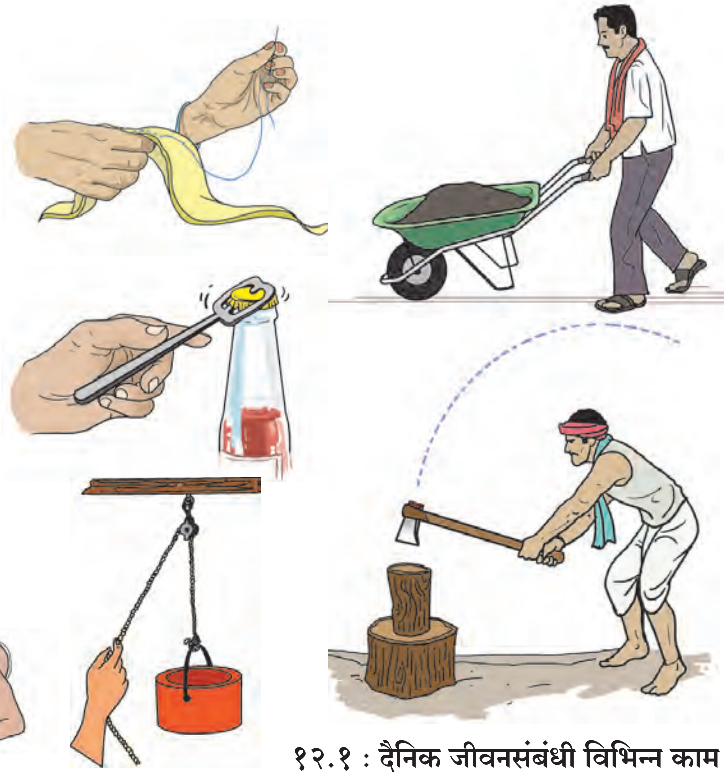
१२ सरल यंत्र

प्रेक्षण करो तथा चर्चा करो ।

नीचे दिए गए कुछ निश्चित काम युक्ति द्‌वारा पूरा करने के लिए किसी विशिष्ट साधन का ही उपयोग किया गया है । इन साधनों के नाम बताकर वर्गकक्ष में चर्चा करो कि इनका किस प्रकार उपयोग हो रहा है ।

दैनिक जीवन में कम समय में कम परिश्रम द्‌वारा अधिक काम करने के लिए जिन साधनों का प्रयोग किया जाता है, उन्हें **‘यंत्र’** कहते हैं।

संलग्न चित्र में दिखाए गए यंत्रों में केवल एक या दो भाग ही हैं और उनकी रचना अत्यंत सामान्य है । ऐसे यंत्रों को **‘सरल यंत्र’** कहते हैं । सरल यंत्र आसानी से काम में लाए जा सकते हैं । इसके अतिरिक्त इनके खराब होने की संभावना कम होती है। इसलिए दैनिक जीवन में हम ऐसे अनेक सरल यंत्रों का उपयोग करते हैं ।



१२.१ : दैनिक जीवनसंबंधी विभिन्न काम

बताओ तो !

नीचे दिए गए चित्रों में दिखाए गए यंत्रों का अवलोकन करो । कौन-से काम करने के लिए इनका उपयोग किया जाता है ? क्या ऐसे कुछ अन्य यंत्रों के नाम तुम बता सकते हो ?

इन यंत्रों में अनेक भाग हैं । एक ही काम पूर्ण करने के लिए इनमें कई प्रक्रियाएँ एक साथ होती रहती हैं । इसके लिए इन यंत्रों में कई भाग एक-दूसरे से जुड़े होते हैं । इसलिए इन यंत्रों को **‘जटिल यंत्र’** कहते हैं । जटिल यंत्रों में जुड़े हुए कुछ भाग सरल यंत्र ही होते हैं । जटिल यंत्रों की रचना अत्यंत क्लिष्ट होती है ।

१२.२ : विभिन्न प्रकार के जटिल यंत्र

काम के स्वरूप के अनुसार समय तथा श्रम पर विचार करके, दैनिक जीवन में हम सरल और जटिल यंत्रों का उपयोग करते हैं ।

आओ हम कुछ सरल यंत्रों की जानकारी प्राप्त करें ।

ढालू तल

कोई वजनदार (भारी) पीपा किसी ट्रक पर लादना है । रवि ने पटरी 'अ' और हमीद ने 'ब' चुनी । राही ने पटरी का उपयोग किया ही नहीं ।

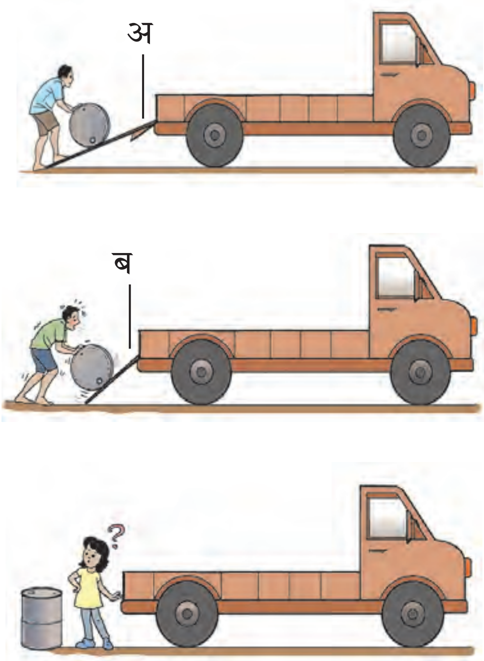
१. पीपे को ट्रक पर लादना किसे सबसे कठिन लगा होगा ?

२. किसे सबसे आसान लगा होगा ?

पटरियों अ और ब में किसकी लंबाई अधिक है? किसकी चढ़ान अधिक है ?

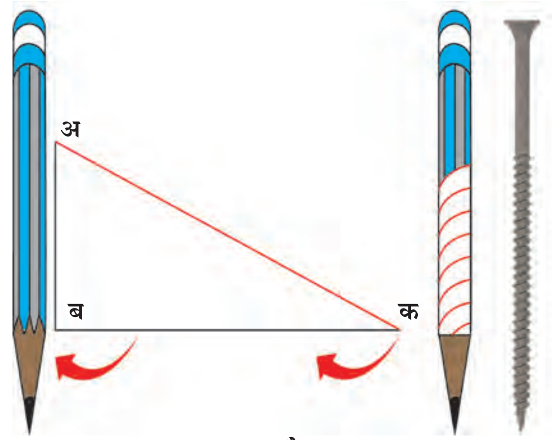
इससे तुम्हें क्या ज्ञात होता है ?

कोई भी वजन उठाने के लिए किसी तिरछी रखी गई पटरी का उपयोग करने पर हमें कम भार सँभालना पड़ता है और वजन लादना हलका लगता है । ऐसी पटरी को **'ढालू तल'** कहते हैं । ढालू तल की चढ़ान जितनी ही कम होगी, उतना ही वजन कम मालूम पड़ेगा, परंतु ऐसे ढालू तल की लंबाई अधिक होती है । ढालू तल की चढ़ान जितनी अधिक होती है, उतनी ही उसकी लंबाई कम होती है, परंतु हमें अधिक भार सँभालना पड़ता है ।



१२.३ : ट्रक पर पीपा लादना

आओ, करके देखें ।



१२.४ : ढालू तल तैयार करना

१२.५: पहाड़ी घाट की सड़क

एक त्रिभुजाकार कागज 'अबक' काटो । इसकी कोर 'अक' पर एक लाल रेखा खींचो । अब इस कागज को आकृति में दिखाए अनुसार पेंसिल पर लपेटो । क्या दिखता है ?

इस त्रिभुजाकार कागज की ढालू तल जैसी कोर 'अक' धीरे-धीरे 'अ' से 'क' तक उतरती है ।

किसी स्क्रू पर बने आटे इसी प्रकार बनाए जाते हैं । यही कारण है कि लकड़ी में स्क्रू लगाते समय वह इसी ढालू तल के सहारे लकड़ी में घुसता जाता है । अतः कील ठोकने की तुलना में स्क्रू घुसाने में कम शक्ति लगानी पड़ती है । अतः स्क्रू वास्तव में लोहे की पट्टी से बना एक लपेटा हुआ ढालू तल ही है ।

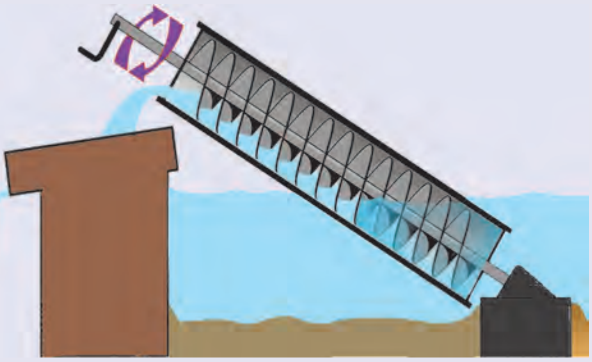
स्क्रू की ही भाँति घाट की पहाड़ी पर बनी घुमावदार सड़क भी एक ढालू तल है । इसीलिए भारी वाहन भी पहाड़ी पर आसानी से चढ़ तथा उतर सकते हैं ।

प्रेक्षण करो तथा चर्चा करो ।

चित्र में दिखाए गए घाट की पहाड़ी पर चढ़ने के पैदलमार्ग और सड़क, दो रास्ते उपलब्ध हैं । इन दोनों रास्तों से पहाड़ी की चोटी तक चढ़ने में लगा समय, शक्ति और अपनी सुविधा की तुलना करो ।

ऐसा हुआ

ग्रीक वैज्ञानिक आर्किमीडीज ने संलग्न चित्र में दिखाई देने वाले यंत्र की खोज की थी । इसलिए यह यंत्र **आर्किमीडीज स्क्रू** के नाम से जाना जाता है । बड़ी जहाज के अंदर से पानी निकालने के लिए उन्होंने एक ऐसी बेलनाकार नली का उपयोग किया, जिसके अंदर एक डंडा बिठाया गया था । वह नली ४५° के कोण पर पानी में इस तरह रखी गई, जिससे कि डंडा समतल पृष्ठभाग पर आ जाए । जब डंडा घुमाते हैं, तब पानी ऊपर चढ़ने लगता है ।



आर्किमीडीज स्क्रू

पच्चर (पाचर)

लकड़ी चीरने के लिए कुल्हाड़ी का उपयोग किया जाता है । दो ढालू तलों को विशेष ढंग से जोड़ने पर एक धारदार औजार तैयार होता है । ऐसे औजार को **पच्चर (पाचर)** कहते हैं। इसका उपयोग किसी वस्तु के टुकड़े बनाने अथवा चिपकी हुई वस्तुओं को अलग करने के लिए किया जाता है । कुल्हाड़ी, चाकू, रूखानी आदि 'पच्चर' नामक सरल यंत्र के उदाहरण हैं ।

सूई तथा कील (खीला) भी एक अलग प्रकार के पच्चर हैं ।

१२.६ : पच्चर (पाचर)

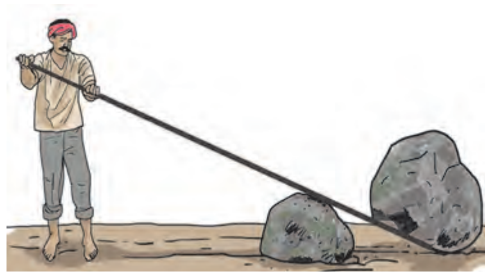
थोड़ा सोचो ।

कपड़े सिलने के लिए सूई की आवश्यकता पड़ती है । फल तथा सब्जी काटने के लिए हम चाकू का उपयोग करते हैं । सूई की नोक या चाकू की धार भोथरी होने पर सूई कपड़े में नहीं घुसती और चाकू से सागसब्जी नहीं कटती । ऐसा क्यों होता है ?

उत्तोलक

खेत में धँसे हुए बड़े पत्थर को निकालने के लिए, किसान एक मजबूत रंभे (सबरी) का उपयोग कर रहा है। ऐसे यंत्र को **'उत्तोलक'** कहते हैं ।

बल, भार(बोझ) और आलंब, ये उत्तोलक के तीन भाग होते हैं ।



१२.७ : पत्थर बगल में करना ।

१. उत्तोलक का डंडा जिस आधार पर टिकाया जाता है, उसे 'उत्तोलक का आलंब' कहते हैं ।
२. उत्तोलक द्वारा जो वस्तु उठाई जाती है अथवा जिस बल के विपरीत उत्तोलक कार्य करता है, उसे 'भार' (बोझ) कहते हैं । आलंब से भार तक के उत्तोलक के भाग को 'भारभुजा' कहते हैं ।
३. कोई वस्तु उठाने के लिए डंडे के दूसरे सिरे (भाग) पर बल लगाया जाता है । उत्तोलक के आलंब से बल तक के भाग को 'बलभुजा' कहते हैं ।

जरा डोके चालवा.

उत्तोलक के उपयोग द्वारा कौन-कौन-से काम किए जा सकते हैं?

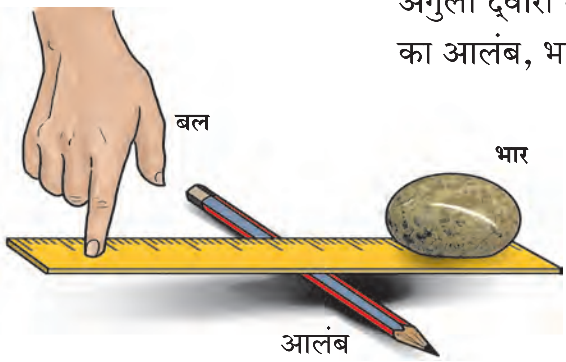
आओ, करके देखें ।

१. मेज पर एक पेंसिल रखो । उस पर एक पट्टी रखो जो उसके साथ समकोण बनाती हो । पट्टी के एक सिरे पर पेपरवेट रखो । दूसरे सिरे पर अँगुली द्वारा दाब डालकर पेपरवेट को उठाओ । इस प्रकार बने उत्तोलक का आलंब, भारभुजा तथा बलभुजा कौन-सी है ?

अब अपनी अँगुली और पेंसिल के बीच की दूरी को प्रत्येक बार ४ सेमी बढ़ाते जाओ और देखो कि क्या प्रत्येक दूरी पर पेपरवेट को उठाया जा सकता है ।

तुम्हें क्या ज्ञात होता है ?

भारभुजा की तुलना में बलभुजा की लंबाई जैसे-जैसे बढ़ती जाती है, वैसे-वैसे पेपरवेट उठाने के लिए कम बल लगाना पड़ता है । यह उत्तोलक का पहला प्रकार है ।



१२.८ : मापनपट्टी की सहायता से पेपरवेट को उठाना

२. सॉस की बोतल का ढक्कन निकालने के लिए हम ओपनर का उपयोग कैसे करते हैं ? चित्र में देखो और उसी प्रकार कृति करो । ओपनर को ढक्कन पर टिकाकर उसके दूसरे सिरे पर बल लगाकर बोतल में मजबूती से लगे हुए ढक्कन को ऊपर की ओर खींचते हैं, तब ढक्कन भी ऊपर खिंच जाता है । इस समय ओपनर आलंब के चारों ओर घूमता है । इस समय भार, बल तथा आलंब कहाँ होते हैं ?

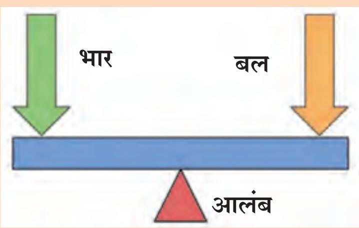
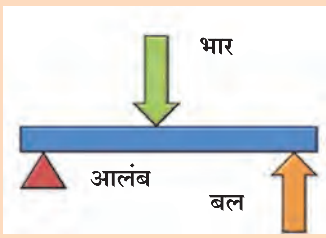
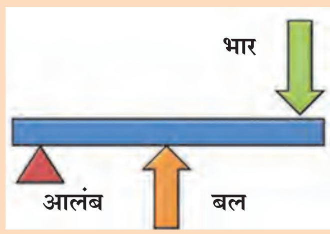
१२.९ : ढक्कन का निकालना

३. चिमटे द्वारा हम किसी वस्तु को कैसे उठाते हैं ?

चिमटे की दोनों भुजाओं के सिरों पर वजन अर्थात भार होता है । इन दोनों भुजाओं के मध्य भाग पर हम बल लगाते हैं अर्थात बल उत्तोलक के मध्य भाग में लगाया जाता है और आलंब तथा भार उत्तोलक के दोनों सिरों पर होते हैं ।

१२.१० : वस्तु पकड़ना

बल, आलंब तथा भार के स्थानों के आधार पर उत्तोलक तीन प्रकार के होते हैं ।

उत्तोलक का पहला प्रकार	**उत्तोलक का दूसरा प्रकार**	**उत्तोलक का तीसरा प्रकार**
उत्तोलक के पहले प्रकार में आलंब मध्य में होता है तथा एक सिरे पर भार और दूसरे सिरे पर बल होता है ।	उत्तोलक के दूसरे प्रकार में मध्य भाग में भार, उसकी एक ओर आलंब और दूसरी ओर बल होता है ।	उत्तोलक के तीसरे प्रकार में मध्य भाग में बल, उसकी एक ओर आलंब और दूसरी ओर भार होता है ।
		

थोड़ा सोचो ।

चित्रों में दैनिक जीवन में उपयोगी कुछ यंत्र दिखाए गए हैं। प्रत्येक यंत्र उत्तोलक का कौन-सा प्रकार है ?

आओ, करके देखें । **घिरनी**

पेंसिल, चिपकपट्‌टी, धागे की खाली रील, आधा मीटर लंबा मोटा धागा, धागे में बाँधने योग्य एक बाट (मिटाने वाला रबड़), खिलौनेवाली रंगीन चिकनी मिट्‌टी ।

पेंसिल को मेज की कोर पर इस प्रकार रखो कि उसका कुछ भाग मेज के बाहर हो । चिपकपट्‌टी द्‌वारा इसे मेज पर मजबूती से चिपकाओ। पेंसिल के बाहरी भाग पर धागे की खाली रील अटका दो । पेंसिल के सिरे पर रंगीन मिट्‌टी का गोला लगा दो, जिससे रील पेंसिल में से न निकले । इस रील के ऊपर से एक रस्सी लटकाओ, जिसके एक सिरे पर एक बाट बँधा हो । रस्सी के दूसरे स्वतंत्र सिरे को नीचे की ओर खींचने पर क्या होता है? दूसरे सिरे पर बाँधा गया बाट ऊपर उठने लगता है ।

१२.११ : रोजाना उपयोग की घिरनी

वजन उठाने में उपयोगी किसी खाँचेदार पहिए और मजबूत रस्सी की ऐसी रचना को '**घिरनी**' कहते हैं।

घिरनी के उपयोग के लाभ क्या हैं ?

जब किसी वजन (बोझ) को ऊपर उठाने के लिए नीचे की दिशा में बल लगाया जाता है, तब यह अधिक सुविधाजनक तथा आसान होता है । दैनिक उपयोगवाली घिरनी के कुछ उदाहरण तुमने अवश्य देखे होंगे । उनकी सूची बनाओ ।

बताओ तो । **पहिया और धुरी**

१. आकाशझूले पर झूलने का आनंद तुम सभी लोगों ने तो लिया ही होगा । उसका विशाल पहिया किस प्रकार घूमता है?

आकाशझूले का यह विशाल पहिया उसके मध्यभाग में लगे हुए दंड पर बैठाया होता है । इस दंड को '**धुरी**' कहते हैं । बिजली की सहायता से धुरी को घुमाने पर उसके साथ लगा पहिया भी घूमता है । धुरी और पहिए की यह जोड़ी एक सरल यंत्र है । हमने देखा है कि इस जोड़ी का अनेक स्थानों पर उपयोग किया जाता है ।

आकाशझूले की धुरी घुमाने पर इसका पहिया भी घूमने लगता है ।

२. साइकिल का पैडल घुमाने पर पहिया घूमने लगता है ।

ऐसा क्यों होता है?

१२.१२ : आकाशझूला

यंत्रों की देखभाल

निरंतर उपयोग में लाए जाने पर यंत्रों के भाग एक-दूसरे पर घिसते रहते हैं । धूल बैठने से खराब हुए भागों में अधिक घर्षण होता है । जलवायु के प्रभाव से कुछ भागों में जंग लग जाता है । इन भागों के घिसने से इनका छीजन होता है । परिणामस्वरूप वे अनुपयोगी हो जाते हैं। इससे बचाव के लिए उनकी सही देखभाल करना बहुत ही महत्वपूर्ण है ।

यंत्र की देखभाल करते समय उसका प्रत्येक पुरजा पोंछकर स्वच्छ किया जाता है । आपस में घिसनेवाले पुरजों में तेल तथा स्नेहक (ग्रीज, क्रूडआयल) डालते हैं । इससे इनमें होनेवाला घर्षण कम हो जाता है और छीजन कम होता है । उपयोग न करते समय धूल-मिट्टी से यंत्र को बचाने के लिए ढककर रखते हैं । जलवायु के प्रभाव से बचाने के लिए यंत्र के धातुवाले पुरजों पर रंग लगाते हैं और यंत्रों को शुष्क रखने की सावधानी रखी जाती है ।

१२.१३ : यंत्रों की देखभाल

क्या तुम जानते हो ?

बड़े-बड़े कारखानों में यंत्रों की देखभाल के लिए एक स्वतंत्र विभाग होता है ।

एक निश्चित समय के लिए कारखाने को बंद करके उसके यंत्रों की देखभाल की जाती है ।

यह सदैव ध्यान में रखो

यदि यंत्र की देखभाल न की जाए, तो आवश्यकता के समय उसका उपयोग करना संभव नहीं होगा ।

यह ध्यान रखें, कि यंत्र का उपयोग किस प्रकार करना है, तो दुर्घटना नहीं होगी ।

हमने क्या सीखा ?

- परिश्रम में कमी हो, कम समय में अधिक काम हो, इसके लिए यंत्रों का उपयोग किया जाता है ।
- कुछ यंत्र सरल तो कुछ यंत्र जटिल होते हैं ।
- ढालू तल, पच्चर, उत्तोलक, घिरनी तथा पहिया सरल यंत्र हैं ।
- बल, भार तथा आलंब के स्थानों के आधार पर उत्तोलक के तीन प्रकार हैं ।
- यंत्रों की कार्यक्षमता बनाए रखने के लिए उनकी सही देखभाल करनी चाहिए ।

चारों ओर दृष्टिपात ....

कोई भी काम व्यवस्थित ढंग से करने के लिए किसी न किसी युक्ति का उपयोग करना पड़ता है । इस युक्ति के क्रियान्वयन के लिए यंत्र का सहारा लेना पड़ता है । तुम कुछ पुरानी, बेकार, अनुपयोगी, रद्दी सामग्री खोजो और उनसे कोई उपयोगी यंत्र बनाओ । • पुरानी, खराब हुई कोई कलम लो और उससे एक यंत्र बनाओ ।

स्वाध्याय

१. हमारा वर्गीकरण करो :

उत्तोलक, घिरनी, ढालू तल, पच्चर, सूई, सीढ़ी, फिसलपट्‌टी, ध्वजस्तंभ का ऊपरवाला चक्र, सरौता, कैंची, ओपनर, कुल्हाड़ी, क्रेन, चाकू ।

२. प्रत्येक रिक्त स्थान में सही शब्द लिखकर कथनों को पूर्ण करो ।

अ. उत्तोजक के पहले प्रकार में .... मध्य में, ... एक ओर तथा .... दूसरी ओर होता है ।

आ. उत्तोलक के दूसरे प्रकार में .... मध्य में, ... उसकी एक ओर तथा .... दूसरी ओर होता है ।

इ. उत्तोलक के तीसरे प्रकार में .... मध्य में, ... एक सिरे की ओर तथा......... दूसरे सिरे की ओर होता है ।

३. निम्नलिखित कार्य करने के लिए कौन-से यंत्रों का उपयोग करोगे ? उनके प्रकार लिखो ।

अ. लोहे के डिब्बे का ढक्कन निकालना है ।

आ. ऊँची इमारत पर ईंटें पहुँचानी हैं ।

इ. सब्जी काटना है ।

ई. कुँए में से पानी खींचना है ।

उ. पापड़ सेंकने हैं ।

४. नीचे दिए गए प्रश्नों के उत्तर तुम अपने शब्दों में लिखो ।

अ. सरल यंत्र का अर्थ क्या है ?

आ. यंत्र के उपयोग से होने वाले लाभ लिखो ।

इ. जटिल यंत्र से तुम क्या समझते हो ?

ई. उत्तोलक का क्या अर्थ है ? उत्तोलक के प्रकार किस आधार पर निर्धारित किए गए हैं ?

५. ऐसा क्यों है ?

अ. यात्री बैगों में पहिए लगे होते हैं ।

आ. यंत्रों की देखभाल करनी पड़ती है ।

इ. साइकिल एक जटिल यंत्र है ।

६. नीचे दिए गए परिच्छेद में आने वाले उत्तोलकों में आलंब, भार तथा बल पहचानो तथा प्रकार लिखो :

रवि तथा सविता किसी बाग में लगे सी-सॉ पर बैठते हैं । कोई माली कैंची से पौधे छाँट रहा है । एक आदमी बाग का कूड़ा-करकट, कंकड़-पत्थर, गोटियाँ एकत्र करके ठेले में रख रहा है । बाद में रवि को प्यास लगती है और वह नीबू का शरबत खरीदता है । विक्रेता नीबू काटकर तथा नीबू निचोड़ने वाले साधन से रस निकालकर शरबत बनाकर देता है । गिलास में चिमटी द्‌वारा वह बरफ के छोटे-छोटे टुकड़े उठाकर डालता है ।

उपक्रम :

- घर में और तुम्हारे आसपास के परिसर में दिखने वाले विभिन्न यंत्रों की सूची तैयार करो तथा उनके प्रकार लिखो ।
- तुम्हारी साइकिल की मरम्मत कैसे की जाती है, इसे साइकिल की मरम्मत करने वाली दुकान पर जाकर ध्यानपूर्वक देखो और प्राप्त जानकारी नोट करो ।