१२. साधी यंत्रे

निरीक्षण करा व चर्चा करा.

खालील चित्रांमध्ये काही कामे युक्तीने पूर्ण करण्यासाठी एक ठराविक साधन वापरलेले आहे. त्या साधनांचा नाव सांगून त्याचा कसा उपयोग होत आहे याची वर्गात चर्चा करा.

दैनंदिन जीवनामध्ये कमी वेळेत कमी श्रमाने व अधिक कामे व्हावीत यासाठी जी साधने वापरली जातात त्यांना ' **यंत्रे**' म्हणतात.

शेजारील चित्रात दाखवलेल्या यंत्रांमध्ये एक-दोन भाग आहेत आणि त्यांची रचना साधी, सोपी आहे. अशा यंत्रांना **'साधी यंत्रे'** म्हणतात.साधी यंत्रे सहज हाताळता येतात शिवाय ती बिघडण्याची किंवा खराब होण्याची शक्यता कमी असते, म्हणून दैनंदिन जीवनात आपण अशी अनेक साधी यंत्रे वापरत असतो.

१२.१ : विविध कामे

सांगा पाहू !

खालील चित्रांमध्ये दाखवलेल्या यंत्रांचे निरीक्षण करा. ती कोणती कामे करण्यासाठी वापरली जातात? अशी आणखी काही यंत्रे तुम्हांला सांगता येतील का?

या यंत्रांमध्ये अनेक भाग आहेत. एक काम पूर्ण करण्यासाठी त्यांत अनेक प्रक्रिया होत असतात. त्यासाठी या यंत्रांमध्ये अनेक भाग एकमेकांशी जोडलेले असतात म्हणून या यंत्रांना **'गुंतागुंतीची यंत्रे'** म्हणतात. गुंतागुंतीच्या यंत्रांमध्ये जोडलेले काही भाग हे साध्या यंत्रांपैकीच असतात. गुंतागुंतीच्या यंत्रांची रचना क्लिष्ट असते.

१२.२ : विविध यंत्रे

दैनंदिन जीवनामध्ये कामाच्या स्वरूपानुसार वेळ, श्रम यांचा विचार करून आपण साधी तसेच गुंतागुंतीची यंत्रे वापरतो.

आता काही साध्या यंत्रांची माहिती घेऊया.

उतरण

एक वजनदार पिंप ट्रकमध्ये चढवायचे आहे. रवीने 'अ' तर हमीदने 'ब' ही फळी निवडली. राहीने फळी वापरलीच नाही.

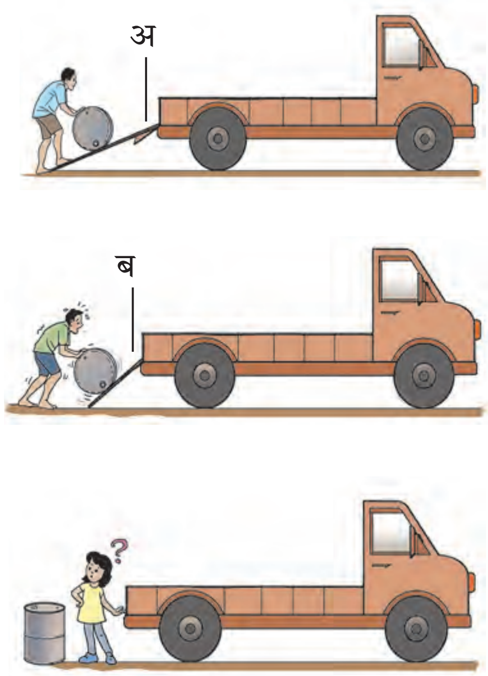
१. कोणाला पिंप चढवणे सर्वांत जड वाटले असेल?

२. कोणाला सर्वांत हलके वाटले असेल?

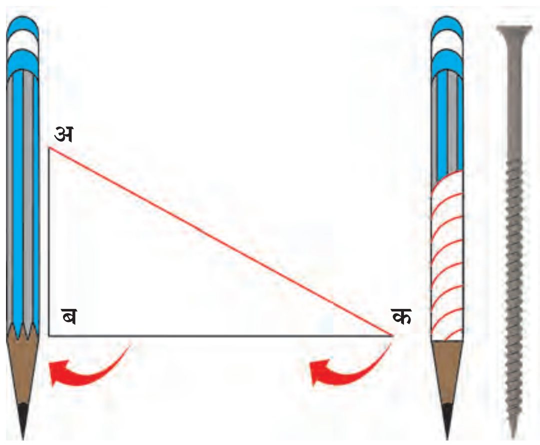
अ, ब या फळ्यांपैकी कोणाची लांबी अधिक आहे? कोणाचा चढाव अधिक आहे?

यावरून काय समजते?

वजन उचलण्यासाठी तिरपी टेकवलेली फळी वापरली, तर आपल्याला कमी वजन पेलावे लागते आणि वजन चढवणे हलके वाटते. अशा फळीला **'उतरण'** म्हणतात. उतरणीचा चढाव जितका कमी तितकेच वजन कमी जाणवते, परंतु ती उतरण लांबीला जास्त असते. उतरणीचा चढाव जितका जास्त तितकीच तिची लांबी कमी असते, परंतु आपल्याला अधिक वजन पेलावे लागते.



१२.३ : ट्रकमध्ये पिंप चढवणे



१२.४ : उतरण तयार करणे

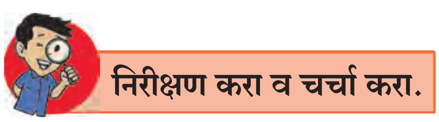
'अबक' असा एक त्रिकोणी कागद कापा. आता 'अक' या कडेवरून लाल रेघ ओढा. हा कागद चित्रात दाखवल्याप्रमाणे पेन्सिलला गुंडाळा. काय दिसते?

'अक' ही या त्रिकोणाची उतरणीसारखी बाजू हळूहळू 'अ' पासून 'क' पर्यंत उतरते.

स्क्रूवरचे आटे अशाच पद्‌धतीने केलेले असतात. म्हणूनच स्क्रू लाकडात बसवताना तो जणू उतरणीवरून खाली खाली जात असतो. त्यामुळे खिळा ठोकण्यापेक्षा स्क्रू बसवण्यासाठी कमी जोर लावावा लागतो, म्हणजे स्क्रू ही एक लोखंडी पट्टीची गुंडाळलेली उतरणच आहे.

स्क्रूप्रमाणे डोंगरावरील घाटाचा रस्ताही डोंगराभोवती गुंडाळलेली एक उतरणच असते. त्यामुळेच मोठी वाहने सहजपणे डोंगर चढू व उतरू शकतात.

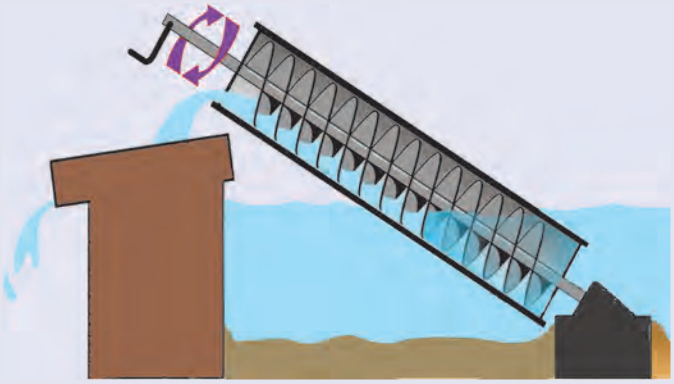
१२.५: घाटरस्ता



चित्रातील घाटरस्ता चढण्यासाठी पाऊलवाट व रस्ता असे दोन मार्ग उपलब्ध असतील, तर या दोन मार्गांनी डोंगरमाथ्यापर्यंत चढण्यासाठी लागणारा वेळ, ताकद आणि तुमची सोय यांची तुलना करा.

असे होऊन गेले

ग्रीक वैज्ञानिक आर्किमीडीज यांनी शेजारील चित्रात दिसणाऱ्या यंत्राचा शोध लावला. म्हणून हे यंत्र **आर्किमीडीज स्क्रू** असे ओळखले जाते. मोठ्या जहाजाच्या आतून पाणी काढण्यासाठी त्यांनी आतून दांडा बसवलेल्या एका गोलाकार नळीचा वापर केला. ती नळी ४५° कोनात पाण्यात ठेवून, दांडा सपाट पृष्ठभागावर येईल असे ठेवले. जेव्हा दांडा फिरवतात तेव्हा पाणी वर चढू लागते.



आर्किमीडीज स्क्रू

पाचर

लाकूड फोडण्यासाठी कुऱ्हाडीचा उपयोग होतो. दोन उतरणी जोडल्या, की एक धारदार अवजार तयार होते. अशा अवजाराला '**पाचर**' म्हणतात. पाचराचा उपयोग एखाद्या वस्तूचे दोन तुकडे करण्यासाठी किंवा चिकटलेल्या वस्तू वेगळ्या करण्यासाठी होतो. कुऱ्हाड, सुरी, पटाशी ही पाचर या साध्या यंत्राची उदाहरणे आहेत.

सुई आणि खिळा ही देखील वेगळ्या प्रकारचे पाचरच आहेत.

१२.६ : पाचर

जरा डोके चालवा.

कापड शिवण्यासाठी सुईची गरज पडते. फळ कापण्यासाठी आपण सुरी वापरतो. सुईचे टोक किंवा सुरीची धार बोथट झाली, तर सुई कापडात शिरत नाही. सुरीने फळ कापले जात नाही. असे का होते?

तरफ

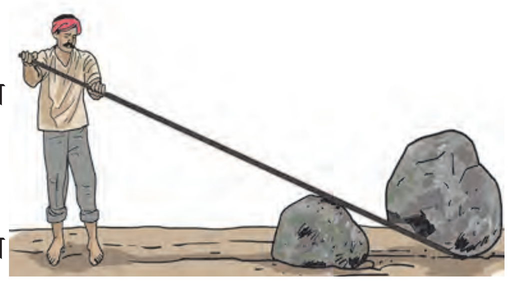
शेतकरी शेतात रुतलेला मोठा दगड काढण्यासाठी एक मजबूत पहार वापरत आहे. अशा यंत्राला '**तरफ**' म्हणतात.

तरफेचे बल, भार आणि टेकू हे तीन भाग असतात.

१. तरफेचा दांडा ज्या आधारावर टेकवलेला असतो, त्याला 'तरफेचा टेकू' म्हणतात. तरफ टेकूभोवती फिरते.

२. तरफेने जी वस्तू उचलली जाते किंवा ज्या बलाविरुद्ध तरफ कार्य करते तिला 'भार' म्हणतात. टेकूपासून भारपर्यंतच्या तरफेच्या भागाला 'भारभुजा' म्हणतात.

३. वस्तू उचलण्यासाठी दांड्याच्या दुसऱ्या भागावर बल लावले जाते. टेकूपासून बलापर्यंतच्या तरफेच्या भागाला 'बलभुजा' म्हणतात.



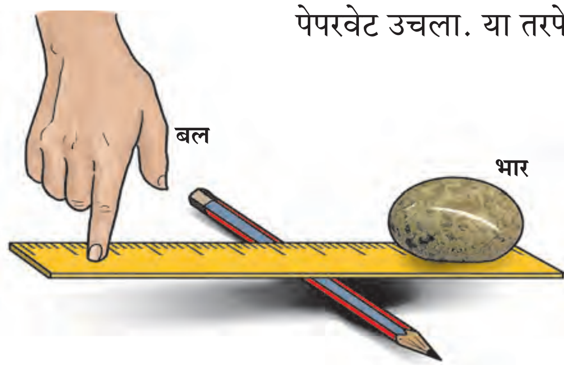
१२.७ : मोठा दगड बाजूला काढणे.

जरा डोके चालवा.

तरफ वापरल्यामुळे कोणकोणती कामे करता येतील?

करून पाहूया.

१. टेबलावर एक पेन्सिल ठेवा. तिला काटकोन करेल अशी एक पट्टी तिच्यावर ठेवा. पट्टीच्या एका टोकावर पेपरवेट ठेवा. दुसऱ्या टोकावर बोटाने दाब देऊन हा पेपरवेट उचला. या तरफेचे भारभुजा, बलभुजा आणि टेकू कोणते आहेत?



१२.८ : पेपरवेट उचलणे.

आता पेपरवेटपासून पेन्सिलचे अंतर प्रत्येक वेळी चार सेमीने वाढवत जा आणि प्रत्येक अंतरावरून पेपरवेट उचलला जातो का पहा.

काय आढळते?

भारभुजांच्या तुलनेत बलभुजा जसजशी लांब होत जाते, तसतसे पेपरवेट उचलण्यासाठी कमी बल लावावे लागते. हा तरफेचा पहिला प्रकार होय.

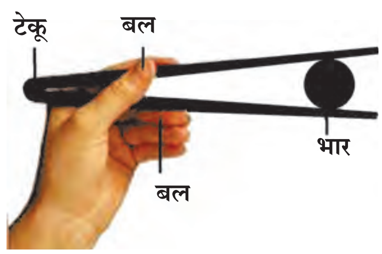
२. सॉसच्या बाटलीचे झाकण काढताना आपण ओपनर कसे वापरतो ते चित्रात बघा व त्याप्रमाणे कृती करा. ओपनर झाकणावर टेकवून घट्ट बसलेले झाकण काढण्यासाठी आपण ओपनरच्या विरुद्ध टोकावर बल लावून ते वर ओढतो. तेव्हा झाकणही वर ओढले जाते. या वेळी ओपनर टेकूभोवती फिरतो. यावेळी भार, बल व टेकू कोठे असतात?

१२.९ : झाकण काढणे

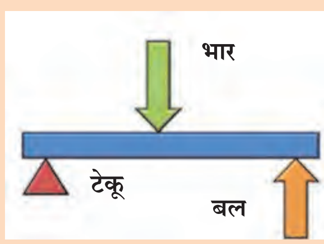
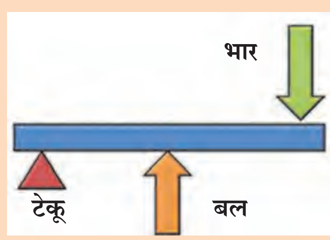
३. आपण चिमट्याने एखादी वस्तू कशी उचलतो?

चिमट्याच्या दोन भुजांच्या टोकाला वजन म्हणजेच भार असतो. दोन भुजांच्या मधल्या भागावर आपण बल लावतो, म्हणजे बल हे तरफेच्या मध्यभागावर लावले जाते आणि टेकू व भार हे तरफेच्या दोन टोकांवर असतात.

बल, टेकू आणि भार यांच्या स्थानांवर तरफेचे तीन प्रकार पडतात.



१२.१० : वस्तू पकडणे

तरफेचा पहिला प्रकार	**तरफेचा दुसरा प्रकार**	**तरफेचा तिसरा प्रकार**
तरफेच्या पहिल्या प्रकारात टेकू मधे असतो व एका टोकाला भार तर दुसऱ्या टोकाला बल असते.	मध्यभागी भार, एका बाजूला टेकू आणि दुसऱ्या बाजूला बल हा तरफेचा दुसरा प्रकार आहे.	मध्यभागी बल, एका बाजूला टेकू आणि दुसऱ्या बाजूला भार हा तरफेचा तिसरा प्रकार आहे.
		

जरा डोके चालवा.

चित्रात दैनंदिन जीवनातील काही यंत्रे दाखवली आहेत. प्रत्येकाच्या तरफेचा प्रकार कोणता ?

करून पाहूया. **कप्पी**

पेन्सिल, चिकटपट्टी, दोऱ्याचे रिकामे रीळ, अर्धा मीटर जाड दोरा, दोरीला बांधता येईल असे वजन (खोडरबर), खेळण्यातील रंगीत चिकट माती.

टेबलाच्या कडेवरून पुढे येईल, अशा पद्धतीने पेन्सिल टेबलावर ठेवा. ती चिकटपट्टीने टेबलावर पक्की चिकटवा. पेन्सिलच्या पुढे आलेल्या भागावर रीळ अडकवा. पेन्सिलच्या टोकावर रंगीत मातीचा गोळा बसवा म्हणजे रीळ निसटणार नाही. या रिळावरून एका बाजूला वजन असलेला जाड दोरा सोडा. आता या दोऱ्याचे मोकळे टोक धरून खाली ओढले तर काय होते? दुसऱ्या टोकाला बांधलेले वजन वर उचलले जाते.

१२.११ : दैनंदिन वापरातील कप्पी

वजन उचलण्यासाठी खाच असलेले चाक आणि दोरी यांच्या अशा रचनेला '**कप्पी**' म्हणतात.

कप्पी वापरण्याचा काय उपयोग होतो ?

वरच्या दिशेने वजन उचलण्यासाठी खालच्या दिशेने बल लावता येते. हे अधिक सोईचे असते. रोजच्या वापरातील कप्पीची काही उदाहरणे तुम्ही पाहिली असतीलच. त्यांची यादी करा.

सांगा पाहू ! **चाक आणि आस**

१. आकाशपाळण्याची मजा तुम्ही सर्वांनीच घेतली असेल. त्याचे मोठे चाक कसे फिरते ?

आकाशपाळण्याचे मोठे चाक मध्यभागी एका दांड्यावर बसवलेले असते. या दांड्याला '**आस**' म्हणतात. विजेच्या साहाय्याने आस फिरू लागला, की त्यावर बसवलेले चाकही फिरते. आस आणि चाक ही जोडी एक साधे यंत्र आहे. याचा असंख्य ठिकाणी उपयोग होताना आपण पाहतो.

२. सायकलचे पॅडल फिरवले, की चाक फिरू लागते.

असे कशामुळे होते ?

१२.१२ : आकाशपाळणा

यंत्राची निगा

यंत्रे वापरली जात असताना त्यांचे भाग एकमेकांवर घासतात. धूळ बसून खराब झालेल्या भागांमध्ये अधिक घर्षण होते. हवामानाच्या परिणामाने काही भाग गंजतात असे भाग घासले जाऊन त्यांची झीज होते. त्यामुळे यंत्रे निकामी होतात. हे टाळण्यासाठी त्यांची काळजी घेणे महत्त्वाचे असते.

यंत्राची निगा राखताना त्यांचे सर्व भाग पुसून स्वच्छ केले जातात. एकमेकांवर घासल्या जाणाऱ्या भागांत वंगण सोडतात, जेणेकरून त्यांमधील घर्षण कमी होऊन त्यांची झीज कमी होईल. वापरात नसताना त्यावर धूळ बसू नये म्हणून यंत्रे झाकून ठेवली जातात. हवामानाचा परिणाम होऊ नये म्हणून यंत्रातील धातूंपासून बनलेल्या भागांवर रंग दिला जातो आणि यंत्रे कोरडी राहतील याची दक्षता घेतली जाते.

१२.१३ : यंत्राची निगा

माहीत आहे का तुम्हांला ?

मोठमोठ्या कारखान्यांत यंत्रांची देखभाल व निगा राखण्यासाठी एक स्वतंत्र विभाग असतो.

ठराविक कालावधीसाठी कारखाने बंद ठेवून तेथील यंत्रांची निगा राखली जाते.

हे नेहमी लक्षात ठेवा.

यंत्रांची निगा राखली नाही, तर गरजेच्या वेळी ती उपयोगात येणार नाहीत.

यंत्रे कशी हाताळावी याची माहिती घेऊन अपघात होणार नाही, याची काळजी घ्यावी.

आपण काय शिकलो ?

- श्रम कमी व्हावे, कमी वेळात अधिक काम व्हावे यांसाठी यंत्रे वापरली जातात.
- काही यंत्रे साधी, तर काही गुंतागुंतीची असतात.
- उतरण, पाचर, तरफ, कप्पी, चाक ही साधी यंत्रे आहेत.
- बल, भार, टेकू यांच्या स्थानांवरून तरफेचे तीन प्रकार पडतात.
- यंत्रे कार्यक्षम राहावीत म्हणून त्यांची योग्य ती काळजी घ्यावी.

चौफेर ....

कोणतेही काम व्यवस्थितरीत्या पूर्ण करण्यासाठी एखादी युक्ती वापरावी लागते. युक्तीला यंत्राची जोड द्यावी लागते. जुने, टाकाऊ, अडगळीतील साहित्य शोधा व त्यांपासून एखादे उपयोगी यंत्र बनवा.

- जुने, खराब झालेले एखादे पेन घ्या व त्यापासून एक यंत्र तयार करा.

स्वाध्याय

१. आमचे वर्गीकरण करा.

तरफ, कप्पी, उतरण, पाचर, सुई, जिना, घसरगुंडी, ध्वजस्तंभाची वरची चक्री, अडकित्ता, कात्री, ओपनर, कुऱ्हाड, क्रेन, सुरी.

२. रिकाम्या जागी योग्य शब्द भरून विधाने पूर्ण करा.

अ. मध्यभागी .... असून एका बाजूला .... व दुसऱ्या बाजूला .... हा तरफेचा पहिला प्रकार आहे.

आ. मध्यभागी .... असून एका बाजूला.........व दुसऱ्या बाजूला .... हा तरफेचा दुसरा प्रकार आहे.

इ. मध्यभागी ...... असून एका बाजूला .... व दुसऱ्या बाजूला .... हा तरफेचा तिसरा प्रकार आहे.

३. खालील कामे करण्यासाठी कोणती यंत्रे वापराल? त्यांचे प्रकार लिहा.

अ. टिनच्या डब्याचे झाकण काढणे.

आ. उंच इमारतीवर विटा पोहोचवणे.

इ. भाजी चिरणे.

ई. विहिरीतून पाणी काढणे.

उ. पापड भाजणे.

४. खालील प्रश्नांची उत्तरे तुमच्या शब्दांत लिहा.

अ. साधी यंत्रे म्हणजे काय?

आ. यंत्र वापरण्याचे फायदे सांगा.

इ. गुंतागुंतीची यंत्रे म्हणजे काय?

ई. तरफ म्हणजे काय? तरफेचे प्रकार कशावरून केलेले आहेत?

५. असे का?

अ. प्रवासी बॅगांना चाके असतात.

आ. यंत्राची निगा राखावी लागते.

इ. सायकल हे गुंतागुंतीचे यंत्र आहे.

६. खाली दिलेल्या उताऱ्यातील तरफेमध्ये टेकू, भार, बल ओळखा व त्यांचे प्रकार ओळखा.

रवी व सविता बागेमध्ये एका सी–सॉ वर बसतात. दरम्यान एक माळी बागेतील झाडे कात्रीने कापत असतो. तो माणूस बागेतील कचरा, दगडगोटे गोळा करून कचरा गाडीमध्ये टाकतो. नंतर रवीला तहान लागते व तो लिंबू सरबत विकत घेतो. सरबत विक्रेता लिंबू चिरून लिंबू पिळणीच्या साहाय्याने सरबत करून देतो व त्या ग्लासामध्ये बर्फाचे छोटे छोटे तुकडे चिमट्याने उचलून टाकतो.

उपक्रम :

- घरामध्ये व तुमच्या आसपासच्या परिसरात आढळणाऱ्या विविध यंत्रांची यादी करा व त्यांचे प्रकार लिहा.
- तुमच्या सायकलची दुरुस्ती कशी केली जाते, हे सायकल दुरुस्ती दुकानात जाऊन पहा व माहितीची नोंद घ्या.

DXXRY3