

भीषण गर्मी के बाद बादलों के गरजने की आवाज कहीं दूर से सुनाई दे जाए तो हम खुश हो उठते हैं। प्रातःकाल पक्षियों के चहकने की आवाज से मन खिल उठता है। बांसुरी की सुरीली तान सुनकर मन झूम उठता है। कभी-कभी बहुत देर तक शोर-शराबा सुनते-सुनते सर में दर्द भी हो जाता है। और भी कई प्रकार की आवाजें तुम रोज सुनते हो। इनमें से कुछ अच्छी लगती हैं, कुछ नहीं। कोई आवाज मोटी होती है, तो कोई पतली।

आवाज यानी ध्वनि पैदा कैसे होती है? कैसे कभी मोटी तो कभी पतली हो जाती है? ऐसे ही प्रश्नों के उत्तर खोजने के लिए आओ, कुछ प्रयोग करें।

ध्वनि कैसे पैदा होती है : प्रयोग 1

स्कूल के घंटे को रस्सी से किसी ऐसी जगह पर लटकाओ जहां वह किसी दूसरी चीज से न टकराए। घंटे को हथौड़े से बजाओ।

क्या घंटे की आवाज बजाने के एकदम बाद बंद हो गई? (1)

जब घंटे से आवाज आ रही हो तो उसे धीरे से उंगली से छुओ।



क्या तुम्हें झनझनाहट या कंपन महसूस हुआ? (2)

घंटे को दोबारा बजाओ और फिर उसे दोनों हाथों से कसकर पकड़ लो।

क्या इस तरह पकड़ने के बाद भी तुम्हें पहले जैसी आवाज सुनाई दे रही है? (3)

आवाज बंद होने के बाद घंटे को फिर से उंगली से छुओ।

क्या अब भी तुम्हें पहले जैसा कंपन महसूस हुआ? (4)

प्रयोग 2

एक थाली के किनारे को चम्मच या लकड़ी से हल्के से ठोंको।

क्या तुम्हें ध्वनि सुनाई दी? (5)

थाली को फिर से बजाओ और उसके किनारे को धीरे से छूकर देखो।

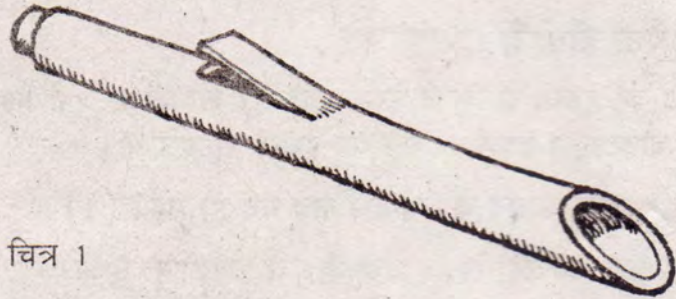
क्या तुमने वैसा ही महसूस किया जैसे बजते हुए घंटे को छूने पर महसूस किया था?

अब थाली को बजाकर पकड़ लो, जिससे आवाज बंद हो जाए।

थाली को छूकर बताओ कि क्या तुम्हें अब भी कंपन महसूस होते हैं? (6)

थाली को पकड़ लेने से कंपन पर क्या असर पड़ा? (7)

अब सोचकर बताओ कि ध्वनि उत्पन्न होने के लिए थाली में किस क्रिया का होना आवश्यक है। (8)



चित्र 1

प्रयोग 3

फुगो वाले से एक पुंगी ले लो और इसके हर भाग को ध्यान से देखो (चित्र 1)। अब फूंक खींचकर पुंगी को बजाओ।

पुंगी का कौन-सा भाग तुम्हें कंपन करता हुआ दिखाई दे रहा है? (9)

बजती हुई पुंगी को धीरे से छुओ।

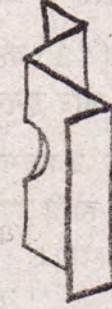
क्या महसूस हुआ? (10)

तुम्हारी अपनी पुंगी

लगभग 13 से.मी. लंबी और 7 से.मी. चौड़ी कागज की एक पट्टी लो। इसको चित्र 2क में दिखाई विधि से मोड़कर इसके बीच में एक छेद कर लो। खोलने पर इसका आकार चित्र 2ख जैसा होगा। अब चित्र 2ग में दिखाए तरीके से इसको पकड़ो, इसमें फूँको और पुंगी बजाओ।



चित्र 2क



चित्र 2ख



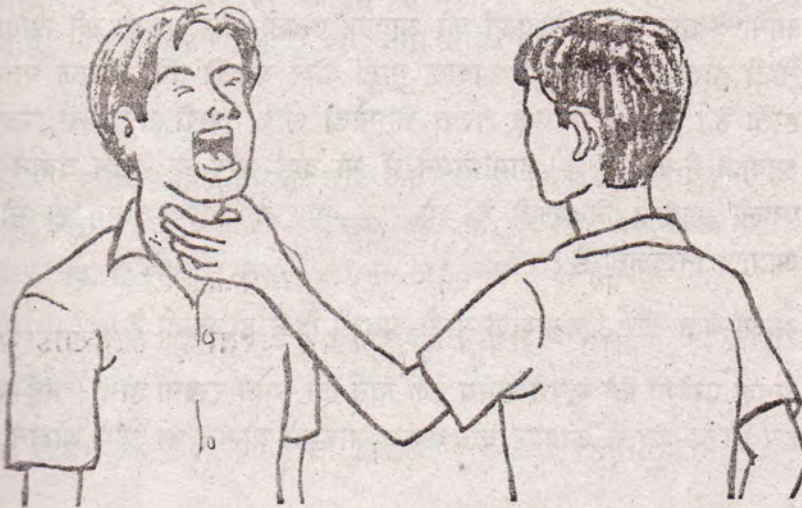
चित्र 2ग

हमारी आवाज के कंपन

अपने एक साथी से आस्स की आवाज निकालने को कहो और उसके गले पर हाथ रखकर देखो।

क्या तुम्हें वहाँ कंपन महसूस हुआ? (11)

हमारे गले में भी मांसपेशियाँ हैं। जब हम बोलते हैं तो इन मांसपेशियों में कंपन पैदा होता है।



चित्र 3

अब तक किए गए प्रयोगों में तुमने ध्वनि पैदा करने के कुछ तरीके देखे। प्रत्येक वस्तु में एक खास क्रिया के होने पर ध्वनि पैदा हुई। यह खास क्रिया क्या है? (12)

अब एक तालिका बनाकर लिखो कि ऊपर के प्रयोगों में किस-किस वस्तु में तुम इस क्रिया को देख पाए और किसमें केवल छूकर महसूस कर पाए? (13)

तुमने बैलों की घंटी, ढोलक, तबला, हार्मोनियम आदि अनेकों तरह के आवाज पैदा करने वाले यंत्र देखे होंगे।

इस तरह के वाद्यों को बजाकर ध्यान से देखो और छुओ।

प्रश्न (13) की अपनी तालिका के आधार पर इन्हें भी दो समूहों में बांटो और इनके नाम भी उस तालिका में लिखो। (14)

पेन के ढक्कन या शीशी वगैरह में फूंक मारकर सीटी तुमने जरूर बजाई होगी। परंतु तुम्हें उनका कोई भी भाग कंपित होता नजर नहीं आया होगा।

इनमें खुद हवा में ही कंपन उत्पन्न होते हैं और ध्वनि सुनाई पड़ती है। इस तरह हवा के कंपन से ध्वनि उत्पन्न होने के और भी कई उदाहरण हैं। जैसे बिना जीभ वाली बांसुरी, स्काउट वाली सीटी वगैरह।

रोजाना भी तुम कई आवाजें सुनते हो। जैसे मच्छर-मक्खी का भिनभिनाना, ढोल-नगाड़े की थाप, चिड़िया का चहचहाना, भेंढक का टर्राना, पेड़ के पत्तों की सरसराहट, झिगुरों की आवाज इत्यादि। इन सबमें कहीं न कहीं कंपन जरूर होंगे। खोजने की कोशिश करो कि इनमें कौन-सी चीज कंपन करती है।

ध्वनि : मोटी और पतली

सामान्य तौर पर महिलाओं की आवाज पतली और पुरुषों की आवाज मोटी होती है। भैंस की आवाज मोटी और बकरी की आवाज पतली होती है। ढोलक में एक तरफ से मोटी और दूसरी तरफ से पतली आवाज निकलती है। हार्मोनियम में भी दाईं ओर के बटन दबाने से पतली आवाज निकलती है, तो बाईं ओर के बटन दबाने से मोटी आवाज निकलती है।

आओ पता करें कि आवाज मोटी-पतली कैसे हो जाती है।

अगले प्रयोगों को करते समय एक बात का ध्यान रखना होगा। कई बार हम मोटी-पतली आवाज का संबंध जोर से बोलने या धीमे बोलने से

लगा लेते हैं। सही बात यह है कि मोटी आवाज जोर से भी हो सकती है और धीमी भी। इसी प्रकार पतली आवाज ऊंची भी हो सकती है और धीमी भी।

प्रयोग 4

लकड़ी का एक लंबा पटिया लो (अच्छा हो कि पटिया लगभग 80-90 से.मी. लंबा व कम-से-कम 2 से.मी. मोटा हो)। पटिए के दोनों छोरों पर कुछ जगह छोड़कर एक-एक खिल्ली ठोंक दो। इन खिल्लियों से स्टील का एक पतला तार अच्छी तरह तानकर बांधो। तार के नीचे प्लास्टिक के दो डिब्बे फंसा दो (चित्र 4)। तार को उंगली से बजाओ।

क्या तुम्हें आवाज सुनाई दी? (15)

क्या तुम तार में हो रहे कंपन देख पा रहे हो? (16)

अब किसी एक डिब्बे के ऊपर एक गुटका फंसा दो (चित्र 5)। ध्यान रहे कि गुटका फंसाने के बाद बीच के तार की लंबाई न बदले।

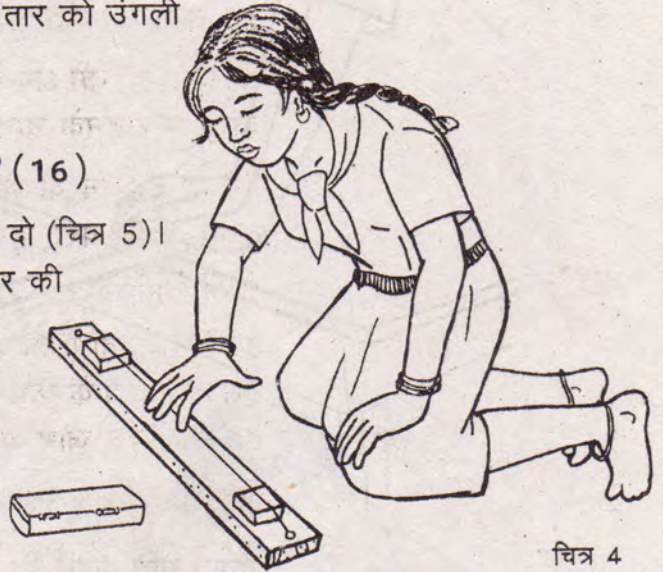
गुटका फंसाने के बाद तार के तनाव पर क्या असर पड़ा? (17)

तार को उंगली से बजाओ। तार को ध्यान से देखो और आवाज सुनो।

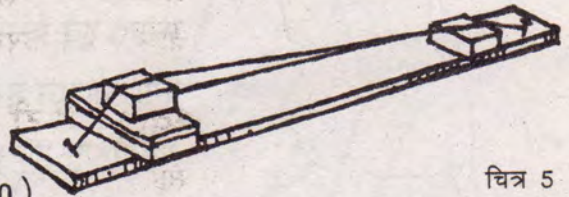
गुटका लगा देने से तार के कंपनों पर क्या असर पड़ा? (18)

आवाज पर क्या असर पड़ा? वह पहले से मोटी हो गई या पतली? (19)

इस प्रयोग के आधार पर बताओ कि तार के तनाव, कंपन और ध्वनि के बीच क्या संबंध है? (20)



चित्र 4



चित्र 5

लंबाई और कंपन गति : प्रयोग 5

एक मीटर के पैमाने के एक छोर को मेज के किनारे पर चित्र 6 की तरह रखकर दोनों हाथों से खूब जोर से दबाओ। पैमाने के बाहर निकले हुए हिस्से की लंबाई लगभग 95 से.मी. होनी चाहिए।

अपने साथी से कहो कि वह इसके दूसरे छोर को हल्के से दबाकर छोड़ दे।

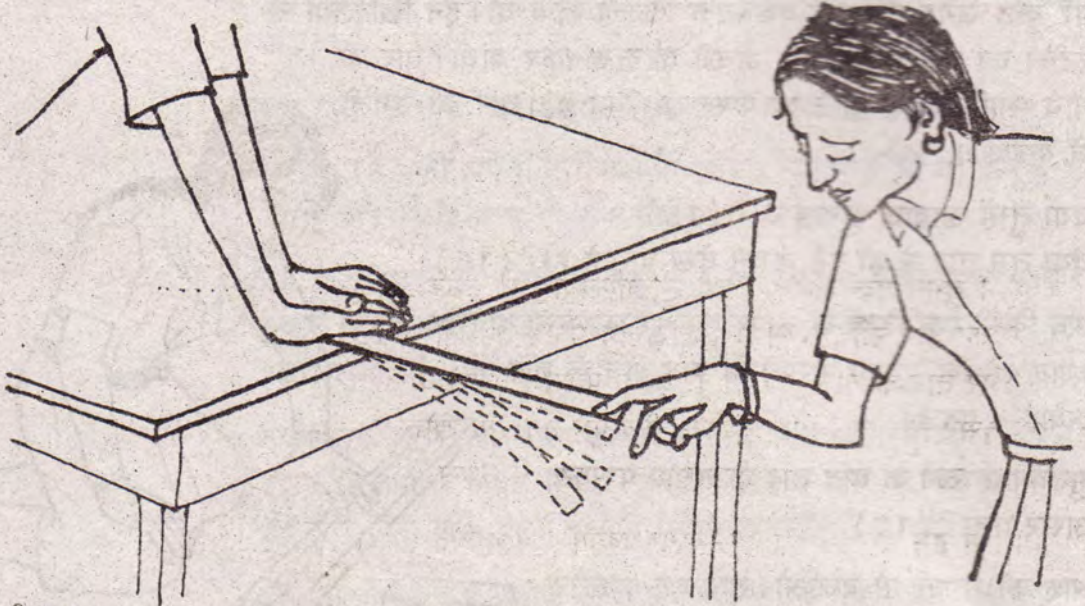
क्या खड़-खड़ की आवाज आ रही है?

यदि हां, तो इसका अर्थ है कि तुम्हारे दोनों हाथों का दबाव ठीक मेज के किनारे पर नहीं पड़ रहा है। पैमाने पर ठीक स्थान पर दबाव डालो, जिससे इस प्रकार की आवाज पैदा न हो।

साथी से कहो कि वह पैमाना दोबारा से दबाकर छोड़े।

क्या पैमाना कंपन करने लगा? (21)

एक निश्चित समय में कोई वस्तु जितने कंपन करती है, उसे उसकी



चित्र 6

कंपन गति कहते हैं। यहां हमने पैमाने की ऊपर-नीचे होने की क्रिया को कंपन कहा है।

कांपते हुए पैमाने को मेज के पास से छुओ।

क्या महसूस हुआ? (22)

अब पैमाने को लगभग 10 से.मी. भीतर की ओर खिसका दो।

पैमाने को फिर से कंपित करो और पहले की तुलना में इस बार कंपन में अंतर को ध्यान से देखो।

पहले की तुलना में इस बार कंपन में क्या अंतर है? (23)

ऊपर की तरह पैमाने के कंपन करने वाले हिस्से की लंबाई लगभग 10-10 से.मी. कम करते जाओ। हर लंबाई पर पैमाने को कंपन कराओ और कंपन गति को ध्यान से देखो। कांपते हुए पैमाने को मेज के पास से छूकर भी कंपन गति का अंदाज लगाओ। जैसे-जैसे कांपने वाले हिस्से की लंबाई कम होती जाएगी तुम्हारे साथी को कंपन कराने

के लिए पैमाने को और जोर से दबाना पड़ेगा।

कंपन करने वाले हिस्से की लंबाई कम करते जाने से कंपनों की गति पर क्या प्रभाव पड़ता है? (24)

क्या पैमाने की किसी एक स्थिति में आवाज भी पैदा हुई? (25)

(यह आवाज सुनने के लिए तुम्हें अपना कान पैमाने के बिलकुल पास रखना पड़ेगा।)

यदि हां, तो तब कंपन करने वाले हिस्से की लंबाई क्या थी? (26)

पैमाने के बाहर वाले हिस्से की लंबाई लगभग 15 से.मी. रखने पर क्या तुम कंपनों की गति को देख पाए? (27)

यदि नहीं, तो क्यों? (28)

प्रयोग 6

प्रयोग 4 में तुमने एक लंबे पट्टिए पर खिल्लियां ठोक कर उनके बीच एक लोहे का तार खींचा था। उस तार लगे पट्टिए को लो और उसके एक सिरे पर तार के नीचे एक या दो गुटके फंसाकर उसे कसकर तान लो। अब दूसरे सिरे की ओर तार के नीचे पुष्ठे का एक खोखला डिब्बा और उसके ऊपर एक लकड़ी का गुटका फंसा दो (चित्र 7)।

इस प्रयोग में हम तार की अलग-अलग लंबाई को कंपित करके देखेंगे कि लंबाई का ध्वनि पर क्या असर पड़ता है?

उंगली से तार को बजाओ और आवाज को ध्यान से सुनो।

अब 'क' सिरे से 5 से.मी. की दूरी पर एक कील से तार को दबाकर रखो। कील व 'ख' सिरे के बीच के तार को बजाओ और आवाज को ध्यान से सुनो।

इसी तरह कील द्वारा तार के कंपन करने वाले हिस्से की लंबाई 5-5 से.मी. कम करते हुए तार को बजाते जाओ और ध्वनि में होने वाले परिवर्तन को सुनो।

तार की ध्वनि में क्या परिवर्तन होता है? (29)

तार के बजते हुए हिस्से की लंबाई व ध्वनि के मोटे व पतले होने में तुम्हें क्या संबंध दिखता है? (30)



चित्र 7

प्रयोग 5 में तुमने स्केल की लंबाई और कंपन गति के बीच संबंध देखा था।

इस प्रयोग के निष्कर्ष और प्रयोग 6 के अवलोकन के आधार पर बताओ कि तार की लंबाई, कंपन गति और आवाज के मोटे-पतले होने के बीच क्या संबंध है? (31)

ध्वनि उत्पन्न होने के लिए किसी न किसी वस्तु में कंपन होना जरूरी है। यही कंपन हमारे कानों तक पहुंचते हैं और हमारे कान का पर्दा कंपन करने लगता है। इसी से हमें ध्वनि सुनाई पड़ती है। कंपन करने वाली वस्तु से हमारे कान तक कंपनों के पहुंचने के लिए जरूरी है कि उस वस्तु और हमारे कान के बीच कोई चीज उपस्थित हो। इस चीज को माध्यम कहते हैं। जब हम एक-दूसरे से बात करते हैं, या रेडियो सुनते हैं या स्कूल की घण्टी सुनते हैं, तो इनके कंपन हम तक हवा के माध्यम से पहुंचते हैं। किन्तु ध्वनि और भी कई माध्यमों से हम तक पहुंच सकती है। आओ इन माध्यमों से संबंधित कुछ प्रयोग करें।

ध्वनि और माध्यम : प्रयोग 7

अपना कान मेज की सतह के बिलकुल पास ले जाओ। कान से लगभग 30-40 से.मी. की दूरी पर अपनी उंगली से धीरे से मेज खटखटाओ और आवाज ध्यान से सुनो।

क्या आवाज सुनाई दी? (32)

आवाज तुम तक किस माध्यम से पहुंची? (33)

अब अपना कान मेज की सतह से थोड़ा ऊपर करो। मेज को उंगली से खटखटाओ और आवाज सुनने की कोशिश करो।

इस बार आवाज पहुंचने का माध्यम क्या था? (34)

किस बार आवाज अधिक ऊंची सुनाई दी? (35)

माध्यम बदलने से आवाज में क्या फर्क पड़ा? (36)

प्रयोग 8

माचिस की दो डिब्बियों के भीतरी खोके लो। खोकों में छेद करके धागे और माचिस की तीली की सहायता से चित्र 8 जैसा खिलौना बनाओ।

धागे को तानकर एक साथी एक खोके को अपने मुंह पर रखकर बहुत धीमे से कुछ बोले। दूसरा साथी दूसरा खोका अपने कान पर रखकर आवाज सुनने की कोशिश करे। उसी के पास एक और साथी खड़ा रहे और वह बगैर खोके के आवाज सुनने की कोशिश करे।



चित्र 8



क्या दोनों साथियों को आवाज सुनाई पड़ी?

यदि नहीं तो किसको सुनाई पड़ी?

ऐसा क्यों हुआ? (37)

यदि एक से अधिक छात्र माचिस के टेलीफोन से अपने साथी की आवाज सुनना चाहें, तो क्या व्यवस्था हो सकती है?

अभ्यास के लिए

सोचकर एक ऐसा प्रयोग बताओ जिसमें आवाज पानी (द्रव) में से होती हुई तुम तक पहुंचे। संभव हो तो यह प्रयोग करके देखो और अपने प्रयोग की चर्चा कक्षा में करो।

चर्चा का सार अपनी कॉपी में लिखो। (38)

प्रयोग 9

पीतल के दो चम्मच लो। इन्हें लगभग दो मीटर लंबे धागे के बीचों-बीच लगभग 2 से.मी. की दूरी पर बांधो।

धागे के दोनों छोरों को अपनी उंगलियों पर लपेटकर उंगलियां कानों में रखो।

अपने साथी से दोनों चम्मचों को टकराकर बजाने को कहो।

कैसी आवाज सुनाई दी? (39)

धागे को कानों से हटा लो और चम्मचों को फिर से बजाओ।

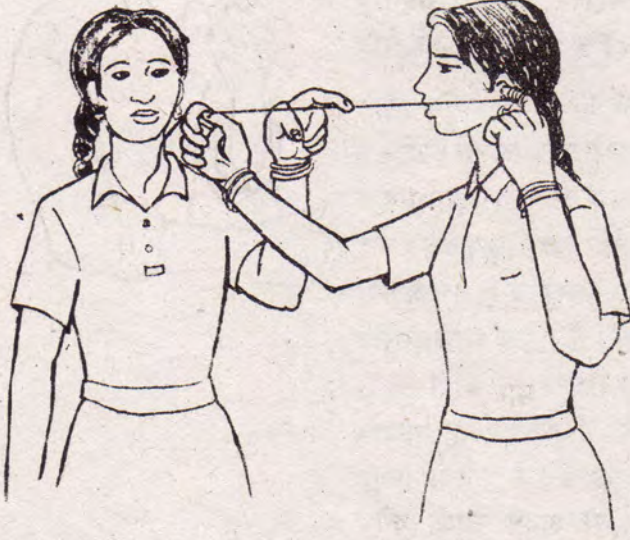
क्या पहले जैसी आवाज सुनाई दी? यदि नहीं, तो क्यों? (40)

तुम यही प्रयोग लोटे, गिलास या अन्य किसी बर्तन से कर सकते हो। इन बर्तनों से ध्वनि पैदा करने के लिए तुम्हें इनको किसी चीज से टोंकना पड़ेगा।



प्रयोग 10

एक धागा लो। इसके एक सिरे को अपनी उंगली पर लपेट लो। दूसरे सिरे को दूसरे हाथ में पकड़कर तान लो।



अब अपने एक साथी से कहो कि इस तने हुए धागे को बजाए।

इसके बाद धागा लिपटी उंगली को अपने कान से सटाकर रखो और एक बार फिर धागे को बजाओ।

दोनों बार की आवाज में क्या अंतर है? (41)

तुमने इस अध्याय में ध्वनि के बारे में कई बातें सीखी। जैसे ध्वनि पैदा कैसे होती है, कंपन गति और मोटी-पतली आवाज का क्या संबंध है और माध्यम

की क्या भूमिका है वगैरह।

ध्वनि का संबंध हमारे कान से है। हमारे कान बड़े संवेदनशील होते हैं और बहुत धीमी आवाज को भी सुन लेते हैं। परंतु जो लोग हमेशा शोर से घिरे रहते हैं, जैसे कि बड़े शहरों में रहने वाले लोग, कारखानों में काम करने वाले मजदूर, उनके कान इतने संवेदनशील नहीं रहते। सदा शोर से घिरे रहने के कारण कान के अलावा और भी शारीरिक तथा मानसिक बीमारियां हो सकती हैं।

बहुत ऊंची आवाज, जैसे पटाखे का फटना, से कान का पर्दा फट भी सकता है। कान में कोई नुकीली चीज डालने से भी कान का पर्दा फट सकता है। ऐसी बातों से हमें बचना चाहिए।

अभ्यास के सवाल

1. जब कोई बर्तन गिरकर झनझनाने लगता है तो हम उसे पकड़ लेते हैं। इससे उसकी आवाज बंद हो जाती है। क्यों?
2. हाथ से पकड़कर बजाने पर सायकल की घंटी अच्छी तरह क्यों नहीं बजती?
3. लकड़ी के एक पट्टे पर अलग-अलग लंबाई के दो तार एक समान तानकर बांधे गए हैं। इनको एक-एक करके बजाया जाए तो क्या तुम

सिर्फ आवाज सुनकर बता सकते हो कि कौन सा तार लंबा और कौन सा छोटा है?

4. लोहे का एक तार खूंटे से लटक रहा है। इस पर 10 कि.ग्रा. का वजन लटकाया गया है। इस तार को कंपित करने पर ध्वनि उत्पन्न होती है। यदि हम इस ध्वनि को पतला करना चाहें तो क्या करना होगा?

5. एक खाली परखनली लो। इसमें फूंक मारकर सीटी बजाओ। अब इसमें 2-2 मि.ली. पानी भरते जाओ और फूंक मारकर देखो कि आवाज में क्या परिवर्तन होता है। क्या तुम इसका कारण बता सकते हो?

नए शब्द

कंपन कंपन गति तनाव माध्यम