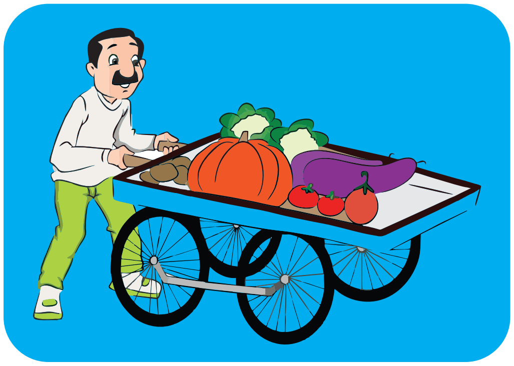
قوّت اور مشینیں
(Force and Machines)

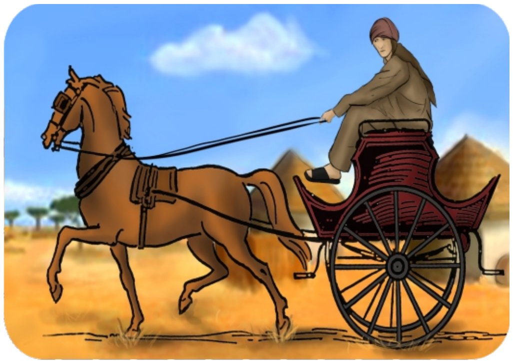
07

اس باب میں ہم سیکھیں گے:

- قوّت کے متعلق
- قوّت کے اثرات
- رفتار
- سادہ مشین



شکل 7.1 پھیری والا ریڑھی کو دھکا لگاتے ہوئے



شکل 7.2 گھوڑا تانگے کو کھینچتے ہوئے

قوّت کیا ہے؟ (What is Force?)

شکل 7.3 وکٹ کیپر بال کو پکڑتے ہوئے

ہم اپنی روزمرّہ زندگی میں چیزوں کو متحرک کرنے کے لیے کھینچتے یا دھکیلتے ہیں۔ایک پھیری والا اپنی ریڑھی کو ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جانے کے لیے دھکیلتا ہے(شکل 7.1)۔گھوڑا تانگے کو کھینچ کر اس میں سوار لوگوں کو ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جاتا ہے(شکل 7.2)۔اسی طرح جب آپ بائیسکل کے پیڈلوں کو دھکیلتے ہیں تو بائیسکل حرکت کرتا ہے۔بعض اوقات حرکت کرتی ہوئی اشیاء کو دھکیلنے یا کھینچنے سے روکا بھی جا سکتا ہے۔ایک وکٹ کیپر بال کو پکڑنے کے لیے اپنے ہاتھوں سے متحرک بال کو روکتا ہے(شکل 7.3)۔

روزمرّہ زندگی میں بہت سے افعال ایسے ہیں جو کھینچنے اور دھکیلنے کی قوت کے استعمال سے سرانجام دیے جاسکتے ہیں۔ سائنسی اصطلاح میں دھکیلنا اور کھینچنا ایک ہی عمل کے نام ہیں جس کے معنی قوت کے ہیں۔

سرگرمی 7.1

دیے گئے اجسام کھینچنے یا دھکیلنے سے حرکت کرتے ہیں۔ اس بنا پر ان کو الگ الگ کریں۔

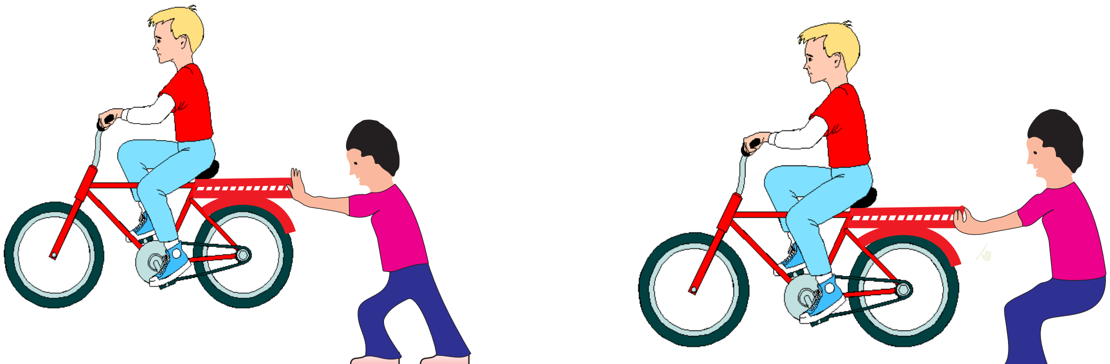
قوّت کے اثرات (Effects of Force)

قوّت اور حرکت میں تبدیلی (Force and Change in Motion)

حرکت کا بہت سے کاموں میں عمل دخل ہے جو ہم سرانجام دیتے ہیں۔ حرکت کسی جسم کا اپنے مقام سے ہٹنے کا نام ہے۔ قوّت کسی ساکن چیز کو حرکت دے سکتی ہے اور حرکت کرتی ہوئی چیز کو روک سکتی ہے۔ یہ حرکت کرتے ہوئے جسم کی رفتار کو تیز یا آہستہ بھی کر سکتی ہے۔ اس امر کی وضاحت ہم کچھ مثالوں سے کرتے ہیں۔

فرض کریں آپ کا دوست بائیسکل چلا رہا ہے۔ آپ حرکت کرتی ہوئی بائیسکل کو آہستہ سے پیچھے کی طرف کھینچیں تو اس کی رفتار کم ہو جائے گی (شکل 7.4 الف)۔ اگر آپ بائیسکل کو پیچھے سے دھکیلتے ہیں تو اس کی حرکت تیز ہو جائے گی (شکل 7.4ب)۔

اس کا مطلب ہے کہ اگر قوّت جسم کی حرکت کی مخالف سمت میں لگائی جائے تو جسم کی حرکت آہستہ ہو جائے گی یا وہ رُک جائے گا لیکن اگر قوّت جسم کی حرکت کی سمت میں لگائی جائے تو وہ جسم کی حرکت کو تیز کر دے گی۔



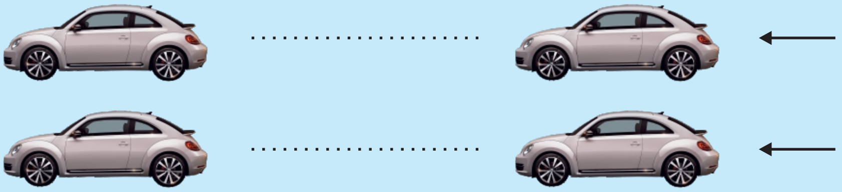
(الف) متحرک بائیسکل کو پیچھے سے کھینچ کر اس کی حرکت یا رفتار کو کم کیا جا سکتا ہے۔

(ب) متحرک بائیسکل کو پیچھے سے دھکیل کر اس کی حرکت یا رفتار کو بڑھایا جا سکتا ہے۔

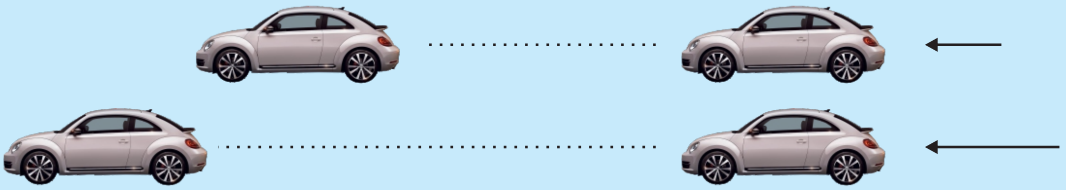
شکل 7.4

سرگرمی 7.2

- دو ایک جیسی کھلونا کاریں لیں۔ دونوں کاروں کو یکساں قوّت سے دھکیلیں۔ کاریں حرکت کرنا شروع کر دیں گی۔ دونوں کاروں کے طے کردہ فاصلے کا انحصار ان پر لگائی گئی قوّت کی مقدار پر ہے۔ اب ایک کار پر دوسری کار کی نسبت زیادہ قوّت لگائیں اور دونوں کاروں کا مشاہدہ کریں۔ کون سی کار زیادہ فاصلہ طے کرے گی؟
- جب دونوں کاروں پر ایک جیسی قوّت لگائی جاتی ہے تو دونوں کاریں یکساں فاصلے طے کرتی ہیں۔



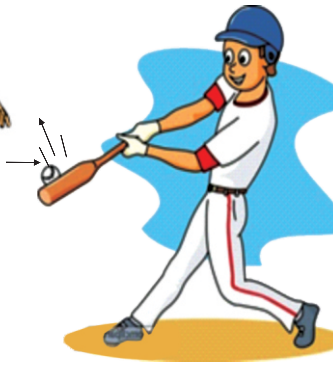
- جب ایک کار پر دوسری کار کی نسبت تھوڑی سی زیادہ قوّت لگائی جاتی ہے تو کاروں کے طے کردہ فاصلے مختلف ہوتے ہیں۔



- زیادہ قوّت لگانے سے طے کردہ فاصلہ بھی زیادہ ہوتا ہے۔

قوّت اور حرکت کرتے ہوئے جسم کی سمت میں تبدیلی
(Force and Change in Direction of Moving Object)

قوّت حرکت کرتے ہوئے اجسام کی حرکت کو ہی کم یا زیادہ نہیں کرتی بلکہ ان کی حرکت کی سمت کو بھی تبدیل کر سکتی ہے۔ مثلاً جب بلّے باز اپنی طرف آتی ہوئی گیند کو بلّے سے ٹھوکر لگاتا ہے تو گیند کی حرکت کی سمت تبدیل ہو جاتی ہے (شکل 7.5)۔ اسی طرح فٹ بال کا کھلاڑی اپنی طرف آتی ہوئی فٹ بال کو پاؤں سے ٹھوکر لگا کر اِس کی سمت کو تبدیل کر دیتا ہے (شکل 7.6)۔



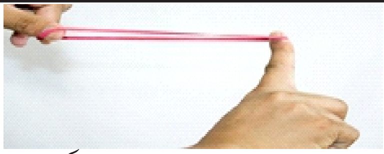
شکل 7.5

شکل 7.6

قوّت اور جسم کی شکل میں تبدیلی (Force and Change in Shape of the Object)

جب ہم ایک ربڑ کے چھلّے کو کھینچتے ہیں تو کیا ہوتا ہے؟ وہ لمبا ہو جاتا ہے۔ قوّت ہٹانے پر ربڑ کا چھلّا اپنی اصلی شکل میں واپس آ جاتا ہے۔ قوّت چیزوں کو کھینچ کر یا دبا کر ان کی شکل تبدیل کر سکتی ہے۔ قوّت کے لگانے سے شکل میں تبدیلی مستقل یا عارضی ہو سکتی ہے۔

احتیاط کریں!

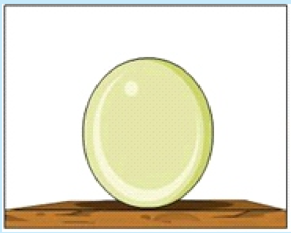


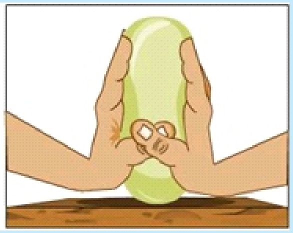
ربڑ کے چھلّے کو کھینچتے وقت اس قدر زیادہ نہ کھینچیں کہ وہ ٹوٹ کر آپ کی جلد کو نقصان پہنچائے۔

درجِ ذیل سرگرمیوں کی مدد سے ہم سمجھ سکتے ہیں کہ قوّت چیزوں کی شکل میں عارضی تبدیلی کیسے پیدا کرتی ہے۔

سرگرمی 7.3

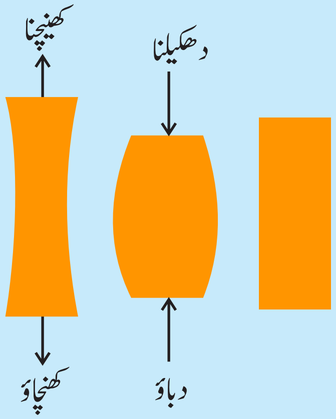
- ہوا سے بھرا ہوا ایک غبارہ لیں اور اسے اپنی ہتھیلیوں سے دبائیں۔
- غبارے کی شکل میں کیا تبدیلی واقع ہوتی ہے؟
- ہاتھوں کا دباؤ ہٹائے جانے پر کیا عمل واقع ہوتا ہے؟
- اس سرگرمی سے آپ کیا نتیجہ اخذ کرتے ہیں؟





سرگرمی 7.4

- چوکور شکل کے اسفنج کا ایک ٹکڑا لیں اور اسے دونوں سروں سے دبائیں۔ آپ دیکھیں گے کہ اسفنج کی شکل تبدیل ہو جاتی ہے۔
- جب آپ قوّت کو ہٹاتے ہیں تو کیا ہوتا ہے؟
- اب اسفنج کے دونوں سروں کو کھینچیں۔ اس کی شکل پھر تبدیل ہو جاتی ہے۔
- جب آپ اپنے ہاتھوں کی قوّت ہٹاتے ہیں تو کیا ہوتا ہے؟



درجِ بالا سرگرمیوں سے ہمارے مشاہدے میں یہ بات آتی ہے کہ:

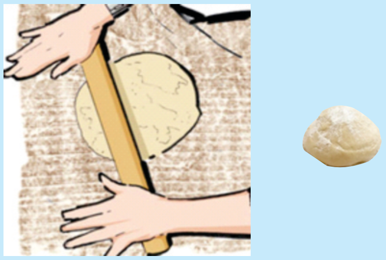
بعض اشیاء قوّت کے ہٹانے پر اپنی اصل حالت میں لوٹ جاتی ہیں، ان اشیاء کو لچک دار (Elastic) اشیاء کہتے ہیں۔

قوّت لگانے پر کچھ اشیاء کی شکل میں مستقل تبدیلی واقع ہو جاتی ہے۔ مثال کے طور پر گیلی مٹی پر قوّت لگانے سے

قوّت کی سمت میں پیدا ہونے والی تبدیلی ایک مستقل تبدیلی ہے (شکل 7.7)۔

شکل 7.7 مٹی کو مختلف اشکال میں ڈھالنا

سرگرمی 7.5



- آٹے کا پیڑا لیں۔ اس کو بیلنے کی مدد سے گول چپٹی روٹی کی شکل دیں۔
- کیا بیلنے کو ہٹانے سے روٹی دوبارہ پیڑے کی شکل اختیار کر لے گی؟
- کیا آٹے کے پیڑے کی شکل میں تبدیلی مستقل ہے یا عارضی؟

اس سرگرمی سے ظاہر ہوتا ہے کہ:

کچھ اشیاء قوت کے ہٹانے پر اپنی اصلی شکل میں واپس نہیں آتی ہیں۔ ان اشیاء کو غیر لچکدار (Inelastic) اشیاء کہتے ہیں۔

سرگرمی 7.6

- درجِ ذیل شکل میں دکھائی گئی اشیاء پر قوت لگائیں اور مشاہدہ کریں کہ ان کی شکل میں تبدیلی وقوع پذیر ہوسکتی ہے یا نہیں۔ قوّت کے ہٹائے جانے پر ان اشیاء کی اشکال میں عارضی یا مستقل تبدیلی کی شناخت کریں۔

فاصلہ اور رفتار (Distance and Speed)

سلیم اور کلیم لاہور سے اسلام آباد کے لیے روانہ ہوئے۔
سلیم بذریعہ ریل گاڑی 4 گھنٹے میں اسلام آباد پہنچ گیا۔ اس کے برعکس کریم بذریعہ بس 4 گھنٹوں میں جہلم تک ہی پہنچا۔

بس یا ریل گاڑی میں سے کس نے دیے گئے وقت میں زیادہ فاصلہ طے کیا؟
کس کی رفتار زیادہ تھی؟

اوپر دی گئی مثال کی مدد سے آپ حرکت کے متعلق طے کردہ فاصلے اور وقت کے درمیان نسبت کو زیادہ بہتر سمجھ سکتے ہیں۔

آپ کی معلومات کے لیے

کسی حرکت کرتے ہوئے جسم کی رفتار درجِ ذیل مساوات کی مدد سے معلوم کی جا سکتی ہے۔

$$\text{رفتار} = \frac{\text{جسم کا طے کردہ فاصلہ}}{\text{اس فاصلے کو طے کرنے کے لیے درکار وقت}}$$

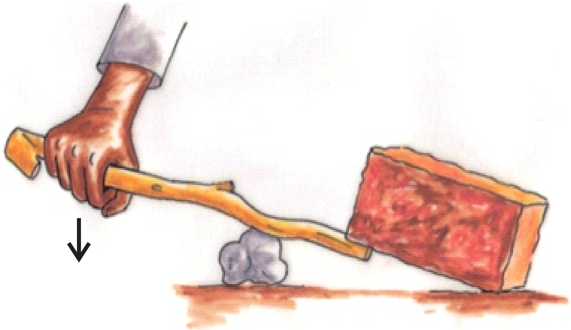
کیا آپ حرکت کرتی ہوئی اشیاء کی بابت رفتار کی تعریف کر سکتے ہیں؟
کیا اوپر دی گئی مثال کی مدد سے آپ ریل گاڑی کی رفتار معلوم کر سکتے ہیں؟

سادہ مشین (Simple Machine)

ایسی شے جو کسی کام کو جلد اور بآسانی کرنے میں ہماری مدد کرتی ہے، مشین کہلاتی ہے۔ بیرم، پُلی، ڈھلوانی سطح، پہیہ اور دُھرا وغیرہ سادہ مشینوں کی مثالیں ہیں۔

بیرم (Lever)

بیرم ایک سادہ مشین ہے جو عموماً ایک لمبی سلاخ کی شکل کا ہوتا ہے۔ بیرم عام طور پر بھاری اشیاء کو کم قوت لگا کر اٹھانے کے لیے استعمال ہوتا ہے (شکل 7.8)۔ وہ نقطہ جس پر بیرم گھومتا ہے، فلکرم کہلاتا ہے۔ بیرم کا ایک سرا اٹھائے جانے والے وزن کے نیچے رکھا جاتا ہے جبکہ دوسرے سرے پر وزن اٹھانے کے لیے نیچے کی جانب قوّت لگائی جاتی ہے۔



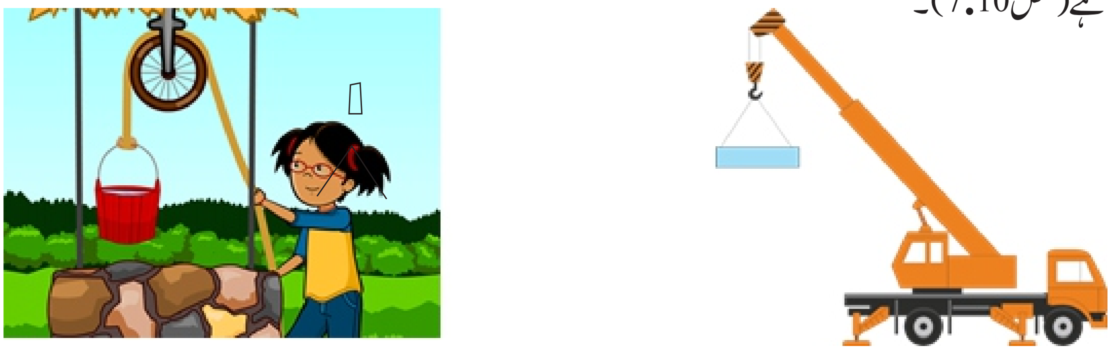
شکل 7.8 بلاک کو اُٹھانے کے لیے بیرم کا استعمال

بیرم کی عام مثالیں قینچی، بادام توڑنے والی مشین (Nutcracker)، ہتھ گاڑی (Wheelbarrow) اور انسانی بازو ہیں (شکل 7.9)۔

شکل 7.9 بیرم کی مثالیں

پُلی (Pully)

پُلی سادہ مشین کی ایک مثال ہے جو قوت کی سمت تبدیل کرنے اور چیزوں کو اوپر یا نیچے لے جانے یا لانے کے کام آتی ہے۔ پُلی کنویں سے پانی نکالنے کے بھی کام آتی ہے۔ کرینوں میں یہ بہت بھاری وزن کو اٹھانے کے لیے استعمال ہوتی ہے (شکل 7.10)۔



شکل 7.10 پُلی کی مثالیں

شکل 7.11 ڈھلوانی سطح کا استعمال

ڈھلوانی سطح (Inclined Plane)

ڈھلوانی سطح بھی ایک سادہ مشین ہے۔ ڈھلوانی سطح ایک ریمپ (Ramp) ہے (جو دو اونچی اور نیچی سطحوں کو ملاتا ہے)۔ اس کی مدد سے ہم چیزوں کو نیچے سے اوپر اور اوپر سے نیچے بآسانی لے جا سکتے ہیں۔

عام طور پر ٹرکوں پر بھاری سامان لادنے کے لیے ایک تختہ یا لوہے کی بڑی پلیٹ کی مدد سے بنائی گئی ڈھلوانی سطح استعمال ہوتی ہے (شکل 7.11)۔ ہسپتالوں میں مریضوں کو سیڑھیاں استعمال کیے بغیر اوپر والی منزل پر بآسانی اور آرام سے لے جانے کے لیے بھی ڈھلوانی سطح کا استعمال کیا جاتا ہے۔

پہیہ اور دُھرا (Wheel and Axle)

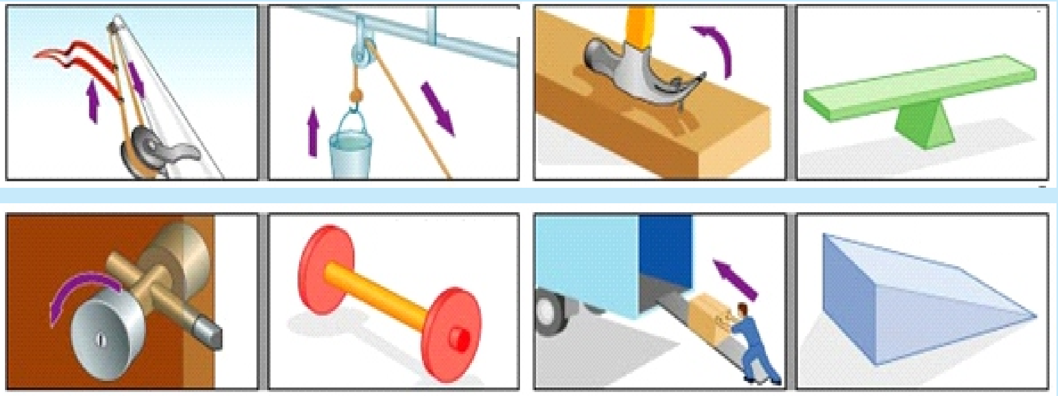
انسانی تاریخ میں پہیہ ایک بہت بڑی ایجاد ہے۔ پہیہ دُھرے کے بغیر کام نہیں کرتا۔ دُھرا ایک سلاخ ہے جو پہیے کے درمیان میں سے گزرتا ہے۔ یہ پہیے کو اپنے گرد گھومنے دیتا ہے۔ پہیہ اور دُھرا مل کر ایک سادہ مشین بناتے ہیں جو لڑھکنے والی حرکت کو گھومنے والی حرکت میں تبدیل کر دیتی ہے (شکل 7.12)۔ ہماری روزمرّہ زندگی میں اس کے بہت سے استعمالات ہیں۔ اس کی چند مثالیں شکل نمبر 7.13 میں دکھائی گئی ہیں۔

شکل 7.12 میری گوراؤنڈ (Merry-go-round) پہیے اور دُھرے کی ایک مثال ہے۔

شکل 7.13 پہیہ اور دُھرے کا استعمال

سرگرمی 7.7

نیچے دی گئی اشکال میں سے سادہ مشینوں کی شناخت کریں۔



اہم نکات

- کسی جسم کو دھکیلنے اور کھینچنے کے لیے قوّت درکار ہوتی ہے۔
- کسی جسم کے مقام کو قوّت سے تبدیل کیا جاسکتا ہے۔
- زیادہ قوّت لگانے سے جسم زیادہ فاصلہ طے کرے گا۔
- قوّت اشیاء کی اشکال کو مستقل یا عارضی طور پر تبدیل کر سکتی ہے۔
- کسی جسم کی رفتار اس کے طے کردہ فاصلے کو وقت سے تقسیم کر کے معلوم کی جاتی ہے۔
- وہ شے جو کام کو تیز اور آسانی کرنے میں ہماری مدد کرتی ہے، مشین کہلاتی ہے۔
- قینچی ایک سادہ مشین ہے جو کپڑے اور کاغذ وغیرہ کو کاٹنے کے کام آتی ہے۔
- پُلی ایک سادہ مشین ہے جو بھاری اجسام کو اوپر اٹھانے یا نیچے لانے کے کام آتی ہے۔
- ہتھ گاڑی ایک ٹرالی کی قسم ہے جو سامان کو ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جانے کے کام آتی ہے۔

اصطلاحات

قوّت:	کھینچنے یا دھکیلنے کا عمل
رفتار:	اکائی وقت میں طے کردہ فاصلہ
سادہ مشین:	کام کو آسان بنانے والی شے

مشقی سوالات

7.1 درست جواب پر دائرہ لگائیں۔

(i) کون سی چیز قوّت نہیں ہے؟

(الف) رفتار (ب) رگڑ (ج) کھینچنا (د) دھکیلنا

(ii) کسی جسم کی رفتار یا مقام کی تبدیلی کا باعث ہے:

(الف) فاصلہ (ب) کمیت (ج) قوّت (د) حرکت

(iii) کھینچنے یا دھکیلنے کے لیے کون سی چیز درکار ہوتی ہے؟

(الف) قوّت (ب) کشش ثقل (ج) رفتار (د) فاصلہ

(iv) لوگ سادہ مشینیں کیوں استعمال کرتے ہیں؟

(الف) کام کو آسان بنانے کے لیے (ب) کام کو مشکل بنانے کے لیے

(ج) کام کو بانٹنے کے لیے (د) کام کی رفتار کو کم کرنے کے لیے

v) فٹ بال کو ٹھوکر لگانے سے اس میں کیا تبدیلی رُونما ہوتی ہے؟

(الف) سمت میں تبدیلی (ب) وزن میں تبدیلی

(ج) شکل میں تبدیلی (د) رنگت میں تبدیلی

(vi) اگر آپ فُٹ بال کو زیادہ دور پہنچانا چاہتے ہوں تو آپ کو کیا کرنا ہوگا؟

(الف) اسے آہستہ سے ٹھوکر لگائیں گے (ب) اسے زیادہ قوّت سے ٹھوکر لگائیں گے

(ج) اسے بغیر جوتے پہنے ٹھوکر لگائیں گے (د) اسے کسی ساتھی کھلاڑی کو دے ماریں گے

(vii) بائیسکل میں کونسی سی سادہ مشین استعمال ہوتی ہے؟

(الف) پہیہ اور دُھرا (ب) بیرم

(ج) پیچ (د) پُلی

(viii) مندرجہ ذیل میں سے کون سی سادہ مشین برقی بلب کا نچلا حصہ (Base) بناتی ہے؟

(الف) پہیہ اور دُھرا (ب) بیرم

(ج) پیچ (د) پُلی

(ix) مندرجہ ذیل میں سے کون سی چیز سب سے تیز حرکت کرتی ہے؟

(الف)

(ب)

(ج)

(د)

7.2 خالی جگہ پُر کریں۔

(i) دھکیلنا اور کھینچنا.................................ہے۔

(ii) آپ اوون کا دروازہ کھولنے کے لیے..................لگاتے ہیں۔

(iii) جُھولے کی حرکت تیز ہو جاتی ہے جب آپ اسے.......................ہیں۔

(iv) سلائی مشین بہت سی......................مشینوں سے مل کر بنتی ہے۔

(v) جھنڈے کو اتارنے یا بلند کرنے کے لیے..................استعمال ہوتی ہے۔

7.3 مختصر جواب دیں۔

(i) دھکیلنے اور کھینچنے کی تین تین مثالیں دیں۔

(ii) پُلی کیا ہے؟

(iii) رفتار کی تعریف کریں۔

(iv) پُلی کہاں کہاں استعمال ہوتی ہے؟

(v) بیرم سے کیا مراد ہے؟ اپنے گھر میں استعمال ہونے والے بیرم کی مثالیں دیں۔

7.4 پانی کی بالٹی کو اٹھانے والی پُلی کا خاکہ بنائیں اور اس کے مختلف حصوں کے نام لکھیں۔

7.5 ڈھلوانی سطح سے کیا مراد ہے؟ ڈھلوانی سطح کی کوئی سی تین مثالیں دیں جو ہماری روزمرّہ زندگی میں استعمال ہوتی ہیں۔

7.6 پہیہ اور دُھرا کیا ہیں؟ روزمرّہ زندگی میں اس کے استعمال کی دو مثالیں دیں۔