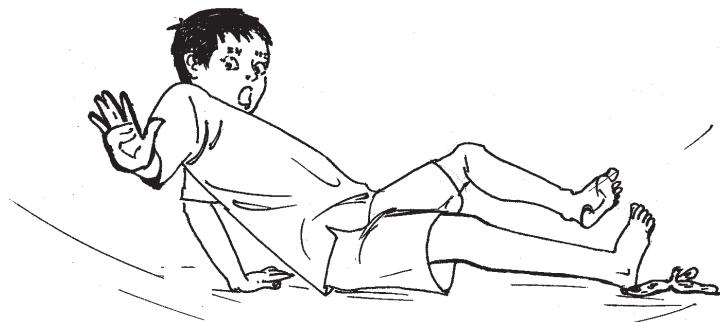
iv) आता वेगळ्या प्रकारची पट्टी वापरून (लाकडी, प्लास्टीकची, धातूची). (ii) आणि (iii) पुन्हा करून पाहा. पट्टीचा तिरपेपणा पूर्वीइतकाच असू द्या.

एका प्रकारच्या पट्टीवरून घस्रु शकणारी वस्तू दुसऱ्या प्रकारच्या पट्टीवरून घस्रु शकली नाही असे झाले का?

### **विचार करा!**

पावडर टाकल्यावर नाणं जारत सहजतेने का घसरलं?

बुळबुळीत (Soapy) पृष्ठभागावरून घसरणे सोपे असते का? का? असा अनुभव तुम्ही कुठे घेतला आहे?



### क) रबरापासून बनविलेल्या वस्तू

रबरापासून बनविलेल्या वस्तूचा पृष्ठभाग कितीही गुळगुळीत असला तरी, ती वस्तू आणि कुठलाही पृष्ठभाग यामधील घर्षणाचे प्रमाण अतिशय मोठे असते.

रबरापासून बनविलेले तुमचे खोडरबर बोटाने जोरात दाबा. काय झाले?

रबराचा आकार सहजतेने बदलतो रबरापासून बनवलेली वस्तू कुठल्याही पृष्ठभागावर ठेवली तरी रबरी वस्तूचा तळाचा पृष्ठभाग आपला आकार बदलतो हे रबराच्या वजनामुळे घडते. त्यामुळे कुठल्याही पृष्ठभागावरून रबराने बनवलेल्या वस्तू घसरणे अवघड होते- घर्षण जास्त होते.

रबरापासून तयार होणाऱ्या वस्तू आठवा-

त्या ठिकाणी जास्त घर्षणाची गरज असते का? का?

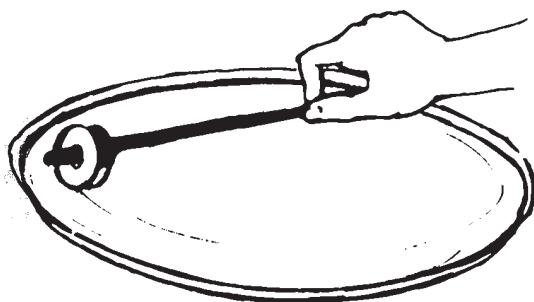
रबर

बळास



### ड) घर्षण आणि घरंगळणे

i) गुळगुळीत आणि सपाट बूऱ असलेले एक मोठे ताट किंवा थाळी घ्या. एक दोन्याचे रीळ, बॉबिन किंवा भोक असलेले प्लास्टीकचे बाटलीचे झाकण घ्या. किंवा खेळातल्या गाडीचे चाक घ्या. भोकातून एक लहान काढी किंवा रिफील किंवा पेन घाला आणि थाळीमध्ये ते फिरवा. ते कसे फिरते (घरंगळते) याचे निरीक्षण करा.



आता त्या थाळीमध्ये साबणाचे द्रावण पसरून घाला- ते निसरडं, बुळबुळीत झालं पाहिजे. आता या वस्तूची हालचाल कशी होईल याचा अंदाज करा. आता कोरड्या थाळीमध्ये फिरवल्या तशाच या वस्तू पुन्हा फिरवा.

तुमच्या कृतीपुस्तकातील पान ४९, वरील शेवटच्या स्तंभामध्ये विचारलेल्या प्रश्नाचे उत्तर प्रत्येक वस्तूसाठी लिहा. आत्ताच्या हालचालीमध्ये काही फरक जाणवला का? ती घसरली? घरंगळली? निसटली?

थाळीमध्ये साबणामध्ये पाणी घातल्यावर थाळी आणि तुम्ही फिरवल्या त्या वस्तूमधील घर्षण वाढले की कमी झाले? तुम्हाला असे का वाटते?

ii) सायकल किंवा इतर वाहनांची नवीन चाकं बघा. ती गुळगुळीत (Smooth) आहेत की त्यावर खोबणी (Tread) आहेत? चाकं अशी का बनवत असावेत, तुम्हांला काय वाटतं?



इ) फोटोचा मार्गील भाग किंवा जुन्या चकचकीत दिनदशिकिच्या पानाची मार्गील बाजू अशा गुळगुळीत आणि चकचकीत (Glossy) कागदावर तुमचे नाव लिहायचा प्रयत्न करा. तुम्ही नेहमी लिहिता तसंच लिहा. आता पुन्हा बॉलपेनने, स्केच पेनने, फाऊंटन पेनने (शाई पेनने) लिहून बघा.

कुठल्या कशाने लिहिणे सोपे वाटले? कशाने अवघड? का? लिहिण्यासाठी आपल्याला घर्षणाचा कसा उपयोग होतो?

कागद आणि पेन्सिलीचे टोक यामध्ये होणाऱ्या घर्षणाची मदत होते का?

पेन्सिल आणि तुमची बोटे यामधील घर्षणाची मदत होते का?

### विचार करा!

पेन्सिलीतील शिसे आणि खडू तुम्ही लिहिल्यानंतर लहान का होतो?

फ) वर्गात चेंडू घरंगळत फिरवा. आता त्याचा वेग कमी करण्यासाठी किंवा तो थांबण्यासाठी काहीतरी करा. चेंडूला टप्पा देऊ नका, फक्त त्याची गती कमी करा आणि थांबवा. कृतिपुस्तकातील पान ५० वर तुम्ही काय प्रयत्न केले ते लिहा चेंडूची गती आपोआप कमी झाली का? का झाली?

### ५. वस्तुना हलवायचे कसे?

अ) हा मिनीच्या वर्गखोलीचा नकाशा. तुमच्या कृतिपुस्तकातील पान ५० वर तुमच्या वर्गाचा नकाशा काढा. फरशीवर एक चेंडू घरंगळू द्या. हा चेंडू कसा हलतो? ते तुमच्या नकाशात दाखवा तो कुठून निघाला?

तो कुठे थांबला?

तो कुठल्या मार्गाने गेला?

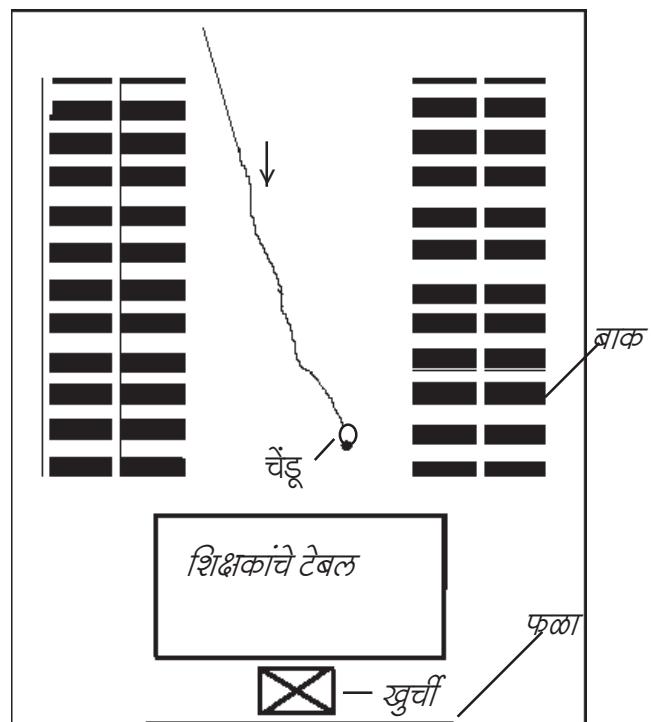
त्या मार्गाचे चित्र काढा

तो सरळ रेषेत गेला का?

तो सरळ रेषेत गेला नसेल तर तसा जाण्यासाठी काय करावे लागेल? प्रयत्न करून पाहा.

त्याचे वर-खाली टप्पे पडले का?

टप्पे पडले असतील तर ते न पडण्यासाठी तुम्ही काय कराल?



ब) एका लांब टेब्लावर किंवा पृष्ठभागावर चेंडू घरंगळू द्या. (लांब टेब्ल नसेल तर फरशीवर घरंगळू द्या.) आता त्याच्या हालचालींचा वेग वाढवा. त्याच्या हालचाली वेगाने होण्याकरिता शक्य तेवढे सगळे मार्ग वापरून बघा.

क) कुठल्या तरी वस्तूला हालचाल द्या. ही हालचाल वर्तुळाकार झाली पाहिजे. तुम्ही हात काढून घेतल्यावर सुदृढा ती वस्तू वर्तुळातच फिरत राहिली पाहिजे.

हे शब्द लिहा.

चकचकीत (Glossy), घर्षण (Friction), गुळगुळीत (Smooth), चमकदार (Polished), खरखरीत (Rough), आदळणे (Bumpy), खोबण (Tread).

### स्वाध्याय

नावे सांगा आणि चित्र काढा.

अ) स्थिर असलेला चेंडू आणि हलणारा चेंडू:

चेंडू हलतो आहे हे तुमच्या चित्रातून जाणलेलं पाहिजे.

ब) वेग कमी होत असणारा चेंडू

क) वेग वाढत असणारा चेंडू

ड) स्थिर उभी असलेली व्यक्ती

इ) हालचाल करणारी व्यक्ती

काय सारखे? काय वेगळे?

प्रत्येकी दोन सारखेपणाचे आणि वेगळेपणाचे मुद्दे सांगा.

अ) चालणाऱ्या सायकलचे चाक आणि सुरु असलेला छताला टांगलेला पंखा.

ब) एक रबरी बॉल आणि खोडरबर टेबलावरून पडल्यानंतर

क) मनगटापासून पंजा हलवता येईल ती पद्धत आणि कोपरापासून हात हलवता येईल, ती पद्धत. मनगटापासून पंजा कसे हलवू शकता, कोपरापासून हात कसे हलवू शकता?

प्रश्न तुमच्या आवडीचे.

१. किमान तीन वस्तूंची अथवा ठिकाणांची नावे सांगा-

अ) जिथे खरखरीतपणाची आवश्यकता असते, हा खरखरीतपणा हालचाल किंवा गती कमी करतो का?

ब) जिथे गुळगुळीतपणा गरजेचा आहे का?

२. तेलाच्या मदतीने हालचालींमध्ये सुलभता आणली जाते अशा वस्तूंची किंवा जागांची नावे सांगा.

३. हातातून न निसट्टा धरायला सोपे काय- ओली साबणवडी की कंगवा? का?

४. न्हाणीघरातील / बाथरुममधील फरशी कशी असलेली तुम्हांला आवडेल गुळगुळीत चमकदार दगडाची, की खरखरीत पृष्ठभाग असलेली का?

५. तुमच्या सायकलच्या ब्रेकचे कार्य कसे चालते ते पाहा आणि या प्रश्नांची उत्तरे द्या.

अ) ते कशाने बनवलेले आहेत?

ब) त्यांच्या कुठल्या भागाचा चाकाला स्पर्श होतो?

क) तुम्ही त्यांचा वापर कसा करता?

ड) त्यांनी चाकाला हलकेच स्पर्श केला किंवा ते चाकाला घट्ट बसले तर फार काही वेगळा परिणाम होईल का?

६. समजा तुम्ही लाकडी डस्टर किंवा एखादी वस्तू फरशीवर ढकलली आणि तिथे अजिबात घर्षण नाही. तर डस्टर किती लांब जाईल? त्याची गती कमी होईल का?

७. कुठल्याही हाडाची हालचाल न करता, हलू शकतात किंवा तुम्ही हलवू शकता अशा तुमच्या शरीराच्या भागांची नावे सांगा.

८. अ) या पृष्ठभागांचा सगळ्यात जास्त खडबडीत ते सगळ्यात जास्त गुळगुळीत असा क्रम लावा. डांबरी रस्ता, काचेचा पृष्ठभाग, लाकडी मेज (टेबल), तुमच्या वर्गाची फरशी.

ब) खालील सर्व वाहने त्यांच्या कमाल वेगाने धावत आहेत. त्यांचा सर्वात हळू धावणारे ते सर्वात जलद धावणारे असा क्रम लावा.

बैलगाडी, कार, विमान, सायकल, बुलेट

### वर्गातील चर्चा

चालताना घसरतो अशी ठिकाणे आठवा.

तेथे चालणे अवघड का असते?

तेथील पृष्ठभाग आणि तुमचा पाय यामध्ये जास्त घर्षणाची गरज आहे की कमी?

जर घर्षण नसते तर तुमच्या दैनंदिन गोष्टींमध्ये काय फरक पडला असता?

चला, शब्दांशी खेळू या!

पुढील हालचाली करतात अशा काही गोष्टींची नावे सांगा.

कंपन (Vibrate), स्वतःभोवती फिरणे (Spin), गडगडणे (Roll), घसरणे (Slide), डुगडुगणे (Wobble), चालणे (Walk), फडफडणे (Flutter), तरंगणे (Glide), उसळणे (Bounce), झोका घेणे (Swing), रांगणे (Crawl), डोलणे (Sway).

२. काही प्राण्यांच्या हालचालींचे वर्णन करणारे शब्द डावीकडे दिले आहेत.

या शब्दांच्या आणि प्राण्यांच्या जोड्या लावा.

दुडदूड पळणे

साप

टुणटुण उड्या मारणे

उंदीर

सरपटणे

कांगारू

रांगणे

हत्ती

भरारी घेणे

माकडे

झोका घेणे

गरुड

डुलत डुलत जाणे

किडे

कमीत कमी इतर तीन प्राण्यांची नावे लिहा आणि त्यांच्या हालचालींचे वर्णन करणारे शब्द लिहा.

आठवा आणि लिहा

अ) ससा आणि कासवाची गोष्ट

ब) समजा, ससा विश्रांती घेण्यासाठी, झोपण्यासाठी थांबलाच नाही तरीही कासवच शर्यत जिंकेल अशी युक्ती शोधा. तुमची ही युक्ती वापरून नवीन गोष्ट लिहा.

शोधा म्हणजेच सापडेल!

ससा आणि कासवाने आणखी एक शर्यत घेण्याचे ठरवले.

कासव म्हणाले की मी कासव असल्यामुळे हळूच धावू शकतो त्यामुळे मी शर्यतीचा शेवट होता त्या रेषेच्या जवळून पळायला सुरुवात करणार, अशी शर्यत योग्य आहे, आणि सशानेही ते मान्य केले.



या शर्यतीत ससा आणि कासव यापैकी कुणीही जिंकू शकते. तुमच्या कृतिपुस्तकातील पान ५९ वरील चित्रे बघा आणि अंदाज करा- शर्यत कोण जिंकेल?

प्रत्येक पाच सेकंदांनंतर ससा आणि कासव कुठे असतील तिथे त्यांचे चित्र काढा. कोण जिंकले?

तुमचा अंदाज बरोबर होता का?

ससा कासवापेक्षा वेगाने धावला का?



तुमच्या र्वतःच्या शब्दांत शर्यत कोणी आणि कशी जिंकली ते लिहा. तुमच्या वर्णनामध्ये पुढील शब्द वापरा:

वेग, अंतर, वेळ, हळू, जलद



कासव म्हणाले मला पुन्हा शर्यत लावायची आहे. ससा लगेच तयार झाला.

यावेळी कासवाने शेवट रेषेच्या आणखी जवळून सुरुवात केली. पुन्हा शर्यत कोण जिंकेल हे आपल्याला माहीत नाही. चित्रे बघून अंदाज करा- शेवट रेषेपर्यंत सगळ्यात आधी कोण पोहोचेल?

प्रत्येक पाच सेकंदांनंतर ससा आणि कासव कुठे असतील तिथे त्यांचे चित्र काढा. कोण जिंकले?

तुमचा अंदाज बरोबर होता का?

ससा कासवापेक्षा वेगाने धावला का?

### हा खेळ खेळा

तुमचा मित्र एखादी हलणारी गोष्ट त्याच्या मनात धरेल. ती कशी हलते याबद्दल त्याला प्रश्न विचारून त्याच्या मनातली गोष्ट ओळखा.

वस्तूचा आकार, रंग, उपयोग इत्यादीबद्दल प्रश्न विचारून नका. फक्त ती कशी हलते याबद्दलच प्रश्न विचारा.

## तुम्हाला माहीत आहे का?

१. चंद्र पृथ्वीपासून सुमारे ४००,००० किमी अंतराकर आहे. अपोलो ११ या अंतराळ्यानातून १९६९ साली तीन अंतराळवीर चंद्रावर गेले. त्यांनी २१ तास चंद्रावर घालवले, तिथून त्यांनी २० किंवऱ्य. माती आणि ढगड गोळा करून पृथ्वीवर आणले. या संपूर्ण प्रवासाला ८ दिवस लागले. ते पृथ्वीवरून १६ जुलैला निघाले आणि २४ जुलैला परतले. या प्रवासात (अबिनबाणाचा) अंतराळ्यानाचा वेग कधी कधी ताशी ३८,००० किमी इतका होता.

२. पायोनियर ३० या अंतराळ्यानाने मार्च १९७२ मध्ये, गुरु या ग्रहाची छायाचित्रे घेऊन ती पृथ्वीवर रेडिओ संदेशाच्या माध्यमातून पाठवण्यासाठी पृथ्वीवरून उड्डाण केले. आता ते यान आल्डेबरात या लाल ताच्याच्या दिशेने पुढे जात आहे. या ताच्याजवळ पोहोचण्यास त्याला २ लक्ष वर्षे लागतील.

३. बूमरँग-

ऑस्ट्रेलियात हजारो वर्षपासून राहणाऱ्या, तेथील मुळच्या रहिवाश्यांनी शिकारीसाठी बूमरँग तयार केले. 'परत फिरणारे बूमरँग' नावाचा एक बूमरँगचा प्रकारही त्यांनी शोधून काढला. त्याचा उपयोग ते फेकण्यातील मजा म्हणून करत असत, कदाचित शिकारीसाठी नाही.



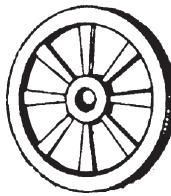
तुम्ही परतणारे बूमरँग फेकले आणि ते कशावर आपटले नाही तर तुमच्याकडे परत येते.



मात्र ते कसे धरायचे, वारा वाहत असेल तर कुठल्या दिशेने फेकायचे,  
आणि किती जोरात फेकायचे, ते स्वतःभोवती फिरेल अशा पद्धतीने  
कसे फेकायचे या गोष्टी तुम्हांला माहीत हव्यात. बूमरँग बनवण्यासाठी भरपूर सराव करावा लागतो आणि ते फेकल्यावर  
परत येण्यासाठी ही कसे फेकायचे हे शिकावे लागते.

चौथा घडा

## चला गाडी बनवू या !

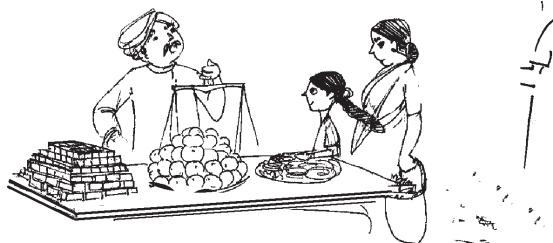


### एक दिवस जत्रेतला

मिनी आणि अप्पू खूप खूष होते. त्यांच्या घराजवळच जत्रा भरणार होती. जत्रा कधी भरते आणि तिच्यातील गमती जमती आपण कधी बघतो असे त्यांना झाले होते. अगदी पहिल्या दिवशीच ते दोघंही जत्रेला गेले.

जत्रा मस्त गजबजली होती. एक मोठा आकाशपाळणा मेरी-गो-राऊंड तिथे होता. खाऊ, रंगीबेरंगी कपडे, बांगड्या, टोप्या वेगवेगळ्या आकाराचे फुगे, भांडी-कुंडी आणि इतर अनेक गोष्टी विकणारे विक्रेते तिथे होते.

अप्पू आणि मिनीचा डोळा मात्र खेळणी विकणाऱ्यांकडे होता. त्यांच्याकडे वेगवेगळ्या प्रकारची वाद्य, खेळ आणि कोडी, धनुष्य-बाण, लाकडी, मातीच्या आणि प्लास्टिकच्या बाहुल्या, गलोल, मनाला भावणारी सगळी खेळणी त्यांच्याकडे होती.



मिनीने एक खेळातली बैलगाडी पाहिली. तिची चाकं खरोखरच फिरत होती. तिचे जोखड (Yoke) धरून ती ओढली तेव्हा ती खच्याखुऱ्या बैलगाडीसारखी चालू लागली.

मिनी म्हणाली “ती बैलगाडी कित्ती छान आहे!” खेळणी विकणाऱ्याने अभिमानाने बैलगाडीकडे पाहिलं. आणि तो म्हणाला, “तुला आवडली का? ती गाडी माझ्या मुलीने बनवली आहे. ती गाडी काही मी विकणार नाही.”

मिनी आणि अप्पूला काहीतरी करून बघण्याची हौस होतीच. आपणही अशीच गाडी तयार करायची असं त्यांनी ठरवूनच टाकलं. घरी आल्यावर जत्रेतल्या गंमतीजमती त्यानी दादांना सांगितल्या.

“आम्हालाही एक गाडी बनवायची आहे, दादा”



“अरे वा! चांगली कल्पना आहे ! ” दादा म्हणाले.

त्यात तुम्ही अगदी रमून जाल!

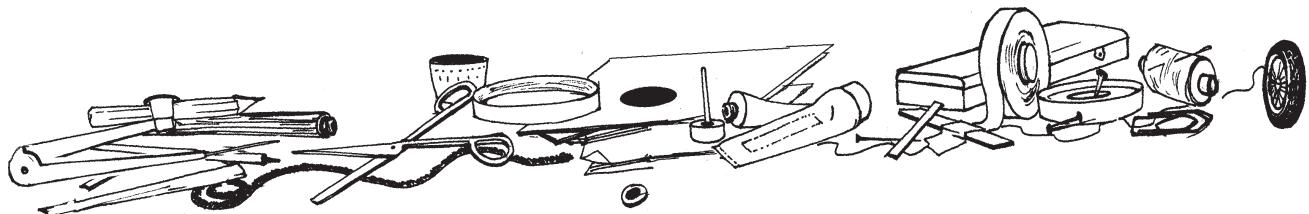
पण गाडी बनवण्यासाठी काहीही विकत आणायचं नाही. घरातल्याच निसुपयोगी वस्तू शोधा आणि त्यांचा उपयोग करून गाडी बनवा.



अप्पू आणि मिनीने घरातल्या वस्तू उचकायला सुरवात केली.

चाकं बनवता येतील, गाडीचे इतर भाग तयार करता येतील. गाडीची चाकं आणि गाडी एकमेकांना जोडण्यासाठी काहीतरी अशा अनेक वस्तू त्यांना हव्या होत्या. अनेक गोष्टींची आखणी त्यांना करायची होती.

दादा म्हणाले होते, तसे ते दोघंही अगदी रमून गेले होते.



१. गाडी कशी बनवणार याची आखणी करा. तुम्हाला कुठल्याही प्रकारची गाडी बनवता येईल. बैलगाडीच बनवली पाहिजे असे काही नाही. पण अशी गाडी जी मनुष्य किंवा प्राणी ओढून किंवा ढक्लून चालवतात. कोणालाही उपयोगी नाही असे सहज मिळणारे साहित्य तुम्ही वापरले पाहिजे. या कृतीसाठी काहीही विकत आणू नका. गाडी चालणारी असली पाहिजे.

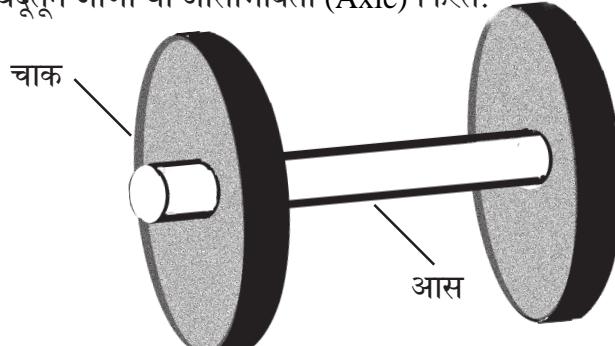
अ) तुमच्या गाडीला किती चाकं असतील?

ब) चाक कशाची बनवता येतील याचा विचार करा. कल्पना नंतर सुचल्या किंवा जास्त योग्य गोष्ट सापडली तर ती सुदृधा वापरता येईल.

i) कागदाची, पुळ्याची वर्तुळं तुम्हाला कदाचित कापावी लागतील. ही वर्तुळे तुम्ही कशी कापाल?

ii) चाकाच्या मध्यभागी तुम्हाला भोक पाडावे लागेल. वर्तुळाचा मध्य तुम्ही कसा शोधणार? तुमच्या कृतिपुस्तकातील पान ६२ वर वर्तुळाचा मध्यबिंदू शोधण्याची एक कृती तुम्हाला सापडेल.

क) चाक त्याच्या मध्यबिंदूतून जाणाऱ्या आसाभोवती (Axe) फिरतं.



i) हा आस कशाचा बनवता येईल याचा विचार करा. काही कल्पना नंतर सुचल्या किंवा जास्त योग्य गोष्ट सापडली तर ती सुदूरा वापरता येईल.

ii) चाकं गाडीला कशी जोडणार?

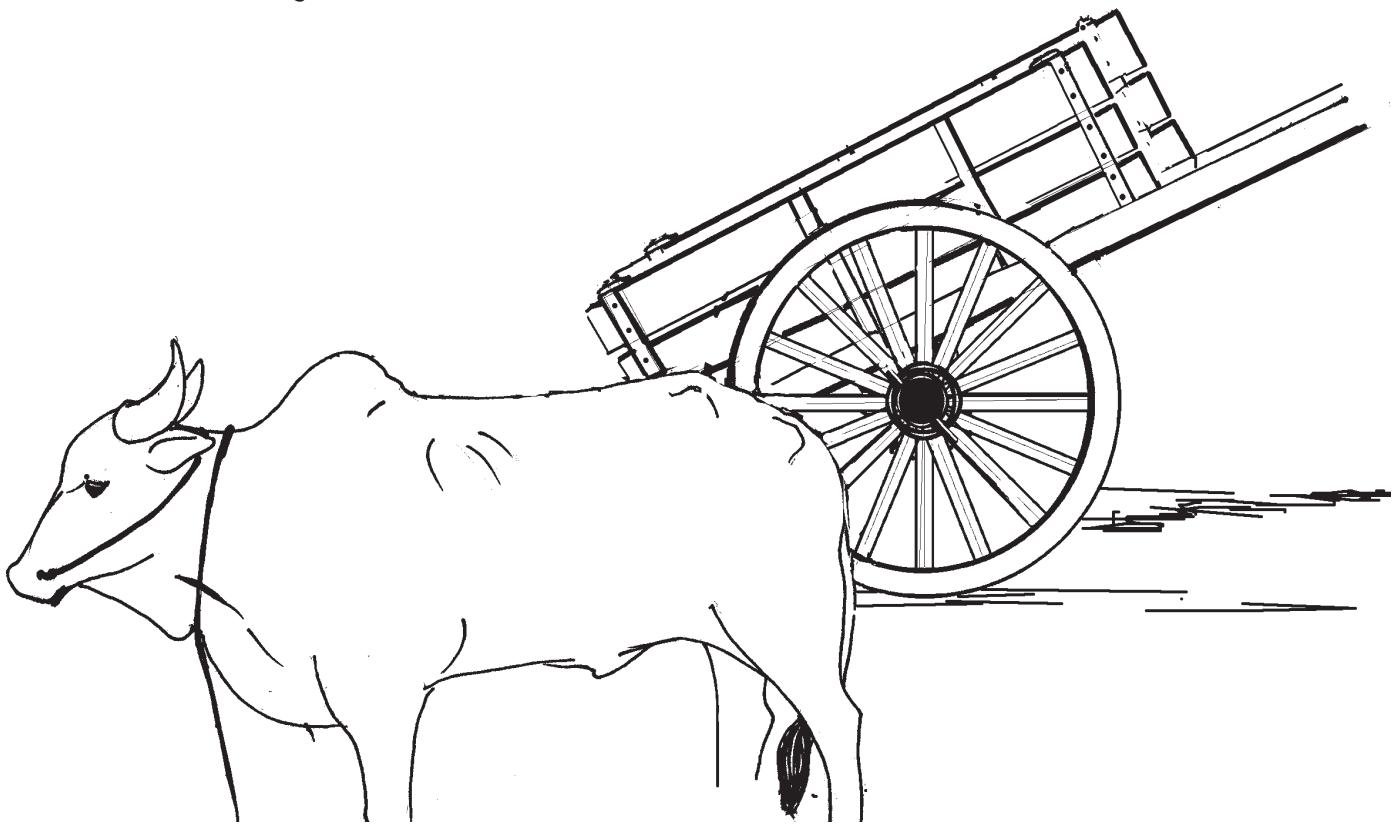
ड) गाडी कशी बनवता येईल याचा विचार करा.

इ) गाडी बनवण्यासाठी आणखी कुठल्या वस्तू लागतील? गाडी बनवण्यासाठी जमवलेल्या सगळ्या वस्तू वर्गात आणा.

## २. आता गाडी बनवा!

अ) तुम्ही चाकं कशाची बनवलीत? ही वस्तू १ ब मधील यादीत होती का? यादीत नसलेली एखादी वस्तू तुम्ही वापरली का? हा बदल तुम्ही का केला?

ब) आस म्हणून तुम्ही काय वापरले? ही वस्तू १ क मधील यादीत होती का? यादीत नसलेली एखादी वस्तू तुम्ही वापरली का? हा बदल तुम्ही का केला?



क) आता गाडी चालवून बघा. तिच्या हालचालींचे बारकाईने निरीक्षण करा आणि या प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

i) चाकं सहजतेने फिरतात का? गाडी चालते तेव्हा दोन्ही चाकं फिरतात का? जर फिरत नसतील, तर चाकं सहजतेने फिरण्यासाठी तुम्ही काय कराल? प्रयत्न करा आसाचा पृष्ठभाग गुळगुळीत करायचा असेल तर तुम्हाला छोटी कानस (Nail file) किंवा खरखरीत कागद (Sand paper) किंवा तसेच आणखी काहीतरी वापरता येईल. चाकं डुगडुगली का? ती डुगडूग नयेत म्हणून तुम्हाला काय करता येईल?

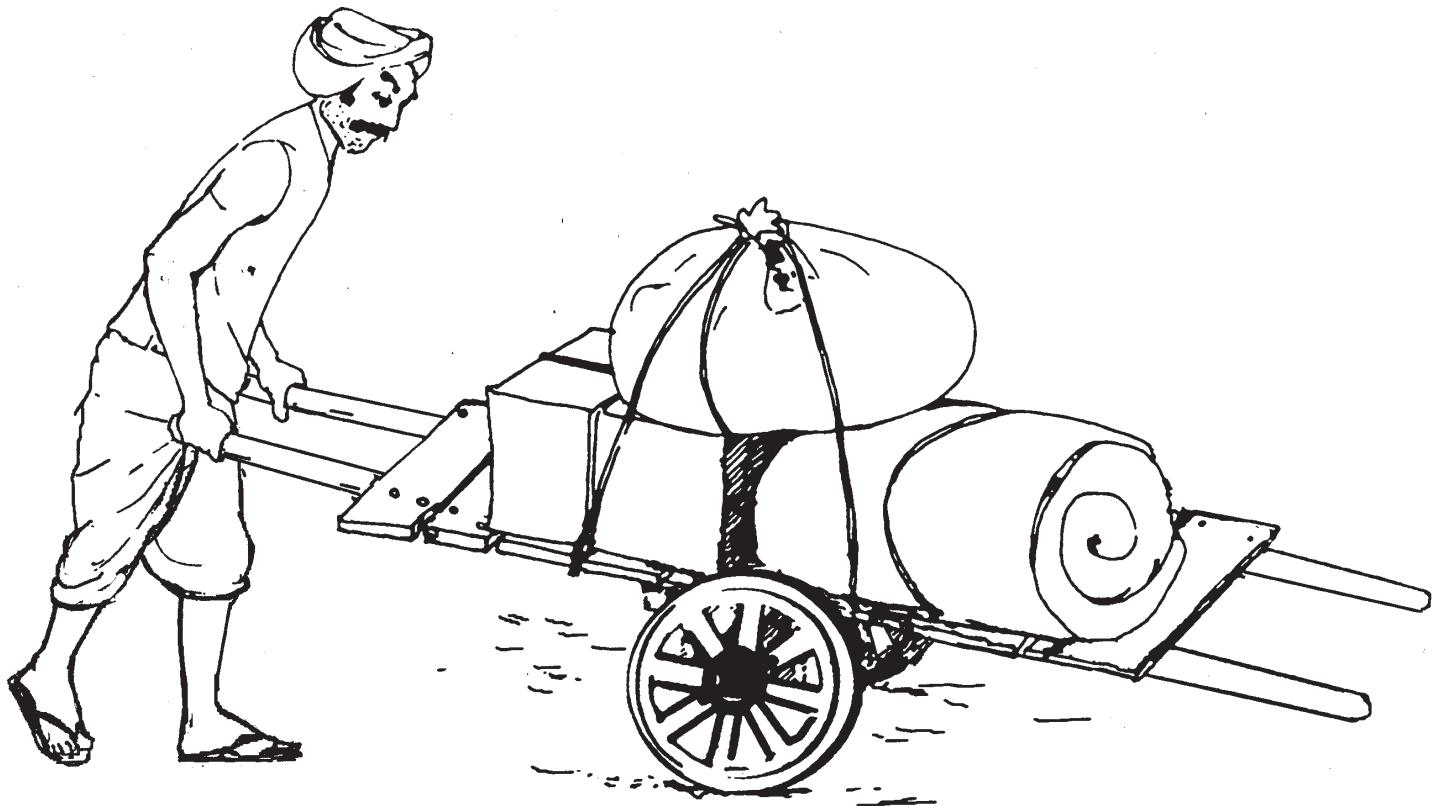
ii) चाकं फिरतात तेव्हा आसही फिरतो का?

iii) गाडी सरळ रेषेत चालली का?

iv) तुम्हाला वजन माहीत आहे अशी वस्तू शोधा.

ती वस्तू गाडीवर ठेवा आणि गाडी चालवा.

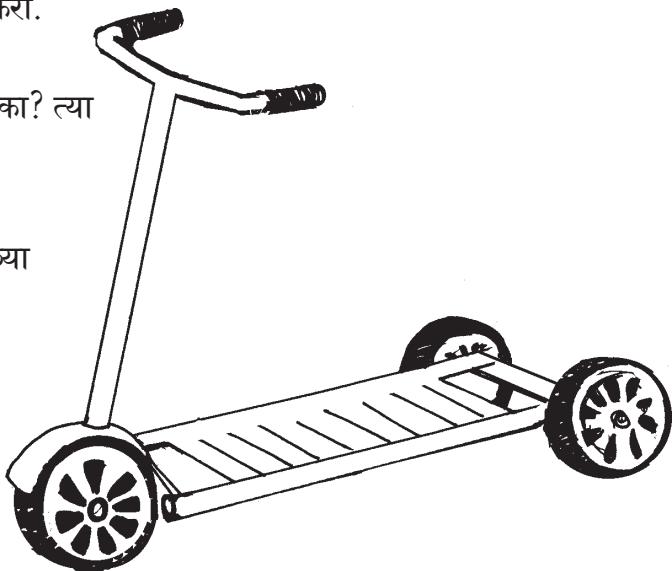
कुठलाही भाग न मोडता किंवा न वाकवता गाडी किती वजन वाहून नेऊ शकते? याचा अंदाज करा.



ड) तुमच्या गाडीची आणि मित्राच्या गाडीची तुलना करा.

i) दोन्ही गाड्यांमध्ये काही बाबतीत सारखेपणा आहे का? त्या कशा सारख्या आहेत?

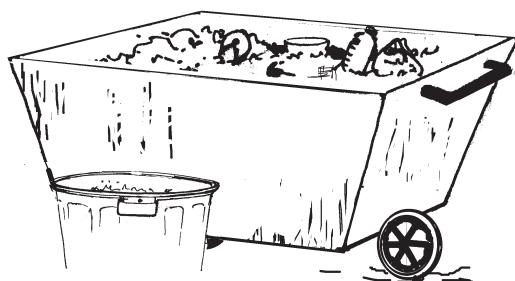
ii) दोन्ही गाड्या वेगाच्या आहेत का? त्या कशा वेगाच्या आहेत?



३. वर्गातल्या सगळ्या गाड्या बघा.

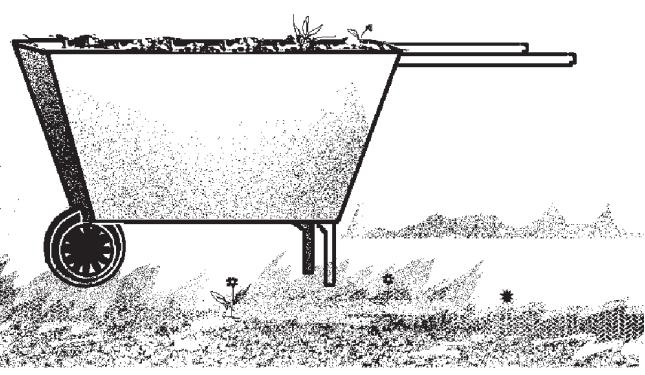
त्यांचे चालणाऱ्या गाड्या आणि न चालणाऱ्या गाड्या असे वर्गीकरण करा.

तुमचे गट करा. प्रत्येक गटाने न चालणारी गाडी घेऊन ती दुरुस्त करा.



तुमच्या कृतिपुस्तकातील पान ६५ वर लिहा.

- अ) ती गाडी का चालत नव्हती? गाडीचं किंवा गाडीच्या एखाद्या भागाचं चित्र काढून तुम्ही स्पष्ट करून दाखवू शकता.  
ब) ती दुरुस्त करण्यासाठी तुम्ही काय केलेत?  
क) तुम्ही दुरुस्त केल्यावर ती गाडी चालली का?



४. तुमच्या मित्रमैत्रीणीसाठी, भावंडांसाठी गाडी कशी तयार करायची याच्या सूचना लिहून काढा. सूचना स्पष्ट करून सांगण्यासाठी तुम्ही चित्रेसुदधा काढू शकता.

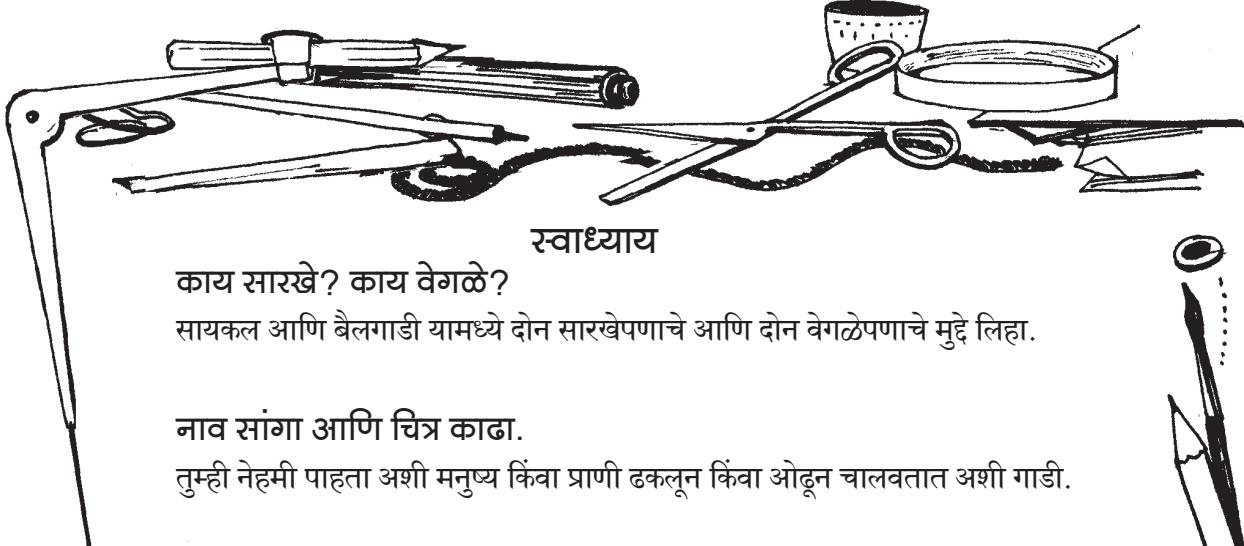
याबद्दल लिहा.

गाडीचे भाग म्हणून वापरता येतील असे भाग  
गाडी कशी तयार करायची  
त्यांना गाडी तयार करताना येऊ शकतील अशा अडचणी  
त्यावरील उपाय  
त्यानी करू नयेत अशा गोष्टी

हे शब्द शिका

आस (Axe), जोखड (Yoke)





## स्वाध्याय

काय सारखे? काय वेगळे?

सायकल आणि बैलगाडी यामध्ये दोन सारखेपणाचे आणि दोन वेगळेपणाचे मुद्दे लिहा.

नाव सांगा आणि चित्र काढा.

तुम्ही नेहमी पाहता अशी मनुष्य किंवा प्राणी ढकलून किंवा ओढून चालवतात अशी गाडी.

### प्रश्न तुमच्या आवडीचे-

१. तुम्ही बघितलेल्या गाड्यांबद्दल लिहा.

अ) एक चाक असलेली गाडी

ब) फक्त दोन चाकावर चालणारी गाडी

क) फक्त तीन चाकावर चालणारी गाडी

ड) फक्त चार चाकावर चालणारी गाडी

इ) फक्त पाच चाकावर चालणारी गाडी

प्रत्येक गाडी तुम्ही कुठे पाहिली आणि तिचा वापर कशासाठी केला होता ते लिहा.

ती ढकलावी लागायची की ओढावी लागायची? ती चालत नसताना तिच्या चाकांवर उभी राहून

शकायची का? की आधारासाठी आणखी काही वापरले होते? चालताना ती चाकांवर उभी राहून

तोल सांभाळायची का?

२. चार चाकी ढकलगाडीची चाके (लोटगाडी) आणि बैलगाडीची चाके कशा पद्धतीने बसवली असतात याचे बारकाझ्ने निरीक्षण करा. या गाड्या कशा चालतात याचे ही निरीक्षण करा.

आता या प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

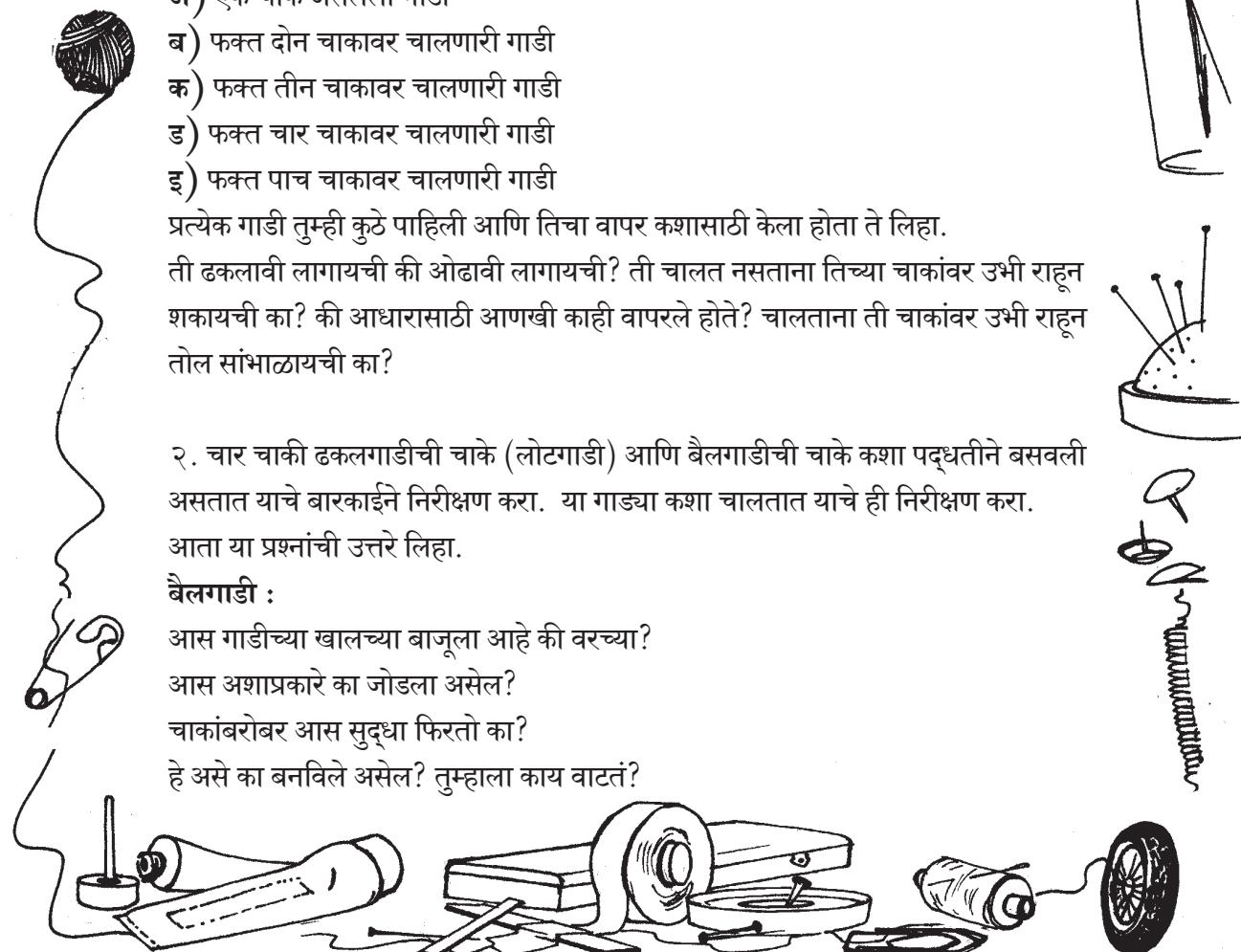
### बैलगाडी :

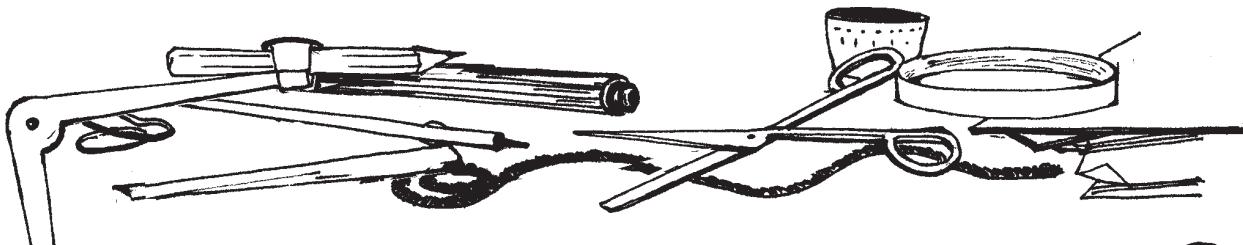
आस गाडीच्या खालच्या बाजूला आहे की वरच्या?

आस अशाप्रकारे का जोडला असेल?

चाकांबरोबर आस सुद्धा फिरतो का?

हे असे का बनविले असेल? तुम्हाला काय वाटतं?





चार चाकी ढकलगाडी - या गाडीला किती आस आहेत? हे आस गाडीच्या खाली आहेत की वर? चाकाबरोबर आसही फिरतात का?

### विचारा आणि शोधा-

बैलगाडी किती वजन वाहून नेऊ शकते?

ट्रकमधून किती वजन वाहून नेता येईल?

### वर्गातील चर्चा

बस किंवा जीप वळवतात तेव्हा निरीक्षण करा. समजा एक बस डावीकडे वळत आहे.

आधी पुढची चाके डावीकडे वळतात का? की सगळी चाके एकाच वेळी वळतात?

जेव्हा तुम्हाला चार चाकी ढकल गाडी वळवायची असते तेव्हा सगळी गाडी वळवावी लागते की तुम्ही फक्त पुढची चाके वळवता?

ढकलगाडी वळणं आणि बस वळणं यात काय फरक आहे? ढकलगाडी वळवली तशी बस किंवा जीप का वळवता येत नाही.

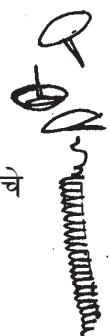
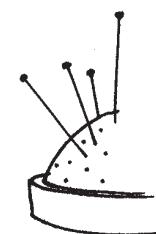
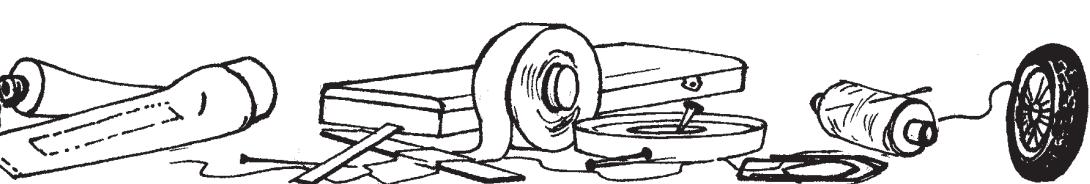
### शोधा म्हणजे सापडेल!

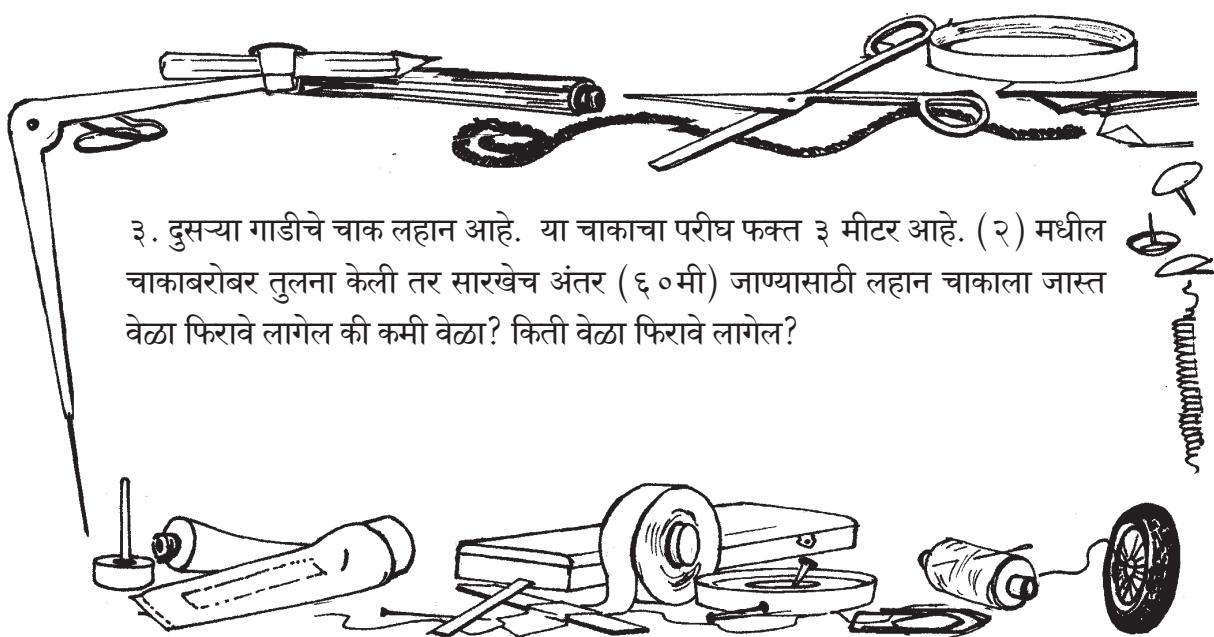
१. एक कुठलीही दंडगोलाकार वस्तू, पन्थाच्या डब्याच्या आकाराची वस्तू घ्या. तुमच्या कृतिपुस्तकातील पान ७० आणि ७१ वरील सूचनांनुसार ....

अ) त्याचा परीघ मोजा.

ब) तो डबा फिरत पुढे जातो तेव्हा एका फेरीत किती अंतर कापतो?

२. एका गाडीच्या चाकाचा परीघ ६ मीटर आहे. ६० मीटर अंतर पुढे जाण्यासाठी त्या गाडीचे चाक किती वेळा फिरावे लागेल?



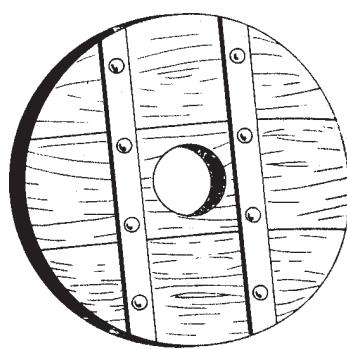


३. दुसऱ्या गाडीचे चाक लहान आहे. या चाकाचा परीघ फक्त ३ मीटर आहे. (२) मधील चाकाबरोबर तुलना केली तर सारखेच अंतर (६०मी) जाण्यासाठी लहान चाकाला जास्त वेळा फिरावे लागेल की कमी वेळा? किंती वेळा फिरावे लागेल?

### तुम्हाला माहीत आहे काय?

१. ७५०० वर्षपूर्वी सुमेरिया प्रांतात (आताचा इराकचा भाग) चाकाचा वापर होत असावा असा अंदाज केला जातो. त्यापूर्वी लोक वस्तू (वाहून नेण्यासाठी) एका ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणी नेण्यासाठी घसरगाडीचा वापर करत असत.

सुरवातीला लाकडी चकत्यांचा वापर करून भरीव चाके बनवली जात. सुमारे ४००० वर्षपूर्वी आरे असलेली चाके बनवायला लोकांनी सुरुवात केली. आरे असलेली चाके भरीव लाकडी चाकापेक्षा मजबूत आणि जास्त हलकी असतात.



भरीव चाक

२. पारंपारिक बैलगाड्या ७०० ते १००० कि.ग्रॅ. इतके वजन वाहून नेतात. गाडीचे जोखड बैलांच्या मानेवर ठेवले जाते. त्यामुळे बैल ही गाडी ओढू शकतात.

विशेषत: खडबडीत रस्त्यांवरून जाताना हे जोखड बैलाच्या मानेला घासले जाते. त्यामुळे त्या जागी बैलाला हुळहुळते व जखमा होतात.

भारतातील वैज्ञानिकांनी हलक्या आणि कमी डुगडुगणारी चाके असणाऱ्या गाड्यांची रचना केली आहे. त्यांच्या चाकांवर रबरी धाव बसविली आहे. या गाड्यांची हालचाल सुलभ असते. या गाड्या ओढणाऱ्या प्राण्यांना फारशी इजाही होत नाही. बैलगाडी, घोडागाडी (टांगा) अशा प्राण्यांच्या मदतीने चालणाऱ्या गाड्या तुम्हाला माहीत असतील. या गाड्यांशी संबंधित गाणी तुमच्या आजी-आजोबांच्या मदतीने शोधा.

उदा.      माझ्या मामाची रंगित गाडी हो,  
तिला खिलारी बैलांची जोडी हो!



# गुरु ३

## पृथ्वी आणि तिचे शेजारी

पाचवा धडा	आपली पृथ्वी
सहावा धडा	रात्र आणि दिवस
सातवा धडा	पृथ्वीचे शेजारी





## पाचवा धडा आपली पृथ्वी

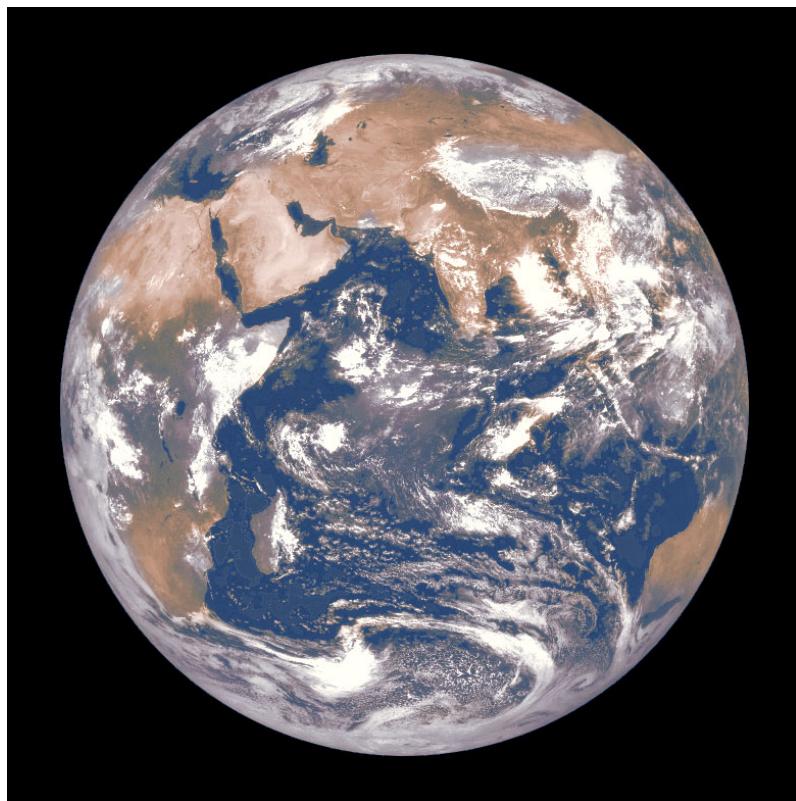
ज्या ग्रहावर आपण राहतो.

### १. ही मोठी गोल पृथ्वी

पृथ्वी म्हणजे एक प्रचंड मोठा चेंडू आहे. आपण या चेंडूवरच राहतो. चेंडूसारखाच आकार म्हणजे- **गोलाकार** (Sphere).

अ) पृथ्वीचं हे छायाचित्र अंतराळयानातून घेतलं आहे. हे छायाचित्र घेतलं तेव्हा यान पृथ्वीपासून खूप दूर होतं. या छायाचित्रामध्ये तुम्हाला काय दिसतं, त्याचं वर्णन करा.

चित्र ९



अंदाज करा.

छायाचित्रात दिसणाऱ्या पांढऱ्या गोष्टी काय आहेत?

पृथ्वीचा गोल किंवा अंटलास (नकाशाचे पुस्तक) बघा.

नंतर हे छायाचित्र पुन्हा बघा. या छायाचित्रामध्ये कुठले देश आणि खंड (Continent) दिसतात?

ब) ही पृथ्वीची आणखी काही छायाचित्रे आहेत.  
या छायाचित्रांमध्ये कुठले देश आणि खंड आणि महासागर दिसतात?



चित्र-२.



## विचार करा!

या चित्रामध्ये माणसे, घरे, झाडे आणि डोंगर का दिसत नाहीत?

क) शाळेच्या मैदानात किंवा जवळपास एखादा मोठा वृक्ष शोधून काढा. या झाडाचे चित्र काढा. झाडाखाली तुमचं स्वतःचे किंवा मित्राचं चित्र काढा. झाडाच्या उंचीच्या तुलनेत झाडाखाली उभ्या असलेल्या व्यक्तिची उंची योग्य प्रमाणात दिसेल असे चित्र काढा.

झाडावर आहेत तेवढी पाने तुमच्या चित्रामध्ये आहेत का?

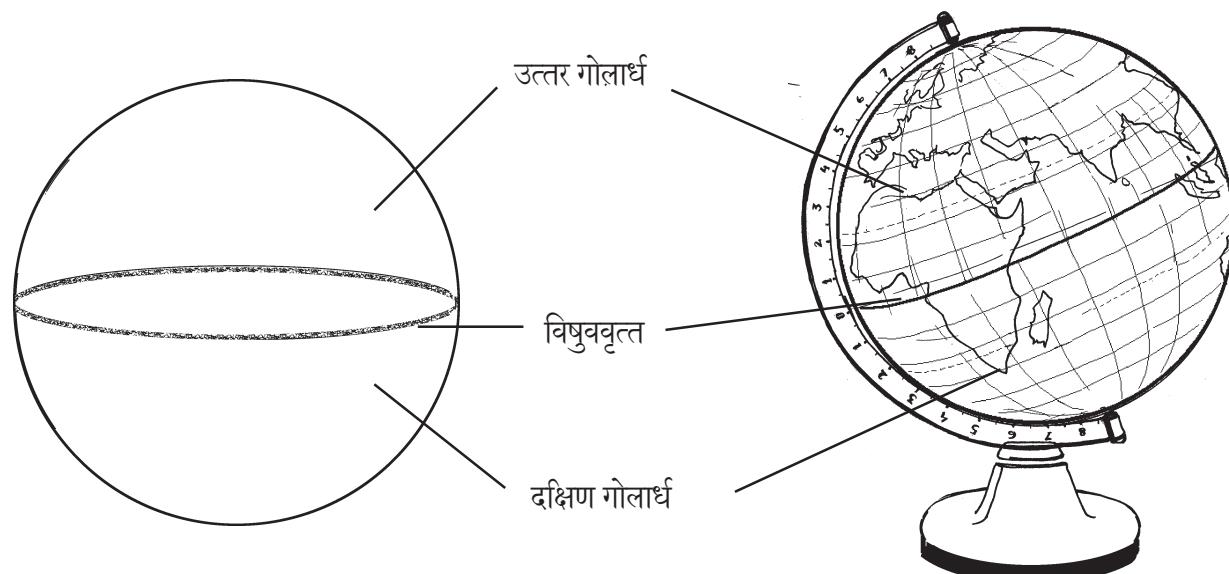
झाडाच्या एक पानावर एक मुँगी दाखवा. पानाच्या प्रमाणात मुँगीचा आकार योग्य आहे का? झाडाच्या तुलनेतही मुँगीचा आकार योग्य आहे का?

पान ६३ आणि ६४ वरील पृथ्वीचे चित्रही पृथ्वीपेक्षा खूप, खूप, खूप लहान आहे.

पान ६३ वरील छायाचित्रातील पृथ्वीच्या व्यासापेक्षा प्रत्यक्षात पृथ्वीचा व्यास १२०० लक्ष (Million) पटीने जास्त आहे.

## २. पृथ्वीची एक प्रतिकृती:-

पृथ्वीचा गोल हा पृथ्वीची एक प्रतिकृती आहे. त्यावर पृथ्वीवरील निरनिराळे खंड आणि महासागर दाखवलेले असतात.



पृथ्वीच्या गोलाला दोन भागांमध्ये दुभागणारं वर्तुळ म्हणजेच विषुववृत्त (Equator). गोलाच्या अर्ध्या भागाला गोलार्ध (Hemisphere) असं म्हणतात. पृथ्वीच्या गोलाच्या दोन अर्धगोलांना उत्तर आणि दक्षिण गोलार्ध असं म्हणतात.

पृथ्वीवरील सात खंड शोधा- आशिया, आफ्रिका, युरोप, ऑस्ट्रेलिया, अंटार्किटिका, दक्षिण अमेरिका, उत्तर अमेरिका. प्रत्येक खंडातील दोन देशांची नावे शोधा.

### विचार करा!

वसुंधराने विचारल, “डोंगरदऱ्यांनी भरलेली माझ्या भोवतालची पृथ्वी किती खडबडीत आहे, मग हा पृथ्वीचा गोल इतका गुळगुळीत कसा?” वसुंधराच्या प्रश्नाला काय उत्तर देणार?

### ३. तुम्ही रवत: बनवा पृथ्वीचा गोल !

अ) पृथ्वीचा गोल कसा बनवायचा याची कृती तुमच्या कृतिपुस्तकातील पान ७८ वर बघा. पृथ्वीचा गोल बनविण्यासाठी तेथील सूचनांचे पालन करा. तुमच्या गोलामध्ये खालील भाग दाखवा.

उत्तर धूव

दक्षिण धूव

उत्तर गोलार्ध

पॅसिफिक/प्रशांत महासागर

अटलांटिक महासागर

तुमचं शहरही पृथ्वीच्या गोलावर दाखवा. तिथून तुम्ही विषुववृत्तापर्यंत कसे पोचणार?

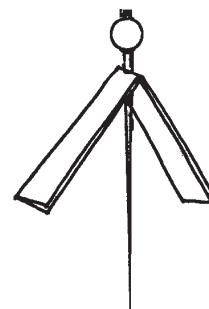
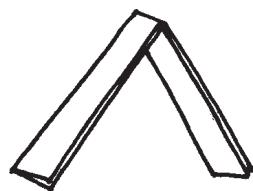
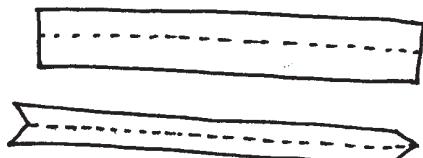


### विचार करा!

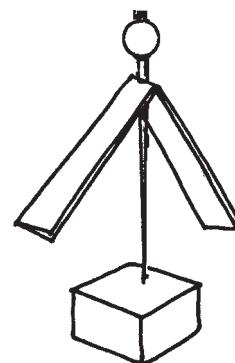
खोडसाळपणे पृथ्वी मिनीला म्हणाली, “मला माहितीये विषुववृत्तापर्यंत कसं पोचायचं ते- पूर्वकडे सरळ चालत राहायचं मग दक्षिणेला वळायचं नंतर जहाजात बसायचं आणि निळी रेष दिसेपर्यंत जात राहायचं म्हणजेच विषुववृत्त!” मिनी मोठ्याने हसली.

तुम्हांला काय वाटतं- विषुववृत्त, उत्तर आणि दक्षिण धृत्र आणि खंड आणि महासागरांच्या खुणा पृथ्वीच्या गोलावर आहेत त्याप्रमाणे पृथ्वीवर सुदृढा असतील का?

ब) एक लहान बाहुली बनवा. काढ्यापेटीतील काडी किंवा साध्या टाचणीला डोक्यासाठी मणी चिकटवून बाहुली बनवू शकता. हात बनवण्यासाठी कागदाच्या पट्टीचा वापर करा.



जर तुम्ही टाचणी वापरली असेल तर ती एका लहान जाड खोडरबराला टोचा. टाचणीचे टोक दुसऱ्या बाजूने बाहेर येणार नाही याची खात्री करून घ्या. हा खोडरबर म्हणजे तुमच्या बाहुलीचे पाय आता तुमची बाहुली पृथ्वीच्या गोलावर खालील ठिकाणी ठेवा.



लक्षात ठेवा- जेव्हा बाहुली ठेवाल तेव्हा तिचे पाय जमिनीवर असले पाहिजेत.

उत्तर अमेरिका

अंटाकिर्टिका

रशिया

भारत

उत्तर धृत्वाजवळ

दक्षिण धृत्वाजवळ

विषुववृत्तावर कुठेही

ऑस्ट्रेलिया

प्रत्येक ठिकाणासाठी या प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

आपल्या पायाजवळील जमीन दिसण्यासाठी बाहुलीला कुठल्या दिशेला बघावे लागेल?

जर बाहुलीने सरळ वर चेंडू फेकला तर तो कुठल्या दिशेने जाईल?

कुठल्या दिशेने खाली पडेल?

तुमच्या बाहुलीला उत्तर अमेरिकेच्या नैऋत्येकडून ईशान्येकडे चालवा.

लक्षात ठेवा, बाहुलीचे पाय नेहमी जमिनीवर हवेत.

आता तुमच्या बाहुलीला आफ्रिकेच्या उत्तर टोकांकडून दक्षिण टोकाकडे चालवा.

पुन्हा लक्षात ठेवा, बाहुलीचे पाय नेहमी जमिनीवरच असले पाहिजेत.

कृतिपुस्तकातील पान ८२ उघडा.

तुम्ही बाहुली विषुववृत्तावर आणि दक्षिण धूवाजवळ कशी ठेवली ते दाखवा.

### विचार करा!

तुमची बाहुली पृथ्वीच्या गोलाच्या तुलनेत योव्या मापाची आहे का? जर नसेल, तर ती लहान असायला हवी होती की मोठी? का?

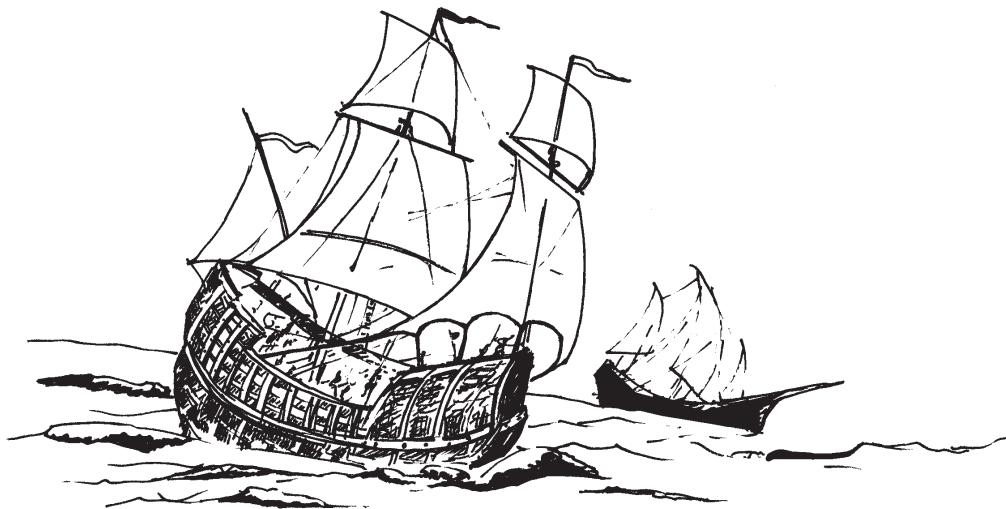
क) एक दोरी घ्या. तिच्यावर ८ सेमीचा रेषाखंड खुणांनी दाखवा. आता वेगवेगळ्या आकारांचे गोल जमवा. आधी हा रेषाखंड सगळ्यात लहान गोलावर ठेवा (आकृतीत दाखवल्याप्रमाणे) नंतर मोठ्या, आणखी मोठ्या गोलावर हा रेषाखंड ठेवून बघा. कुठल्या गोलावर ही दोरी कमी वक्र दिसली? आणखी मोठा गोल घेतला तर त्यावर ही दोरी कशी दिसेल? दोरी सरळ दिसावी म्हणून गोल किती मोठा असावा- अंदाज करा.



### पृथ्वीभोवती एक प्रदक्षिणा-

#### ४. मँगेलांनची गोष्ट

तुमचे शिक्षक तुम्हाला मँगेलांनची गोष्ट सांगतील. मँगेलांनच्या प्रदक्षिणेचा मार्ग तुमच्या पृथ्वीच्या गोलावर दाखवा.



### हे शब्द शिका

गोल (Sphere), अर्धगोल (Hemisphere), विषुववृत्त (Equator), खंड (Continent)



### नाव सांगा व चित्र काढा

तुमच्या घराभोवतीच्या परिसराचा नकाशा काढा. घराच्या पूर्वला, पश्चिमेला, उत्तरेला आणि दक्षिणेला काय आहे ते माहित करून घ्या. या दिशा नकाशावर स्पष्टपणे दाखवा. तुमच्या नकाशावर तुम्ही सूर्योदय कुठल्या दिशेला बघता ती दिशा दाखवा. (जर तुमचे तोंड उत्तरेला असेल तर पूर्व दिशा तुमच्या उजवीकडे आणि पश्चिम दिशा तुमच्या डावीकडे असेल.)

### काय सारखे? काय वेगळे?

पृथ्वीचा गोल आणि पृथ्वी यांमधे सारखेपणाचे आणि वेगळेपणाचे दोन मुद्दे लिहा.

### प्रश्न तुमच्या आवडीचे!

१. अ) महासागराचे नाव सांगा.

- i) दक्षिण अमेरिकेच्या पूर्वला असणारा-
- ii) दक्षिण अमेरिकेच्या पश्चिमेला असणारा-
- iii) उत्तर अमेरिकेच्या पश्चिमेला असणारा-
- iv) आशिया खंडाच्या पूर्वला असणारा-
- v) ऑस्ट्रेलिया खंडाच्या पश्चिमेला असणारा-

ब) खंडाचे नाव सांगा.

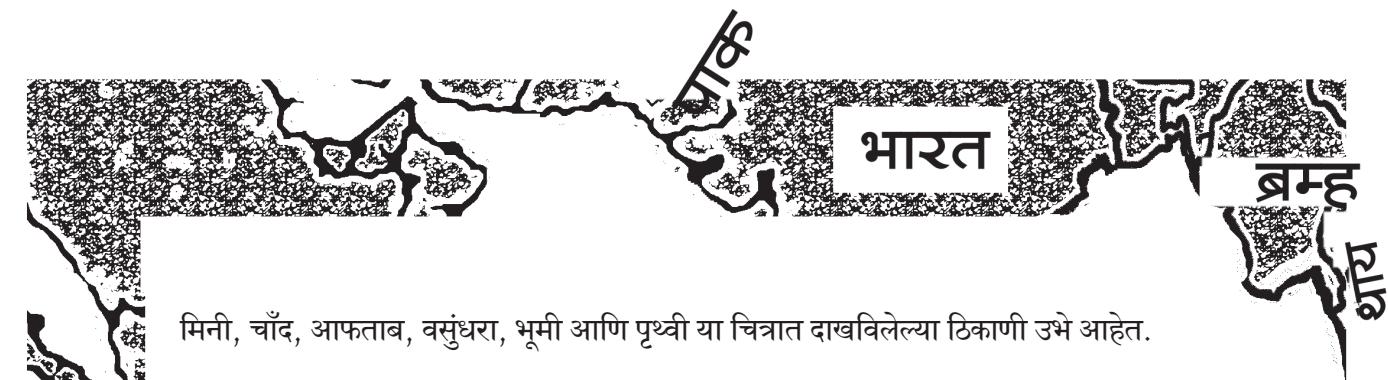
- i) फक्त दक्षिण गोलार्धात असणारा
- ii) फक्त उत्तर गोलार्धात असणारा
- iii) काही भाग उत्तर गोलार्धात आहे आणि काही भाग दक्षिण गोलार्धात आहे असा खंड.

क) जमिनीने जोडले गेले आहेत असे दोन खंड

ड) पूर्णपणे जमिनीने वेढलेला आहे असा समुद्र

२. चपाती, पुरी, संत्र आणि केळं यांपैकी कुठला आकार पृथ्वीच्या आकारासारखा आहे?

३. कृतीपुस्तकातील पान ८४ वरील पृथ्वीचे चित्र पाहा.



मिनी, चाँद, आफताब, वसुंधरा, भूमी आणि पृथ्वी या चित्रात दाखविलेल्या ठिकाणी उभे आहेत.

अ) आफताब, पृथ्वी, वसुंधरा, भूमी आणि चाँद यांचे आकाश छायांकित करा.

मिनीचे आकाश कुठे आहे?

ब) चाँदला वाटतंय की भूमी खाली डोके वर पाय अशी उलट उभी आहे. भूमीला वाटतंय की चाँद उलट उभा आहे. दोघांपैकी बरोबर कोण? की दोघंही बरोबर? की दोघंही चूक?

क) या मुलांपैकी कोण बोटीत बसलं आहे?

ड) पृथ्वीने उत्तर दिशेला एक चेंडू फेकला. चेंडू जाईल ती दिशा दाखवा.

४. आता तुमच्या कृतिपुस्तकातील पान ८५ बघा. मिनी आणि बादल समोरासमोर उभे आहेत. बादलचे तोंड दक्षिणेकडे आहे.

अ) मिनीचे तोंड कुठल्या दिशेला आहे?

ब) मिनीने तिच्या उजवीकडे चेंडू फेकला, तर तो कुठल्या दिशेला जाईल- पूर्व, पश्चिम, उत्तर की दक्षिण?

क) बादलने त्याच्या उजवीकडे चेंडू फेकला, तर तो कुठल्या दिशेला जाईल- पूर्व, पश्चिम, उत्तर की दक्षिण?

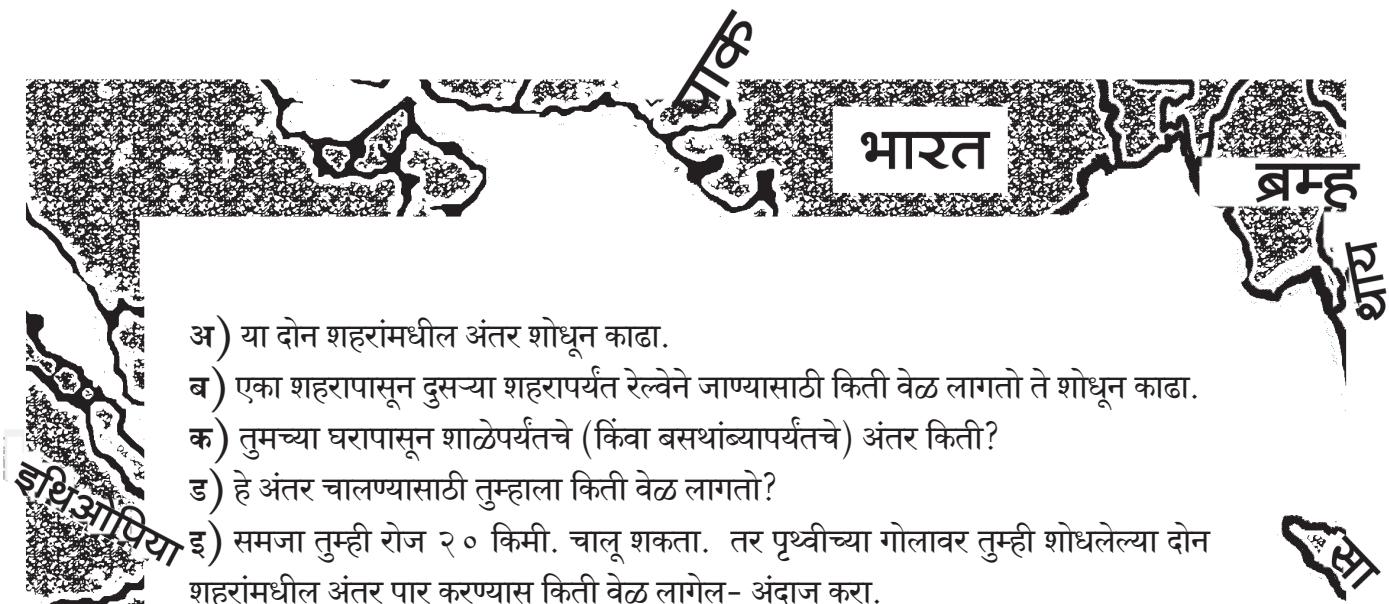
५. स्पेनकडून मसाल्याच्या बेटांकडे जाताना मँगेलॉनचे जहाज पूर्व दिशेला कधी आले का?

### वर्गतील चर्चा

आकाशाचा एक गंमतीदार समज आहे. त्याला वाटते की माणसे पृथ्वीच्या आतमध्ये राहतात, पृथ्वीवर नाही. आपण पृथ्वीवरच राहतो हे तुम्ही आकाशला कसं पटवून द्याल?

### विचारा आणि शोधून काढा.

पृथ्वीच्या गोलावर तुमचं गाव किंवा गावाजवळचं एखादं मोठं शहर शोधा. आता त्या गोलावर भारतातलं दुसरं एखादं शहर शोधा.



- अ) या दोन शहरांमधील अंतर शोधून काढा.
- ब) एका शहरापासून दुसऱ्या शहरापर्यंत रेल्वेने जाण्यासाठी किती वेळ लागतो ते शोधून काढा.
- क) तुमच्या घरापासून शाळेपर्यंतचे (किंवा बसथांब्यापर्यंतचे) अंतर किती?
- ड) हे अंतर चालण्यासाठी तुम्हाला किती वेळ लागतो?
- इ) समजा तुम्ही रोज २० किमी. चालू शकता. तर पृथ्वीच्या गोलावर तुम्ही शोधलेल्या दोन शहरांमधील अंतर पार करण्यास किती वेळ लागेल - अंदाज करा.

### नाटक! नाटक!

२ मी. व्यास असलेल्या भल्या मोठ्या चेंडूवर एक मुँगी आणि एक उंदीर बसले आहेत. आपण गोल पृष्ठभागावर आहोत की सपाट पृष्ठभागावर याबद्दल दोघांमध्ये वाद सुरु आहे. त्यांचा वाद नाठ्यरूपात सादर करा. आपण गोल पृष्ठभागावर आहोत असं दोघांपैकी कोणाला वाटत असेल असं तुम्हांला वाटतं? का?

### शोधा म्हणजे सापडेल.

- १) मँगोलॉनच्या व्हिकटोरिया जहाजाने २० सप्टेंबर १५१९ रोजी स्पेनचा किनारा सोडला आणि पृथ्वीला पूर्ण प्रदक्षिणा घालून ते जहाज ८ सप्टेंबर, १५५२ रोजी स्पेनला परतले. हा प्रवास किती काळ (किती वर्ष, किती दिवस, किती महिने) चालला?
- २) भारतात सुमारे १,०००,०००,००० लोक राहतात. जर एका घरात ५ माणसे राहू शकत असतील तर किती घरे लागतील?
- जर तुम्ही १ सेमी लांबी रुंदी असलेले खेळातले घर बनवले तर पृथ्वीच्या गोलावरील भारतामध्ये ही घरे ठेवता येतील का?
- ३) पृथ्वीची त्रिज्या सुमारे ७००० किमी आहे. एळ्हरेस्ट शिखराची उंची सुमारे ९ किमी आहे. तर पृथ्वीच्या त्रिज्येमध्ये एळ्हरेस्टची उंची असलेली किती शिखरे मावतील?

### कर्खन तर पाहा

१. ही कृती घराबाहेर उघड्यावर करा. ५ मी. लांबीची एक रेष काढा.



या रेषेच्या मध्यबिंदूपासून १ मी. अंतरावर तुमच्या मित्राला उभं राहायला सांगा.  
आता या रेषेवर चालायला सुरवात करा. चालताना आपल्या मित्राकडे बघत राहा.  
आता तुमच्या मित्राला या रेषेपासून ४ मी. अंतरावर उभं राहायला सांगा. पुन्हा या रेषेवर चाला.

चालताना मित्राकडे बघत बघत चाला.

तुम्हाला मान जास्त कधी वळवावी लागली- मित्र जवळ असताना की दूर असताना?

मित्र आणखी जास्त लांब असेल तर काय होईल?

तुमचा मित्र उभा आहे त्या दिशेला सगळ्यात लांब तुम्ही काय बघू शकता (एखादे झाड, टेकडी, इमारत) त्या वस्तूकडे बघत बघत सरळ रेषेत चालताना तुम्हाला मान जास्त वेळा वळवावी लागते की कमी वेळा?

चंद्र किंवा चांदण्यांकडे बघत बघत चालताना तुम्हांला मान वळवावी लागते का?

२. तुमच्या डोळ्यांच्या अगदी जवळ चेंडू धरा. आता तुमच्या खोडरबराएवढी लहान वस्तू घ्या. ती चेंडूच्या मागाच्या बाजूला धरा. आता ती हळूहळू चेंडूवरुन तुम्हाला दिसेल अशी सरकवा. तुम्ही काय बघितले याचे वर्णन करा- खोडरबर तुम्हाला एकदम दिसले का? का किंवा का नाही?

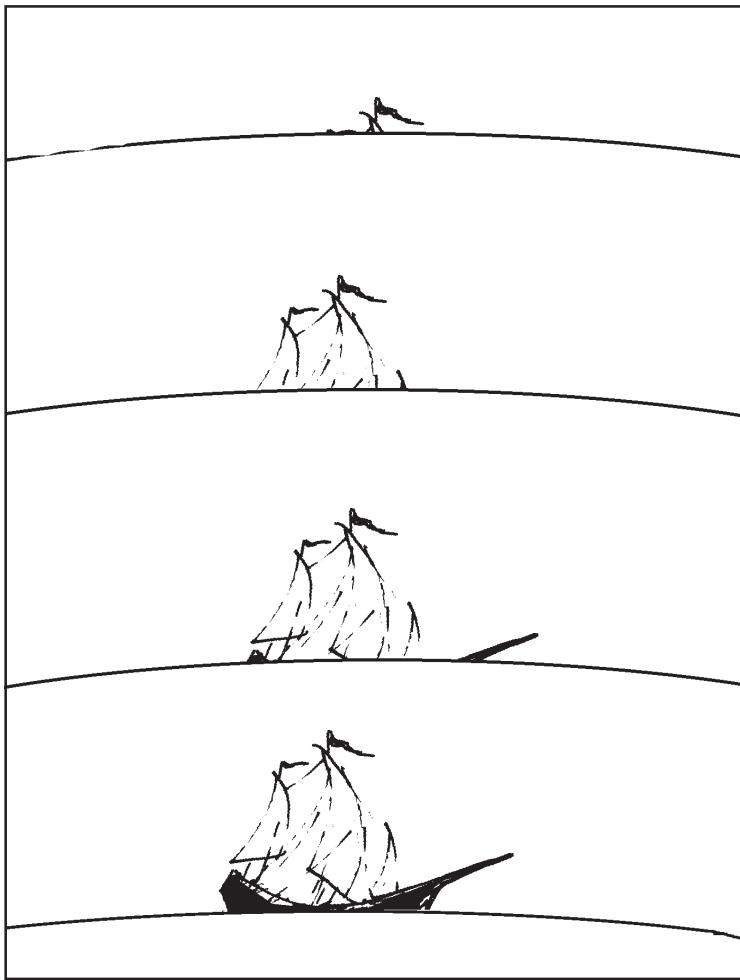
### विचार प्रश्न!

पृथ्वीबद्दल एक प्रश्न विचारा. उत्तर कसे शोधायचे याचा विचार करा.

**तुम्हांला माहीत आहे काय?**

१. मॅगेलॉनने पृथ्वीप्रदृष्टिणा करायच्या खूप आधीच पृथ्वी गोल आहे हे लोकांना माहीत होते. समुद्राजवळ राहणाऱ्या लोकांनी याचा अंदाज केला होता. कारण बंद्रावर जेव्हा जहाजे येत असत तेव्हा सुरवातीला त्यांना फक्त ध्वजस्तंभ दिसतो याचे निरीक्षण त्यांनी केले होते.

जहाज जसजसे बंदराजवळ येई तसतसा त्याचा जास्त भाग दिसू लागे.



२. पृथ्वीच्या मध्याजवळ १४०० कि.मी. व्यास असलेला उष्ण, घनरूप **गाभा** (Core) आहे. भूगर्भशाखाजांना वाटतं की पृथ्वीच्या गाभ्याचे तापमान ६००० अंश सेंटीग्रेड आहे.

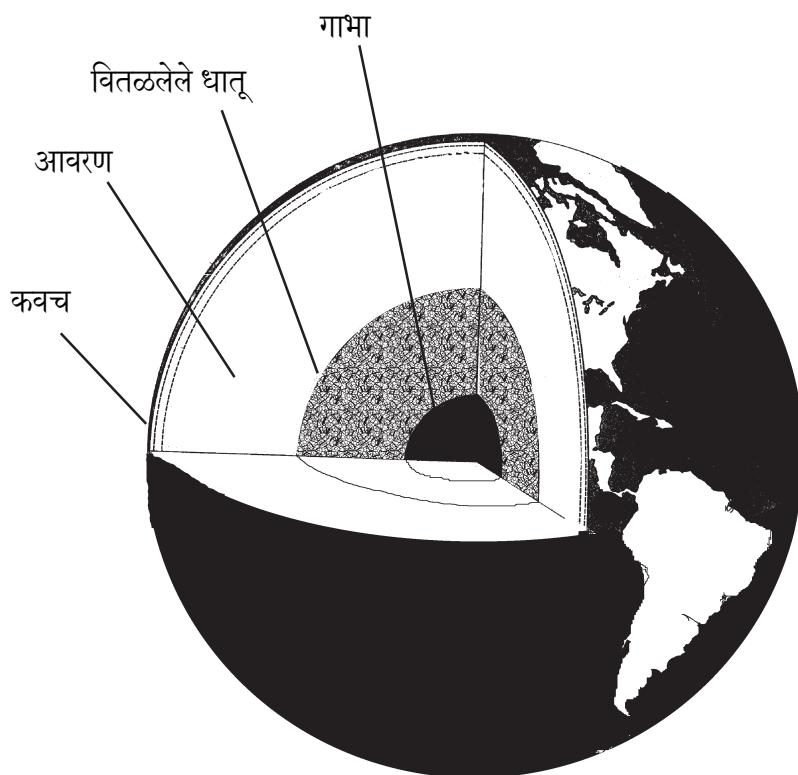
या उष्णतेमुळे वितळलेले धातू या गाभ्याच्या सभोवती आहेत.

या द्रवरूप भागाच्या भोवती अतिशय कठीण खडकांनी बनलेले आवरण (Mantle) आहे. हे खडक अतिशय संथ गतीने (एका वर्षात १ सेमी) सरकत असतात.

या आवरणाच्या बाहेरील भाग म्हणजेच बाह्य कवच (Crust) - पृथ्वीचा पृष्ठभाग १२ ते ६० कि.मी.

जमिनीखाली १५ कि.मी. पेक्षा जास्त कुणीही खणू शकलेलं नाही. त्या खोलीवरील खडक इतके टणक आहेत की जमिनीला भोक पाडणारी (ड्रिलींग) यंत्रे निकामी होतात.

महासागरांच्या पृष्ठभागापासून महासागराचा तळ सुमारे ४ ते ५ कि.मी. खाली आहे.



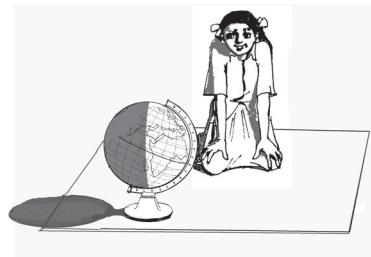
३. प्रत्येक वस्तू ही दुसऱ्या वस्तूला आकर्षित करते. त्या वस्तूमधील द्रव्य जास्त प्रमाणात असते तेव्हा हे आकर्षण जास्त असते. वस्तू एकमेकांच्या जास्त जवळ असतात तेव्हाही हे आकर्षण जास्त असते. या आकर्षणाला आपण गुरुत्वाकर्षण (Gravity) असे म्हणतो.

आपल्या दैनंदिन जीवनातील वस्तूंमधील हे आकर्षण आपल्या लक्षात येत नाही कारण त्यामधील द्रव्याचे प्रमाण अतिशय कमी असते आणि हे आकर्षणही कमी असते.

पण जेव्हा एखादी वस्तू प्रचंड असते, पृथ्वीसारखी (६००० अब्ज अब्ज टन) तेव्हा पृथ्वी आणि इतर वस्तूंमधील आकर्षण आपल्या सहज लक्षात येते.

उदा. पृथ्वी आणि आपण या आकर्षणामुळे आपण आणि इतर वस्तू पृथ्वीवर राहू शकतो.

## सहावा धडा दिवस आणि रात्र



अपू आणि मिनी घराबाहेर काहीतरी खाऊ खात सूर्यस्त बघत होते. “मला सूर्यास्त बघायला खूप आवडलं!” मिनी म्हणाली.

“मला सुदधा”, अपू म्हणाला. “आईला बोलावू या-नाही तर बघायला मिळणार नाही.” तो तिला हाक मारायला आत पळाला. ती अगदी वेळेवर आली.



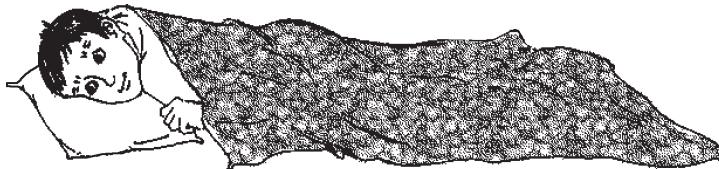
“खरंच! किती सुंदर!” आई म्हणाली.

“माहितीये, मी आज सकाळी सूर्योदय सुदधा बघितला, पण तुम्ही दोघं तेव्हा गाढ झोपेत होता,” आई म्हणाली.

“उद्या मला उठवशील का? मला पण सूर्योदय बघायचा आहे,” अपू म्हणाला.  
“सूर्योदय सुदधा असाच दिसतो का?”



“तू स्वतःच बघून ठरव, सारखा दिसतो की वेगळा” आई हसून म्हणाली, “आणि या दिशेला बघायचंय, लक्षात ठेव”, आई पूर्वकडे बोट दाखवून म्हणाली.



दुसऱ्या दिवशी सकाळी अप्पू लवकर उठला आणि सूर्योदय बघायला बाहेर पळाला. त्याला आश्चर्य वाटले. “काल संध्याकाळी सूर्य तिकडे होता, आत्ता तो इकडे दिसतोय. असं कसं झालं, आई?”

क्षितिजावर दिसतोय सूर्य दूर दूर पूर्वला!  
रात्री तो कुठे होता? का नाही दिसला आम्हाला?  
दिसे तो डोक्यावर, दिवसाच्या मध्याला!  
नंतर हळू! हळू! खाली! खाली! पश्चिमेला!  
नंतर पुन्हा अवतरेपर्यंत पडत नाही दृष्टीला!  
क्षितिजावर दिसतोय सूर्य दूर दूर पूर्वला  
सुरवात होई नव्या दिवसाला,  
सुरुवात होई नव्या दिवसाला!

हे असं झालं तरी काय बरं?

## रवतःभोवती फिरणारी पृथ्वी

१. अ) पृथ्वी स्वतःभोवती फिरते. एक गिरकी एका दिवसात म्हणजेच (२४ तासात) पूर्ण करते. ती फिरत असताना तिचे वेगवेगळे भाग सूर्यासमोर येतात.

सूर्यासमोर असणाऱ्या अर्ध्या भागात दिवस असतो तर सूर्यासमोर नसणाऱ्या अर्ध्या भागामध्ये रात्र असते.

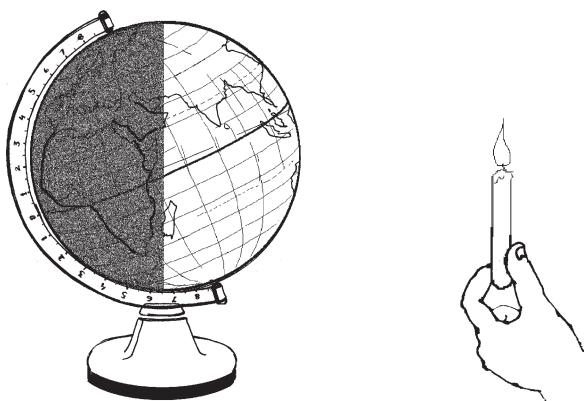
पुढील पानावरील चित्रे पाहा. पहिल्या चित्रामध्ये आशिया खंडात दिवस आहे असे दिसते. दुसऱ्या चित्रामध्ये कुठल्या खंडात दिवस आहे? पहिल्या चित्रामध्ये हा खंड कुठे असेल?  
प्रत्येक चित्रामध्ये, दिवस असेल असे पृथ्वीचे सगळे भाग तुम्हांला दिसतात का?



या पानावरील चित्रे प्रमाणबद्ध नाहीत.

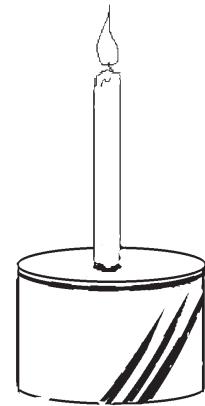
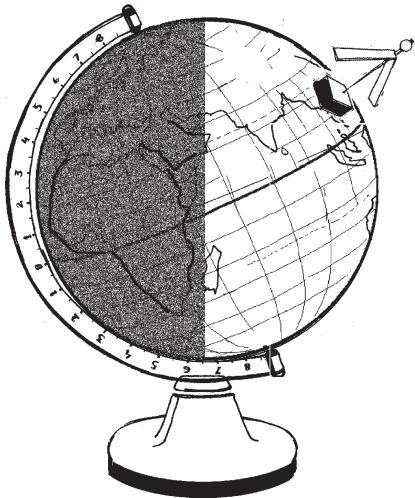
सूर्य पृथ्वीपेक्षा प्रचंड मोठा आहे आणि पृथ्वीपासून खूप दूरही आहे. जर आपण प्रमाणबद्ध चित्रे काढायचा प्रयत्न केला तर ती या पानावर मावणार नाहीत.

ब) पृथ्वीचा गोल आणि मेणबत्तीच्या मदतीने दिवस आणि रात्र कसे होतात ते तुमचे शिक्षक तुम्हांला दाखवतील.



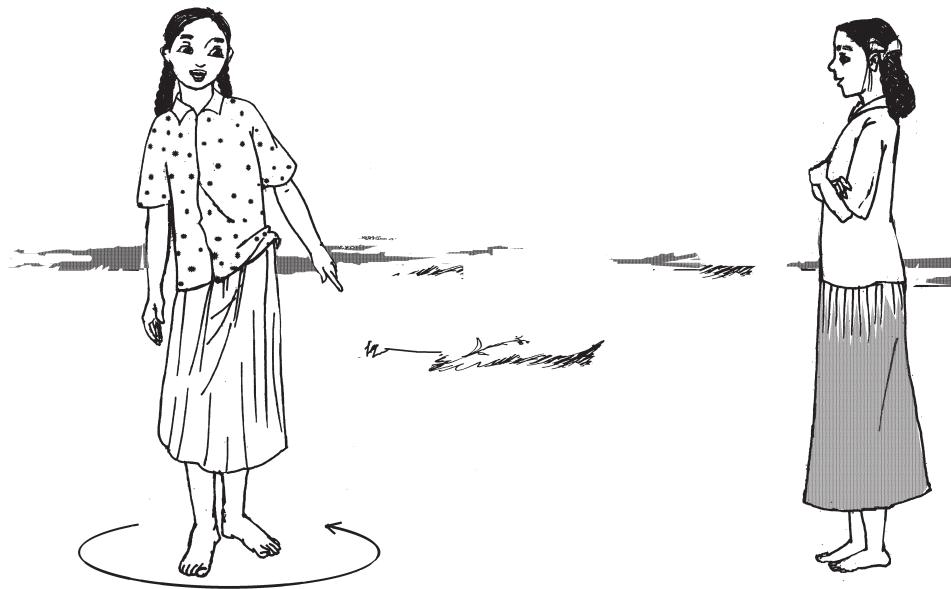
मेणबत्तीच्या प्रकाशाने उजळलेल्या भागात दिवस आहे. तर मेणबत्तीच्या प्रकाशाने उजळलेला नाही अशा भागात रात्र आहे.

त्याचप्रमाणे सूर्याच्या प्रकाशाने उजळलेल्या पृथ्वीच्या भागात दिवस असतो.



तुमचे शिक्षक टाचणी किंवा काडीची बाहुली पृथ्वीच्या गोलावर ठेवतील. पृथ्वीचा गोल फिरतो तेव्हा गोलावरील या 'व्यक्ती' साठी दिवस आहे की रात्र हे तुमच्या शिक्षकाला सांगा. तसेच हा गोल फिरत असताना या व्यक्तीला सूर्योदय, मध्यान्ह, सूर्यास्त जेव्हा कधी दिसेल, ते तुमच्या शिक्षकाला सांगा.

क) समजा तुमचा मित्र किंवा मैत्रिण सूर्य आणि तुम्ही पृथ्वी आहात. तुमच्या मित्राला किंवा मैत्रिणीला सूर्य होण्यास सांगा आणि तुम्ही पृथ्वी व्हा. तुमच्या मित्रापासून किंवा मैत्रिणीपासून काही फूट दूर त्याच्याकडे/तिच्याकडे तोंड करून उभे राहा.



आता हळूहळू स्वतःभोवती गिरकी घ्या. एक गिरकी पूर्ण झाल्यावर तुमचे तोंड पुन्हा तुमच्या मित्रासमोर/मैत्रिणीसमोर येईल. तुम्ही स्वतःभोवती फिरत असताना तुम्ही तुमच्या मित्राला/मैत्रिणीला (सूर्याला) कधी पासून पाहू शकता? सरळ बघा. मित्राला/मैत्रिणीला बघण्यासाठी मान वळवू नका. (डोळे फिरवून बघू शकता! )

आणखी २ - ३ वेळा फिरा. फिरताना योग्य ठिकाणी ‘सूर्योदय’, ‘सूर्यास्त’, ‘दुपार’ आणि ‘मध्यरात्र’ असे म्हणा. जर तुम्ही चुकीचं बोललात तर जागा बदला- तुमच्या मित्राला पृथ्वी व्हायला मिळेल आणि तुम्ही सूर्य व्हा. (तुमचे शिक्षक पंचाचे काम करतील.)

## २. सूर्योदयापासून-सूर्यास्तापर्यंत

अ) तुमच्या कृतीपुस्तकाच्या पान ८३ वर काढला आहे तसा नकाशा काढा. यावेळी तुमच्या दृष्टीच्या आड इमारती किंवा झाड येणार नाही याची काळजी घ्या. सगळ्या दिशांना खूप लांबवर तुम्हाला बघता आले पाहिजे- पूर्व, पश्चिम, उत्तर आणि दक्षिण. प्रत्येक दिशेला तुम्हाला सगळ्यात दूर काय दिसत आहे? या गोष्टी तुमच्या नकाशात दाखवा. या गोष्टी तुमच्या क्षितिजावर (Horizon) आहेत.

ब) वर्गामध्ये, वर बघा, म्हणजे डोक्यावर काय आहे ते तुम्हाला दिसेल.  
तुम्ही वर काय बघितले ते शिक्षकांना सांगा.

आता ही कृती बाहेर, उघड्यावर करा.  
उत्तरेकडे तोंड करून उभे राहा, समोर बघा.  
पूर्व दिशा कुठली, तुमच्या उजवीकडची की डावीकडची?  
पश्चिम दिशा कुठली?



### काळजी घ्या

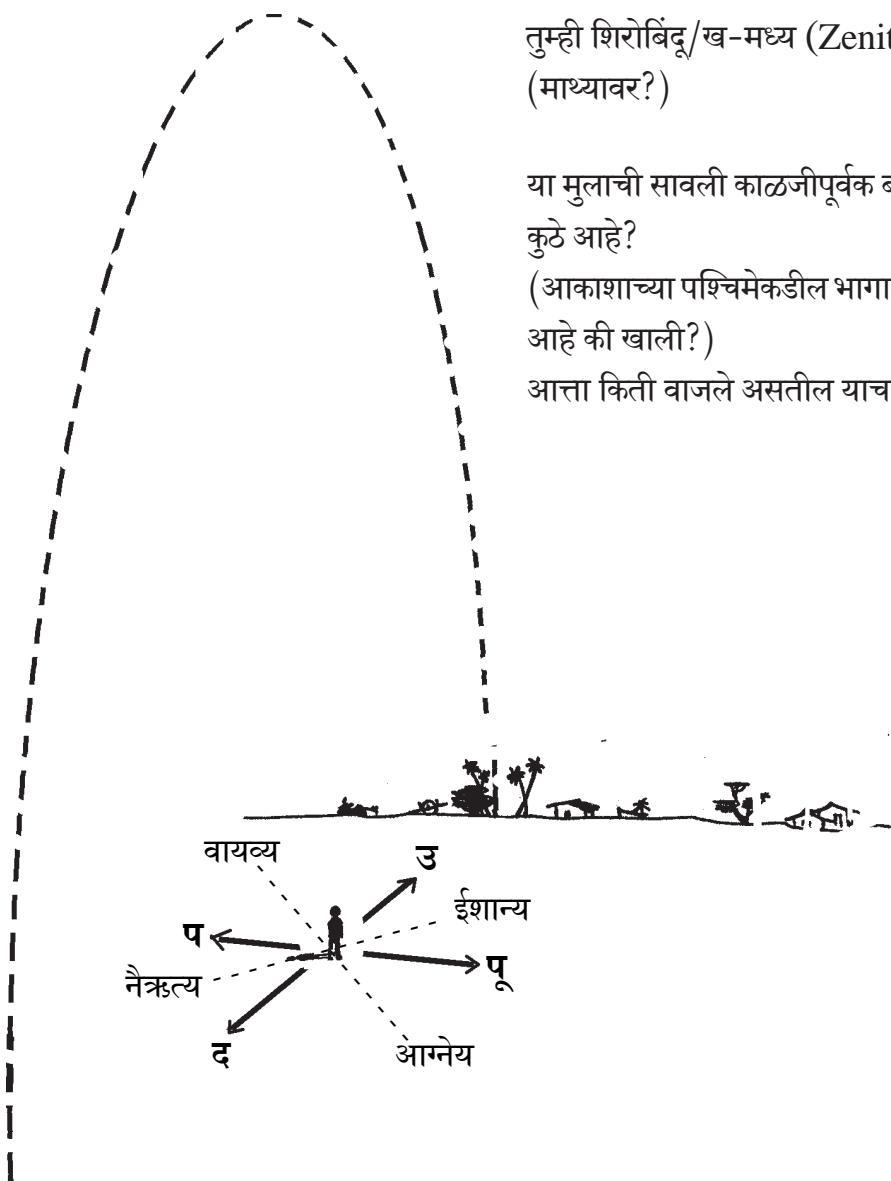
सूर्याकडे एकटक बघू नका. सूर्योकिरणांमुळे तुमच्या डोळ्यांवर गंभीर परिणाम होऊ शकतात.



आता हळूहळू मान वर करा. सरळ डोक्यावर पाहा.

तुम्ही शिरोबिंदू/ख-मध्य (Zenith) बघत आहात.  
(माथ्यावर?)

या मुलाची सावली काळजीपूर्वक बघा आणि अंदाज करा- सूर्य  
कुठे आहे?  
(आकाशाच्या पश्चिमेकडील भागात की पूर्वेकडील भागात? वर  
आहे की खाली?)  
आत्ता किती वाजले असतील याचा अंदाज करा.

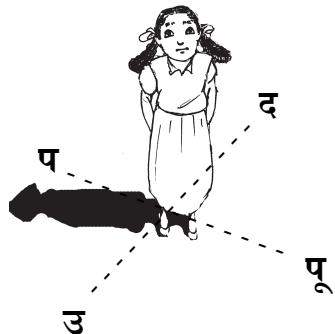


या तुटक रेषेच्या उजव्या बाजूला पूर्वेकडील भाग आहे तर डाव्या बाजूला पश्चिमेकडील भाग आहे.

दक्षिणेकडे तोंड करून सरळ समोर बघा. पूर्व दिशा कुठली? (तुमच्या उजव्या बाजूला की डाव्या बाजूला) पश्चिम दिशा  
कुठली? आता मान वर करून सरळ डोक्यावर पाहा.

पूर्वकडील भाग

पश्चिमेकडील भाग



तुटक वक्र रेषेच्या डावीकडील सर्व गोष्टी पूर्वकडील आकाशात आहेत तर उजवीकडील सर्व गोष्टी पश्चिमेकडील आकाशात आहेत.

### क) हा परिच्छेद पूर्ण करा.

पृथ्वी स्वतःभोवती फिरते (Rotate) तेव्हा, सूर्य पूर्वकडील क्षितिजावर दिसू लागतो (उगवतो); नंतर तो पूर्वकडील आकाशात वर वर जाताना आपण बघतो.

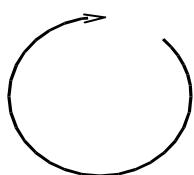
नंतर ----- (किती वाजता?) तो पश्चिमेकडील आकाशात असतो. नंतर तो पश्चिम आकाशात ----- (खाली की वर) जाताना दिसतो नंतर तो पश्चिमेकडून दिसेनासा होतो. (मावळतो)

### विचार करा!

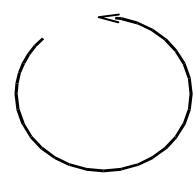
पृथ्वी स्वतःभोवती कोणत्या दिशेने फिरते? पूर्वकडून पश्चिमेकडे की पश्चिमेकडून पूर्वकडे?

पृथ्वीचा गोल हळूच फिरवून तुम्हांला काय वाटते ते दाखवा. पृथ्वीच्या गोलावर बाहुली ठेवा (अशी कल्पना करा.) या व्यक्तीसाठी पूर्व दिशा कोणती? पृथ्वीचा गोल फिरवला तर या व्यक्तीसाठी पूर्वला सूर्योदय होईल का? वरुन बघितल्यावर काय दिसलं? पृथ्वीचा गोल घड्याळी काट्याच्या दिशेने फिरवावा लागला की घड्याळी काट्याच्या विसूद्ध दिशेने?

घड्याळी काट्याच्या दिशेन  
(Clockwise)

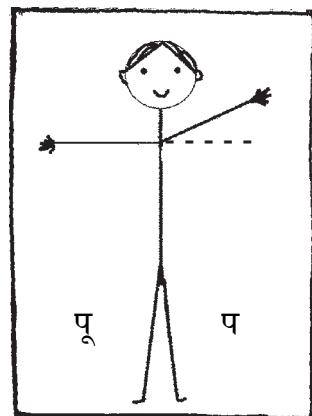
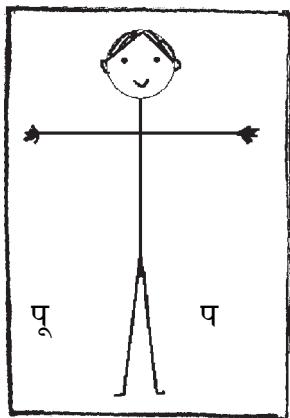


घड्याळी काट्याच्या विसूद्ध दिशेन  
(Anti-clockwise)



### ३. चंद्र आणि तारकांचं निरीक्षण.

अ) एका संध्याकाळी सात वाजता मिनीने चंद्राचे निरीक्षण केले. ती उत्तरेकडे तोंड करून उभी राहिली आणि आकाशाच्या पश्चिम भागात तिला चंद्र दिसला. संध्या. ७ वाजता आकाशात चंद्र कुठे पाहिला हे आपल्या बाईंना दाखवण्यासाठी तिने खालील चित्रे काढली.



कुठल्या दिवशी किंवा रात्री चंद्राकडे बघा. तुम्ही उभे आहात त्या ठिकाणी खूण करा. उत्तरेकडे किंवा दक्षिणेकडे तोंड करून उभे राहा. चंद्र कुठे दिसला ते टिपून ठेवा- जवळची टेकडी, इमारत किंवा एखादे झाड यांच्या संदर्भात चंद्राचे स्थान निश्चित करता येईल. चंद्र पूर्वकडील भागात आहे की पश्चिमकडील भागात?

तुमच्या कृतीपुस्तकातील पान ९२ वर आकृतीतील माणसाच्या हाताच्या स्थितीवरून चंद्र आकाशात किती खाली किंवा वर आहे ते दाखवा. चित्रामध्ये पूर्व आणि पश्चिम दिशा दाखवा.

एक-दोन तासांनंतर त्याच ठिकाणी उभे राहा, आधीच्याच दिशेकडे तोंड करा आणि चंद्राकडे पाहा. आता तो कुठल्या दिशेला आहे आणि किती वर आहे हे टिपून ठेवा.

तुम्ही कसे उभे होतात- कुठल्या दिशेला तोंड करून- आणि आधी चंद्र कुठे होता- दुसऱ्यांदा पाहिलंत तेव्हा कुठे होता हे तुमच्या शिक्षकाला सांगा.

ही कृती तीन वेगवेगळ्या दिवशी किंवा रात्री करा.

### विचार करा!

अप्पू आणि मिनीने पश्चिम क्षितिजावर रात्री आठ वाजता चंद्रकोर पाहिली. मिनीला वाटलं चंद्र मावळतो आहे अप्पूला वाटलं की तो उगवतो आहे? कोणाचं बरोबर आहे, कसं शोधणार?

ब) चौथीत तुम्ही शिकलात त्यापैकी एका नक्षत्राकडे पाहा. पान ९२-९८ वर वर्षातल्या वेगवेगळ्या वेळी दिसणाऱ्या आकाशाचे नकाशे आहेत. नक्षत्र शोधण्यासाठी तुम्ही या नकाशांचा वापर करू शकता. नकाशांचे दोन संच आहेत- मोठ्या शहरांसाठी आणि ग्रामीण भागासाठी. शहरांमधून तुम्हाला फिक्ट तारे दिसू शकत नाहीत. (अर्थात वीज गेली नसेल तर) त्यामुळे या नकाशांमध्ये फक्त ठळक तारे दाखवले आहेत. नकाशाच्या कडेवरील तारे तुम्हांला दिसू शकणार नाहीत कारण ते आकाशात खूप खाली असतात.

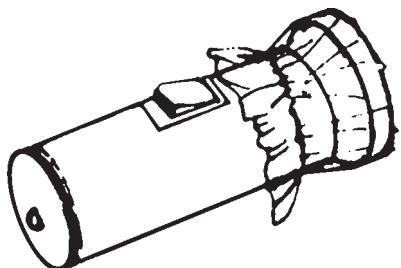
हे नकाशे उलटे आहेत. नकाशा तुमच्या डोक्यावर उलटा धरा, (उ)

उत्तरेकडे असेल अशा पद्धतीने.

आता नकाशावरील तारे आणि नक्षत्रं आकाशात आहेत त्याप्रमाणे दिसतील.



जेव्हा चंद्र जास्त प्रकाशमान असतो तेव्हा नकाशातील फिक्ट तारे तुम्हांला दिसणार नाहीत. चंद्र फार प्रकाशमान नाही आणि आकाशात वर नाही अशी रात्र निवडा आणि निरीक्षण करा.



तुम्ही खोलीतल्या झगझगीत प्रकाशातून बाहेर गेलात तर फिक्ट तारे तुम्हाला दिसू शकणार नाहीत.  
थोडा वेळ - काही मिनिटे थांबा- अंधाराला डोळे सरावू द्या.

तुमच्याकडे विजेरी आणि लाल जिलेटीन कागद असेल तर तारकांचा नकाशा तुम्ही बाहेरही वापरू शकता.

आकृतीत दाखवल्याप्रमाणे कागद विजेरीला गुंडाळा आणि नकाशा वाचण्यासाठी वापरा.

अंधार पडल्यानंतर लगेच बघा. प्रत्येक नक्षत्र आकाशाच्या कुठल्या भागात- पूर्व, पश्चिम, उत्तर की दक्षिण- तुम्ही बघितलं ते टिपून ठेवा ते यापैकी दोन दिशांच्या मध्ये होते का म्हणजे- आग्नेय, नैऋत्य, वायव्य, ईशान्य? आकाशाच्या पूर्व भागात होतं की पश्चिम भागात? क्षितिजाच्या किती वर तुम्ही ते बघितलं?

तुम्ही कसे उभे होतात- कुठल्या दिशेला तोंड करून आणि तुम्ही पहिल्यांदा बघितलं तेव्हा नक्षत्र कुठे होतं, दुसर्यांदा बघितलं तेव्हा कुठे होतं- हे तुमच्या शिक्षकांला सांगा.

एक-दोन तासांनंतर तेच नक्षत्र पुन्हा बघा.

आधी उभे होतात त्याच जागी उभे राहा. आता ते आकाशाच्या वेगळ्या भागात होतं का?  
कुठल्या दिशेला?

क्षितिजाच्या तुलनेत कुठे होतं?

(आधीपेक्षा खाली, आधीपेक्षा वर की आधीच्याच जागी?)

आता ते आकाशाच्या पूर्वकडील भागात आहे की पश्चिमेकडील भागात?

ताच्यांचे नकाशे वापरून आकाशातील आणखी काही नक्षत्रे ओळखण्याचा सराव करा.

क) वर्गाच्या मध्यभागी किंवा मैदानावर उभे राहा. तुमचा मित्र सूर्य होईल आणि तुम्ही पृथ्वी!



तुमच्या वर्गातील सगळ्यांना तुमच्याभोवती, तुमच्यापासून दूर उभे राहण्यास सांगा, ते सर्व तारे आहेत.  
आधीप्रमाणे (भाग १ ब) स्वतःभोवती फिरा. तुमच्या मित्रांपैकी कोणताही एक 'तारा' निवडा.

तुम्ही फिरत असताना इतरही काही ताच्यांकडे बघा. त्यांच्यापैकी काही तारे तुमच्या आकाशात सूर्य ज्या भागात आहे  
त्याच भागात आहेत का? सूर्य आणि तारे तुम्हांला एकाच वेळेत बघता येतात का?

**विचार करा!**

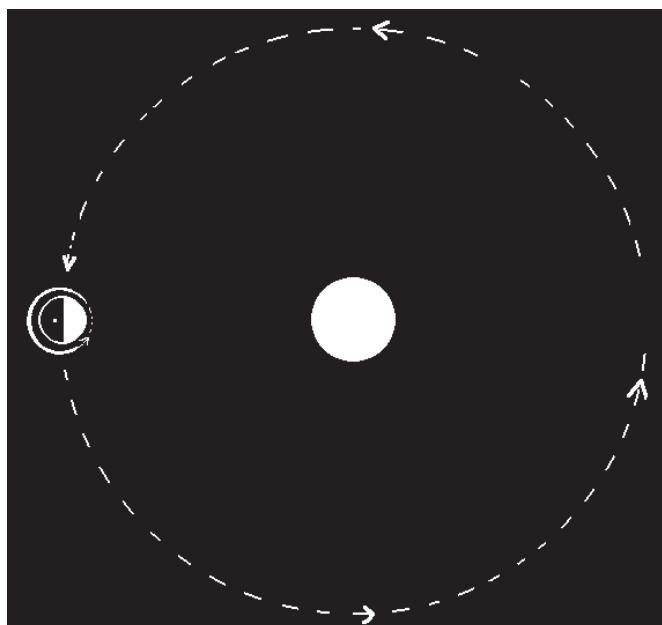
दिवसा तरे का दिसत नाहीत?

गोलाकार फिरणारी पृथ्वी

४. पृथ्वी सूर्यभोवती फिरते

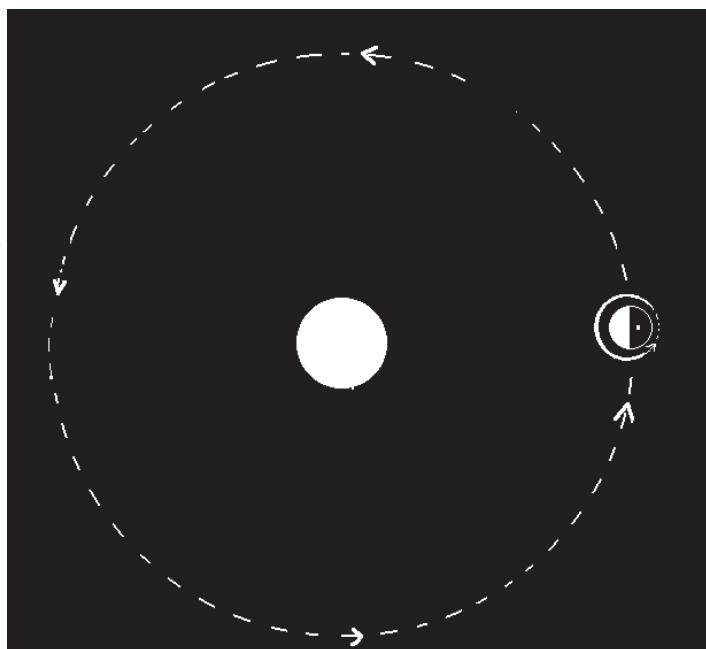
पृथ्वी स्वतःभोवती फिरता फिरता त्याचवेळी सूर्यभोवती सुदृढा फिरते. सूर्यभोवती एक फेरी पूर्ण करण्यासाठी पृथ्वीला एक वर्ष लागते.

सूर्यभोवती फिरण्याचा पृथ्वीचा मार्ग या चित्रामध्ये दाखवला आहे. तो वर्तुळासारखा आहे. हीच पृथ्वीची 'कक्षा' (Orbit).

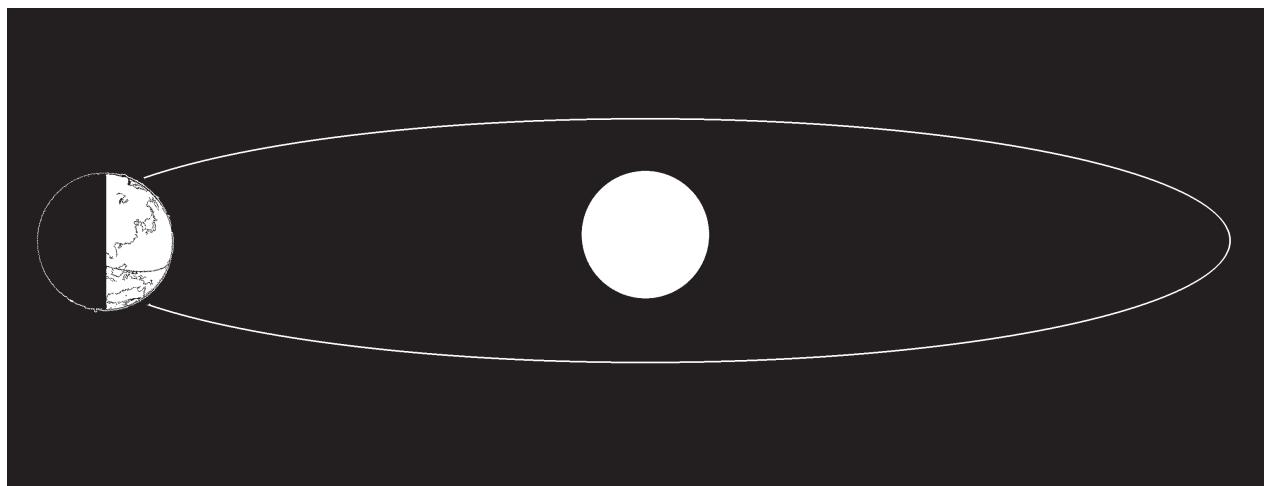
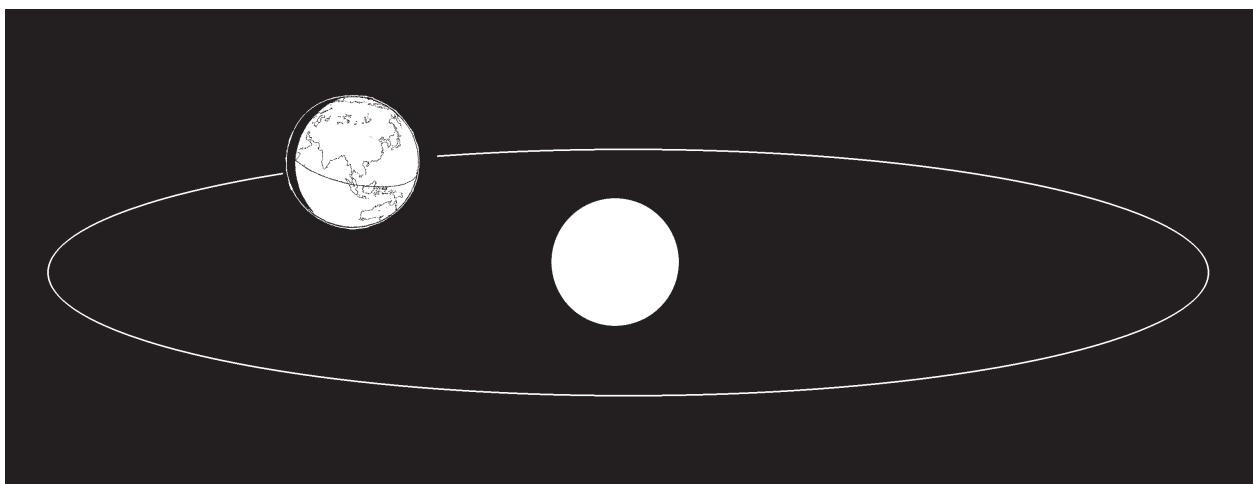
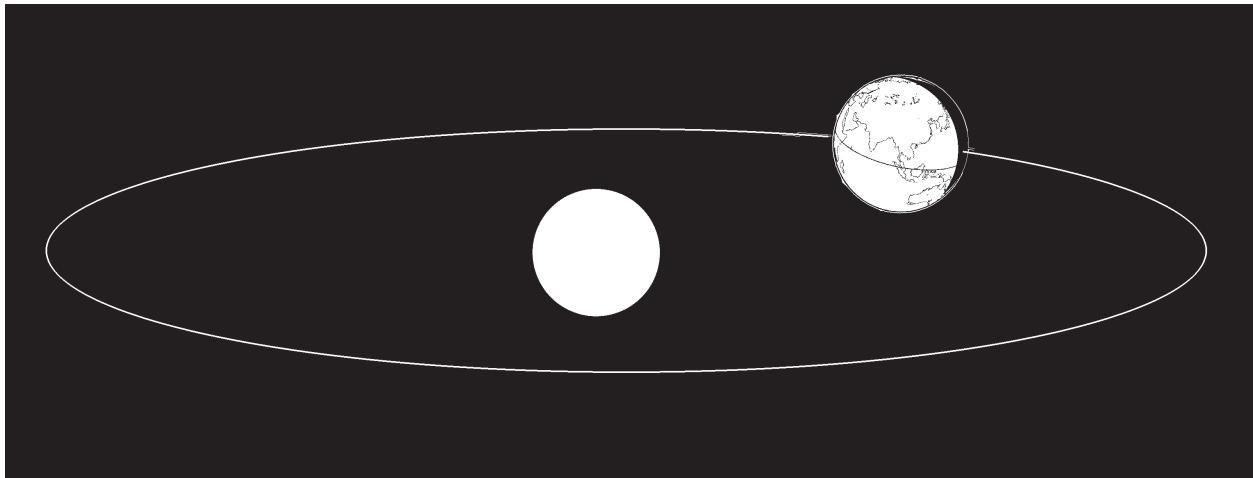


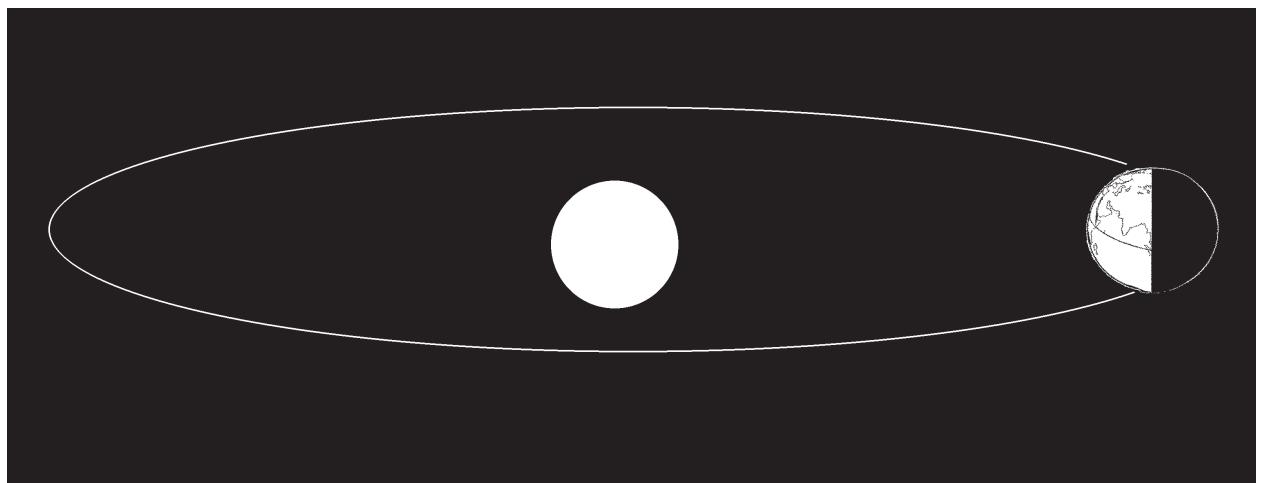
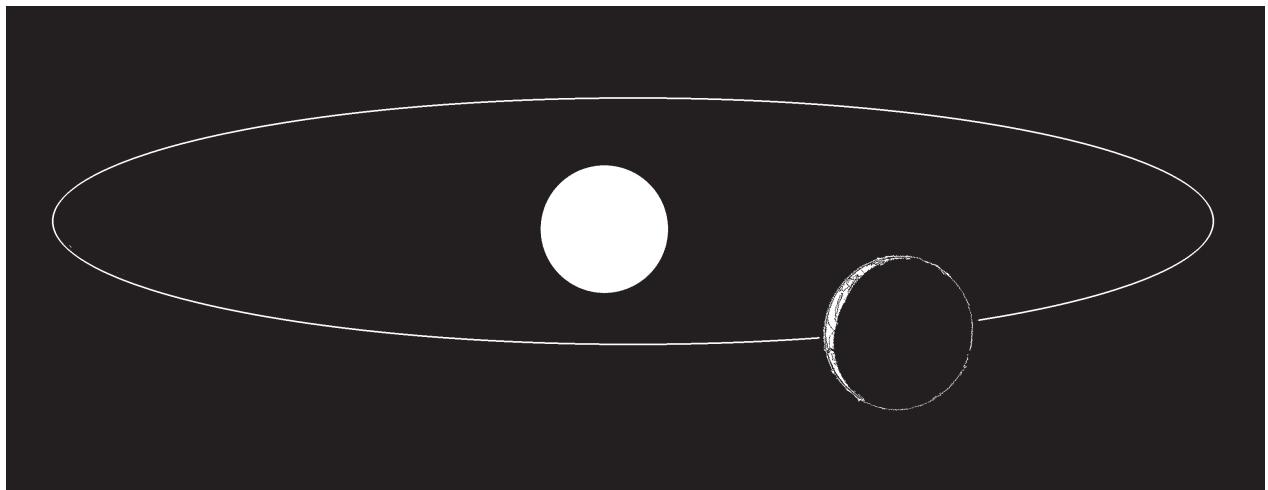
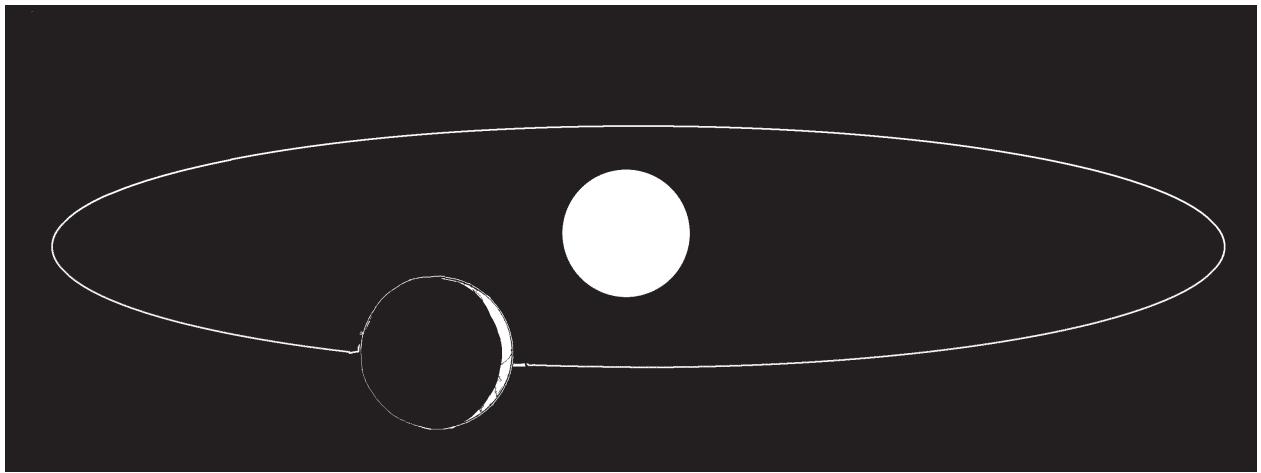
सहा महिन्यांनंतर पृथ्वी तिच्या कक्षेमध्ये वेगळ्या स्थितीत आहे.

तीन महिन्यांनंतर ती कुठे असेल? एक वर्षांनंतर?  
तुमच्या कृतीपुस्तकात पान ९६ वर दाखवा.



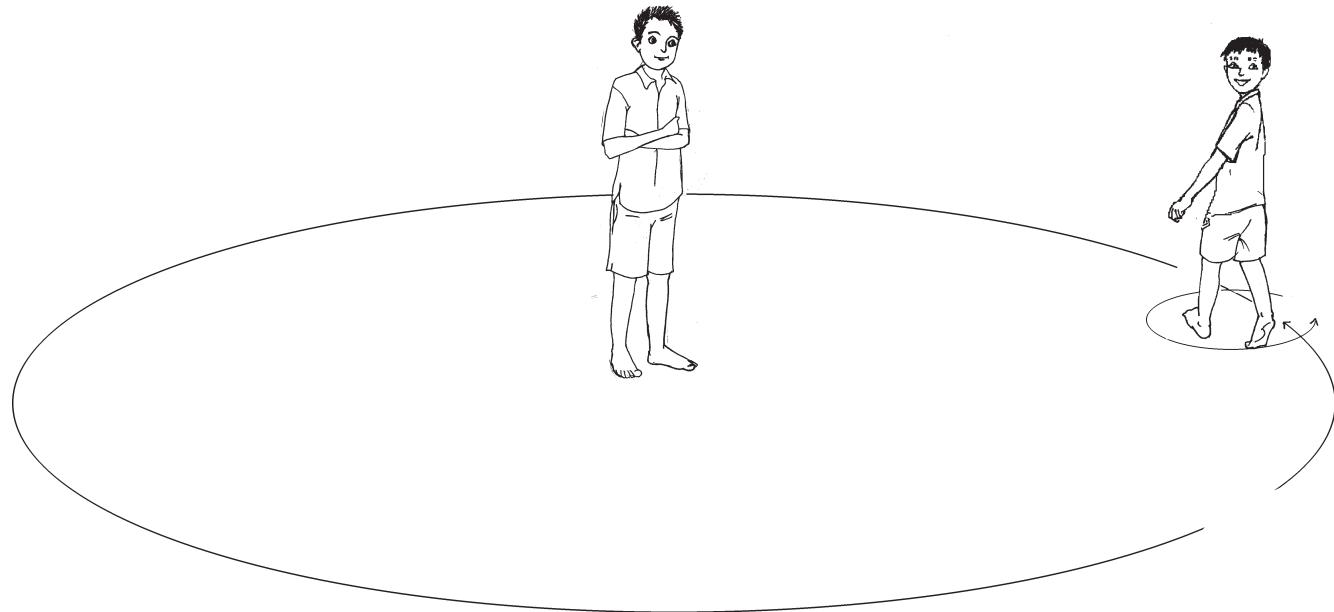
वर्षाच्या वेगवेगळ्या वेळी पृथ्वी आणि तिच्या कक्षेचे एका बाजूने दिसणारे दृश्य. ही चित्रे प्रमाणबद्ध नाहीत. सूर्याचा व्यास हा पृथ्वीच्या व्यासापेक्षा १०० पट जास्त आहे.





पुन्हा एकदा तुमच्या मित्राला सूर्य क्हायला सांगा आणि तुम्ही पृथ्वी क्हा. तुमच्या मित्राभोवती वर्तुळाकार चाला, पृथ्वी सूर्यभोवती फिरते (Revolve) त्याप्रमाणे.

लक्षात ठेवा-त्याचवेळी स्वतःभोवती फिरायला विसरु नका!



सूर्यभोवती एक फेरी (Revolution) पूर्ण करताना पृथ्वीच्या स्वतःभोवती किती फेऱ्या होतात? पृथ्वी फिरते तितक्या वेळा तुम्ही स्वतःभोवती फिरलात का?

### हे शब्द शिका

क्षितिज (Horizon), शिरोबिंदू /ख-मध्य (Zenith), स्वतःभोवती फिरणे (Rotate), चक्राकार मार्गाने फिरणे (Revolve), फेरी (Revolution), घड्याळी काठ्याच्या दिशेने (Clockwise), घड्याळी काठ्याच्या विरुद्ध दिशेने (Anti-clockwise), कक्षा (Orbit).

## स्वाध्याय

काय सारखे? काय वेगळे?

दोन सारखेपणाचे आणि दोन वेगळेपणाचे मुद्दे सांगा.

अ) सूर्योदय आणि सूर्यास्त

ब) सकाळी लवकर दिसणारी तुमची सावली

आणि संध्याकाळी उशीरा दिसणारी तुमची सावली

प्रश्न तुमच्या आवडीचे!

१. चंद्र, सूर्य आणि ताच्यांशिवाय आकाशात दिसणाऱ्या आणि ज्या उगवतात आणि मावळतात असे वाटते अशा काही वस्तूंची नावे लिहा.

२. रात्रीपेक्षा दिवसा जास्त गरम का वाटतं?

३. पेन्सिल उभी धरा. विजेरीच्या मदतीने वेगवेगळ्या लांबीच्या सावल्या मिळवा. सगळ्यात कमी लांबी असलेली सावली मिळवण्यासाठी तुम्हाला विजेरी कुठे धरावी लागली?

४. समजा सूर्य शिरोबिंदूवर/ख-मध्याकर (Zenith) आहे. जर एक काढी सरळ उभी ठेवली, तर तिची सावली कुठे पडेल? तिची लांबी किती असेल?

५. चंद्र कधी पश्चिमेला उगवतो का? तुम्हांला असं का वाटतं?

६. पृथ्वीच्या गोलाच्या मदतीने या प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

अ) समजा, आकाश कोलकातामध्ये सूर्य उगवताना बघत आहे. त्याच्वेळी मुंबईतील वसुंधरालाही सूर्य उगवताना दिसत असेल का? जर नाही, तर तिला सूर्य उगवायची वाट बघावी लागेल की मुंबईमध्ये सूर्योदय आधीच झालेला असेल?

ब) क्रिकेटचा सामना इंग्लंडमध्ये सकाळी ९.३० वाजता सुरु होतो. जेव्हा तुम्ही हा सामना दूरचित्रवाणीवर (टी.व्ही.वर) थेट बघता तेव्हा इथे कोणती वेळ असेल? ९.३० च्या आधी की नंतरची?

क) समजा, भारतात आत्ता सकाळचे सात वाजले आहेत. अप्पू आणि मिनीला नुकतीच जाग येत आहे. खालील मुलांच्या देशात आत्ता किती वाजले असतील याचा अंदाज करा. सकाळी सातच्या बरंच आधी की नंतर? की सकाळी सातच्या थोडसंचं आधी किंवा थोडसंचं नंतर? सकाळ किंवा रात्रीची कुठली वेळ असेल?  
नंतर त्यावेळी ती मुले काय करत असतील? मुलांची नावे आणि ती मुले करत असलेली कृती यांच्या जोड्या जुळवा.

- |  |                        |
|--|------------------------|
| i) सेनेगलमधील (वायव्य आफ्रीका) हाकीम आणि आरिहा | झोपेतून उठत आहेत.      |
| ii) जपानमधील अखिहिरो आणि कैको                  | झोपले आहेत.            |
| iii) चिलीमधील गोनेझॅलो आणि मारीया              | शाळेत शिकताहेत         |
| iv) स्वीडनमधील एमिल आणि इव्हा                  | रात्रीचं जेवण घेत आहेत |
| v) भारतामधील मिनी आणि अप्पू                    |                        |

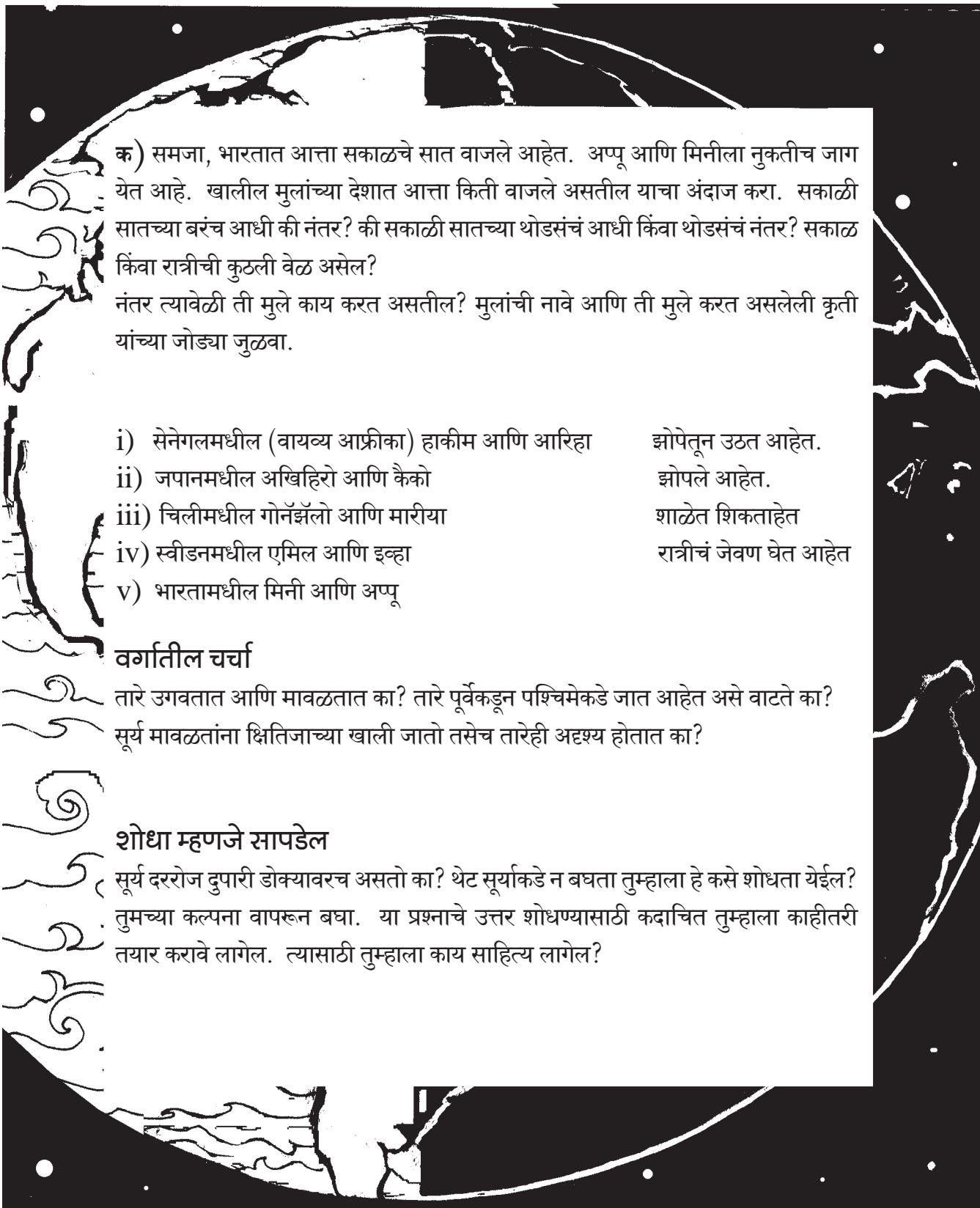
### वर्गातील चर्चा

तारे उगवतात आणि मावळतात का? तारे पूर्वकडून पश्चिमेकडे जात आहेत असे वाटते का?

सूर्य मावळतांना क्षितिजाच्या खाली जातो तसेच तारेही अदृश्य होतात का?

### शोधा म्हणजे सापडेल

सूर्य दररोज दुपारी डोक्यावरच असतो का? थेट सूर्याकडे न बघता तुम्हाला हे कसे शोधता येईल?  
तुमच्या कल्पना वापरून बघा. या प्रश्नाचे उत्तर शोधण्यासाठी कदाचित तुम्हाला काहीतरी तयार करावे लागेल. त्यासाठी तुम्हाला काय साहित्य लागेल?



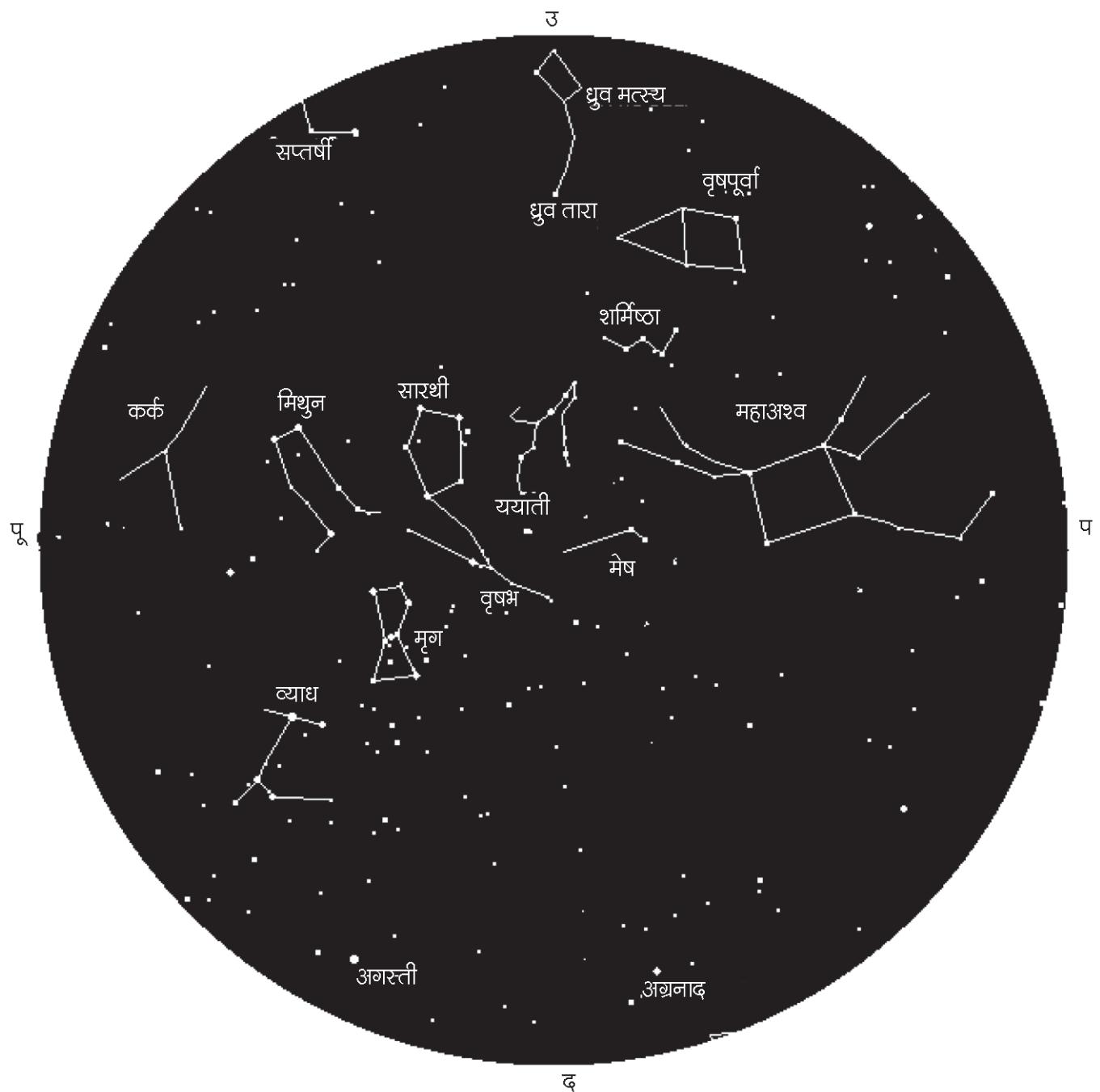
## तुम्हांला हे माहीत आहे का?

१. संपूर्ण भारतामध्ये एकच वेळ असते- भारतीय प्रमाण वेळ.

रशिया हा प्रचंड मोठा देश आहे. त्याच्या पश्चिमेकडील भागात सकाळ होते तेव्हा पूर्वेकडील प्रदेशांमध्ये संद्याकाळ होत आलेली असते. त्या देशाचे वेळेनुसार ११ भाग (Time zone) केलेले आहेत. प्रत्येक भागाची स्वतंत्र प्रमाणवेळ असते. मेकिसिको आणि कॅनडा यामधील अमेरिकेच्या भागात प्रमाणवेळेनुसार चार भाग केलेले आहेत.



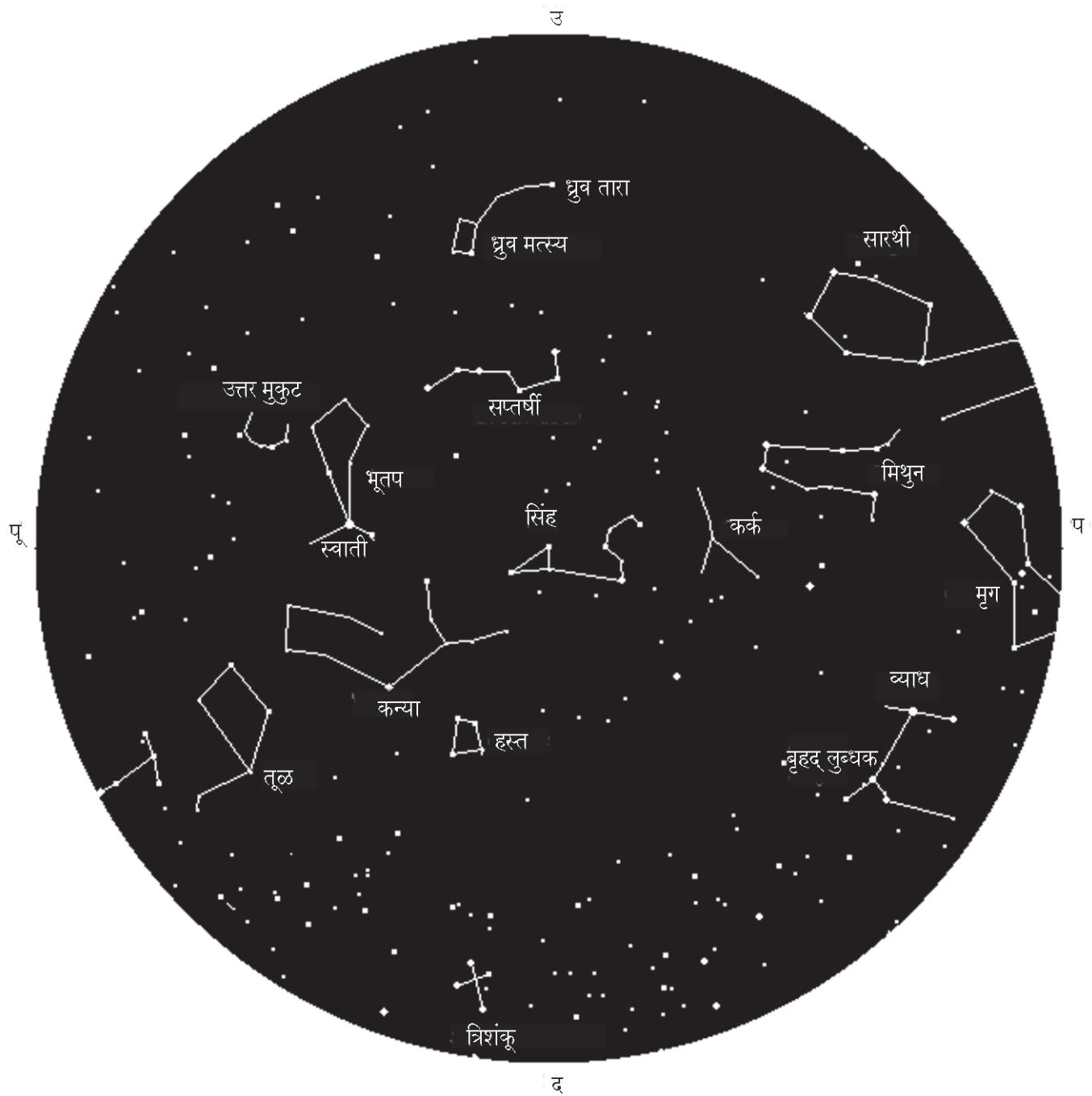
१५ जानेवारी रात्रि ८.०० वाजता गावामधून पाहिलेले आकाश



१५ जानेवारी रात्रि ८.०० वाजता शहरामधून पाहिलेले आकाश



१५ मे रात्रि ८.०० वाजता गावामधून पाहिलेले आकाश



१५ मे रात्रि ८.०० वाजता शहरामधून पाहिलेले आकाश



१५ ऑक्टोबर रात्रि ८.०० वाजता गावामधून पाहिलेले आकाश



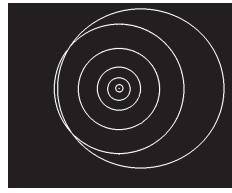
१५ ऑक्टोबर रात्रि ८.०० वाजता शहरामधून पाहिलेले आकाश



१५ जानेवारी रात्रि १०.०० वाजता शहरामधून पाहिलेले आकाश

## शब्दसूची

POLE STAR	पोल स्टार	ध्रुव तारा
CEPHEUS	सिफिअस	वृषपूर्वा
CASSIOPEIA	कॅसिओपिया	शर्मिष्ठा
AURIGA	ऑरिगा	सारथी
TAURUS	टॉरस	वृषभ
GEMINI	जेमिनि	मिथुन
ARIES	एरिस	मेष
PEGASUS	पेगासस	महाश्व
CANOPUS	कॅनोपस	अगस्ती
ACHERNAR	एकेर्नार	अग्रनाद
PISCES	पैसिस	मीन
GREAT BEAR	ग्रेट बेर	सप्तर्षी
LITTLE BEAR	लिटल बेर	ध्रुव मत्स्य
CANCER	कॅन्सर	कर्क
SIRIUS	सिरिअस	व्याध
CANIS MAJOR	कॅनिस मेजर	बृहद् लुब्धक
ORION	ओरायन	मृग
ARCTURUS	आर्कटुरस	स्वाती
BOOTES	बूटीस	भूतप
LEO	लिओ	सिंह
VIRGO	वर्गा	कन्या
LIBRA	लिब्रा	तूळ
CORVUS	कॉर्वस	हस्त
SCORPIO	स्कॉर्पिओ	वृश्चिक
CAPRICORN	कॅप्रिकॉन	मकर
SAGITTARIUS	सॅन्जिटेरिअस	धनु
CYGNUS	सिग्रस	हंस
PERSEUS	पर्सियस	ययाती
SOUTHERN CROSS	सदर्न क्रॉस	त्रिशंकू
CORONA BOREALIS	कोरोना बोरीयालीस	उत्तर मुकुट



## सातवा धडा पृथ्वीचे शेजारी

पृथ्वीचा सगळ्यात जवळचा, सख्खा शेजारी

### १. चंद्र

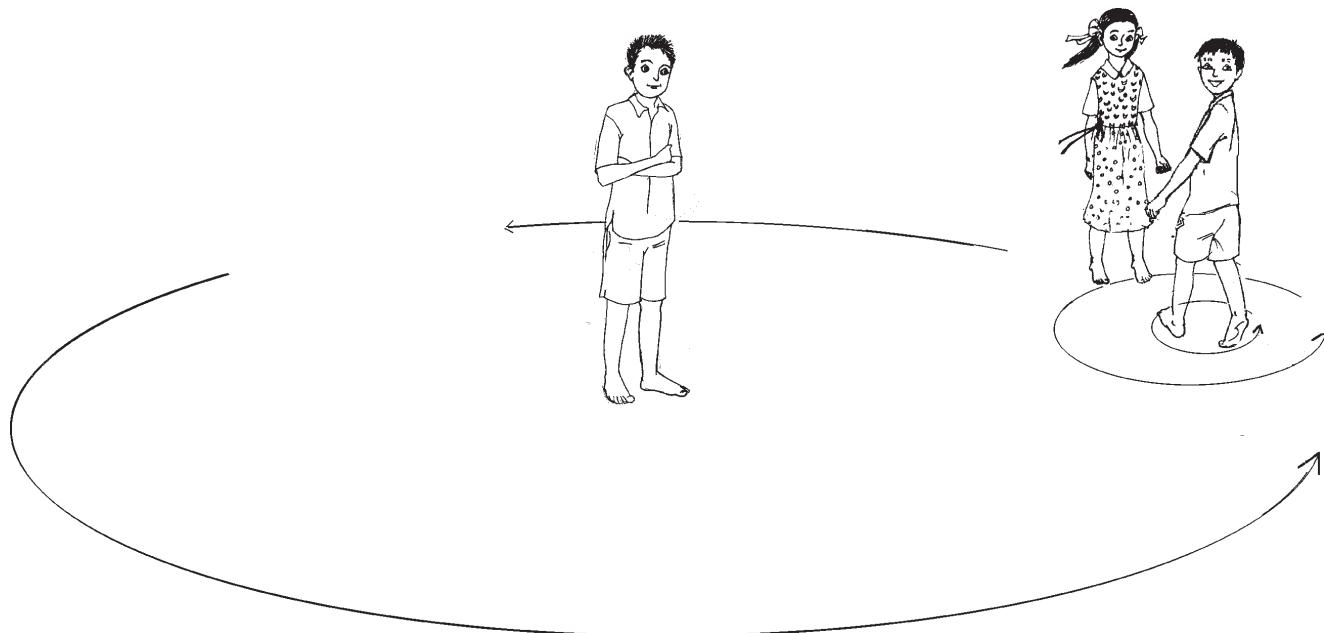
अ) चंद्र हा पृथ्वीचा सगळ्यात जवळचा शेजारी आहे. तो पृथ्वीभोवती फिरतो. पृथ्वीभोवती एक फेरी पूर्ण करण्यासाठी त्याला एका महिन्यापेक्षा थोडा कमी कालावधी लागतो. तो हळूहळू स्वतःभोवती सुध्दा फिरतो. पृथ्वी आणि चंद्र एकत्रितपणे सूर्यभोवती फिरतात.

खालच्या चित्रातील अप्पू  प्रमाणे तुमच्या एका मित्राला पृथ्वीच्या ठिकाणी उभं राहायला सांगा.

चंद्रिके  प्रमाणे तुम्ही चंद्र आहात असे समजा. पृथ्वीकडे तोंड करून उभे राहा आणि हळूहळू पृथ्वीभोवती फिरा. त्याच वेळी स्वतःभोवती फिरायला विसरु नका. फिरताना तुमचे तोंड पृथ्वीसमोर राहील याची काळजी घ्या.

आता रवी  सारखं कोणालातरी सूर्य व्हायला सांगा. आता पृथ्वीला सूर्यभोवती फिरायला सांगा.

त्याचवेळी तिनं स्वतःभोवती सुद्धा फिरलं पाहिजे. तुम्ही म्हणजे चंद्रानेही पृथ्वीभोवती फिरलं पाहिजे.



चंद्र पृथ्वीपेक्षा लहान आहे. पृथ्वीचा व्यास चंद्राच्या व्यासाच्या चार पट आहे.

पृथ्वी आणि चंद्राचे चित्र काढा. चंद्राची कक्षा काढा. चित्रामध्ये पृथ्वीच्या तुलनेत चंद्राचा आकार योग्य प्रमाणात असला पाहिजे. चंद्रापर्यंतचे अंतर पृथ्वीच्या व्यासाच्या जवळजवळ ४० पट आहे. जर तुमच्या चित्रामध्ये अचूक अंतरे दाखवलीत तर तुमचे चित्र वहीच्या पानावर मावेल का? मग चित्र मावण्यासाठी तुम्हांला किती मोठा कागद लागेल?

ब) हे चंद्राचे चित्र आहे.



गडद (दिसणारे) भाग हे खडकांचे बनलेले आहेत. चंद्रावरील ज्वालामुखीमुळे खूप वर्षापूर्वी हे खडक तयार झाले.

खूप वर्षापूर्वी लोकांना हे गडद भाग म्हणजे समुद्र आहेत असं वाटायचं, त्यामुळे त्यांनी या समुद्राला ‘सी ऑफ ट्रॅक्वीलिटी’(Sea of Tranquility), ‘सी ऑफ सेरेनिटी’ (Sea of Serenity) अशी नावे दिली. चंद्रावर समुद्र नाही हे आता आपल्याला माहित आहे.

पौर्णिमेचा किंवा जवळजवळ पूर्ण चंद्र असेल तेव्हा चंद्राचे निरीक्षण करा. हे गडद भाग तुम्हांला दिसतात का? तुमच्या कृतीपुस्तकातील पान १०१ वर हे गडद भाग कुठे आहेत ते दाखवा.

अपोलो १७ या यानातील अंतराळवीरांनी चंद्राच्या पृष्ठभागाचे जवळून काढलेले छायाचित्र आहे.



हबल या अवकाश दुर्बिणीतून जवळून दिसणारा चंद्राचा पृष्ठभाग.



या छायाचित्रामध्ये तुम्हांला काय दिसते.

चंद्राच्या पृष्ठभागावर उल्का (Meteors) आदल्यामुळे चंद्रावरील खड्डे (Craters) तयार झाले आहेत.

भाग ३ मध्ये उल्कांबद्दल जास्त माहिती आपण मिळवू.

क) खड्डे तयार करा. (विवरे- Craters)

एका थाळीमध्ये कोरडी वाळू घ्या.

बोटांनी हा पृष्ठभाग सपाट करा.

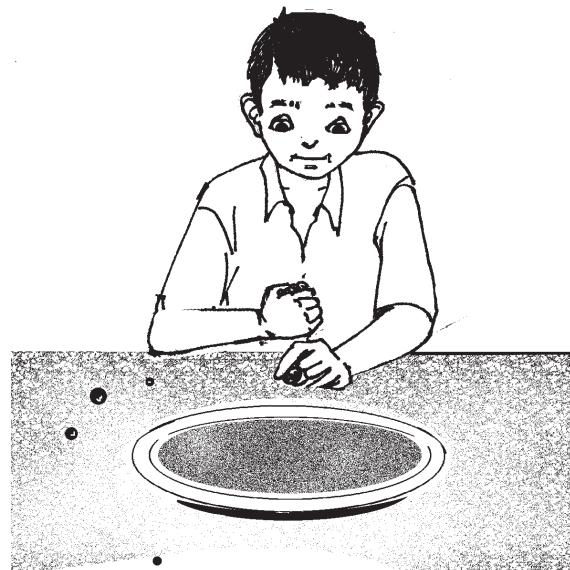
गोट्या किंवा छर्र (Ball bearings) घ्या.

या गोट्या वाळूमध्ये टाका.

आता वाळूत पडलेले खड्डे चंद्रावरील खड्ड्यांसारखे दिसतात का?

पृथ्वीप्रमाणेच चंद्रसुदधा खडक आणि वाळूचा बनलेला आहे.

अंतराळवीरांनी चंद्रावरील खडकांचे आणि मातीचे नमुने आणले आहेत.



## आपले इतर शेजारी

### २. ग्रह

अ) सूर्योभोवती आठ ग्रह फिरत असतात. पृथ्वी त्यांच्यापैकीच एक आहे. बुध, शुक्र, मंगळ, गुरु, शनि, युरेनस आणि नेपच्युन हे ते इतर ग्रह! ऑगस्ट २००६ पर्यंत प्लूटोलाही एक ग्रह मानला जात होतं. पण प्लूटो इतर ग्रहांच्या मानाने खूप छोटा आणि काही इतर गोष्टीतही वेगळा आहे. खगोलशास्त्रज्ञांनी त्याला छोटा ग्रह/बटु ग्रह (Dwarf planet) मानण्याचे ठरविले. बुध, शुक्र, मंगळ, गुरु आणि शनि हे ग्रह आपण दुर्बिणीशिवाय बघू शकतो. ते आपल्यापासून खूप दूर आहेत. दुर्बिणीशिवाय पाहताना ते आपल्याला चमचमत्या ठिपक्यांसारखे दिसतात. ते चांदण्यांसारखे दिसतात पण ते लुकलुकत नाहीत. युरेनस, नेपच्युन आणि प्लूटो हे ग्रह बघण्यासाठी मात्र आपल्याला दुर्बिणीची गरज भासते. पृथ्वीप्रमाणे सगळे ग्रह फिरतात.

तुम्ही बघितलेल्या काही ग्रहांची नवे सांगा. प्रत्येक ग्रहासाठी या प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

तुम्ही तो कधी पाहिला? (वेळ आणि तारीख) तुम्ही पाहिलात तेव्हा तो आकाशात कुठे होता?

(कुठल्या नक्षत्राजवळ? कुठल्या दिशेला? क्षितिजावरुन किती उंचावर?)

त्याचं वर्णन करा. (अंधुक की ठळक? सप्तर्षी किंवा व्याध या तुम्हाला माहीत असलेल्या तात्यांच्या तुलनेत किती ठळक? त्याचा रंग काय होता? तो लुकलुकत होता की नाही?)

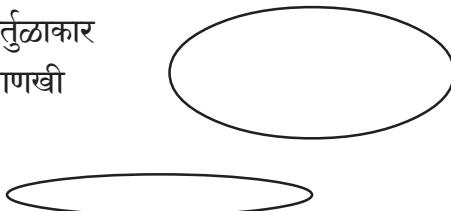
बुध सूर्याच्या सगळ्यात जवळ आहे. नंतर सूर्यापासून जवळ ते लांब या क्रमाने- शुक्र, पृथ्वी, मंगळ, गुरु, शनि, युरेनस, नेपच्युन आणि प्लूटो आहेत.

## विचार करा!

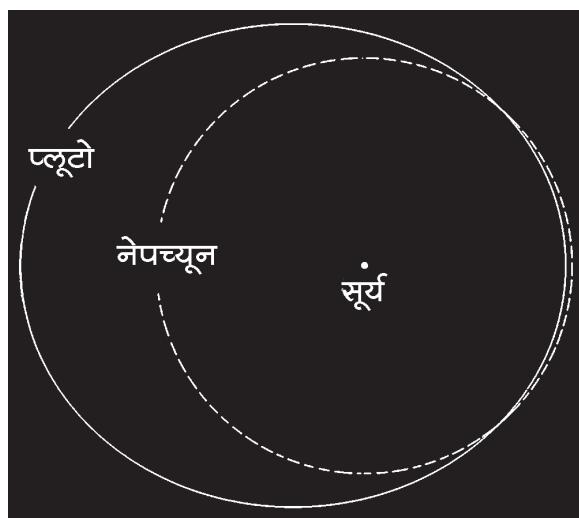
अप्पूने खोडसाळपणे मिनीला विचारले- वर आकाशात एक ग्रह तुला कधीच दिसत नाही, दुर्बिणीतून सुदधा! कुठला तो ग्रह? मिनीचं उत्तर काय असेल? तुम्हाला काय वाटतं?

ब) सर्व ग्रहांच्या कक्षा या ताणलेल्या वर्तुळासारख्या असतात-  
अशा या आकाराला लंबवर्तुळ (Ellipse) असे म्हणतात.

लंबवर्तुळे पृथ्वीच्या कक्षेप्रमाणे जवळजवळ वर्तुळाकार  
असू शकतात किंवा यासारखी बारीक किंवा आणखी  
बारीकही असू शकतात.



ही नेपच्युन आणि प्लूटोच्या कक्षांची चित्रे प्रमाणबद्ध काढलेली आहेत. सगळ्या कक्षांमध्ये प्लूटोची कक्षा ही सगळ्यात जास्त (ताणलेल्या वर्तुळासारखी) लंबवर्तुळाकार आहे. इतर ग्रहांच्या कक्षा या जवळजवळ वर्तुळाकार आहेत.



या चित्रातील कक्षा काळजीपूर्वक पाहा. नेपच्युनपेक्षा प्लूटो सूर्याच्या जास्त जवळ जाऊ शकेल का?

क) ग्रहांच्या कक्षा प्रमाणात काढा. तुम्ही सर्व ग्रहांच्या कक्षा वर्तुळाकार काढू शकता.  
बुध या ग्रहाचे सूर्यापासूनचे अंतर ५८० लक्ष किमी आहे. बुध आणि सूर्यमधील अंतर हे एकक मानून इतर ग्रह आणि सूर्यमधील अंतरे आपण मोजली तर ती पुढीलप्रमाणे,

बुध १  
मंगळ ३.९  
युरेनस ४९.५

शुक्र १.९  
गुरु १३.४  
नेपच्यून ७८

पृथ्वी २.६  
शनि २४.६  
प्लूटो १०२

बुध आणि सूर्यामधील अंतरासाठी तुम्ही किती सेंटीमीटर घ्याल. मग तुमच्या प्रतिकृतीमधील सूर्य आणि इतर ग्रहांमधील अंतरे किती सेंटीमीटर्स होतील? तुमच्या कृतीपुस्तकातील पान १०२ वरील सारणीमध्ये ही अंतरे लिहा.

आता सूर्य दाखविण्यासाठी एक बिंदू काढा आणि त्याभोवती कक्षा काढा. कक्षांच्या आकारांच्या मानाने हे ग्रह इतके लहान आहेत की ते या चित्रामध्ये दाखवणे शक्य नाही. कक्षेवर त्या ग्रहाचे नाव लिहा.

अंदाज करा- (सूर्यपिक्षा वेगळा) असा प्रतिकृतीचा सर्वात जवळ असणारा तारा किती अंतरावर असेल?

### विचार करा!

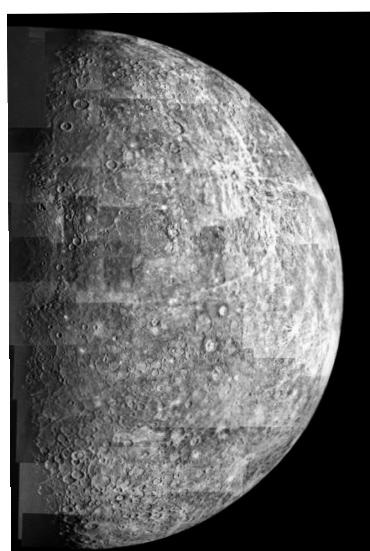
सूर्य आणि पृथ्वी यामधील अंतर किती किलोमीटर आहे?

यालाच एक ऑस्ट्रोनॉमिकल युनिट (Astronomical unit) असे म्हणतात. ग्रहांपासूनची अंतरे साधारणत: या एककामध्ये मोजतात.

ग्रह सूर्यभोवती फिरतात, उपग्रह (Satellite) हे ग्रहांभोवती फिरतात.

पृथ्वीच्या चंद्राप्रमाणेच इतर ग्रहांनाही त्यांचे स्वतःचे चंद्र आहेत.

ड) सर्व ग्रह एकमेकांपेक्षा वेगळे आहेत. या छायाचित्रांमध्ये दाखवल्याप्रमाणे कुठलाही, ग्रह अगदी दुसऱ्या ग्रहासारखा नाही. ही छायाचित्रे ग्रहाच्या अगदी जवळून गेलेल्या अवकाशयानांमधून किंवा अतिशक्तिशाली दुर्बिणीतून काढली आहेत.



हे बुध या ग्रहाचे छायाचित्र मरिनर १० या अवकाशयानातून काढले आहे.

बुध हा ग्रह पृथ्वीपेक्षा लहान आहे. त्याचा पृष्ठभाग हा चंद्राच्या पृष्ठभागासारखा आहे. त्यावर अनेक विवरे आहेत. बुध ह्या ग्रहावर हवा नाही.

त्याचा सूर्याकडे असणारा भाग खूप उष्ण असतो, तेथील तापमान सुमारे २३० अंश सेल्शिअस ( $^{\circ}\text{C}$ ) असते.

सूर्याच्या विरुद्ध बाजूला असणारा भाग मात्र अतिथंड असतो. पृथ्वीवरील अंटाकिंटक या बर्फमय खंडापेक्षाही हा भाग थंड असतो.

हे शुक्राचे छायाचित्र गॉलिलिओ या अवकाशयानातून घेतले आहे. शुक्राचा आकार जवळजवळ पृथ्वीएवढाच आहे.

जर तुम्ही उत्तरेकडून त्याच्या फिरण्याकडे पाहिले तर तो घड्याळाच्या काट्याच्या दिशेने फिरताना दिसेल. त्याला स्वतःभोवती एक फेरी (गिरकी) पूर्ण करण्यासाठी लागणारा वेळ हा त्याच्या सूर्यभोवतीच्या एका फेरीला लागणाऱ्या वेळापेक्षा जास्त आहे.

शुक्रावरील हवा ही जवळजवळ कार्बन-डाय-ऑक्साईडने बनली आहे (९६%) त्यामध्ये अगदी अल्प प्रमाणात बाष्प (पाण्याची वाफ) आणि आम्ले आहेत. त्याचा पृष्ठभाग ढगांमध्ये लपलेला आहे.

पृष्ठभागाची छायाचित्रे घेण्यासाठी अवकाशयानांना शुक्रावर उतरावे लागले.

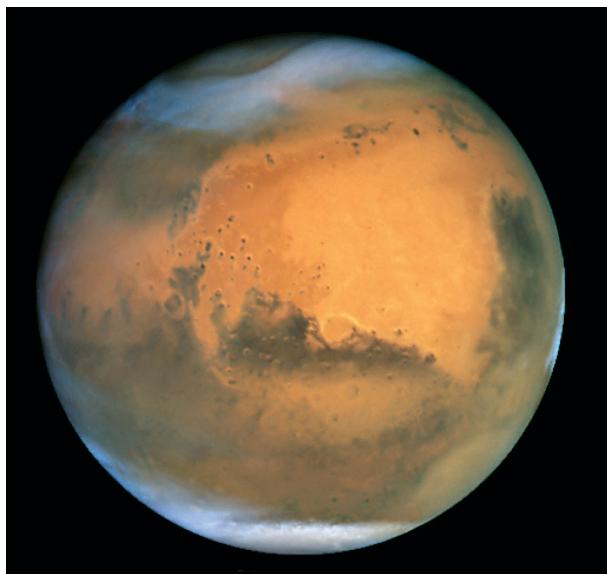


पण शुक्राचा पृष्ठभाग इतका उण्ण आहे की त्या उण्णतेमुळे अवकाशयाने लगेच नष्ट झाली. त्याआधी त्यांनी छायाचित्रे मात्र घेतली. शुक्राचा पृष्ठभाग खडकाळ आहे असे त्यावरून लक्षात येते.

कधी सूर्योदयापूर्वी तर कधी सूर्यस्तानंतर लगेच तुम्ही चमचमणारा शुक्र बघू शकता. तो ग्रह असला, तारा नसला तरी त्याला ‘पहाटेचा तारा’, ‘मावळतीचा तारा’, ‘शुक्राची चांदणी’ असेही म्हणतात.

आकाशात शुक्र बघा. तुम्हाला तो कधी दिसला, सकाळी की संध्याकाळी?

मंगळाने हे छायाचित्र हबल (HST) या अवकाश दुर्बिणीतून घेतले आहे. मंगळाचा व्यास हा पृथ्वीच्या व्यासाच्या निमपट आहे.



मंगळावरील हवेचा कार्बन-डाय-ऑक्साईड हा मुख्य घटक आहे. हवेमध्ये नायट्रोजन आणि इतर वायू काही प्रमाणात आहेत मात्र ऑक्सिजन आणि बाष्प जवळजवळ नाहीच! त्याच्या धृवांवर बर्फ आहे. हा बर्फ पाणी आणि कार्बन-डाय-ऑक्साईड यांनी बनलेला आहे. तेथे सगळ्यात उबदार तापमान असते सुमारे  $20^{\circ}$  सें तर सगळ्यात थंड म्हणजे बफपिक्षाही खूप थंड!

मंगळावरील जमीन लालसर आहे. मंगळावर धुळीची वादळे होतात अशा काही वादळांची छायाचित्रे अवकाशयानांनी घेतली आहेत. मंगळावर सुदृढा विवरे आहेत.

आकाशात मंगळ बघा. तो लाल दिसतो. मंगळाला दोन उपग्रह आहेत, कोबॉस आणि डेमॉस. ते मंगळभोवती फिरतात.

गुरु हा सगळ्यात मोठा आणि जड ग्रह आहे त्याचा व्यास हा पृथ्वीच्या व्यासाच्या सुमारे ११ पट आहे. पण तो स्वतःभोवती खूप वेगाने फिरतो १० तासात एक फेरी!



गुरु ग्रह हायड्रोजन आणि हेलियम या वायूंनी बनलेला आहे. त्याला टणक, खडकाळ पृष्ठभाग नाही.

कॅसिनी या अवकाशयानातून घेतलेल्या या छायाचित्रामध्ये गुरु ग्रहावरील वादळ दिसत आहे- ते 'ग्रेट रेड स्पॉट' या नावाने प्रसिद्ध आहे. हा महाकाय लाल ठिपका तीनशे पेक्षा जास्त वर्षापासून दिसत आहे.

मंगळापेक्षा गुरु ग्रह जास्त थंड आहे.

इतर कुठल्याही ग्रहापेक्षा गुरुला जास्त उपग्रह आहेत.

त्यातील चार ग्रह मोठे आहेत, इतर बरेच ग्रह लहान आहेत. २ ते ४ कि.मी इतके काही ग्रह लहान आहेत. नवीन उपग्रहाचा शोध सातत्याने सुरु आहे

शनि ग्रहाचे हे छायाचित्र हबल या अवकाश दुर्बिणीने घेतले आहे.

शनि हा आकाराने दुसऱ्या क्रमांकाचा ग्रह आहे.

त्याला तेजस्वी कडी आहेत. ही कडी बर्फाच्या लहान लहान खडकांनी बनलेली आहेत.

गुरु, नेपच्युन आणि प्लूटोयांच्याभोवती सुदृढा कडी आहेत पण ती शनिच्या कड्यांइतकी तेजस्वी नाहीत.

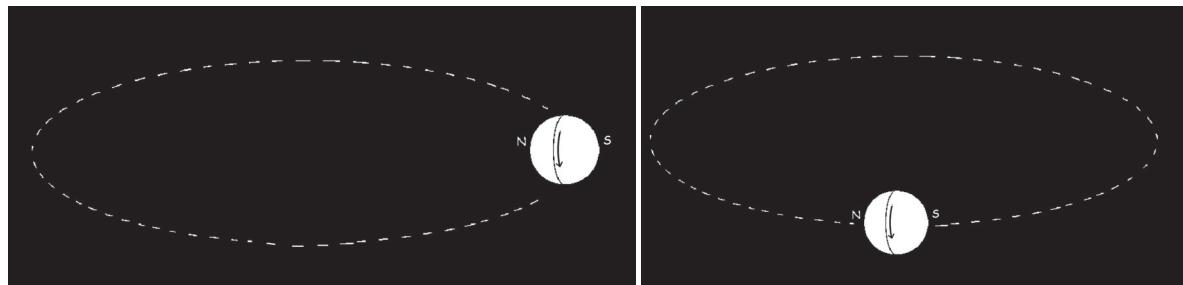
शनि हा सुदृढा हायड्रोजन आणि हेलियम यांनी बनलेला आहे. तो गुरुपेक्षा थंड आहे. शनिला बरेच उपग्रह आहेत. टायटन (Titan) हा यातला सर्वात मोठा उपग्रह आहे. ३५० पेक्षा जास्त वर्षापूर्वी त्याचा शोध लागला.





युरेनसचे हे छायाचित्र व्हॉअेजर २ या अंतराळयानातून काढलेले आहे. युरेनस हा आकाराने तिसऱ्या क्रमांकाचा ग्रह आहे. गुरु आणि शनिप्रमाणे युरेनसलाही टणक खडकाळ पृष्ठभाग नाही. तो बहुतांश हायड्रोजन, काही प्रमाणात हेलियम, पाण्याची वाफ (बाष्प) आणि इतर वायूंनी बनलेला आहे. या ग्रहाचे केंद्रक पूर्णपणे द्रवरूपात आहे. तो शनिपेक्षाही थंड आहे.

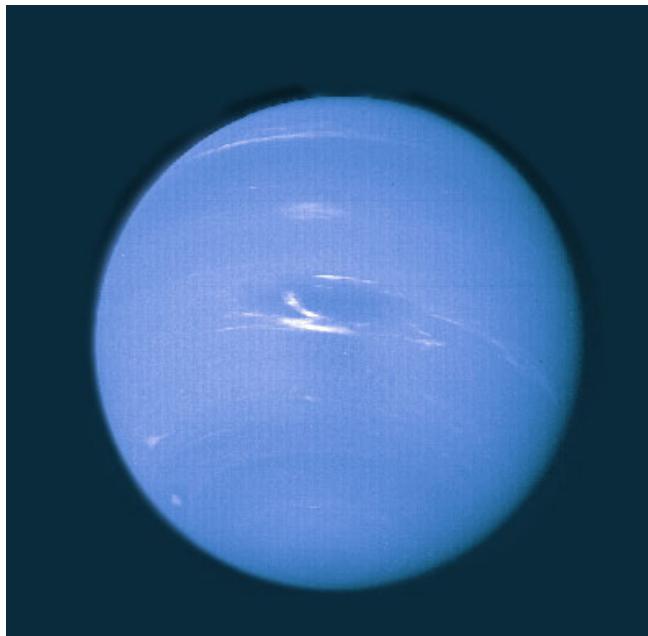
मात्र युरेनस हा इतर ग्रहांपेक्षा एका बाबतीत वेगळा आहे. त्याचे विषुववृत्त हे त्याच्या कक्षेच्या काटकोनात आहे. त्याला १८ चंद्र आहेत.

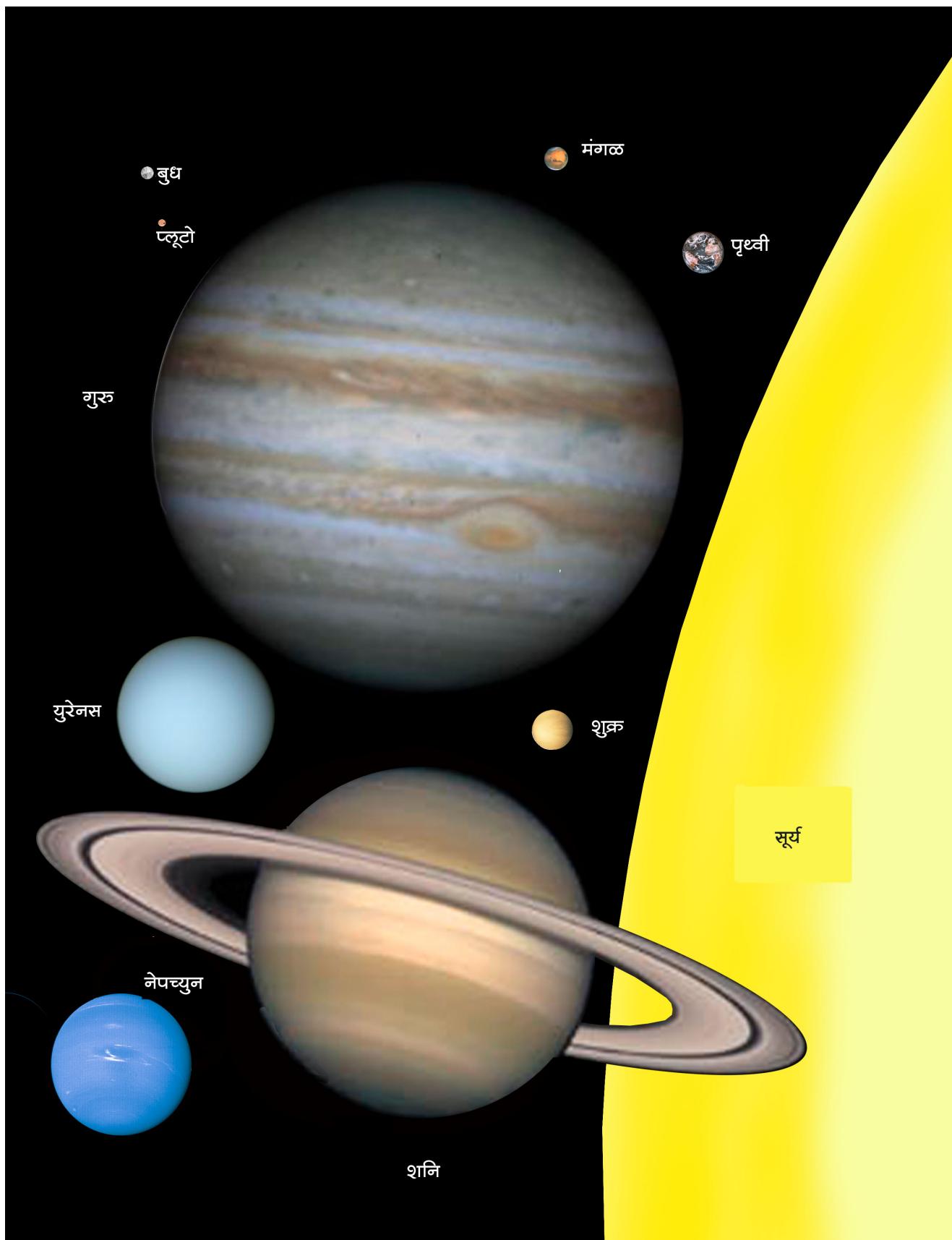


युरेनसचा शोध १७८१ साली लागला.

नेपच्यून हा आकाराने चौथ्या क्रमांकावर आहे. तो युरेनसपेक्षाही थंड आहे.

नेपच्यून सुदूर हायड्रोजन, हेलियम आणि मिथेनसारख्या इतर वायूंनी बनलेला आहे. त्यालाही टणक खडकाळ पृष्ठभाग नाही. कुठलाही अंतराळवीर किंवा अंतराळयान या किंवा याच्यासारख्या इतर ग्रहांवर उतरु शकलेले नाही. त्याला किमान आठ चंद्र आहेत. नेपच्यूनचा शोध १८४६ साली लागला.





प्लूटो हा बटु (Dwarf planet) ग्रह आहे. तो आपल्या चंद्रापेक्षाही लहान आहे. तो खडक आणि बर्फने बनलेला आहे.

अजूनपर्यंत प्लूटोचे छायाचित्र अवकाशयानातून घेण्यात आलेले नाही. २००६ मध्ये न्यू होरिज्नोन (New Horizons) या अवकाशयानाने प्लूटोपर्यंत पोहचण्यासाठी उड्डाण केले, हे यान २०१५ मध्ये प्लूटोच्या जवळ पोहचेल.

प्लूटोचा शोध १९३० साली लागला. सेरेस (Ceres) आणि झेना (Xena) हे दुसरे बटु ग्रह आहेत. जेव्हा झेनाचा शोध लागला तेव्हा बरेचजण त्याला दहावा ग्रह समजत होते. पण पुढे खगोलशास्त्रज्ञांनी त्याला बटु ग्रह ठरविले. जसा जसा शोध लागेल तसेतशी ही यादी वाढत जाईल.

इ) ग्रहांच्या आणि प्लूटोची प्रतिकृती बनवा.

सगळे ग्रह सूर्यपिक्षा खूपच लहान आहेत. जर सूर्य म्हणजे १ मीटर व्यासाचा चेंडू असेल तर ग्रहांचे आकार मागील पानावर दाखवल्याप्रमाणे असतील.

ग्रहांचे व्यास असे असतील (सेमी मध्ये)

गुरु १०.३	शनि ८.६७	मंगळ ०.४९
पृथ्वी ०.९१	शुक्र ०.८७	बुध ०.३५
युरेनस ३.६	नेपच्यून ३.५	प्लूटो ०.१७

वेगवेगळ्या आकारांचे गोल शोधा आणि प्रत्येक ग्रहासाठी एक गोलाकार निश्चित करा. चेंडू, मणी, एखादं गोल फळ, वाटाणे, मोहरी, मिरी - काहीही जे गोलाकार आहे.



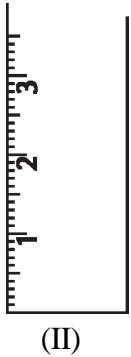
चित्रात दाखवल्याप्रमाणे व्यास मोजा.

पट्टीवरील तुम्ही वाचलेल्या खुणेएवढा व्यास आहे का? की तुम्हांला काही दुरुस्ती करावी लागली?

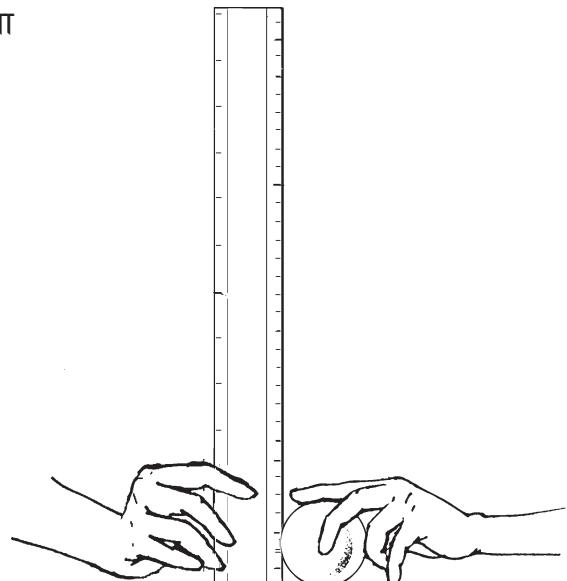
तुमच्या पट्टीचे काळजीपूर्वक निरीक्षण करा.  
तुमच्या पट्टीवरील खुणा कुठल्या पट्टीप्रमाणे आहेत?



(I)



(II)



योग्य व्यास शोधण्यासाठी कुठल्या प्रकारच्या पट्टीसाठी तुम्हांला दुरुस्ती करावी लागेल? तुमच्या मोजणीतून रिकाम्या भागाची लांबी तुम्ही वजा करणार की मिळवणार?

लहान ग्रहांसाठी तुम्ही तुमचा गोल थेट चित्रावर ठेवून त्याचा आकार योग्य आहे का हे तुम्ही बघू शकता.

सगळ्या ग्रहांच्या प्रतिकृती गोळा केल्यानंतर ही कृती बाहेर करा.

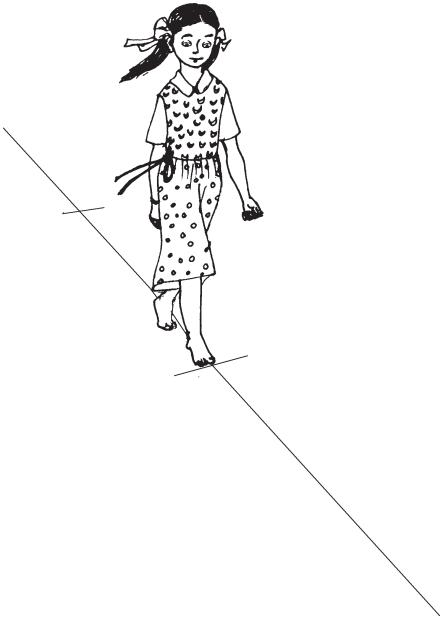
एका मुलाला सूर्य व्हायला सांगा.

तुमच्या पैकी काही जण ग्रह बना आणि आपापल्या उपग्रहांबरोबर सूर्यभोवती फेरी मारा. प्रत्येकाने आपल्या ग्रहाची प्रतिकृती हातात धरा. शुक्र हा ग्रह इतरं ग्रहांच्या विसूद्ध दिशेने स्वतःभोवती फिरतो. युरेनस स्वतःभोवती कसा फिरत असेल? तुम्ही तसं फिरू नका.

तुमच्या शिक्षकांना फक्त सांगा.

ही कृती तुम्ही जर मोजूनमापून केली तर पृथ्वी सूर्यापासून १०० मी. अंतरावर असायला हवी.

जमिनीवर १ मी. अंतरावर खूण करा. नेहमी चालता तसं चालून १ मी. अंतर जाण्यासाठी लागणारी पावलं मोजा. या पद्धतीने एक मीटर मोजले तर हे मापन अचूक असेल? का किंवा का नाही?



१०० मी. अंतर जाण्यासाठी तुम्हांला किती पावळं चालावं लागलं?

सूर्यापासून १०० मी. अंतरावर पृथ्वीची प्रतिकृती ठेवा.

### ३. इतर शेजारी:-

ग्रहांबरोबरच धुमकेतू (Comet) लघूग्रह (Asteroids) आणि उल्का (Meteorids) सुदृधा वेगवेगळ्या कक्षांमधून सूर्याभोवती फिरत असतात.

धुमकेतू हे दगड, गोठलेले पाणी, कार्बन डायॉक्साईड आणि इतर वायूचे बनलेले असतात. ताणलेल्या लंबवर्तुळाकार कक्षेमध्ये अनेक धुमकेतू फिरत असतात.

जेव्हा एखादा धुमकेतू सूर्याच्या जवळ येतो तेव्हा त्याचे काही प्रमाणात बाष्णीभवन होते आणि एक सुंदर शेपटी तयार होते.



धुमकेतू सूर्याजवळ येतात तेव्हा ते खूप चमकदार दिसतात. तेव्हा दुर्बिणीशिवाय आपण त्यांना पाहू शकतो.



लघूग्रह लहान आणि खडकाळ असतात. गुरु आणि मंगळ या ग्रहांच्या कक्षांमध्ये त्यांच्या कक्षा असतात. दुर्बिणीशिवाय तुम्ही त्यांना बघू शकत नाही.

उल्का म्हणजे आणखी लहान लहान अशी खडी आणि धूळ असते. पृथ्वी तिच्या कक्षेमध्ये फिरत असताना तिच्या मार्गात उल्का असतात. त्या हवेमध्ये १० कि.मी. प्रतिसेकंद ते ३० कि.मी. प्रतिसेकंद इतक्या वेगाने येतात. हवेमध्ये उंचावर त्या जळतात आणि आपण उल्का किंवा तुटणारा तारा (Shooting Star) बघतो.



वर्षातून बच्याच वेळा तुम्ही पुष्कळ उल्का बघू शकता. कधीकधी ताशी १०० उल्का बघायला मिळतात. त्यालाच उल्कापात असेही म्हणतात.

तुम्ही पाहिलेल्या उल्कांबद्दल तुमच्या शिक्षकांना सांगा. काही उल्का आकाराने मोठ्या असतात. त्या हवेमध्ये पूर्णपणे जळत नाहीत. त्यामुळे त्या पृथ्वीवर आदळतात. काही उल्का मोठे विवर करण्याएवढ्या मोठ्या असतात पण त्यांचे प्रमाण खूप कमी असते.

सूर्य, ग्रह आणि त्यांचे उपग्रह (चंद्र), लघूग्रह, धुमकेतू, उल्का या सगळ्यांची मिळून सूर्यमाला बनते.

## हे शब्द शिका.

उपग्रह (Satellite), उल्का (Meteoroids), धुमकेतू (Comet), सूर्यमाला (Solar system), लंबवर्तुळ (Ellipse), लघूग्रह (Asteroid).

## स्वाध्याय

काय सारखे? काय वेगळे?

पृथ्वी आणि चंद्र यामध्ये दोन सारखेपणाचे आणि दोन वेगळेपणाचे मुद्दे सांगा.

प्रश्न तुमच्या आवडीचे

१. (पृथ्वीपासून) सर्वात जवळ ते सर्वात लांब या क्रमाने लिहा.

चंद्र, सूर्य, ढग, ध्रुव तारा

२. इतर ग्रहांवर/चंद्रावर सुदृढा दिवस आणि रात्री असतील का? तुम्हांला असे का वाटते?

३. दुर्बिणीशिवाय तुम्ही चंद्राकडे बघता तेब्हा चंद्रांवरील विवरं का बघता येत नाहीत?

४. युरेनस, नेपच्युन आणि प्लूटो हे ग्रह आपल्याला दुर्बिणीशिवाय दिसू शकत नाहीत. मात्र त्याच्यापेक्षाही दूर असलेले तारे आपण बघू शकतो असे का?

५. आठ ग्रहांपैकी, काहीतरी सारखेपणा असलेले ग्रह निवडा. उदा. ध्रुवने शुक्र आणि मंगळ हे ग्रह निवडले त्यांना उपग्रह नाहीत.

तुम्हाला हव्या त्या प्रकारचा गट तुम्ही बनवू शकता. तुमच्या गटात कितीही ग्रह असले तरी चालेल. त्यांचा आकार, त्यांची कक्षा किंवा त्या ग्रहाबद्दल तुम्हाला असलेली माहिती तुम्ही विचारात घेऊ शकता. त्यांच्यामध्ये काय सारखेपणा आहे तो लिहा.

६. नेपच्यून युरेनसपेक्षा थंड आहे, युरेनस शनीपेक्षा, शनी गुरुपेक्षा, गुरु मंगळापेक्षा थंड आहे. असे का? तुम्हांला काय वाटतं?



## सांगा आणि लिहा

भाग २ ड मध्ये कुठलीही माहिती दिलेली नाही असा एक ग्रह आहे. या ग्रहाबद्दल काही वाक्ये लिहा.

## विचारा आणि शोधून काढा

धुमकेतू किंवा उल्कापाताशी संबंधित येणाऱ्या माहितीकडे लक्ष ठेवा. उल्कापाताचा अंदाज वर्तवला असेल त्या वेळी लक्ष ठेवा.

माहितीमधून तुम्हांला चमकदार धुमकेतूविषयी समजले असेल तर त्यांचाही शोध घ्या.

## चला, शब्दांशी खेळू या!

सूर्यापासून सगळ्यात जवळ ते सगळ्यात लांब याप्रमाणे ग्रहांचा क्रम असा.

बुध शुक्र पृथ्वी मंगळ गुरु शनि युरेनस नेपच्यून प्लूटो

या क्रमाने ग्रहांची आद्याक्षरे अशी आहेत.

बु- शु- पृ- मं- गु- श- यु- ने- प्लू-

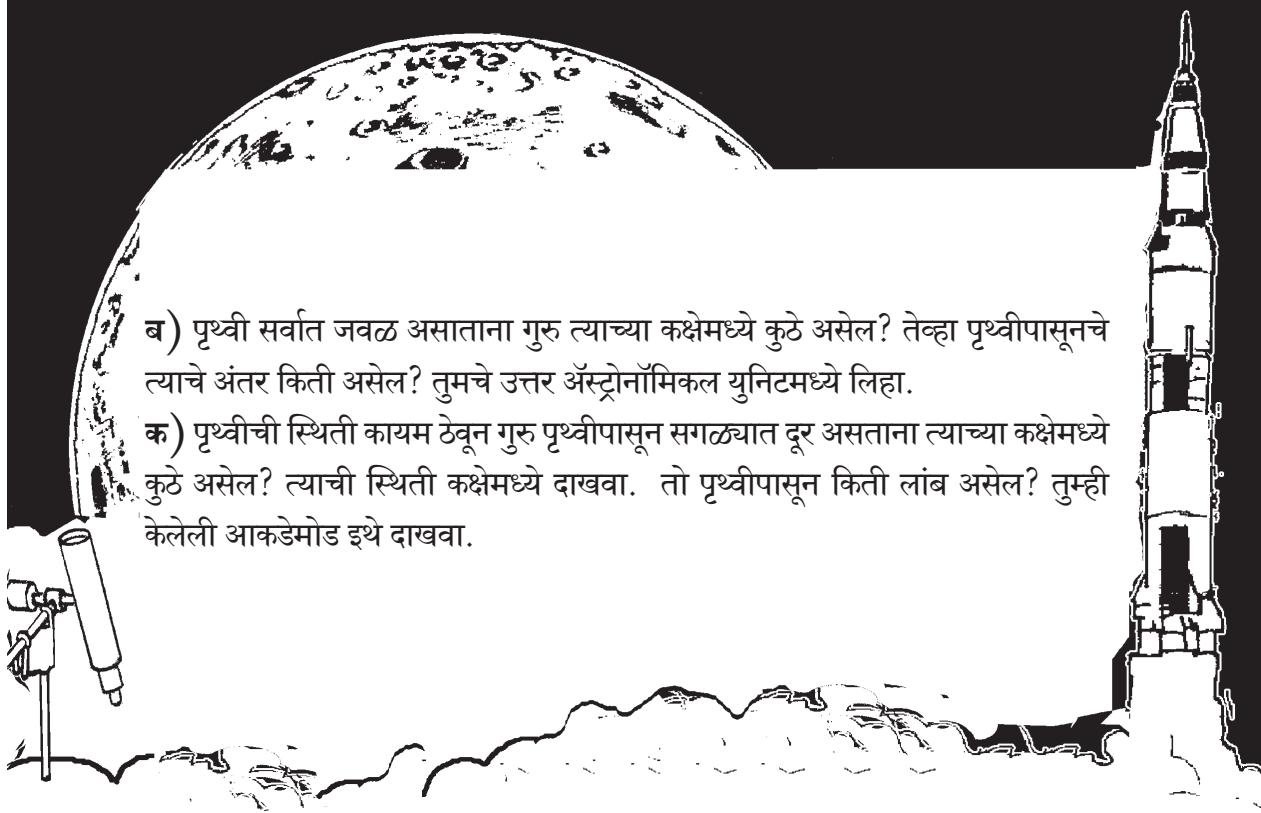
या क्रमाने आद्याक्षरे घेऊन, त्यांपासून तयार होणारे शब्द घेऊन वाक्य तयार करा.

असे कुठलेही वाक्य तुम्ही लक्षात ठेवलेत, तर ग्रहांचा क्रमही तुमच्या लक्षात राहिल.

## शोधून काढा

कृतिपुस्तकातील पान १०८ वर पृथ्वी आणि गुरुच्या कक्षा दाखवल्या आहेत. कक्षेमधील पृथ्वीची स्थिती खुणेने दर्शवली आहे. सूर्य आणि पृथ्वीमधील अंतराला अॅस्ट्रोनॉमिकल युनिट (Astronomical unit) असे म्हणतात.

अ) सूर्यापासून गुरुचे खगोलीय एककामध्ये अंतर किती?

- 
- ब) पृथ्वी सर्वात जवळ असाताना गुरु त्याच्या कक्षेमध्ये कुठे असेल? तेव्हा पृथ्वीपासूनचे त्याचे अंतर किती असेल? तुमचे उत्तर अस्ट्रोनॉमिकल युनिटमध्ये लिहा.  
 क) पृथ्वीची स्थिती कायम ठेवून गुरु पृथ्वीपासून सगळ्यात दूर असाताना त्याच्या कक्षेमध्ये कुठे असेल? त्याची स्थिती कक्षेमध्ये दाखवा. तो पृथ्वीपासून किती लांब असेल? तुम्ही केलेली आकडेमोड इथे दाखवा.

### तुम्हाला माहित आहे का?

१. सूर्य हा आपल्याला सर्वात जवळ असणारा तारा आहे. आपल्यापासून खूप दूर असणाऱ्या इतर ताच्यांभोवती सुदृढा ग्रह असतात असे आपल्या खगोलशास्त्रज्ञांनी शोधून काढले आहे. सगळ्यात पहिला शोध ७१ पेगासी या ताच्याभोवती फिरणाऱ्या ग्रहाचा होता. हा तारा पेगासस (Pegasus) या नक्षत्रामध्ये आहे.
२. आपल्या सूर्यमालेतील सर्वात उंच पर्वत मंगळवर आहे- ऑलिपंस मॉन्स-त्याची उंची २७ किमी आहे. एहरेस्ट पर्वताची उंची ८.८ किमी पेक्षा किंचित जास्त आहे.
३. उल्कांच्या आघातामुळे पृथ्वीवरही काही ठिकाणी विवरे निर्माण झाली आहेत. आतापर्यंत अशी १२० विवरे आढळली आहेत. चंद्राकरील विवरांप्रमाणेच उल्का पृथ्वीच्या पृष्ठभागवर आढळून ही विवरे तयार झाली आहेत. असे एक विवर महाराष्ट्रातील लोणार येथे आहे. आता तेथे एक सरोवर आहे. सुमारे ५०,००० वर्षांपूर्वी आढळलेल्या उल्कामुळे लोणारचे विवर तयार झाले.

४. गॉलिलिओ नावाच्या इटालियन शास्त्रज्ञाने सगळ्यात आधी गुरुचे चार मोठे चंद्र पाहिले. सुमारे ४०० वर्षांपूर्वी आपल्या दुर्बिणीतून त्याने हे चंद्र पाहिले- आयो, युरोपा, ज्यानीमेड (Ganymede) आणि कॅलिस्टो ते गुरुभोवती फिरतात याचा त्याने शोध लावला.

गॉलिलिओचे नाव एका अंतराळ्यानालाही देण्यात आले.





# गिरी

आपले गिरी

आठवा घडा

नववा घडा

आपल्या शरीरात काय काय असते

आपले आरोऱ्य





आठवा धडा  
आपल्या शरीरात काय काय असते?

लब्

डब्

लब्

डब्

लब्

डब्

सारी रात्र नि सारा दिवस  
खेळताना आणि झोपताना सुदृढा!  
जन्माच्या आधीपासून शेवटपर्यंत  
कामचं काम मुळीच नाही आराम

लब्

डब्

लब्

डब्

लब्

डब्

घड्याळाच्या टिक टिक पेक्षा वेगात  
व्यायामानंतर तर आणखीच जोरात!

लब्    लब्    लब्    लब्    लब्  
डब्    डब्    डब्    डब्    डब्  
ओळखा पाहू कोण?

१. अ) तुमचे हृदय

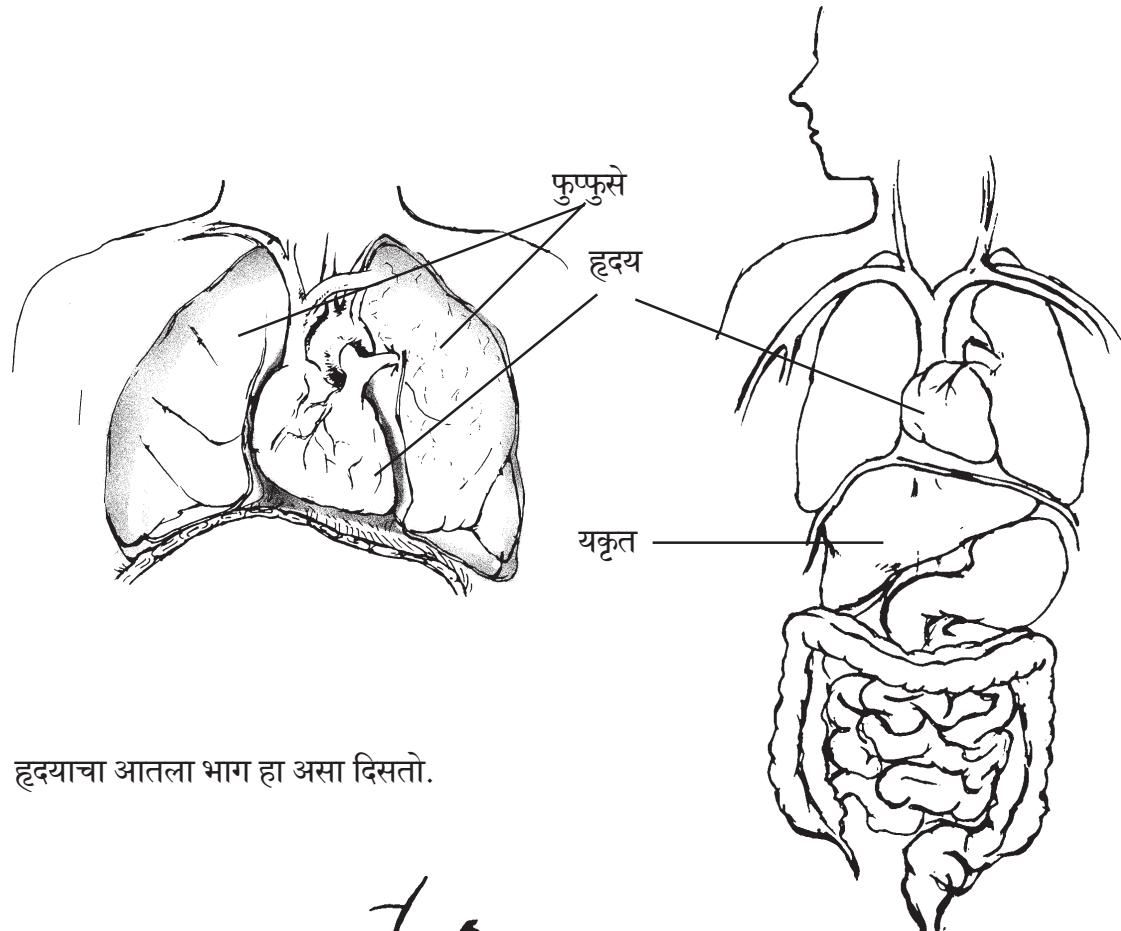
छातीवर हात ठेवा आणि तुमचे हृदय कोठे आहे ते बघा.  
तुमच्या मित्राला/मैत्रिणीला तुमच्या हृदयाजवळ कान नेऊन  
हृदयाची धडधड ऐकू द्या.  
तुम्हीपण मित्राच्या/मैत्रिणीच्या हृदयाची धडधड ऐका.  
तुम्ही या आवाजाचं वर्णन कसं कराल?

१५ सेकंदात तुमच्या मित्राच्या किंवा मैत्रिणीच्या हृदयाचे किती ठोके पडतात ते मोजा.

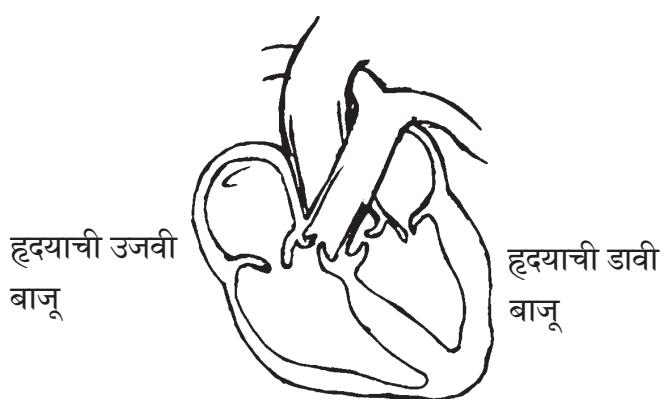
तुमच्या मित्राला/मैत्रिणीला काही मिनिटे जोरात धावायला सांगा (वर्गातिच जागच्या जागी धावलात तरी चालेल).  
आता पुन्हा त्याच्या/तिच्या हृदयाचे ठोके मोजा.  
आता तुम्ही काही मिनिटे धावा आणि तुमच्या हृदयाचे ठोके मित्राला/मैत्रिणीला मोजायला सांगा.  
तुमचे हृदय साधारणपणे तुमच्या मुठीएवढे असते.



हृदयाचा साधारणपणे २/३ भाग छातीच्या डाव्या भागात असतो, तर १/३ भाग हा उजवीकडे असतो.



हृदयाचा आतला भाग हा असा दिसतो.



हृदयाच्या एका बाजूकडील रक्त थेटपणे दुसऱ्या बाजूत जात नाही. प्रत्येक बाजू दोन कप्प्यांमध्ये (Chamber) विभागलेली असते - वरचा आणि खालचा. हृदयाचे एकूण चार कप्पे असतात.

### विचार करा!

वरील हृदयाच्या आकृतीत योग्य रितीने नावे दिलेली आहेत. हे हृदय तुमच्याकडे तोंड केलेल्या व्यक्तीचे आहे. या आकृतीत कोणाची डावी बाजू ढाखवलेली आहे- तुमची की तुमच्याकडे तोंड असलेल्या व्यक्तीची?

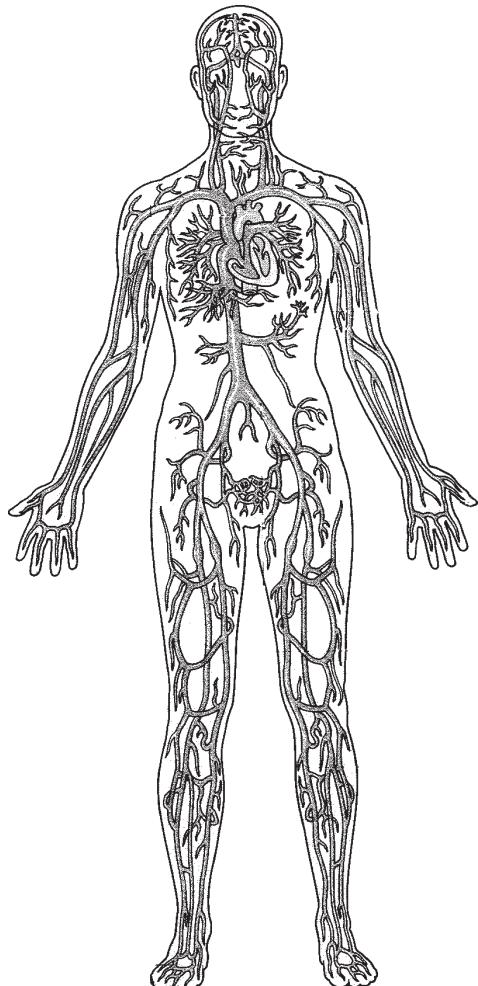
ब) हृदय हे एखाद्या पंपासारखं काम करतं. त्यामुळे रक्त शरीराच्या सर्व भागात वाहते. आपल्या शरीराच्या आत रक्त सतत वाहात असते.

हृदयातून रक्त फुफ्फुसांकडे वाहते, तेथून ते परत हृदयात जाते, आणि नंतर तेथून ते सर्व शरीरभर जाते, तेथून पुन्हा हृदयात येते, हृदयातून परत फुफ्फुसांकडे..... आणि हे असे सतत चालू असते.

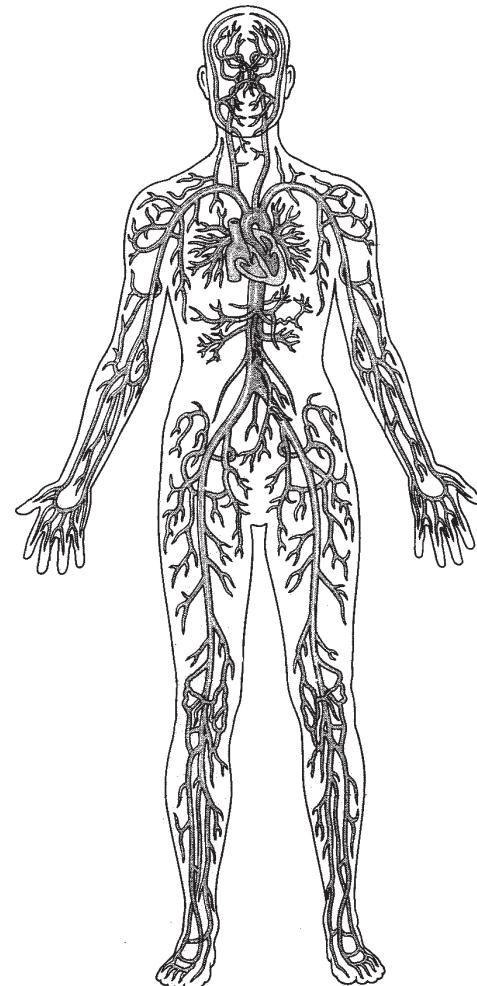
रक्त नलिकांमधून (Tube) वाहते त्यांना रक्तवाहिन्या असे म्हणतात.

ज्या रक्तवाहिन्या हृदयाकडून फुफ्फुसांकडे किंवा शरीराच्या इतर भागांकडे रक्त वाहून नेतात त्यांना रोहिण्या (Artery) असे म्हणतात.

ज्या रक्तवाहिन्या फुफ्फुसाकडून किंवा शरीराच्या इतर भागांकडून हृदयाकडे रक्त वाहून आणतात त्यांना नीला (Vein) असे म्हणतात.



प्रमुख नीला



प्रमुख रोहिण्या

शरीरातल्या काही नीला तुम्ही पाहू शकता. तुमच्या किंवा एखाद्या मोठ्या व्यक्तीच्या हाताचा पंजा पहा. तुम्ही काही नीला पाहू शकाल. हाताच्या पंजाची बाह्यरेषा (कागदावर) काढा. त्यात तुम्हाला दिसलेल्या नीला काढा.

या नीलांना कशा शाखा फुटतात किंवा त्या कशा एकत्र जोडल्या गेल्या आहेत ते काळजीपूर्वक पहा.

तुम्हाला शरीरात इतर कोठे नीला दिसल्या का? कोठे?

रोहिण्या या शरीरात त्वचेखाली खोलवर असतात.  
 नीला जशा दिसू शकतात तशा रोहिण्या दिसू शकत नाहीत.  
 (शरीरात) काही ठिकाणी रोहिण्या त्वचेच्या जवळ असतात - जसे  
 मनगटात, मानेत आणि आकृतीत दाखवलेल्या इतर बिंदुंपाशी.  
 तुम्ही जर तुमचे बोट या बिंदूवर ठेवले तर तुम्हाला नाडीचे ठोके जाणवतील.

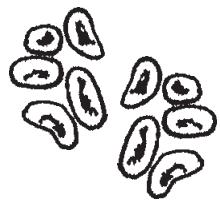
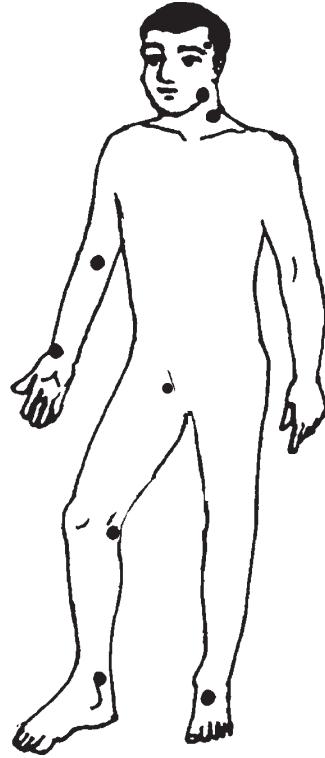
तुमच्या मित्र/मैत्रिणीचे ठोके त्याच्या/तिच्या मनगटावर शोधा.  
 त्याच्या/तिच्या हृदयाचे ठोके ऐका, आणि त्याचवेळी त्याचे/तिचे नाडीचे  
 ठोकेही बघा.  
 तुम्हाला नाडीचा एक ठोका जाणवतो तेव्हा हृदयाचे लब् डब् असे किती  
 ठोके ऐकू येतात?

**विचार करा!**

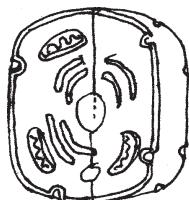
हृदयाच्या ठोक्यांचा वेग आणि नाडीच्या ठोक्यांचा वेग सारखाच का असतो?

२. आपली शरीरी पेशींची बनलेली आहेत.

पेशी इतक्या लहान असतात की त्या पहायला सूक्ष्मदर्शकाची गरज असते.  
 खाली दाखवलेल्या यकृताच्या पेशीचे माप आहे ३० मायक्रॉन्स.  
 १००० मायक्रॉन्सचा मिळून एक मिलीमीटर बनतो. तुमच्याजवळील पट्टीवर १ मिलीमीटर म्हणजे किती अंतर  
 असते ते बघा. या अंतराचे जर तुम्ही १००० सारखे भाग केले तर होणारा १ भाग म्हणजे १ मायक्रॉन.

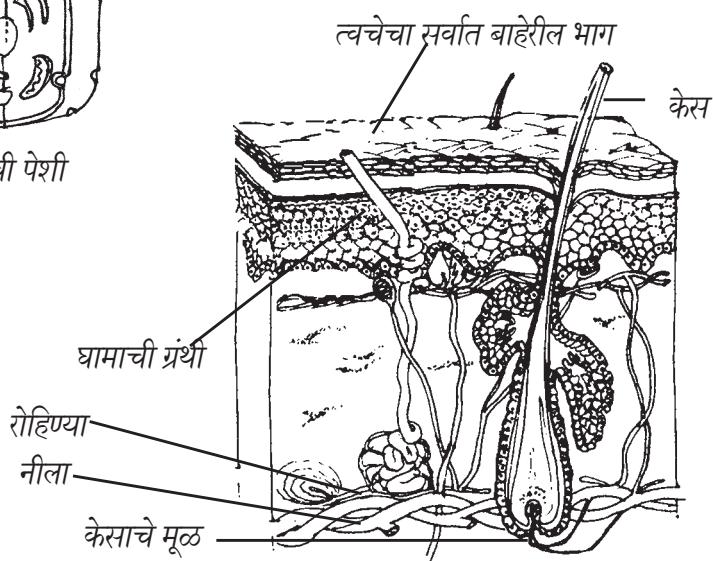


लाल रक्तपेशी



यकृताची पेशी

आपले सर्वच अवयव जसे हृदय, फुफ्फुसे,  
 पचन संस्था, त्वचा..... हे सर्वच पेशीपासूनच  
 बनलेले आहेत.



सर्व सजीव पेशीपासून बनलेले आहेत. गेल्यावर्षी तुम्ही जीवाणू- आणि इतर काही सूक्ष्मजीवांबद्दल शिकलात. त्यातले सर्व सजीव एकाच पेशीचे बनलेले आहेत. तुमच्या शरीरात किती पेशी असतील याचा तर्क करा पाहू. आपल्या नखांचा (वाढलेला) भाग आपण न दुखता कापू शकतो, हा भाग मेलेल्या पेशींपासून बनलेला असतो. केसांचा त्वचेच्या वर असलेला सर्व भाग हा मृत पेशींचा बनलेला असतो.

**ब)** शरीरातील सर्व जिवंत पेशींना ऑक्सिजनची गरज असते. आपण जेव्हा श्वास घेतो तेव्हा आपल्याला हवेतील ऑक्सिजन मिळतो.

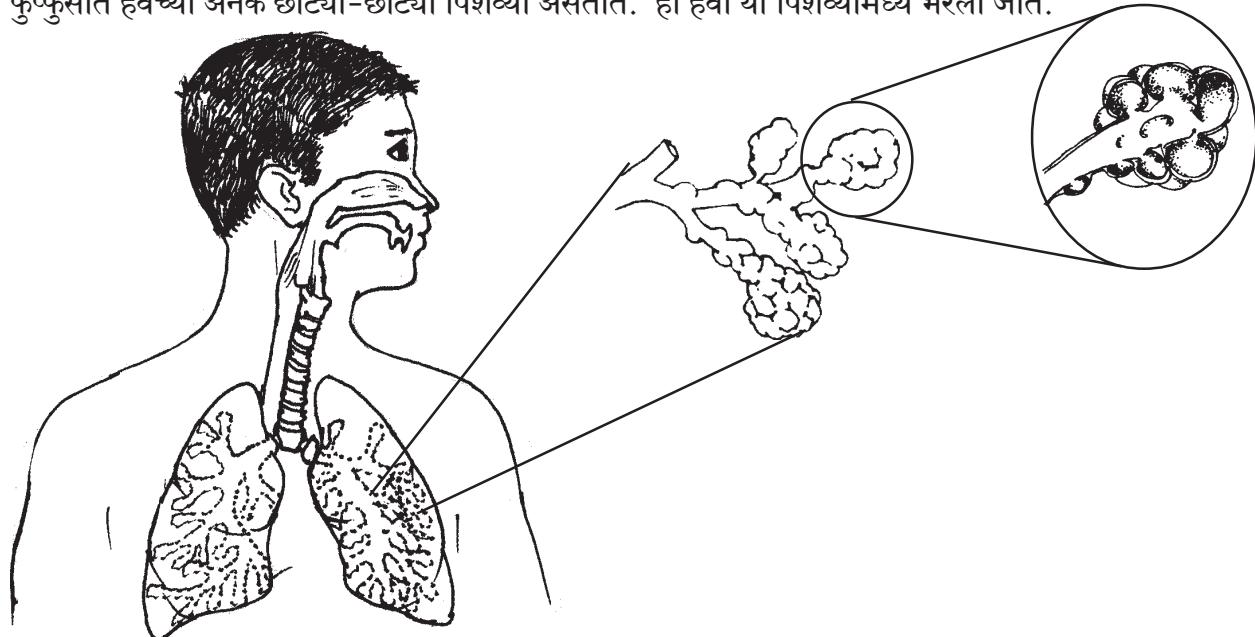
श्वास घेताना आणि सोडताना तुमच्या मित्र /मैत्रीणीच्या छातीचे माप घ्या. तुम्ही श्वास घेताना आणि सोडताना तुमच्या छातीचे माप त्यांना घ्यायला सांगा.

### विचार करा!

फुफ्फुसे एखाद्या पिशवीसारखी किंवा फुब्यासारखी पोकळ आहेत असे तुम्हाला वाटते की ती एखाद्या स्पंजसारखी असावीत?

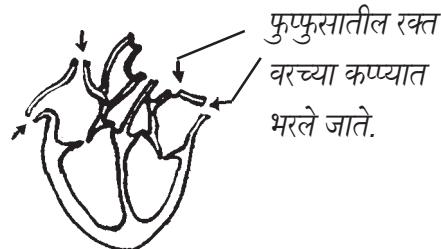
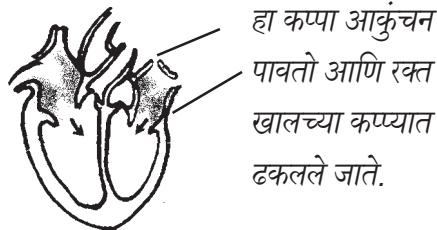
तुम्ही कधी एखाद्या प्राण्याच्या फुफ्फुसांना स्पर्श केला आहे का? (तरे असेल तर) 'तुम्हाला ती कशासारखी वाटली' ते तुमच्या वर्गात सांगा.

जेव्हा आपण श्वास (आत) घेतो तेव्हा आपली छाती फुगते/फुफ्फुसे फुगतात आणि हवा फुफ्फुसात भरली जाते. फुफ्फुसात हवेच्या अनेक छोट्या-छोट्या पिशव्या असतात. ही हवा या पिशव्यांमध्ये भरली जाते.

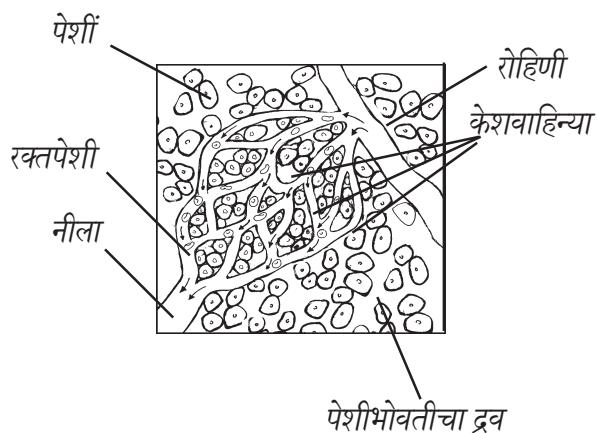


फुफ्फुसांमध्ये रोहिण्या असतात त्यांना अनेक शाखा-उपशाखा असतात आणि त्यांच्या अगदी (केसासारख्या) बारिक अशा नलिका बनतात. या नलिकांना केशवाहिन्या (Capillary) असे म्हणतात. या केशवाहिन्यांमध्ये, हवेतील ऑक्सिजन रक्तात मिसळतो. असे हे ऑक्सिजनयुक्त रक्त, फुफ्फुसातील नीलेत जाते, आणि तेथून ते हृदयाच्या डाव्या बाजूमध्ये येते.

यानंतर या रक्ताचे काय होते ते खालील आकृत्यांमध्ये दाखवले आहे.



जेव्हा खालचा कप्पा आकुंचन पावतो तेव्हा रक्त रोहिण्यांमध्ये ढकलले जाते व ते शरीराच्या सर्व भागांपर्यंत पोचवले जाते. रोहिण्यांना अनेक शाखा-उपशाखा असतात व त्यांच्या अगदी बारिक अशा नलिका - केशवाहिन्या तयार होतात. केशवाहिन्या इतक्या बारिक असतात की त्यांच्या बाजू पेशींच्या केवळ एकाच थराच्या बनलेल्या असतात. त्यातून शरीराच्या प्रत्येक पेशीपर्यंत रक्त पोचते.



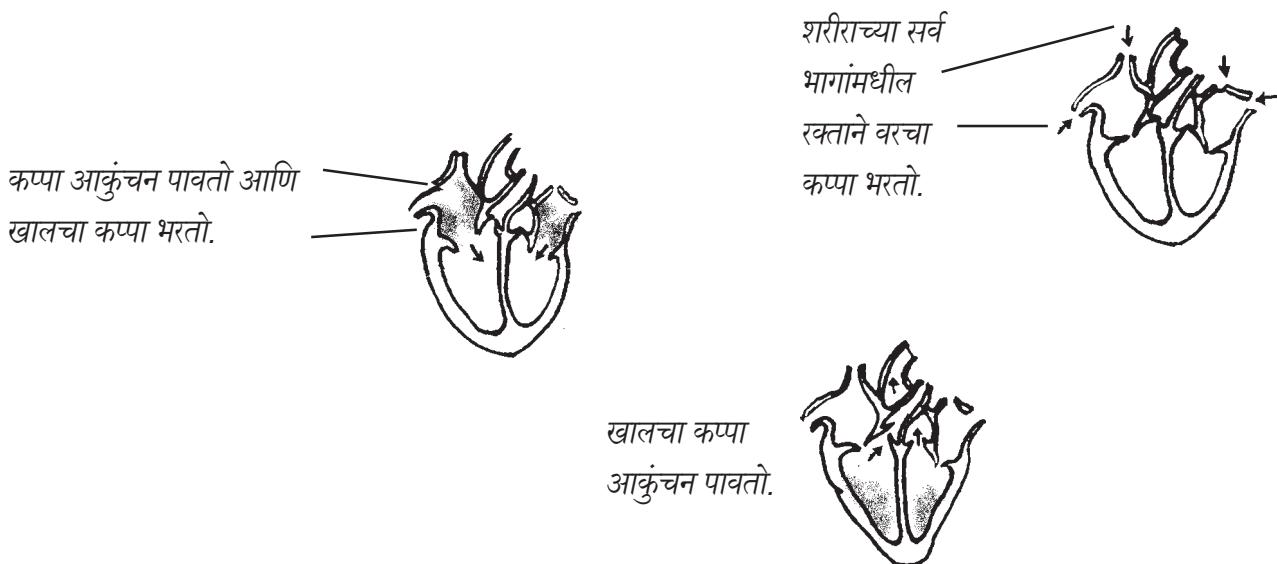
पेशींमध्ये आँकिसजन वापरला जातो आणि कार्बनडायऑक्साईड तयार होतो. (हा कार्बनडायऑक्साईड छोट्या नीलांमधील केशवाहिन्यांमधील) रक्तात मिसळतो, मग हे रक्त मोठ्या नीलांमध्ये वाहात येते.

तुम्ही काढलेले हाताच्या पंजातील नीलांचे चित्र पहा. या चित्रात तुम्ही काढलेल्या सर्व नीलांमधील रक्त कोणत्या दिशेने वाहते ते दाखवणारे बाण काढा.

### विचार करा !

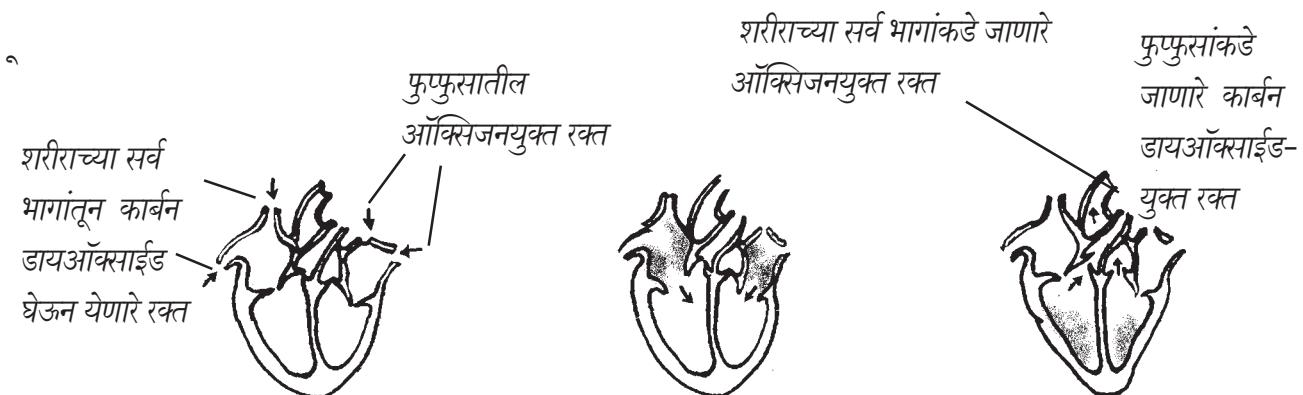
पान १२३ वरील शरीरातील नीलांचे चित्र पहा. शरीरातील वेगवेगळ्या भागातील रक्ताने हृदयात प्रवेश केल्यावर ते सर्व रक्त एकमेकांत मिसळते असे तुम्हाला वाटते का?

कार्बनडायऑक्साईड युक्त रक्त, हृदयाच्या उजव्या बाजूमध्ये परत येते. जेव्हा खालचा कप्पा आकुंचन पावतो, तेव्हा त्यातील रक्त फुफ्फुसांमध्ये जाते.



फुफ्फुसांमध्ये रक्तातला कार्बनडायऑक्साईड वेगळा होतो आणि या रक्तात ऑक्सिजन मिसळतो. यानंतर रक्त कोठे जाते ते लिहा.

हे सर्व काही एका 'लब्-डब्' मध्ये होते.



### विचार करा!

शरीराच्या एखाद्या भागात असलेली रक्तपेशी उदाहरणार्थ, तुमचा डोळा. जेव्हा हृदय आणि फुफ्फुसातून किऱन येते तेव्हा ती फक्त डोळ्यातच परत येते का?

रक्त अनेक गोष्टी शरीरातील सर्व पेशींपर्यंत घेऊन जाते. सजीव पेशींना पोषक घटकांची गरज असते. अन्नातून मिळणाऱ्या पोषक घटकांना रक्त वाहून नेते. पेशींमध्ये तयार होणाऱ्या टाकाऊ पदार्थांना रक्तच त्वचा व मुत्रपिंडांकडे वाहून नेते.

जेव्हा रक्त त्वचा आणि मुत्रपिंडातून वाहते तेव्हा हे टाकाऊ पदार्थ रक्तातून काढून टाकले जातात. हे टाकाऊ पदार्थ घाम आणि मुत्रावाटे शरीराच्या बाहेर टाकले जातात.

आपण ज्या हवेत श्वास घेतो, तिच्यात जर विषारी वायू असतील तर ते सुदूर रक्तावाटे सर्व पेशींपर्यंत पोचतात.

पान १ ३ १ वर वर्णन केलेला खेळ खेळा.

क. हृदय रक्त कसे प्रवाहीत करते?

यासाठी तुम्हाला पुढील गोष्टी लागतील. एक प्लॉस्टिकची पारदर्शक पिशवी, एक प्लॉस्टिकची पारदर्शक नळी; सुमारे १ मीटर लांबीची, लाल रंगाचा द्रव, बाहेर सांडणारा द्रव गोळा करण्यासाठी एखादे भांडे किंवा मग.

प्लॉस्टिकच्या पिशवीत थोडासा लाल द्रव भरा. यासाठी तुम्ही पाण्यात लाल शाईचे थेंब घालून किंवा दुसरा एखादा लाल द्रव घालून वापरु शकाल.

नळीचे एक टोक पिशवीत टाका. हे टोक द्रवात बुडेल असे पहा.

पिशवीचे तोंड बांधून टाका किंवा रबर बँड वापरा. पिशवीचे तोंड व्यवस्थित बंद आहे याची खात्री करा.

पिशवी दाबा. त्यामुळे द्रव नळीत पूर्णपणे भरले जाईल. आता नळीचे बाहेरचे टोक बोटाने बंद करा.

पिशवी छातीच्या पातळीत धरा आणि नळीचे बाहेर असलेले टोक डोक्याजवळ धरा.

आता नळीच्या टोकावरचे बोट काढा.

नळीतील द्रवाची पातळी किती आहे?

द्रवाची पातळी तुमच्या डोक्यापर्यंत येण्यासाठी तुम्ही काय कराल?

पिशवी दाबा आणि या पातळीत काय बदल होतो ते पहा.

पिशवी आणि नळीचे चित्र काढा.

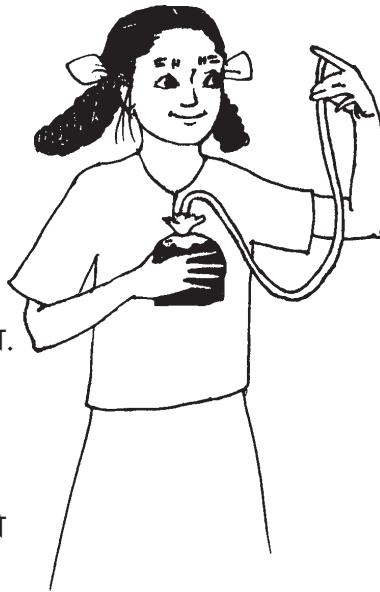
तुम्ही पिशवी दाबण्यापूर्वी द्रवाची जी पातळी होती ती या चित्रात दाखवा.

तुम्ही पिशवी दाबल्यानंतर द्रवाची पातळी कुठवर पोचली ते दाखवा.

तुम्ही तयार केलेली ही प्रतिकृती हृदयासारखीच कशी काय आहे ते

तुमच्या वर्गात सांगा. ही प्रतिकृती खच्या हृदयापेक्षा वेगळी कशी आहे ते

सुदूर सांगा. तुम्हाला जेवढी उत्तरे सुचतील तेवढी सगळी सांगा.



## विचार करा !

तुमच्या हृदयाने फुफ्फुसांमधून येणारे रक्त जर एखाद्या पंपाप्रमाणे ढकलले नाही तर तुमचे डोके, कान, मान किंवा खांडे यातील पेशींपर्यंत ते पोहचू शकेल का? ते तुमच्या पायांपर्यंत, जठरापर्यंत, आतऱ्यांपर्यंत पोहचू शकेल का?

या भागांमध्ये काही पंप नसतो – तरीपण या भागातले रक्त वरपर्यंत हृदयात करते परत येते?

आपल्या शरीरातील पेशी काही टाकावू पदार्थ तयार करतात.

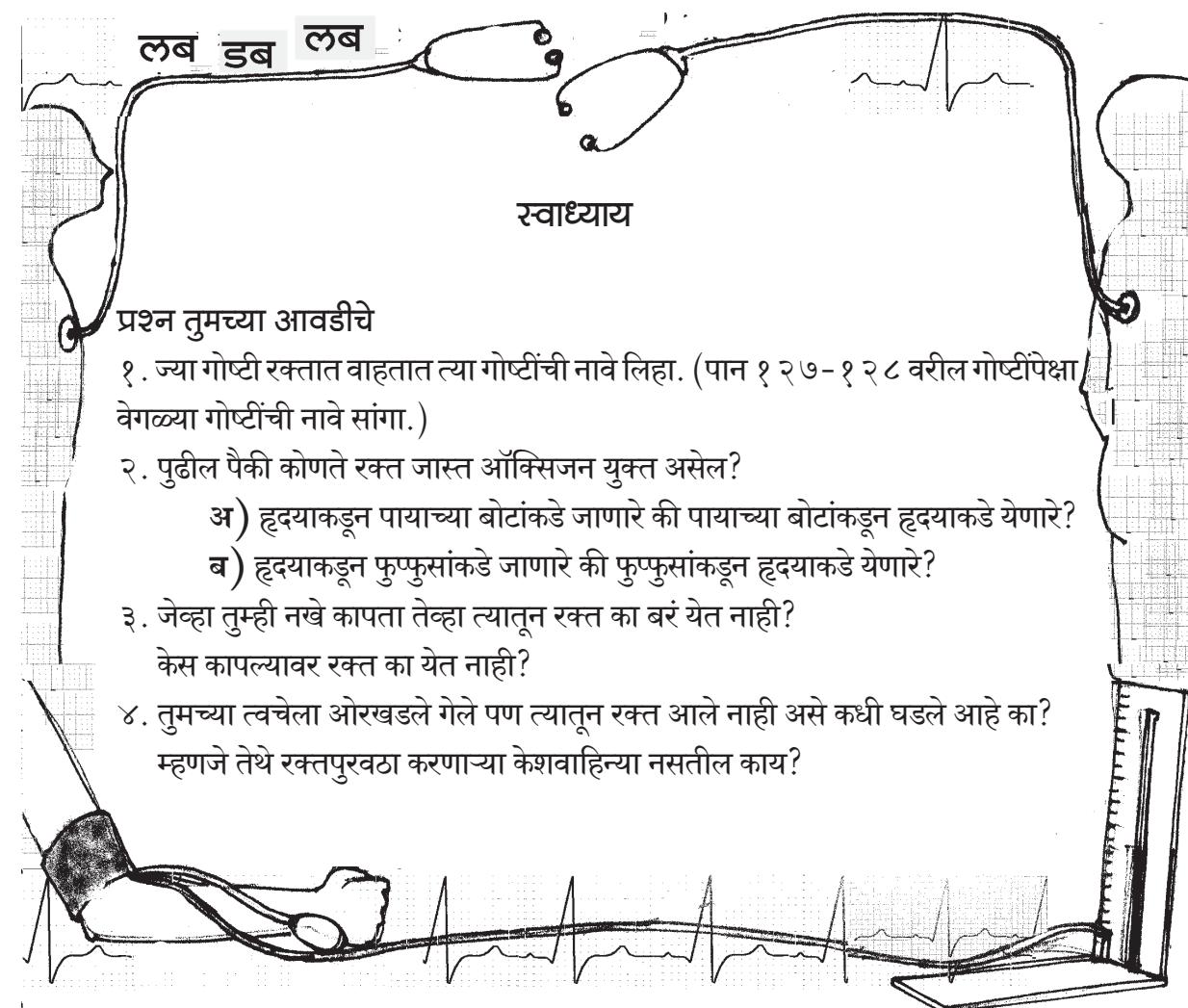
हे टाकावू पदार्थ वाहून नेण्याचे काम रक्त करते.

जेव्हा रक्त यकृतामध्ये जाते, तेव्हा तेथील पेशी काही टाकावू पदार्थाची दुसऱ्या वेगळ्या प्रकारच्या टाकावू पदार्थात रुपांतर करतात, हे पदार्थ रक्ताढ्कारे त्वचा व मुत्रपिंडात पोहचतात व तेथून घास आणि मुत्राच्या रूपात बाहेर टाकले जातात.

## हे शब्द शिका.

रोहिणी (Artery), नीला (Vein), कंपा (Chamber), केशवाहिनी अभिसरण (Capillary circulate), रक्ताभिसरण (Circulation).

जेव्हा रक्त शरीराच्या अवयवांकडून हृदयात, तेथून फुफ्फुसात, तेथून हृदयात आणि हृदयाकडून परत शरीराच्या अवयवांकडे जाते, तेव्हा रक्ताचे अभिसरण (Circulation) होते असे आपण म्हणतो.



लब डब लब डब

खरवडल्या गेलेल्या त्वचेतील पेशी जिवंत होत्या की मृत होत्या?

५. ज्या पेशींपासून हृदय, रोहिण्या, नीला तयार झाल्या आहेत, त्या पेशींना ऑक्सिजन आणि पोषक पदार्थ/घटक कसे मिळत असतील?

६. जेव्हा आपण धावतो (किंवा दुसरा एखादा व्यायाम करतो) त्यानंतर आपण वेगाने आणि खोलवर श्वास का घेतो?

तेव्हा आपल्या हृदयाच्या ठोक्यांचा वेग का वाढतो?

७. जिगरला असं वाटतं की जेव्हा आपण श्वास रोखून धरतो तेव्हा आपल्या हृदयाचे ठोके पण थांबतात. तुम्हाला काय वाटतं? तुम्ही हे कसं शोधाल?

करून पाहा.

## वगतील चर्चा

शरीरावरील कोणतीही जखम किंवा खोल घाव यातून रक्त येते. याचा अर्थ असा आहे का की, रक्त नलिकांमधून न वाहता, सर्व पेशी आणि त्यांच्याभोवतीची सर्व जागा यांच्यामध्ये भरलेले असते, की रक्त नलिकांमधूनच वाहते, पण केशवाहिन्या खूप बारीक असतात आणि त्या भरपूर असतात? जेव्हा तुम्हाला काही इजा होते तेव्हा त्यापैकी काही नेहमीच कापल्या जातील का? अशावेळी जखमेतून रक्त वाहू लागेल का? तुम्हाला काय वाटतं?

## शोधा बघू

तुमच्या हृदयाच्या ठोक्यांची गती आठवा. हृदयात जे रक्त येते, ते हृदयाच्या कप्प्यात किती वेळ राहते, १ सेकंद की १ सेकंदापेक्षा कमी वेळ?

## हे करून पहा

जेव्हा तुम्ही अंघोळ करता, तेव्हा ही कृती करून पहा. तोड भरेल एवढं पाणी घ्या. वर बघा, आता तोड उघडा आणि पाणी बाहेर पडू द्या.

लब् डब् लब् डब्

पुन्हा तोडात पाणी घ्या, वर बघा आणि हाताने गाल दाबा. पाणी बाहेर पडण्याच्या पद्धतीत काही फरक झाला का?

### शब्दांशी खेळा

हृदयाबद्दल एक कविता लिहा.

### हा खेळ खेळा

थोडीशी पाने किंवा मणी किंवा बिया घ्या- सुमारे शंभर असू घ्या. असं समजा की ते ऑक्सिजनचे रेणू आहेत.

अशीच एखादी वेगळी गोष्ट कार्बन डायऑक्साईडचे रेणू म्हणून घ्या.

मैदानावर एक मोठी मानवाकृती काढा - त्यामध्ये डोके, मान, हात, हृदय आणि फुफ्फुसे योग्य जागी काढा.

काही विद्यार्थ्यांनी निरनिराळ्या अवयवांच्या जागी उभे रहावे- जसे हात, डोके, पायांची बोटे इत्यादी. ते असतील ते-ते अवयव. काही विद्यार्थ्यांनी व्हावे हृदय-त्यांनी एकमेकांचे हात धरून वर्तुळ तयार करावे. तर कोणी व्हावे फुफ्फुसे.

निरनिराळे अवयव झालेल्या सर्व विद्यार्थ्यांनी थोडे कार्बन डायऑक्साईडचे रेणू असावेत.

शिक्षक 'फुफ्फुसांना' ऑक्सिजन देतील, आणि त्यांच्याकडचा कार्बनडायऑक्साईड काढून घेतील. एका विद्यार्थ्याला शिक्षक रक्त म्हणून निवडतील.

आळीपाळीने रक्त बनावे.

जेव्हा शिक्षक म्हणतील 'जा', तेव्हा या (रक्त बनलेल्या) विद्यार्थ्यांनी धावत

- i) एखाद्या अवयवाकडे जावे, तेथील विद्यार्थ्यांकडून कार्बन डायऑक्साईड घ्यावा.
- ii) हृदयात यावे. हृदयाने 'लब् डब्' असे म्हटले की,
- iii) फुफ्फुसांकडे जावे, कार्बन डायऑक्साईड घ्यावा, ऑक्सिजन घ्यावा,
- iv) परत हृदयात यावे, आणि जेव्हा हृदय म्हणेल 'लब् डब्' तेव्हा,

## लब डब लब

v) परत कोणत्याही एका अवयवाकडे जावे, ऑक्सिजन द्यावा आणि कार्बन डायऑक्साईड द्यावा,

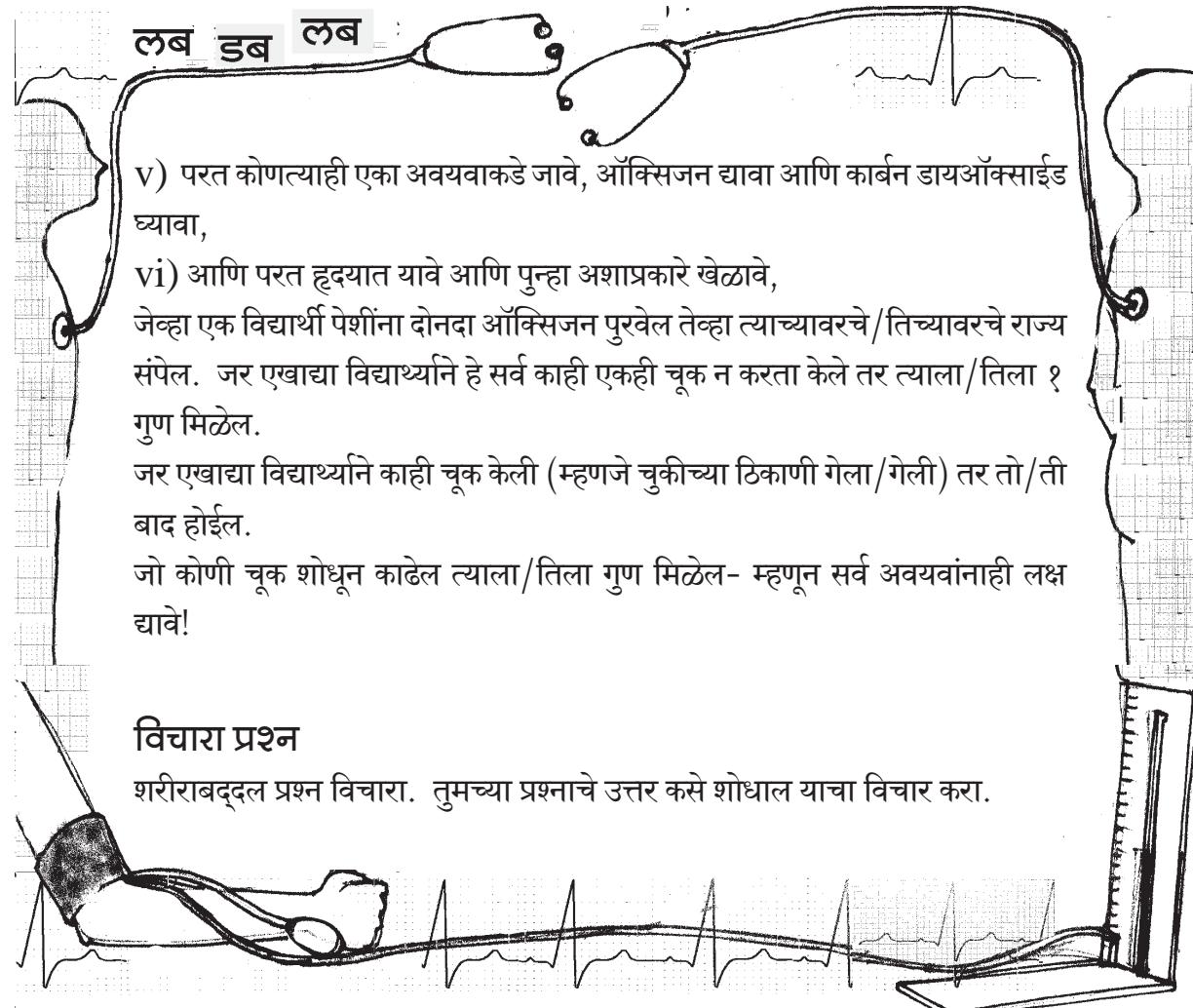
vi) आणि परत हृदयात यावे आणि पुन्हा अशाप्रकारे खेळावे, जेव्हा एक विद्यार्थी पेशींना दोनदा ऑक्सिजन पुरवेल तेव्हा त्याच्यावरचे/तिच्यावरचे राज्य संपेल. जर एखाद्या विद्यार्थ्यनि हे सर्व काही एकही चूक न करता केले तर त्याला/तिला १ गुण मिळेल.

जर एखाद्या विद्यार्थ्यनि काही चूक केली (म्हणजे चुकीच्या ठिकाणी गेला/गेली) तर तो/ती बाद होईल.

जो कोणी चूक शोधून काढेल त्याला/तिला गुण मिळेल- म्हणून सर्व अवयवांनाही लक्ष द्यावे!

## विचारा प्रश्न

शरीराबद्दल प्रश्न विचारा. तुमच्या प्रश्नाचे उत्तर कसे शोधाल याचा विचार करा.



## तुम्हाला माहित आहे का?

१. एका मोठ्या माणसाच्या शरीरात ५ दशलक्ष कोटी पेशी असतात. प्रत्येक मिनिटाला सुमारे ३०,००० मेलोल्या पेशी त्वचेवरून गळून पडतात.
२. आकाराने मोठ्या असलेल्या प्राण्यांच्या शरीरात जारूत पेशी असतात, पण पेशीचा आकार मात्र साधारणपणे तेवढाच राहतो.
३. मोठ्या माणसांच्या शरीरात सुमारे ५ लिटर रक्त असते. हृदयाच्या एका ठोक्याबाहेर हृदय सुमारे ८० मिलीलीटर रक्त बाहेर टाकते.



## नववा धडा आपले आरोग्य

### १. सकस अद्भुत

आपले शरीर निरोगी राहण्यासाठी आपल्याला अनेक अन्नघटकांची गरज असते. ते आहेत पिष्टमय पदार्थ (Starches), प्रथिने (Proteins), जीवनसत्त्वे (Vitamins) आणि खनिजे (Minerals). हे घटक आपल्याला अन्नातून मिळतात. आपल्या शरीराला आवश्यक असलेले सर्व अन्नघटक मिळतील अशाच योग्य अन्नाची निवड करा.

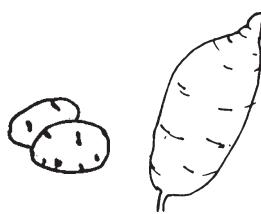
अ) पिष्टमय पदार्थांमधून आपल्याला ऊर्जा मिळते. ज्वारी, बाजरी, गहू, नाचणी आणि तांदूळ यासारख्या धान्यांपासून आपल्याला पिष्ट मिळते.



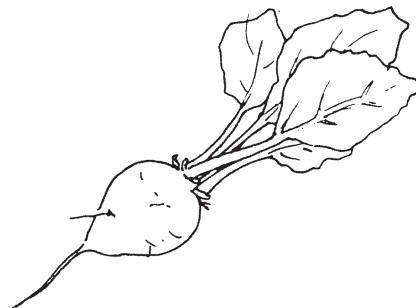
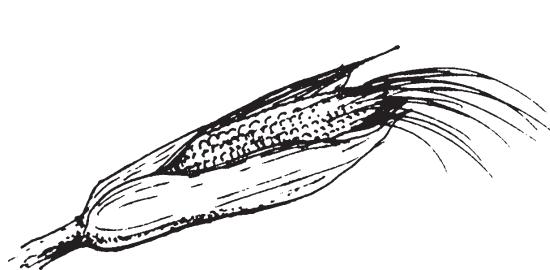
तुम्ही राहता त्या प्रदेशात आणखी कोणती धान्ये खाली जातात? ते धान्य किंवा धान्ये वर्गात आणा आणि सर्वांना दाखवा. त्यांची नावे सांगा आणि त्या धान्यापासून कोणते पदार्थ तयार करतात ते ही सांगा.



बटाटे, रताळी, टॅपिओका यासारख्या भाज्यांमध्येही  
भरपूर प्रमाणात पिष्ट असते.



पिष्टमय पदार्थ आणि साखर यांना कार्बोहायड्रेट (Carbohydrate) असे म्हटले जाते. ते आपल्याला ऊर्जा देतात.



बहुतेक सर्व धान्यांमध्ये आपल्या शरीराला आवश्यक असणारे इतर अन्नघटकपण असतात. या धान्यांमध्ये प्रथिने तसेच लोह, कॅल्शियम यांचे क्षार आणि काही जीवनसत्त्वे असतात. तुमच्या कृति-पुस्तकातील पान ११७ वरील तक्ता बघा. त्या धान्यात असणारे काही घटक या तक्त्यात दाखवले आहेत. १०० ग्रॅम धान्यामध्ये या अन्नघटकांचे प्रमाण किती आहे ते दाखवले आहेत.

धान्याच्या वजनाच्या तुलनेत त्यातील खनिजांचे प्रमाण खूपच कमी असते. ते मिलीग्रॅममध्ये मोजतात.

१००० मिलीग्रॅम = १ ग्रॅम. सुमारे ७० ते ११० तांदळाच्या दाण्यांचे वजन १ ग्रॅम भरते.



### विचार करा!

? ग्रॅम तांदळातील दाण्यांची संख्या नेहमी अगदी तंतोतंत सारखीच का नसते?

धान्याच्या वजनातील सर्वात जास्त भाग कोणत्या अन्नघटकाचा आहे?

या धान्यांपैकी सर्वात जास्त लोह कशात आहे? सर्वात कमी कशात आहे?

सर्वात जास्त कॅल्शियम कशात आहे? सर्वात कमी कशात आहे?

सर्वात जास्त प्रथिने कशात आहेत? सर्वात कमी कशात आहेत?

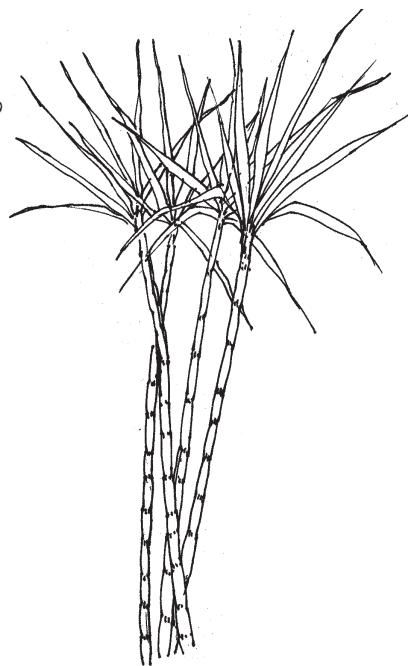
कोणत्या धान्याचा सकसपणा (Nutritious) सर्वात कमी आहे?

तुम्ही कोणती धान्ये खाता? त्यापासून काय तयार करतात?

अंदाज बांधा :- एका जेवणात तुम्ही किती ग्रॅम धान्ये खाता?

धान्य शिजवण्यापूर्वी त्याचे वजन किती असेल याचा अंदाज करा.

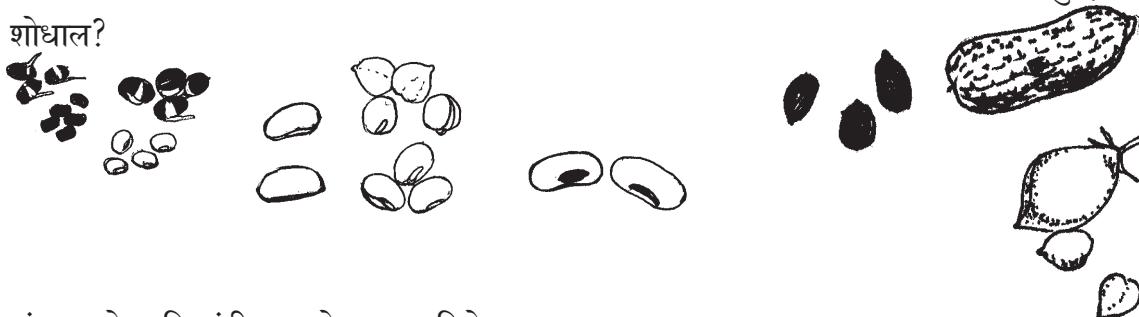
शिजवलेल्या धान्याचे वजन त्यापेक्षा कमी असेल की जास्त? का?



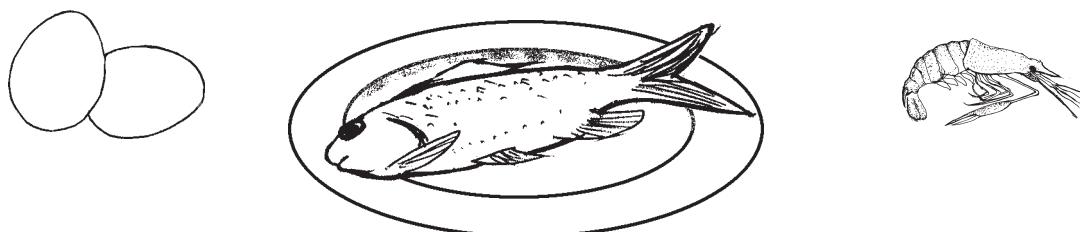
ब) आपल्या शरीराच्या जडण-घडणीमध्ये प्रथिने खूप महत्त्वाची असतात.

हरभरा, राजमा आणि चवळी यासारखी कडधान्ये तसेच डाळींमध्ये प्रथिने असतात. (काही डाळींची नावे सांगा).

कडधान्यांमध्ये पिष्टमय पदार्थ पण असतात. कडधान्यांमध्ये जर पिष्टमय पदार्थ असतील तर ते तुम्ही कसे शोधाल?



मांस, मासे आणि अंडी यामध्ये भरपूर प्रथिने असतात.



दुध आणि दुधाचे पदार्थ यामध्येही भरपूर प्रथिने असतात. दुधापासून तयार केलेल्या काही पदार्थाची नावे सांगा. जेव्हा आपण हे पदार्थ खातो, तेव्हा आपल्या पचनसंस्थेमध्ये या पदार्थांमधील प्रथिनांचे विघटन केले जाते.

हे विघटित झालेले कण आतड्यात शोषले जातात. यानंतर ते शरीराच्या निरनिराळ्या पेशींकडे पाठवले जातात (कसे?)

शरीराच्या पेशी त्यांच्यापासून वेगळ्या प्रकारची प्रथिने तयार करतात. पेशींनी तयार केलेल्या या प्रथिनांमुळे आपल्या शरीराची जडण-घडण होते. आपले केस, नखे, स्नायू आणि रक्त यांच्या पेशींमध्ये प्रथिने मोठ्या प्रमाणात असतात.

ज्या मटणातील जास्तीत जास्त चरबी काढून टाकली आहे असे १०० ग्रॅम. मटण घेतले तर त्यात ७४ ग्रॅम पाणी, सुमारे २१ ग्रॅम प्रथिने आणि ४ ग्रॅम चरबी असते. उरलेल्या भागात इतर गोष्टी असतात (किती ग्रॅम?)

पाणी वगळता, मांसाचा जास्तीत जास्त भाग कशाचा बनलेला असतो?

### विचार करा!

तुम्हाला असं वाटतं का की आपल्या शरीरातील स्नायू हे इतर प्राण्यांच्या स्नायूसारखे असतात?

तुम्हाला असं वाटतं का की आपल्या स्नायूंमध्ये सुदृढा प्रथिने मोठ्या प्रमाणात असतील?

गेल्यावर्षीपिक्षा यावर्षी तुम्ही उंच आणि वजनदार झाला आहात का? तुम्हाला हे कसे समजले? तुमची उंची आणि वजन किती वाढले? हे वाढलेले वजन कोठून आले?

तुमचे शरीर वाढू लागले की शरीरात नवीन पेशी तयार होतात. नवीन पेशी तयार करण्यासाठी शरीराला प्रथिनांची गरज असते.

### विचार करा!

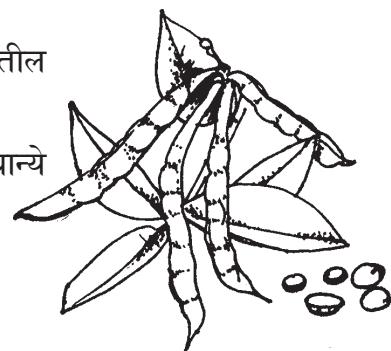
मोठ्या माणसांच्या शरीरातले काही भाग वाढत असतात का? त्यांची नावे सांगा.

आपल्या शरीरातल्या पेशी सतत नष्ट होत असतात. पुष्कळशा पेशी मरतात. मेलेल्या पेशी त्वचेवरून आणि आतड्यातून गळून पडतात. इतर ठिकाणच्या मेलेल्या पेशींना काही खास प्रकारच्या पेशी खाऊन टाकतात. या मृत पेशींची जागा नवीन तयार झालेल्या पेशी घेतात.

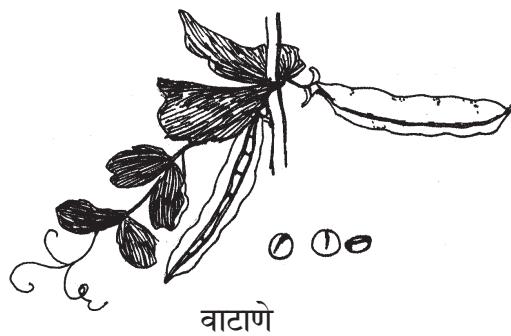
प्रथिने असलेले कोणकोणते अन्नपदार्थ तुम्ही आणि तुमच्या कुटुंबातील सर्वजण खातात?

तुम्ही जर फक्त शाकाहार घेत असाल, तर तुम्ही धान्यांबरोबर कडधान्ये व डाळी खायलाच हव्यात तरच तुमच्या शरीराला आवश्यक

असणारी प्रथिने तुम्हाला मिळतील.



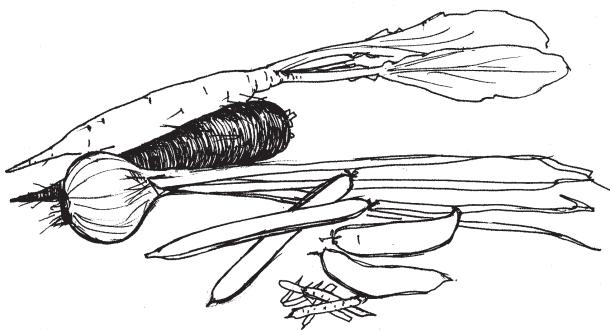
तुरु



क) आपल्या शरीराला जीवनसत्त्वे व खनिजे यांची ही गरज असते. आपण खाल्लेले पिष्टमय पदार्थ आणि प्रथिने आपल्या शरीराला वापरता यावीत यासाठी काही जीवनसत्त्वे मदत करतात.

आपल्या शरीराचा बराच मोठा भाग हा प्रथिनांप्रमाणे खनिजाचाही बनलेला असतो.

हाडांमध्ये कॅल्सिअम व फॉस्फोरस असतात. आपल्या रक्तात असलेल्या लाल पेशी, ज्या ऑक्सिजन वाहून नेण्याचे काम करतात, त्या पेशींमध्ये लोह असते.

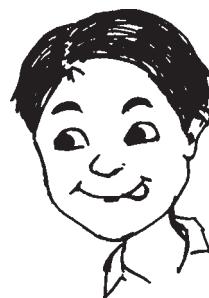


हिरव्या पालेभाज्यांमध्ये भरपूर लोह असते. या चवदार भाज्या भरपूर खा.

त्यांच्यात भरपूर प्रमाणात जीवनसत्त्व 'अ' सुदृढा असते. पालेभाज्यांपासून तयार केलेले कोणते पदार्थ तुम्ही खाता?



ताजी हिरवी भाजी  
सोडली तिची जुडी  
स्वच्छ धुवू, मगच चिरू  
कशी ती शिजवू?  
नुसतीच किंवा घालू थोडी डाळ  
लिंबाच्या फोडीने येईल धमाल  
येईल चव मस्त, लगेच करू फस्त!



मोड आलेली कडधान्ये, धान्ये आणि आंबवलेल्या पदार्थांमध्येही जीवनसत्त्वे असतात.

तुमच्या घरात खाल्ल्या जाणाऱ्या आंबवलेल्या पदार्थांची काही नावे सांगा.

तुम्ही मोड आणून खाता अशा धान्यांची व कडधान्यांची नावे सांगा.

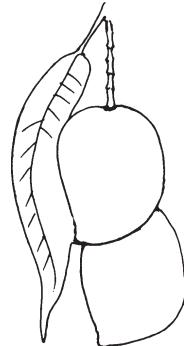
भरपूर ताजी फळे आणि भाज्या खा.

त्यामध्ये आपल्या शरीराला आवश्यक असे खनिजे आणि जीवनसत्त्वे असतात.



आपण खातो ती धान्ये आपण 'ग्रॅम' मध्ये मोजतो. तुम्ही दररोज किती ग्रॅम धान्ये खाता ते आठवा. खनिजे आणि जीवनसत्त्वे आपण 'मिलीग्रॅम' मध्ये मोजतो.

आपल्याला खनिजे आणि जीवनसत्त्वांची गरज जरी अगदी कमी प्रमाणात असली, तरी त्यांच्या अभावी आपण आजारी पडू.



उदाहरणार्थ, जर आपल्याला पुरेसे 'अ' जीवनसत्त्व मिळाले नाही (जे आपल्याला हिरव्या पालेभाज्या आणि पिवळ्या, केशरी रंगाची फळे, भाज्या यातून मिळते), तर आपण हळूहळू आंधळे होवू शकतो. आपल्याला पुरेसे लोह मिळाले नाही (जे हिरव्या पालेभाज्या, मांस आणि काही धान्यांतून मिळते), तर आपले रक्त शरीराच्या पेशीपर्यंत ऑक्सिजन वाहून नेऊ शकणार नाही. जर आपल्याला पुरेसे कॅल्शिअम (जे दूध, पालेभाज्या यांत असते) मिळाले नाही, तर आपली हाडे कमकुवत/ठिसूळ होतील. जर पुरेसे आयोडिन (जे भाज्या, समुद्रातील प्राणी आणि आयोडिनयुक्त मीठ यांत असते) मिळाले नाही, तर 'गॉयटर' नावाचा रोग होतो.

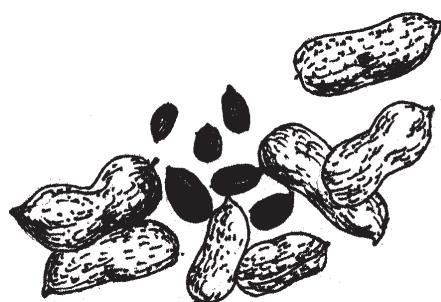
सूक्ष्मजीवांमुळे होणाऱ्या रोगांचा सामना करण्यासाठी देखील जीवनसत्त्वे आपल्याला मदत करतात.

आपल्या अन्नात थोड्या स्निग्ध पदार्थाचाही समावेश असणे आवश्यक आहे.

काही जीवनसत्त्वे (जसे जीवनसत्त्व 'अ') स्निग्ध पदार्थमध्ये विरघळतात, मगच आतऱ्यात शोषली जातात. लोणी, तूप आणि तेल हे स्निग्ध पदार्थ आहेत.

तुमच्या घरी स्वयंपाकासाठी कोणते तेल वापरतात?

ज्या तेलबियांपासून हे तेल काढले जाते, त्या तेलबिया घ्या. दोन कागदांच्या मध्ये ठेवून त्या बिया ठेचा. कागदावर तेलकट डाग दिसतात का ते पहा. पुढीलपैकी कोणत्या गोष्टी दाबल्या असता त्यातून तेल निघेल- पॉलिश केलेले तांदूळ, शेंगदाणे, तीळ, बटाटा, मुगाची डाळ, लवंग?दुधामध्ये स्निग्ध पदार्थ असतात का? तुम्ही हे कसे शोधाल? तुमची कल्पना लढवा.



लक्षात ठेवा.

आपल्या शरीराला अनेक वेगवेगळ्या खनिजांची व जीवनसत्त्वांची गरज असते.

आपल्या अन्नातला एकही पदार्थ असा नाही की ज्यामध्ये आपल्याला आवश्यक असलेले सगळे अन्नघटक असतात. सर्व अन्नघटक मिळावेत यासाठी विविध प्रकारचे अन्न खा- वेगवेगळी धान्ये, डाळी, भाज्या आणि फळे खा. भाज्या, फळे आणि मोडाची धान्ये, कडधान्ये भरपूर खा. ज्या धान्यांमध्ये खनिजे भरपूर आहेत अशी धान्ये जसे नाचणी (नागली), बाजरी आणि ज्वारी इत्यादी खा. तुम्ही भात जास्त खात असाल, तर त्यासाठी उकडा तांदूळ किंवा कमी पॉलिशचा तांदूळ वापरा.

इ) तुम्ही दररोजच घिष्टमय पदार्थ, प्रथिनेयुक्त अन्नपदार्थ आणि भाज्या खायला हव्यात?

तुमच्या कृति-पुस्तकाचे पान ११९-१२० पहा.

प्रत्येक ताटात काही पदार्थ वाढले आहेत.

हे जेवण पूर्ण होण्यासाठी प्रत्येक ताटात आणखी एखाद-दुसरा पदार्थ वाढा.

रोग कसे पसरतात?

२.आजार होणे.

अ) तुम्ही जेव्हा याआधी कधी आजारी पडला असाल, ते आठवा.

तुमच्या कृतिपुस्तकातील पान १२१ वरील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

तुम्ही कधी आजारी पडलात?

तुम्ही आजारी आहात हे तुम्हाला कसे समजले?

आजारपणामुळे तुम्हाला आलेल्या अनुभवांचे वर्णन करा. जसे- ताप, उलटी, वेदना किंवा इतर काही?

तुम्ही डॉक्टरकडे गेलात का?

तुम्हाला कशामुळे आजार झाला ते तुम्ही शोधून काढले का?

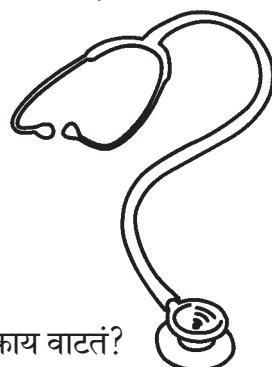
तुमच्या आजारपणाच्या अनुभवाबद्दल तुम्हाला आणखी काही सांगायचे आहे का?

तुमच्या कुटुंबातील आणखी कोणी व्यक्ती त्याच दरम्यान आजारी पडली का?

त्यांनाही तोच आजार झाला होता का?

कोण प्रथम आजारी पडले?

एकाच वेळी (किंवा एका मागोमाग एक) अनेक जण आजारी का पडले असतील, तुम्हाला काय वाटतं?

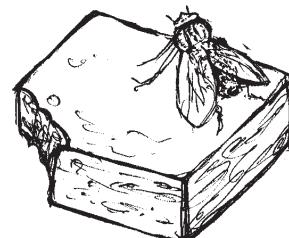


ब) वर्गातल्या सर्वांना जेव्हा सर्दी किंवा फ्ल्यू झाला होता, तेव्हाच तुम्हाला पण हेच रोग झाले असे कधी झाले आहे का? एका मागोमाग एक अनेकजण का आजारी पडले असतील, तुम्हाला काय वाटतं?

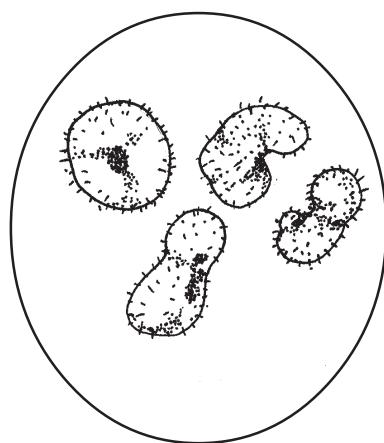
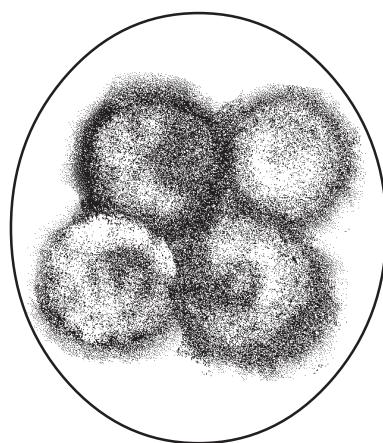
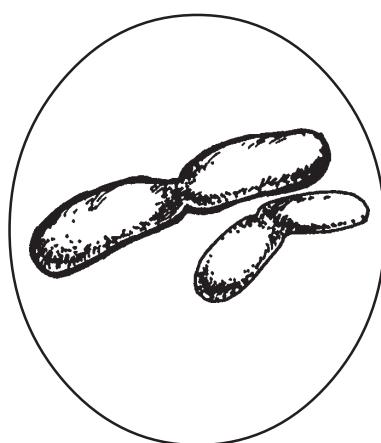
क) वर्तमानपत्रात एखाद्या वस्तीत, गावात किंवा शहरात रोग पसरल्याची बातमी शोधा. अशा रितीने मोठ्या प्रमाणात रोग पसरणे यालाच ‘साथ येणे’ असे म्हणतात. जसे कॉल्याची साथ. हा रोग का झाला ते शोधा. दरवर्षी असे होते का ते शोधून काढा.

दरवर्षी ठराविक ऋतूतच हे घडते का?

कोणत्या ऋतूमध्ये?



३. अनेक रोग सूक्ष्म जीवांमुळे होतात. यापैकी काही सूक्ष्मजीवांबद्दल तुम्ही गेल्या वर्षी शिकलात. काही सूक्ष्मजीवांची चित्रे पहा. या सूक्ष्मजीवांमुळे काही सामान्य रोग होतात.



हे सूक्ष्मजीव तुम्ही सूक्ष्मदर्शकाशिवाय पाहू शकत नाही, पण ते असतात.

हवेत, अस्वच्छ पाण्यात आणि अन्नात ते सूक्ष्मजीव असतात, जर ते श्वासावाटे, पाण्यातून किंवा अन्नातून एखाद्या व्यक्तिच्या शरीरात गेले तर ती व्यक्ती आजारी पडू शकते.

### विचार करा!

हे सूक्ष्मजीव हवा, पाणी किंवा अन्नामध्ये कोठून येत असतील? ते हवेमध्ये करे येत असतील? पाण्यात किंवा अन्नात ते करे येत असतील?

अ) ज्या व्यक्तिना क्षयरोग (टी.बी.), फल्यू किंवा सर्दी झाली आहे, त्यांच्यामार्फत या रोगांचे सूक्ष्मजीव हवेत मिसळतात कसे ते सांगा. हे सूक्ष्मजीव हवेमध्ये मिसळू नयेत यासाठी त्यांनी कोणती काळजी घ्यावी याबाबतच्या दोन गोष्टी सांगा.



ब) जर अन्न आणि पाणी अस्वच्छ हातांनी हाताळले, तर त्यामध्ये सूक्ष्मजीव मिसळू शकतात.

i) दोन स्वच्छ काचेचे पेले घ्या. प्रत्येक पेल्यात साधारणपणे पाऊण पेलाभर पाणी घ्या.  
वर्गात असतानाच तुमचे हात पहा. ते स्वच्छ आहेत का?



यापैकी एक पेला शिक्षकांजवळ ठेवा. दुसरा पेला वर्गात फिरवा. ज्या विद्यार्थ्यांना असे वाटते की आपले हात स्वच्छ आहेत त्यांनी क्रमाक्रमाने आपला एक हात पेल्यातल्या पाण्यात बुडवावा. प्रत्येकाने हात बुडवला की प्रत्येक वेळी या पेल्यातील पाणी आणि शिक्षकांकडच्या पेल्यातील पाणी यांची तुलना करा.

पहिल्या व्यक्तिने हात बुडवल्यानंतर पाणी काही वेगळे दिसले का?  
दोन जणांनी हात बुडवल्यानंतर?



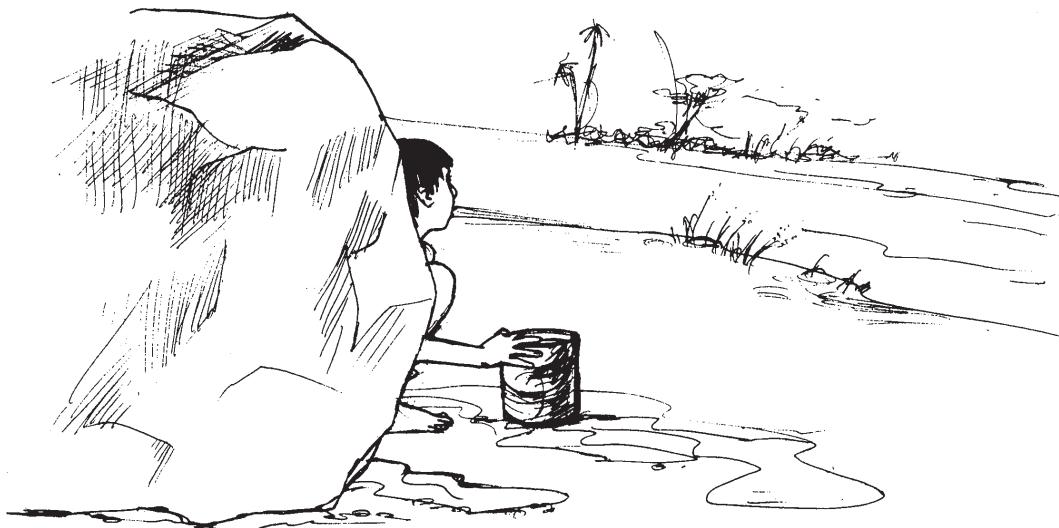
किती जणांनी हात बुडवल्यानंतर पाणी अस्वच्छ दिसू लागले?  
तुम्ही हे पाणी प्याल का?  
पहिल्या व्यक्तिने हात बुडवल्यानंतर हे पाणी तुम्ही प्यायले असते

प्रत्येकाचे हात खरोखर स्वच्छ होते असे तुम्हाला वाटते का?

तुमच्या कृतिपुस्तकातील पान १२२ वरील माठाचे चित्र पहा.

माठातले पाणी घेण्यासाठी तुम्ही काय निवडाल-  
पेला की ओगराळं? का?

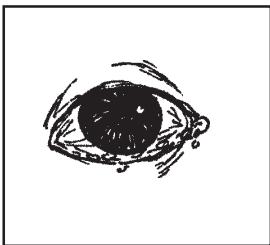
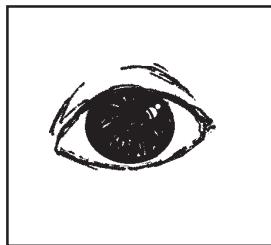
ii) बच्याच वेळा कॉलरा, कावीळ, पोलिओ आणि आणखी काही रोगांचे सूक्ष्मजंतू आपल्या पाण्यात आणि अन्नात मिसळतात. ज्या व्यक्तिंच्या शरीरात हे सूक्ष्मजंतू असतात त्यांच्या शौचातही ते असतात. उघड्यावर शौचास बसल्यामुळे ते सहजपणे पाण्याच्या साठ्यात मिसळू शकतात. ते भूजलातही मिसळत असतील का?



कधी कधी सांडपाण्याच्या तसेच पिण्याच्या पाण्याच्या वाहिन्या/पाईप गळत असतात. पावसाळ्यात हे पाईप पावसाच्या पाण्यात बुडतात. सूक्ष्मजंतू असलेले सांडपाणी या पावसाच्या पाण्यात मिसळते आणि मग पिण्याच्या पाण्याच्या पाईपमध्ये शिरते. जर हे पाणी न उकळता प्यायले तर तुम्ही आजारी पडू शकता. पावसाळ्यात पाणी उकळून प्या; पाण्याला चांगली उकळी येऊ द्या, त्यानंतर ते कमीत-कमी एक मिनिट उकळून द्या. ज्या रोगांचे जंतू पाण्यातून पसरतात, अशा रोगाची साथ येते तेव्हा पाणी उकळून प्या.

जर कोणी शौचास जाऊन आल्यानंतर साबणाने हात न धुताच अन्नाला स्पर्श केला, तर शौचातले जंतू अन्नात मिसळतात. अस्वच्छ हातांचा स्पर्श झालेले किंवा अशा हातांनी वाढलेले अन्न खाऊ नका!

नायटा (गजकर्ण) सारखे त्वचेचे काही रोग बुरशीमुळे होतात. हे रोग स्पर्शमुळे पसरतात.



रोगाची लागण झालेल्या व्यक्तिच्या कपड्यांवर पण हे जंतू असतात. जर तुम्ही हे कपडे वापरले, तर तुमच्या त्वचेला सुदृढा या रोगाची लागण होऊ शकते. आणखी काही रोगसुदृढा स्पर्शामुळे पसरतात, जसे- डोळे येणे, गोवर, कांजिण्या इ. अंदाज करा की- डोळे येणे या रोगाचे जंतू स्पर्शामुळे कसे काय पसरत असतील?

डोळा निरोगी

डोळा आलेला

एखाद्या व्यक्तिला इंजेक्शन देताना वापरलेल्या सुईवर जर रोगजंतू असतील तर त्यामुळे रोग पसरू शकतात. एड्स् आणि काही प्रकारचे काविळ पसरविणारे सूक्ष्मजीव हे रोग्याच्या शरीरात असतात हे सूक्ष्मजीव रक्त किंवा शरीरातील इतर हवेच्या माध्यमातून आपल्या शरीरात प्रवेश करतात.

एका व्यक्तिसाठी वापरलेली इंजेक्शनची सुई न उकळताच दुसऱ्यासाठी वापरली तर असे होऊ शकते.

 जेव्हा माशा विषेवर किंवा सूक्ष्मजंतू असणाऱ्या इतर ठिकाणांवर बसतात आणि फिरून अन्नावर बसतात, तेव्हा देखील सूक्ष्मजंतू पसरतात, जेव्हा माशा डोळा आलेल्या व्यक्तिच्या डोळ्यावर बसून नंतर निरोगी व्यक्तिच्या डोळ्यावर बसतात तेव्हा या रोगाचे जंतू पसरतात.

जर मलेशिया किंवा डेंगू झालेल्याला एखादा डास चावला, नंतर दुसऱ्यांना चावला तर त्यांनाही हे रोग होऊ शकतात. उंदरांमुळे प्लेगसारखे रोग पसरतात.

४. अ) काही रोग हे थोड्या मोठ्या प्राण्यांमुळे-कृमींमुळे होतात. हे कृमी आतऱ्यांमध्ये राहतात. या चित्रात अशा प्रकारचा एक कृमी दाखवला आहे. हा आहे गोलकृमी म्हणजेच जंत.



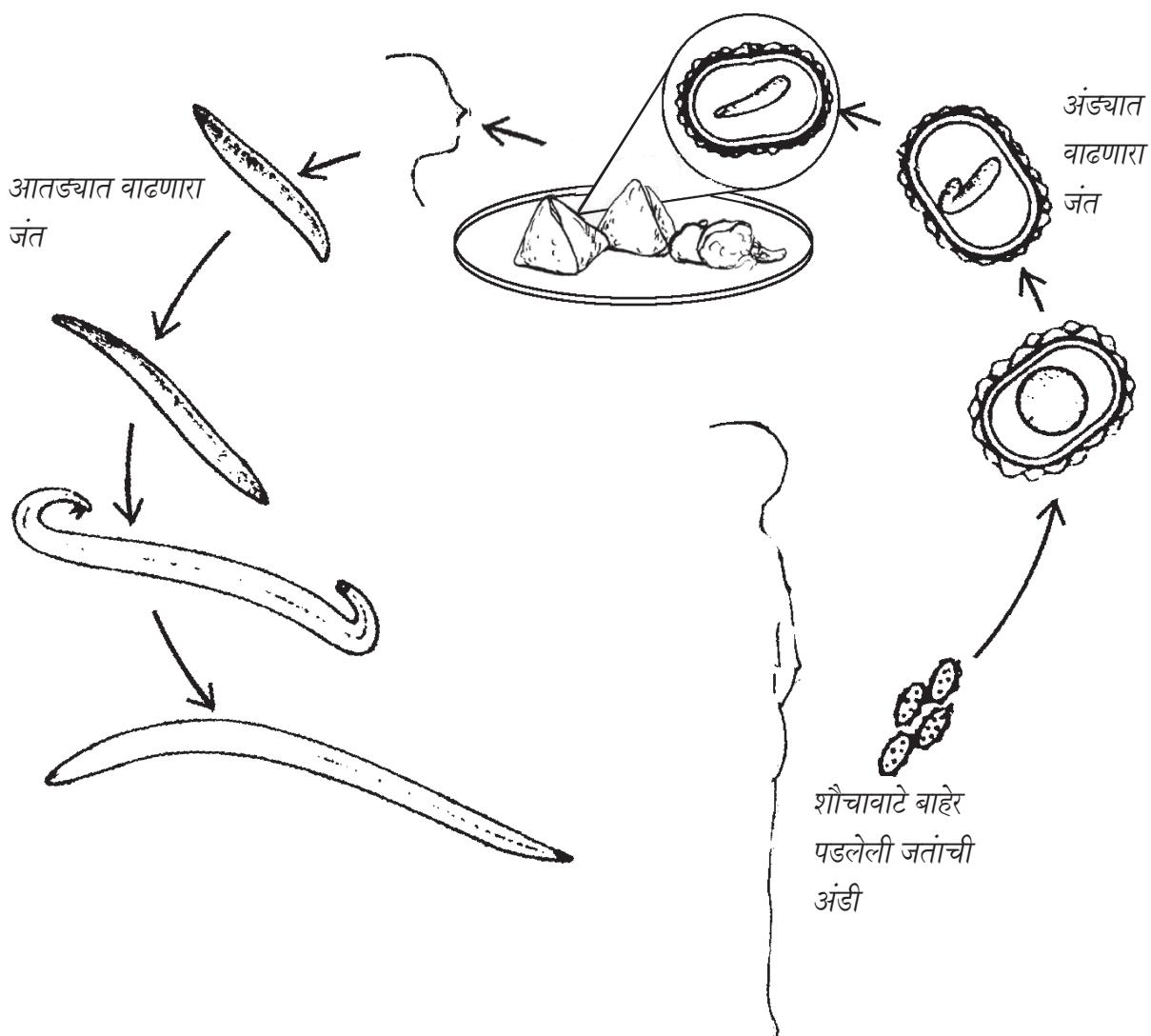
जर जंताची अंडी  असलेले अन्न तुम्ही खाल्ले, तर ती तुमच्या आतऱ्यात पोचतात, उबतात आणि तेथे जंत वाढू लागतात.

आतऱ्यांमधील पूर्णपणे पचलेले अन्न हे जंतच खातात, ते रक्तही शोषतात. तुमच्या शरीराला आवश्यक असलेली सर्व पोषकद्रव्ये तेच खातात ! जंताची मादी आतऱ्यांमध्ये दररोज हजारो अंडी घालते.

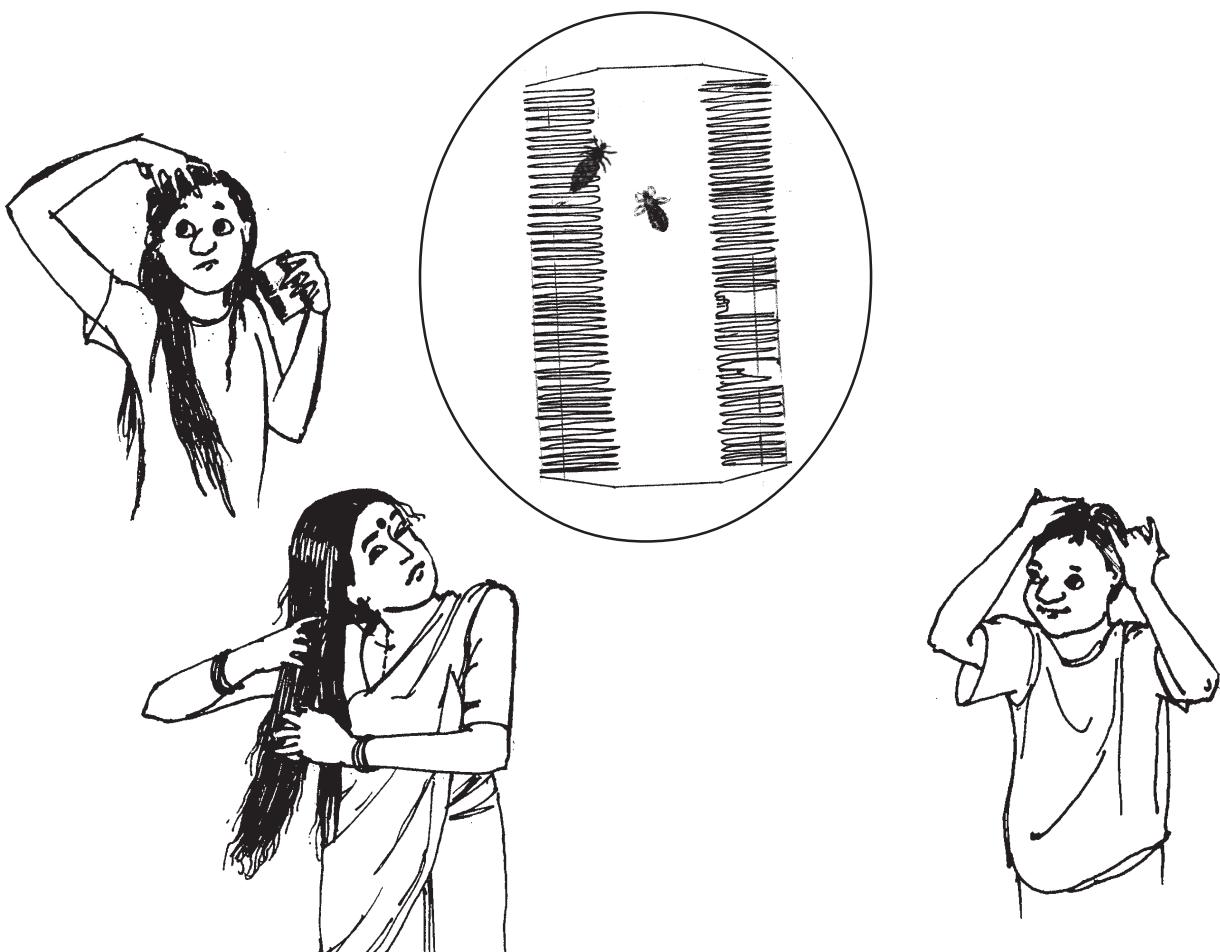
ही छोटी-छोटी अंडी शौचावाटे बाहेर पडतात. ही अंडी इतकी लहान असतात की एक शेजारी एक अशी सुमारे २० अंडी केवळ १ मिलीमीटर जागेत मावतात. विषेतून बाहेर पडलेली ही अंडी नंतर अन्नात मिसळतात, आणि जर असे अन्न खाण्यात आले तर मग त्या व्यक्तिच्या आतऱ्यात ही अंडी जातात, वाढतात, नवी अंडी घातली जातात आणि पुढा ती अंडी शौचावाटे बाहेर पडतात.

ही अंडी विषेतून अन्नात कशी जात असतील?

तुम्हाला किंवा तुमच्या कुटूंबात कोणाला जंताचा त्रास झाला आहे का? तुम्हाला (किंवा त्यांना) जंत झाल्याचे कसे समजले? तुम्ही डॉक्टरांची मदत घेतली का?



ब) एकमेकांचे कंगवे, टोप्या, हेअर बँड वापरल्यामुळे किंवा खेळताना, बसताना एकमेकांची डोकीजवळ आल्यामुळे उवांचा प्रसार होतो.



हे लक्षात ठेवा.

अन्न खाण्यापूर्वी किंवा ते हाताळण्यापूर्वी नेहमीच हात स्वच्छ धुवावे.

दुसऱ्या कोणी हातांनी अन्न हाताळले तर असे अन्न खाऊ नये. माशा बसलेले अन्न खाऊ नये.

भाज्या आणि फळे खाण्यापूर्वी स्वच्छ धुवावीत.

५. रोग सूक्ष्मजंतूमुळेच होतात असे नाही. सिगारेट ओढणारे, तंबाखू खाणारे लोक ही गंभीररित्या आजारी पडू शकतात. आपण राहतो किंवा काम करतो तेथील हवा स्वच्छ नसेल, जर आपल्या अन्नात आणि पाण्यात हानीकारक रसायने असतील, तर आपण गंभीररित्या आजारी पडू शकतो.

निरोगी राहण्यासाठी आपल्याला व्यायाम, स्वच्छ हवा, पाणी आणि अन्न यांची गरज असते.

आपल्या शरीराला आवश्यक असलेली सर्व पोषकद्रव्ये आपल्या अन्नात असायला हवीत.

### हे शब्द माहित करून घ्या

जीवनसत्त्वे (Vitamins), खनिजे (Minerals), प्रथिने (Proteins), कार्बोहायड्रेट (Carbohydrate), अन्नघटक (Nutrients), पोषक (Nutritious).

**दूषित करणे (Contaminate), दूषित होणे (Contamination):-** जेव्हा अन्न व पाणी यामध्ये हानिकारक रसायने अथवा सूक्ष्मजंतू असतात तेव्हा ते अन्न किंवा पाणी ‘दूषित झाले’ असे आपण म्हणतो.

## स्वाध्याय

### प्रश्न तुमच्या आवडीचे

१. तुमच्या प्रदेशात मिळणाऱ्या ५ पालेभाज्यांची नावे लिहा.  
तुम्हाला त्यातली कोणती सर्वात आवडते? (तुम्ही ती आठवड्यातून किती वेळा खाता.)
२. जर तुम्ही दररोज ५० ग्रॅम पालेभाजी खाल्लीत, तर तुम्हाला पुरेसे जीवनसत्त्व 'अ' मिळेल. पालक किंवा कोणत्याही पालेभाजीच्या एका जुडीचे वजन किती असेल? प्रत्येकाला ५० ग्रॅम भाजी मिळायला हवी असेल तर ही जुडी किती जणांनी वाटून खावी?
३. तुमच्या कृतिपुस्तकातील पान १२३ वरील तक्त्यामध्ये प्रत्येकी १०० ग्रॅम सफरचंद, केळी आणि पेरु मधील जीवनसत्त्वांचे प्रमाण दिले आहे. यापैकी कोणती फळे तुमच्या गावाच्या किंवा शहराच्या जवळ पिकतात? यापैकी स्वस्त काय आहे? यापैकी तुम्ही काय खरेदी कराल? का?
४. तुम्हाला किंवा तुमच्या कुटुंबातील कोणाला कधी जीवनसत्त्वे, लोह किंवा कॅल्शियमच्या गोळ्या किंवा टॉनिक घ्यावे लागले आहे का? प्रत्येक डोसमध्ये ते किती होते?
५. तुमच्या कुटुंबातील सर्वजण एकत्र जेवतात का? जर नसेल तर कोण शेवटी जेवते? त्यांना पुरेसे अन्न मिळते असे तुम्हाला वाटते का? प्रत्येकाला अन्नाचा पुरेसा वाटा मिळावा यासाठी काय करता येईल?
६. फळे किंवा भाजी पाल्यासाठी तुम्ही कोणते एखादे झाड/झाडे लावू शकाल? त्याचे नाव लिहा हे झाड कमी जागेत वाढणारे हवे, ते वाढवायला सोपे असावे त्यापासून तुमच्या कुटुंबाला एका जेवणासाठी लागतील एवढी फळं किंवा भाज्या एकाचवेळी तुम्हाला या झाडापासून मिळायला हवी.
७. अ) खालीलपैकी कोणत्या गोष्टी केल्यानंतर पण जेवण्यापूर्वी किंवा अन्न हाताळण्यापूर्वी आपण हात धुतलेच पाहिजेत ते लिहा. का ते पण लिहा. शौचाला जाऊन आल्यानंतर, बसमधल्या गर्दीतून प्रवास केल्यानंतर, तोंडासमोर हात धरून खोकल्यानंतर किंवा शिंकल्यानंतर, खेळून आल्यावर, शाळेतून परत आल्यानंतर

ब ) तुमच्या कृतिपुस्तकातील पान १२४ वरील चित्रांमध्ये नुकताच शौचास जाऊन आलेला माणूस दाखवला आहे, जो नंतर चित्रातल्या मुलाबरोबर पपई खाणार आहे. पण पपई कापण्यापूर्वी त्याने काही गोष्टी करायला हव्यात. त्या गोष्टींचा योग्य क्रम लावा. चित्राशेजारच्या वर्तुळांमध्ये तुमचे क्रमांक लिहा. पपई घेण्यापूर्वी मुलानेही काही गोष्टी करायलाच हव्यात. त्यानाही योग्य क्रमांक द्या.

८. शाळेच्या बाहेर विकल्या जाणाऱ्या काही गोष्टींची नावे लिहा, ज्या गोष्टी तुम्ही किंवा तुमचे मित्र विकत घेता आणि खाता. यापैकी कोणत्या गोष्टी तुमच्यासाठी योग्य आहेत? त्या स्वच्छ आहेत असे तुम्हाला वाटते का? (तुम्हाला त्यावर नेहमी माशा आढळतात का? त्या विकणाऱ्या व्यक्तिंचे हात स्वच्छ असतात का? आसपासचे लोक त्या गोष्टींजवळ शिंकतात किंवा खोकतात का?) जर तुम्ही फळे खरेदी करत असाल तर खाण्यापूर्वी ती धुता का? ज्या पाण्याने धुता ते पाणी स्वच्छ असते का?

९. एखाद्या शेतातल्या झाडावर वाढणाऱ्या पेरूची कल्पना करा. तेथून तो पेरू बाजारात पोहचे पर्यंतच्या त्याच्या प्रवासाचा विचार करा आणि शेवटी तुम्ही तो खरेदी केल्यानंतर तुमच्या हातात पडेपर्यंत काय काय घडत असेल याचा विचार करा. या पेरूवर केव्हा जंतू पडत असतील? तो पेरू खाण्यापूर्वी स्वच्छ धुणे आवश्यक का आहे ते तुमच्या मित्र-मैत्रींना सांगा.

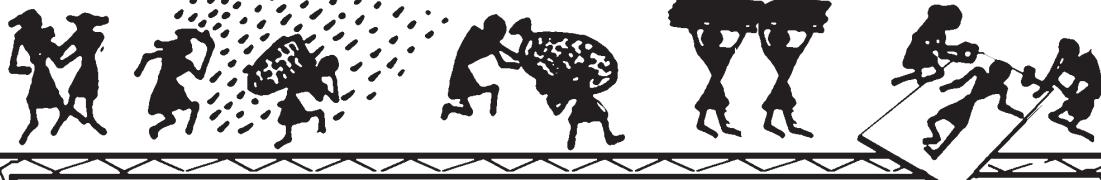
१०. ज्या ठिकाणी माशा गोळा होतात अशा काही जागांची नावे सांगा. तुमच्या आसपासच्या भागात माशा होऊ नयेत यासाठी तुम्ही काय कराल?

११. तुम्हाला किंवा तुमच्या माहितीतल्या कोणा व्यक्तिला कधी रक्त अथवा शौचाची तपासणी करून घ्यावी लागली आहे का? ही तपासणी का करावी लागली?

१२. खालीलपैकी जे रोग एका व्यक्तिमुळे दुसऱ्याला होतात त्या भोवती वर्तुळ करा. मधुमेह, हृदयरोग, पंडुरोग (अॅनिमिया), मोतीबिंदू, पोलिओ, कावीळ, फ्ल्यू, सर्दी, कर्करोग (कॅन्सर)

१३. समजा तुमच्या घरातील एखाद्या व्यक्तिला सर्दी झाली आहे, तुम्हाला ती कशी होऊ शकते? कुटुंबातील इतरांना सर्दी होऊ नये म्हणून सर्दी झालेल्यांनी काय खबरदारी घ्यायला हवी?





१४. केवळ एका मुलाला पोलिअो झाला तर इतरांनाही होऊ शकतो हे खरे आहे का? का?

१५. तुमचे आई-वडील किंवा आजी-आजोबा यांना देवीची लस टोचली होती का? आता देवीची लस टोचण्याची गरज पडत नाही असं का असेल?

### विचारा आणि शोधून काढा

१. जीवनसत्त्वे आणि खनिज याखेरीज इतर काही जे आपण खातो आणि जे मिळीग्रॅममध्ये मोजले जाते पण आपल्या शरीरावर त्याचा फार मोठा परिणाम होतो.

२. तुमचे आई-वडील लहान असताना तुमच्या प्रदेशात प्रामुख्याने खाल्ले जाणारे धान्य आतापेक्षा वेगळे होते का? कोणते धान्य खाल्ले जात होते? त्यापासून कोणते पदार्थ बनवले जात होते? त्यांनी वेगळे धान्य खायला का सुरुवात केली? कोणते धान्य तुमच्यासाठी अधिक चांगले आहे?

### शोधून काढा.

खालील यादीमध्ये दिलेल्या वस्तूंच्या किमती शोधून काढा. किमती लिहिताना रु... प्रति कि.ग्रॅ. किंवा जुडी हे लिहिल्याची खात्री करा.

आता असं समजा की तुमच्याजवळ फक्त ४० रु. आहेत. तुम्हाला एका छोट्या कुटूंबासाठी एका दिवसाचे अन्न खरेदी करायचे आहे. तुम्ही किमान या गोष्टी घ्यायलाच हव्यात-

१ किग्रॅ धान्य

३०० ग्रॅम डाळ अथवा प्रथिने असलेला दुसरा एखादा पदार्थ

१२० ग्रॅम स्निग्ध पदार्थ

१ किग्रॅ किंवा २-४ जुड्या भाजी

जितकी जास्तीत जास्त फळे घेणे शक्य असतील तितकी फळे

खनिजे, जीवनसत्त्वांनी समृद्ध असलेले पदार्थ खरेदी करण्याचा प्रयत्न करा.

गहू	बाजरी	तांदूळ	नाचणी/नाथली	उकडा तांदूळ	मोड आलेली कडधान्ये
शेंगदाणे	तूरडाळ	राजमा	बीफ	मटण	चिकन

बांगडा बोंबिल  
मेथी पालक  
लाल भोपळा टोमॅटो  
लिंबू सफरचंद  
केळी दूध  
बटाट्याचे वेफर्स शीतपेये

पापलेट कोळंबी  
मुळा चवळी  
कोबी वांगी  
द्राक्षे पेरू  
तेल तूप  
आईस्क्रीम

अंडी  
मटार  
वांगी/वालाच्या शेंगा  
संत्री  
तूप  
बटाटे  
दुधी  
गाजर  
पपई

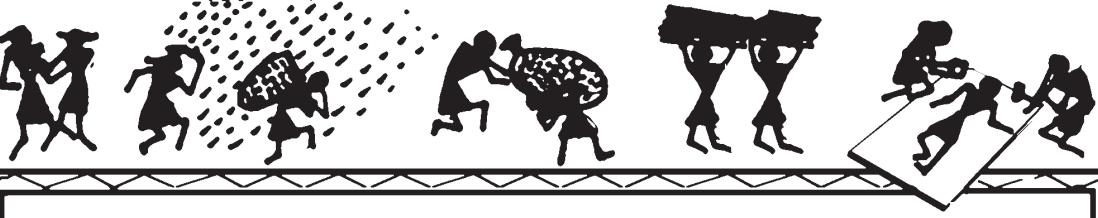
### वर्गातील चर्चा

तुमच्यापैकी काही जणांनी निवडलेले पदार्थ तुमचे शिक्षक फळ्यावर लिहितील. त्यांच्या यादीमध्ये काही कमतरता आहे का? / काही गोष्टी विसरल्या आहेत का? ते यापेक्षा जास्त चांगल्या गोष्टी निवडू शकले असते का? कोणत्या?

### दाखवा आणि सांगा

१. अशा अनेक वनस्पती असतात की ज्या मुद्दामहून, एखादे पीक म्हणून लावल्या जात नाहीत. पण त्यांचा एखादा भाग भाजी म्हणून खाल्ला जातो. तुम्हाला ही भाजी मुद्दाम बाजारात खरेदी करावी लागत नाही. तुमच्या प्रदेशात आढळणाऱ्या अशा वनस्पती शोधा. त्यांची नावे सांगा. त्यांचे कोणते भाग खाल्ले जातात आणि त्यापासून कोणता पदार्थ बनवतात ते लिहा. ही वनस्पती किंवा तिचा खाल्ला जाणारा भाग वर्गात आणा. उदाहरणार्थ: शेवग्याच्या पानांची रुचकर भाजी करता येते आणि ही पाने कॅल्शियम व लोह यांचा उत्तम स्रोत आहेत.

२. काही वनस्पती ज्या मुद्दामहून एखादे पीक म्हणून वाढवल्या जातात पण सहसा बाजारात भाजी म्हणून मिळत नाहीत पण तरीही त्यांची भाजी खाल्ली जाते, अशा वनस्पती शोधा. अशी एखादी भाजी वर्गात आणा. उदाहरणार्थ तांबळ्या भोपळ्याची (डांगर) फुले. त्यापासून कोणता पदार्थ बनवतात ते वर्गात सांगा.



## आठवा व लिहा

तुम्हाला किंवा तुमच्या माहितीतल्या कोणाला कधी खरचटले, जखम किंवा फ्रॅक्चर झाले आहे का? ती जखम भरून येण्यासाठी किती काळ लागला? ही नवीन त्वचा आणि स्नायू कोठून आले असतील?

## शब्दांशी खेळू या

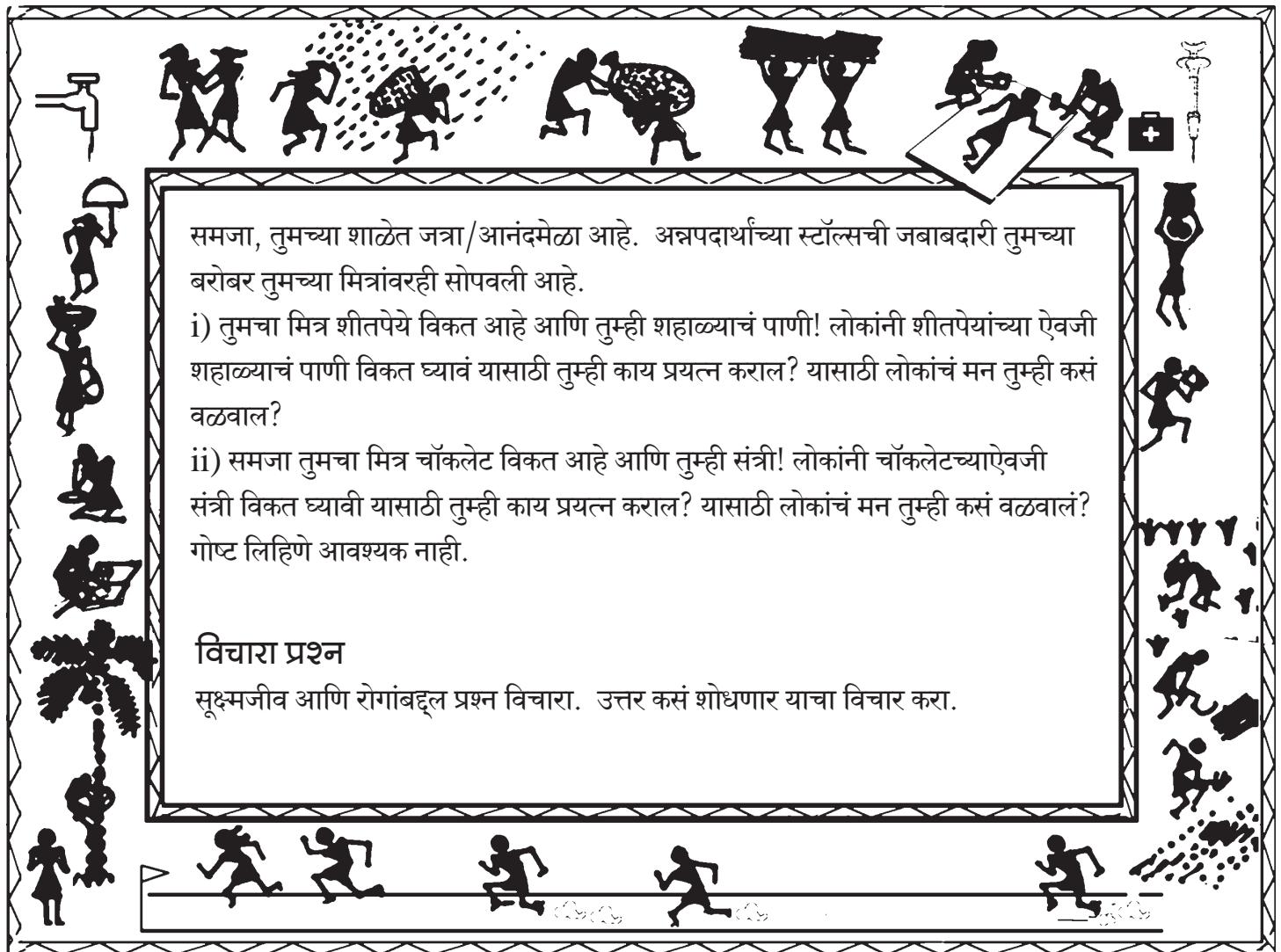
अ) खाली काही अन्नपदार्थाची नावे दिली आहेत. तसेच त्यांचे वर्णन करणाऱ्या शब्दांचीही यादी दिली आहे. प्रत्येक अन्नपदार्थाचे वर्णन करणारे योग्य ते शब्द निवडा. तुम्ही आणखीही शब्द वापरू शकता:

खुसखुशीत, कुरकुरीत, आंबट, तुरट, चघळण्याजोगा, हलका, मऊ व हलका, मऊ, चवदार, मलईदार, रवाळ, खमंग, चटपटीत, रसदार, रसाळ, चुरचुरीत, ओरपण्यासारखा, झणझणीत. मोड आलेली कडधान्ये, पोळी, इडली, आंबा, फुटाणे, शेंगदाणे, संत्रे, काकडी, दही या यादीत तुमच्या आवडीचे तीन पदार्थ लिहा व त्याचे वर्णन करा.

ब) ही गोष्ट वाचा आणि तुम्हाला काय खरेदी करायला आवडेल ते शिक्षकांना सांगा.

सुनिता आणि मीना दोघींकडे खर्च करण्यासाठी एक रुपया आहे. शाळा सुटल्यानंतर सुनिताने तिचा एक रुपया खर्च करून संत्रे विकत घेतले तर मीनाने तिला आईसकँडी विकत घेतली- तिला प्लास्टीकमधली गोड-गोड, गार-गार कँडी चोखायला खूप आवडायचं. सुनिताने संत्रं सोलायला सुरवात केल्याबरोबर संत्र्याचा मधुर सुगंध सगळीकडे दरवळला, त्यामुळे बसस्टॉप वरच्या प्रत्येकाला ते संत्र हवंहवंसं वाटू लागलं. मीनाने प्लास्टिकचं आवरण फाडायचा खूप प्रयत्न केला, शेवटी तिला ते दाताने उघडावं लागलं आणि तोंडातला प्लास्टिकचा तुकडा थुंकावा लागला आणि त्यासाठी तिला बोलणीही बसली. आणखी थोड्या वेळानंतर मीना प्लास्टिकमधला उरलेला बर्फ चोखत होती पण सुनिता मात्र अजुनही ताज्या, गोड मधुर संत्र्यांच्या फोडींचा आस्वाद घेत होती. मीनाचं प्लास्टीकचं पुढकं फारसं स्वच्छ नसल्यामुळे दुसऱ्या दिवशी मीनाचं पोट बिघडतं पण सुनिता मात्र निरोगी, आनंदी आहे. ती खेळायला जाते. मीनाला मात्र डॉक्टरकडे जावं लागतं.





समजा, तुमच्या शाळेत जत्रा/आनंदमेळा आहे. अन्नपदार्थाच्या स्टॉल्सची जबाबदारी तुमच्या बरोबर तुमच्या मित्रांवरही सोपवली आहे.

- तुमचा मित्र शीतपेये विकत आहे आणि तुम्ही शहाळ्याचं पाणी! लोकांनी शीतपेयांच्या ऐवजी शहाळ्याचं पाणी विकत घ्यावं यासाठी तुम्ही काय प्रयत्न कराल? यासाठी लोकांचं मन तुम्ही कसं वळवाल?
- समजा तुमचा मित्र चॉकलेट विकत आहे आणि तुम्ही संत्री! लोकांनी चॉकलेटच्या ऐवजी संत्री विकत घ्यावी यासाठी तुम्ही काय प्रयत्न कराल? यासाठी लोकांचं मन तुम्ही कसं वळवालं? गोष्ट लिहिणे आवश्यक नाही.

### विचारा प्रश्न

सूक्ष्मजीव आणि रोगांबद्दल प्रश्न विचारा. उत्तर कसं शोधणार याचा विचार करा.

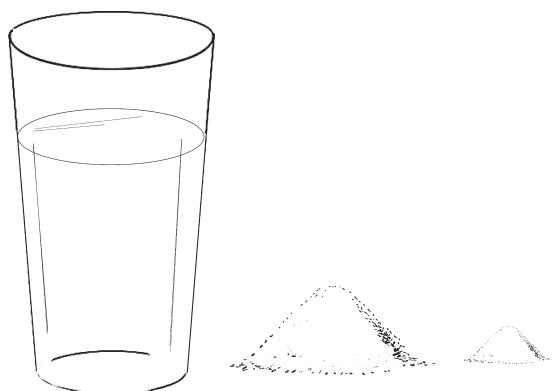
### तुम्हाला माहीत आहे का?

१. ताजी फळे आणि भाजीपाला यामध्ये 'क' जीवनसत्त्व असतं. जहाजातून ढीर्घकाळ प्रवास करणाऱ्या खलाश्यांना ताजी फळे आणि भाजीपाला बरेच दिवस मिळत नसे. 'क' जीवनसत्त्वाच्या अभावी होणारा 'स्कर्व्ही' हा आजार त्यांना होत असे. मात्र हा आजार नेमका कशामुळे होत आहे हे कोणालाच माहीत नव्हते. सॉलिसबरी या जहाजावर प्रवास करणाऱ्या जेम्स लिंड या शल्यविशारदाने (सर्जनने) यावर उपाय शोधण्याचा प्रयत्न केला. हा आजार झालेले बारा खलाशी त्याने निवडले आणि प्रत्येकावर वेगवेगळ्या पद्धतीने उपचार केला. यापैकी दोन खलाश्यांना त्याने संत्री आणि लिंबे दिली. इतरांपेक्षा त्यांना खूप लवकर बरे वाटले. त्यानंतर जवळजवळ दोनशे वर्षांनंतर, लिंबांमधील 'क' जीवनसत्त्व 'स्कर्व्ही' हा आजार बरा करण्यासाठी मदत करतं असा शोध लागला. ढुष्काळ असताना ताजी फळे आणि भाजीपाला मिळत नाही. अशावेळी हे जीवनसत्त्व मिळवण्याचा एकमेव मार्ग म्हणजे 'मोड आलेली कडधान्ये'.

२. डॉक्टरांनी जर गोळ्या आणि औषधे घेण्याचा सल्ला दिला नसेल तर अज्ञामधूनच जीवनसत्त्वे आणि खनिजे मिळवणे जास्त चांगले असते.

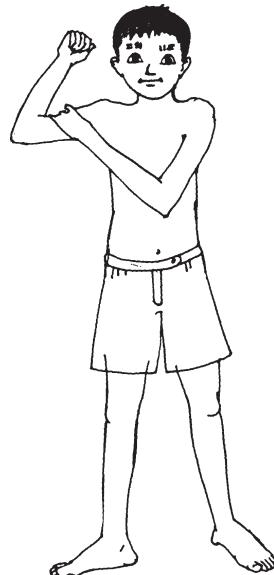
३. जगातल्या बन्याच भागांमध्ये जेव्हा लोकांनी त्यांचा परिसर स्वच्छ ठेवायला सुरवात केली, मल-निस्सारणाच्या सोयी केल्या, हात स्वच्छ धुणे, अज्ञ आणि पाणी स्वच्छ ठेवणे महत्वाचेआहे हे त्यांना जाणवले तेव्हा बरेच रोग आटोक्यात आले. रोगांची संख्या कमी झाली.

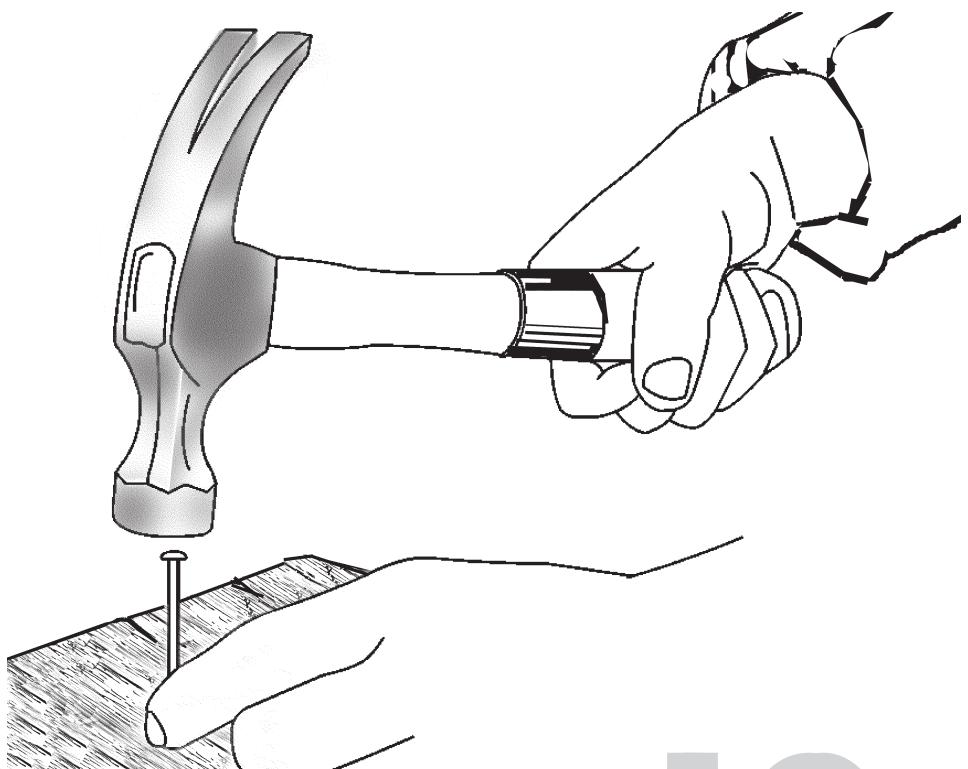
४. लोकांना जेव्हा डायरिया/हगवण होते, सतत जुलाब होतात तेव्हा शरीरातील पाण्याचे प्रमाण कमी होते.



हे कमी झालेले पाणी भरून काढले नाही तर माणसे गंभीररित्या आजारी पडू शकतात. थोडंसं मीठ आणि साखर पाण्यात घातली पाहिजे. पेलाभर पाण्यात चिमूटभर मीठ आणि चमचाभर साखर! याने त्यांचा जीव वाचू शकतो. (जलसंजीवनी) अशा रितीने तयार केलेलं पाणी थोडं थोडं पण खूप वेळा असं दिलं पाहिजे.

५. केवळ जास्त प्रमाणात प्रथिने खाल्ल्यामुळे स्नायू मजबूत होतात असे नाही तर स्नायूंना व्यायामाचीही गरज असते. त्याप्रमाणे पिष्टमय पदार्थ जास्त प्रमाणात खाल्ल्याने जास्त ऊर्जा मिळते असेही नाही – तुमच्या शरीराला आवश्यक आहे त्यापेक्षा जास्त प्रमाणात पिष्टमय पदार्थ खाल्ले तर तुम्ही लट्ठ व्हाल!





# आपांग

## पदार्थ

दहावा धडा

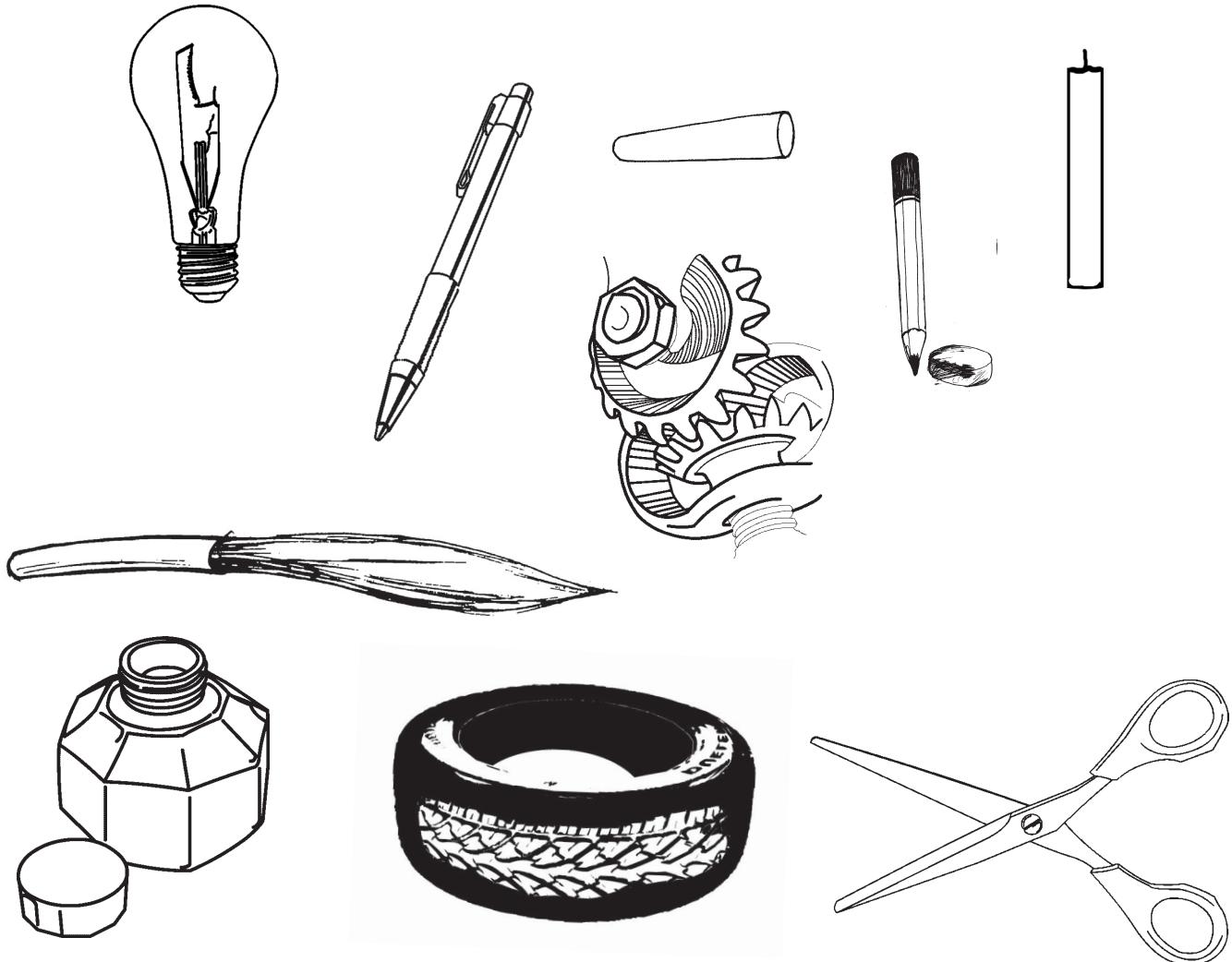
आपण वापरतो त्या वरन्तु



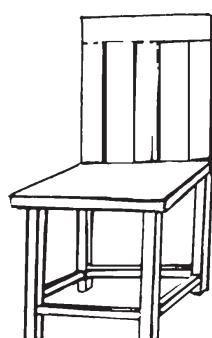
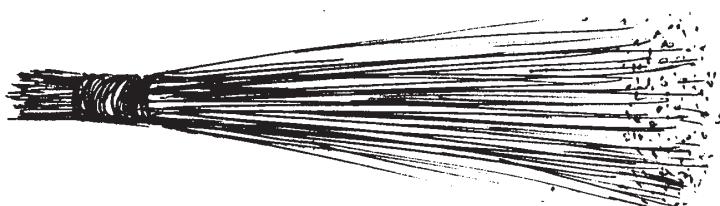
दहावा धडा  
आपण वापरतो त्या वस्तू



१. आपण वापरतो त्या वस्तू वेगवेगळ्या पदार्थांपासून बनलेल्या असतात.



अ) तुमच्याकडे असलेली एखादी वस्तू निवडा - उदा. छत्री, पेन्सिल, पिशवी इत्यादी. ती वस्तू निरखून बघा. ही वस्तू वेगवेगळ्या भागांनी बनली आहे का? प्रत्येक भाग कशाचा बनला आहे?



ब) वेगवेगळ्या वस्तू बनवण्यासाठी आपण वेगवेगळे पदार्थ का वापरतो?

ही पदार्थाची यादी आहे- कागद, माती, लोकर, सोने, लाकूड, प्लास्टिक, मेण, चामडे, काच, कापूस, रबर

प्रत्येक पदार्थाचे नाव कागदाच्या चिठोन्यावर लिहा आणि त्याची घडी घाला.

या घडी घातलेल्या चिठ्या एका खोक्यात किंवा वाडग्यात ठेवा.



ही वस्तूंची यादी आहे- झाडू, पेन्सिल, छत्री, चष्याचे भिंग, पंचा, रस्त्याचा पृष्ठभाग, बॅट, खुर्ची, घंटा, चप्पल / बूट, थाळी.

प्रत्येक वस्तूचे नाव कागदाच्या चिठोन्यावर लिहा आणि त्याची घडी घाला. या घडी घातलेल्या चिठ्या वेगवेगळ्या खोक्यांमध्ये ठेवा.

वर्गातील मुलामुलींचे दोन गट करा. पहिल्या गटातील एका मुलाने / मुलीने पदार्थाच्या खोक्यातील एक चिठ्यी उचलायची. दुसऱ्या गटातील एका मुलाने / मुलीने दुसऱ्या खोक्यातील वस्तूची चिठ्यी उचलायची. चिठ्या वाचून पुन्हा खोक्यात ठेवायच्या. ज्या मुलाने / मुलीने वस्तूची चिठ्यी उचलली त्याने / तिने पहिल्या गटातील मुलाने / मुलीने उचलेल्या पदार्थापासून ती वस्तू बनू शकते का ते सांगायचे आणि त्याचे कारणही सांगायचे.

ज्या गटातील मुलाने / मुलीने उत्तर बरोबर दिले तर त्याच्या गटाला एक गुण मिळेल. गटातील कोणालाच उत्तर देता आले नाही तर दुसरा गट उत्तर देऊन गुण मिळवायचा प्रयत्न करू शकतो.

दुसऱ्या फेरीसाठी खोक्याची अदलाबदल करा.

अशाप्रकारे, गटातील प्रत्येकाला संधी मिळेपर्यंत हा खेळ खेळा.

क) तुम्ही केलेली एखादी सहल आठवा किंवा एखाद्या सहलीची आखणी करा. सकाळी उठल्यापासून घरी परत येईपर्यंत तुम्ही केलेली प्रत्येक गोष्ट आठवा.

दिवसभरात तुम्ही कोणत्या वेगवेगळ्या वस्तू वापरल्या आणि त्या कशापासून बनल्या होत्या? जेवण, खाऊ आणि पाणी तुम्ही कशात नेले होते? खाण्या, पिण्यासाठी तुम्ही कशाचा वापर केलात? (प्लेट, कप, पेले वगैरे) उरलेल्या अन्नाचे आणि वापरलेले पेले, ताटल्या, भांडी यांचे तुम्ही काय केलेत. पिशव्या, पुऱ्या यांचे काय केलेत?



कचऱ्यात तुम्ही काय काय टाकलेत?

या वस्तू तुम्ही टाकून दिल्या तर कचऱ्यात पुढे त्यांचे काय काय होते?

यातल्या कुठल्या वस्तूंचं विघटन (Decompose) होताना जमिनीत आणि पाण्यात अपायकारक गोष्टी मिसळणार नाहीत?

कुठल्या गोष्टींचं विघटन होणार नाही?

कचऱ्यातल्या या वस्तू कोणी गोळा करतं का?

या गोळा केलेल्या कचऱ्याचं ते काय करत असतील?



कचराकुंडी रिकामी असताना सुद्धा कुंडीच्या बाहेर  
कचरा का पडतो? तुम्हाला काय वाटते?

तुमच्या वेगवेगळ्या प्रकारच्या टाकाऊ वस्तू एकाच कचराकुंडीत टाकल्या नाहीत तर कचरा गोळा करणाऱ्यांचे काम सोपे होईल का? कसे?

ड) पानाची वाटी बनवू या!

पान आणि गरज असल्यास डोच्या काढ्या- टाचणीसारख्या तुम्ही वापरू शकता.

तुम्ही कुठल्या प्रकारचे पान वापरले?

ते पान कुठल्या झाडाचे किंवा झुडपाचे होते हे माहित असल्यास त्या झाडाचे नाव लिहा.

ते पान मऊ होते की कडक, जाड की बारीक?

तुम्ही पानाची वाटी कशी बनवली ते कृतिपुस्तकातील पाने १३४-

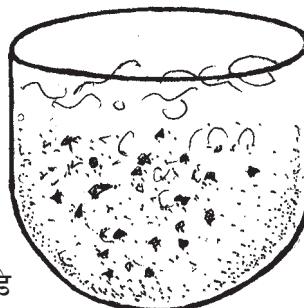
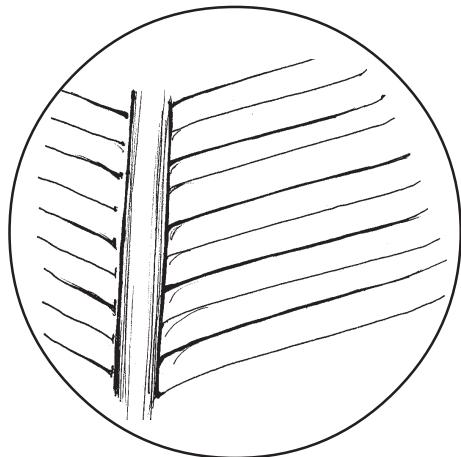
१३५ वर लिहा. कुठल्या प्रकारच्या पानांनी वाटी बनवणे सोपे होईल?

कुठल्या प्रकारच्या पानांची वाटी बनवणे अवघड जाईल?



तुम्ही केळी किंवा कर्दळीची (Canna) पाने वापरू शकता का? वापरून बघा आणि वाटी बनवता आली की नाही ते लिहा. वाटी नसेल बनली तर त्याचे कारण लिहा.

या कृतीनंतर हात स्वच्छ धुवायला विसरू नका.

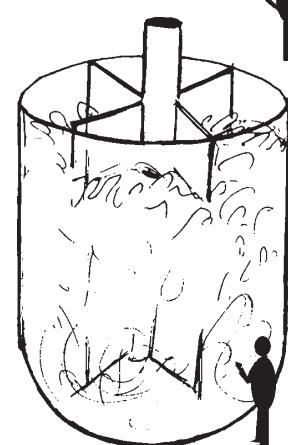
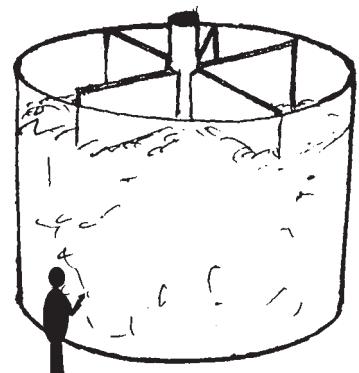


२. पदार्थापासून उत्पादनापर्यंत.

अ) कारखान्यांमध्ये लाकडापासून कागद असा बनवतात.

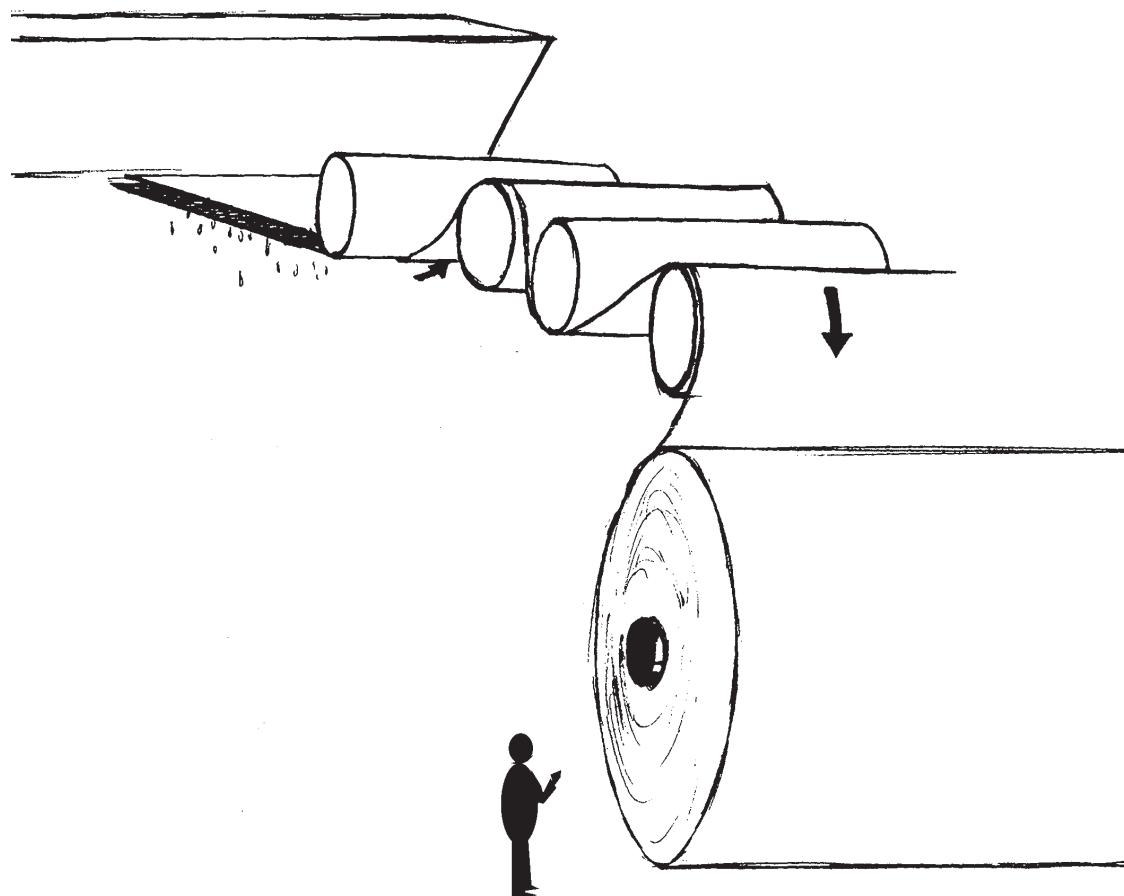
i) लाकडाचे काढ्यापेटीच्या आकाराचे लहान तुकडे करतात.

हे तुकडे, गरम पाणी आणि रसायने एका टाकीत घालतात.

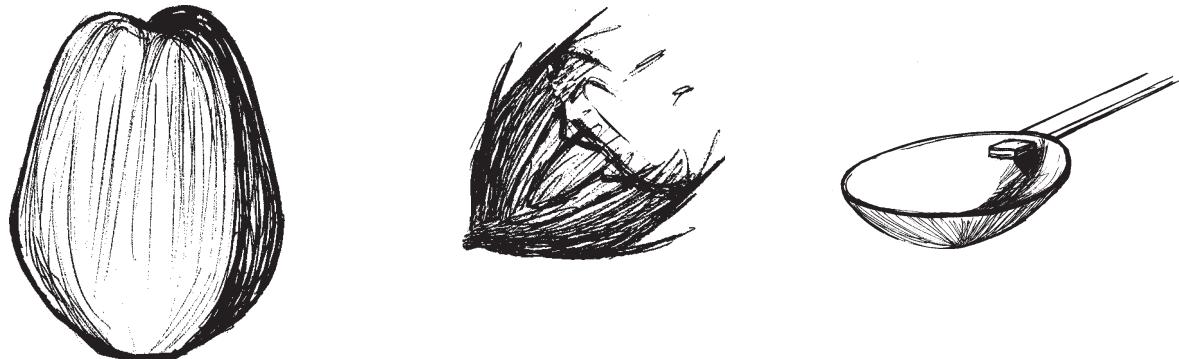


ii) काही तासांनंतर लाकडाचे रूपांतर मऊ सूती लगद्यामध्ये होते. भरपूर पाणी वापरून हा लगदा धुतला जातो, त्यामुळे त्यातील रसायने निघून जातात.

- iii) नंतर काही रसायनांच्या (Bleach) मदतीने हा लगदा पांढराशुभ्र केला जातो.
- iv) नंतर तारेच्या जाळीवर (Mesh) या लगद्याचे पातळ थर पसरले जातात. या थरांवर दाब देऊन त्यातील पाणी बाजूला काढले जाते.
- v) हा लगद्याचा थर (जो अजूनही थोडा ओलसर (Moist) आहे) एक मागे एक अशा रोलर्समधून फिरवला जातो आणि त्यातील सगळे पाणी बाजूला काढले जाते.
- vi) हा कागद पूर्णपणे कोरडा करण्यासाठी गरम रोलर्समधून फिरवला जातो.
- vii) तयार झालेल्या कागदाची गुंडाळी केली जाते आणि आपल्याला हव्या त्या आकारात ती गुंडाळी कापली जाते.



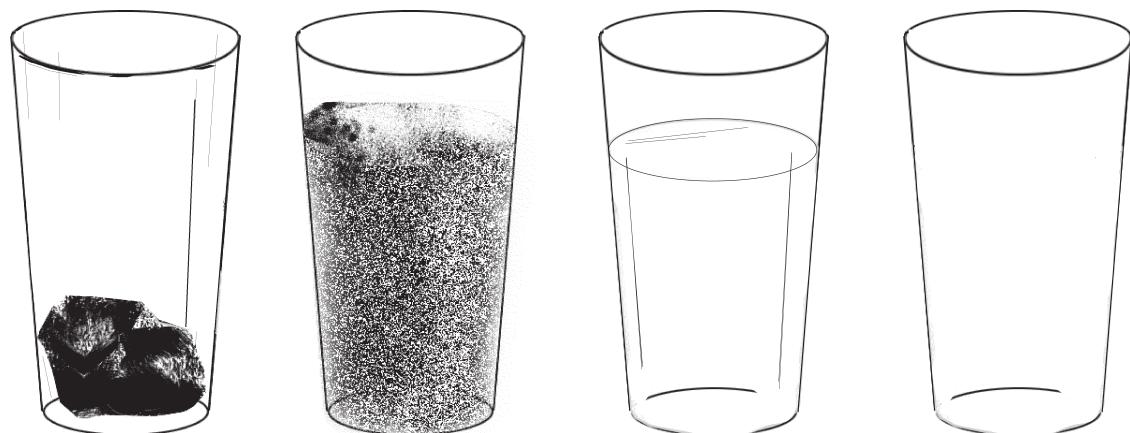
ब) नारळाच्या करवंटी पासून चमचा कसा तयार करायचा याची चित्रकथा तुमच्या कृतिपुस्तकातील पान १३५ - १३६ वर लिहा.



### ३. स्थायू, द्रव, वायू

दगड, मूठभर बारीक वाळू, पाणी आणि पाण्याची वाफ यांचा विचार करा.

जर यातली प्रत्येक वस्तू तुम्ही पेल्यात घातली तर कुठली वस्तू पेल्याचा आकार घेर्ईल?

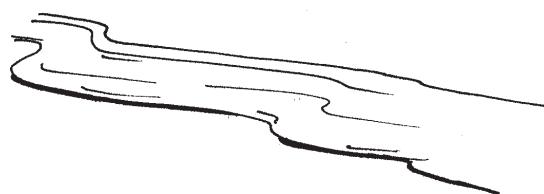


कुठल्या वस्तूचा ढीग करता येईल?

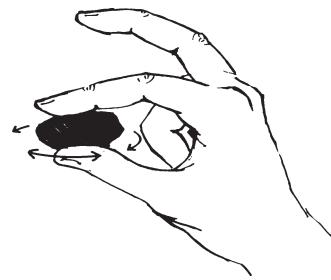
दगड, वाळू, पाणी की पाण्याची वाफ?

कुठल्या गोष्टीचा किंवा गोष्टींचा कधीच ढीग करता येणार नाही?

कुठली गोष्ट किंवा कुठल्या गोष्टी वाहू शकतात?



मिळालेली सर्व जागा व्यापू शक्तील अशा गोष्टी कोणत्या?  
कुठल्या गोष्टी तुम्ही बोटांच्या चिमटीत धरु शकाल आणि आकृतीत  
दाखवल्याप्रमाणे फिरवू शकाल?

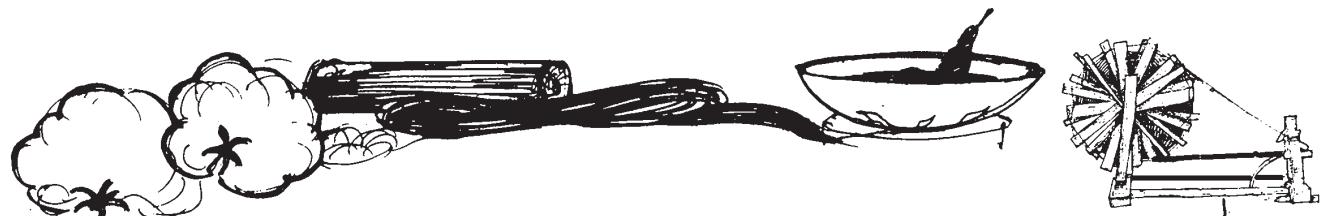


## हे शब्द शिका

ब्लीच (Bleach), आर्द्धता (Moist), जाळी (Mesh).

**पुनर्वापर (Recycle)** - जेव्हा एखादी गोष्ट (उदा. कागद) वापरून त्यापासून दुसरी गोष्ट तयार करून पुन्हा वापरली जाते तेव्हा तिचा पुनर्वापर केला आहे असं म्हणतात.

**जैविक- विघटन (Biodegradable)**:- ज्या वस्तू जसे वनस्पती, प्राण्यांचे भाग किंवा त्यापासून बनलेल्या इतर वस्तू ज्या कुजतात, अशा वस्तूंना जैविक दृष्ट्या विघटनशील वस्तू म्हणतात.



## स्वाध्याय

प्रश्न तुमच्या आवडीचे!

१. अ) ज्या वस्तू तुम्ही काही वेळा स्थायूरूपात पाहिल्या आहेत तर काही वेळा द्रवरूपात पाहिल्या अशा वस्तूंची नावे लिहा.

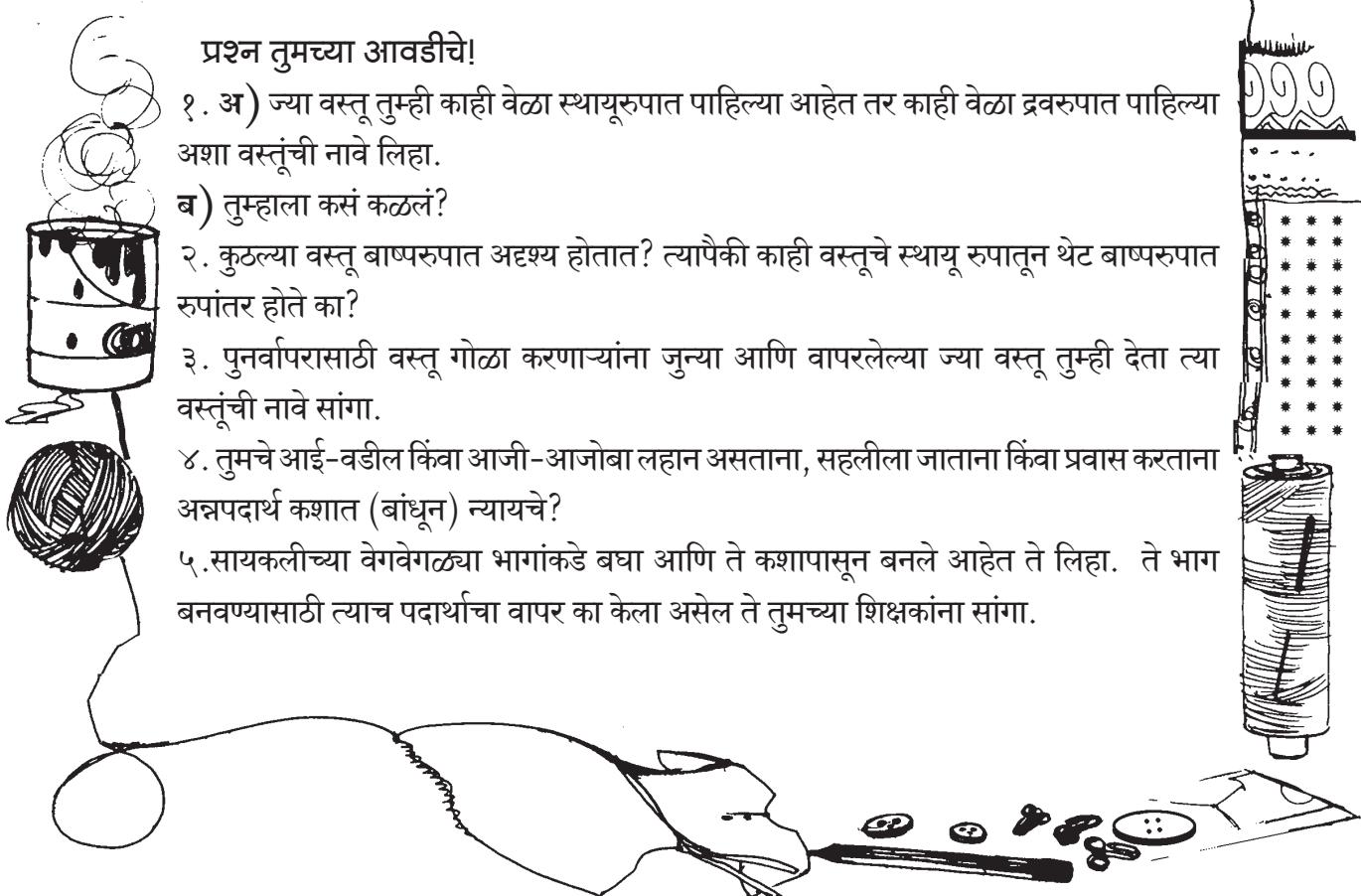
ब) तुम्हाला कसं कळलं?

२. कुठल्या वस्तू बाष्परूपात अदृश्य होतात? त्यापैकी काही वस्तूचे स्थायू रूपातून थेट बाष्परूपात रूपांतर होते का?

३. पुनर्वापरासाठी वस्तू गोळा करणाऱ्यांना जुन्या आणि वापरलेल्या ज्या वस्तू तुम्ही देता त्या वस्तूंची नावे सांगा.

४. तुमचे आई-वडील किंवा आजी-आजोबा लहान असताना, सहलीला जाताना किंवा प्रवास करताना अन्नपदार्थ कशात (बांधून) न्यायचे?

५. सायकलीच्या वेगवेगळ्या भागांकडे बघा आणि ते कशापासून बनले आहेत ते लिहा. ते भाग बनवण्यासाठी त्याच पदार्थाचा वापर का केला असेल ते तुमच्या शिक्षकांना सांगा.



धातूपासून बनलेल्या सायकलच्या भागांचे निरीक्षण करा. हे सगळे भाग एकाच धातूपासून बनले आहेत का?

६. या पैकी कुठे कचरा टाकला पाहिजे?

अ) गटारीत, बस किंवा गाडीच्या खिडकीतून बाहेर, रस्त्यावर, कचऱ्याच्या कुंडीत (डव्यात), गवतावर, मैदानावर, बाहेरच्या भिंतीपलीकडे.

ब) तुमच्या जवळचा कचरा टाकायला कचराकुंडी दिसली नाही तर तुम्ही काय कराल?

७. प्लास्टिकच्या पिशव्या जैविकदृष्ट्या विघटनशील नसल्या तरी त्या वस्तू खरेदी करताना एकदाच वापरल्या जातात आणि टाकून दिल्या जातात. या टाकून दिलेल्या पिशव्या गाई (जनावर) खातात. खाऊन आजारी पडतात आणि मरतात. काहीवेळा माणसे या पिशव्या पाण्यात टाकतात, त्यामुळे माशांना आणि इतर सजीवांना इजा पोहोचते. शहरातील आणि महानगरांतील गटारे त्यामुळे तुंबतात. सगळीकडे गलिच्छ कचरा पसरतो.

अ) तुमच्या घरातील कोणी प्लास्टिकच्या पिशव्या वापरतं का?

ब) ते त्या पिशव्या कशासाठी वापरतात?

त्या पिशव्या किती वेळा वापरल्या जातात?

क) गेल्या १५ वर्षांपासून या पिशव्या वापरात आहेत. त्यापूर्वी लोक काय वापरत असत?

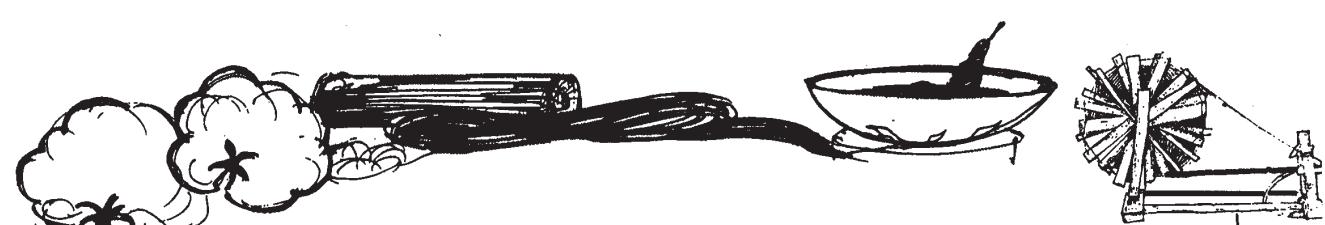
ड) जर या पिशव्या वापरणं बंद करावं लागलं तर त्याएवजी आपण काय वापरू शकू?

ई) प्लास्टिकच्या पिशव्यांएवजी आता तुम्ही काय वापरता?

## विचारा आणि शोधून काढा

प्लास्टिकपासून बनलेल्या काही वस्तू आठवा.

पूर्वी त्या दुसऱ्या पदार्थापासून बनवल्या जायच्या का? तसं असेल तर तो पदार्थ कुठला? रद्दीवाला गोळा करतो त्या जुन्या वर्तमानपत्रांचं काय होते?



चला, शब्दाशी खेळू या!

१. नावे सांगा

३ मऊ वस्तू आणि ३ टणक वस्तू  
३ गुळगुळीत वस्तू आणि ३ खरखरीत वस्तू  
३ पाणी शोषून घेणाऱ्या वस्तू  
३ पाण्यात विरघळणाऱ्या वस्तू

२. नावे सांगा

ज्यांचा लगदा होऊ शकतो अशा वस्तू  
रवाळ/दाणेदार वस्तू  
चुरगळता येतात अशा वस्तू  
ज्यांचा भुगा होतो अशा वस्तू

३. नावे सांगा

पिरगळता येतात अशा वस्तू पिरगळता येत नाहीत अशा वस्तू  
वाकवता येतात अशा वस्तू वाकवता येत नाहीत अशा वस्तू  
घडी घालता येते अशा वस्तू घडी घालता येत नाही अशा वस्तू

वर्गातील चर्चा

१. वाळू मऊ असते की टणक?

२. कचराकुंडीतून कचरा गोळा करताना तुम्ही कोणाला पाहिलं आहे का?

कचराकुंड्यांतून दुर्गंधी येत होती का? कुंडीतल्या कुठल्या गोष्टींना दुर्गंधी येत होती?

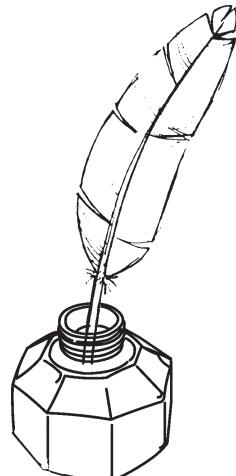
कचराकुंडीतील कचरा वरखाली न करता त्यांना हव्या त्या वस्तू लगेच मिळाव्यात यासाठी काय करता येईल?

ओला (जैविकदृष्ट्या विघटनशील) कचरा आणि कोरडा कचरा यासाठी वेगवेगळ्या कचरा कुंड्या वापरल्या तर त्यांना मदत होईल का? कशी?

तुमच्या घरातील कचरा रस्त्यावरील कचराकुंड्यांमध्ये कसा जातो? तिथून तो कुठे जातो? तो किती वेळा गोळा केला जातो? जैविकदृष्ट्या विघटनशील कचर्याचं काय करता येईल?

## तुम्हाला माहित आहे का?

१. काच ही वाळू सोडा आणि चुना (लाईम) यापासून बनवली जाते. हे सगळे पदार्थ एकत्र करून उच्च तापमानाला वितळवले जातात. हजारो वर्षांपूर्वी काच पहिल्यांदा निर्माण केली गेली.
२. या पुस्तकासारखे एक पुस्तक तयार करण्यासाठी ३२ कि.ग्रॅ. लाकूड लागते. कागद बनवणाऱ्या कारखान्यांना भरपूर प्रमाणात पाणी लागतं आणि या कारखान्यांमुळे, नद्या, पाण्याचे प्रवाह प्रदूषित होऊ शकतात. झाडे आणि पाणी वाचवा-कागद वाया जाऊ देऊ नका.
३. १९८७ साली न्युयॉर्कमधील एका लहान शहरात असे लक्षात आले की त्या शहरात कचरा टाकायला एकाही जागा शिल्पक नाही. कचरा टाकण्याच्या सगळ्या जागा भरल्या होत्या. त्याच वर्षी मार्च महिन्यात ३२०० टन कचरा भरलेला एक मोठे जहाज दक्षिण दिशेला रवाना झाले, किनाचालगत कचरा टाकण्यासाठी जागा शोधली. देशातल्या कुठल्याही शहराने तो कचरा स्विकारण्याची तयारी दाखवली नाही. म्हणून ते जहाज मेकिसिको या देशात गेलं. त्या देशानेही कचरा स्वीकारायला नकार दिला. म्हणून ते जहाज परत आले. सरतेशेवटी, ऑक्टोबरमध्ये तो सगळा कचरा जाळण्यात आला आणि त्याची ४३० टन वजनाची राख त्या शहरात निर्माण झाली.
४. पेनांचा शोध लागण्यापूर्वी शेकडो वर्षे पिसांचे टोक शाईत बुडवून लोक त्या पिसांने लिहित असत. धातूची निब असलेलं पेन १८२८ सालापासून वापरण्यात आले. पण त्याचेही टोक शाईत बुडवावे लागत असे. १८४४ साली प्रथम फाऊंटन पेनची निर्मिती करण्यात आली. त्यामध्ये शाई भरण्याच्या नव्या होत्या. सुमारे ५० वर्षांपूर्वी बॉलपेन तयार करण्यात आले. त्यांच्या टोकाशी एक फिरणारा छोटा बॉल असतो. लिहिताना हा बॉल कागदावर फिरतो आणि बॉलवरून शाई कागदावर उतरते. फेल्ट टिप पेनला (स्केच पेन) सचिद्र टोक असते. हे टोक नेहमीच शाईने भिजलेले असते आणि काचेसारख्या गुळगुळीत पृष्ठभागावर सुद्धा या पेनने लिहिता येते.



# होमी भाषा प्राथमिक विज्ञान अभ्यासक्रमाची रूपरेखा

## इयत्ता पहिली आणि दुसरी

भाग १: मी आणि माझं कुटूंब

भाग २: वनस्पती आणि प्राणी

भाग ३: अन्न

भाग ४: लोक आणि स्थळ

भाग ५: वेळ

भाग ६: आपल्या सभोवताली

## इयत्ता तिसरी

भाग १: परिसराची कहाणी

पहिला धडा : जीव जंतू चोहीकडे

दुसरा धडा : झाडा झुडपांतून फेरफटका

तिसरा धडा : झाडे लावा-झाडे वाढवा

चौथा धडा : प्राण्यांचे जग

भाग २: आपलं शरीर-आपला आहार

पाचवा धडा : आपलं शरीर

सहावा धडा : आपलं जेवण

सातवा धडा : आपले दात

आठवा धडा : शरीराची स्वच्छता

भाग ३: मोजमाप

नववा धडा : चला, मोजू-मापू

दहावा धडा : लांबी, उंची, अंतर

भाग ४: घर पहावे बांधून

अकरावा धडा : घरांचे प्रकार

बारावा धडा: आपलं घर बांधूया

## इयत्ता चौथी

भाग १ : आकाश आणि हवामान

पहिला धडा : सूर्य, वारा, ढग आणि पाऊस

दुसरा धडा : दिवसाचे आकाश, रात्रीचे आकाश

भाग २ : हवा

तिसरा धडा : गमतीजमती हवेच्या

चौथा धडा : हवेमध्ये असते तरी काय?

भाग ३ : पाणी

पाचवा धडा : खेळ खेळू या पाण्याचे

सहावा धडा : पाणी आणि जीवन

सातवा धडा : पाणी आणि आपण

भाग ४ : अन्न

आठवा धडा : अन्न येते तरी कुटून ?

नववा धडा : शरीरात अन्नाचे काय होते?

दहावा धडा : बाहेर काय टाकले ?

## इयत्ता पाचवी

भाग १ : जीवनाचा गोफ

पहिला धडा : सहजीवन

दुसरा धडा : माती

भाग २ : हलणाऱ्या वस्तू

तिसरा धडा : वस्तू हलतात कशा?

चौथा धडा : चला गाडी बनवू या!

भाग ३ : पृथ्वी आणि तिचे शेजारी

पाचवा धडा : आपली पृथ्वी

सहावा धडा : दिवस आणि रात्र

सातवा धडा : पृथ्वीचे शेजारी

## भाग ४ : आपले शरीर

आठवा धडा: आपल्या शरीरात काय काय असते?

नववा धडा: आपले आरोग्य

## भाग ५ : साहित्य

दहावा धडा: आपण वापरतो त्या वस्तू

टीप : इयत्ता पहिली ते तिसरी मधील सर्व धडे दैनंदिन जीवन आणि परिसराशी निगडीत आहेत. नंतरच्या वर्गामध्ये हळूहळू ही कक्षा रुंदावत गेली आहे. चौथी-पाचवी मध्ये मापनपद्धतीवर भर दिला आहे.

