باب
11 قوت اور دباؤ

ساتویں جماعت میں آپ پڑھ چکے ہیں کہ چیزیں کس طرح حرکت کرتی ہیں۔ کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ ہم یہ فیصلہ کیسے کرتے ہیں کہ کوئی چیز کسی دوسری چیز کے مقابلے میں زیادہ تیزی سے حرکت کر رہی ہے؟ کسی چیز کے ذریعہ اکائی وقت میں طے کیے گئے فاصلے سے کیا معلوم ہوتا ہے؟ آپ کو یہ بھی معلوم ہے کہ فرش پر لڑھکتی ہوئی گیند کی رفتار کم ہو جاتی ہے۔ کبھی کبھی یہ اپنی حرکت کی سمت بھی تبدیل کر سکتی ہے۔ یہ بھی ممکن ہے کہ گیند کی رفتار بھی کم ہو جائے اور یہ اپنی حرکت کی سمت کو بھی تبدیل کر لے۔ کیا آپ نے کبھی سوچا ہے کہ کسی چیز کی رفتار کم یا زیادہ کس وجہ سے ہوتی ہے یا اس کی حرکت کی سمت کس طرح تبدیل ہو جاتی ہے؟

آیئے اپنے روزمرہ زندگی کے کچھ تجربات کو یاد کریں۔ کسی فٹ بال کو حرکت میں لانے کے لیے آپ کیا کرتے ہیں؟ کسی متحرک گیند کو اور زیادہ تیز چلانے کے لیے آپ کیا کرتے ہیں؟ ایک گول کیپر گیند کو کس طرح روکتا ہے؟ بلے باز کے ذریعہ ہٹ (hit) کی گئی گیند کو فیلڈر (fielder) کس طرح روکتا ہے؟ ہاکی کا کھلاڑی ہاکی کی مدد سے متحرک گیند پر چوٹ مار کر اس کی سمت کو تبدیل کر دیتا ہے (شکل 11.1)۔ ان سبھی حالات میں گیند کی حرکت کو تیز یا آہستہ کیا جاتا ہے یا اس کی حرکت کی سمت کو تبدیل کر دیا جاتا ہے۔

ہم اکثر یہ کہتے ہیں کہ جب کسی گیند کو دھکا دیتے ہیں، پھینکتے ہیں، ٹھوکر مارتے ہیں یا جھٹکا دیتے ہیں تو اس پر قوت لگائی جاتی ہے۔ قوت کیا ہے؟ جن چیزوں پر قوت لگائی جاتی ہے ان پر اس کا کیا اثر ہوتا ہے؟ اس باب میں ہم ان سوالوں کے جواب تلاش کریں گے۔

11.1 قوت – دھکا یا کھنچاؤ

چننا، کھولنا، بند کرنا، ٹھوکر مارنا، چوٹ مارنا، دھکا دینا، اٹھانا، جھٹکا دینا، کھینچنا وغیرہ ایسے عمل ہیں جو عام طور سے کچھ مخصوص کاموں کو بیان کرنے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔ ان میں سے ہر ایک عمل عام طور سے کسی شے کی حرکت میں تبدیلی کا سبب بنتا ہے۔ کیا ان اصطلاحات کی جگہ ایک یا ایک سے زیادہ اصطلاحات استعمال کر سکتے ہیں؟ آیئے پتہ لگائیں۔

(c) (b) (a)

© NCERT not to be republished

عملی کام 11.1

جدول 11.1 میں چیزوں کی حرکت کے متعلق ان حالات کا ذکر ہے جن سے آپ واقف ہیں۔ آپ اسی قسم کی بعض حالتوں کو ان مثالوں میں شامل کر سکتے ہیں یا ان میں سے کچھ مثالوں کو تبدیل کر سکتے ہیں۔ ہر ایک معاملے میں انجام دیے گئے عمل کو دھکا دینے یا کھینچنے سے تعبیر کرنے کی کوشش کیجیے اور اپنے مشاہدات درج کیجیے۔ آپ کی سہولت کے لیے ایک مثال دی گئی ہے۔

جدول 11.1 : دھکا دینے یا کھینچنے کے طور پر عمل کی شناخت

نمبر شمار	صورت حال کا بیان	عمل: (دھکا دینا/ کھینچنا/ اٹھانا/ چننا/ چوٹ مارنا/ جھکانا/ اڑانا/ ٹھوکر مارنا/ پھینکنا/ بند کرنا/ جھٹکا دینا)				عمل کی شناخت بحیثیت	
						دھکا	کھنچاؤ
1۔	میز پر رکھی ہوئی کتاب کو حرکت دینا	دھکا دینا	کھینچنا	اٹھانا	–	ہاں	ہاں
2۔	دروازے کو کھولنا یا بند کرنا						
3۔	کنویں سے پانی کی بالٹی کھینچنا						
4۔	فٹ بال کے کھلاڑی کا پینالٹی کک لینا						
5۔	بلے باز کے ذریعہ گیند کو ہٹ کیا جانا						
6۔	لدی ہوئی بیل گاڑی کو حرکت دینا						
7۔	میز کی دراز کو کھولنا						

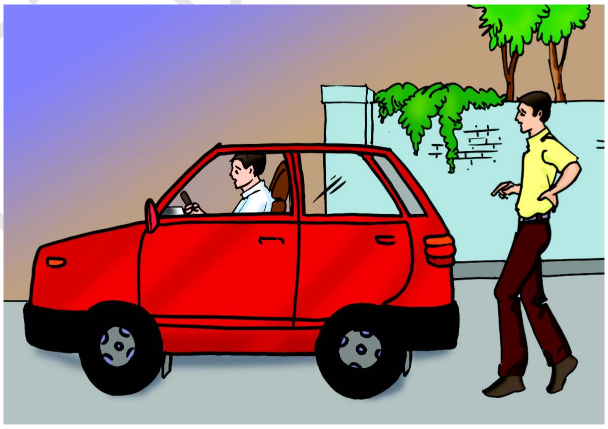
کیا آپ نے غور کیا کہ ان میں سے ہر ایک عمل دھکا دینے یا کھینچنے یا دونوں سے تعبیر کیا جا سکتا ہے۔ کیا ہم اس سے یہ نتیجہ نکال سکتے ہیں کہ کسی چیز کو حرکت میں لانے کے لیے اسے دھکا دینے یا کھینچنے کی ضرورت ہوتی ہے؟

سائنس میں کسی چیز پر لگنے والا دھکا یا کھنچاؤ **قوت (force)** کہلاتا ہے۔ لہٰذا ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ چیزوں میں پیدا ہونے والی حرکت ان پر لگائی گئی قوت کا نتیجہ ہے۔ کسی چیز پر قوت کب لگتی ہے؟ آیئے معلوم کریں۔

میں نے چھٹی جماعت میں پڑھا ہے کہ مقناطیس لوہے کے ٹکڑے کی جانب کشش رکھتا ہے۔ کیا یہ کشش بھی کھنچاؤ ہے؟ دو مقناطیس کے یکساں قطبین کے درمیان دفع (repulsion) کے بارے میں آپ کا کیا خیال ہے؟ کیا یہ کھنچاؤ ہے یا دھکا؟

11.2 قوتیں باہمی عمل کی وجہ سے لگتی ہیں

فرض کیجیے کہ کوئی شخص رکی ہوئی کار کے پیچھے کھڑا ہے (شکل 11.2(a))۔ کیا اس کی موجودگی کی وجہ سے کار حرکت میں آ جائے گی؟ مان لیجیے یہ شخص اب کار کو دھکا لگانا شروع کر دیتا ہے شکل 11.2 (b) یعنی یہ کار پر قوت لگاتا ہے۔ کار لگائی گئی قوت کی سمت میں حرکت کرنا شروع



شکل 11.2(a) : کار کے پیچھے کھڑا ہوا شخص

شکل 11.2(b) : کار کو دھکا لگاتا ہوا شخص

کر دیتی ہے۔ نوٹ کیجیے کہ کار کو حرکت دینے کے لیے اس شخص کو دھکا لگاتے رہنا پڑے گا۔

شکل 11.3 (a) : کون کس کو دھکا دے رہا ہے؟

شکل 11.3 میں تین حالتیں دکھائی گئی ہیں ممکن ہے آپ ان سے واقف ہوں گے۔ کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ ان معاملوں میں کون کھینچ رہا ہے اور کون دھکا دے رہا ہے؟ شکل 11.3 (a) میں ایسا لگتا

شکل 11.3(b) : کون کسے کھینچ رہا ہے؟

ہے کہ دونوں لڑکیاں ایک دوسرے کو دھکا دے رہی ہیں جب کہ شکل 11.3 (b) میں وہ ایک دوسرے کو کھینچنے کی کوشش کر رہی ہیں۔ اسی

شکل 11.3(c) : کون کسے کھینچ رہا ہے؟

طرح شکل (c) 11.3 میں گائے اور آدمی دونوں ایک دوسرے کو کھینچتے ہوئے نظر آ رہے ہیں۔ یہاں دکھائی گئی دو صورتوں میں لڑکیاں ایک دوسرے پر قوت لگا رہی ہیں۔ کیا یہ بات آدمی اور گائے پر بھی صادق آتی ہے؟

ان مثالوں سے ہم یہ نتیجہ نکال سکتے ہیں کہ قوت لگانے کے لیے کم سے کم دو چیزوں کے درمیان باہمی عمل ضروری ہے۔ اس طرح ایک چیز کا دوسری چیز کے ساتھ باہمی عمل ان دونوں چیزوں کے درمیان قوت کا سبب ہے۔

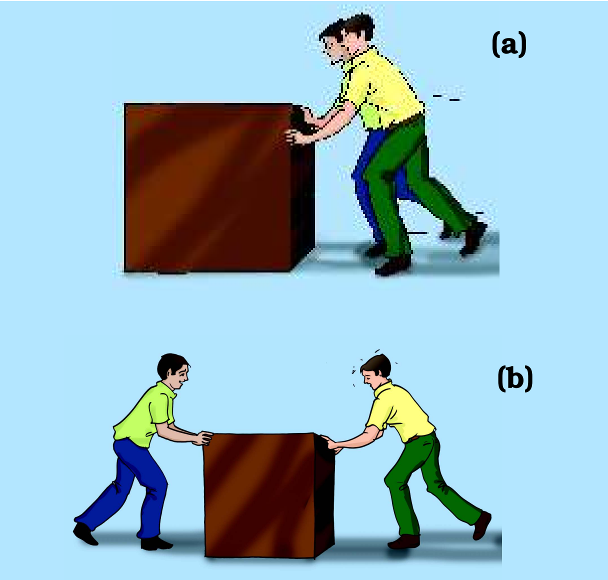
11.3 قوتوں کی چھان بین

آیئے قوتوں کے بارے میں اور زیادہ جاننے کی کوشش کرتے ہیں۔

عملی کام 11.2

میز یا صندوق جیسی کوئی بھاری چیز لیجیے جسے آپ صرف دھکا دے کر ہی حرکت میں لا سکتے ہیں۔ اسے تنہا ہی دھکا دینے کی کوشش کیجیے۔ کیا آپ اسے حرکت میں لا سکتے ہیں؟ اب اپنے کسی دوست سے کہیے کہ وہ اسے اسی سمت میں ڈھکیلنے میں آپ کی مدد کرے (شکل (a) 11.4)۔ کیا اب اسے ڈھکیلنا آسان ہے؟ کیا آپ اس بات کی وضاحت کر سکتے ہیں کہ ایسا کیوں ہوا؟

اب اسی چیز پر دوبارہ دھکا لگایئے لیکن اس مرتبہ اپنے دوست سے کہیے کہ وہ اس پر مخالف سمت سے دھکا لگائے (شکل 11.4(b))۔ کیا یہ حرکت میں آ جاتی ہے؟ اگر یہ حرکت میں آ جاتی ہے تو اس کی حرکت کی سمت نوٹ کیجیے۔ کیا آپ اس بات کا اندازہ لگا سکتے ہیں کہ آپ دونوں میں سے کون زیادہ قوت لگا رہا ہے؟



شکل 11.4 : دو دوست ایک بھاری وزن کو دھکا دیتے ہوئے۔ (a) ایک ہی سمت میں (b) مخالف سمت میں۔

کیا آپ نے کبھی رسہ کشی کا کھیل (tug of war) دیکھا ہے؟ اس کھیل میں دو ٹیمیں رسی کو مخالف سمتوں میں کھینچتی ہیں (شکل 11.5)۔ دونوں ٹیموں کے افراد رسی کو اپنی سمت میں کھینچنے کی کوشش کرتے ہیں۔ بعض اوقات رسی میں قطعی حرکت نہیں ہوتی۔ کیا یہ شکل 11.3(b) میں دکھائی گئی صورتحال کی طرح نہیں ہے؟ جو ٹیم زیادہ زور سے کھینچتی ہے یعنی زیادہ قوت لگاتی ہے وہی فاتح قرار دی جاتی ہے۔

شکل 11.5 : اگر دونوں ٹیمیں رسی کو یکساں قوت سے کھینچتی ہیں تو رسی میں حرکت نہیں ہوتی ہے۔

یہ مثالیں قوت کی نوعیت کے بارے میں کیا اشارہ کرتی ہیں؟

کسی چیز پر ایک ہی سمت میں لگائی گئی قوتیں **ایک دوسرے میں جمع** (add in the same direction) ہوجاتی ہیں۔ اب یاد کیجیے کہ عملی کام 11.2 میں جب آپ اور آپ کے دوست نے بھاری صندوق کو ایک ہی سمت میں ڈھکیلا تھا تو کیا ہوا تھا؟

اگر کسی چیز پر دو قوتیں مخالف سمتوں میں اثر انداز ہوتی ہیں تو اس چیز پر لگنے والی کل (نیٹ) قوت دونوں قوتوں کے فرق (difference between the two forces) کے برابر ہوتی ہے۔ عملی کام 11.2 میں جب آپ دونوں بھاری صندوق پر مخالف سمتوں میں دھکا لگا رہے تھے تو آپ نے کیا مشاہدہ کیا تھا؟

یاد کیجیے کہ رسہ کشی کے کھیل میں جب دونوں ٹیمیں رسی پر برابر زور لگاتی ہیں تو رسی کسی بھی سمت میں حرکت نہیں کرتی ہے۔

اسی طرح ہم نے سیکھا کہ ایک قوت دوسری کے مقابلے کم یا زیادہ ہوسکتی ہے۔ قوت کے زور کو عام طور سے اس کی قدر (magnitude) کے ذریعہ ظاہر کیا جاتا ہے۔ ہمیں اس سمت کا بھی ذکر کرنا پڑے گا جس سمت میں قوت لگائی گئی ہے۔ یہ بھی یاد رکھیے کہ اگر لگائی گئی قوت کی قدر یا سمت تبدیل ہوجائے تو اس کا اثر بھی تبدیل ہوجاتا ہے۔

کیا اس کا مطلب یہ ہے کہ اگر کسی چیز پر مخالف سمتوں میں لگنے والی دو قوتیں مساوی ہوں تو اس چیز پر لگنے والی کل قوت (net force) صفر ہوگی؟

عام طور پر کسی چیز پر ایک سے زیادہ قوتیں اثر انداز ہوسکتی ہیں۔ حالاں کہ چیز پر ان کا اثر نیٹ قوت کی وجہ سے ہی ہوتا ہے۔

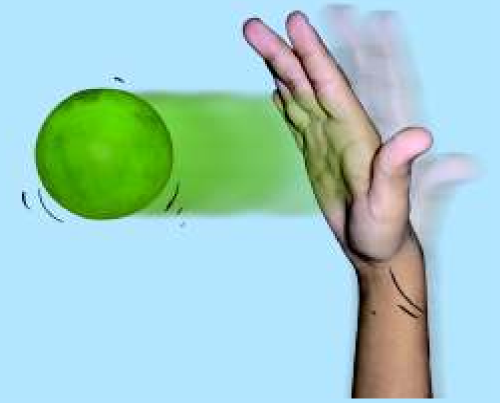
11.4 قوت حرکت کی حالت کو تبدیل کرسکتی ہے

آیئے معلوم کرتے ہیں کہ جب کسی چیز پر قوت لگتی ہے تو کیا ہوتا ہے۔

عملی کام 11.3

ربر کی ایک گیند لیجیے اور اسے کسی ہموار سطح جیسے میز یا کنکریٹ کے فرش پر رکھیے۔ اب ہموار سطح پر گیند کو آہستہ سے دھکا دیجیے (شکل 11.6)۔ کیا گیند حرکت میں آجاتی ہے؟ متحرک گیند کو دوبارہ دھکا دیجیے۔ کیا اس کی چال میں کسی قسم کی تبدیلی آتی ہے؟ یہ زیادہ ہوجاتی ہے یا کم؟

اب اپنی ہتھیلی کو متحرک گیند کے سامنے رکھیے۔ جیسے ہی متحرک گیند ہتھیلی سے چھو جائے اپنی ہتھیلی کو فوراً ہٹا لیجیے۔ کیا آپ کی ہتھیلی گیند پر قوت لگاتی ہے؟ اب گیند کی چال پر اس کا کیا اثر ہوتا ہے؟ کیا یہ زیادہ ہوجاتی ہے یا کم؟ اگر آپ متحرک گیند کو اپنی ہتھیلی سے روک دیں تو کیا ہوگا؟



شکل 11.6 : حالت سکون میں گیند پر قوت لگانے سے وہ حرکت میں آجاتی ھے

آپ اسی قسم کی کچھ اور حالتوں پر غور کر سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر فٹ بال کے کھیل میں پینالٹی کک لیتے وقت کھلاڑی گیند پر قوت لگاتا ہے۔ ٹھوکر مارنے سے پہلے گیند سکون کی حالت میں تھی اور اسی لیے اس کی چال صفر تھی۔ لگائی گئی قوت گیند کو گول کی طرف متحرک کر دیتی ہے۔ فرض کیجیے گول کیپر گول کو بچانے کے لیے گیند پر جھپٹتا ہے یا چھلانگ لگاتا ہے۔ اس عمل سے گول کیپر متحرک گیند پر قوت لگانے کی کوشش کرتا ہے۔ اس کے ذریعہ لگائی گئی قوت گیند کو روک سکتی ہے یا اس کا رخ موڑ سکتی ہے جس کی وجہ سے گول نہیں ہو پاتا ہے۔ اگر گول کیپر گیند کو روکنے میں کامیاب ہو جاتا ہے تو اس کی چال گھٹ کر صفر ہو جاتی ہے۔

یہ مشاہدات اس طرف اشارہ کرتے ہیں کہ کسی چیز پر قوت لگانے سے اس کی چال تبدیل ہو سکتی ہے۔ اگر کسی چیز پر اس کی حرکت کی سمت میں قوت لگائی جاتی ہے تو چیز کی چال میں اضافہ ہو جاتا ہے۔ اگر چیز کی حرکت کی سمت کے مخالف قوت لگائی جاتی ہے تو چال کم ہو جاتی ہے۔

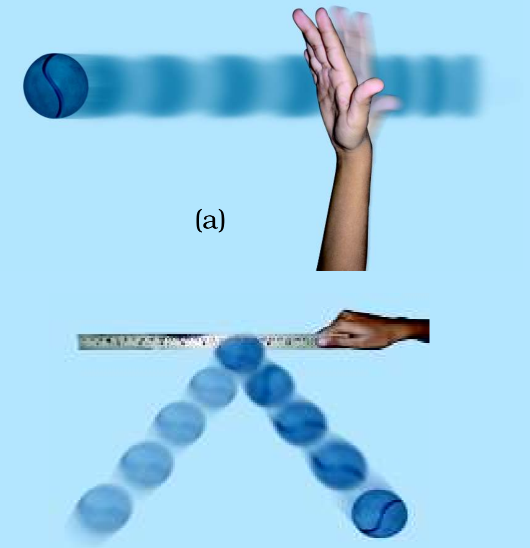
میں نے بچوں کو ربر کے ٹائر یا کسی گھیرے کو دھکا لگا کر تیز چلانے کے لیے مسابقت کرتے ہوئے دیکھا ہے۔ (شکل 11.7) میں اب سمجھ گیا کہ دھکا لگانے پر ٹائر کی چال میں اضافہ کیوں ہو جاتا ہے۔

شکل 11.7 : ٹائر کو تیزی سے چلانے کے لیے اس پر مسلسل دھکا پڑتا ہے۔

پہیلی یہ جاننا چاہتی ہے کہ کیا قوت لگانے سے صرف چیز کی چال ہی تبدیل ہوتی ہے۔ آیئے معلوم کریں۔

عملی کام 11.4

ایک گیند لیجیے اور اسے عملی کام 11.3 کی طرح کسی ہموار سطح پر رکھیے۔ گیند کو دھکا دے کر اسے حرکت میں لائیے۔ اب گیند کے راستے میں پیمانہ (فٹا) رکھ دیجیے۔ جیسا کہ شکل 11.8 میں دکھایا گیا ہے۔ ایسا کر کے آپ گیند پر قوت لگائیں گے۔ کیا پیمانے سے ٹکرانے کے بعد گیند اسی سمت میں حرکت کرتی رہتی ہے؟ اس عملی کام کو دوہرائیے اور ہر مرتبہ پیمانے کو اس طرح رکھیے کہ متحرک گیند کے راستے کے ساتھ مختلف زاویے بنائے۔ ہر ایک حالت میں پیمانے سے ٹکرانے کے بعد گیند کی حرکت کی سمت کے بارے میں اپنے مشاہدات درج کیجیے۔



شکل 11.8 : **(a)** کسی ہموار سطح پر گیند کو دھکا دے کر متحرک کرنا اور **(b)** راستے میں رکھے ہوئے پیمانے سے ٹکرانے کے بعد گیند کی حرکت کی سمت

NCERT not to be republished

11.5 قوت کسی چیز کی شکل تبدیل کر سکتی ہے

عملی کام 11.5

جدول 11.2 کے کالم 1 میں کچھ حالتیں دی ہوئی ہیں جن میں چیزیں حرکت کرنے کے لیے آزاد نہیں ہیں۔ جدول کے دوسرے کالم میں وہ طریقے تجویز کیے گئے ہیں جن کے ذریعہ ہر ایک چیز پر قوت لگائی جا سکتی ہے اور کالم 3 میں عمل کی تصویر دکھائی گئی ہے۔ جتنی زیادہ سے زیادہ حالتیں ممکن ہوں ان میں قوت کے اثر کا مشاہدہ کرنے کی کوشش کیجیے۔ اپنے آس پاس موجود اشیا کا استعمال کر کے آپ اسی قسم کی کچھ اور حالتوں کو بھی ان میں شامل کر سکتے ہیں۔ اپنے مشاہدات کو کالم 4 اور 5 میں درج کیجیے۔

جدول 11.2 : چیزوں پر قوت کے اثر کا مطالعہ

حالت کا بیان	قوت کیسے لگائیں	تصویر	قوت کا اثر			
			حرکت کی حالت میں تبدیلی		شکل میں تبدیلی	
			ہاں	نہیں	ہاں	نہیں
پلیٹ میں گوندھا ہوا آٹا	ہاتھ سے نیچے کی طرف دبا کر					
سائیکل کی گدی میں لگی ہوئی کمانی	گدی پر بیٹھ کر					
ہک یا دیوار میں لگی کیل سے لٹکا ہوا ربر کا چھلا	اس میں وزن لٹکا کر یا اس کے آزاد سرے کو کھینچ کر					
دو اینٹوں پر رکھا ہوا پلاسٹک یا دھات کا پیمانہ	اسکیل کے بیچ میں ایک وزن رکھ کر					

آیئے کچھ اور مثالوں پر غور کرتے ہیں۔ والی بال کے کھیل میں کھلاڑی جیتنے کے لیے عام طور سے متحرک گیند کو دھکا دے کر اپنی ٹیم کے کھلاڑیوں کے پاس پہنچا دیتے ہیں۔ کبھی کبھی بہت زیادہ زور لگا کر گیند کو مخالف ٹیم کے پالے میں پہنچا دیا جاتا ہے۔ کرکٹ کے

کھیل میں بلے باز کی مدد سے گیند پر قوت لگا کر اپنا شاٹ کھیلتے ہیں۔کیا ان معاملوں میں گیند کی حرکت کی سمت میں کوئی تبدیلی آتی ہے؟ ان تمام مثالوں میں قوت لگانے کی وجہ سے متحرک گیند کی چال اور سمت دونوں تبدیل ہوجاتے ہیں۔کیا آپ اس قسم کی کچھ اور مثالیں دے سکتے ہیں؟

کسی چیز کی چال یا حرکت کی سمت یا دونوں میں ہونے والی تبدیلی کو اس کی **حرکت کی حالت میں تبدیلی** (change in its state of motion) کے طور پر بیان کیا جاتا ہے۔اس طرح قوت لگا کر کسی **چیز کی حرکت کی حالت کو تبدیل کیا جاسکتا ہے** (change in that state of motion of an object)۔

> **حرکت کی حالت (State of Motion)**
>
> *کسی چیز کی حرکت کی حالت کو اس کی چال اور حرکت کی سمت کے ذریعے بیان کیا جاتا ہے۔حالت سکون صفر چال کی حالت تصور کی جاتی ہے۔کوئی بھی چیز یا تو حالت سکون میں ہوسکتی ہے یا پھر حرکت میں؛ دونوں ہی اس کی حرکت کی حالتیں ہیں۔*

کیا اس کا مطلب یہ ہے کہ قوت لگانے سے کسی چیز کی حرکت کی حالت میں ہمیشہ ہی تبدیلی آتی ہے؟ آیئے معلوم کریں۔

یہ عام تجربے کی بات ہے کہ کئی مرتبہ قوت لگانے کے باوجود حرکت کی حالت میں تبدیلی نہیں ہوتی۔مثال کے طور پر ایک بھاری صندوق کو آپ زیادہ سے زیادہ قوت لگا کر بھی متحرک نہیں کر پاتے۔ اسی طرح اگر آپ دیوار پر دھکا لگاتے ہیں تو قوت کا کوئی اثر نظر نہیں آئے گا۔

جدول 11.2 میں نوٹ کیے گئے مشاہدات سے آپ کیا نتیجہ نکالتے ہیں؟ جب آپ ہوا بھرے ہوئے غبارے کو اپنی ہتھیلیوں کے درمیان میں دبا کر اس پر قوت لگاتے ہیں تو کیا ہوتا ہے؟ جب آٹے کی لوئی (پیڑے) کو بیل کر چپاتی بناتے ہیں تو اس کی شکل پر کیا اثر پڑتا ہے؟ جب آپ میز پر رکھی ہوئی ربر کی گیند کو دباتے ہیں تو کیا ہوتا ہے؟ ان سبھی مثالوں میں آپ نے دیکھا کہ کسی چیز پر **قوت لگانے سے اس کی شکل تبدیل ہوسکتی ہے** (force on an object may change it shape)۔

مذکورہ بالا عملی کام انجام دینے کے بعد آپ اس بات کو تسلیم کریں گے کہ قوت

- کسی چیز کو سکون کی حالت سے حرکت کی حالت میں لاسکتی ہے۔
- متحرک چیز کی چال کو تبدیل کرسکتی ہے۔
- چیز کی حرکت کی سمت کو تبدیل کرسکتی ہے۔
- چیز کی شکل میں تبدیلی لاسکتی ہے۔
- ان میں سے کچھ یا سبھی اثرات کو پیدا کرسکتی ہے۔

یہ یاد رکھنا ضروری ہے کہ حالاں کہ قوت ان میں سے ایک یا زیادہ اثرات کو پیدا کرسکتی ہے لیکن ان میں سے کوئی بھی اثر قوت کے بغیر پیدا نہیں ہوسکتا۔اس طرح کوئی بھی چیز قوت لگائے بغیر اپنے آپ حرکت میں نہیں آسکتی۔ یہ اپنے آپ سمت کو تبدیل نہیں کرسکتی اور اپنے آپ اپنی شکل کو تبدیل نہیں کرسکتی۔

11.6 اتصالی قوتیں

عضلاتی قوت

کیا آپ میز پر رکھی ہوئی کسی کتاب کو بغیر چھوئے اٹھا سکتے ہیں یا

not to be republished © NCERT

ڈھکیل سکتے ہیں؟ کیا آپ پانی کی بالٹی کو بغیر پکڑے اٹھا سکتے ہیں؟ عام طور پر، کسی چیز پر قوت لگانے کے لیے، آپ کا جسم چیز کے ربط میں ہونا چاہیے۔ رابطہ کسی چھڑ یا رسی کی مدد سے بھی قائم کیا جاسکتا ہے۔ جب ہم کسی چیز مثلاً اپنے اسکول کے بستے کو ڈھکیلتے ہیں یا پانی کی بالٹی کو اٹھاتے ہیں تو قوت کہاں سے آتی ہے؟ یہ قوت ہمارے جسم کے عضلات کے ذریعہ لگتی ہے۔ عضلات کے عمل کے نتیجے میں لگنے والی قوت **عضلاتی قوت** (muscular force) کہلاتی ہے۔

یہ عضلاتی قوت ہی ہے جو ہمیں اپنے سبھی کاموں کو انجام دینے کا اہل بناتی ہے۔ ان کاموں میں جسم کی حرکت اور اس کا مڑنا بھی شامل ہیں۔ ساتویں جماعت میں آپ پڑھ چکے ہیں کہ ہضم کے عمل میں غذا کو ایلیمنٹری کینال (alimentary canal) میں ڈھکیلا جاتا ہے۔ کیا اس کام کو عضلاتی قوت انجام دیتی ہے؟ آپ کو یہ بھی معلوم ہے کہ سانس لینے کے دوران جب ہم ہوا کو اندر کھینچتے ہیں یا خارج کرتے ہیں تو پھیپھڑے پھیلتے اور سکڑتے ہیں۔ وہ عضلات کہاں پر واقع ہوتے ہیں جو سانس لینے کے عمل کو ممکن بناتے ہیں؟ کیا آپ کچھ اور ایسی مثالیں بتا سکتے ہیں جہاں ہمارے جسم میں عضلات کے ذریعہ قوت لگائی جاتی ہے۔

جانور بھی اپنے جسمانی اعمال اور دیگر کاموں کو انجام دینے کے لیے عضلاتی قوت کا استعمال کرتے ہیں۔ بیل، گھوڑے، گدھے اور اونٹ جیسے جانوروں کا استعمال ہم اپنے کئی کاموں کو انجام دینے میں کرتے ہیں۔ ان کاموں کو کرنے کے لیے وہ عضلاتی قوت کا استعمال کرتے ہیں (شکل 11.9)۔

شکل 11.9 : جانوروں کی عضلاتی قوت کا استعمال کئی مشکل کاموں کو انجام دینے میں کیا جاتا ھے

چوں کہ عضلاتی قوت کو صرف اسی وقت لگایا جاسکتا ہے جب عضلات چیز کے ربط میں ہوں۔ اسی لیے ہم اسے **اتصالی قوت** (Contact force) کہتے ہیں۔ آیئے معلوم کرتے ہیں۔

رگڑ

اپنے کچھ تجربات یاد کیجیے۔ فرش پر لڑھکنے والی گیند کی چال بتدریج کم ہوتی جاتی ہے اور بالآخر یہ رک جاتی ہے۔ سائیکل چلاتے وقت جب ہم پیڈل کو گھمانا بند کر دیتے ہیں تو اس کی چال بتدریج کم ہوتی جاتی ہے اور بالآخر رک جاتی ہے۔ کار یا اسکوٹر کے انجن کو اگر بند کر دیا جائے تو یہ بھی کچھ دیر کے بعد رک جاتا ہے۔ اسی طرح اگر ہم کشتی کو کھینا بند کر دیں تو یہ بھی سکون کی حالت میں آجاتی ہے۔ کیا آپ اسی قسم کے کچھ اور تجربات کو شامل کر سکتے ہیں؟

ان سبھی حالتوں میں چیزوں پر کسی قسم کی قوت لگتی ہوئی نظر نہیں آتی پھر بھی ان کی چال بتدریج کم ہوتی جاتی ہے اور کچھ دیر کے بعد یہ رک جاتی ہیں۔ ان کی حرکت کی حالت میں تبدیلی کی وجہ کیا ہے؟ کیا ان پر کوئی قوت اثر انداز ہو رہی ہے؟ کیا آپ اندازہ لگا سکتے

ہیں کہ ہر معاملے میں قوت کس سمت میں لگ رہی ہے؟

ان سبھی مثالوں میں چیز کی حرکت کی حالت میں تبدیلی کی وجہ **رگڑ کی قوت** (force of friction) ہے۔ فرش اور گیند کی سطحوں کے درمیان لگنے والی رگڑ کی قوت کی وجہ سے ہی متحرک گیند سکون کی حالت میں آجاتی ہے۔ اسی طرح کشتی اور پانی کے درمیان لگنے والی رگڑ کی قوت کشتی کو روک دیتی ہے، جب آپ اسے کھینا بند کر دیتے ہیں۔

متحرک چیزوں پر ہمیشہ رگڑ کی قوت اثر انداز ہوتی ہے اور اس کی سمت ہمیشہ حرکت کی سمت کے مخالف ہوتی ہے۔ چوں کہ رگڑ کی قوت سطحوں کے درمیان اتصال کی وجہ سے پیدا ہوتی ہے لہٰذا یہ بھی اتصالی قوت کی ہی ایک مثال ہے۔ اس قوت کے بارے میں آپ تفصیل سے باب 12 میں پڑھیں گے۔ آپ یہ جاننا چاہیں گے کہ کیا یہ ضروری ہے کہ کسی چیز پر قوت لگانے والا عامل (ایجنٹ) ہمیشہ ہی چیز کے رابطے میں ہو؟ آیئے معلوم کریں۔

11.7 غیر اتصالی قوتیں

مقناطیسی قوت

عملی کام 11.6

ایک جوڑی مقناطیس کی چھڑ لیجیے۔ ان میں سے ایک مقناطیس کو تین گول پنسلوں یا لکڑی کے بیلنوں (Roller) پر رکھیے جیسا کہ شکل 11.10 میں دیا گیا ہے۔ اب دوسرے مقناطیس کے ایک سرے کو بیلنوں پر رکھے ہوئے مقناطیس کے سرے سے چھوائیں۔ یہ یقینی بنا لیں کہ مقناطیس کے دونوں سرے ایک دوسرے کو چھونے نہ پائیں۔ مشاہدہ کیجیے کہ کیا ہوتا ہے۔ اب مقناطیس کے دوسرے سرے کو بیلنوں پر رکھے ہوئے مقناطیس کے اسی سرے کے نزدیک لایئے (شکل 11.10)۔ نوٹ کیجیے کہ ہر مرتبہ کیا ہوتا ہے جب مقناطیس کو بیلنوں کے اوپر رکھے ہوئے مقناطیس کے نزدیک لایا جاتا ہے۔

شکل 11.10 : دو مقناطیسوں کے درمیان کشش اور دفع کا مشاہدہ

کیا بیلنوں پر رکھا ہوا مقناطیس، دوسرے مقناطیس کو نزدیک لانے پر حرکت میں آجاتا ہے؟ کیا یہ ہمیشہ ہی نزدیک لائے جانے والے مقناطیس کی سمت میں ہی حرکت کرتا ہے؟ یہ مشاہدات کیا اشارہ کرتے ہیں؟ کیا اس کا مطلب یہ ہے کہ دونوں مقناطیس کے درمیان ضرور کوئی قوت اثر انداز ہو رہی ہے؟

آپ نے چھٹی جماعت میں مطالعہ کیا ہے کہ دو مقناطیس کے یکساں قطبین (Poles) ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں اور غیر یکساں قطبین ایک دوسرے کی جانب کشش رکھتے ہیں۔ دو چیزوں کے درمیان کشش یا دفع کو بھی کھینچنے یا دھکا لگانے سے تعبیر کیا جاسکتا ہے۔ کیا مقناطیسوں کے درمیان لگنے والی قوت کا مشاہدہ کرنے کے لیے آپ کو انہیں ایک دوسرے کے ربط میں لانا پڑتا ہے؟ ایک مقناطیس دوسرے مقناطیس پر بغیر اتصال کے ہی قوت لگاتا ہے۔ مقناطیس کے ذریعہ لگائی گئی قوت **غیر اتصالی قوت** (non-contact force) کی مثال ہے۔

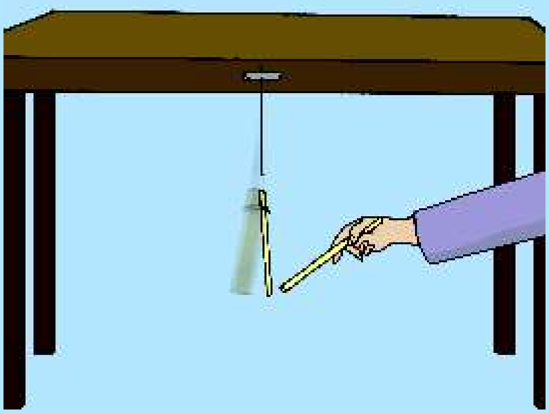
اسی طرح مقناطیس کے ذریعہ لوہے کے ٹکڑے پر لگائی گئی قوت بھی غیر اتصالی قوت ہے۔

برق سکونی قوت

عملی کام 11.7

پلاسٹک کا ایک تنکا لیجیے اور اسے دو مساوی حصوں میں کاٹ لیجیے۔ دھاگے کی مدد سے ایک ٹکڑے کو کسی میز کے کنارے سے لٹکا دیجیے (شکل 11.11)۔ اب تنکے کے دوسرے ٹکڑے کو اپنے ہاتھ میں پکڑیے اور اس کے آزاد سرے کو کاغذ کی شیٹ سے رگڑیے۔ تنکے کے رگڑے ہوئے سرے کو لٹکے ہوئے تنکے کے نزدیک لائیے۔ اس بات کو یقینی بنائیے کہ دونوں ٹکڑے ایک دوسرے کو نہ چھوئیں۔ آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟

اب لٹکے ہوئے تنکے کے آزاد سرے کو کاغذ کی شیٹ سے رگڑیے۔ دوبارہ جس ٹکڑے کو پہلے آپ نے رگڑا تھا اس لٹکے ہوئے تنکے کے نزدیک لائیے۔ اب آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟



شکل 11.11 : کاغذ سے رگڑا ہوا تنکا دوسرے تنکے کو اپنی جانب کھینچتا ھے لیکن اگر اس کو بھی کاغذ کی شیٹ سے رگڑا جائے تو یہ اسے دفع کرتا ھے۔

کاغذ کی شیٹ سے رگڑنے پر تنکے میں برق سکونی بار (electrostatic charge) آجاتا ہے۔ ایسا تنکا بارشدہ جسم کی مثال ہے۔

کسی بار شدہ جسم کے ذریعہ کسی دوسرے بار شدہ یا بغیر بار والے جسم پر لگائی گئی قوت **برق سکونی قوت** (electrostatic force) کہلاتی ہے۔ یہ قوت اس وقت پر بھی اثر انداز ہوتی ہے جب اجسام ایک دوسرے کے رابطے میں نہیں ہوتے۔ اس لیے برق سکونی قوت بھی غیر اتصالی قوت کی ایک مثال ہے۔ آپ برقی چارجوں کا تفصیلی مطالعہ باب 15 میں کریں گے۔

کشش ثقل

آپ جانتے ہیں کہ کوئی سکہ یا قلم جب آپ کے ہاتھ سے

© NCERT not to be republished

چھوٹ جاتا ہے تو یہ زمین پر گرتا ہے۔ پتیاں اور پھل بھی پیڑ سے الگ ہونے کے بعد زمین پر ہی گرتے ہیں۔ کیا آپ نے کبھی سوچا ہے کہ ایسا کیوں ہوتا ہے؟

جب سکہ آپ کے ہاتھ میں ہے تو یہ سکون کی حالت میں ہے۔ جیسے ہی اسے چھوڑا جاتا ہے یہ نیچے کی طرف گرنا شروع ہوجاتا ہے۔ اس سے یہ بات صاف ہوجاتی ہے کہ سکے کی حرکت کی حالت میں تبدیلی آتی ہے۔ کیا اس پر قوت لگے بغیر ایسا ہوسکتا ہے؟ یہ قوت کون سی ہے؟

چیزیں زمین کی طرف اس لیے گرتی ہیں کیوں کہ یہ انھیں اپنی طرف کھینچتی ہے۔ اس قوت کو **کشش ثقل** (force of gravity) کہتے ہیں۔ یہ ایک قوت کشش ہے۔ قوت کشش سبھی اجسام پر اثر انداز ہوتی ہے۔ کشش ثقل ہم سبھی پر ہر وقت بغیر ہمارے جانے ہوئے اثر انداز ہوتی رہتی ہے۔ جیسے ہی ہم نل کھولتے ہیں تو پانی زمین کی طرف بہنے لگتا ہے۔ کشش ثقل کی وجہ سے ہی دریاؤں میں پانی نیچے کی طرف بہتا ہے۔

> کشش ثقل صرف زمین کی ہی خاصیت نہیں ہے۔ درحقیقت کائنات میں سبھی چیزیں چاہے وہ چھوٹی ہوں یا بڑی، ایک دوسرے پر قوت لگاتی ہیں۔ اسے **کشش ثقل** (gravitational force) کہتے ہیں۔

11.8 دباؤ

آپ ساتویں جماعت میں پڑھ چکے ہیں کہ طوفان کے دوران تیز ہوائیں گھر کی چھتوں کو بھی اڑا لے جاتی ہیں۔ آپ نے یہ بھی پڑھا ہے کہ طوفان ہوا کے دباؤ میں فرق کی وجہ سے آتے ہیں۔ کیا قوت اور دباؤ میں کوئی تعلق ہے؟ آیئے معلوم کریں۔

کسی لکڑی کے تختہ میں کیل کو اس کے سر کی طرف سے ٹھونکنے کی کوشش کیجیے۔ کیا آپ ایسا کر پاتے ہیں؟ اب کیل کو نوک دار سرے کی طرف سے ٹھونکنے کی کوشش کیجیے (شکل 11.12)۔ کیا اس

شکل 11.12 : لکڑی کے تنے میں کیل ٹھونکتے ہوئے

مرتبہ آپ اسے ٹھونک پاتے ہیں؟ سبزیوں کو کسی کند (blunt) اور تیز دھار والے چاقو سے کاٹنے کی کوشش کیجیے۔ کس میں آسانی ہے؟

کیا آپ کو ایسا لگتا ہے کہ جس رقبہ پر قوت لگائی جاتی ہے (مثلاً کیل کے نوک دار سرے پر) وہ ان کاموں کو آسان بنانے میں اہم رول ادا کرتا ہے؟

کسی سطح کے اکائی رقبہ پر لگنے والی قوت کو **دباؤ** (Pressure) کہتے ہیں؟

قوت = دباؤ / رقبہ جس پر قوت لگائی گئی ہے

> یہاں پر ہم صرف ان قوتوں پر غور کریں گے جو اس سطح کے عمودی ہیں جس پر لگنے والا دباؤ کا حساب لگاتا ہے۔

غور کیجیے کہ مذکورہ بالا دباؤ کی عبارت میں رقبہ 'نسب نما' (denominator) ہے اس لیے اگر قوت یکساں ہو تو سطح کا رقبہ جتنا کم ہوگا اس پر دباؤ اتنا ہی زیادہ ہوگا۔ کیل کے نکیلے سرے کا رقبہ اس کے سر کے رقبہ کے مقابلے میں بہت کم ہے اسی لیے وہی قوت کیل کے نوک

© NCERT not to be republished

اب میری سمجھ میں آیا کہ قلیوں کو جب بھاری وزن اٹھانا پڑتا ہے تو وہ اپنے سر کے اوپر کپڑے کو گول لپیٹ کر کیوں رکھتے ہیں (شکل 11.13)۔ ایسا کرکے وہ اپنے سر کے ساتھ وزن کے اتصالی رقبے میں اضافہ کردیتے ہیں۔ اس طرح ان کے سر کے اوپر لگنے والا دباؤ کم ہوجاتا ہے اور ان کے لیے وزن کو لے جانا آسان ہوجاتا ہے۔

شکل 11.13 : بھاری وزن کو لے جاتا ہوا قلی

دار سرے کو لکڑی کے تختہ میں ٹھونکنے کے لیے کافی دباؤ پیدا کردیتی ہے۔

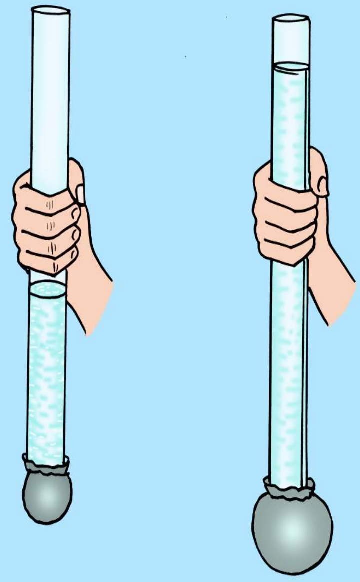
کیا اب آپ بتا سکتے ہیں کہ کاندھے پر لٹکانے والے تھیلوں میں تلی پٹیوں کے بجائے چوڑی پٹیاں کیوں لگائی جاتی ہیں؟ کاٹنے اور سوراخ کرنے والے اوزاروں کے کنارے دھاردار کیوں ہوتے ہیں؟

کیا رقیق اور گیسیں بھی دباؤ ڈالتے ہیں؟ کیا یہ بھی اس رقبہ پر منحصر ہے جس پر قوت لگتی ہے؟ آیئے معلوم کریں۔

11.9 رقیق اور گیسوں کے ذریعہ ڈالا گیا دباؤ

عملی کام 11.8

شفاف کانچ کی نلی یا پلاسٹک کا پائپ لیجیے۔ پائپ/نلی کی لمبائی 15 سینٹی میٹر اور قطر 5-7.5 سینٹی میٹر ہونا چاہیے۔ ایک اچھی قسم کی ربر کی پتلی شیٹ بھی لیجیے۔ آپ غبارے کی ربر کا استعمال کرسکتے ہیں۔ پائپ کے ایک سرے پر ربر کی شیٹ کو تان کر باندھ دیجیے۔ پائپ کو عمودی حالت میں رکھتے ہوئے درمیان میں سے پکڑ لیجیے (شکل 11.14)۔ اپنے کسی دوست سے پائپ میں پانی ڈالنے کے لیے کہیے۔ کیا ربر کی شیٹ باہر کی طرف پھول جاتی ہے؟ پائپ میں پانی کے کالم کی اونچائی بھی نوٹ کیجیے۔ پائپ میں کچھ پانی اور



شکل 11.14 : کسی برتن کے پیندے پر پانی کے ذریعہ لگایا گیا دباؤ پانی کے کالم کی اونچائی پر منحصر ہوتا ھے

ڈالیے۔ دوبارہ ربر کی شیٹ کے پھولنے اور پائپ میں پانی کے کالم کی اونچائی کا مشاہدہ کیجیے۔ اس عمل کو کئی مرتبہ دوہرایئے۔ کیا آپ کو ربر کی شیٹ کے پھولنے اور پائپ میں پانی کے کالم کی اونچائی کے درمیان کوئی تعلق نظر آتا ہے؟

عملی کام 11.9

پلاسٹک کی بوتل لیجیے۔ آپ پانی یا کولڈ ڈرنک کی خالی بوتل بھی لے سکتے ہیں۔ بوتل کے پیندے کے پاس چند سینٹی میٹر لمبائی کی ایک اسطوانی نلی لگایئے جیسا کہ شکل 11.15 میں دکھایا گیا ہے۔ ایسا کرنے کے لیے کانچ کی نلی کے ایک سرے کو تھوڑا سا گرم کرکے فوراً بوتل کے پیندے کے پاس اندر کی طرف گھسا دیجیے۔ اس بات کا دھیان رکھیے کہ جوڑ کے پاس پانی کا رساؤ نہ ہونے پائے۔ اگر رساؤ ہوتا ہے تو اسے پگھلے ہوئے موم کی مدد سے بند کر دیجیے۔ کانچ کی نلی کے منھ پر پتلی ربر کی شیٹ باندھ دیجیے جیسا کہ آپ نے

شکل 11.15 : رقیق برتن کی دیواروں پر دباؤ ڈالتا ھے۔

عملی کام 11.8 میں کیا تھا۔ اب بوتل میں آدھے حصہ تک پانی بھر لیجیے۔ آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟ اس مرتبہ کانچ کی نلی کے منھ پر لگائی گئی ربر کی شیٹ کیوں پھول جاتی ہے؟ بوتل میں اور پانی ڈالیے۔ کیا ربر کی شیٹ کے ابھار میں کوئی تبدیلی آتی ہے؟

غور کیجیے کہ ربر کی شیٹ کو کنٹینر (container) کے پیندے پر نہیں بلکہ اس کے پہلو میں لگایا گیا ہے۔ کیا اس حالت میں ربر کی شیٹ کا پھولنا اس بات کو ظاہر کرتا ہے کہ پانی کنٹینر کی دیواروں پر بھی دباؤ ڈالتا ہے۔ آیئے اس کے بارے میں اور چھان بین کرتے ہیں۔

کیا اب آپ کہہ سکتے ہیں کہ **رقیق برتن کی دیواروں پر دباؤ ڈالتے ہیں** (Liquids exert pressure on the walls of the container)?

کیا گیسیں بھی دباؤ ڈالتی ہیں؟ کیا یہ بھی اس کنٹینر کی دیواروں پر دباؤ ڈالتی ہیں جس میں انھیں رکھا جاتا ہے؟ آیئے پتہ لگائیں۔

عملی کام 11.10

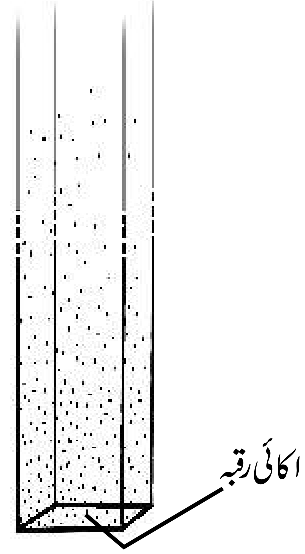
پلاسٹک کی ایک خالی بوتل یا کوئی اسطوانی برتن لیجیے۔ آپ پاؤڈر کا خالی ڈبہ یا کولڈ ڈرنک کی خالی بوتل بھی لے سکتے ہیں۔ بوتل کے پیندے کے پاس چاروں سمتوں میں یکساں اونچائی پر چار سوراخ کیجیے (شکل 11.16)۔ اب بوتل میں پانی بھریے۔ آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟

کیا سوراخوں سے باہر آنے والا پانی بوتل سے یکساں فاصلے پر گرتا ہے؟ اس سے کیا ظاہر ہوتا ہے؟

دباؤ ڈالتی ہے جن میں انھیں رکھا جاتا ہے؟ اس لیے ہم پاتے ہیں کہ گیسیں بھی اپنے کنٹینرز کی دیواروں پر دباؤ ڈالتی ہیں (gases, too, exert pressure on the walls of their container)۔

11.10 فضائی دباؤ

آپ جانتے ہیں کہ ہمارے چاروں طرف ہوا موجود ہے۔ ہوا کا یہ غلاف کرّۂ باد (atmosphere) کہلاتا ہے۔ کرّۂ باد میں ہوا سطح زمین سے کئی کلومیٹر اوپر تک پھیلی ہوئی ہے۔ اس ہوا کے ذریعہ لگنے والے دباؤ کو فضائی دباؤ (atmosphere pressure) کہتے ہیں۔ ہم جانتے ہیں کہ دباؤ اکائی رقبہ پر لگنے والی قوت ہے۔ اگر ہم اکائی رقبہ اور اس کے اوپر ہوا سے بھرے ہوئے ایک بہت لمبے اسطوانے (cylinder) کا تصور کریں تو اس اسطوانے میں بھری ہوئی ہوا کا وزن فضائی دباؤ ہے (شکل 11.17)۔



شکل 11.17 : اکائی رقبہ کے کالم میں ہوا کا وزن فضائی دباؤ ہے

شکل 11.16 : رقیق یکساں گہرائی پر برابر دباؤ ڈالتی ہیں

میں نے پانی کی سپلائی کرنے والے پائپوں کے سوراخوں یا جوڑوں میں رساؤ کی وجہ سے پانی کے فواروں کو باہر آتے ہوئے دیکھا ہے۔ کیا یہ پانی کے ذریعہ پائپ کی دیوار پر لگنے والے دباؤ کا نتیجہ نہیں ہے؟

جب آپ غبارے کو پھلاتے ہیں تو اس کے منھ کو کیوں بند کرنا پڑتا ہے؟ اگر آپ پھولے ہوئے غبارے کے منھ کو کھول دیں تو کیا ہوگا؟ فرض کیجیے آپ کے پاس ایک ایسا غبارہ ہے جس میں سوراخ ہیں۔ کیا آپ اسے پھلا سکتے ہیں؟ اگر نہیں تو کیوں؟ کیا ہم کہہ سکتے ہیں کہ ہوا بھی تمام سمتوں میں دباؤ ڈالتی ہے؟

یاد کیجیے کہ جب سائیکل کی ٹیوب میں پنکچر ہو جاتا ہے تو اس کی ہوا کا کیا ہوتا ہے؟ کیا ان مشاہدات سے یہ نہیں معلوم ہوتا کہ ہوا پھولے ہوئے غبارے یا سائیکل کے ٹیوب کی اندرونی سطحوں پر

لیکن یہ فضائی دباؤ کتنا زیادہ یا کم ہوتا ہے؟ آئیے اس کی قدر معلوم کریں۔

عملی کام 11.11

ایک اچھے قسم کی ربر کی چسنی (Sucker) لیجیے۔ یہ ربر کی چھوٹی پیالی کی طرح نظر آتی ہے (شکل 11.18)۔ اسے کسی ہموار اور چکنی سطح پر زور سے دبایئے۔ کیا یہ سطح سے چپک جاتی ہے؟ اب اسے سطح سے اٹھانے کی کوشش کیجیے۔ کیا آپ ایسا کر پاتے ہیں؟

شکل 11.18 : سطح پر دبائی ہوئی ربر کی چسنی

جب آپ چسنی کو دباتے ہیں تو اس کی پیالی اور سطح کے درمیان کی زیادہ تر ہوا نکل جاتی ہے۔ چسنی پر لگنے والے فضائی دباؤ کی وجہ سے یہ سطح سے چپک جاتی ہے۔ چسنی کو سطح سے کھینچ کر علاحدہ کرنے کے لیے اتنی قوت درکار ہوگی جو فضائی دباؤ پر غالب آسکے۔ اس عملی کام سے ممکن ہے آپ کو فضائی دباؤ کی قدر کا اندازہ لگ گیا ہوگا۔ درحقیقت اگر چسنی اور سطح کے درمیان کی تمام ہوا کو باہر نکال دیا جائے تو کسی بھی شخص کے لیے چسنی کو سطح سے ہٹا پانا ممکن نہیں ہوگا۔ کیا اس سے آپ اندازہ لگا سکتے ہیں کہ فضائی دباؤ کتنا زیادہ ہوتا ہے؟

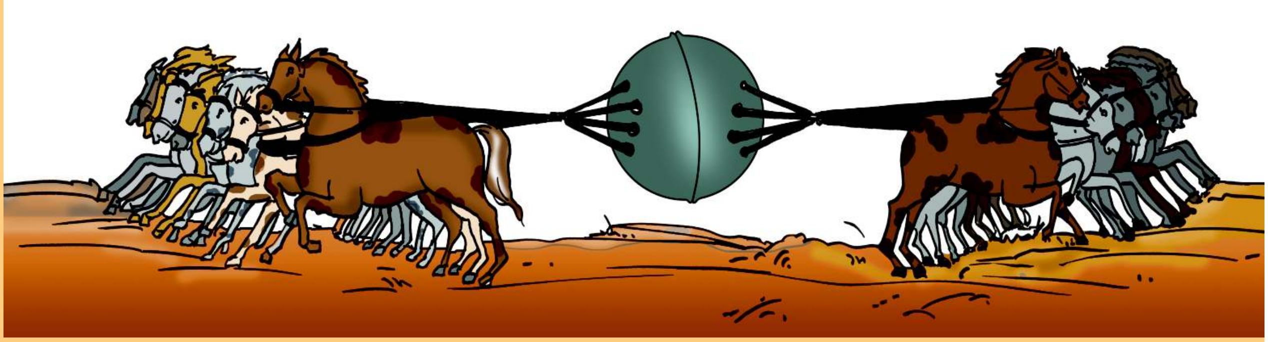
اگر میرے سر کا رقبہ 15 سینٹی میٹر x 15 سینٹی میٹر ہے تو میرے سر پر ہوا کا کتنا وزن موجود ہے؟

15 سینٹی میٹر x 15 سینٹی میٹر رقبہ اور کرّۂ باد کی اونچائی کے برابر ہوا کے کالم کا وزن تقریباً 225 کلوگرام (2250N) کی مقدار کی کسی شے کے وزن کے برابر ہوتا ہے (شکل 11.19)۔ اس وزن کے نیچے دب کر ہم پچک کیوں نہیں جاتے؟ اس کی وجہ یہ ہے کہ ہمارے جسم کے اندر کا دباؤ بھی فضائی دباؤ کے برابر ہے اور بیرونی دباؤ کو منسوخ کر دیتا ہے۔

شکل 11.19 : آپ کے سر کے اوپر کرۂ باد کا دباؤ

کیا آپ جانتے ہیں؟

سترھویں صدی میں جرمنی کے ایک سائنس داں آٹو ون گیرک (Otto Von Guerike) نے برتنوں سے ہوا کو باہر نکالنے کا ایک پمپ ایجاد کیا۔ اس پمپ کی مدد سے اس نے ہوا کے دباؤ کی قوت کا ڈرامائی مظاہرہ کیا۔ انھوں نے دھات کے دو کھلے نصف کُرّے لیے جن میں ہر ایک کا قطر 51 سینٹی میٹر تھا۔ ان کروں کو ایک ساتھ جوڑ کر ان کے درمیان کی ہوا کو باہر نکال دیا۔ اب ان کُرّوں کو کھینچ کر علاحدہ کرنے کے لیے ہر ایک نصف کرہ پر آٹھ گھوڑے لگائے گئے (شکل 11.20)۔ ہوا کے دباؤ کی قوت اتنی زیادہ تھی کہ گھوڑے ان کُرّوں کو علاحدہ نہیں کر سکے۔



شکل 11.20 : نصف کُرّے کو کھنچتے ہوئے گھوڑے

© N... not to be rep...

کلیدی الفاظ

فضائی دباؤ	(ATMOSPHERE PRESSURE)
اتصالی قوت	(CONTACT FORCE)
برق سکونی قوت	(ELECTROSTATIC FORCE)
قوت	(FORCE)
رگڑ	(FRICTION)
کشش ثقل	(GRAVITATIONAL FORCE)
ثقل	(GRAVITY)
مقناطیسی قوت	(MAGNETIC FORCE)
عضلاتی قوت	(MUSCULAR FORCE)
غیر اتصالی قوت	(NON-CONTACT FORCE)
دباؤ	(PRESSURE)
کھنچاؤ	(PULL)
دھکا	(PUSH)

آپ نے کیا سیکھا

- کھینچنا یا دھکا دینا قوت ہے۔
- قوت دو اجسام کے درمیان باہمی عمل کی وجہ سے لگتی ہے۔
- قوت کی قدر اور سمت دونوں ہوتے ہیں۔
- کسی چیز کی چال میں تبدیلی حرکت کی سمت میں تبدیلی یا دونوں میں ہونے والی تبدیلی کا مطلب ہے اس چیز کی حرکت کی حالت میں تبدیلی۔
- کسی چیز پر لگنے والی قوت اس کی حرکت کی حالت یا اس کی شکل کو تبدیل کر دیتی ہے۔
- کسی چیز پر اثر انداز ہونے والی قوت اس چیز کے ساتھ رابطہ قائم ہونے یا رابطہ کے بغیر بھی لگ سکتی ہے۔
- اکائی رقبہ پر لگنے والی قوت دباؤ کہلاتی ہے۔
- رقیق اور گیسیں ان برتنوں کی دیواروں پر دباؤ ڈالتی ہیں جن میں انھیں رکھا جاتا ہے۔
- ہمارے اطراف میں موجود ہوا کے ذریعے لگایا گیا دباؤ فضائی دباؤ کہلاتا ہے۔

مشقیں

1۔ دو ایسی مثالیں دیجیے جہاں آپ چیزوں کی حرکت کی حالت کو تبدیل کرنے کے لیے انھیں کھینچتے ہیں یا دھکا لگاتے ہیں۔

2۔ ایسی دو مثالیں دیجیے جن میں قوت لگا کر کسی چیز کی شکل کو تبدیل کیا جاتا ہے۔

3۔ مندرجہ ذیل بیانات میں خالی جگہوں کو پر کیجیے۔

(a) کنویں سے پانی نکالتے وقت ہمیں رسی کو __________ پڑتا ہے۔

(b) کوئی بارشدہ جسم غیر بارشدہ جسم کی طرف __________ رکھتا ہے۔

(c) سامان سے لدی ہوئی ٹرالی کو حرکت دینے کے لیے ہمیں اسے __________ پڑتا ہے۔

(d) مقناطیس کا شمالی قطب دوسرے مقناطیس کے شمالی قطب کو ________ کرتا ہے۔

4۔ ایک تیرانداز تیر کو نشانے پر مارنے کے لیے کمان کو کھینچتی ہے۔ وہ تیر کو تب چھوڑ دیتی ہے جب وہ نشانے کی طرف بڑھنے لگتا ہے۔ اس معلومات کی بنیاد پر دی گئی اصطلاحات کا استعمال کر کے مندرجہ ذیل خالی جگہوں کو پر کیجیے۔

عضلاتی، اتصالی، غیر اتصالی، کشش ثقل، شکل، کشش، رگڑ

(a) کمان کو کھینچنے کے لیے تیرانداز قوت لگاتی ہے جس کی وجہ سے اس کی ________ تبدیل ہو جاتی ہے۔

(b) کمان کو کھینچنے کے لیے تیرانداز کے ذریعہ لگائی گئی قوت ________ کی مثال ہے۔

(c) تیر کی حرکت کی حالت کو تبدیل کرنے کے لیے ذمہ دار قوت کی قسم ________ کی مثال ہے۔

(d) جب تیر نشانے کی طرف بڑھتا ہے تو اس پر اثر انداز ہونے والی قوت ________ اور ہوا کی ________ کی وجہ سے ہیں۔

5۔ مندرجہ ذیل میں قوت لگانے والے عامل اور جس پر قوت لگ رہی ہے اس کی شناخت کیجیے۔ ہر ایک حالت میں قوت کے اثر کو بیان کیجیے۔

(a) رس نکالنے کے لیے لیموں کے ٹکڑوں کو انگلیوں سے دبانا۔

(b) ٹوتھ پیسٹ کی ٹیوب سے پیسٹ کو باہر نکالنا۔

(c) دیوار میں لگے ہوئے ہک سے لٹکے ہوئے اسپرنگ کے دوسرے سرے پر لٹکا ہوا وزن۔

(d) اونچی کود کے وقت کھلاڑی کے ذریعہ ایک مخصوص اونچائی پر لگی چھڑ کو پار کرنا۔

6۔ اوزار بناتے وقت ایک لوہار لوہے کے گرم ٹکڑے کو ہتھوڑے سے پیٹتا ہے۔ پیٹنے کی وجہ سے لگنے والی قوت لوہے کے ٹکڑے کو کس طرح متاثر کرتی ہے؟

7۔ ہوا بھرے ہوئے غبارے کو تالیفی کپڑے کے ٹکڑے سے رگڑ کر دیوار پر دبایا گیا۔ یہ دیکھا گیا کہ غبارہ دیوار سے چپک جاتا ہے۔ دیوار اور غبارے کے درمیان کشش کے لیے ذمہ دار قوت کا نام بتائیے۔

8۔ آپ پانی سے بھری بالٹی ہاتھ سے لٹکائے ہوئے ہیں۔ بالٹی پر لگنے والی قوتوں کے نام بتائیے۔ بحث کیجیے کہ بالٹی پر لگنے والی قوتوں کے ذریعہ اس کی حرکت کی حالت میں تبدیلی کیوں نہیں آتی؟

9۔ ایک سیارچے کو خلا میں پہنچانے کے لیے کسی راکٹ کو اوپر کی جانب داغا جاتا ہے۔ لانچنگ پیڈ (launching pad) کو چھوڑنے کے فوراً بعد راکٹ پر لگنے والی دو قوتوں کے نام لکھیے۔

10۔ جب ہم کسی پچکاری کے نوزل (nozzle) کو پانی میں رکھ کر اس کے بلب کو دباتے ہیں تو پچکاری کی ہوا بلبلوں کی شکل میں باہر نکلتی ہوئی نظر آتی ہے۔ بلب کے اوپر سے دباؤ ہٹا لینے پر پچکاری میں پانی بھر جاتا ہے۔ پچکاری میں پانی بھرنے کی وجہ ہے

(a) پانی کا دباؤ۔

(b) زمین کی کشش ثقل۔

(c) ربر کے بلب کی شکل۔

(d) فضائی دباؤ۔

1۔ خشک ریت کی تقریباً 10 سینٹی میٹر موٹی اور 50 سینٹی میٹر x 50 سینٹی میٹر سائز کی کیاری بنایئے۔ اس بات کو یقینی بنایئے کہ بالائی سطح ہموار ہو۔ لکڑی یا پلاسٹک کا اسٹول لیجیے۔ گراف پیپر کی 1 سینٹی میٹر چوڑی دو پٹیاں کاٹ لیجیے۔ اسٹول کے کسی بھی پائے پر انھیں انتسابی طور پر چپکایئے۔ اب آہستہ سے اسٹول کو ریت کی کیاری کے اوپر اس طرح رکھیے کہ اس کے پائے ریت پر ٹکے رہیں۔ اگر ضروری ہو تو آپ کیاری کا سائز بڑا کر سکتے ہیں۔ اب اسٹول کے اوپر وزن رکھیے جیسے کہ کتابوں سے بھرا اسکول کا بستہ۔ گراف پیپر کی پٹی پر ریت کی سطح کا نشان لگایئے۔ اس سے آپ کو معلوم ہوگا کہ اسٹول کے پائے ریت میں کتنے دھنس چکے ہیں۔ اب اسٹول کو الٹا کر کے ریت پر اس طرح رکھیے کہ اس کی سیٹ ریت کی کیاری پر ٹک جائے۔ اب اسٹول جس گہرائی تک ریت میں دھنستا ہے اسے نوٹ کیجیے۔ دوبارہ پھر اسی وزن کو اسٹول کے اوپر رکھیے جسے آپ نے پہلے اسٹول کے اوپر رکھا تھا۔ نوٹ کیجیے کہ اسٹول ریت میں کتنی گہرائی تک دھنستا ہے۔ دونوں حالتوں میں اسٹول کے ذریعہ لگائے گئے دباؤ کا موازنہ کیجیے۔

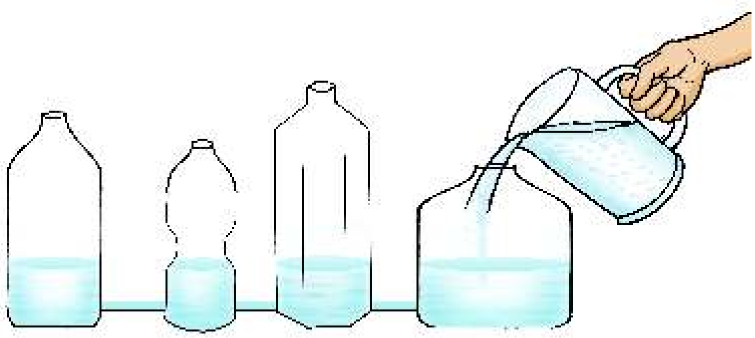
2۔ ایک گلاس لیجیے اور اسے پانی سے بھر لیجیے۔ گلاس کے منھ کو پوسٹ کارڈ جیسے کسی موٹے کارڈ سے ڈھک دیجیے۔ ایک ہاتھ سے گلاس کو پکڑیے اور دوسرے ہاتھ سے کارڈ کو اس کے منھ پر دبا کر رکھیے۔ کارڈ کو منھ پر دباتے ہوئے گلاس کو الٹا کر دیجیے۔ اس بات کا دھیان رہے کہ گلاس عمودی حالت میں رہنا چاہیے۔ کارڈ پر لگے ہوئے ہاتھ کو ہٹایئے۔ آپ کیا دیکھتے ہیں؟ کیا کارڈ نیچے گرتا ہے اور پانی بکھر جاتا ہے؟ تھوڑی سی مشق کے بعد آپ دیکھیں گے کہ ہاتھ کو ہٹا لینے کے بعد بھی کارڈ نہیں گرتا اور یہ پانی کو گلاس کے باہر نہیں آنے دیتا۔ اس عملی کام کو کارڈ کی جگہ کپڑے کا استعمال کر کے انجام دینے کی کوشش کیجیے (شکل 11.21)۔

شکل 11.21

3۔ مختلف شکل اور سائز کی 5-4 پلاسٹک کی بوتلیں لیجیے۔ انھیں ربر یا کانچ کی ٹیوب کی مدد سے آپس میں جوڑ دیجیے جیسا کہ شکل 11.22 میں دکھایا گیا ہے۔ اس پورے نظام کو ایک ہموار سطح پر رکھیے۔ اب ان میں سے کسی ایک بوتل میں پانی بھریے۔ دیکھیے کہ جس بوتل میں پانی

© NCERT not to be republished

ڈالا گیا ہے وہ پہلے بھرتی ہے یا سبھی بوتلیں ایک ساتھ بھرتی ہیں۔ سبھی بوتلوں میں پانی کی سطح کو وقتاً فوقتاً نوٹ کرتے رہیے۔ اپنے مشاہدات کی تشریح کرنے کی کوشش کیجیے۔



شکل 11.22

قوت اور دباؤ کے بارے میں مزید معلومات کے لیے مندرجہ ذیل ویب سائٹ کا مطالعہ کیجیے:

- www.glenbrook.k12.il.us/gbssci/phys/class/newtlauws/u2l2a.html
- www.hatesville.k12.in.us/physics/phyNet/Mechanics/Newton 2/Pressure.html
- kids.earth.nasa.gov/archive/air_pressure/

© NCERT not to be republished