

तुमने अक्सर जानवरों को अपने पैर के खुरों या पंजों से मिट्टी खोदते हुए देखा होगा।

क्या मनुष्य भी अपने पंजों से मिट्टी खोदता है ? (1)

गहरा गड्ढा खोदने के लिये मनुष्य किस चीज़ का उपयोग करता है ? (2)

मनुष्य अपनी जरूरत के अनुसार औजारों को खुद बना लेता है, जबकि जानवर ऐसा नहीं कर सकते।

औजार किस प्रकार बने होंगे ? आओ, इस बात को कुछ प्रयोगों से समझें।

### प्रयोग 1

चित्र-1 देखो। एक आलपिन लो और इसे अपने अँगूठे की सहायता से लकड़ी के पटिये में गाड़ो।

क्या हुआ ? (3)

जूते की एक कील को अँगूठे की सहायता से पटिये में गाड़ो।

क्या तुम यह काम आसानी से कर सके ? (4)

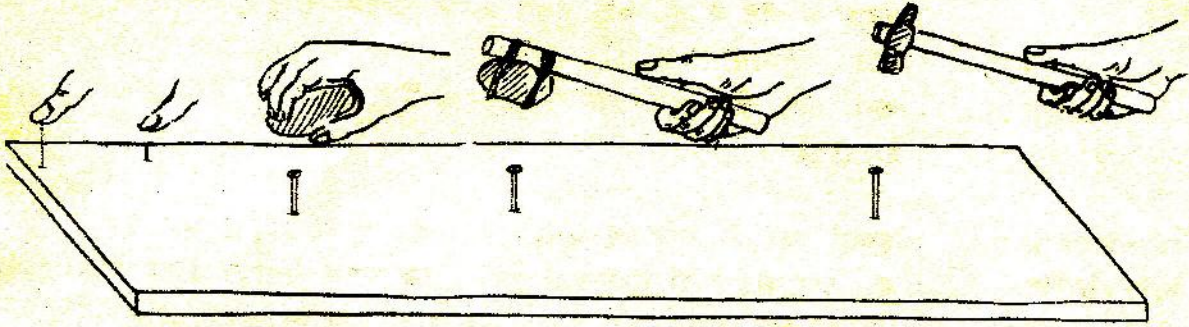
अब जूते की एक और कील को पत्थर के छोटे टुकड़े से ठोक कर पटिये में गाड़ो।

जा कील गाड़ने के दो तरीके तुम्हें बनाए गए उनमें से किसमें आसानी हुई ? (5)

अब तुम एक इंच लम्बी कील लो और उसे एक छोटे पत्थर की सहायता से पटिये में गाड़ो।

क्या तुम कील को पटिये में गाड़ पाए ? (6)

यदि नहीं तो क्या तुम बड़े पत्थर से यह काम आसानी से कर सकते हो ? करके देखा। (7)



चित्र-1

एक छोटे पत्थर को लकड़ी की डण्डी के एक सिरे पर कसकर बाँधो और इसकी सहायता से एक अन्य एक इंच लम्बी कील को पटिये में गाड़ो।

यदि तुम्हें एक छोटे पत्थर की सहायता से पटिये में कील गाड़ने को कहा जाए तो तुम क्या पसन्द करोगे - छोटे पत्थर का ऐसे ही उपयोग करना या पत्थर की हथौड़ी बनाकर ? (8)

पत्थर की इस हथौड़ी का बार-बार उपयोग करने अथवा जोर से पटकने पर इसमें लगे पत्थर के टूटने का डर है।

पत्थर के स्थान पर किस पदार्थ का उपयोग किया जाये जिससे यह हथौड़ी अधिक मजबूत हो ? सोचकर बताओ। (9)

इस प्रकार मनुष्य ने अपने उपयोग के लिये हथौड़ी बनाई।

## प्रयोग 2

तुम्हें कपड़े के दो टुकड़े और धागा दिया गया है। क्या तुम केवल उँगली और धागे से दोनों टुकड़ों को सी सकते हो ? यदि नहीं, तो उँगली की जगह बबूल के काँटे से कपड़ों को सीने की कोशिश करो।

इस तरह कपड़ा सीने में तुम्हें क्या कठिनाई हुई ? (10)

बबूल के काँटे में तुम क्या सुधार करोगे जिससे कि तुम्हें कपड़ों को सीने में आसानी हो ? (11)

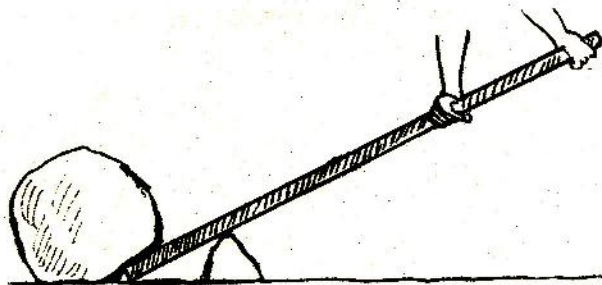
कपड़े सीने की सुई में इस कठिनाई को किस प्रकार दूर किया गया है ? (12)

वजन उठाने का एक आसान तरीका —

सीवर

प्रयोग 3

तुम्हारे स्कूल के आसपास कोई भारी पत्थर या गिरा हुआ बड़ा पेड़ या अन्य कोई भारी चीज़ पड़ी होगी। उसे अपने हाथों से उठाने या सरकाने की कोशिश करो। अब एक मोटा डंडा लो। डंडे का एक सिरा उस भारी चीज़ के नीचे फँसा लो। डंडे के नीचे चित्र-2 में दिखाये गये तरीके से पत्थर या ईंट की टेक रखो। अब डंडे के दूसरे सिरे को दबाकर वजन उठाने या सरकाने की कोशिश करो।



चित्र-2

क्या अब वजन आसानी से उठ गया ? (13)

डंडे के नीचे की टेक को भारी चीज़ से अलग-अलग दूरी पर रखकर प्रयोग दोहराओ।

क्या हुआ ? (14)

डंडा दबाने में तुम्हारा हाथ जितना नीचे गया उसकी तुलना में वजन कितना ऊपर उठा ? (15)

इस प्रयोग में वजन को और अधिक सरलता से उठाने के लिये क्या करोगे ? (16)

लोहे की एक छोटी छड़ की तुलना में सब्बल या लाठी से भारी वजन उठाना क्यों आसान हो जाता है ? (17)

यदि तुम चाहो तो इस प्रयोग को चुंगी नाके के बेरियर (ऊपर उठने वाला फाटक) या डेकुल (ढेंकी) से भी कर सकते हो। इनमें डंडे के एक छोर पर भारी वजन बँधा रहता है और दूसरे छोर पर रस्सी बँधी रहती है। पहले तुम वजन को हाथ से उठाने की कोशिश करो। फिर रस्सी को खींचकर वजन को उठाओ।

किस तरीके से वजन उठाने में आसानी हुई ? (18)

डंडे या सब्बल से पत्थर उठाना, चुंगी—नाके का बेरियर और डेकुल लीवर के उदाहरण हैं।

इन तीनों के चित्र अपनी कापी में बनाओ और उन पर उनके नाम लिखो। (19)

लीवर कैसे काम करता है ?

आओ, अब हम लीवर के बारे में कुछ और सीखें। तराजू भी एक लीवर है। तराजू के बारे में हमने कक्षा 7 में सीखा है।

तराजू का एक चित्र अपनी कापी में बनाओ और उसमें संतुलन बिन्दु दिखाओ। (20)

अब बताओ कि जब पलड़े ऊपर—नीचे होते हैं तो क्या पूरी डंडी भी ऊपर—नीचे होती रहती है या उसमें कहीं कोई ऐसा बिन्दु है जो ऊपर—नीचे नहीं होता ? यदि कोई ऐसा बिन्दु है तो उसे पहचानो और उसे तराजू के अपने चित्र में दिखाओ। (21)

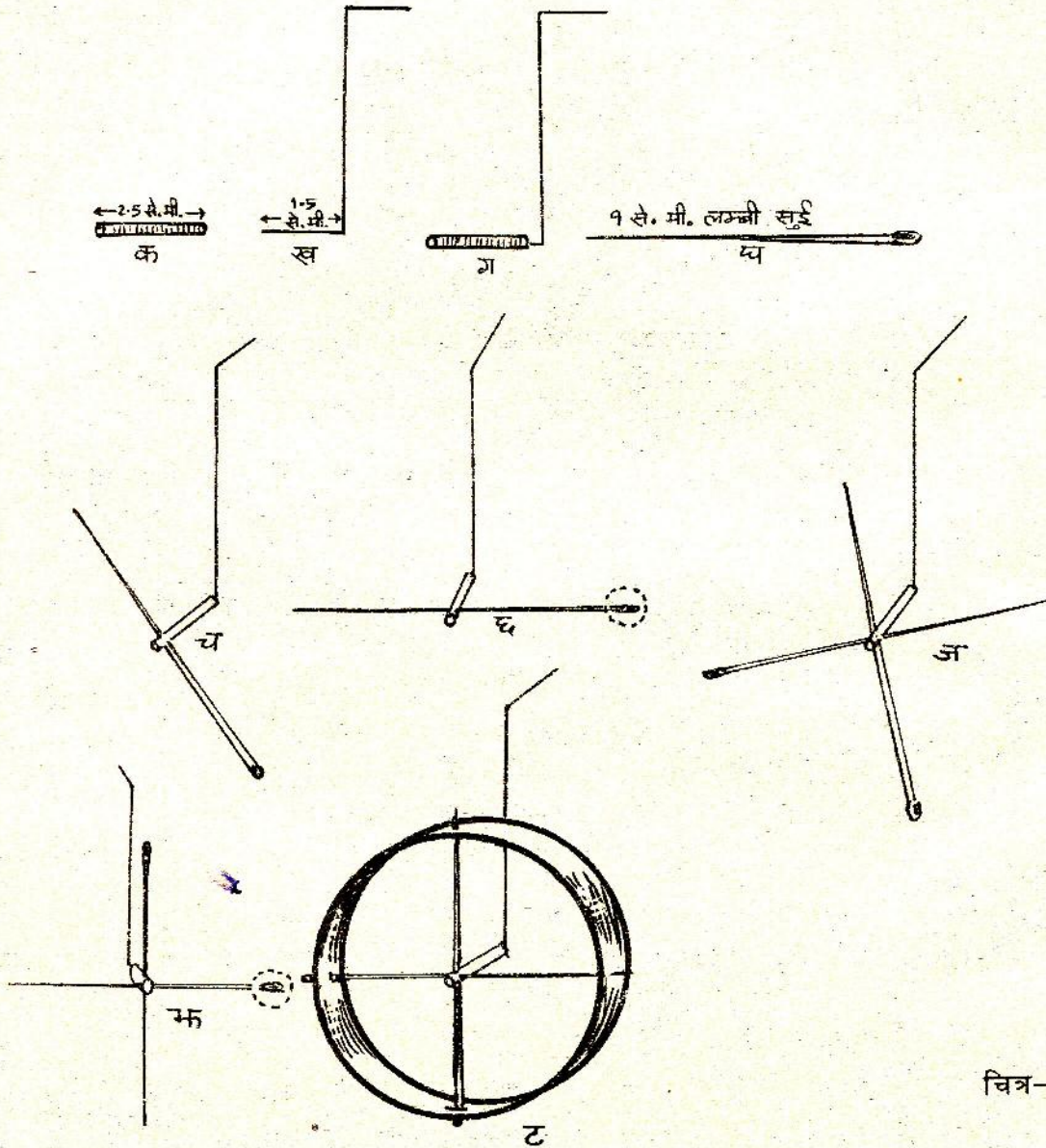
एक तराजू लेकर इस बात की जाँच करो। प्रत्येक लीवर में एक ऐसा बिन्दु रहता है जो लीवर का उपयोग करते समय हमेशा स्थिर रहता है। इस बिन्दु को लीवर का 'आसम्ब' कहते हैं।

तुमने जो तीन चित्र ऊपर बनाये थे, उनमें आसम्ब दिखाओ। (22)

वजन उठाने के अलावा दबाने, काटने और तोड़ने जैसे काम भी लीवर की सहायता से आसानी से किये जा सकते हैं। ऐसे कुछ लीवरों की सूची नीचे दी गई है -

कैंची, पिंचिस (पिलास), संती, हैण्ड पम्प का हथ्या, रेलवे का फाटक (उठने वाला), दरवाजा, सरौता, चिमटा।

इनके चित्र अपनी कापी में बनाओ और उन पर उनके आलम्ब दिखाओ। (23)



चित्र-3

लीवर से धिरनी  
प्रयोग 4

चित्र-3 देखो । एक खाली रीफिल में से लगभग 2.5 से०मी० लम्बा — टुकड़ा काट लो (चित्र-3. क) । चित्र-3 ख के अनुसार एक पेपर क्लिप को खोलकर इस तरह मोड़ो कि उसकी एक ओर लगभग 1.5 से०मी० लम्बा तार समकोण पर मुड़ा हुआ हो । क्लिप के समकोण पर मुड़े हुए 1.5 से०मी० लम्बे सिरे को रीफिल के टुकड़े में डाल दो (चित्र-3 ग) । एक 9 से०मी० लम्बी सुई लो (चित्र-3 घ) । चित्र-3 च के अनुसार रीफिल में उसके सिरे के नजदीक ठीक बीचोबीच सुई इस प्रकार डालो कि वह रीफिल की लम्बाई से समकोण बनाये और रीफिल के दोनों ओर उसकी लम्बाई बराबर हो ।

अब क्लिप की तार का ऊपरी सिरा अपने हाथ में पकड़ो और निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दो —

तुमने जो उपकरण बनाया है उसमें लगी हुई सुई का उपयोग क्या लीवर या तराजू की डण्डी के समान कर सकते हो ? समझाकर लिखो । (24)

यदि चित्र-3 छ के अनुसार सुई के एक सिरे पर गणक का एक मोती (या अन्य कोई हल्की वस्तु) रख दिया जाये तो सुई के दोनों सिरों पर क्या असर पड़ेगा ? (25)

अपने इस उपकरण में पहली सुई के एकदम नजदीक उससे समकोण बनाती हुई एक और सुई रीफिल में उसी तरह डालो (चित्र-3 ज) ।

क्या इस सुई का भी उपयोग लीवर या तराजू की डण्डी जैसा किया जा सकता है ? (26)

पेपर क्लिप की तार के एक सिरे को इस प्रकार पकड़ो कि दूसरी सुई क्षैतिज हो जाये । इस सुई के एक सिरे पर गणक का एक मोती रखो (चित्र-3 झ)

गणक का मोती रखने पर दोनों सुइयों के सिरों की स्थितियाँ किस प्रकार बदलीं ? (27)

अपनी क्रापी में इस उपकरण का चित्र बनाओ और उसमें इन दोनों सुइयों के आलम्ब दिखाओ । (28)

क्या इस उपकरण में हरेक सुई स्वतंत्र रूप से लीवर या तराजू की ढण्डी जैसा व्यवहार कर सकती है ? (29)

पेपर क्लिप की तार को हाथ में पकड़कर किसी एक सुई के एक सिरे को नीचे की ओर हल्का-सा झटका दो।

क्या हुआ ? (30)

कड़े कागज की लगभग 2 से०मी० चौड़ी और 30 से०मी० लम्बी पट्टी काटो। इस पट्टी को अपने उपकरण की सुइयों के बाहरी सिरों में फँसाकर चित्र-3 ट जैसा उपकरण बनाओ। पेपर क्लिप की तार को हाथ में पकड़े हुए किसी एक सुई के एक सिरे को नीचे की ओर झटका दो और देखो कि क्या होता है।

क्या यह उपकरण तुम्हें अपने आसपास पाई जाने वाली किसी मशीन या उसके किसी पुर्जे की याद दिलाता है ?

तुमने तो सुइयों से एक-एक करके दो लीवर बनाये थे। परन्तु ये दोनों लीवर मिलकर धिरनी का काम करने लगे। हाँ, वैसे ही धिरनी जो कुएँ से पानी खींचने के लिये उपयोग में लाई जाती है, या वह जो भारी वजन उठाने के लिये आधुनिक क्रेन मशीनों में लगाई जाती है। लीवर से धिरनी कैसे बनी ? यह समझने के लिये तुम्हें कुछ कल्पना करनी पड़ेगी। तुम्हारे उपकरण में यदि दो सुइयों की जगह ठीक उसी तरह हजारों सुइयों लगा दी जायें तो सोचो क्या होगा। हमारे जीवन में हम जो धिरनियाँ उपयोग में लाते हैं उनकी परिधि के हर बिन्दु पर ऐसा ही एक काल्पनिक लीवर काम करता है जिसका आलम्ब धिरनी के ठीक केन्द्र में स्थित होता है। ऐसे असंख्य काल्पनिक लीवरों के मेल से धिरनी बनती है।

विज्ञान में मॉडल

का महत्व

लीवर और धिरनी का सम्बन्ध समझने के लिये तुमने जो उपकरण बनाया उसे विज्ञान की भाषा में मॉडल कहते हैं। विज्ञान में सिद्धान्तों को समझने के लिये प्रयोग के अलावा अन्य तरीके भी अपनाये जाते हैं। इन अन्य तरीकों में मॉडल बनाना एक महत्वपूर्ण तरीका है।

तुमने कक्षा 6 से अब तक विज्ञान के सिद्धान्त समझने के लिये और भी मॉडल बनाये हैं। क्या तुम अपनी कार्पियों को देखकर उन सब मॉडलों की सूची बना सकते हो ?

विज्ञान की तीनों कक्षाओं में तुमने जहाँ-जहाँ ऐसे मॉडल बनाये उनको पहचानो और एक तालिका बनाकर उस मॉडल का नाम और उससे सीखा गया सिद्धान्त लिखो। (31)

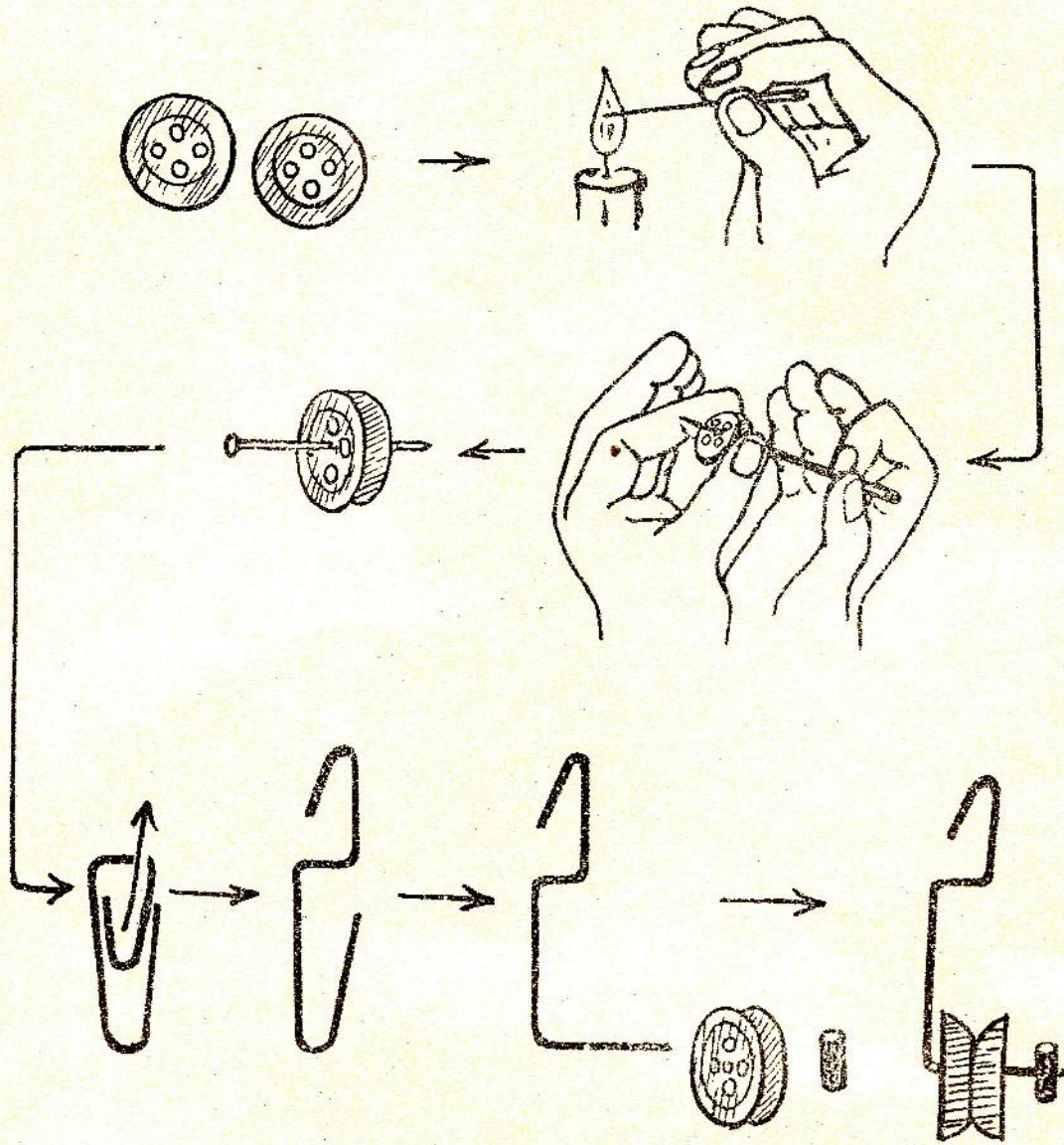
आओ, धिरनी  
बनाएँ

आगे हम धिरनियों के कुछ प्रयोग करेंगे। इसके लिये हमें धिरनियों की जरूरत पड़ेगी। धिरनी बनाने के दो तरीके नीचे दिये जा रहे हैं। इनके अलावा और भी कई तरीकों से धिरनियाँ बनाई जा सकती हैं।

#### प्लास्टिक के बटन से धिरनी

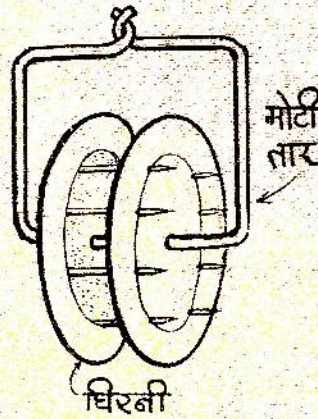
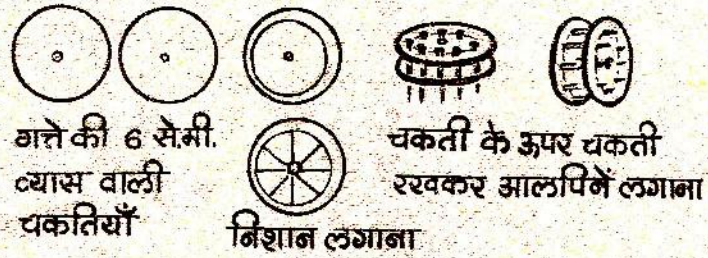
पैन्ट में लगने वाले प्लास्टिक के (नायलोन के नहीं) दो सस्ते बटन लो। दोनों बटनों को आपस में उल्टा सटाकर इस तरह पकड़ो जिससे कि एक लम्बी सुई उनके चारों छेदों में से आरपार जा सके। अब सुई गर्म करके उसके बारी-बारी से इन चारों छेदों में ऊपर-नीचे करो ताकि दोनों बटनों की प्लास्टिक पिघलकर आपस में मिल जाये, ब ठंडा होने पर दोनों बटन जुड़ जायें। इसके बाद चित्र-4 के अनुसार उसी लम्बी सुई को गर्म करके इनके बीचोबीच छेद करो।





चित्र-4

• एक कागज के क्लिप को चित्र-4 में दिखाए ढंग से खोलो । उसमें अपनी धिरनी पिरो दो । धिरनी को क्लिप की धुरी पर आसानी से घूमना चाहिए । अगर यह नहीं घूमती तो उसके बीच का छेद और बड़ा करो । अब वाल्व-ट्यूब का एक छोटा-सा टुकड़ा काटकर धुरी में पिरो दो । इससे धिरनी धुरी के बाहर नहीं निकलेगी । क्लिप पर लगी ऐसी तीन धिरनियाँ बनाओ ।



चित्र-5

**गत्ते की धिरनी**

गत्ता, मोटी तार और पिन या सुई या बबूल के कैंटे की सहायता से तुम आसानी से बड़े व्यास की धिरनी चित्र-5 के अनुसार बना सकते हो।

सिलाई मशीन की बाबिन या अन्य तरह की धिरनियाँ भी बाजार में मिलती हैं। इनसे भी तुम प्रयोग कर सकते हो।

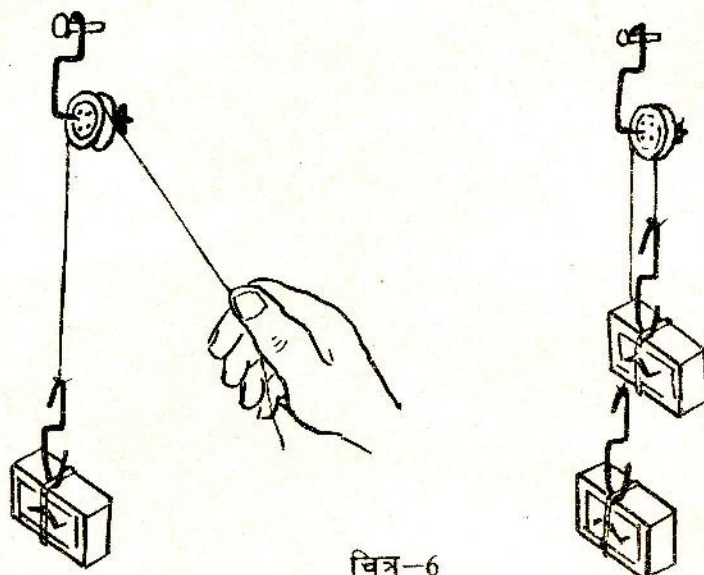
धिरनी से कुछ  
प्रयोग  
प्रयोग 5

चित्र-6 को देखो। कागज में लगाने वाले क्लिप को खोलकर एक हुक बना लो। अगर क्लिप न मिले तो तार से एक वैसा ही हुक बनाओ। एक धिरनी को कील से लटका दो। धिरनी पर से एक धागा डालो।

धागे के एक सिरे को हुक से बाँधो । एक भरी माचिस की डिब्बी को रबर के छल्ले में फँसाकर इस हुक से लटकाओ ।

धागे के दूसरे सिरे को हाथ से नीचे की ओर खींचो और देखो कि माचिस किस ओर चलती है । (32)

धागे को ढीला छोड़ने पर माचिस किस ओर जाती है । (33)



चित्र-6

अब धागे के दूसरे सिरे पर जिसे हमने हाथ से पकड़ा था, एक वैसी ही माचिस हुक से लटका दो ।

अब क्या होता है ? (34)

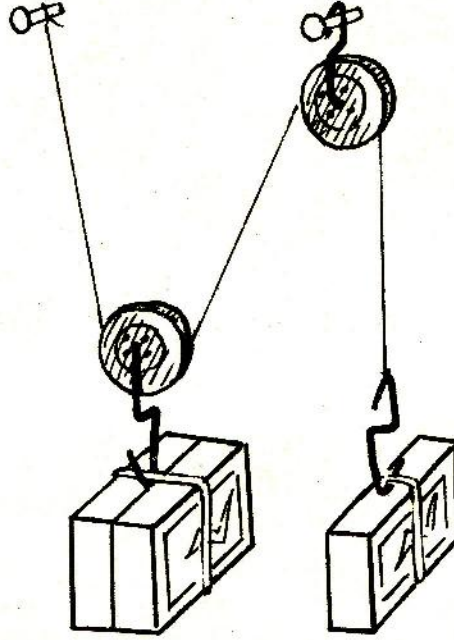
हाथ से एक माचिस को कुछ नीचे करो और देखो कि दूसरी माचिस कितनी ऊपर जाती है । (35)

### प्रयोग 6

अब दो घिरनियों को चित्र-7 में दिखाये गये तरीके से लटकाओ । हुकों से एक-एक भरी माचिस भी लटकाओ ।

क्या दोनों माचिसें स्थिर रहती हैं ? (36)

यदि नहीं, तो कौन-सी माचिस नीचे जाती है ? (37)



चित्र-7

अब बायीं तरफ एक और भरी माचिस लटका दो जैसा कि चित्र-7 में दिखाया गया है।

हाथ से अकेली माचिस को थोड़ा-सा ऊपर खिसकाओ और देखो कि जुड़ी हुई माचिसें उतनी ही नीचे जाती हैं या नहीं? (38)

इस प्रयोग में कौन-सा वजन अधिक खिसकता है - जो हल्का है या जो भारी है? (39)

प्रयोग 5 और प्रयोग 6 की तुलना करो और नीचे लिखे प्रश्नों के उत्तर दो -

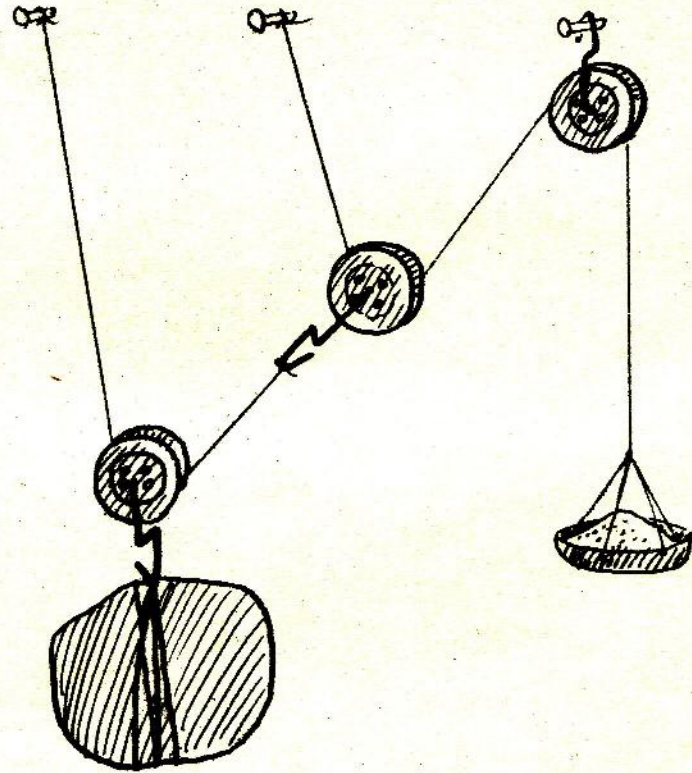
क) किस व्यवस्था में हल्का वजन अपने से भारी वजन को उठा लेता है?

ख) यदि हल्के वजन को 1 से.मी. नीचे की ओर खींचा जाये तो क्या भारी वजन उतना ही ऊपर उठेगा या उससे कम या ज्यादा?

(40)

प्रयोग 7

अब तीन धिरनिचों को चित्र-8 के अनुसार लटकाओ। दिखाये गये स्थानों पर पत्थर और पलड़ा लटकाओ। अब धीरे-धीरे पलड़े में इतनी रेत डालो कि व्यवस्था संतुलित हो जाये।



चित्र-8

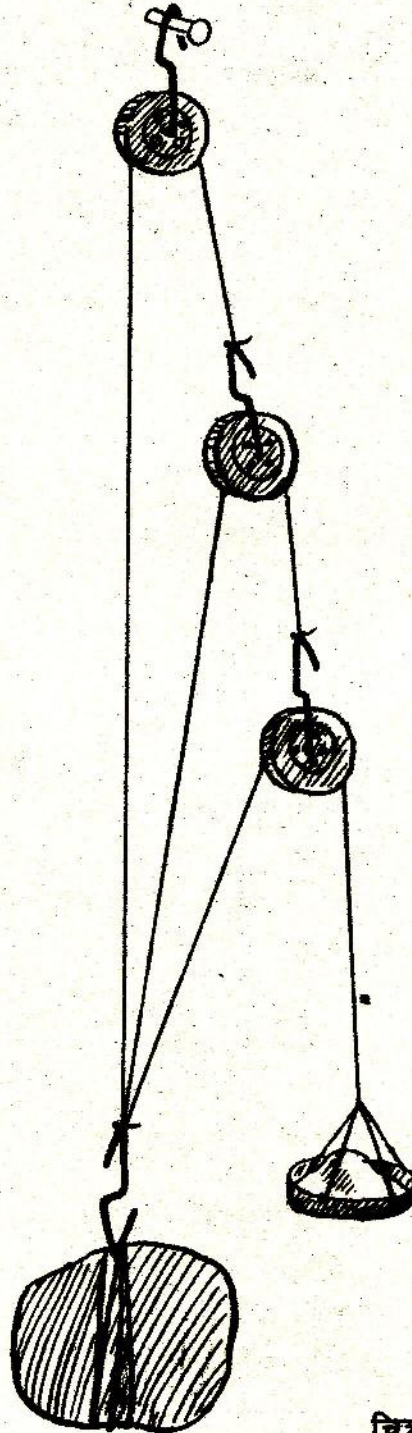
तुम्हारे अनुमान से किसका वजन ज्यादा है, पत्थर का या रेत से भरे हुए पलड़े का ? (41)

हाथ से पत्थर को थोड़ा ऊपर खिसकाओ और देखा कि पलड़ा पत्थर से कम खिसकता है या अधिक। (42)

क्या इस व्यवस्था द्वारा भी कम बल लगाकर अधिक वजन उठा सकते हो ? (43)

पलड़ा और उसकी रेत अगले प्रयोग के लिये सावधानीपूर्वक सम्भालकर रख लो।

तीन धरनियों की एक अन्य व्यवस्था भी हो सकती है, जो चित्र-9 में दिखाई गई है।



चित्र-9

धिरनियों की यह व्यवस्था तैयार करो। पिछले प्रयोग वाले पलड़े और उसकी रेत एवम् उसी पत्थर का उपयोग इस व्यवस्था में भी करो।

क्या पत्थर अब भी संतुलित रहता है ? (44)

यदि नहीं, तो संतुलन के लिये क्या करना पड़ेगा ? करके देखो और लिखो। (45)

व्यवस्था संतुलित करने के बाद पत्थर को हाथ से खिसकाओ और देखो कि पलड़ा उससे कम खिसकता है या अधिक ? (46)

प्रयोग करके बताओ कि यदि तीन धिरनियों की दोनों व्यवस्थाओं में पत्थर को बराबर खिसकाया जाये तो किस व्यवस्था में पलड़ा अधिक खिसकता है ? (47)

मान लो कि तुम्हारे पास तीन धिरनियाँ हैं और तुम्हें एक भारी वजन उठाना है। इन दोनों व्यवस्थाओं में से तुम कौन-सी अधिक पसन्द करोगे। (48)

यातायात सम्बंधित  
मशीनें  
प्रयोग 8

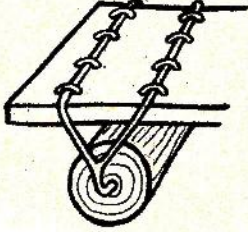
अभी तक तुमने वजन उठाने की मशीनों के बारे में सीखा है। आओ, अब यातायात से सम्बंधित मशीनों के बारे में सीखें।

कुछ किताबों का ढेर बनाओ। ढेर को फर्श पर या मेज पर ठेलने की कोशिश करो। अब चार गोल पेंसिलें लो और इन्हें फर्श पर या मेज पर समांतर जमाओ। किताबों के ढेर को इन पेंसिलों के ऊपर रखो और उसे फिर पेंसिलों के लुढ़कने की दिशा में ठेलने की कोशिश करो। यदि गोल पेंसिलें न मिलें तो इस क्रिया को तुम सरकंडों की सहायता से भी कर सकते हो।

क्या पहले की तुलना में ढेर को ठेलना अब आसान लगा ? (49)

यदि तुम्हें किताबों के ढेर को केवल चार-पाँच पेंसिलों की सहायता से दूर तक ले जाना हो तो तुम यह कैसे करोगे ? (50)

पुराने जमाने में बहुत भारी वजन (जैसे कि चट्टान) को एक जगह से दूसरी जगह ले जाने के लिये यही तरीका अपनाया जाता था। पेड़ों के तनों को जमीन पर बिछाकर उन पर वजन रखकर ठेला जाता था। पत्थर से जो इमारतें बनती थीं उनके लिये चट्टानों को पहाड़ों से काटकर ऐसे ही लाया जाता था।



चित्र- ४

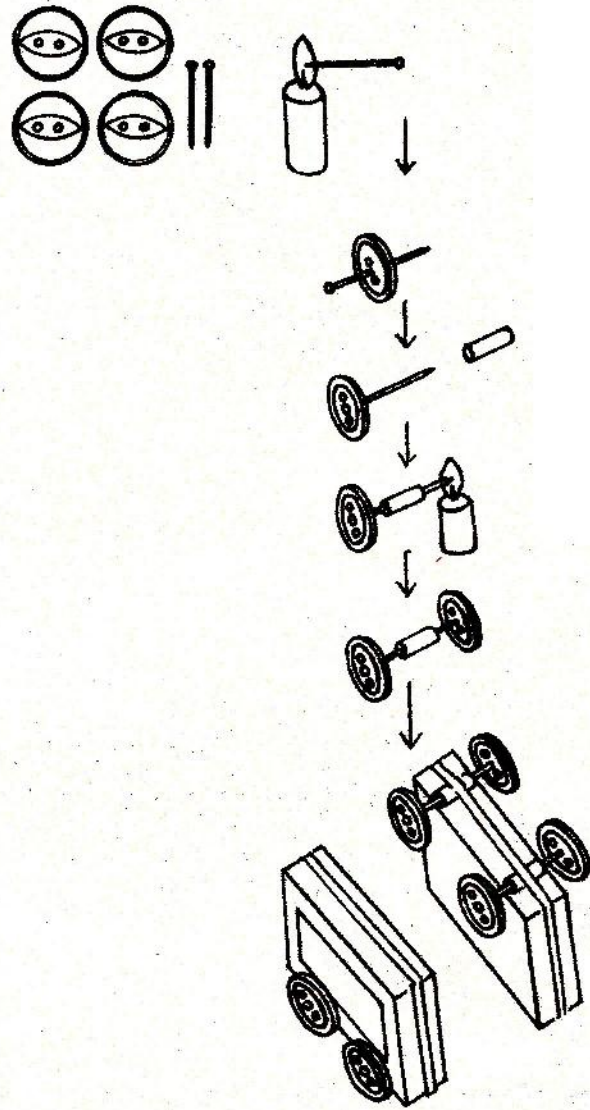
ऊपर के प्रयोग से भी तुमने देखा होगा कि इस तरीके से भारी वजन को दूर से जाने के लिये यह जरूरी है कि पीछे घूट गई पेंसिल को उठाकर फिर आगे रखना पड़ता है। इस कारण वजन को ठेलने की गति बहुत तेज नहीं हो सकती। इस कठिनाई को दूर करने के लिये मनुष्य ने पहिए का निर्माण किया। सही-सही कहना तो कठिन है कि पहिए का निर्माण पहली बार कैसे हुआ, पर सम्भव है कि पहिया बनाने से पहले किसी ने पेड़ के तनों से ऐसी व्यवस्था बनाई हो जिसमें खास बात यह रही हो कि तने साथ-साथ चलते हों और तनों को पीछे से उठाकर आगे नहीं रखना पड़ता हो। इसके बाद पहियों के बारे में सोचना कठिन काम नहीं था।

यदि पहिए का निर्माण न हुआ होता तो तुम्हारे गाँव और देश के जीवन पर क्या असर पड़ता ? इस विषय पर अपने साथियों के साथ चर्चा करो और उसका सार अपनी क्रापी में लिखो। (51)

### अपनी गाड़ी बनाओ

कमीज में लगने वाले सस्ते प्लास्टिक के चार बटन लो। एक आलपिन की नोक गर्म करके इनके बीचोबीच घुसाओ। अब आलपिन का मत्था गर्म करो और बटन को दबाओ जिससे कि पिन का मत्था गर्म प्लास्टिक में सट जाये। पिन में 1 से.मी. लम्बा रीफिल का टुकड़ा डालो। अब पिन की नोक दुबारा गर्म करो और दूसरे बटन को एक लकड़ी पर समतल रखकर उसके बीचोबीच घुसाओ। यह तुम्हारी गाड़ी के लिये एक्सल में लगे दो पहिये बन गये। इसी तरह दो और पहियों को एक एक्सल में लगाकर तैयार करो। अब चार पहियों को एक माचिस में रबर के छल्ले की सहायता से लगाकर एक गाड़ी बनाओ (चित्र-10)।





चित्र-10

घर के लिए अभ्यास

ऐसे ही कई डिब्बों को जोड़कर रेलगाड़ी बनाओ।

बेयरिंग  
प्रयोग 9

प्रयोग 8 की तरह किताबों का ढेर बनाओ। सात-आठ कंचे बिखरा कर ढेर को उनके ऊपर रखो और उसे अलग-अलग दिशाओं में ठेलने की कोशिश करो।

ढेर को इस तरह ठेलने में और पेंसिलों के ऊपर रखकर ठेलने में तुम्हें जो मुख्य अन्तर महसूस हुआ उसे अपने शब्दों में लिखो। (52)

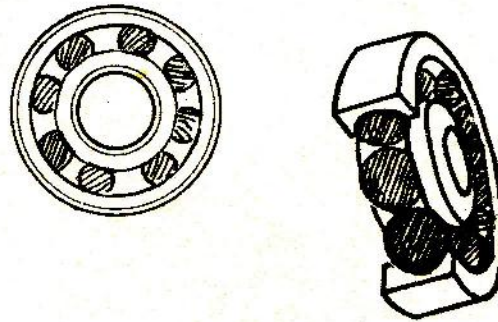
वनस्पति के डिब्बे के ढक्कन जैसे दो ढक्कन लो। एक ढक्कन को जमीन पर रखकर उसकी परिधि के अन्दर कंचे जमा दो। अब दूसरे ढक्कन को उलट कर कंचों के ऊपर रख दो। इस व्यवस्था के ऊपर एक ईट रखकर उसे घुमाओ। इसके बाद उसी ईट को सीधे जमीन पर रखकर घुमाने की कोशिश करो।

क्या कुछ अन्तर महसूस हुआ ? (53)

जब तुमने ईट को सीधे जमीन पर रखकर घुमाया तो तुम्हें कंचों वाली व्यवस्था की तुलना में अधिक बल लगाना पड़ा होगा। यह इसलिये होता है चूँकि जब ईट जमीन पर घूमती है तो इन दोनों के बीच रगड़ होती है। किन्हीं भी दो सतहों के बीच इस प्रकार होने वाली रगड़ को घर्षण कहते हैं।

जब कंचों वाली व्यवस्था के ऊपर रखकर ईट घुमाई जाती है तो दोनों ढक्कनों के बीच का घर्षण घूमते हुए कंचों के कारण बहुत कम हो जाता है। इसीलिये इन ढक्कनों पर रखी हुई ईट आसानी से घूम जाती है।

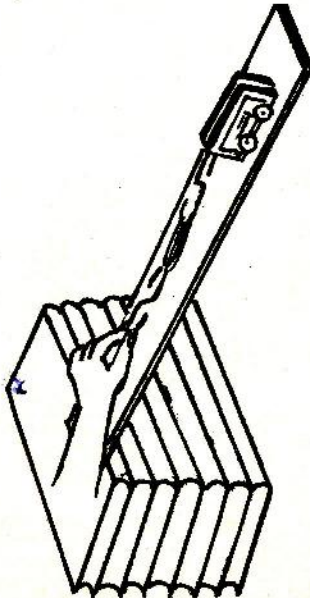
क्या अब तुम बता सकते हो कि एक्सल और पहिये के बीच गोलियों (छर्रे) क्यों लगी रहती हैं ? (54)



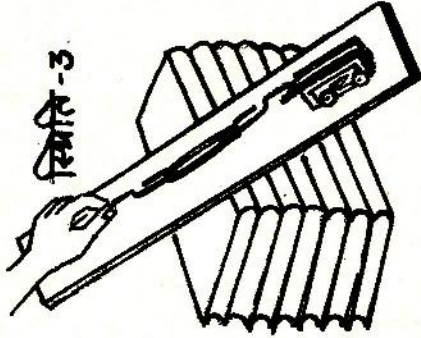
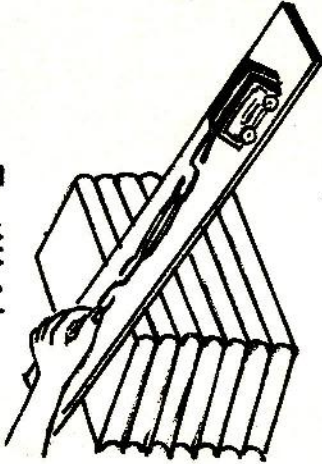
चित्र-11

गोलियों की इस व्यवस्था को बाल-बेयरिंग कहते हैं।

स्थिति - 1



स्थिति - 2



स्थिति - 3

चित्र-12

ढाबू तल या नत तल  
प्रयोग 10

प्रयोग 8 की तरह किताबों का ढेर बनाकर फर्श पर या मेज पर रखो। अपनी क्रापी, पुष्टा, रजिस्टर या लकड़ी के एक पट्टिये को इस ढेर से तिरछा टिकाकर रखो (चित्र-12 स्थिति 1)। अब अपनी माचिस वाली गाड़ी में रेत या कंकड़ भरकर इस पर लगभग 50 ग्राम वजन का चपटा पत्थर रखकर रबर छल्ला चढ़ा दो इस रबर छल्ले में एक खुला हुआ पेपर क्लिप फँसाओ तथा क्लिप के दूसरे सिरे पर एक अन्य रबर छल्ला चढ़ाओ। इस रबर छल्ले के दूसरे सिरे पर एक अन्य पेपर क्लिप खोलकर फँसाओ अब इस क्लिप के सहारे अपनी गाड़ी ऊपर की ओर खींचो और इसे तिरछे टिके हुए पट्टिये या रजिस्टर पर नीचे से ऊपर की ओर चढ़ाने की कोशिश करो। ऐसा करते समय दोनों क्लिपों के बीच फँसे हुए रबर छल्ले की लम्बाई को ध्यान से देखो।

जब आधी चढ़ाई पर गाड़ी पहुँचे, तब स्केल से रबर छल्ले की लम्बाई नापो। अब रजिस्टर (या पटिये) को किताबों के ढेर के पास सरकाकर ढाल बढ़ाओ (चित्र-12 स्थिति 2)। अपनी गाड़ी पहले की तरह खींचो तथा रबर छल्ले की लम्बाई नापो। फिर तीसरी बार ढाल और अधिक बढ़ा लो (चित्र-12 स्थिति 3) तथा रबर छल्ले की लम्बाई नापो। अब गाड़ी को उसी क्लिप से पकड़े हुए सीधे लटक दो और रबर छल्ले की लम्बाई नापो।

उपर्युक्त चारों स्थितियों में रबर छल्ले की लम्बाइयों को तालिका बनाकर दिखाओ। (55)

अपनी तालिका देखकर नीचे लिखे प्रश्नों के उत्तर दो -

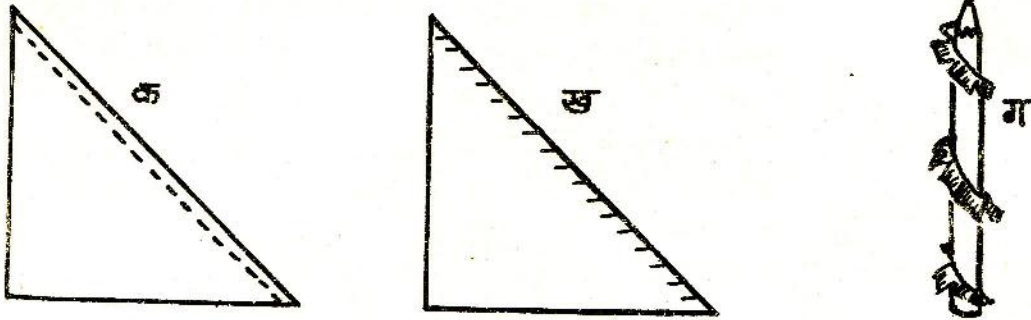
- क) अलग-अलग स्थितियों में रबर छल्ले की लम्बाई में क्या अन्तर आया ?
- ख) किस स्थिति में अधिक बल लगाना पड़ा ? और किसमें सबसे कम ? अपने उत्तर का आधार भी बताओ।
- ग) किस स्थिति में गाड़ी को फर्श से किताबों के ढेर के सिरे तक पहुँचाने के लिये सबसे अधिक दूरी तय करनी पड़ी ? और किसमें सबसे कम ?

(56)

क्या तुमने अपने आस-पास ढालू तल का कोई उपयोग होते हुए देखा है ? ऐसे सभी उदाहरणों की सूची बनाओ। (57)

पेंच या स्क्रू

अपनी पेंसिल की लम्बाई के बराबर लम्बाई की भुजा वाले कागज का एक वर्गाकार टुकड़ा लो। इसको कर्ण पर मोड़कर काट लो ताकि एक त्रिभुज बन जाए। इस त्रिभुज के कर्ण पर लगभग 1 से.मी. चौड़ी पट्टी मोड़ लो। इस पट्टी को स्याही या रंगीन पेंसिल से रंग दो। अब इस पट्टी में आधे-आधे से.मी. के अन्तर पर समान्तर जीरे लगा दो (चित्र-13 ख)।



चित्र-13

अपनी पेंसिल मेज पर सीधी खड़ी करो और कागज के सीधे सिरे को इससे सटाकर खड़ा करो।

मेज की सतह से पेंसिल की नोक तक जाने का आसान मार्ग कौन-सा है ? (58)

आसान मार्ग बनाने का यह तरीका पहाड़ों पर सड़कें और ऊँचे मकानों में सीढ़ियाँ बनाने के काम में आता है।

अब कागज को पेंसिल पर इस प्रकार लपेटो कि मुड़ी हुई रंगीन पट्टी बाहर की ओर रहे। लपेट पर चिरी हुई पट्टियों को जमीन के समान्तर मोड़ लो (चित्र-13 ग)।

पहले वाले मार्ग और इस प्रकार के बने मार्ग में क्या अन्तर है ? (59)  
क्या अभी भी उसी आसानी से फर्श से पेंसिल की नोक तक पहुँचा जा सकता है ? (60)

कुआँ खोदते समय मिट्टी नीचे से ऊपर लाने के लिये कुएँ के अन्दर का मार्ग किस तरह का बनाते हैं ? (61)

अब एक स्क्रू लो और इसे ध्यान से देखो। अपने पेंसिल वाले उपकरण से इसकी तुलना करो।

सोचो कि स्क्रू को किस प्रकार कसते हैं। जब स्क्रू को लकड़ी पर कसने के लिये घुमाते हैं तब स्क्रू आगे की ओर जाता है। स्क्रू के इस गुण का उपयोग मशीनों में किया जाता है।

बढ़ई का शिकंजा, टायर बदलने के लिये ट्रक उठाने वाला जैक, लेथ और ड्रिल मशीन स्क्रू के इस उपयोग के उदाहरण हैं। इनमें से किसी एक मशीन को काम करते हुए नजदीक से देखो और अपने शब्दों में लिखो कि उसमें स्क्रू के सिद्धान्त का कैसे उपयोग होता है।

क्या तुम भी स्क्रू के इस उपयोग के कुछ उदाहरण स्वयम् सोचकर दे सकते हो ? (62)

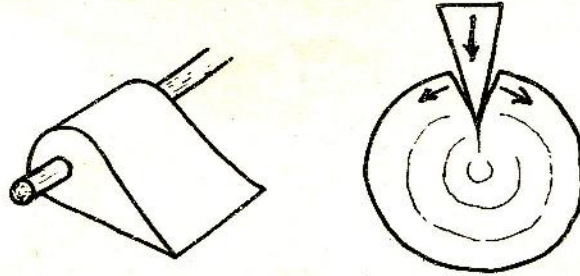
### फन्नी या पच्चर

प्रयोग 1 में तुमने लकड़ी के पट्टिये में क्रील गाड़ी थी। यदि क्रील के मत्थे को पट्टिये पर रखकर नोक की ओर से ठोंककर क्रील गाड़ने का प्रयास किया जाय तो क्या होगा और क्यों ?

तुमने देखा होगा कि कुल्हाड़ी के धार वाले सिरे से चोट करने पर लकड़ी कट जाती है, जबकि दूसरे सिरे से नहीं कटती ?

कुल्हाड़ी की सतह की नत तल से तुलना करो।

क्या इसकी दोनों सतहें नत तल जैसी हैं ? (63)



चित्र-14

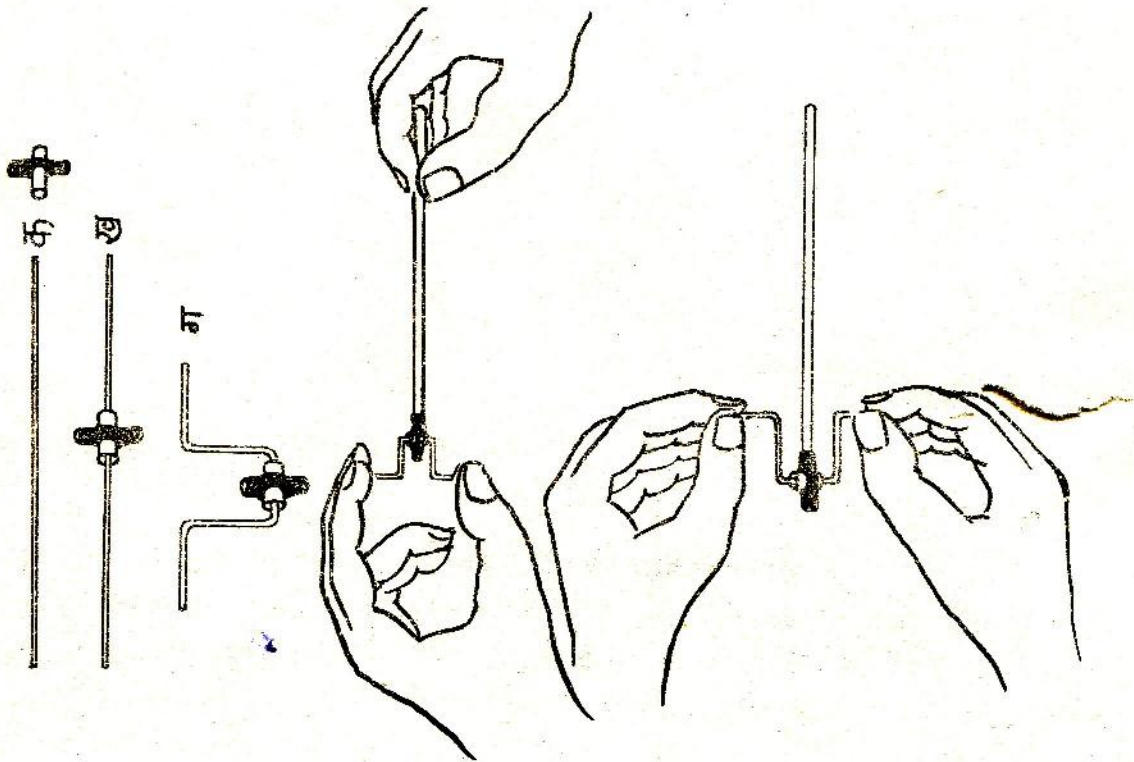
खटिया या पलंग की गाँस ढीली हो जाने पर इसे ठीक करने के लिये बढ़ई क्या करता है ? गाँस भरने के लिये बढ़ई लकड़ी के जिस टुकड़े को ठोंकता है उसका भी एक सिरा पतला व दूसरा मोटा होता है। इस तरह के टुकड़े को पच्चर कहते हैं।

कुल्हाड़ी, छेनी, चाकू इत्यादि सभी फन्नी या पच्चर के उदाहरण हैं। दो नत तलों के मेल से बने इन यंत्रों को फन्नी कहते हैं।

जब किसी फन्नी (जैसे कुश्माड़ी) को लकड़ी पर रखकर नीचे की ओर ठोंकते हैं तो नीचे लगने वाले बल का कुछ हिस्सा तो फन्नी को नीचे की ओर धकेलने में लगता है और कुछ हिस्सा इस बल के साथ समकोण वाली दिशा में लकड़ी को चीरने में लगता है।

**क्रैंक बनाओ**

कड़ी तार का 10 से.मी. लम्बा एक टुकड़ा लो। बालपेन रीफल का 1 से.मी. लम्बा एक टुकड़ा काट लो। वाल्व ट्यूब के एक छोटे टुकड़े के ठीक बीच में बबूल के काँटे से छेद करके उसमें रीफल के टुकड़े को फँसा लो (चित्र-15)। अब रीफल के टुकड़े को तार में पिरो दो। चित्र-15 में दिखाई आकृति में तार को मोड़ो और वाल्व ट्यूब के एक सिरे पर एक साबुत रीफल फँसाओ।



चित्र-15

अब तार के दोनों सिरों को चित्र-15 च की तरह घुमाओ।

क्या होता है ? (64)

अब बालपेन रीफल को आगे-पीछे करो।

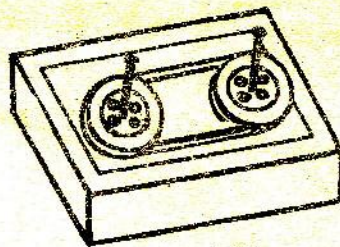
क्रैंक को अब क्या होता है ? (65)

क्रैंक गोल (वृत्तीय) चाल को सीधी (रेखीय) चाल में बदलता है और रेखीय चाल को वृत्तीय में।

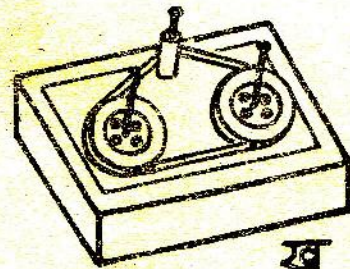
तुमने क्रैंक का उपयोग कहाँ-कहाँ देखा है ? सोचकर बताओ। (66)

एक धिरनी से दूसरी  
धिरनी चलाना

पैट के बटनों से बनी हुई दो धिरनियों को दो पिनों की सहायता से एक माचिस में चित्र-16 क के अनुसार लगाओ। दोनों धिरनियों पर एक रबर का छल्ला चढ़ाओ। ध्यान रहे कि दोनों धिरनियों के बीच की दूरी रबर के छल्ले से अधिक होनी चाहिये। यह छल्ला पट्टे का काम करता है। अब एक धिरनी को घुमाओ।



क



ख

चित्र-16

क्या होता है ? (67)

क्या दोनों धिरनियों एक ही दिशा में घूमती हैं ? (68)

क्या दोनों धिरनियों एक ही रफ्तार से घूमती हैं ? (69)



## छोटी धिरनी बनाना

बालपेन रीफिल का 1 से.मी. लम्बा एक टुकड़ा काट लो। यह टुकड़ा आराम से पिन की धुरी पर घूमता है। यह छोटी धिरनी है। छोटी धिरनी को अब पिछले प्रयोग वाली दो बड़ी धिरनियों के बीच में चित्र-16 ख के अनुसार लगा दो।

बड़ी धिरनी के एक चक्कर में छोटी धिरनी कितने चक्कर लगाती है ? (70)

क्या तीनों धिरनियाँ एक ही दिशा में घूमती हैं ? (71)

छोटी और बड़ी धिरनियाँ बनाने के अपने मन से और तरीके सोचो। (72)

आम जीवन में धिरनियाँ कहाँ-कहाँ उपयोग में आती हैं ? इसकी एक सूची बनाओ। (73)

## साइकिल पर कुछ सवाल

साइकिल को ध्यान से देखो। पता करो कि इसमें लीवर, बेयरिंग, क्रैंक और स्क्रू कहाँ-कहाँ लगे हैं। इनकी सूची बनाओ।

साइकिल में तेल कहाँ-कहाँ देते हैं और क्यों ? (74)

साइकिल का पैडल एक चक्कर घुमाने पर पहिया कितने चक्कर घूमता है ? (75)

साइकिल को ब्रेक लगाकर घसीटें या ब्रेक छोड़कर चलाएँ तो इनमें से किस स्थिति में मेहनत अधिक लगेगी और क्यों ?

साइकिल के पहिए में अगर हवा कम हो तो वह भारी क्यों चलती है ? (76)

## तरह-तरह की मशीनें

तुमने अपने आसपास जितनी भी मशीनें देखी हैं, उनको निम्नलिखित तीन समूहों में बाँटो :

क) हाथ या पाँव से चलने वाली मशीनें,

ख) जानवरों से चलने वाली मशीनें और

ग) बिजली या तेल से चलने वाली मशीनें।

(77)

इन मशीनों का गौर से अध्ययन करो और चित्र बनाओ। (78)

इन मशीनों में कहीं धिरनी, कहीं क्रैंक, कहीं स्क्रू, कहीं ठासू तल, कहीं लीवर और कहीं चक्का लगे होंगे !  
अपने चित्रों में इनको अंकित करो ।

नये शब्द :

लीवर	ठासू तल या जल तल	घर्षण
आलम्ब	फन्नी या पञ्चर	वृत्तीय चाल
धिरनी	क्रैंक	रेखीय चाल
एक्सल	बेयरिंग	पेंच या स्क्रू
क्रैन		