باب
13
آواز

آپ کو اسکول میں یہ کس طرح معلوم ہوتا ہے کہ 'پیریڈ' 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 آرہا 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 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، طبلہ، 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۔

شکل 13.1 : بعض آلاتِ موسیقی

13.1 آواز مرتعش چیزوں کے ذریعہ پیدا ہوتی ہے

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

عملی کام 13.1

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)۔ پلیٹ یا فرائنگ پین کو اپنی انگلی سے چھوکر دیکھیے۔ کیا آپ ارتعاش محسوس کرتے ہیں؟

شکل **13.2** : فرائنگ پین پر چوٹ مارتے ہوئے

اس پر چھڑی سے دوبارہ چوٹ ماریے اور چوٹ مارنے کے فوراً بعد اسے اپنے ہاتھوں سے کس کر پکڑ لیجیے۔ کیا اب بھی آپ کو آواز سنائی دیتی ہے؟ جب پلیٹ آواز کرنا بند کر دے تو اسے پھر سے چھوکر دیکھیے۔ کیا اب آپ ارتعاش محسوس کرتے ہیں؟

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 بیچ میں 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 تنے 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۔

عملی کام 13.3

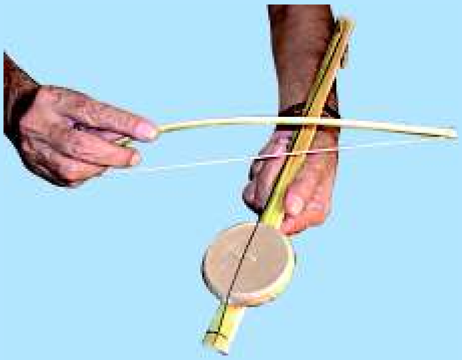
ایک دھاتی طشتری لیجیے۔ اس میں پانی ڈالیے۔ اس کے کنارے پر چمچ سے چوٹ ماریے (شکل 13.4)۔ کیا آپ کو آواز سنائی دیتی ہے؟ طشتری پر دوبارہ چوٹ ماریے اور اسے چھو کر دیکھیے؟ کیا آپ طشتری میں ارتعاش محسوس کرتے ہیں؟ طشتری پر دوبارہ چوٹ ماریے۔ پانی کی سطح کو دیکھیے۔ کیا آپ کو یہاں لہریں (waves) نظر آتی ہیں؟ اب طشتری 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 بآسانی نظر آتے ہیں لیکن زیادہ تر معاملوں میں حیطہ (amplitude) اتنی 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 آلۂ 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۔

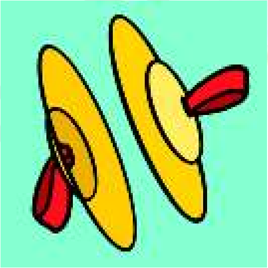
جدول 13.1 : آلات موسیقی اور ان کے ارتعاش کرنے والے حصے

نمبر شمار	آلۂ موسیقی	ارتعاش کرنے والا حصہ جو آواز پیدا کرتا ہے
1۔	وینا	تنی ہوئی ڈوری
2۔	طبلہ	تنی ہوئی جھلی
3۔	بانسری	ہوا کا کالم
4۔		
5۔		
6۔		
7۔		

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

آپ بھی ایک آلۂ 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 مردنگم (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۔

عملی کام 13.5

6-8 دھاتی کٹورے لیجیے۔ ان میں پانی اس طرح بھریے 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 خوشنما آواز سنائی دے گی۔ یہ آپ کا جل ترنگ ہے (شکل 13.7)۔

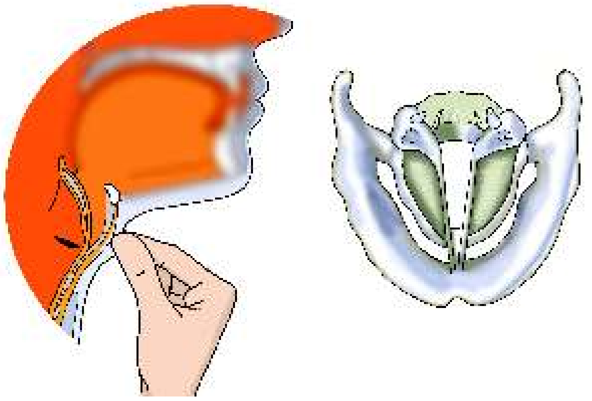
شکل 13.7 : جل ترنگ

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

13.2 انسانوں کے ذریعہ پیدا ہونے والی آواز

کچھ دیر تک زور سے بولیے یا ایک گانا گائیے یا مکھی کی طرح بھنبھنائیے۔ 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 خانۂ صوت (Voice box) یا نرخرہ (larynx) کے ذریعہ پیدا ہوتی ہے۔ اپنی انگلیوں کو گلے پر رکھیے اور سخت ابھار کو تلاش کیجیے جو نگلتے وقت حرکت کرتا ہوا نظر آتا ہے۔ جسم کا یہ حصہ خانۂ صوت کہلاتا ہے۔ یہ سانس کی نلی (wind pipe) کے بالائی سرے پر ہوتا ہے۔ خانۂ 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)۔

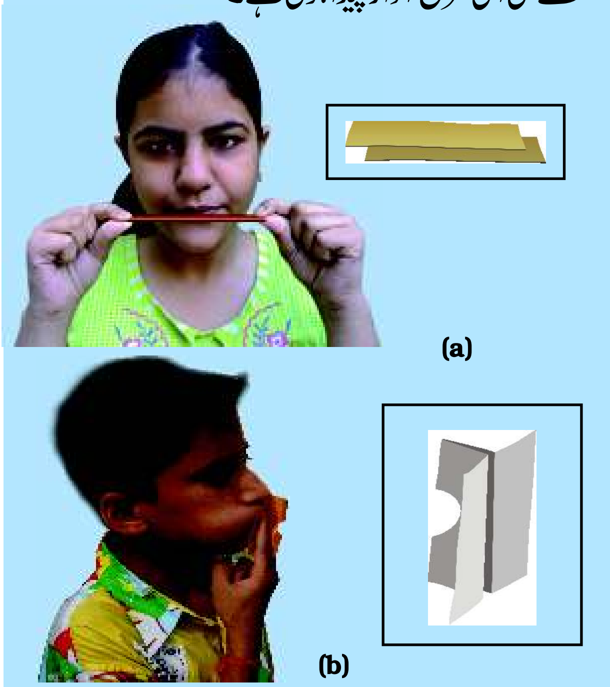


شکل 13.8 : انسانوں میں خانۂ صوت

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 کارڈز (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 آواز سے مختلف ہوتا ہے جو غشائی پردے کے ڈھیلے اور موٹے ہونے کی صورت میں پیدا ہوتی ہے۔ آیئے 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 ماریے 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

مردوں میں غشائی پردوں کی لمبائی تقریباً 20 ملی میٹر ہوتی ہے۔ عورتوں میں یہ تقریباً 5 ملی میٹر چھوٹی ہوتی ہیں۔ 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 ہوکر اپنے دوست کو پکارتے ہیں تو آپ کے دوست کو آپ کی آواز سنائی دیتی ہے۔ آواز اس کے پاس کس طرح پہنچتی ہے؟

عملی کام 13.7

ایک دھاتی گلاس لیجیے۔ یہ خشک ہونا چاہیے۔ اس میں ایک سیل فون رکھ دیجیے (یاد رھے 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 ھے

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

کیا گلاس میں سے ہوا کو کھینچنے پر گھنٹی کی آواز کم ہوجاتی ہے؟

گلاس اپنے منھ سے ہٹائیے۔ کیا آواز دوبارہ تیز ہوجاتی 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 تو آواز مکمل طور پر رک جاتی۔ 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 کرسکتی۔

کیا آواز رقیق اشیا میں سفر کرتی ہے؟ آیئے 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 چاھیے) کیا آپ گھنٹی کی آواز سن سکتے ہیں؟ کیا اس سے یہ بات معلوم ہوتی ہے کہ آواز رقیق میں بھی سفر کرسکتی ہے؟

شکل **13.11** : آواز پانی میں سفر کرتے ہوئے

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

آیئے معلوم کریں کہ کیا آواز ٹھوس اشیا میں بھی سفر کرسکتی ہے؟

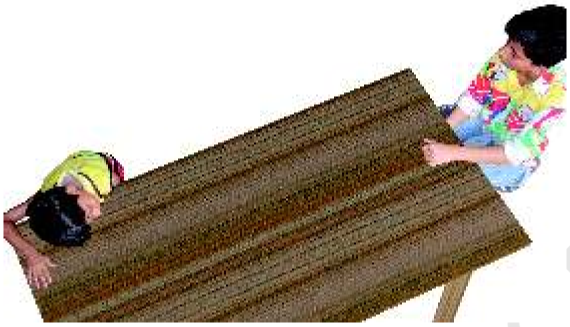
عملی کام 13.9

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 کھرچنے کے لیے کہیے (شکل 13.12)۔

شکل **13.12** : آواز میٹر اسکیل میں سفر کرتے ہوئے

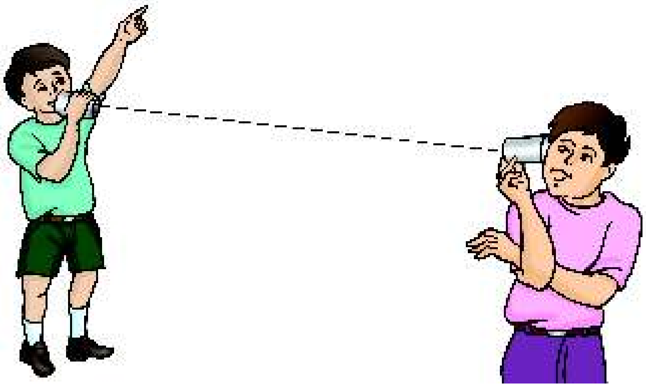
کیا آپ کو کھرچنے کی آواز سنائی دیتی ہے؟ اپنے آس پاس کھڑے ہوئے دوستوں سے معلوم کیجیے کہ کیا انھیں بھی اسی طرح کی آواز سنائی دی؟

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 کھرچنے کے لیے کہیے (شکل 13.13)۔



شکل **13.13** : آواز ٹھوس چیزوں میں سفر کر سکتی ھے

ہم نے دیکھا کہ آواز لکڑی یا دھات سے ہو کر سفر کرسکتی 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

© NCERT not to be republished

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

ہم پڑھ چکے ہیں کہ ارتعاش کررہی چیزیں آواز پیدا کرتی ہیں اور یہ وسیلہ میں ہر طرف پھیل جاتی ہے۔ اس آواز کو ہم کس طرح سن پاتے ہیں؟

13.4 ہم آواز کو اپنے کانوں کے ذریعہ سنتے ہیں

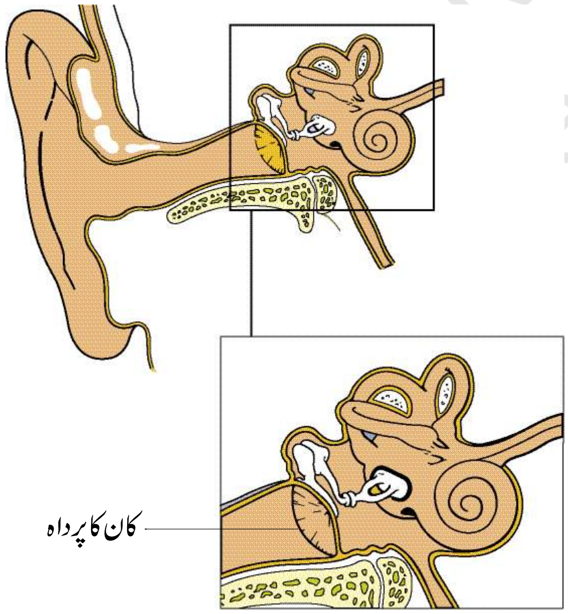
کان کے باہری حصہ کی شکل قیف نما ہوتی ہے۔ جب آواز اس میں داخل ہوتی ہے تو یہ ایک نلی سے ہوکر گزرتی ہے جس کے سرے پر ایک پتلی جھلی کس کرتی رہتی ہے۔ اسے **کان کا پردہ** (ear drum) کہتے ہیں۔ یہ ایک اہم کام انجام دیتا ہے۔ یہ جاننے کے لیے کہ کان کا پردہ کیا کام کرتا ہے، آیئے ٹن کے ڈبے کی مدد سے کان کے پردے کا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

عملی کام 13.10

ایک پلاسٹک یا ٹن کا ڈبہ لیجیے۔ اس کے دونوں سرے کاٹ لیجیے۔ ڈبہ 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 ''ہرّے ہرّے'' 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؟

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 کردیتے ہیں (شکل 13.16)۔



شکل 13.16 : انسانی کان

NCERT not to be republished

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 قوتِ سماعت کم ہوسکتی ہے۔

13.5 ارتعاش کا وحیط، معیادوقت 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 پچھلی جماعتوں میں اہتزازی حرکت اور اس کے معیادوقت کے بارے میں پڑھ چکے ہیں۔

ایک سیکنڈ میں ہونے والے **اہتزاز** (oscillations) کی تعداد اہتزاز کا **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 کئی ایسی آوازوں کو جن سے آپ پہلے ہی واقف ہیں، انھیں پیدا کرنے والی چیزوں کو دیکھے 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 انھیں مختلف بنا دیتے ہیں؟ وحیط (Amplitude) اور سرعت کسی بھی آواز کی دو اہم خصوصیات ہیں۔ کیا ہم آوازوں میں ان کی وحیط اور سرعتوں کی بنیاد پر فرق کرسکتے ہیں؟

آواز کی تیزی اور پچ

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 سنیے۔

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

اب چمچہ کو گلاس پر زور سے ماریے اور پیدا ہونے والی آواز کو دوبارہ سنیے۔ جب گلاس پر زور سے چوٹ مارتے ہیں تو کیا آواز زیادہ تیز ہوجاتی ہے؟

اب گلاس کے کنارے کو چھوتی ہوئی ایک تھرموکول 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 ثقل مکانی گلاس کے ارتعاش کے وحیط کی پیمائش ہے۔

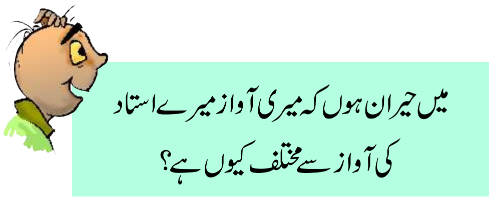
اب گلاس پر پہلے آہستہ اور پھر زور سے چوٹ ماریے۔ دونوں حالتوں میں گلاس کے ارتعاش کی آواز کی تیزی آواز پیدا کرنے والے ارتعاش کی وحیط کے مربع کے متناسب ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر اگر وحیط کو دوگنا کر دیا جائے تو آواز کی تیزی چار گنا ہو جائے گی۔ آواز کی تیزی کو ڈیسیبل (dB) میں ظاہر کرتے ہیں۔ مندرجہ ذیل جدول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

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

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

آواز کی تیزی اس کی وحیط پر منحصر ہوتی ہے۔ جب ارتعاش کا وحیط زیادہ ہوتا ہے تو آواز تیز پیدا ہوتی ہے اور جب وحیط کم ہوتا ہے تو آواز دھیمی پیدا ہوتی ہے۔

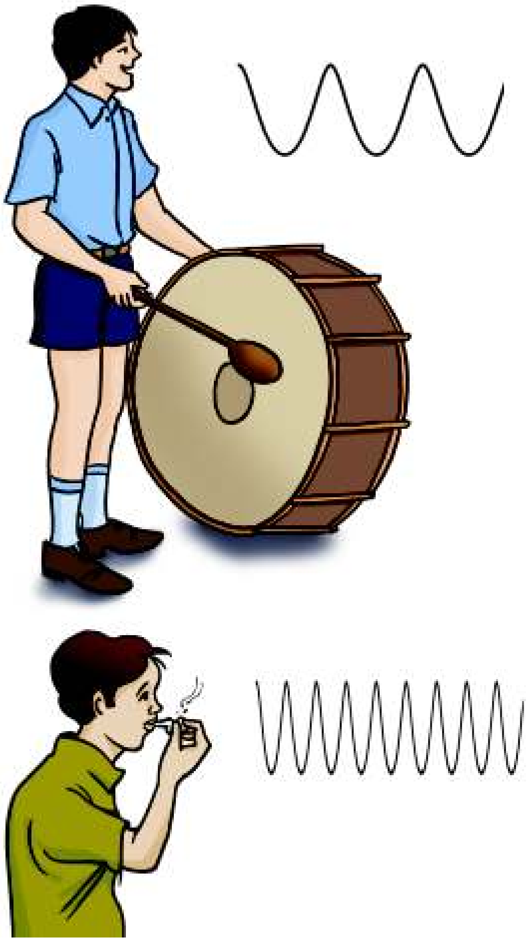
کسی بچے کی آواز کا موازنہ بالغ فرد سے کیجیے۔ کیا ان کی آوازوں میں کچھ فرق ہے؟ چاہے دونوں آوازیں مساوی طور پر تیز ہوں پھر بھی ان میں کچھ فرق ہے۔ آیئے دیکھتے ہیں کہ ان میں کیا فرق ہے؟



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

مثال کے طور پر ڈرم (ڈھولک) کم سرعت کے ساتھ ارتعاش کرتا ہے اس لیے یہ کم پچ کی آواز پیدا کرتا ہے۔ دوسری طرف سیٹی کی سرعت زیادہ ہوتی ہے اس لیے یہ زیادہ پچ کی آواز پیدا کرتی ہے (شکل 13.18)۔ پرندہ زیادہ پچ کی آواز پیدا کرتا ہے۔ جب کہ شیر کی دہاڑ کم پچ کی آواز ہے۔ حالاں کہ شیر کی دہاڑ 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 پچ کا تعین کرتی ھے

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 اور زیادہ باریک ہوتی ہے۔

13.6 قابل سماعت اور نا قابل 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 قابل 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 خوشنما 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 ٹرانسسٹر ریڈیو، باورچی خانے میں استعمال ہونے والے کچھ آلات، ڈیزرٹ کولر، ایئرکنڈیشنر وغیرہ سبھی شور کی آلودگی کا باعث ہیں۔

© NCERT not to be republished

شور کی آلودگی کے کیا نقصان ہیں؟

کیا آپ جانتے ہیں کہ اطراف میں بہت زیادہ شور کی موجودگی کی وجہ سے صحت متاثر ہوسکتی 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۔ لگا تار تیز آواز کے زیر اثر رہنے والے شخص کی قوت سماعت عارضی طور پر اور یہاں تک کہ مستقل طور پر مفلوج ہوسکتی 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 جا سکتا ہے؟ اس کے لیے ہوائی جہازوں کے انجنوں، موٹر گاڑیوں، صنعتی مشینوں اور گھریلو آلات میں آواز روک آلات (silencing devices) لگانے چاہئیں۔

رہائشی علاقوں میں شور کی آلودگی پر کس طرح قابو پایا جا سکتا 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۔

نقصِ 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 انھیں 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 نتیجہ میں فروغ پاتی ہے اس لیے سماعت کے معاملے، قوت سامعہ 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۔

not to be republished © NCERT

کلیدی الفاظ

وحیط	(AMPLITUDE)
قابل سماعت	(AUDIBLE)
کان کا پردہ	(EARDRUM)
ہرٹز	(hertz)(Hz)
نرخرہ	(LARYNX)
آواز کی تیزی	(LOUDNESS)
شور	(NOISE)
اہتزاز	(OSCILLATION)
پچ	(PITCH)
آواز کی باریکی	(SHRILLNESS)
معیادوقت	(TIME PERIOD)
ارتعاش	(VIBRATION)
خانۂ صوت	(VOICE BOX)
سانس کی نلی	(WIND PIPE)

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 ویکیوم (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 سیکنڈ میں ہونے والے اہتزاز کی تعداد اہتزاز کی سرعت کہلاتی ہے۔
- سرعت کو ہرٹز (Hz) میں ظاہر کیا جاتا ہے۔
- ارتعاش کا وحیط جتنا زیادہ ہوگا آواز اتنی ہی تیز ہوگی۔
- ارتعاش کی سرعت جتنی زیادہ ہوگی پچ 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۔

مشقیں

1۔ صحیح جواب کا انتخاب کیجیے۔
آواز سفر کر سکتی ہے
(a) صرف گیسوں میں (b) صرف ٹھوس اشیا میں
(c) صرف رقیق اشیا میں (d) ٹھوس، رقیق اور گیس اشیا 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

not to be republished

مشقیں

3۔ مندرجہ ذیل بیانات میں درست بیان کے سامنے صحیح اور غلط بیان کے سامنے غلط لکھیے۔
(a) آواز خلا میں سفر نہیں کرسکتی۔ (صحیح / غلط)
(b) ارتعاش کررہی کسی چیز کے ذریعہ ایک سیکنڈ میں ہونے والے اہتزاز کی تعداد اس کا معیادوقت 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 رینج 20 Hz سے 20,000 Hz ہے۔ (صحیح / غلط)
(e) ارتعاش کی سرعت جتنی کم ہوگی پچ 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 پر کیجیے۔
(a) کسی چیز کے ذریعہ ایک اہتزاز 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 پنیڈولم 4 سیکنڈ میں 40 مرتبہ اہتزاز کرتا ہے۔ اس کا معیادی وقت اور سرعت معلوم کیجیے۔

6۔ ایک مچھر اپنے پروں کو 500 ارتعاش فی سیکنڈ کی شرح سے مرتعش کر کے آواز پیدا کرتا ہے۔ ارتعاش کا معیادی وقت 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۔ نرخرہ 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؟

© NCERT not to be republished

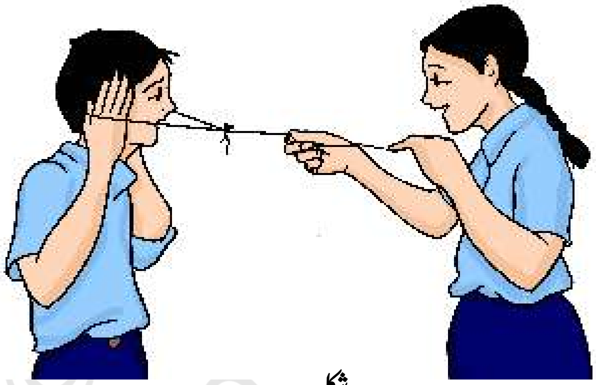
توسیعی آموزش - عملی کام اور پروجیکٹ

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 آلۂ موسیقی کو بجاتے ہیں تو اسے کلاس میں لائیے اور دکھائیے کہ آپ اسے کس طرح بجاتے ہیں؟

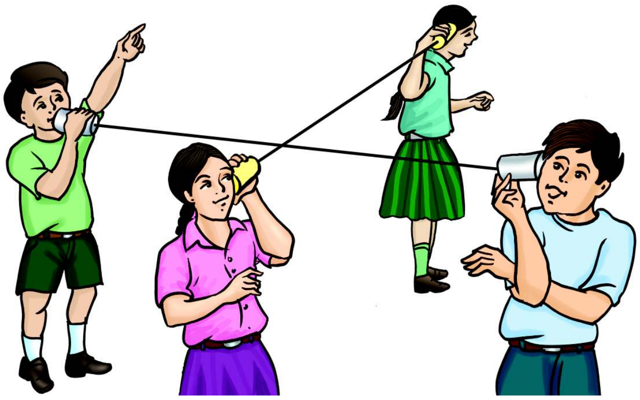
3۔ ہندوستان کے مشہور موسیقاروں کے نام اور جن آلات کو وہ بجاتے ہیں ان کے ناموں کی فہرست بنائیے۔

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 کھلونا ٹیلی 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 کو سن 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 جا سکتا 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
- www.Jaltarang.com for Jaltarang
- www.tempro/com/articles/hearing.html
- www.cartage.org.lb/en/themes/sciences/physics/mainpage.htm

کیا آپ کو معلوم ہے؟

ہندوستان میں حیدر آباد 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 جا سکتا 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 ممکنہ خطرے کے تئیں چوکنا ہو جاتی تھی۔

گول کنڈہ کا قلعہ

© NCERT not to be republished