

अनुक्रमणिका

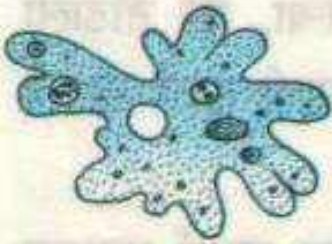
१. सजीवांची लक्षणे	१
२. सजीवांचे वर्गीकरण	११
३. वनस्पतींचे अवयव आणि रचना	२४
४. मापन -	३४
५. मापनाचा अंदाज -	४७
६. बल -	५३
७. गती आणि गतीचे प्रकार	६५
८. साधी यंत्रे -	७१
९. कार्य आणि ऊर्जा	८०
१०. पदार्थ वेगळे करण्याच्या पद्धती -	९३
११. इंद्रिय संस्था	१०२
१२. आपली पृथ्वी आणि तिची वैशिष्ट्ये -	१०९
१३. आपले पर्यावरण -	१२१
१४. सामाजिक पर्यावरण -	१२९
परिशिष्ट -	१३९ ते १५०

१. सजीवांची लक्षणे



आपल्या सभोवती अनेक वस्तू आहेत. त्यांपैकी काही सजीव आहेत आणि काही निर्जीव आहेत, याची तुम्हांला माहिती आहे. सजीवांमध्ये प्राणी आणि वनस्पती यांचा समावेश होतो. सर्व सजीवांमध्ये काही प्रमुख लक्षणे आढळतात, ती पुढीलप्रमाणे आहेत.

(१) पेशीमय रचना : सजीवांचे शरीर पेशींचे बनलेले असते. या पेशी अत्यंत सूक्ष्म असतात. शरीराच्या आकारानुसार पेशींची संख्या कमी-अधिक असते. अमीबा, पॅरामॅशियम, क्लोरेला, यीस्ट या



सजीवांचे शरीर एका पेशीचे बनलेले असते. एका पेशीने बनलेल्या सजीवांना एकपेशीय सजीव म्हणतात. अनेक पेशी असलेल्या सजीवांना बहुपेशीय सजीव म्हणतात. माणूस, घोडा, पक्षी, पेरूचे झाड अशा सजीवांचे

शरीर अनेक पेशींचे बनलेले असते. पेशीमय रचना असणे हे सजीवांचे एक लक्षण आहे. दगड, मोटार, सायकल, छत्री अशा वस्तू निर्जीव आहेत. निर्जीवांत पेशीमय रचना नसते.



(२) हालचाल : मासा पाण्यात पोहतो, बेडूक उड्या मारतो, फुलपाखरू उडते, माणूस चालतो हे तुम्हांला नेहमी दिसते. पोहणे, उड्या मारणे, उडणे, चालणे या क्रियांना हालचाल म्हणतात. सर्व सजीव स्वयंप्रेरणेने हालचाल करतात. प्राणी स्वतःहून



एका ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणी जाऊ शकतात. वनस्पती जाऊ शकत नाहीत, त्यांची हालचाल जागच्या जागीच होत असते. वेल आधाराच्या दिशेने झुकते, ही एक प्रकारची हालचालच होय. निर्जीव हालचाल करतात का? एखादा दगड एका जागेवर ठेवला, की वर्षानुवर्षे तो त्या जागेवरच असतो. आपण होऊन तो हालचाल करणार नाही. तो दगड कोणी हालवला तरच हालेल. दगड दुसरीकडे ठेवला तर पुन्हा तो ठेवल्याजागीच स्थिरावेल, म्हणजेच निर्जीव वस्तू स्वतःहून हालचाल करत नाही.



(३) चेतनाक्षमता : खेळताना आपला संध जिंकला, की करंडक उंचावून तुम्ही आनंदाने नाचता. ठेच लागताच 'आई ५ ग' असा उद्गार तुमच्या तोंडून निघतो. कैरीच्या फोडी, चिंचा बघितल्या, की तोंडाला पाणी सुटते. 'आई ५ ग' हा उद्गार निघणे, तोंडाला पाणी सुटणे म्हणजे सजीवाने एखाद्या चेतनेला दिलेला प्रतिसाद आहे.

कृती : काचेची परीक्षानळी घ्या. तिच्या खालच्या अर्ध्या भागाला काळा कागद गुंडाळा. परीक्षानळी आडवी ठेवा. नळीत एक गांडूळ सोडा. नळीचे तोंड बंद करा. परीक्षानळी त्याच स्थितीत सूर्यप्रकाशात ठेवा. थोड्या थोड्या वेळाने निरीक्षण करा.



गांडूळ परीक्षानळीच्या कागद गुंडाळलेल्या अंधाऱ्या भागाकडे म्हणजे प्रकाशित भागाच्या विरुद्ध दिशेला जाते.

सूर्यप्रकाशाला स्वयंप्रेरणेने प्रतिसाद देऊन गांडुळाने अंधाराच्या दिशेने हालचाल केली. निरीक्षण केल्यानंतर गांडूळ ओलसर मातीत सोडून द्या.

हे करून पहा : रोपटे असलेली एक कुंडी घ्या. ती खिडकीजवळ ठेवा. रोपटे वाढवा. १०-१५ दिवस या रोपट्याचे निरीक्षण करा.

खोलीत ठेवलेले कुंडीतील रोपटे खिडकीतून येणाऱ्या प्रकाशाकडे झुकलेले तुम्ही पाहाल, म्हणजेच कुंडीतील रोपटे प्रकाशाला प्रतिसाद देते.



वनस्पतीची मुळे पाण्याच्या दिशेने वाढतात. हा वनस्पतीने दिलेला प्रतिसादच असतो.

यावरून सभोवताली असणाऱ्या घटकांकडून चेतना मिळाली, की सजीव प्रतिसाद देतात असे दिसून येते. चेतना मिळाल्यावर प्रतिसाद देण्याच्या क्षमतेला चेतनाक्षमता म्हणतात.

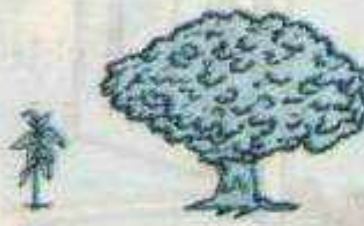
सुईदोऱ्याने बटन लावत असताना एखाद्या वेळेला सुई टोचली, तर सः SS असा उद्गार निघतो. दगडाला सुई टोचली तर काय होईल? निर्जीवांमध्ये या क्षमतेचा अभाव असतो.

पुढील चित्र पहा.



पाऊस पडताना सजीवांनी आणि निर्जीवांनी कोणता प्रतिसाद दिला, ते मित्राला सांगा.

हे करून पहा : लाजाळूच्या पानांना स्पर्श करून पहा. काय होते? निरीक्षणाची नोंद करा.



(४) वाढ :

आपल्या सभोवताली आढळणारे प्राणी व वनस्पती लहानाचे मोठे होताना आपण पाहतो. यालाच वाढ होणे असे म्हणतात. मांजराचे पिलू मोठे होताना, रोपाची वाढ होताना तुम्ही पाहिले

असेल. प्राण्यांमधील वाढ ठरावीक काळापर्यंत होत असते. माणसाची वाढ जन्मापासून वयाच्या १८ ते २५ वर्षांपर्यंत होते. वनस्पतींच्या वाढीला अशी कालमर्यादा नसते. त्या जिवंत असेपर्यंत वाढू शकतात. त्यांची वाढ विशिष्ट आणि ठरावीक ठिकाणीच होते. वाढ होत असताना



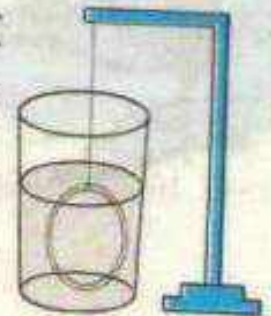
शरीराच्या आकारमानात आणि वजनात वाढ होते. ही वाढ शरीराच्या अंतर्भागात होते.



निर्जीवांत सजीवांप्रमाणे वाढ होत नाही.

हे करून पहा :

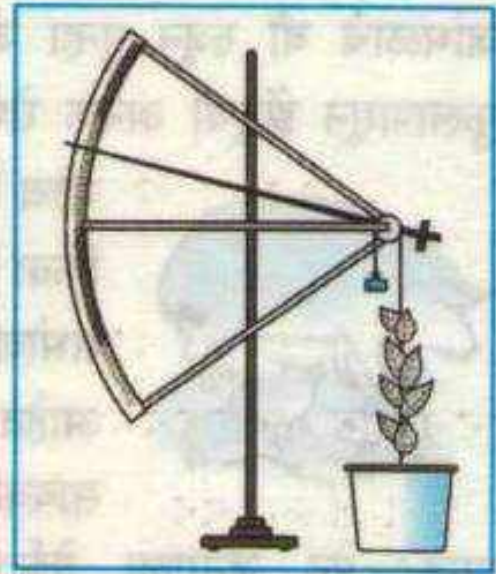
प्रथम तुरटीचा स्फटिक घेऊन त्याची पूड करा. नंतर एका पेल्यात पाणी घेऊन त्यामध्ये तुरटीची पूड टाका व ढवळणीने ढवळत पाण्यात विरघळू द्या. तुरटी विरघळली, की पुन्हा पूड टाका व ती विरघळवा. ही कृती तुरटी जोवर पाण्यात विरघळायची थांबून तळाशी जमा होत नाही तोपर्यंत करत रहा. आता पेल्यातील पाण्याला उष्णता द्या व तुरटी विरघळली, की पुन्हा तुरटीची पूड टाका. ही क्रिया तुरटी विरघळायची थांबेपर्यंत करत राहा. पेल्यातील पाणी गार होऊ द्या. नंतर एक तारेचे वेटोळे घ्या. त्याला दोरा बांधा. आकृतीत दाखवल्याप्रमाणे वेटोळे पेल्यात टांगून ठेवा. आठ दिवसांनी वेटोळे हळूच बाहेर काढा. वेटोळ्याचा रंग बघा. तो स्फटिकासारखा पांढराशुभ्र दिसेल. वेटोळ्यावर तुरटीचे स्फटिक तयार झाल्यामुळे त्याचा आकारही थोडा वाढला. आता स्फटिक फोडून टाका. पुन्हा तारेचे वेटोळे तुम्हांला मिळेल.



हे करून पहा : अर्धा कप पाणी घ्या. त्यात चमचाभर मटकीचे दाणे घाला. पाच तासांनी निरीक्षण करा. कपात किती पाणी शिल्लक राहिले? मटकीच्या आकारमानात काय फरक पडला? हे का झाले? याची नोंद करा.

प्रयोग

प्रयोगशाळेतील वृद्धिदर्शक (आर्क इंडिकेटर) घ्या. लहान रोप असलेली कुंडी घ्या. दोऱ्याचे एक टोक खोडाच्या टोकाला अलगत बांधा. तो दोरा आर्क इंडिकेटरच्या कप्पीवरून खाली सोडा. दोऱ्याच्या दुसऱ्या टोकाला दोरा ताठ राहिल इतके वजन बांधा. दर्शककाट्याच्या प्राथमिक स्थितीची खूण करा. चार दिवसांनी दर्शककाट्याच्या स्थितीची नोंद घ्या.



प्राथमिक स्थितीच्या खुणेपुढे दर्शककाटा गेल्याचे दिसून येते.

खोडाच्या टोकाला झालेल्या वाढीमुळे दोरा वर सरकतो. त्यामुळे कप्पी फिरते आणि कप्पीला जोडलेला काटा पुढे सरकतो, म्हणजेच झाडाच्या उंचीत झालेली वाढ आर्क इंडिकेटरच्या कमानीवर दर्शवली जाते.

(५) श्वसन : श्वसन हे सजीवांचे एक प्रमुख लक्षण आहे. सर्व सजीवांमध्ये श्वसनक्रिया सतत चालू असते. निर्जीवांत श्वसनक्रिया नसते. प्रत्येक सजीवाला श्वसनासाठी ऑक्सिजनची गरज असते. उंदीर, बैल, माणूस यांसारखे सजीव प्राणी नाकावाटे हवेतील ऑक्सिजन वायू शरीरात घेतात आणि कार्बन डायऑक्साइड वायू शरीराबाहेर सोडतात. वनस्पती हीच क्रिया अवयवांवरील सूक्ष्म छिद्रांवाटे करतात.

(६) प्रजनन किंवा पुनरुत्पादन :

कुत्रा, मांजर, घोडा, उंदीर, गाय असे प्राणी पिलांना जन्म देतात. साप, कासव, कोंबडी, कावळा, चिमणी, कोकिळा हे प्राणी प्रथम अंडी घालतात. अंडी उबवली, की त्यांतून पिले बाहेर पडतात.



जांभळाच्या झाडाला जांभळे येतात.

जांभळाचे बी रुजून पुन्हा जांभळाचेच झाड येते. झेंडूच्या वाळलेल्या फुलापासून झेंडूची अनेक रोपटी येतात. सजीव स्वतःसारखाच दुसरा



जीव निर्माण करतात. या क्रियेला प्रजनन किंवा पुनरुत्पादन असे म्हणतात. आपल्या सभोवतालच्या सर्व वनस्पती व प्राणी नष्ट झाले आहेत, असे तुम्ही कधी पाहिले आहे का? नाही. सायकल, दगड, पेन यांपासून नवीन सायकल, दगड, पेन जन्माला येईल का? निर्जीव वस्तू प्रजनन किंवा पुनरुत्पादन करू शकत नाहीत.

* बीजांपासून प्रजनन होणाऱ्या कोणत्याही पाच वनस्पतींची नावे सांगा.

(७) उत्सर्जन :

प्राण्यांच्या शरीरात अन्नपचन आणि इतर क्रियांतून पोषणास निरुपयोगी ठरणारे अनेक पदार्थ तयार होतात. हे पदार्थ शरीराला पोषक नसल्यामुळे ते निरुपयोगी म्हणून काही अवयवांकडून शरीराबाहेर टाकले जातात. या पदार्थांना उत्सर्ग म्हणतात. उत्सर्ग शरीराबाहेर टाकण्याच्या क्रियेला उत्सर्जन म्हणतात. फुफ्फुसे, मूत्रपिंड, आतडे आणि त्वचा यांच्यामार्फत प्राणी उत्सर्जन करतात.

वनस्पती अन्न तयार करत असतानाच आणखी अनेक पदार्थ तयार

होत असतात. या पदार्थांची वनस्पतींना पोषणासाठी गरज नसते. असे पदार्थ निरुपयोगी म्हणून वनस्पती बाहेर टाकून देतात. वनस्पती बाष्परूपात उत्सर्जन करतात. बाभूळ, कडूलिंब, शेवगा अशा काही वनस्पतींच्या खोडांतून डिक बाहेर पडतो. हा त्या वनस्पतींचा उत्सर्गच होय.

निर्जीव सजीवांप्रमाणे उत्सर्जन करत नाहीत.

(८) मृत्यू : सर्वसाधारणपणे सजीवांच्या जीवनकाळात सुरुवातीला त्यांची वाढ होते. पूर्ण वाढ झाली, की ते प्रजननक्षम होतात. त्यानंतर काही काळाने त्यांचे अवयव क्षीण होत जातात आणि अखेरीस त्यांची जीवनक्रिया थांबते, म्हणजेच त्यांचा मृत्यू होतो. सर्व सजीवांना मृत्यू येतो.

प्राण्यांचे व वनस्पतींचेही आयुष्य मर्यादित असते. वेगवेगळ्या प्राण्यांची आणि वनस्पतींची आयुर्मर्यादा वेगवेगळी असते. काही वनस्पती बहुवर्षायु असतात. काहींचा जीवनकाल अल्प असतो. आपण कित्येक शतकांपूर्वी बांधलेल्या वास्तू पाहतो; परंतु या वास्तू घडवणारे आता जिवंत नाहीत, म्हणजेच सजीवांप्रमाणे निर्जीवांना मरण येत नाही.

प्राणी	आयुर्मर्यादा
घरमाशी	१ ते ४ महिने
कुत्रा	१६ ते १८ वर्षे
शहामृग	५० वर्षे
हत्ती	७० ते ९० वर्षे

पेशीमय रचना, हालचाल, चेतनाक्षमता, वाढ, श्वसन, प्रजनन, उत्सर्जन, मृत्यू ही सजीवांची प्रमुख लक्षणे आहेत. ती निर्जीवांमध्ये आढळून येत नाहीत.

दाखवल्याप्रमाणे तक्ता पूर्ण करा.

अ.क्र.	नाव	लक्षणे					सजीव	निर्जीव
		हालचाल	चेतनाक्षमता	वाढ	श्वसन	प्रजनन		
१.	पोपट	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
२.	ससा							
३.	पुस्तक							
४.	पेन							
५.	खुर्ची							
६.	कप							
७.	कडूर्लिव							
८.	कण्हेर							

आपण काय शिकलो

- सजीव पेशींचे बनलेले असतात. सजीव स्वयंप्रेरणेने हालचाल करतात.
- चेतना मिळाली, की प्रतिसाद देण्याच्या सजीवांच्या क्षमतेला चेतनाक्षमता म्हणतात.
- प्राण्यांमध्ये ठरावीक काळापर्यंतच शारीरिक वाढ होते. वनस्पतींची वाढ विशिष्ट आणि ठरावीक ठिकाणी घडून येते.
- सजीव श्वसन करतात.
- सजीवांमध्ये स्वतःसारखाच दुसरा जीव निर्माण करण्याची क्षमता असते.
- शरीरात तयार झालेले निरुपयोगी पदार्थ सजीव उत्सर्जन क्रियेवाटे शरीराबाहेर टाकून देतात.

- ❁ सजीवांचा जीवनक्रम मर्यादित असतो, म्हणूनच त्यांना मृत्यू येतो.
- ❁ सजीवांत आढळणारी वरील लक्षणे निर्जीवांत आढळत नाहीत.

स्वाध्याय

- उत्तरे लिहा.
 - सजीवांची लक्षणे सांगा.
 - प्राणी आणि वनस्पतींच्या वाढीतील फरक सांगा.
 - वनस्पतींतील उत्सर्जन कसे होते ?
 - सजीवांतील आणि निर्जीवांतील फरक सांगा.
- कारणे द्या.
 - वनस्पती एका ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणी जाऊ शकत नाहीत.
 - सर्व सजीवांना मृत्यू येतोच.
- स्पष्ट करा.

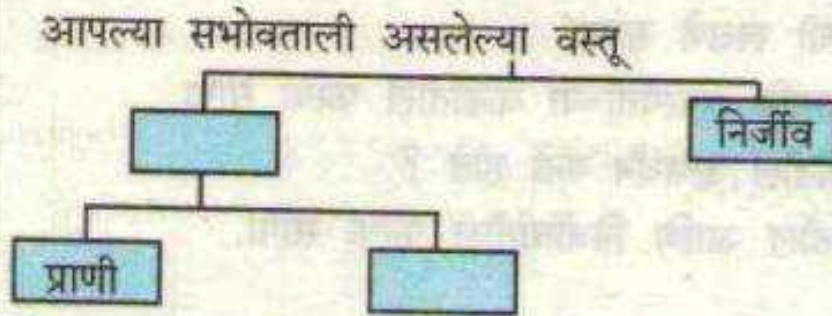
वाढ, चेतनाक्षमता, उत्सर्जन, प्रजनन.
- सत्य/असत्य लिहा.
 - सजीवांची वाढ शरीराच्या आतून होते.
 - हवेतील ऑक्सिजन शरीरात घेणे म्हणजे उच्छ्वास.
 - माणसाची वाढ आयुष्यभर होत असते.
 - वनस्पती श्वसन करतात.
- प्रत्येकी दोन उदाहरणे द्या.

(अ) एकपेशीय सजीव	(आ) बहुपेशीय सजीव
(इ) सजीव	(ई) निर्जीव
(उ) प्राण्यांमधील हालचाली	(ऊ) वनस्पतींमधील हालचाली
(ए) अंडी घालणारे प्राणी	(ऐ) पिलांना जन्म देणारे प्राणी
(ओ) डिकाचे उत्सर्जन करणाऱ्या वनस्पती	

६. असे का होते?

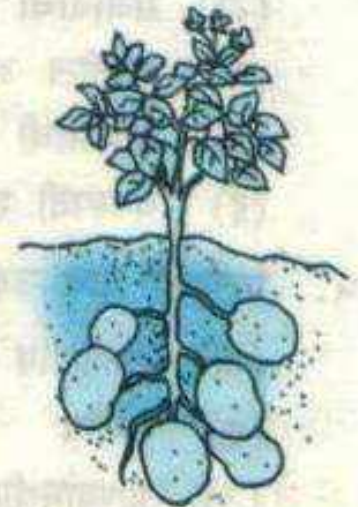
- (अ) आकाशातून विमान गेले, की माणसे वर बघतात.
- (आ) प्रकाशझोत डोळ्यांवर पडला, की डोळे पटकन मिटतात.
- (इ) खुट्ट आवाज झाला, की मांजर कान टवकारते.
- (ई) एकदम पाठीमागे कोणी ओरडले, तर आपण दचकतो.

७. तक्ता पूर्ण करा.



उपक्रम

- (१) सुबाभूळ, शमी, चिंच या झाडांच्या पानांचे संध्याकाळी निरीक्षण करा. काय दिसते? निरीक्षणाची नोंद करा. याच झाडांचे दिवसा निरीक्षण करा व त्याची नोंद करा. या दोन निरीक्षणांत काय फरक आढळला?
- (२) वेगवेगळ्या रंगांच्या व आकारांच्या बिया गोळा करून त्यापासून मित्राच्या वाढदिवसाला भेटकाई तयार करा.
- (३) बटाटे बरेच दिवस दमट हवेत राहिले, तर त्यांना कोंब येतात. कोंबाला धक्का न लावता बटाट्याच्या फोडी करा. कोंब असलेली फोड जमिनीत लावा आणि बटाट्याचे रोप वाढवा.



२. सजीवांचे वर्गीकरण



सजीवांमध्ये प्राणी आणि वनस्पतींचा समावेश होतो, हे तुम्हांला माहीत आहे. आपल्या परिसरात विविध प्रकारच्या वनस्पती आणि विविध प्रकारचे प्राणी आढळतात. सूक्ष्मजीवांपासून आकाराने मोठे असलेले प्राणीही परिसरात आढळतात.



या सर्व वनस्पती व प्राण्यांची ओळख व्हावी, ते लक्षात राहावे म्हणून त्यांचे वर्गीकरण करणे आवश्यक ठरते. वनस्पतींच्या वर्गीकरणाचे श्रेय कॅरोलस लिनीयस या शास्त्रज्ञाकडे जाते. कॅरोलस लिनीयस यांनी सुचवलेली वनस्पतींच्या वर्गीकरणाची पद्धत सर्वत्र वापरली जाते. अनेक शास्त्रज्ञांनी वर्गीकरणाच्या अभ्यासात भर घातली आहे.

वर्गीकरणाचे निकष

भाजीवाल्याकडून विविध प्रकारच्या पालेभाज्यांमधून तुम्हांला मेथीची

भाजी घ्यायची असेल, तर ती तुम्ही कशी ओळखून घ्याल? पानांच्या आकारावरून व वासावरून तुम्ही भाजी ओळखता. वैशिष्ट्यपूर्ण रचना, पाने, फुले, फळे, त्यांचे रंग, वास यांवरून तुम्ही वनस्पती चटकन ओळखू शकता.

शरीराचा आकार, रंग व आवाजावरून तुम्ही प्राणी व पक्षी ओळखता. यावरून सजीवांतील साम्य, भेद आणि विविधता असे निकष लक्षात घेऊन त्यांचे वर्गीकरण केले जाते, हे तुमच्या लक्षात आले असेलच.

वनस्पतींचे वर्गीकरण : अपुष्प वनस्पती व सपुष्प वनस्पती

हे करून पहा : एका डब्यात पावाचा तुकडा ठेवून त्याचे झाकण घट्ट बसवा. दोन-तीन दिवसांनी डबा उघडून पहा. काय दिसते? पावाच्या तुकड्यावर कापसासारखे काहीतरी वाढलेले दिसते. त्याला बुरशी म्हणतात. पावसाळ्यात झाडाखाली, झाडावर किंवा उकिरड्यावर तुम्ही पांढऱ्या किंवा तपकिरी रंगाच्या छोट्या छोट्या छत्र्या पाहिल्या असतील. त्यांना भूछत्र म्हणतात.



बुरशी, भूछत्र या वनस्पती व जास्वंद, शेवंती या वनस्पतींत पटकन लक्षात येणारा महत्त्वाचा फरक आढळतो, तो म्हणजे - बुरशी, भूछत्र यांना फुले येत

नाहीत. फुले न येणाऱ्या वनस्पतींना अपुष्प वनस्पती म्हणतात. स्पायरोगायरा, नेचे, कवक यासुद्धा अपुष्प वनस्पती आहेत.





जास्वंद, शेवंती या वनस्पतींना फुले येतात. अशा फुले येणाऱ्या वनस्पतींना सपुष्प वनस्पती म्हणतात. आंबा, धोतरा, रातराणी, जाई, जुई, मोगरा, सदाफुली, गुलबाक्षी या काही सपुष्प वनस्पती आहेत.

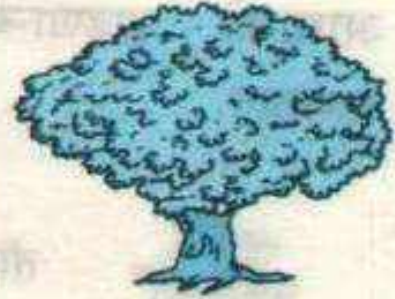
वनस्पतींचे वर्गीकरण - फुले येण्याच्या प्रकारावरून



* खोडांची उंची आणि त्यांच्यावरील फांद्या यांच्या फरकावरूनही वनस्पतींचे वर्गीकरण करता येते.

वृक्ष : खूप उंच वाढणाऱ्या टणक, मजबूत खोड असलेल्या वनस्पतींना वृक्ष म्हणतात.

आंबा, वड, ताड, माड या वनस्पतींची उंची आणि खोडाचे निरीक्षण करा. त्यांच्या खोडांत आढळणारा सारखेपणा व फरक लक्षात घ्या. हे वृक्ष उंच वाढतात.



आंबा, वड यांचे खोड टणक व मजबूत असते. खोडावर फांद्या, उपफांद्या येतात. त्यावर पाने येतात. त्यामुळे या वनस्पती डेरेदार होतात.

ताड, माड या वनस्पतींचे खोड टणक, मजबूत असून त्यांच्या खोडांवर फांद्या नसतात, टोकाशी पाने येतात. अशा खोडाच्या वनस्पती उंच वाढतात.

शुद्रूप : संत्रे, लिंबू, जास्वंद, कणहेर या वनस्पतींच्या उंचीचे निरीक्षण करा. त्यांची सर्वसाधारण उंची किती असते ते पहा. या वनस्पती मध्यम उंचीच्या असून त्यांची उंची २ ते ३ मीटरपर्यंत



असते. अशा वनस्पतींना झुडूप म्हणतात. झुडपांचेही खोड टणक आणि मजबूत असते. त्यांच्या खोडांवर जमिनीलगतच फांद्या फुटण्यास सुरुवात होते. टणक व मजबूत खोडाच्या, पण मध्यम उंची असलेल्या वनस्पतींना झुडूप म्हणतात.

वेल : कारले, घोसाळे, काकडी, भोपळा, द्राक्षे इत्यादी वनस्पतींच्या खोडांचे निरीक्षण करा. ती

आधाराने वाढलेली किंवा जमिनीवर पसरलेली दिसतील. अशा कमकुवत खोड असणाऱ्या, आधाराने वाढणाऱ्या वनस्पतींना वेली म्हणतात.



रोपटे : गवती चहा, तुळस, हरभरा, मिरची, तीळ या वनस्पतींच्या खोडांचे निरीक्षण करा. या वनस्पतींची खोडे मऊ आणि लवचीक असतात. त्यांची उंची १ ते १ $\frac{1}{2}$ मीटरपर्यंत असते. अशा मऊ आणि लवचीक खोड असलेल्या वनस्पतींना रोपटी म्हणतात.

वनस्पतींचे वर्गीकरण - खोडांच्या रचनेवरून



* वड, उंबर, बोगनवेल या सपुष्प वनस्पती आहेत का?

वनस्पतींचे जीवनचक्र निसर्गतः
पूर्ण होण्याच्या कालावधीवरूनही
वनस्पतींचे वर्गीकरण करता येते.



बहुवार्षिक वनस्पती : आंबा, वड,
नारळ, पिंपळ, कडूलिंब अशा झाडांना किती
वर्षे फुले, फळे येतात? ही झाडे किती वर्षे जगतात? याची माहिती
मिळवण्याचा प्रयत्न करा.

या वनस्पतींना अनेक वर्षे फुले आणि फळे येतात. या वनस्पती
अनेक वर्षे जगतात. त्याचप्रमाणे नेचासारख्या वनस्पतीही पुष्कळ वर्षे
जगतात. ज्या वनस्पती अनेक वर्षे जगतात त्यांना **बहुवार्षिक** किंवा
बहुवर्षजीवी वनस्पती म्हणतात.

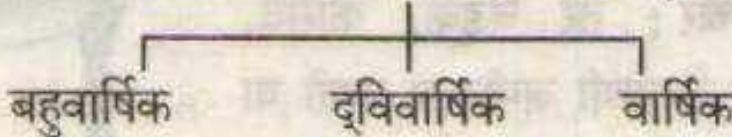


द्विवार्षिक वनस्पती : मुळा, गाजर,
बीट यांसारख्या काही वनस्पतींचे जीवनचक्र दोन
वर्षात पूर्ण होते. त्यांना फुले आणि फळे
एकदाच येतात. त्यानंतर त्या वाळतात असे
दिसून येते. अशा वनस्पतींना **द्विवार्षिक**
किंवा **द्विवर्षजीवी वनस्पती** म्हणतात.

वार्षिक वनस्पती : सूर्यफूल, झेंडू, ज्वारी, बाजरी,
मका या वनस्पतींचे जीवनचक्र एका वर्षात पूर्ण होते. त्यांना
एकदाच फुले आणि फळे येतात. त्यानंतर त्या वाळतात. या
वनस्पतींना **वार्षिक** किंवा **वर्षजीवी वनस्पती** म्हणतात.



वनस्पतींचे वर्गीकरण - जीवनचक्रावरून (निसर्गतः)

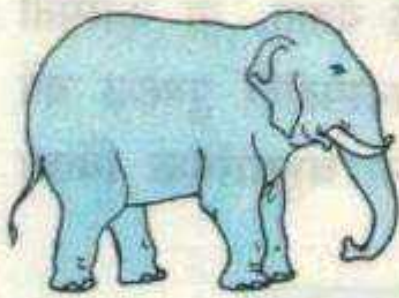


प्राण्यांचे वर्गीकरण

पाळीव व जंगली प्राणी : कुत्रा, मांजर हे पाळीव प्राणी आहेत, तर वाघ, सिंह हे जंगली प्राणी आहेत, असे तुम्ही त्यांचे वर्गीकरण करता.

प्राण्यांचे आणखी कोणत्या पद्धतीने वर्गीकरण करता येईल?

एकपेशीय व बहुपेशीय प्राणी : अमीबा,



पॅरामॅशिअम हे एकपेशीय

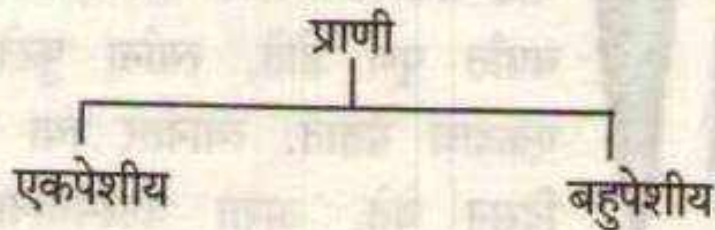
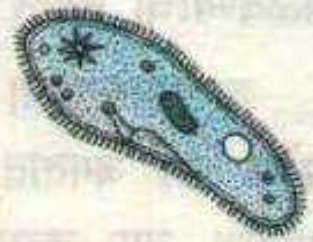
प्राणी आहेत. मुंगी, उंदीर,

हत्ती, मासे अशा प्राण्यांची

शरीरे अनेक पेशींची बनलेली असतात. त्यांना

बहुपेशीय प्राणी म्हणतात. यावरून प्राण्यांचे

एकपेशीय प्राणी व बहुपेशीय प्राणी असेही वर्गीकरण करता येते.



वनस्पतींचे वरीलप्रमाणे वर्गीकरण करता येईल का?

भूचर - जलचर - उभयचर प्राणी

घोडा, कोल्हा, मांजर हे प्राणी जमिनीवर

राहतात. त्यांना भूचर म्हणतात.

मासा, जेलीफिश, ऑक्टोपस हे

प्राणी पाण्यात राहतात, त्यांना

जलचर; तर बेडूक, कासव,

सुसर हे प्राणी जमीन व पाणी या

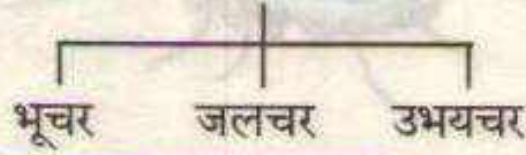
दोन्ही ठिकाणी राहू शकतात,





त्यांना उभयचर म्हणतात. प्राण्यांच्या राहण्याच्या ठिकाणांवरून असे वर्गीकरण होते.

प्राण्यांचे वर्गीकरण - राहण्याच्या ठिकाणावरून



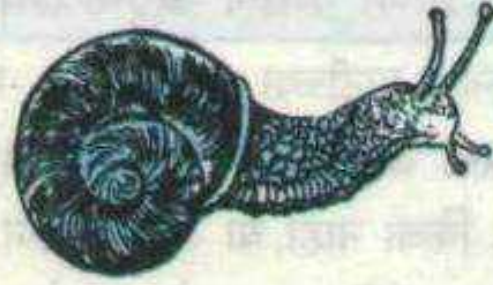
पृष्ठवंशीय प्राणी आणि अपृष्ठवंशीय प्राणी

आपल्या पाठीच्या मध्यावरून बोट फिरवल्यास हाडांची माळ असल्यासारखे जाणवते. त्याला पाठीचा कणा म्हणतात. शरीरात पाठीचा कणा आहे किंवा नाही या लक्षणावरून प्राण्यांचे पृष्ठवंशीय प्राणी आणि अपृष्ठवंशीय प्राणी अशा दोन गटांत वर्गीकरण होते. पाठीचा कणा असलेल्या प्राण्यांना पृष्ठवंशीय प्राणी म्हणतात. माणसाप्रमाणे मासा,



बेडूक, पाल, साप, सरडा, चिमणी, कावळा, ससा, माकड, हत्ती हे काही पृष्ठवंशीय प्राणी आहेत. अमीबा, कृमी, गांडूळ, गोगलगाय, खेकडा, झुरळ, फुलपाखरू अशा काही प्राण्यांत पाठीचा कणा नसतो.





पाठीचा कणा नसलेल्या प्राण्यांना अपृष्ठवंशीय प्राणी म्हणतात. पृष्ठवंशीय प्राण्यांच्या तुलनेत अपृष्ठवंशीय प्राण्यांचा मेंदू कमी विकसित झालेला असतो.

प्राण्यांचे वर्गीकरण - पाठीच्या कण्यावरून

पृष्ठवंशीय

अपृष्ठवंशीय

त्वचेवरील आच्छादनावरून वर्गीकरण

पृष्ठवंशीय प्राण्यांच्या शरीरावर असणाऱ्या आच्छादनावरूनही त्यांचे वर्गीकरण करता येते. सामान्यतः प्राण्यांच्या शरीराचे संरक्षण त्यांच्या त्वचेमुळे होते. पृष्ठवंशीय प्राण्यांच्या शरीरावर संरक्षणासाठी खवले, केस किंवा पिसे यांचे आणखी एक आच्छादन असते. यावरून प्राण्यांचे खवले असलेले प्राणी, केस असलेले प्राणी आणि पिसे असलेले प्राणी असे तीन गटांत वर्गीकरण होते.



मासा, साप, पाल,
सरडा, कासव इत्यादी
प्राण्यांच्या शरीरावर खवले
असतात. खवल्यांना 'शल्लक'
असेही म्हणतात व या प्राण्यांना
शल्लक असलेले प्राणी म्हणतात.



वानर, अस्वल या
प्राण्यांच्या अंगावर केस
असतात. त्यांना केस असलेले
प्राणी म्हणतात.



गरुड, घार, पोपट, मोर
अशा प्राण्यांच्या शरीरावर पिसे असतात. त्यांना पिसे
असलेले प्राणी म्हणतात.

प्राण्यांचे वर्गीकरण - आच्छादनावरून

खवले

केस

पिसे

अंडज आणि जरायुज प्राणी

चिमणी अंडी घालते आणि ती उबवते. काही दिवसांनी अंडी फोडून
चिमणीची पिले बाहेर येतात.





मांजराच्या पिलांची वाढ प्रथम
मांजराच्या शरीरात होते. पिलांची
वाढ पूर्ण झाल्यावर मांजर पिलांना
जन्म देते. प्राण्यांच्या प्रजनन क्रियेवरून त्यांचे
अंड्यातून जन्माला येणारे म्हणजे अंडज व बाळांना
किंवा पिलांना जन्म देणारे म्हणजे जरायुज असे दोन
प्रकार पडतात.



प्राण्यांचे वर्गीकरण - प्रजनन प्रकारावरून

अंडज

जरायुज

अशा तऱ्हेने वनस्पती व प्राण्यांचे विविध प्रकारे वर्गीकरण करून
ते लक्षात ठेवता येतात.

आपण काय शिकलो

- सजीवसृष्टीत आढळणाऱ्या वनस्पती व प्राणी यांचा अभ्यास करण्यासाठी वर्गीकरणाची आवश्यकता असते.
- सजीवांचे वर्गीकरण अनेक निकषांच्या आधारे करता येते.
 - वनस्पतींचे वर्गीकरण सपुष्प आणि अपुष्प असे केले जाते.
 - खोडांचा प्रकार, जीवनकाळ यांवरूनही वनस्पतींचे वर्गीकरण करता येते.
 - प्राण्यांचे वर्गीकरण पृष्ठवंशीय आणि अपृष्ठवंशीय असे करतात.
 - प्राण्यांचा निवारा, शरीरावरील आच्छादन, प्रजनन पद्धती यांच्या आधारे प्राण्यांचे वर्गीकरण करता येते.

स्वाध्याय

१. उत्तरे लिहा.

- (अ) सजीवांच्या वर्गीकरणाची आवश्यकता काय?
- (आ) सजीवांचे वर्गीकरण करताना कोणते निकष विचारात घेतले जातात?
- (इ) अपुष्प वनस्पतींची दोन वैशिष्ट्ये सांगा.
- (ई) रोपट्याची वैशिष्ट्ये सांगून उदाहरणे द्या.
- (उ) प्राण्यांचे आणि वनस्पतींचे वर्गीकरण कोणकोणत्या निकषांच्या आधारे कराल?
- (ऊ) प्राण्यांच्या शरीराचे संरक्षण कशामुळे होते?

२. गटात न बसणारा शब्द ओळखा.

- (अ) बुरशी, भूछत्र, शेवंती, स्पायरोगायरा
- (आ) आंबा, वड, ताड, हरभरा
- (इ) द्राक्षे, संत्रे, लिंबू, जास्वंद
- (ई) सूर्यफूल, वड, ज्वारी, बाजरी
- (उ) पेरू, मुळा, गाजर, बीट

३. पहिला स्तंभ त्याच ठिकाणी ठेवून त्याच्यासमोर दुसऱ्या व तिसऱ्या स्तंभातील योग्य जोड्या लावा.

क्र.	क	ख	ग
अ.	वृक्ष	कमकुवत खोड	तुळस
आ.	रोपटे	खोडावर जमिनीलगत फांद्या	भोपळा
इ.	झुडूप	१ ते १ $\frac{1}{2}$ मी उंची	आंबा
ई.	वेल	टणक मजबूत खोड	लिंबू

४. दोन नावे लिहा.

- (अ) सपुष्प वनस्पती -
- (आ) अपुष्प वनस्पती -
- (इ) वृक्ष -
- (ई) झुडूप -
- (उ) वेल -
- (ऊ) वार्षिक वनस्पती -
- (ए) द्विवार्षिक वनस्पती -
- (ऐ) बहुवार्षिक वनस्पती -

५. फरक स्पष्ट करा.

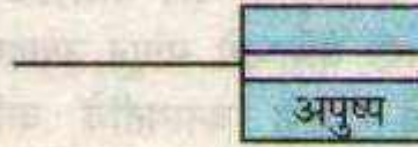
(अ) सपुष्प वनस्पती - अपुष्प वनस्पती

(आ) वृक्ष - झुडूप

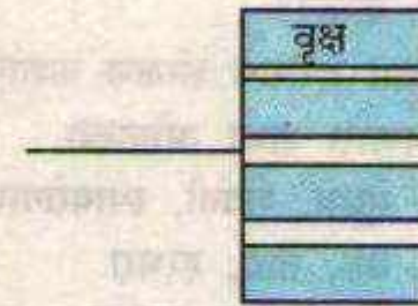
(इ) पृष्ठवंशीय प्राणी - अपृष्ठवंशीय प्राणी

६. वनस्पतींच्या वर्गीकरणाच्या पद्धती - प्रकार

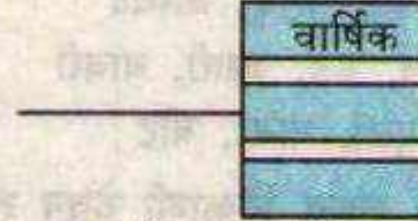
(अ) फुले येणे, न येणे



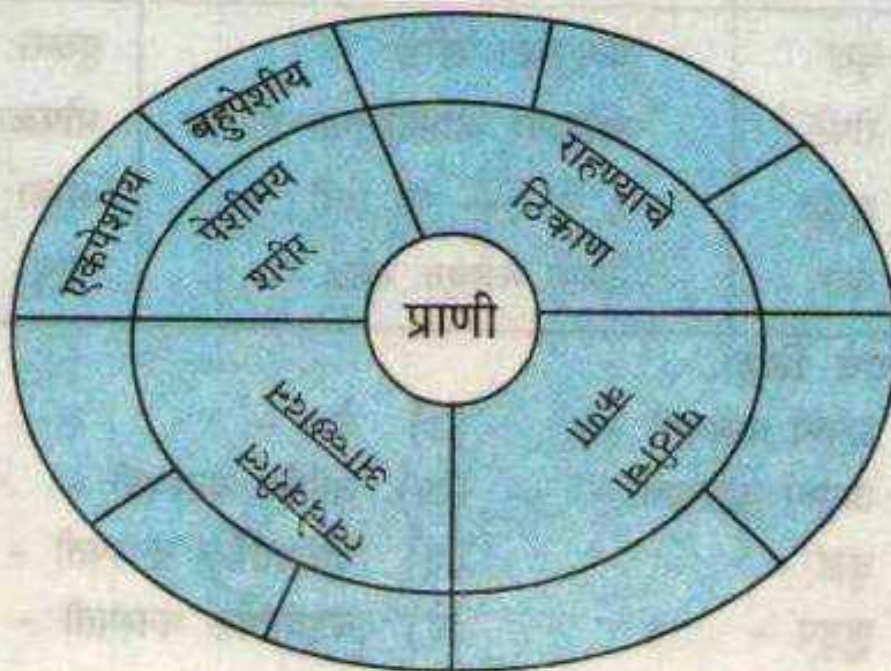
(आ) खोडाची उंची व
खोडावरील फांद्या



(इ) जीवनक्रम पूर्ण
होण्याचा कालावधी



७. प्राण्यांच्या वर्गीकरणाच्या पद्धती आकृतीत दाखवल्या आहेत. यांपैकी एक गट करून दाखवला आहे. उरलेले गट दाखवा.



८. जोड्या लावा.

क	ख
(अ) उभयचर	१. माकड
(आ) पृष्ठवंशीय	२. साप
(इ) अपृष्ठवंशीय	३. बेडूक
(ई) खवले असणारे	४. गांडूळ

९. सत्य की असत्य ओळखा. अधोरेखित शब्द बदलून असत्य विधान सत्य करून लिहा.

- (अ) ऑक्टोपस हा जलचर प्राणी आहे.
(आ) उभयचर प्राणी हवा व पाण्यात राहू शकतात.
(इ) पृष्ठवंशीय प्राण्यांत मेंदूचे कार्य अधिक विकसित झालेले असते.
(ई) अमीबा हा बहुपेशीय प्राणी आहे.

उपक्रम

परिसरातील मोठे वृक्ष बघा. हे वृक्ष कोणी, केव्हा लावले, त्याला किती वर्षे फळे, फुले येत आहेत, याची माहिती मिळवा. तुम्हांला खूप गंमत वाटेल. ज्यांच्या विषयी ही माहिती सांगणारे कोणीही नाही असे कोणकोणते वृक्ष तुमच्या परिसरात आहेत? आजोबांनी लावलेल्या झाडाची फळे नातवंडे खातात, असे वृक्ष कोणते आहेत? तुम्हीही पुढच्या पिढीसाठी एखादे झाड लावा.

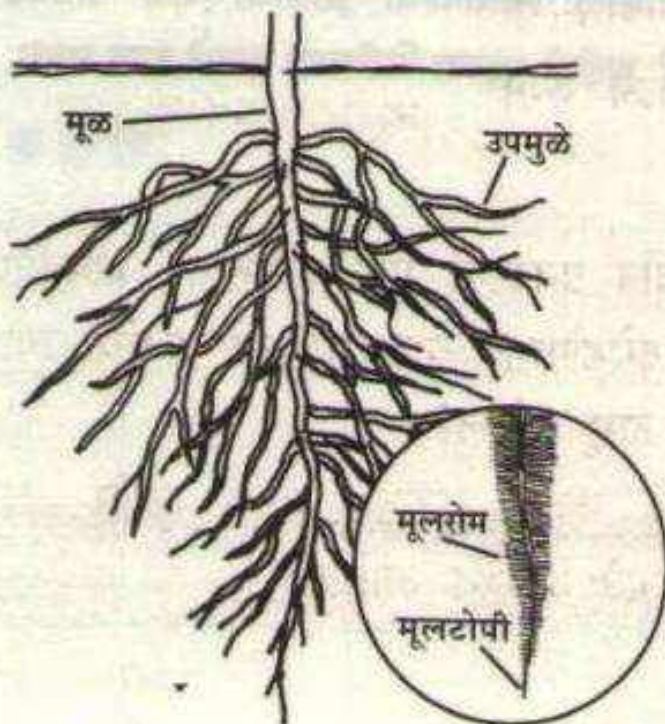


३. वनस्पतींचे अवयव आणि रचना



वनस्पतींचे मूळ, खोड, पान, फूल, फळ हे अवयव आहेत, हे तुम्हांला माहीत आहे. तसेच हे अवयव कोणते कार्य करतात, हेही तुम्ही शिकला आहात. आता वनस्पतींच्या अवयवांची रचना पाहूया.

(१) मूळ : बीजामध्ये आदिमूळ आणि अंकुर हे भाग असतात. बीजांकुरण होताना आदिमुळापासून मुळाची वाढ जमिनीखाली होते.



मुळाचा जमिनीलगतचा भाग जाडसर असतो व पुढे तो निमुळता होत जाऊन टोकदार होतो. जमिनीमध्ये मुळाला उपमुळे फुटतात. उपमुळे तिरपी वाढून जमिनीत दूरवर पसरतात. मुळाच्या टोकाच्या भागावर केसासारखे धागे असतात. त्यांना मूलरोम म्हणतात. मुळाच्या टोकाचा भाग नाजूक असतो. टोकाला इजा होऊ नये म्हणून त्यावर एक टोपी असते. त्याला मूलटोपी म्हणतात. मूलटोपी मुळाच्या टोकाचे संरक्षण करते.



हे करून पहा : एका कुंडीत मोहरीचे दाणे पेरा आणि काळजीपूर्वक मोहरीचे रोपटे वाढवा.

रोपटे वीतभर उंचीचे झाल्यानंतर कुंडीतील माती ओली असताना अलगत उपटा आणि एका पाण्याने भरलेल्या काचेच्या पेल्यात किंवा बाटलीत ठेवा, जेणेकरून मुळांना इजा न होता मुळावरील माती निघून जाईल. मुळाचे काळजीपूर्वक निरीक्षण करा. मुळाच्या टोकावरील मूलटोपी तुम्हांला दिसेल.

हे करून पहा : एका

मोठ्या परीक्षानळीत पाणी भरून घ्या. या परीक्षानळीत रोपट्याची मुळे पाण्यात बुडतील अशी ठेवा. परीक्षानळीवर पाण्याच्या पातळीची खूण करा. आकृतीत दाखवल्याप्रमाणे परीक्षानळी स्टँडला अडकवा. दुसऱ्या दिवशी पाण्याच्या पातळीची नोंद करा. पाण्याच्या पातळीत बदल झाला का? पाण्याची पातळी कमी झाली की वाढली?



- * मका, ऊस, ज्वारी यांना दोन प्रकारची मुळे असतात. जमिनीत वाढणारी व जमिनीच्या वर खोडांपासून वाढणारी. या मुळांचा त्या वनस्पतींना कोणता उपयोग असू शकेल?
- * मुळा, गाजर, बीट, रताळे जाड, मांसल आणि फुगीर का असतात? हे वनस्पतींचे कोणते अवयव आहेत?



डेरेदार वटवृक्ष तुम्ही पाहिला आहे. वडाच्या पारंब्यांचा वडाला कोणता बरे उपयोग होत असेल? वडाच्या खोडावर फुटलेल्या या पारंब्या वडाची मुळे आहेत. या पारंब्या जमिनीच्या दिशेकडे वाढत जाऊन जमिनीत शिरतात आणि त्या झाडाला एखाद्या खांबाप्रमाणे टेकू म्हणजेच आधार देतात. या पारंब्यांची संख्या तुम्ही कधी मोजली आहे का? अशा पारंब्यांचे तयार झालेले खांब किती असतात? वटवृक्षाला सुरुवातीच्या काळात थोड्याच पारंब्या असतात. कालांतराने या पारंब्यांची संख्या वाढून त्यांचे जंगलच तयार होते.

कोलकता येथील इंडियन बोटॅनिकल गार्डनमध्ये सुमारे २५० वर्षांचे वडाचे झाड आहे. या झाडाला हजारो पारंब्या आहेत.

(२) खोड : बीजातील अंकुरापासून खोडाची वाढ जमिनीच्या वर होते. अंकुर जसजसा वाढतो तसतशी खोडाची लांबी वाढते. खोडावर पेरे असतात. ज्या ठिकाणी खोडावर पेरे असतात तेथे पाने फुटतात. खोडाच्या दोन पेरांतील अंतराला कांडे म्हणतात.



हे करून पहा : एखाद्या खोडाच्या फांदीचे निरीक्षण करा. खोडावरील पेरांची जागा शोधा. तेथे तुम्हांला पाने दिसतात का ? गंमत म्हणून किती कांडी आहेत ते मोजून पहा. पेरांवरील पान काढून टाका. पेर आणि पान यांच्या दुबेळक्यात तुम्हांला कोंबासारखा भाग दिसतो. त्याला मुकुल म्हणतात. हा मुकुल खोड आणि पान यांच्या दुबेळक्यात म्हणजेच कक्षेत येतो. या मुकुलापासून फांद्या फुटतात. अशाच प्रकारचा मुकुल खोडाच्या टोकालाही येतो. या मुकुलापासून खोडाची उंची वाढते.

- * गोकर्ण, कृष्णकमळ, द्राक्षवेली या वनस्पतींच्या स्प्रिंगसारख्या अवयवाचा त्या वनस्पतींना कोणता बरे उपयोग होत असेल?



(३) पान : खोडाला पेराच्या जागी पाने फुटतात. सामान्यतः ती पातळ, पसरट आणि हिरव्या रंगाची असतात.

पानाच्या पसरट भागाला पर्णपत्र म्हणतात. पर्णपत्राच्या कडेला पर्णधारा म्हणतात. पर्णपत्राच्या पुढच्या टोकाला पर्णाग्र म्हणतात. पानांना देठ असतात,

पण काही पानांना देठ नसतातही. देठाचा खोडाशी जोडलेला भाग म्हणजे पर्णतल. काही पानांच्या पर्णतलापाशी छोट्याशा पानासारखा भाग दिसतो. त्याला उपपर्ण म्हणतात.

हे करून पहा : एक लहानशी पिंपळाची आणि जास्वंदीची फांदी घ्या. फांदीवर पाने कोठे आहेत याचे निरीक्षण करा. त्याच्या पानांची रचना बघा. पानाचे पर्णपत्र, पर्णतल, पर्णाग्र, पर्णधारा हे भाग समजून घ्या. कोणत्या पानाला उपपर्णे दिसतात, ते शोधा.

पानातील शिरा आणि त्यांचे जाळे

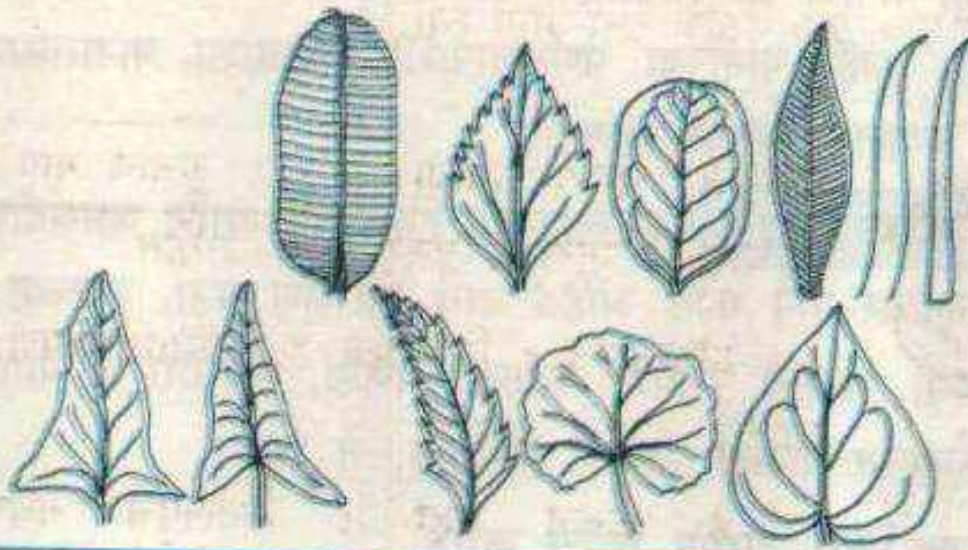
हे करून पहा : पिंपळाचे पान घ्या. पर्णपत्राचे निरीक्षण करा. पर्णपत्राच्या मधोमध एक जाड शीर असते. या शिरेमुळे पर्णपत्र दोन भागांत विभागल्यासारखे दिसते. या शिरेला उपशिरा फुटून त्यांचे जाळे तयार होते. शिरांमुळे पानाला आधार मिळतो आणि शिरांमधून पाण्याचे आणि अन्नाचे वहन होते.



हे करून पहा : देठासकट पिंपळाचे एक पान घ्या. ते पाण्यात टाका. १५-२० दिवसांनी ते कुजून त्यावरील हरित भाग निघून जाईल आणि जाळीदार पान तुम्हांला बघायला मिळेल. पानातील शिरा पानभर कशा पसरलेल्या असतात ते समजेल. या जाळीदार पानावर ब्रशने हलक्या हाताने नक्षी काढा. ते पान कागदाला चिकटवून भेटकार्ड तयार करा.



हे करून पहा : चित्रात दाखवलेली पाने बघा. पर्णधारा, पर्णाग्र, पर्णपत्र, पर्णतल यांचे निरीक्षण करा आणि त्यांच्यातील विविधता समजून घ्या.

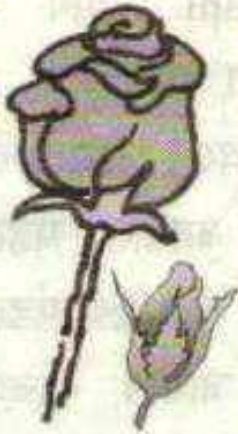
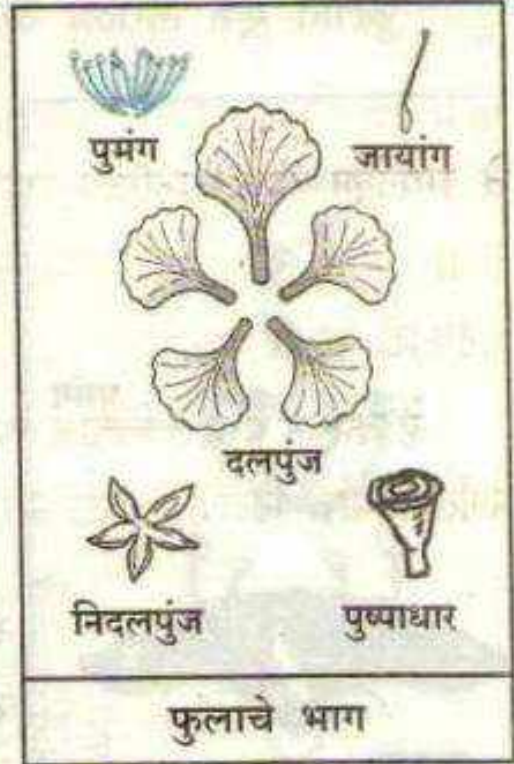


- * नारळ, गवत, तगर, सदाफुली या वनस्पतींच्या पानांचे आणि पानांतील शिरांचे निरीक्षण करा. तुमच्या वहीत या पानांच्या आकृत्या काढा.
- * चित्रातील पाने पहा. स्प्रिंगसारखा भाग कोठे दिसतो ते पहा. या भागाचा त्या वनस्पतीला कोणता उपयोग होतो?



हे लक्षात ठेवा : अभ्यास करण्यासाठी वनस्पतीच्या काही भागांची गरज असते, तेव्हा जरूर तेवढाच भाग तोडून घ्या. वनस्पतीची नासाडी करू नका. पर्यावरणाचे रक्षण करायचे आहे हे विसरू नका.

(४) फूल : फुलाला लांब किंवा आखूड देठ असतो. देठावर फुलाचे इतर भाग असतात. देठाचे एक टोक खोडाला जोडलेले असते, तर दुसऱ्या टोकावर फूल असते. फूल ज्या ठिकाणी देठाला येते तो भाग सामान्यतः पसरट व फुगीर असतो. त्याला पुष्पाधार असे म्हणतात. फुलाच्या पाकळ्या आणि इतर भाग त्या पुष्पाधारावर असतात. निदलपुंज, दलपुंज, पुमंग आणि जायांग हे फुलाचे इतर भाग आहेत.



निदलपुंज : निदलपुंज हे सर्वसाधारणपणे हिरव्या रंगाच्या दलांचे असते.

हे करून पहा : निदलपुंज बघण्यासाठी गुलाबाची, जास्वंदीची कळी पहा. या हिरव्या निदलपुंजात दलपुंज, पुमंग, जायांग हे भाग दडलेले असतात.

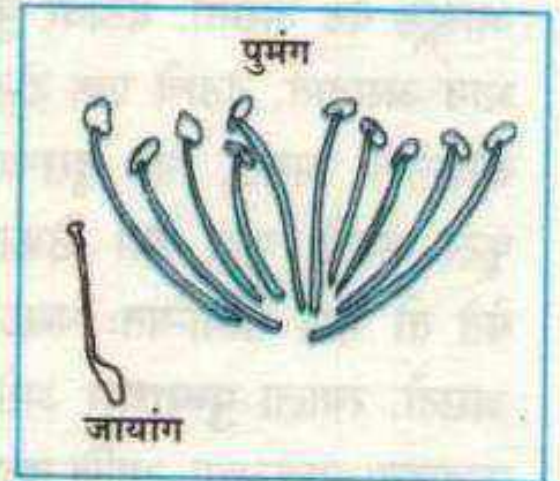
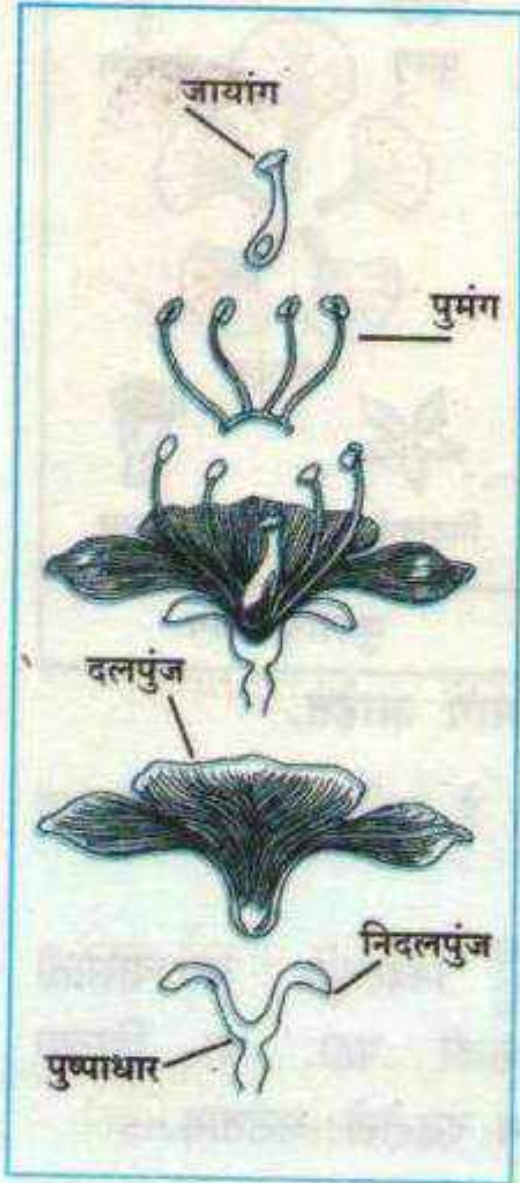
दलपुंज : दलपुंज म्हणजेच फुलाच्या पाकळ्या. हे दलपुंज वेगवेगळ्या रंगांचे, वासांचे असते.

हे करून पहा : एका वाटीत पाणी घ्या. त्यात जास्वंदीची किंचित उमलत आलेली कळी ठेवा. दुसऱ्या दिवशी कळी उमलून तिचे फूल झालेले दिसेल.



पुमंग आणि जायांग - हे करून पहा : गुलमोहराचे फूल घ्या. त्याचे निरीक्षण करा. त्यात तुरे दिसतील. एकसारखे तुरे असलेले भाग पहा. याला फुलाचे पुमंग म्हणतात. पुमंग पुंकेसराचा बनलेला असतो.

फुलात एक निराळा आकार असलेला तुरा असतो. त्याचे निरीक्षण

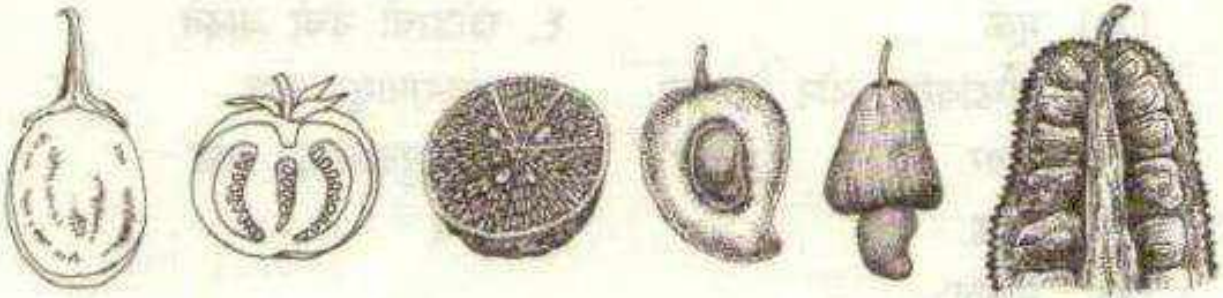


करा. या तुऱ्याला जायांग म्हणतात. जायांग स्त्रीकेसराचा बनलेला असतो. पुमंग व जायांग यांच्यामुळे फलधारणा होते.

थोडक्यात, पुष्पाधारावर असलेल्या मंडलात जायांग हे सर्वांत आतील मंडल असते. निदलपुंज हे सर्वांत बाहेरील मंडल असते. निदलपुंज आणि जायांग यांच्या दरम्यान दलपुंज आणि पुमंग यांची मंडले असतात.

- सुगंधी फुलांवर कीटक भिरभिरत बसतात, त्यांचा वनस्पतीला कोणता उपयोग होत असेल?
- विनबियांची फळे कोणती?

(५) फळ : फळामध्ये बीज असते. काही फळांत एकापेक्षा अधिक बिया असतात. कोणत्या फळांमध्ये एक बी असते? कोणत्या फळांमध्ये एकापेक्षा अधिक बिया असतात?



आपण काय शिकलो

- बीजातील आदिमुळापासून मूळ जमिनीखाली वाढते.
- मुख्य मुळावर उपमुळे, मूलकेश, मूलटोपी हे भाग असतात.
- बीजातील अंकुरापासून खोड जमिनीच्या वर वाढते.
- खोडावरील पेरावर पाने फुटतात.
- पर्णपत्र, पर्णधारा, पर्णाग्र, पर्णतल, उपपर्ण, देठ हे पानाचे भाग आहेत.
- फुलात निदलपुंज, दलपुंज, पुमंग आणि जायांग ही मंडले असतात.
- ही मंडले पुष्पाधारावर असतात.
- पुमंग व जायांग यांच्यामुळे फलधारणा होते.
- फळांत बीज असते.
- बीपासून पुन्हा रोपटे येते.

स्वाध्याय

१. जोड्या लावा.

क

ख

(अ) मूळ

(आ) खोडावरील दोन पेरांतील
अंतर

(इ) खोड

(ई) मुकुल

१. खोडाची उंची वाढते

२. अंकुरापासून वाढ

३. आदिमुळापासून वाढ

४. कांडे

२. गटात न बसणारा शब्द लिहा.

(अ) पेर, कांडे, मुकुल, मूलरोम

(आ) निदलपुंज, दलपुंज, जायांग, पर्णाग्र

३. पुढील भाग वनस्पतीवर कोठे असतात ते लिहा.

मूलटोपी, मूलरोम, देठ, पानातील शिरा, पुष्पाधार

४. पहिल्या दोन पदांत जे नाते आहे तेच नाते तिसऱ्या व चौथ्या पदांत आहे. ते नाते ओळखून प्रश्नचिन्हाच्या जागी येणारे पद शोधा.

(अ) निदलपुंज : दले

? : पाकळ्या

(आ) पर्णाग्र : पानाचे टोक

? : पानाची कड

५. फरक सांगा.

(अ) जास्वंदीचे पान - पिंपळाचे पान

(आ) निदलपुंज - दलपुंज

६. नावे सांगा.

- (अ) मुळाचे भाग
- (आ) खोडाचे भाग
- (इ) खोडावर जेथे पान फुटते तो भाग
- (ई) पानाचे भाग
- (उ) पर्णतलाशी असलेला छोटा पानासारखा भाग
- (ऊ) फुलाचे भाग
- (ए) फुलातील सर्वात बाहेरील भाग

७. गाळलेल्या जागा भरा.

- (अ) पर्णपत्राच्या कडेला म्हणतात.
- (आ) पुंकेसराचा बनलेला असतो.
- (इ) पानाच्या पसरट भागाला म्हणतात.
- (ई) दलपुंज म्हणजेच
- (उ) फुलाचा सर्वात आतील भाग म्हणजेच

८. खालील प्रश्नांची उत्तरे द्या.

- (अ) वनस्पतीचे अवयव कोणते?
- (आ) मूलरोम म्हणजे काय?
- (इ) मुकुल म्हणजे काय? मुकुल कोठे असतात?
- (ई) पर्णाग्र म्हणजे काय?

९. आकृत्या काढा.

मुळाचे भाग, खोडाचे भाग, पानाचे भाग, फुलाचे भाग.

उपक्रम

बटाटा, आले, हळद, सुरण, कांदा हे तुम्ही पाहिलेले आहेत. हे जाड, मांसल आणि फुगीर का असतात? हे वनस्पतीचे कोणते अवयव आहेत?



४. मापन



मापनाची साधने

मानवाला जेव्हा मोजमाप करण्याची म्हणजेच मापनाची गरज भासू लागली, तेव्हा त्याने पहिल्यांदा स्वतःच्या शरीराच्या भागांचा वापर करणे सुरू केले. त्यासाठी त्याने धान्य



ओंजळीने, मुठीने मोजले. कापड मोजताना 'हातभर कापड' असे म्हणत मोजले. अंतर मोजताना 'शंभर पावले गेलो', असे म्हणत अंतर लक्षात घेतले. काळ मोजताना सूर्याचा

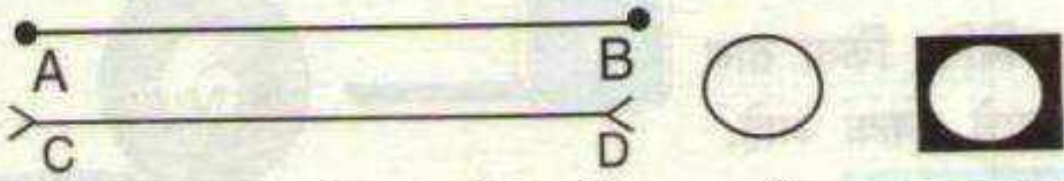
उदय व अस्त लक्षात घेतला. अशा प्रकारे वस्तुमान, अंतर आणि काळ अशा निरनिराळ्या राशींचे मापन केले जाऊ लागले. अशा प्रकारे केलेल्या मापनात अचूकता आणि एकसारखेपणा येणे अवघड होते, कारण कोणाची मूठ लहान, तर कोणाची मोठी असे. कोणाचे पावले टाकण्यातले अंतर कमी-जास्त असे.



हे करून पहा : (१) तुमच्या हाताचा पंजा तुमच्या मित्राच्या पंजापेक्षा मोठा आहे, की लहान आहे, हे प्रत्यक्ष पंजा लावून बघा. (२) खेळाच्या तासाला उंचीप्रमाणे रांग करून तुमची जागा ठरवा.

अंदाजाने केलेल्या मोजमापात तुलना करावी लागते. हे नेहमी शक्य असते का?

आता पुढील आकृत्या पहा.



कोणता रेषाखंड मोठा आहे? कोणत्या वर्तुळाचा व्यास अधिक आहे? वरील चित्रांकडे अधिक बारकाईने पहा. दोन्ही रेषाखंड सारख्याच लांबीचे आहेत, तसेच वर्तुळांचा व्यासही सारखाच आहे.

हे करून पहा



तुमच्या वर्गातल्या टेबलाची लांबी तुम्ही तुमच्या वितीने मोजा. ती किती वीत भरली त्याची नोंद करा. आता तुमच्या शिक्षकांना आणि मित्रांनाही तसेच करण्याची विनंती करा. प्रत्येकाचे उत्तर सारखेच आले का? सारखे का आले नाही? अचूक मोजमाप अंदाजाने तुलना करून घेत नाही. त्यासाठी तुम्हांला प्रत्यक्ष मोजमाप करूनच ठरवावे लागेल.

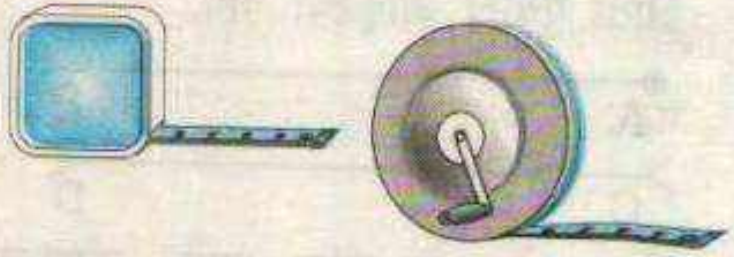
मोजमाप करणे यालाच मापन म्हणतात. वस्तुमान, अंतर, तापमान, काळ यांचे मापन नेहमी करावे लागते, यांनाच राशी म्हणतात. वस्तुमान ही राशी आहे. अंतर ही राशी आहे. ५ किलोग्रॅम तांदूळ, म्हणजे ५ किलोग्रॅम हे तांदळाचे वस्तुमान होय.

राशी

लांबी, वस्तुमान, काल, आकारमान, क्षेत्रफळ, तापमान या राशी आहेत.

मापनासाठी प्रमाणित मापाची आवश्यकता असते. या मापांना एकके म्हणतात. यामुळे मापनात एकसूत्रता येते. आजकाल वेगवेगळ्या राशींचे मापन करण्यासाठी प्रमाणित मापे वापरली जातात. मीटर हे

लांबीचे एकक आहे तर
सेकंद, मिनिट किंवा तास
हे कालाचे एकक आहे.



अंतराचे मापन

दोन बिंदूतील अंतर
मोजण्यासाठी विविध



प्रकारची साधने वापरली जातात. अंतर कमी असल्यास मोजपट्टी किंवा
कापड दुकानातील मीटरपट्टी वापरतात. अंतर अधिक असल्यास
गुंडाळून ठेवता येणारी मीटरफीत वापरतात.



अनेक देशांत अंतरासाठी मीटर हे माप वापरतात. मैदानाची लांबी-
रुंदी, कापड मीटरमध्ये मोजतात. मीटरपेक्षा
कमी अंतरासाठी सेंटिमीटर हे लहान माप
वापरतात. त्यापेक्षा कमी अंतर असेल तर
मिलिमीटर हे माप वापरतात. गावागावांतील
अंतर किलोमीटरमध्ये मोजतात.

हे करून पहा : एक मीटरफीत घ्या. तिच्या साहाय्याने वर्गाची
लांबी मोजा. हाच प्रयोग दोन-तीन वेळा करून पहा.

लांबी, रुंदी, उंची, जाडी, खोली हे शब्द वेगवेगळे असले, तरी
ती सगळी अंतरेच होत. त्यामुळे त्यांचे मापन मीटर, सेंटिमीटर अशा
एककांत केले जाते.

- * अंतर मैलाऐवजी किलोमीटरमध्ये का मोजतात?
- * सेंटी या शब्दावरून तुम्हांला कोणता बोध होतो?

क्षेत्रफळाचे मापन

पडदा शिवताना त्याची फक्त लांबीच समजणे पुरेसे नसते. पडदा किती लांब आणि किती रुंद शिवायचा आहे, हे कळल्याशिवाय त्यासाठी किती कापड लागणार हे समजत नाही. खोलीमध्ये फरशी बसवणे, भिंतीला रंग देणे यांसारख्या कामांतही तेथील पृष्ठभागांचे मोजमाप करावे लागते.



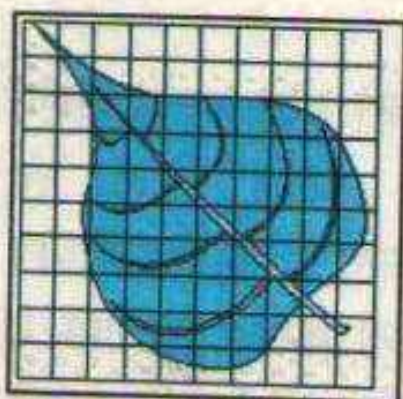
जागेचा किंवा पृष्ठभागाचा विस्तार किती आहे हे सांगणे, म्हणजेच त्या पृष्ठभागाचे क्षेत्रफळ सांगणे होय. शेतजमिनीचे मोजमाप करण्यासाठी हेक्टर हे माप वापरतात. एक हेक्टर म्हणजे दहा हजार चौरस मीटर एवढी जमीन.

नियमित पृष्ठभागाच्या क्षेत्रफळाचे मापन

एखाद्या आयताकृती शेताचे मापन करायचे आहे. त्यासाठी शेताची लांबी व रुंदी या दोन्ही विचारात घेऊन संपूर्ण पृष्ठभागाचे मापन करावे लागेल. हे मापन केले म्हणजे संपूर्ण पृष्ठभागाचे क्षेत्रफळ मिळते.

हे करून पहा : तुमच्या दफ्तरातील वहीच्या आणि पुस्तकाच्या एका पानाची लांबी, रुंदी मोजपट्टीने मोजा. त्यांची पुढील तक्त्यात नोंद करून क्षेत्रफळ काढा.

पान	लांबी l सेमी	रुंदी b सेमी	क्षेत्रफळ $l \times b$ चौसेमी
वहीचे पान			
पुस्तकाचे पान			

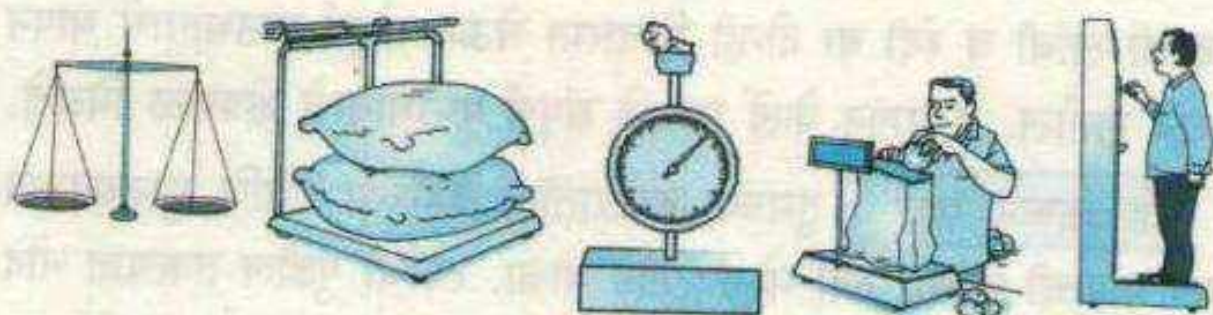


अनियमित आकाराच्या पृष्ठभागाचे-क्षेत्रफळ : आलेख कागदाच्या साहाय्याने अनियमित आकाराच्या पृष्ठभागाचे क्षेत्रफळ काढणे तुम्ही शिकला आहात. वनस्पतीचे पान, कागदाचा किंवा कापडाचा तुकडा अशा अनियमित पृष्ठभागांचे क्षेत्रफळ आयत किंवा त्रिकोणासारखे गणिताने काढता येत नाही. त्यासाठी आलेख कागदाचाच वापर करावा लागतो.

हे करून पहा : आलेख कागदाचा उपयोग करून २ रुपयांचे नाणे, पिंपळाचे पान यांचे क्षेत्रफळ काढा.

वस्तुमानाचे मापन

तुम्ही किराणामालाच्या दुकानात जाऊन १ किलोग्रॅम साखर मागता, तेव्हा दुकानदार काय करतो? एका पारड्यात १ किलोग्रॅमचे माप व दुसऱ्या पारड्यात साखर टाकून दोन्ही पारडी समतोल करतो, म्हणजे



साखर आणि माप यांचे वस्तुमान सारखे होते. वस्तुमानासाठी ग्रॅम, किलोग्रॅम, क्विंटल ही एकके वापरतात.

- ★ तुमचे वजन करायचे झाल्यास तुम्ही कोणते साधन वापरता?
- ★ प्राचीन काळी हत्तीचे वजन कसे करत असतील?

भुईकाटा : एखाद्या राष्ट्रीय महामार्गावरून जाताना तुम्हांला धर्मकाटा (वेब्रिज) अशी पाटी हमखास आढळते. धर्मकाटा हा काय प्रकार आहे? तो एक प्रकारचा तराजूच आहे. ट्रकमध्ये भरलेल्या मालाचे वजन करण्यासाठी त्याचा वापर करतात. याला भुईकाटा असेही म्हणतात. एखाद्या रिकाम्या ट्रकचे वजन साधारणपणे माहीत असते. मालाने भरलेला ट्रक भुईकाट्यासमोरील पोलादी फळीवर उभा करतात. या फळीखाली तराजू असतो. नेहमीच्या तराजूपेक्षा याची रचना थोडी वेगळी असते. या तराजूच्या साहाय्याने मिळालेल्या वजनातून ट्रकचे वजन वजा करून फक्त मालाचे वजन काढता येते. आजकाल इलेक्ट्रॉनिक पद्धतीच्या भुईकाट्याने मापन करतात.



आकारमान : आपण

प्रवासाला जाताना बरोबर घ्यायचे सामान, कपडे किती आहेत याचा अंदाज करून, ते सर्व मावेल अशी पेटी किंवा पिशवी निवडतो.



बाजारात जाताना ५ किलोग्रॅम ज्वारी आणायची असेल, तर ती मावेल एवढी पिशवी घ्याल की एखादे पोते घ्याल? किती पुस्तके लागणार आहेत, याचा अंदाज करून शाळेसाठी किती मोठे दप्तर घ्यावे लागेल हे तुम्ही ठरवता.

एखाद्या वस्तूने व्यापलेली जागा सांगणे म्हणजे तिचे आकारमान सांगणे होय. हे तुम्ही शिकला आहात.

नियमित स्थायूचे आकारमान काढणे

एखाद्या पृष्ठभागाला फक्त लांबी आणि रुंदीच असते, परंतु वस्तूला जाडीपण असते. विटेसारखी वस्तू बघितल्याबरोबर तिची लांबी,

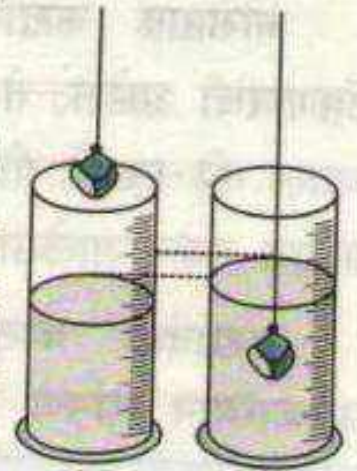
रुंदी, जाडी चटकन लक्षात येते. अशा आयताकृती ठोकळ्याचे आकारमान लांबी \times रुंदी \times जाडी (किंवा उंची) हे सूत्र वापरून काढतात; म्हणून आकारमान सांगताना घनमीटर, घनसेंटिमीटर अशा प्रकारे सांगतात.

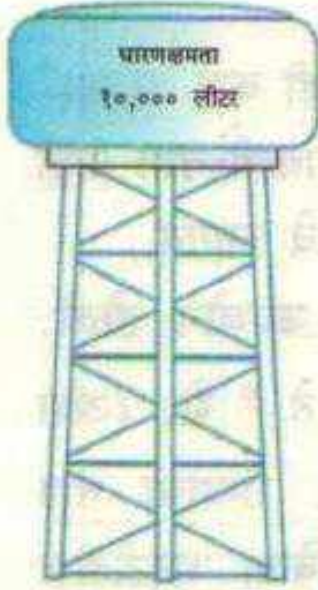
हे करून पहा : एका मोजपट्टीच्या साहाय्याने कंपासपेटी, प्रवासाची सूटकेस, बागेतील वीट यांची लांबी, रुंदी व जाडी मोजा. त्यावरून त्यांचे आकारमान पुढील तक्त्यात लिहा.

वस्तू	लांबी l सेमी	रुंदी b सेमी	जाडी h सेमी	आकारमान $l \times b \times h$ घसेमी
कंपासपेटी				
सूटकेस				
वीट				

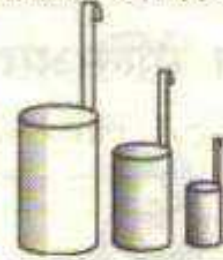
अनियमित स्थायूचे आकारमान काढणे : दगड किंवा धातूचा तुकडा याचे आकारमान कसे काढता येईल? एखादा पदार्थ द्रवात बुडवल्यास तो स्वतःच्या आकारमानाएवढा द्रव बाजूला सारतो. या नियमाचा उपयोग करून अनियमित आकारमानाच्या स्थायूचे आकारमान काढता येते.

हे करून पहा : एका दंडगोलाकृती मोजपात्रात थोडे पाणी घ्या. त्या मोजपात्रातील पाण्याची पातळी कोणत्या अंशमानापर्यंत आहे याची काळजीपूर्वक नोंद करा. आता दोरीला बांधलेला दगड हलकेच पाण्यात सोडा. तो पूर्णपणे बुडाल्यावर पाण्याच्या पातळीची नोंद करा. दोन पातळींतील फरक म्हणजे त्या दगडाचे आकारमान होय.





धारकता : एखाद्या भांड्यात किती द्रव मावेल याला त्या भांड्याची धारकता किंवा धारणक्षमता म्हणतात. रेल्वे स्थानकावरील चौकोनी टाकीवर १०,००० लीटर असे लिहिलेले असते. त्या टाकीत किती पाणी मावू शकेल याचा त्यावरून आपल्याला



बोध होतो. चित्रात दाखवलेली मापे एखाद्या दुकानात जाऊन पहा व त्यावरील धारकता वाचा.

मोजपात्रांवर १ ली, ५०० मिली अशी धारकता लिहिलेली असते.

एखाद्या वेळेस ठरावीक आकारमानाचा द्रव घ्यायचा असतो. जसे, अर्धा लीटर दूध, एक लीटर केरोसीन. अशा वेळी अर्ध्या किंवा एक लीटर आकारमानाचे मोजपात्र घेणे सोईचे असते. या मोजपात्रावर त्याची धारकता लिहिलेली असते. द्रव मोजण्याच्या मापांवरील धारकतेची नोंद पहा.

निरीक्षण करा : पाणी, दूध, पेट्रोल, ऑइल वाहून नेणाऱ्या टँकरवरील धारकतेची नोंद पहा.

हे करून पहा : चहा पिण्यासाठी वापरायचा कप, काचेचा पेला, तांब्या यांपैकी प्रत्येकात किती द्रव मावेल याचा अंदाज करा. एक लीटर पाणी घेऊन ते या भांड्यांनी मोजल्यास किती भांडी भरतात, ते पहा. त्यावरून या भांड्यांची धारकता ठरवा.

- * दुधाच्या पिशवीवर अंशांकन का केलेले नसते?
- * पाण्यावर तरंगणाऱ्या पदार्थाचे आकारमान कसे काढाल?

तापमानाचे मापन

अंधोळीचे पाणी पुरेसे गरम आहे की नाही, हे तुम्ही कसे ठरवता? पाण्यात हात घालून ते कळते; पण त्यावरून ते नक्की किती गरम आहे ते कळत नाही. त्यासाठी त्याचे तापमान माहीत असावे लागते.

पदार्थाचे तापमान पाहण्यासाठी तापमापीचा उपयोग होतो. अंश सेल्सिअस हे तापमान मोजण्याचे एकक आहे. ते $^{\circ}$ से. (अंश



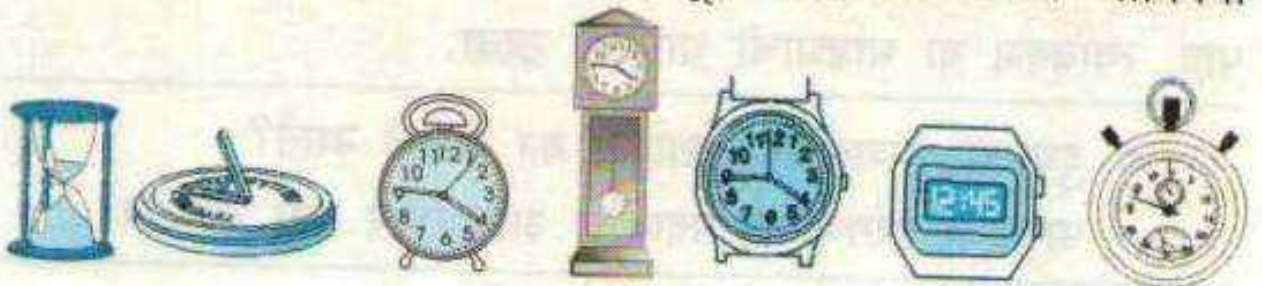
सेल्सिअस) असे लिहितात. रोग्याचा ताप मोजणे, उकळत्या द्रवांचे किंवा भट्टीतील तापमान मोजणे यांसाठी वेगवेगळ्या प्रकारच्या तापमापींची गरज असते.

तुम्हांला ताप आला असता, घरी किंवा दवाखान्यात तुमचा ताप कसा मोजतात?



कालमापन : एखादी घटना घडण्यासाठी लागणारा किंवा दोन घटनांच्या मधला वेळ म्हणजेच काल होय. कालमापनासाठी घड्याळाचा उपयोग होतो. सेकंद, मिनिट, तास ही कालमापनाची एकके आहेत. घड्याळ लहान किंवा मोठे, किल्लीचे किंवा विजेवर चालणारे असे कोणत्याही प्रकारचे असले तरी मापनाची एकके हीच असतात.

एखाद्याचे वय, बऱ्याच काळापूर्वी घडलेल्या घटना यांविषयी



सांगताना मिनिट, तास ही एकेके गैरसोईची ठरतात. अशा वेळी दिवस, महिना, वर्ष कालमापनासाठी वापरतात.

हे करून पहा : क्रीडास्पर्धेच्या वेळी शिक्षकांच्या हातातील स्टॉपवॉचचे कार्य समजून घ्या.

- * क्वार्ट्झ घड्याळाला किल्ली का द्यावी लागत नाही?
- * डॉक्टरांची तापमापी बर्फात ठेवल्यास कोणते तापमान दाखवेल?

प्रचलित मापन पद्धती

(१) एम.के.एस.पद्धती (M.K.S.) : या पद्धतीत लांबी मीटरमध्ये, वस्तुमान किलोग्रॅममध्ये व काल सेकंदात मोजतात. एम.के.एस.पद्धतीला SI पद्धती असेही म्हणतात. ही पद्धती जगात सर्वमान्य आहे.

(२) सी.जी.एस.पद्धती (C.G.S.) : या पद्धतीत लांबी सेंटीमीटरमध्ये, वस्तुमान ग्रॅममध्ये व काल सेकंदात मोजतात.

M.K.S. पद्धत	C.G.S. पद्धत
मीटरचे संक्षिप्त रूप - M	सेंटीमीटरचे संक्षिप्त रूप - C
किलोग्रॅमचे संक्षिप्त रूप - K	ग्रॅमचे संक्षिप्त रूप - G
सेकंदाचे संक्षिप्त रूप - S	सेकंदाचे संक्षिप्त रूप - S

- * एफ. पी. एस. ही एक मापन पद्धती आहे. तिचा अर्थ काय असेल?
- * मालमोटारीमध्ये भरून आणलेल्या उसाचे वस्तुमान कोणत्या एककात नोंदवतात?

आपण काय शिकलो

- ❁ दैनंदिन व्यवहारात लांबी, क्षेत्रफळ, आकारमान, वस्तुमान, तापमान आणि काल या राशींचे मापन सतत करावे लागते.
- ❁ लांबीचे मापन करण्यासाठी सेंटिमीटर, मीटर, किलोमीटर ही एकके आणि मीटरपट्टी, मोजपट्टी, गुंडाळपट्टी अशा साधनांचा वापर होतो.
- ❁ क्षेत्रफळाचे मापन करण्यासाठी चौरस सेंटिमीटर, चौरस मीटर यांसारख्या एककांचा वापर होतो.
- ❁ वस्तुमानाचे मापन ग्रॅम, किलोग्रॅम, क्विंटल, टन अशा एककांत होते. त्यासाठी तराजूचा उपयोग होतो.
- ❁ नियमित आकृतीच्या वस्तूंचे क्षेत्रफळ आणि आकारमान गणिती सूत्राने काढता येते.
- ❁ आकारमानाचे मापन घनसेंटिमीटर, घनमीटर अशा एककांत करतात. द्रवाच्या आकारमानाचे मापन करण्यासाठी मोजपात्र या साधनाचा वापर होतो.
- ❁ तापमान अंश सेल्सिअस या एककात मोजले जाते. यासाठी तापमापीचा उपयोग होतो.
- ❁ सेकंद, मिनिट, तास आणि दिवस ही कालमापनाची एकके आहेत.
- ❁ मापनाच्या M.K.S. आणि C.G.S. या प्रचलित मापन पद्धती आहेत.

लक्षात ठेवा :

जेव्हा राजू स्वतःचे वजन २५ किलोग्रॅम आहे असे सांगतो. तेव्हा त्याला त्याच्या शरीराचे वस्तुमान सांगायचे असते. व्यवहारात यालाच आपण वजन असे सहजपणे म्हणतो. वजन हे बल असल्यामुळे न्यूटनमध्ये मोजतात. तथापि वस्तुमान हे द्रव्य संचय आहे. ते ग्रॅम, किलोग्रॅम अशा प्रकारे मोजले जाते.