



4816CH13

باب 13

آواز

دوسرے کے ساتھ مواصلات میں ہماری مدد کرتی ہے۔ ہم اپنے اطراف میں مختلف قسم کی آوازوں کو سنتے ہیں۔ اپنے آس پاس سنائی دینے والی آوازوں کی فہرست بنائیے۔ اپنے اسکول کے موسیقی کے کمرہ میں آپ بانسری، طبلا، ہارمونیم جیسے آلات موسیقی کی آوازوں کو سنتے ہیں (شکل 13.1)۔ آواز کیسے پیدا ہوتی ہے؟ یہ ایک جگہ سے دوسری جگہ کس طرح پہنچتی ہے؟ آواز کو ہم کس طرح سن پاتے ہیں؟ کچھ آوازیں دوسری آوازوں کے مقابلے تیز کیوں ہوتی ہیں؟ اس باب میں ہم اسی قسم کے سوالوں پر بحث کریں گے۔

آپ کو اسکول میں یہ کس طرح معلوم ہوتا ہے کہ پیر یڈ ختم ہو چکا ہے۔ دروازے کی گھنٹی یا دستک کی آواز سن کر آپ کو فوراً معلوم ہو جاتا ہے کہ آپ کے دروازے پر کوئی ہے۔ کئی مرتبہ قدموں کی آہٹ سن کر آپ کو یہ معلوم ہو جاتا ہے کہ کوئی آپ کی طرف آ رہا ہے۔ آپ نے آنکھ مچولی کا کھیل کھیلا ہوگا۔ اس کھیل میں ایک کھلاڑی کی آنکھ پر پٹی باندھ دیتے ہیں اور وہ باقی کھلاڑیوں کو پکڑنے کی کوشش کرتا ہے۔ آنکھوں پر پٹی بندھی ہونے کے باوجود بھی اس کھلاڑی کو کس طرح معلوم ہو جاتا ہے کہ اس کے آس پاس کوئی کھلاڑی ہے؟ آواز ہماری زندگی میں ایک اہم کردار ادا کرتی ہے۔ یہ ایک



شکل 13.1 : بعض آلات موسیقی

13.1 آواز مرتش چیزوں کے ذریعہ پیدا ہوتی ہے

جب اسکول کی گھنٹی استعمال میں نہ ہو تو اسے چھو کر دیکھیے۔ آپ کیا محسوس کرتے ہیں؟ جب یہ آواز پیدا کر رہی ہو تو اسے دوبارہ چھو کر دیکھیے۔ کیا آپ اس میں ارتعاش محسوس کرتے ہیں؟

عملی کام 13.1

عملی کام 13.2

ایک ربر بینڈ لیجیے۔ اسے (شکل 13.3) کے مطابق کسی پنسل کے ڈبہ پر چڑھا دیجیے۔ ڈبہ اور ربر بینڈ کے درمیان دو پنسلیں لگائیے۔ اب ربر بینڈ کو نیچے سے کھینچ کر چھوڑ دیجیے۔ کیا آپ کو کوئی آواز سنائی دیتی ہے؟ کیا ربر بینڈ میں ارتعاش ہوتا ہے؟



شکل 13.3 : ربر بینڈ کو کھینچنا

کسی چیز کی ادھر اور ادھر (to and fro) یا آگے اور پیچھے (back and forth) حرکت ارتعاش (vibration) کہلاتی ہے، جیسا کہ آپ ساتویں جماعت میں پڑھ چکے ہیں۔ جب تने ہوئے ربر بینڈ کو کھینچ کر چھوڑتے ہیں تو یہ ارتعاش کرنے لگتا ہے اور آواز پیدا کرتا ہے۔ جب یہ ارتعاش کرنا بند کر دیتا ہے تو آواز بھی بند ہو جاتی ہے۔

ایک دھاتی پلیٹ (یا ایک فرائنگ پین) لیجیے۔ اسے کسی مناسب جگہ پر اس طرح لٹکائیے کہ یہ دیوار کو نہ چھوئے۔ اب اس کے اوپر چھڑی سے چوٹ ماریے (شکل 13.2)۔ کیا آپ کوئی آواز سنتے ہیں؟ پلیٹ یا فرائنگ پین کو اپنی انگلی سے چھو کر دیکھیے۔ کیا آپ ارتعاش محسوس کرتے ہیں؟



شکل 13.2 : فرائنگ پین پر چوٹ مارتے ہوئے

عملی کام 13.3

ایک دھاتی طشتری لیجیے۔ اس میں پانی ڈالیے۔ اس کے کنارے پر چمچ سے چوٹ ماریے (شکل 13.4)۔ کیا آپ کو آواز سنائی دیتی ہے؟ طشتری پر دوبارہ چوٹ ماریے اور اسے چھو کر دیکھیے؟ کیا آپ طشتری میں ارتعاش محسوس کرتے ہیں؟ طشتری پر دوبارہ چوٹ ماریے۔ پانی کی سطح کو دیکھیے۔ کیا آپ کو یہاں لہریں (waves) نظر آتی ہیں؟ اب طشتری کو پکڑ لیجیے۔ پانی کی سطح پر آپ کس قسم کی تبدیلی کا مشاہدہ کرتے ہیں؟ کیا آپ اس تبدیلی کی وضاحت کر سکتے ہیں؟ کیا اس سے آواز اور چیز کے ارتعاش کے درمیان کسی قسم کے تعلق کا پتہ چلتا ہے؟

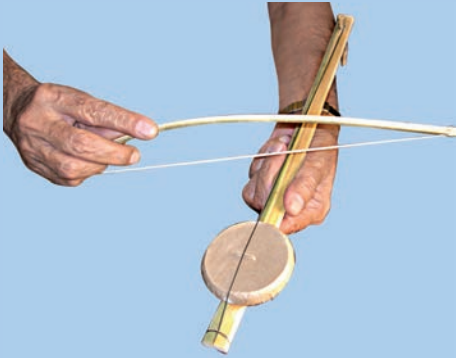


شکل 13.4 : ارتعاش کر رہی پلیٹ پانی میں لہریں پیدا کرتی ہے

اس طرح ہم نے دیکھا کہ ارتعاش کرنے والی چیزیں آواز پیدا کرتی ہیں۔ کچھ معاملوں میں ارتعاش باسانی نظر آتے ہیں لیکن زیادہ تر معاملوں میں ایکسپلی ٹیوڈ (amplitude) اتنا کم ہوتا ہے کہ ہم انھیں دیکھ نہیں پاتے۔ حالاں کہ ہم ان ارتعاش کو محسوس کرتے ہیں۔

عملی کام 13.4

ایک ناریل کا خول لیجیے اور اس سے ”ایک تارا“ (ایک موسیقی آلہ) بنائیے۔ اسے آپ کسی مٹی کے برتن سے بھی بنا سکتے ہیں (شکل 13.5)۔ اس آلہ موسیقی کو بجائیے اور اس کے ارتعاش کرنے والے حصہ کی شناخت کیجیے۔



شکل 13.5 : ایک تارا

کچھ ایسے موسیقی کے آلات کی فہرست بنائیے جن سے آپ واقف ہیں۔ ان کے ارتعاش کرنے والے حصوں کی شناخت کیجیے۔ کچھ مثالیں جدول 13.1 میں دی گئی ہیں۔ باقی جدول کو مکمل کیجیے۔
جدول 13.1 : آلات موسیقی اور ان کے ارتعاش کرنے والے حصے

نمبر شمار	آلہ موسیقی	ارتعاش کرنے والا حصہ جو آواز پیدا کرتا ہے
1-	وینا	تنی ہوئی ڈوری
2-	طبلہ	تنی ہوئی جھلی
3-		
4-		
5-		
6-		
7-		

عملی کام 13.5

6-8 دھاتی کٹورے لیجیے۔ ان میں پانی اس طرح بھرے کہ ایک سرے سے دوسرے سرے تک پانی کی سطح بڑھتی ہوئی ترتیب میں ہو۔ اب ایک پنسل لیجیے اور اس کی مدد سے کٹوروں پر آہستہ سے چوٹ ماریے۔ ان سبھی کٹوروں پر یکے بعد دیگرے چوٹ ماریے۔ آپ کو خوش کن آواز سنائی دے گی۔ یہ آپ کا جل ترنگ ہے (شکل 13.7)۔



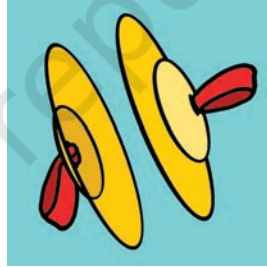
شکل 13.7 : جل ترنگ



جب ہم بولتے ہیں تو کیا ہمارے جسم کے کسی حصہ میں ارتعاش ہوتا ہے؟

آپ میں سے کچھ لوگوں نے منجیرا، گھٹم، نوٹ اور کرتال دیکھے ہوں گے۔ یہ آلات موسیقی ہمارے ملک کے بہت سے حصوں میں عام طور سے استعمال کیے جاتے ہیں۔ ان آلات کو صرف پیٹا جاتا ہے یا ان پر چوٹ ماری جاتی ہے۔ (شکل 13.6) کیا آپ اسی قسم کے کچھ اور آلات موسیقی کے نام بتا سکتے ہیں؟ آپ بھی ایک آلہ موسیقی بنا سکتے ہیں۔

گھٹم



منجیرا

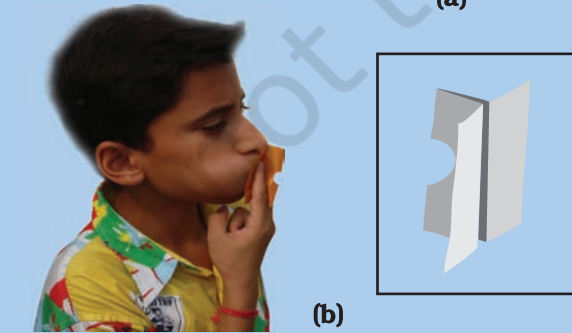
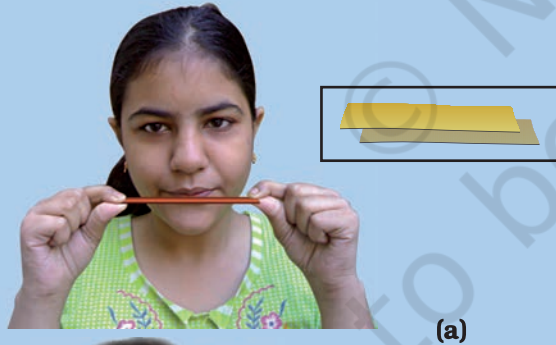
شکل 13.6 : کچھ اور آلات موسیقی

جب ہم ستار جیسے کسی آلہ موسیقی کے تار کو چھیڑتے ہیں تو ہمیں صرف تار کی ہی آواز سنائی نہیں دیتی بلکہ مکمل آلہ ارتعاش کرتا ہے اور ہم جو آواز سنتے ہیں وہ اس پورے آلے کے ارتعاش کا نتیجہ ہے۔ اسی طرح جب ہم مرد نغم (mridangam) کی جھلی پر چوٹ مارتے ہیں تو ہم صرف جھلی کی ہی آواز نہیں سنتے ہیں بلکہ پورے آلے کی آواز سنائی دیتی ہے۔

آواز سے مختلف ہوتا ہے جو غشائی پردے کے ڈھیلے اور موٹے ہونے کی صورت میں پیدا ہوتی ہے۔ آئیے دیکھتے ہیں کہ غشائی پردے کس طرح کام کرتی ہیں؟

عملی کام 13.6

ایک ہی سائز کی دو ربر کی پٹیاں لیجیے۔ ان دونوں کو ایک دوسرے کے اوپر رکھ کر تان دیجیے۔ اب ان کے بیچ کی جھری میں ہوا پھونکیے (شکل 13.9(a))۔ جب تنی ہوئی ربر کی پٹیوں کے بیچ میں سے ہوا پھونکی جاتی ہے تو آواز پیدا ہوتی ہے۔ آپ ایک کاغذ کا ٹکڑا بھی لے سکتے ہیں جس میں ایک تنگ جھری ہو۔ اسے اپنی انگلیوں کے درمیان میں رکھ کر پکڑ لیجیے جیسا کہ شکل 13.9(b) میں دکھایا گیا ہے۔ اب جھری میں پھونک مارے اور آواز کو سنیے۔ ہمارے غشائی پردے سے بھی اسی طرح آواز پیدا ہوتی ہے۔

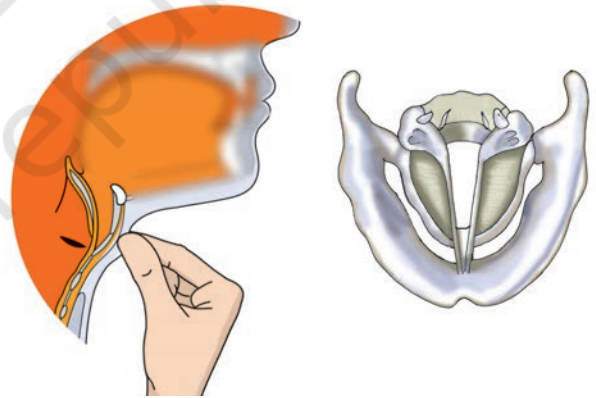


شکل 13.9 (a) اور (b) : غشائی پردوں کے کام کرنے کا طریقہ

13.2 انسانوں کے ذریعہ پیدا ہونے والی آواز

کچھ دیر تک زور سے بولیے یا ایک گانا گائیے یا مکھی کی طرح جھنبھنائیے۔ اپنے ہاتھ کو اپنے گلے پر رکھیے جیسا کہ شکل 13.8 میں دکھایا گیا ہے۔ کیا آپ ارتعاش محسوس کرتے ہیں؟

انسانوں میں آواز خانہ صوت (Voice box) یا نرخرہ (larynx) کے ذریعہ پیدا ہوتی ہے۔ اپنی انگلیوں کو گلے پر رکھیے اور سخت ابھار کو تلاش کیجیے جو نکلنے وقت حرکت کرتا ہوا نظر آتا ہے۔ جسم کا یہ حصہ خانہ صوت کہلاتا ہے۔ یہ سانس کی نلی (wind pipe) کے بالائی سرے پر ہوتا ہے۔ خانہ صوت کے آر پار دو غشائی پردے (Vocal cords) اس طرح تنی رہتی ہیں کہ ان کے بیچ میں ہوا کے گزرنے کے لیے ایک تنگ جھری بن جاتی ہے (شکل 13.8)۔



شکل 13.8 : انسانوں میں خانہ صوت

جب پھیپھڑے ہوا کو زور سے جھری کے باہر نکالتے ہیں تو غشائی پردوں میں ارتعاش ہونے لگتا ہے۔ جس سے آواز پیدا ہوتی ہے۔ غشائی پردوں سے منسلک عضلات کارڈ (cords) میں تناؤ پیدا کر سکتے ہیں اور انھیں ڈھیلا کر سکتے ہیں۔ جب غشائی پردے تنے ہوئے اور پتلے ہوتے ہیں تو آواز کی قسم یا معیار اس

مردوں میں غشائی پردوں کی لمبائی تقریباً 20 ملی میٹر ہوتی ہے۔ عورتوں میں یہ تقریباً 5 ملی میٹر لمبی ہوتی ہے۔ بچوں میں یہ بہت چھوٹی ہوتی ہیں۔ اسی لیے مردوں، عورتوں اور بچوں کی آوازیں مختلف ہوتی ہیں۔

13.3 آواز کی ترسیل کے لیے وسیلہ کی ضرورت ہوتی ہے

جب آپ کچھ فاصلے پر کھڑے ہو کر اپنے دوست کو پکارتے ہیں تو آپ کے دوست کو آپ کی آواز سنائی دیتی ہے۔ آواز کیسے منتقل ہوتی ہے یا اس تک کیسے سفر کرتی ہے؟

عملی کام 13.7

ایک دھاتی گلاس لیجیے۔ یہ خشک ہونا چاہیے۔ اس میں ایک سیل فون رکھ دیجیے (باد رہے کہ سیل فون کو پانی میں نہ رکھا جائے) اپنے دوست سے کہیے کہ وہ کسی دوسرے سیل فون سے اس فون کی گھنٹی بجائے۔ گھنٹی کی آواز کو غور سے سنیے۔



شکل 13.10 : آواز کو سفر کرنے کے لیے وسیلہ کی ضرورت ہوتی ہے

اب گلاس کے کناروں کو اپنے ہاتھوں سے پکڑیے (شکل 13.10)۔ اب اپنے منہ کو ہاتھوں کے درمیان کی خالی جگہ سے ہٹالیجیے۔ اپنے دوست کو دوبارہ سے اس کی گھنٹی بجانے کا اشارہ کیجیے۔

کیا گلاس میں سے ہوا کو کھینچنے پر گھنٹی کی آواز کم ہو جاتی ہے؟ گلاس اپنے منہ سے ہٹائیے۔ کیا آواز دوبارہ تیز ہو جاتی ہے؟

کیا آپ اس بات کی وضاحت کر سکتے ہیں کہ ایسا کیوں ہوا؟ کیا یہ ممکن ہے کہ گلاس میں ہوا کی مقدار کم ہونے اور گھنٹی کی آواز کم ہونے میں کوئی تعلق ہے؟

درحقیقت اگر آپ گلاس کی تمام ہوا کو باہر کھینچ لیتے ہیں تو آپ کو کوئی آواز سنائی نہیں دیتی۔ آواز کو سفر کرنے کے لیے وسیلہ کی ضرورت ہوتی ہے۔ جب برتن سے تمام ہوا کو باہر نکال دیا جاتا ہے تو کہا جاتا ہے کہ برتن میں خلا (Vacuum) ہے۔ آواز خلا میں سفر نہیں کر سکتی۔

کیا آواز رقیق اشیاء میں سفر کرتی ہے؟ آئیے معلوم کریں۔

عملی کام 13.8

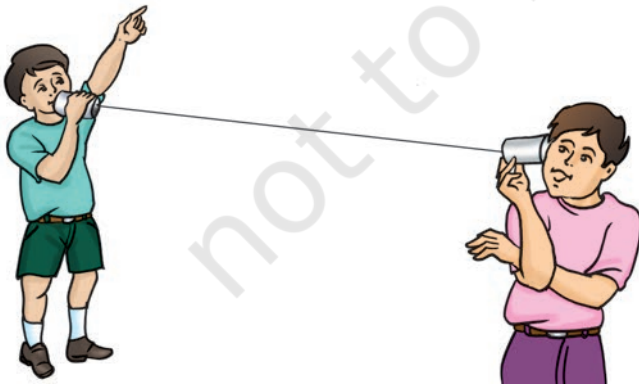
ایک بالٹی یا نہانے کا ٹب لیجیے۔ اسے صاف پانی سے بھر لیجیے۔ ایک ہاتھ میں چھوٹی سی گھنٹی لیجیے۔ پانی کے اندر اس گھنٹی کو بجائیے۔ اس بات کا خیال رہے کہ گھنٹی ٹب یا بالٹی کو نہ چھونے پائے۔ اپنے کان کو پانی کی سطح پر رکھیے (شکل 13.11)۔ (احتیاط رکھیے: پانی آپ کے کان میں نہیں جانا چاہیے) کیا آپ گھنٹی کی آواز سن سکتے ہیں؟ کیا اس سے یہ بات معلوم ہوتی ہے کہ آواز رقیق میں بھی سفر کر سکتی ہے؟

کیا آپ کو کھرپنے کی آواز سنائی دیتی ہے؟ اپنے آس پاس کھرے ہوئے دوستوں سے معلوم کیجیے کہ کیا انھیں بھی اسی طرح کی آواز سنائی دی؟

آپ اس سرگرمی کو اس طرح بھی انجام دے سکتے ہیں کہ آپ اپنے کان کو لکڑی یا دھات کی کسی لمبی میز کے ایک سرے پر رکھیے اور اپنے دوست سے اس میز کے دوسرے سرے کو کھرپنے کے لیے کہیے (شکل 13.13)۔



شکل 13.13: آواز ٹھوس چیزوں میں سفر کر سکتی ہے ہم نے دیکھا کہ آواز لکڑی یا دھات سے ہو کر سفر کر سکتی ہے۔ آپ ایک دلچسپ سرگرمی انجام دے کر اس بات کا مظاہرہ کر سکتے ہیں کہ آواز ڈوری سے ہو کر بھی گزر سکتی ہے۔ یاد کیجیے اگر آپ نے



شکل 13.14: کھلونا ٹیلی فون



شکل 13.11: آواز پانی میں سفر کرتے ہوئے

اچھا! تو وہیل اور ڈولفن پانی کے اندر اسی طرح رابطہ قائم کرتی ہوں گی۔



آئیے معلوم کریں کہ کیا آواز ٹھوس اشیاء میں بھی سفر کر سکتی ہے؟

عملی کام 13.9

دھات کا میٹر اسکیل یا کوئی لمبی چھڑی لیجیے۔ اس کے ایک سرے کو اپنے کان سے سٹا کر رکھیے۔ اپنے دوست سے اسکیل کے دوسرے سرے کو کھرپنے کے لیے کہیے (شکل 13.12)۔

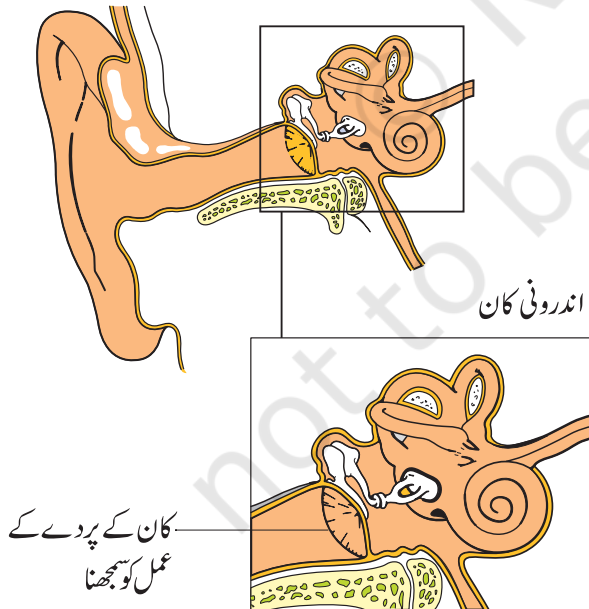


شکل 13.12: آواز میٹر اسکیل میں سفر کرتے ہوئے



شکل 13.15 : ڈبے سے بنایا گیا کان کا پردہ

کان کا پردہ ایک تنے ہوئے ربر کی شیٹ کی طرح ہوتا ہے۔ آواز کے ارتعاش کان کے پردہ کو مرتعش کر دیتے ہیں (شکل 13.16)۔



شکل 13.16 : انسانی کان

کبھی کھلونا ٹیلی فون بنایا ہو (شکل 13.14)۔ کیا آپ کہہ سکتے ہیں کہ آواز ڈوریوں میں بھی سفر کر سکتی ہے؟

ہم پڑھ چکے ہیں کہ ارتعاش کر رہی چیزیں آواز پیدا کرتی ہیں اور یہ وسیلہ میں ہر طرف پھیل جاتی ہے۔ یہ وسیلہ گیس، رقیق یا پھر کوئی ٹھوس ہو سکتا ہے۔ اس آواز کو ہم کس طرح سن پاتے ہیں؟

13.4 ہم آواز کو اپنے کانوں کے ذریعہ سنتے ہیں

کان کے باہری حصہ کی شکل قیف نما ہوتی ہے۔ جب آواز اس میں داخل ہوتی ہے تو یہ ایک نلی سے ہو کر گزرتی ہے جس کے سرے پر ایک تیلی جھلی کس کرتی رہتی ہے۔ اسے کان کا پردہ (ear drum) کہتے ہیں۔ یہ ایک اہم کام انجام دیتا ہے۔ یہ جاننے کے لیے کہ کان کا پردہ کیا کام کرتا ہے، آئیے ٹن کے ڈبے کی مدد سے کان کے پردے کا ماڈل بناتے ہیں۔

عملی کام 13.10

ایک پلاسٹک یا ٹن کا ڈبہ لیجیے۔ اس کے دونوں سرے کاٹ لیجیے۔ ڈبے کے ایک سرے پر ربر کا غبارہ چڑھا دیجیے اور اسے ایک ربر بینڈ سے کس دیجیے۔ تنے ہوئے ربر کے اوپر خشک اناج کے چار پانچ دانے ڈال دیجیے۔ اب اپنے دوست سے ڈبے کے کھلے ہوئے سرے پر ”ہڑے ہڑے“ بولنے کے لیے کہیے (شکل 13.15)۔ مشاہدہ کیجیے کہ اناج کے دانوں کا کیا ہوتا ہے؟ اناج کے دانے اوپر اور نیچے کیوں اچھلتے ہیں؟

بنادیتے ہیں؟ حیث (Amplitude) اور سرعت کسی بھی آواز کی دو اہم خصوصیات ہیں۔ کیا ہم آوازوں میں ان کے ایمپلی ٹیوڈ اور سرعتوں کی بنیاد پر فرق کر سکتے ہیں؟

آواز کی تیزی اور بچ

عملی کام 13.11

ایک دھاتی گلاس اور ایک چمچہ لیجیے۔ چمچہ کو آہستہ سے گلاس کے کنارے سے ٹکرائیے۔ پیدا ہونے والی آواز کو سنئے۔



شکل 13.17 : تھرمو کول کی گیند ارتعاش کر رہے گلاس کو چھوتے ہوئے

اب چمچہ کو گلاس پر زور سے ماریے اور پیدا ہونے والی آواز کو دوبارہ سنئے۔ جب گلاس پر زور سے چوٹ مارتے ہیں تو کیا آواز زیادہ تیز ہو جاتی ہے؟
اب گلاس کے کنارے کو چھوتی ہوئی ایک تھرمو کول کی گیند لٹکائیے (شکل 13.17)۔ گلاس پر چوٹ مار کر اس میں ارتعاش پیدا کیجیے۔ دیکھیے کہ گیند کتنی دور تک منتقل ہوتی ہے۔ گیند کی نقل مکانی گلاس کے ارتعاش کے حیث (ایمپلی ٹیوڈ) کی پیمائش ہے۔

کان کا پردہ ارتعاش کو اندرونی کان (inner ear) میں بھیج دیتا ہے۔ وہاں سے سگنلوں کو دماغ میں بھیج دیا جاتا ہے۔ اس طرح ہم آواز کو سنتے ہیں۔



ہمیں کبھی بھی اپنے کان میں کوئی بھی نوک دار یا سخت چیز نہیں ڈالنی چاہیے۔ یہ کان کے پردہ کو نقصان پہنچا سکتی ہے جس سے قوت سماعت کم ہو سکتی ہے۔

13.5 ارتعاش کا ایمپلی ٹیوڈ، مدت وقت اور سرعت

ہم پڑھ چکے ہیں کہ کسی چیز کی ادھر اور ادھر حرکت ارتعاش کہلاتی ہے۔ اس حرکت کو ہم اہتزازی حرکت (Oscillatory motion) بھی کہتے ہیں۔ آپ چھیلی جماعتوں میں اہتزازی حرکت اور اس کی مدت وقت کے بارے میں پڑھ چکے ہیں۔

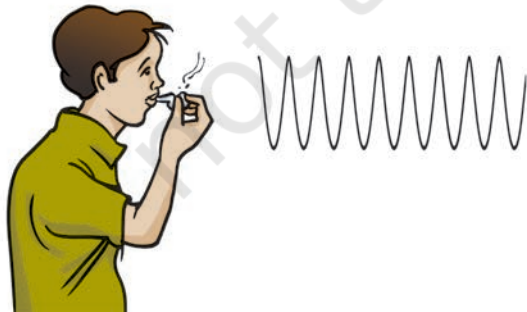
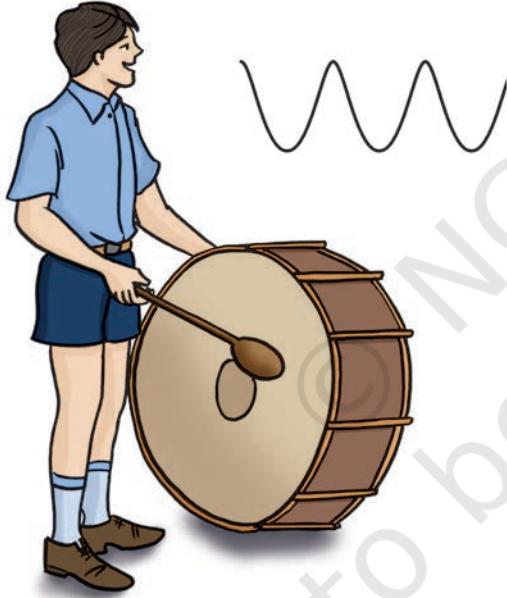
ایک سیکنڈ میں ہونے والے اہتزاز (oscillations) کی تعداد اہتزاز کی سرعت (frequency) کہلاتی ہے۔ سرعت کو ہرٹز (hertz) میں ظاہر کیا جاتا ہے۔ اس کی علامت Hz ہے۔ 1Hz سرعت کا مطلب ہے ایک اہتزاز فی سیکنڈ۔ اگر کوئی شے ایک سیکنڈ میں 20 اہتزاز کرتی ہے تو اس کی سرعت کیا ہوگی؟

آپ ایسی متعدد آوازوں کو جن سے آپ پہلے ہی واقف ہیں، انہیں پیدا کرنے والی چیزوں کو دیکھ بغیر ہی پہچان سکتے ہیں۔ یہ کیسے ممکن ہے؟ اس کے لیے ضروری ہے کہ یہ آوازیں مختلف قسم کی ہوں۔ کیا آپ نے کبھی سوچا ہے کہ کون سے عوامل انہیں مختلف

ہے تو ہم کہتے ہیں کہ آواز کا پیچ کم ہے۔

مثال کے طور پر ڈرم (ڈھولک) کم سرعت کے ساتھ ارتعاش کرتا ہے اس لیے یہ کم پیچ کی آواز پیدا کرتا ہے۔ دوسری طرف سیٹی کی سرعت زیادہ ہوتی ہے اس لیے یہ زیادہ پیچ کی آواز پیدا کرتی ہے (شکل 13.18)۔ پرندہ زیادہ پیچ کی آواز پیدا کرتا ہے۔ جب کہ شیر کی دھاڑ کم پیچ کی آواز ہے۔ حالاں کہ شیر کی دھاڑ بہت تیز ہوتی ہے جب کہ پرندہ کی آواز ہلکی ہوتی ہے۔

آپ روزانہ بچوں اور بڑوں کی آوازیں سنتے ہیں۔ کیا آپ کو ان کی آوازوں میں کچھ فرق نظر آتا ہے؟ کیا آپ کہہ سکتے ہیں کہ



شکل 13.18 : سرعت آواز کی پیچ کا تعین کرتی ہے

اب گلاس پر پہلے آہستہ اور پھر ذرا سختی سے چوٹ ماریے۔ دونوں حالتوں میں گلاس کے ارتعاش کی آواز کی تیزی آواز پیدا کرنے والے ارتعاش کی وحیط کے مربع کے متناسب ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر اگر وحیط کو دو گنا کر دیا جائے تو آواز کی تیزی چار گنا ہو جائے گی۔ آواز کی تیزی کو ڈیسیبل (dB) میں ظاہر کرتے ہیں۔ مندرجہ ذیل جدول میں مختلف ذرائع سے آنے والی آواز کی تیزی دی گئی ہے۔

10 dB	عام حالت میں سانس لینا
30 dB	پھسپھساہٹ (5 میٹر تک)
60 dB	عام بات چیت
70 dB	مصروف ٹریفک
80 dB	اوسط فیکٹری

80 dB سے زیادہ کی آواز عام طور پر تکلیف دہ ہوتی ہے۔

آواز کی تیزی اس کے ایمپلی ٹیوڈ پر منحصر ہوتی ہے۔ جب ارتعاش کا ایمپلی ٹیوڈ زیادہ ہوتا ہے تو آواز تیز پیدا ہوتی ہے اور جب ایمپلی ٹیوڈ کم ہوتا ہے تو آواز دھیمی پیدا ہوتی ہے۔ کسی بچے کی آواز کا موازنہ بالغ فرد سے کیجیے۔ کیا ان کی آوازوں میں کچھ فرق ہے؟ چاہے دونوں آوازیں مساوی طور پر تیز ہوں پھر بھی ان میں کچھ فرق ہے۔ آئیے دیکھتے ہیں کہ ان میں کیا فرق ہے؟



میں حیران ہوں کہ میری آواز میرے استاد کی آواز سے مختلف کیوں ہے؟

سرعت آواز کی باریکی (shrillness) یا پیچ (pitch) کا تعین کرتی ہے۔ اگر ارتعاش کی سرعت زیادہ ہے تو ہم کہتے ہیں کہ آواز باریک ہے اور اس کا پیچ زیادہ ہے۔ اگر ارتعاش کی سرعت کم

بچے کی آواز کی سرعت بالغ آدمی کی آواز کی سرعت سے زیادہ ہوتی ہے۔ عام طور سے عورت کی آواز کی سرعت مرد کے مقابلے زیادہ ہوتی ہے۔

13.6 قابل سماعت اور ناقابل سماعت آوازیں

ہم جانتے ہیں کہ آواز پیدا کرنے کے لیے ہمیں ارتعاش کرنے والی چیز درکار ہوتی ہے۔ کیا ہم سبھی ارتعاش کرنے والی چیزوں کی آوازوں کو سن سکتے ہیں؟

یہ حقیقت ہے کہ 20 ارتعاش فی سیکنڈ (20 Hz) سے کم سرعت کی آواز کو انسانی کان سن نہیں سکتے۔ اس قسم کی آوازیں ناقابل سماعت آوازیں کہلاتی ہیں۔ دوسری طرف وہ آوازیں جن کی سرعت 20,000 ارتعاش فی سیکنڈ (20 KHz) سے زیادہ ہوتی ہے انھیں بھی انسانی کان نہیں سن سکتے۔ اس طرح انسانی کانوں کے لیے قابل سماعت سرعتوں کی رینج 20 سے 20,000 Hz تک ہے۔

کچھ جانور 20,000 Hz سے زیادہ سرعتوں کی آوازوں کو سن سکتے ہیں۔ کتوں میں یہ صلاحیت ہوتی ہے۔ پولس کے سپاہی اونچی سرعتوں کی آواز پیدا کرنے والی سیٹیوں کا استعمال کرتے ہیں جسے کتے سن سکتے ہیں لیکن انسان نہیں سن پاتے۔

الٹرا ساؤنڈ وہ آلہ ہے جس سے ہم سبھی واقف ہیں اور اس کا استعمال امراض کی تشخیص وغیرہ میں کیا جاتا ہے۔ یہ آلہ بھی 20,000 Hz سے زیادہ سرعت پر کام کرتا ہے۔

13.7 شور اور موسیقی

ہم اپنے چاروں طرف مختلف قسم کی آوازیں سنتے ہیں؟ کیا آواز ہمیشہ ہی خوش کن ہوتی ہے؟ کیا کبھی آواز آپ کو تکلیف پہنچاتی ہے؟ کچھ

آوازیں آپ کو اچھی لگتی ہیں، جب کہ کچھ آوازیں اچھی نہیں لگتیں۔ فرض کیجیے کہ آپ کے پڑوس میں تعمیر کا کام چل رہا ہے۔ کیا ایسی جگہوں سے آنے والی آوازیں آپ کو اچھی لگتی ہیں؟ کیا آپ کو بسوں اور ٹرکوں کے ہارن (horn) کی آوازیں اچھی لگتی ہیں؟ اس قسم کی ناپسندیدہ آوازیں شور (noise) کہلاتی ہیں۔ اگر کلاس میں سبھی طلبا ایک ساتھ بولنے لگیں تو پیدا ہونے والی آواز کو کیا کہیں گے؟

دوسری طرف آپ آلات موسیقی کی آوازوں سے لطف اندوز ہوتے ہیں۔ سریلی آواز (Musical sound) وہ آواز ہے جو کانوں کو اچھی لگتی ہے۔ ہارمونیم سے پیدا ہونے والی آواز سریلی آواز ہے۔ ستار کے تار کی آواز بھی سریلی آواز ہوتی ہے۔ لیکن اگر سریلی آواز بہت تیز ہو جائے تو کیا یہ پھر بھی سریلی ہی رہے گی؟

13.8 شور کی آلودگی

آپ فضائی آلودگی کے بارے میں پہلے ہی جانتے ہیں۔ ہوا میں غیر ضروری گیسوں اور ذرات کی موجودگی فضائی آلودگی کہلاتی ہے۔ اسی طرح ماحول میں بہت زیادہ یا غیر ضروری آوازوں کو شور کی آلودگی کہتے ہیں۔ کیا آپ شور کی آلودگی کے کچھ ذرائع کی فہرست بنا سکتے ہیں؟ موٹر گاڑیوں کی آوازیں، دھماکے جس میں پٹاخوں کا پھٹنا بھی شامل ہے، مشینیں، لاؤڈ اسپیکر وغیرہ شور کی آلودگی کی وجوہات ہیں۔ گھر میں کون سے ذرائع شور پیدا کر سکتے ہیں؟ اونچی آواز میں چلائے جانے والے ٹیلی ویژن اور ٹرانسٹر ریڈیو، باورچی خانے میں استعمال ہونے والے کچھ آلات، ڈیزرٹ کولر، ایرکنڈیشنر وغیرہ سبھی شور کی آلودگی کا باعث ہیں۔

شور کی آلودگی کے کیا نقصان ہیں؟

کے انجنوں، موٹر گاڑیوں، صنعتی مشینوں اور گھریلو آلات میں آواز مزاحم

آلات (silencing devices) لگانے چاہئیں۔

رہائشی علاقوں میں شور کی آلودگی پر کس طرح قابو پایا جاسکتا ہے؟ آواز پیدا کرنے والی سرگرمیاں رہائشی علاقوں سے دور انجام دی جائیں۔ شور پیدا کرنے والی صنعتوں کو رہائشی علاقوں سے دور لگانا چاہیے۔ موٹر گاڑیوں میں ہارن کا استعمال کم سے کم کرنا چاہیے۔ ٹیلی ویژن اور میوزک سسٹم کو کم آواز کے ساتھ چلانا چاہیے۔ شور کی آلودگی کے مضر اثرات کو کم کرنے کے لیے سڑکوں کے کنارے اور عمارتوں کے آس پاس درخت لگانے چاہئیں، جن سے شور گھروں تک نہ پہنچ سکے۔

کیا آپ جانتے ہیں کہ اطراف میں بہت زیادہ شور کی موجودگی کی وجہ سے صحت متاثر ہو سکتی ہے۔ نیند نہ آنا، بہت زیادہ تناؤ، بہت زیادہ بلڈ پریشر (Hypertension)، بے چینی اور دیگر بہت سے عارضے شور کی آلودگی کی وجہ سے پیدا ہو سکتے ہیں۔ لگاتار تیز آواز کے زیر اثر رہنے والے شخص کی قوت سماعت عارضی طور پر اور یہاں تک کہ مستقل طور پر مفلوج ہو سکتی ہے۔

شور کی آلودگی کو محدود کرنے کے طریقے

شور کی آلودگی پر قابو پانے کے لیے ہمیں شور کے ذرائع پر قابو رکھنا چاہیے۔ یہ کام کس طرح کیا جاسکتا ہے؟ اس کے لیے ہوائی جہازوں

نقص سماعت (Hearing Impairment)

قوت سامعہ کا مکمل طور پر مفلوج ہونا حالاں کہ شاذ و نادر ہی ہوتا ہے، یہ عموماً پیدائشی نقص ہے۔ جزوی معذوری عام طور سے کسی بیماری، چوٹ یا عمر کی وجہ سے ہوتی ہے۔ ایسے بچے جن کی قوت سامعہ مفلوج ہے انہیں خاص دیکھ بھال کی ضرورت ہے۔ ایسے بچے علامتی زبان کو سیکھ کر موثر طریقے سے خیالات کا اظہار کر سکتے ہیں کیوں کہ قوت نطق (speech) سماعت کے نتیجے میں فروغ پاتی ہے اس لیے سماعت کے معاملے میں معذور افراد کے لیے تیار کیے گئے تکنیکی آلات نے ایسے لوگوں کی زندگی میں سدھار کو ممکن بنا دیا ہے۔ ایسے لوگوں کے رہن سہن کے ماحول کو بہتر بنانے کے لیے سماج بہت کچھ کر سکتا ہے اور عام زندگی گزارنے میں ان کی مدد کر سکتا ہے۔

آپ نے کیا سیکھا

- آواز ارتعاش کر رہی چیزوں کے ذریعہ پیدا ہوتی ہے۔
- انسانوں میں غشائی پردوں کے ارتعاش سے آواز پیدا ہوتی ہے۔
- آواز کو سفر کرنے کے لیے وسیلہ (گیس، رقیق یا ٹھوس) کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہ وکیوم (vacuum) یعنی خلا میں سفر نہیں کر سکتی۔
- کان کا پردہ آواز کے ارتعاش کو محسوس کرتا ہے۔ یہ سگنلوں کو دماغ تک بھیجتا ہے۔ اس عمل کو سماعت کہتے ہیں۔
- ایک سینکڑ میں ہونے والے ارتعاش کی تعداد ارتعاش کی سرعت کہلاتی ہے۔
- سرعت کو ہرٹز (Hz) میں ظاہر کیا جاتا ہے۔
- ارتعاش کا محیط جتنا زیادہ ہوگا آواز اتنی ہی تیز ہوگی۔
- ارتعاش کی سرعت جتنی زیادہ ہوگی تچ اتنی ہی زیادہ ہوگی اور آواز اتنی ہی باریک ہو جائے گی۔
- ناگوار آوازیں شور کہلاتی ہیں۔
- بہت زیادہ اور غیر مطلوب آوازیں شور کی آلودگی کا سبب ہیں۔ شور کی آلودگی سے انسانی صحت پر مضر اثرات مرتب ہو سکتے ہیں۔
- شور کی آلودگی کو کم سے کم کرنے کی کوشش کرنی چاہیے۔
- سڑک کے کنارے اور دوسری جگہوں پر درخت لگانے سے شور کی آلودگی کم ہوتی ہے۔

کلیدی الفاظ

حیطہ	(AMPLITUDE)
کان کا پردہ	(EARDRUM)
فری کوئسی	(hertz)(Hz)
نرخہ	(LARYNX)
آواز کی تیزی	(LOUDNESS)
شور	(NOISE)
ارتعاش	(OSCILLATION)
تچ	(PITCH)
معیاد وقت	(TIME PERIOD)
ارتعاش	(VIBRATION)
خانہ صوت	(VOICE BOX)
سانس کی ٹلی	(WIND PIPE)

مشقیں

1- صحیح جواب کا انتخاب کیجیے۔

آواز سفر کر سکتی ہے

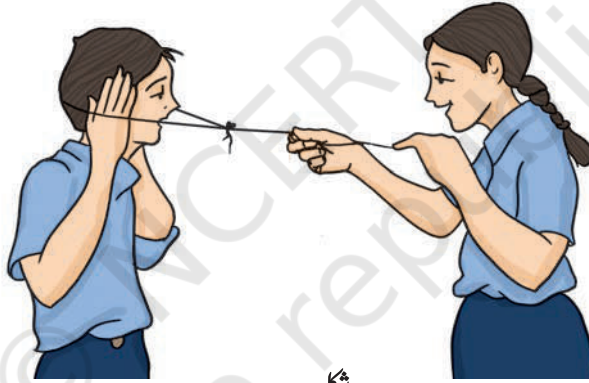
- (a) صرف گیسوں میں (b) صرف ٹھوس اشیاء میں
(c) صرف رقیق اشیاء میں (d) ٹھوس، رقیق اور گیس اشیاء میں

2- مندرجہ ذیل میں سے کس آواز کی سرعت سب سے کم ہو سکتی ہے؟

- (a) چھوٹی لڑکی کی (b) چھوٹے لڑکے کی
(c) آدمی کی (d) عورت کی

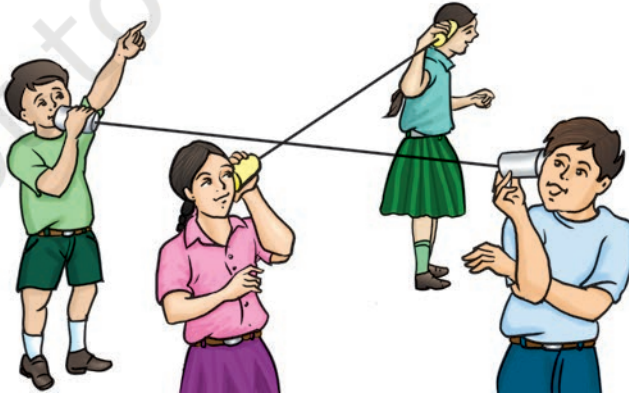
- 3- مندرجہ ذیل بیانات میں درست بیان کے سامنے 'صحیح' اور غلط بیان کے سامنے 'غلط' لکھیے۔
- (a) آواز خلا میں سفر نہیں کر سکتی۔ (صحیح / غلط)
- (b) ارتعاش کر رہی کسی چیز کے ذریعہ ایک سیکنڈ میں ہونے والے ہتزاز کی تعداد اس کی مدت وقت کہلاتی ہے۔ (صحیح / غلط)
- (c) اگر ارتعاش کی وحیط زیادہ ہے تو آواز ہلکی ہوتی ہے۔ (صحیح / غلط)
- (d) انسانی کانوں کے لیے قابل سماعت ریج 20 Hz سے 20,000 Hz ہے۔ (صحیح / غلط)
- (e) ارتعاش کی سرعت جتنی کم ہوگی پتچ اتنی ہی زیادہ ہوگی۔ (صحیح / غلط)
- (f) ناپسندیدہ اور ناگوار آواز موسیقی کہلاتی ہے۔ (صحیح / غلط)
- (g) شور کی آلودگی قوت سماعت کو جزوی طور پر مفلوج کر دیتی ہے۔ (صحیح / غلط)
- 4- مناسب الفاظ سے خالی جگہوں کو پُر کیجیے۔
- (a) کسی چیز کے ذریعہ ایک ہتزاز کو مکمل کرنے میں لیا گیا وقت _____ کہلاتا ہے۔
- (b) آواز کی تیزی کا تعین ارتعاش کی _____ کے ذریعہ کیا جاتا ہے۔
- (c) سرعت کی اکائی _____ ہے۔
- (d) ناگوار آواز _____ کہلاتی ہے۔
- (e) آواز کے باریک ہونے کا یقین ارتعاش کی _____ کے ذریعہ کیا جاتا ہے۔
- 5- ایک پینڈولم 4 سیکنڈ میں 40 مرتبہ ہتزاز کرتا ہے۔ اس کی مدت وقت اور سرعت معلوم کیجیے۔
- 6- ایک چھرا اپنے پروں کو 500 ارتعاش فی سیکنڈ کی شرح سے مرتعش کر کے آواز پیدا کرتا ہے۔ ارتعاش کی مدت معلوم کیجیے۔
- 7- مندرجہ ذیل آلات میں اس حصہ کی شناخت کیجیے جس میں ارتعاش کی وجہ سے آواز پیدا ہوتی ہے۔
- (a) ڈھولک (b) ستار (c) بانسری
- 8- شور اور موسیقی میں کیا فرق ہے؟ کیا کبھی موسیقی شور بن سکتی ہے؟
- 9- اپنے اطراف میں شور کی آلودگی کے ذرائع کی فہرست بنائیے۔
- 10- وضاحت کیجیے کہ شور کی آلودگی انسانوں کے لیے کس طرح مضر ہے؟
- 11- آپ کے والدین ایک مکان خریدنا چاہتے ہیں۔ انھیں ایک مکان سڑک کے کنارے پر اور دوسرا سڑک سے تین گلیاں چھوڑ کر دکھایا گیا ہے۔
- آپ اپنے والدین کو کون سا مکان خریدنے کا مشورہ دیں گے؟ اپنے جواب کی وضاحت کیجیے۔
- 12- زرخرہ کی تصویر بنائیے اور اس کے افعال اپنے الفاظ میں واضح کیجیے۔
- 13- آسمان میں بجلی کی چمک اور گرج کی آواز ایک ہی وقت پر اور ہم سے یکساں فاصلے پر پیدا ہوتی ہیں۔ ہمیں بجلی کی چمک پہلے نظر آتی ہے اور گرج کی آواز بعد میں سنائی دیتی ہے۔ کیا آپ اس کی وضاحت کر سکتے ہیں؟

- 1- اپنے اسکول کے موسیقی کے کمرہ میں جائیے۔ آپ اپنے علاقے کے کسی موسیقار کے یہاں بھی جاسکتے ہیں۔ موسیقی کے آلات کی فہرست بنائیے۔ ان آلات کے ان حصوں کے نام لکھیے جو آواز پیدا کرنے کے دوران ارتعاش کرتے ہیں۔
- 2- اگر آپ کسی آلہ موسیقی کو بجاتے ہیں تو اسے کلاس میں لائیے اور دکھائیے کہ آپ اسے کس طرح بجاتے ہیں؟
- 3- ہندوستان کے مشہور موسیقاروں کے نام اور جن آلات کو وہ بجاتے ہیں ان کے ناموں کی فہرست بنائیے۔
- 4- ایک لمبا دھاگا لیجیے۔ اپنے ہاتھوں کو اپنے کانوں پر رکھیے اور اپنے کسی دوست سے اس دھاگے کو آپ کے سر اور ہاتھوں کے چاروں طرف رکھنے کے لیے کہیے۔ اس سے کہیے کہ وہ دھاگے کے دوسرے سرے کو کس کر ہاتھ میں پکڑے۔ اب اس سے اپنی انگلی اور انگوٹھے کو دھاگے کی سمت میں کس کر چلانے کے لیے کہیے (شکل 13.19)۔ کیا آپ کو بادلوں کے گرجنے جیسی آواز سنائی دیتی ہے؟ اب اس سرگرمی کو اس وقت دوہرائیے جب آپ دونوں کے پاس کوئی اور دوست کھڑا ہو۔ کیا اسے کوئی آواز سنائی دیتی ہے؟



شکل 13.19

- 5- دو کھلونائی فون بنائیے۔ ان کا استعمال شکل 13.20 کے مطابق کیجیے۔ اس بات کو یقینی بنائیے کہ دونوں دھاگے کسے ہوئے ہوں اور ایک دوسرے کو چھو رہے ہوں۔ اب چاروں میں سے کسی ایک کو بولنے دیجیے۔ کیا باقی تینوں افراد آواز کوسن سکتے ہیں؟ دیکھیں آپ کتنے



شکل 13.20

اور دوستوں کو اس عملی کام میں شامل کر سکتے ہیں۔ اپنے مشاہدات کی وضاحت کیجیے۔

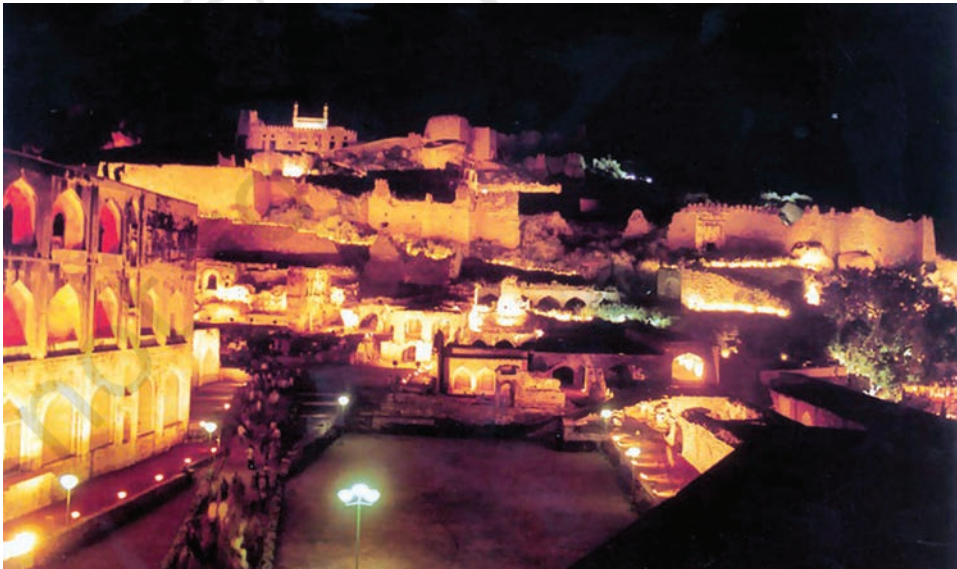
6۔ اپنے علاقے میں شور کی آلودگی کے ذرائع کی شناخت کیجیے۔ اپنے والدین، دوستوں اور پڑوسیوں کے ساتھ گفتگو کیجیے۔ تجویز کیجیے کہ شور کی آلودگی پر کس طرح قابو پایا جاسکتا ہے۔ ایک مختصر رپورٹ تیار کیجیے اور اسے کلاس میں پیش کیجیے۔

آپ مندرجہ ذیل ویب سائٹ پر متعلقہ موضوعات کے بارے میں اور زیادہ معلومات حاصل کر سکتے ہیں :

- www.physicsclassroom.com/Class/sound/soundtoc.html
- health.howstuffworks.com/hearing.htm

کیا آپ کو معلوم ہے؟

ہندوستان میں حیدرآباد کے نزدیک گول کنڈہ میں ایک عظیم الشان قلعہ ہے۔ یہ انجینئرنگ اور فن تعمیر کے کئی حیرت انگیز نمونوں کے لیے مشہور ہے۔ ان میں سے ایک حیرت انگیز نمونہ پانی کی سپلائی کا نظام ہے۔ لیکن سب سے زیادہ متحیر کرنے والی چیز وہ گنبد ہے جو قلعہ کے داخلی دروازے کے نزدیک واقع ہے۔ اس گنبد کے نیچے ایک مقررہ نقطہ پر ہاتھوں کی تالیوں سے پیدا ہونے والی آواز کی گونج کو تقریباً ایک کلومیٹر کے فاصلے پر واقع قلعہ کے سب سے اونچے نقطہ پر سنا جاسکتا ہے۔ اسے ایک وارننگ سسٹم کے طور پر بنایا گیا تھا۔ اگر کوئی محافظ قلعہ کے باہر کوئی مشتبہ حرکت دیکھتا تھا تو وہ گنبد کے اندر ایک مقررہ نقطہ پر تالیاں بجاتا تھا اور قلعہ کے اندر کی فوج مکمل خطرے کے تئیں چوکنا ہو جاتی تھی۔



گول کنڈہ کا قلعہ