

ध्वनि

खूब कड़ाके की गर्मी के बाद बादलों के गरजने की आवाज कहीं दूर से सुनाई दे जाए तो तुम खुश हो उठते हो। प्रातःकाल पक्षियों के चहकने की आवाज से तुम्हारा मन खिल उठता है। बांसुरी की सुरीली तान सुन कर तुम झूम उठते हो। और कभी-कभी बहुत देर तक शोर-शराबा सुनते-सुनते तुम्हारे सर में दर्द भी हो जाता होगा। और भी कई प्रकार की आवाजें तुम रोज सुनते हो। इन में से कुछ अच्छी लगती हैं, कुछ नहीं। कुछ आवाजें मोटी होती हैं, तो कुछ तीखी। कुछ आवाजें ऊंची होती हैं, तो कुछ धीमी।

ध्वनि पैदा कैसे होती है? कैसे कभी भारी तो कभी तीखी 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 कस कर पकड़ लो।

क्या 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

कांसे या पीतल की थाली में पानी भरो। 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? (6)

पानी की सतह पर तुमने क्या देखा? (7)

सोचकर बताओ कि ऐसा क्यों होता है। (8)

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

प्रयोग-3 थाली को छूकर बताओ कि -

क्या तुम्हें अब भी कंपन महसूस होते हैं? (9)

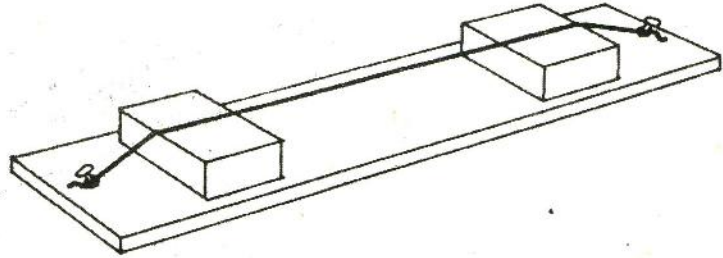
पानी की सतह पर तुमने जो तरंगें देखी थी, उन पर क्या असर हुआ और क्यों? (10)

थाली को पकड़ लेने से उसके कंपन पर क्या असर पड़ा? (11)

अब सोचकर बताओ कि ध्वनि उत्पन्न होने के लिए थाली में किस क्रिया का होना आवश्यक है। (12)

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 दो खिल्लियां ठोक दो। इन खिल्लियों से धातु का एक पतला तार अच्छी तरह तान कर बांधो।

तार के नीचे प्लास्टिक के दो डिब्बे फंसा दो (चित्र-1)। तार को उंगली से बजाओ।



चित्र-1

क्या तुम्हें आवाज सुनाई दी? (13)

जब आवाज आ रही हो, तो तार को धीरे से उंगली से छुओ।

तुमने क्या महसूस किया। (14)

तार को दोबारा उंगली से बजाओ और अब इसे उंगली और अंगूठे से कसकर पकड़ लो।

क्या अब भी तुम्हें आवाज सुनाई देती है? (15)

आवाज बंद हो जाने पर तार को फिर से उंगली से छुओ।

क्या अब भी तुमने पहले जैसा ही महसूस किया? (16)

यदि नहीं, तो क्यों? (17)

तार को फिर से उंगली से बजाओ।

क्या तुम तार में हो रहे कंपन देख पा रहे हो? (18)

तार को फिर उंगली से बजाकर लकड़ी का पटिया धीरे से छुओ।

पटिया छूने पर कैसा लगा? इसका कारण बताओ। (19)

तार के नीचे से प्लास्टिक का एक डिब्बा निकाल दो।

डिब्बा निकाल देने से तार के तनाव पर क्या असर पड़ा? (20)

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

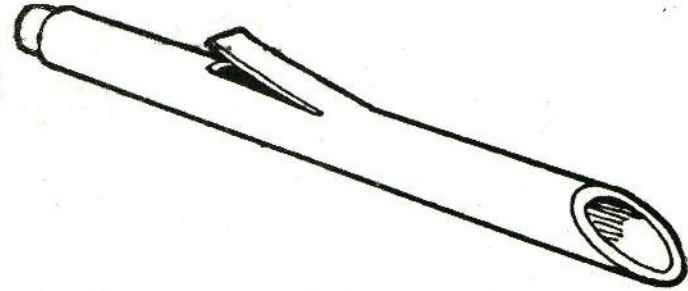
क्या पहले जैसी ध्वनि पैदा हुई? प्रश्न (13) के उत्तर से तुलना करो। (21)

डिब्बा निकाल देने से क्या तार के कंपनों पर कुछ असर पड़ा? (22)

यदि हां, तो क्या? (23)

प्रयोग-4

फुगगे वाले से एक पुंगी ले लो। पुंगी के हर भाग को ध्यान से देखो (चित्र-2)। अब फूक खींचकर पुंगी को बजाओ।



चित्र-2

पुंगी का कौन-सा भाग तुम्हें कंपन करता हुआ दिखाई दे रहा है? (24)

बजती हुई पुंगी को धीरे से छुओ।

क्या महसूस हुआ? (25)

अब तक किए गए प्रयोगों में तुमने ध्वनि पैदा करने के कुछ तरीके देखे।

प्रत्येक वस्तु में एक खास क्रिया के हाने पर ध्वनि पैदा हुई। यह खास क्रिया क्या है? (26)

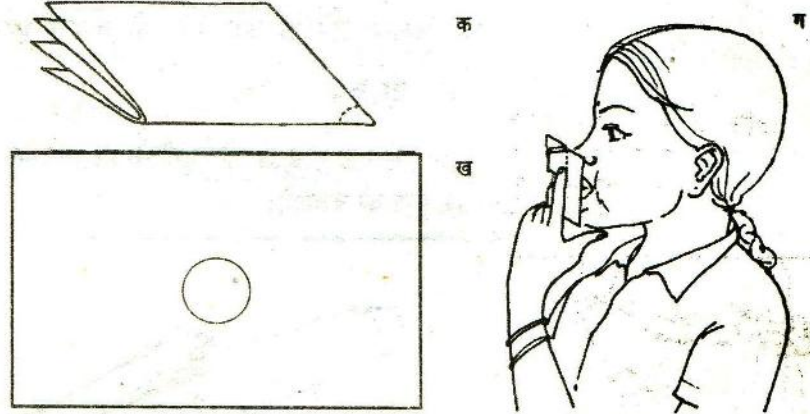
अब एक तालिका बनाकर लिखो कि ऊपर के प्रयोगों में किस-किस वस्तु में तुम इस क्रिया को देख पाए और किस में केवल छूकर महसूस कर पाए? (27)

बांसुरी और सीटी तुमने फूंक मारकर जरूर बजाई होगी। परन्तु तुम्हें उनका कोई भी भाग कंपित होता नजर नहीं आया होगा।

सोचकर बताओ कि बांसुरी या सीटी से आवाज फिर किस चीज के कंपन से पैदा होती है? इस पर शिक्षक से भी चर्चा करो। (28)

तुम्हारी अपनी पुंगी

लगभग 13 से.मी. लम्बी और 7 से.मी. चौड़ी कागज की एक पट्टी लो। इसको चित्र-3 क में दिखाई विधि से मोड़कर इसके बीच में एक छेद कर लो। खोलने पर इसका आकार चित्र-3 ख जैसा होगा। अब चित्र-3 ग में दिखाए तरीके से इसको पकड़ो, इसमें फूँकों और पुंगी बजाओ।



चित्र-3

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

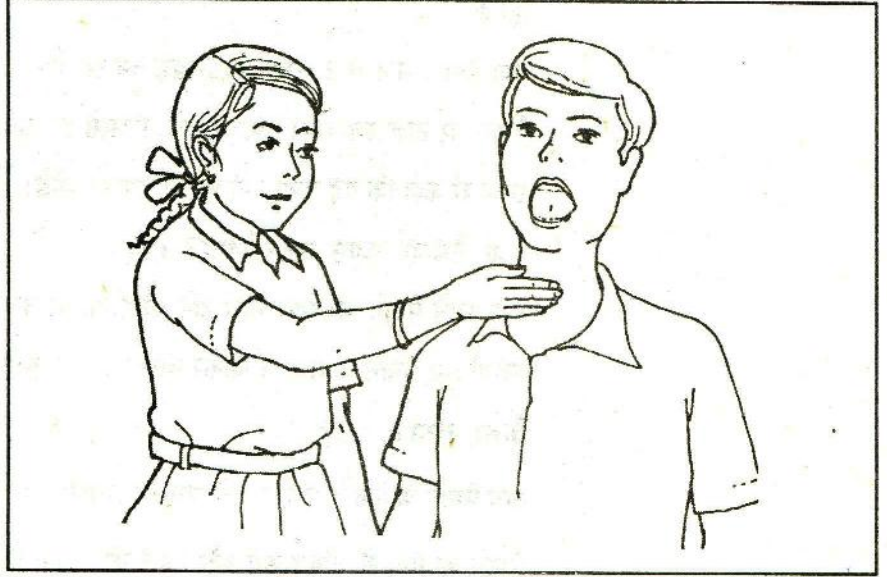
इस तरह के वाद्यों को बजाकर ध्यान से देखो और छुओ।

प्रश्न (27) की अपनी तालिका के आधार पर इन्हें भी दो समूहों में बांटो और इनके नाम भी उस तालिका में लिखो। (29)

अपने एक साथी से आ SSS की आवाज निकालने को कहो और उसके गले पर हाथ रख कर देखो।

क्या तुम्हें वहां कंपन महसूस हुआ? (30)

हमारे गले में भी मांस पेशियां हैं। जब हम बोलते हैं तो इन मांस पेशियों में कंपन पैदा होता है।

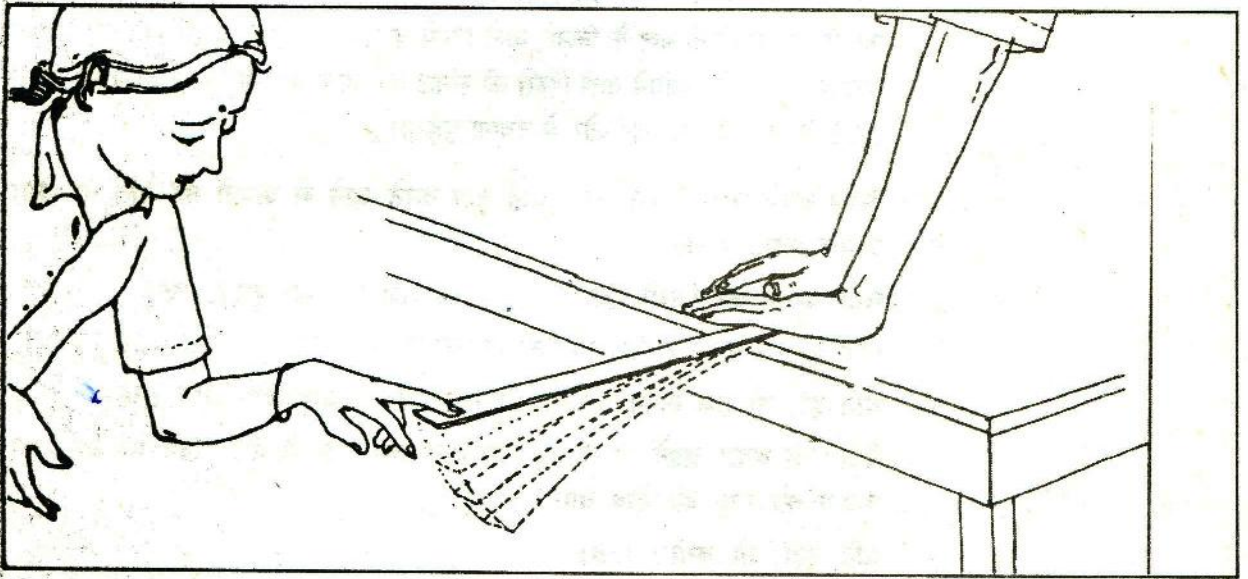


चित्र-4

ध्वनि और कंपन गति

प्रयोग-5

एक मीटर के पैमाने के एक छोर को मेज के किनारे पर चित्र-5 की तरह रखकर दोनों हाथों से खूब जोर से दबाओ। पैमाने के बाहर निकले हुए हिस्से की लंबाई लगभग 95 से.मी. होनी चाहिए।



चित्र-5

इसके दूसरे छोर को अपने साथी की मदद से हल्के से दबाकर छोड़ दो (चित्र-5)।

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।

क्या पैमाना मेज से टकराकर खड़-खड़ कर 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? (31)

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

कांपते हुए पैमाने के मेज के किनारे वाले छोर को छुओ।

कैसा लगा? (32)

अब पैमाने के मेज के किनारे वाले छोर 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? (33)

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 के मेज के किनारे वाले हिस्से के पास छूकर भी कंपन गति का अंदाज लगाओ। जैसे-जैसे कांपने वाले हिस्से की लंबाई कम होती जाएगी तुम्हारे साथी को कंपन कराने के लिए पैमाना और जोर से दबाना पड़ेगा।

कंपन करने वाले हिस्से की लंबाई कम करते जाने से कंपनों की गति पर क्या प्रभाव पड़ा? (34)

क्या पैमाने की किसी एक स्थिति में आवाज भी पैदा हुई? (35)

(यह आवाज सुनने के लिए तम्हें अपना कान पैमाने के बिल्कुल पास रखना पड़ेगा।)

यदि हां, तो तब कंपन करने वाले हिस्से की लंबाई क्या थी? (36)

पैमाने के बाहर वाले हिस्से की लंबाई लगभग 15 से.मी. रखने पर क्या तुम कंपनों की गति को देख पाए? (37)

यदि नहीं, तो क्यों? (38)

क्या इस लंबाई पर पैमाना कंपन ही नहीं करता या कंपन बहुत जल्दी बंद हो जाते हैं? (39)

प्रयोग-6

प्रयोग-5 की तरह पैमाने को फिर उस स्थिति में रखो जिस स्थिति से आवाज आनी शुरू हुई थी। अब पैमाने के कंपन करने वाले हिस्से की लंबाई फिर से 5-5 से.मी. कम करते जाओ और पैमाने को कंपित कर उसकी आवाज सुनो।

इससे आवाज पर क्या असर पड़ा? आवाज भारी होती गई या तीखी? (40)

प्रयोग-5 के अपने निष्कर्षों को भी देखो।

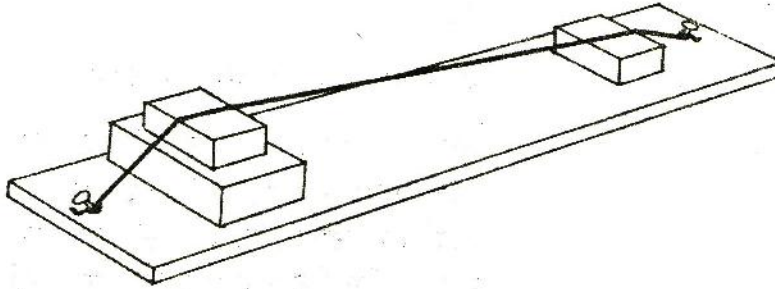
अब बताओ कि ध्वनि के भारी या तीखी होने और कंपन गति में क्या संबंध है। (41)

औरतों की आवाज पुरुषों की तुलना में अधिक तीखी होती है।

इनमें से किस की ध्वनि की कंपन गति अधिक होगी? (42)

प्रयोग-7

प्रयोग-3 में तुमने एक लंबे पट्टे पर खिल्लियां ठोक कर उनके बीच एक लोहे का तार खींचा था। इसी उपकरण में तार के नीचे एक या दो गुटके फंसाकर उसे कस कर तान लो। अब एक सिरे की ओर तार के नीचे पुष्टे का एक खोखला डिब्बा और उसके ऊपर एक लकड़ी का गुटका रखकर फंसा दो (चित्र-6)।



चित्र-6

एक तरफ की कील और डिब्बे पर रखे लकड़ी के गुटके के बीच की तार को उंगली से बजाओ। अब गुटके सहित पुष्टे के डिब्बे को सरका कर फिर तार बजाकर उसकी आवाज सुनो। इस प्रक्रिया को तार के बजते हुए भाग की लंबाई घटाते हुए और फिर बढ़ाते हुए दोहरा कर सुनो।

तार की ध्वनि में क्या परिवर्तन होता है? (43)

तार के बजते हुए हिस्से की लंबाई व ध्वनि के मोटे व तीखे होने में तुम्हें क्या संबंध दिखता है? (44)

सोचकर बताओ कि इस प्रयोग में गुटके के नीचे खोखला डिब्बा क्यों रखा गया? (45)

गाने-बजाने के कई वाद्यों में ऐसे खोखले डिब्बे होते हैं।

ऐसे तीन वाद्यों के नाम बताओ। (46)

ध्वनि और माध्यम

प्रयोग-8

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

क्या दोनों बार की आवाजों में कुछ अंतर था? (47)

किस बार आवाज अधिक ऊंची सुनाई दी? (48)



चित्र 7



प्रयोग-9

माचिस की दो डिब्बियों के भीतर के खोके लो। खोको में छेद करके धागे और तिनके की सहायता से चित्र-7 जैसा खिलौना बनाओ।

धागे को तानकर एक खोका एक साथी अपने मुंह पर रखकर कुछ बहुत धीमे से बोले। दूसरा खोका दूसरा साथी अपने कान पर रखकर आवाज सुनने की कोशिश करे।

आवाज दूसरे साथी के कान तक कैसे पहुँची? (49)

क्या कान पर से खोका हटा लेने पर भी ध्वनि स्पष्ट सुनाई देती है? यदि नहीं, तो क्यों? (50)

इस प्रयोग में तुम कागज के प्यालों का भी उपयोग कर सकते हो। धागे को बीच में से काटकर साथी की आवाज कान पर खोका रखकर सुनने की कोशिश करो।

क्या आवाज सुनाई दी? कारण बताओ। (51)

अभ्यास के लिए

सोचकर एक ऐसा प्रयोग बताओ जिसमें आवाज पानी (द्रव) में से होती हुई तुम तक पहुँचे। अपने प्रयोग की चर्चा शिक्षक से करो।

चर्चा का सार अपनी कॉपी में लिखो। (52)

प्रयोग-10

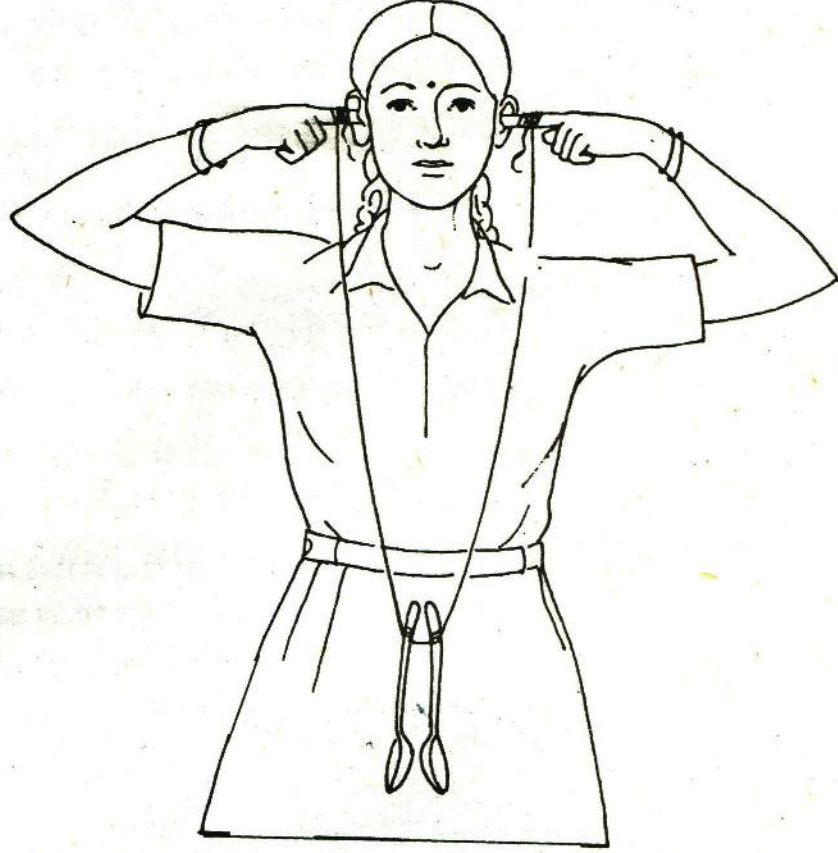
पीतल के दो चम्मच लो। इन्हें लगभग दो मीटर लंबे धागे के बीचोबीच लगभग 2 से.मी. की दूरी पर बांधो।

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

अपने साथी से दोनों चम्मचों को टकराकर बजाने को कहो।

कैसी आवाज सुनाई दी? (53)

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



चित्र-8

क्या पहले जैसी आवाज सुनाई दी? (54)

यदि नहीं, तो क्यों? (55)

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

हमारे कान तक ध्वनि माध्यम द्वारा पहुँचती है। कान के अंदर एक पर्दा है जो ध्वनि के कारण कंपित हो जाता है। इस कंपन से एक प्रक्रिया शुरू होती है जिससे दिमाग को वह संकेत मिलते हैं जिसे हम सुनना कहते हैं। हमारे कान बड़े संवेदनशील होते हैं और बहुत धीमी आवाज को भी सुन लेते हैं। परन्तु 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।

प्रयोग-11 आधे मीटर के दो पैमाने लो (क और ख) दोनों पैमानों को एक मेज के किनारे पर प्रयोग-5 की तरह रखो। 'क' पैमाने के कंपन करने की लंबाई 25 से.मी. रखो और 'ख' पैमाने के कंपन करने की लंबाई 40 से.मी. रखो। 'क' पैमाने को कंपन कराओ।

क्या 'ख' पैमाने पर कोई असर हुआ? (56)

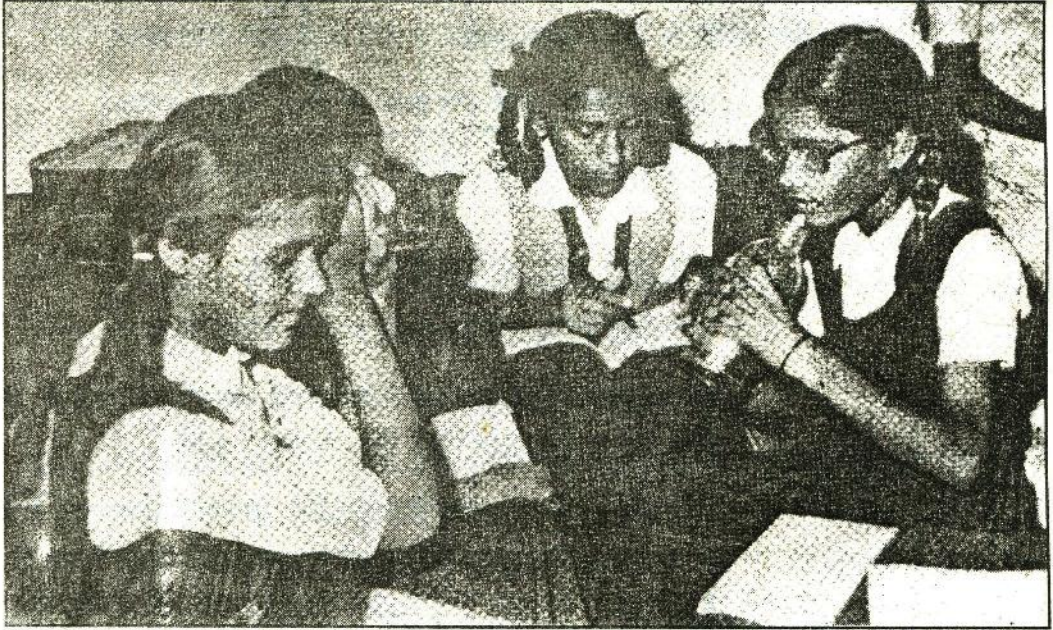
अब 'ख' पैमाने के कंपन करने की लंबाई 5-5 से.मी. कम करते जाओ और इसी क्रिया को दोहराओ।

क्या किसी भी स्थिति में तुमने 'ख' पैमाने को कंपित होते देखा? (57)

यदि हां, तो किस लंबाई पर? (58)

इस प्रकार एक वस्तु को कंपित करने पर एक अन्य समान वस्तु में कंपन पैदा होने की क्रिया को अनुनाद कहते हैं। अनुनाद के कारण ध्वनि ज्यादा जोर से सुनाई पड़ती है।

प्रयोग-12 ग्लूकोज की दो बोतलें लो। एक बोतल को अपने किसी साथी को पकड़ाओ। तुम साथी से कुछ दूरी पर बैठकर दूसरी खाली बोतल को फूंक मार कर बजाओ (चित्र-9)।



चित्र-9

क्या तुम्हारे साथी को उसकी बोतल से आवाज आती सुनाई देती है? (59)

अब अपने साथी से कहो कि वह अपनी बोतल में फूंक मार कर उसे बजाए और तुम अपनी बोतल को कान के पास लाकर सुनो।

क्या तुम अपने साथी के अवलोकन से सहमत हो? (60)

क्या एक जैसी दो ग्लूकोज की बोतलों में अनुनाद की क्रिया हो रही है? (61)

यह प्रयोग इस प्रकार भी कर सकते हैं कि शिक्षक या कोई एक विद्यार्थी एक ग्लूकोज बोतल में फूंक मार कर बजाए और अन्य विद्यार्थी अपनी-अपनी बोतल को कान से लगाकर सुने।

नए शब्द : कंपन कंपन गति अनुनाद
 मांस पेशियां तनाव माध्यम