10

حرکت اور فاصلوں کی پیمائش

(Motion and Measurement of Distance)

پہیلی اور بوجھو کی کلاس کے بچوں میں ان مقامات کے بارے میں بحث چل رہی تھی جن کی سیر انھوں نے گرمیوں کی چھٹی میں کی تھی۔ کوئی اپنے آبائی گاؤں گیا تھا اس نے یہ سفر ریل گاڑی سے، پھر بس سے اور آخیر میں بیل گاڑی سے طے کیا۔ ایک طالب علم نے ہوائی جہاز سے سفر کیا۔ ایک دوسرے طالب علم نے اپنی چھٹیوں کے کئی دن اپنے چاچا کی کشتی میں مچھلی پکڑنے کے لیے گزارے۔

اس کے بعد استاد نے ان سے اخبار میں شائع ہونے والے اس مضمون کو پڑھنے کے لیے کہا جس میں مارس کی زمین پر اترنے اور تجربات انجام دینے والی چھوٹے چھوٹے پہیوں والی موٹر گاڑی کا ذکر ہے۔ ان گاڑیوں کو مارس تک خلائی جہاز کے ذریعے لے جایا گیا۔

دریں اثنا، پہیلی نے قدیم ہندوستان کے بارے میں کہانیاں پڑھی تھیں اور وہ جاننا چاہتی تھی کہ پرانے زمانے میں لوگ ایک جگہ سے دوسری جگہ کس طرح آتے جاتے تھے۔

10.1 نقل وحمل کی کہانی

(Story of Transport)

بہت زمانہ پہلے لوگوں کے پاس نقل وحمل کا کوئی ذریعہ نہیں تھا۔ وہ پیدل سفر کیا کرتے تھے اور سامان کو اپنی پیٹھ پر لاد کر لے جاتے تھے بعد میں ان لوگوں نے نقل وحمل کے لیے جانوروں کا استعمال کرنا شروع کیا۔

پانی کے راستوں پر نقل وحمل کے لیے کشتیوں کا استعمال قدیم زمانے سے کیا جا رہا ہے۔ ابتدا میں کشتیاں لکڑی کے ایک عام لٹھے کی شکل میں تھیں جن میں ایک جوف بنا دی جاتی تھی۔ بعد میں لوگوں نے لکڑی کے ٹکڑوں کو ایک ساتھ جوڑنے کا طریقہ سیکھ لیا اور کشتیوں کو شکل عطا کی گئی۔ یہ شکلیں پانی میں رہنے والے جانوروں کی شکل کی تقلید تھیں۔ باب 8 اور 9 میں مچھلی کی اس Streamline شکل پر ہماری بحث کو یاد کیجیے۔

پہیے کی ایجاد سے نقل وحمل کے ذرائع میں ایک بہت بڑی تبدیلی آ گئی۔ پہیے کے ڈیزائن میں سدھار لانے میں

شکل 10.1 آمدورفت کے چند ذرائع

ہزاروں سال لگ گئے۔ پہیوں پر چلنے والی گاڑیوں کو کھینچنے کے لیے جانوروں کا استعمال کیا جاتا تھا۔

19ویں صدی کی ابتدا تک ایک جگہ سے دوسری جگہ نقل وحمل کے لیے لوگ جانوروں، کشتیوں اور پانی کے جہاز پر منحصر تھے۔ بھاپ کے انجن کی ایجاد نے پاور کے ایک نئے ذریعے کو ترقی دی۔ باربردار گاڑیوں اور سواری ڈبوں کو کھینچنے کی غرض سے بھاپ کے انجن کے لیے ریل کی پڑیاں بچھائی گئیں۔

اس کے بعد آٹوموبائل مثلاً موٹر گاڑی، ٹرک اور بسوں کا زمانہ آیا۔ پانی میں نقل وحمل کے لیے موٹر بوٹ اور جہازوں کا استعمال کیا گیا۔ 19ویں صدی کے ابتدائی برسوں نے ہوائی جہاز کی ترقی کو دیکھا۔ بعد میں ان میں سدھار کیا گیا اور ان کا استعمال مال اور مسافروں کی ڈھلائی میں کیا گیا۔ بجلی سے چلنے والی ریل گاڑیاں، مونوریل، سپرسونک ہوائی جہاز اور خلائی جہاز 20ویں صدی کی دین ہیں۔

شکل 10.1 میں نقل وحمل کے مختلف ذرائع دکھائے گئے ہیں۔ انہیں قدیم زمانے سے شروع کرتے ہوئے موجودہ دور تک صحیح ترتیب میں لکھیے۔

کیا نقل وحمل کا کوئی ایسا قدیم ذریعہ ہے جو آج کل استعمال میں نہیں لایا جاتا؟

10.2 اس میز کی چوڑائی کتنی ہے؟

(How Wide is this Desk?)

لوگ یہ کس طرح معلوم کرتے تھے کہ انہوں نے کتنا سفر کیا؟ آپ کو یہ کیسے معلوم ہوگا کہ آپ کو اسکول جانے کے لیے رکشا یا بس کی ضرورت ہوگی یا پیدل جاسکتے ہیں؟ جب آپ کو کوئی سامان خریدنے کی ضرورت ہوتی ہے تو کیا آپ کے لیے بازار پیدل جانا ممکن ہے؟ آپ ان سوالوں کے جواب کس طرح معلوم کریں گے؟

عام طور سے یہ جاننا بہت اہم ہوتا ہے کہ کوئی مقام کتنی دور ہے تاکہ اس بات کا اندازہ لگایا جاسکے کہ اس مقام تک کیسے پہنچا جاسکتا ہے۔ پیدل، بس یا ٹرین کے ذریعے، جہاز کے ذریعے، ہوائی جہاز کے ذریعے یا پھر خلائی جہاز کے ذریعے۔

بعض اوقات ہمیں کئی چیزوں کی لمبائی اور چوڑائی معلوم کرنے کی ضرورت پیش آتی ہے۔

پہیلی اور بوجھو کی کلاس میں بڑی بڑی ڈیسک ہیں جن پر دو طلباء بیٹھتے ہیں لیکن ان میں اکثر اس بات پر اعتراض ہوتا رہتا ہے کہ ایک طالب علم نے زیادہ جگہ گھیر رکھی ہے۔

استاد محترم کی تجویز پر انہوں ڈیسک کی لمبائی کو ناپنے کا فیصلہ کیا تاکہ ڈیسک کے درمیان میں ایک نشان لگایا جاسکے اور ڈیسک کو دو حصوں میں تقسیم کرنے کے لیے لائن کھینچی جاسکے۔

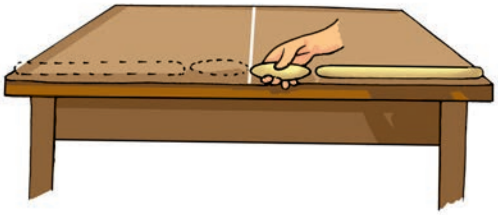
پہیلی اور بوجھو دونوں کو اپنے دوستوں کے ساتھ گلی ڈنڈا کھیلنے کا بہت شوق ہے۔ بوجھو اپنے ساتھ گلی اور ڈنڈے کا ایک سیٹ لے آیا۔

انہوں نے گلی اور ڈنڈے کی مدد سے کس طرح ڈیسک کی لمبائی ناپنے کی کوشش کی اسے یہاں دکھایا گیا ہے (شکل 10.2)۔

یہ دیکھا گیا کہ ڈیسک کی لمبائی دو ڈنڈوں اور دو گلیوں کی لمبائی کے برابر ہے۔ ایک ڈنڈا اور ایک گلی کی لمبائی کے برابر ڈیسک کے درمیان میں ایک لائن کھینچ کر دونوں خوش ہوگئے۔ کچھ دنوں کے بعد یہ لائن مٹ گئی اب بوجھو کے پاس گلی ڈنڈے کا نیا سیٹ ہے کیونکہ پرانا سیٹ کھو چکا ہے۔

© NCERT not to be republished

یہاں پر دکھایا گیا ہے کہ گلی ڈنڈے کی مدد سے ڈیسک کی لمبائی کی پیمائش کس طرح کی جارہی ہے (شکل 10.3)۔



شکل 10.2 گلی اور ڈنڈے کی مدد سے میز کی لمبائی کی پیمائش

شکل 10.3 گلی اور ڈنڈے کے مختلف سیٹ کی مدد سے میز کی لمبائی کی پیمائش

سنیے! اب، جب لمبائی کی پیائش گلی ڈنڈے کے نئے سیٹ سے کی گئی تو دیکھا گیا کہ ڈیسک کی لمبائی تقریباً دو ڈنڈوں اور ایک گلی کی لمبائی کے برابر ہے اور تھوڑی سی جگہ باقی رہ جاتی ہے۔ یہ باقی جگہ ایک گلی کی لمبائی سے بھی کم ہے۔ اب کیا ہو؟

اب پوری ڈیسک کی لمبائی ناپنے کے لیے آپ بوجھو اور پہیلی کو کیا مشورہ دیں گے؟ لمبائی کی پیائش کے لیے کیا وہ کرکٹ کے وکٹ اور گلیاں استعمال کرسکتے ہیں یا آپ یہ سمجھتے ہیں کہ شاید اس سے بھی وہی مسئلہ پیدا ہوگا؟

ایک چیز ہے جو وہ کرسکتے ہیں کہ وہ ایک چھوٹا سا دھاگا لیں اور اس پر دو نشان لگائیں۔ یہ دھاگے کی لمبائی ہوگی۔ وہ ڈیسک کی چوڑائی کی پیائش دھاگے کی لمبائیوں میں کرسکتے ہیں (شکل 10.4)۔ وہ دھاگے کی لمبائی کا استعمال پیائش کے لیے اس وقت کس طرح کریں گے جب فاصلے دھاگے کی لمبائی سے کم ہوں؟ وہ دھاگے کو موڑ کر اس پر 1/2، 1/4 اور 1/8 ''دھاگے کی لمبائی'' کا نشان بنائیے۔ اب بوجھو اور پہیلی دھاگے کے استعمال سے ڈیسک کی لمبائی بالکل صحیح صحیح ناپ سکتے ہیں۔

شکل 10.4 دھاگے کے ٹکڑے کی مدد سے میز کی لمبائی کی پیمائش

آپ کہیں گے کہ انہیں اس مسئلے کو حل کرنے کے لیے اپنے جیومیٹری بکس میں رکھے ہوئے پیمانے کا استعمال کرنا چاہیے؟ ہاں، بے شک!

بوجھو نے اس طریقے کے بارے میں پڑھا ہے جس کا استعمال لوگ اس قسم کے معیاری پیمانوں کے تیار ہونے سے پہلے فاصلوں کی پیائش میں کیا کرتے تھے۔ اور وہ فاصلوں کی پیائش کے مختلف طریقوں پر عمل کرنے کی کوشش کررہا ہے۔ ہمارے سامنے ایسے کئی مواقع آتے ہیں جب ہمیں لمبائیوں اور فاصلوں کو ناپنے کی ضرورت پیش آتی ہے۔ درزی کپڑے کی لمبائی کو ناپتا ہے تاکہ یہ معلوم ہوسکے کہ یہ کپڑا کرتا سینے کے لیے کافی ہے یا نہیں۔ بڑھئی بورڈ کی لمبائی اور چوڑائی کو ناپ کر یہ معلوم کرنے کی کوشش کرتا ہے کہ دروازہ بنانے کے لیے کتنی لکڑی درکار ہوگی۔ کسان کو اپنی زمین کی لمبائی اور

© NCERT not to be republished

2019-20

چوڑائی یا رقبہ کی پیمائش کی ضرورت پیش آتی ہے تا کہ اسے یہ معلوم ہو سکے کہ وہ اس زمین میں کتنے بیج بو سکتا ہے اور اسے اپنی فصل کو کتنے پانی کی ضرورت ہوگی۔

فرض کیجیے، آپ سے یہ معلوم کیا جاتا ہے کہ آپ کی لمبائی کتنی ہے؟ آپ اپنے سر سے لے کر پیروں تک کی لمبائی کو بتانے کی کوشش کریں گے۔

اس کمرے کی لمبائی کتنی ہے؟

اس ڈیسک کی چوڑائی کتنی ہے

لکھنؤ اور دہلی کے درمیان کتنا فاصلہ ہے؟

زمین سے چاند کا فاصلہ کتنا ہے؟

ان تمام سوالوں میں ایک چیز مشترک ہے۔ ان کا تعلق دو مقامات کے درمیان فاصلہ ہے۔ دو مقامات ایک دوسرے سے بہت زیادہ قریب بھی ہو سکتے ہیں، مثلاً میز کے دونوں سرے، یا یہ مقامات ایک دوسرے سے بہت دور ہو سکتے ہیں، مثلاً جموں اور کنیا کماری۔

آیئے کچھ پیمائشی عمل انجام دیں تا کہ یہ معلوم ہو سکے کہ فاصلوں یا لمبائیوں کی پیمائش کے لیے ہمیں کیا کرنے کی ضرورت ہے۔

10.3 کچھ پیمائشیں
(Some Measurements)

عملی کام 1

گروپوں میں کام کیجیے اور اس عملی کام کو ایک ایک کر کے انجام دیجیے۔

اپنے پیروں کا استعمال لمبائی کی اکائی کے طور پر کیجیے اور اپنے کلاس روم کی لمبائی اور چوڑائی کی پیمائش کیجیے۔ کیا یہ ممکن ہے کہ جب آپ پیمائش کر رہے ہوں تو آخیر میں پیمائش کیا جانے والا حصہ اتنا چھوٹا ہو کہ اس کی لمبائی آپ کے پیر کی لمبائی سے کم ہو۔ اپنے قدم کے حصے کی پیمائش کے لیے دھاگے کا استعمال کیجیے جیسا کہ آپ نے پہلے کیا تھا۔ اپنے مشاہدات کو جدول 10.1 میں درج کیجیے۔

جدول 10.1 کلاس روم کی لمبائی اور چوڑائی کی پیمائش

طالب علم کا نام	کلاس روم کی لمبائی	کلاس روم کی چوڑائی

عملی کام 2

گروپ میں کام کیجیے اور آپ میں سے ہر ایک اپنے کلاس روم کی میز یا ڈیسک کی چوڑائی ناپنے کے لیے اپنی بالشت کو پیمائش کی اکائی کے طور پر استعمال کرے۔

شکل 10.5 بالشت کی مدد سے میز کی چوڑائی کی پیمائش

© NCERT not to be republished

یہاں بھی آپ دیکھیں گے کہ آپ کو اپنی بالشت کے برابر دھاگے کی ضرورت پیش آتی ہے اور پھر اس دھاگے کے حصے کرکے پیمائش کی جاتی ہے۔ سبھی مشاہدات کو جدول 10.2 میں درج کیجیے۔

جدول 10.2

میز کی چوڑائی کی پیمائش کس نے کی	بالشت کی مقدار

ہم دیکھتے ہیں کہ پیمائش کا مطلب کسی نا معلوم مقدار کا موازنہ کسی معلوم مقدار سے کرنا ہے۔ یہ مقررہ معلوم مقدار اکائی (Unit) کہلاتی ہے۔ پیمائش کے نتیجے کو دو حصوں میں ظاہر کیا جاتا ہے۔ ایک حصہ عدد پر مشتمل ہوتا ہے اور دوسرا حصہ پیمائش کی اکائی پر مشتمل ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر، اگر عملی کام 1 میں کلاس روم کی لمبائی آپ کے 12 پیروں کی لمبائی کے برابر ہے تو 12 عدد اور 'پیر' پیمائش کے لیے منتخب کی گئی اکائی ہے۔

اب جدول 10.1 اور 10.2 میں درج شدہ سبھی پیمائشوں کا مطالعہ کیجیے۔ کیا آپ میں سے ہر ایک کے پیروں کے ذریعے کی گئی کلاس کی پیمائش یکساں ہے؟ کیا ہر ایک طالب علم کے ذریعے اپنی اپنی بالشت سے ناپی گئی میز کی چوڑائی یکساں ہے؟ شاید نتائج مختلف ہیں کیونکہ ہوسکتا ہے آپ اور آپ کے دوست کی بالشت کی لمبائی مساوی نہ ہو۔ اسی طرح تمام طلبا کے پیروں کی لمبائیوں میں تھوڑا بہت فرق ہوسکتا ہے۔ اس لیے جب آپ اپنے قدم یا بالشت کی لمبائی کا استعمال اکائی کے طور پر کرتے ہوئے اپنی پیمائش کو کسی دوسرے کے سامنے بیان کرتے ہیں تو وہ اس وقت تک اس بات کو سمجھنے سے قاصر ہوتا ہے کہ اصل لمبائی کتنی ہے، جب تک کہ اسے آپ کی بالشت یا پیر کی لمبائی نہ معلوم ہو۔

اس طرح ہم دیکھتے ہیں کہ پیمائش کی کچھ ایسی معیاری اکائیوں کی ضرورت ہوتی ہے جو ایک شخص سے دوسرے شخص تک تبدیل نہ ہوں۔

10.4 پیمائش کی معیاری اکائیاں (Standard Units of Measurements)

پرانے زمانے میں پیر کی لمبائی، انگلی کی چوڑائی اور قدم کی لمبائی کا استعمال عام طور سے پیمائش کی مختلف اکائیوں کے طور پر کیا جاتا تھا۔

سندھو گھاٹی تہذیب کے لوگ لمبائی کی بہت اچھی پیمائش کرتے تھے کیونکہ کھدائی سے ہمیں جو ثبوت ملے ہیں ان میں بالکل صحیح صحیح جیومیٹریائی اشکال کو دیکھا جاسکتا ہے۔

بازو کی لمبائی (Cubit) جو کہ انگلی کے سرے سے کہنی تک کی لمبائی ہوتی ہے، کا استعمال قدیم مصر میں کیا جاتا تھا اور اسے دنیا کے دوسرے حصوں میں بھی لمبائی کی اکائی کے طور پر قبول کیا گیا۔

دنیا کے مختلف حصوں میں رہنے والے لوگ ''فٹ'' کو لمبائی کی اکائی کے طور پر استعمال کرتے تھے۔ فٹ کی لمبائی مختلف علاقوں میں ذرا مختلف تھی۔ لوگوں نے ایک ''گز'' کپڑے کی پیمائش اپنی ٹھوڑی (Chin) اور بازو کے سرے کے

© NCERT not to be republished
2019-20

درمیانی فاصلے کے ذریعے کی۔ یونان کے لوگ اپنے قدموں کے ذریعے پیمائش کیا کرتے تھے۔

قدیم ہندوستان میں چھوٹی لمبائیوں کی پیمائش کے لیے انگل (انگلی) یا مٹھی کا استعمال کیا جاتا تھا۔ یہاں تک کہ ہندوستان کے بہت سے شہروں میں پھول بیچنے والے آج بھی مالاؤں کی لمبائی کو ناپنے کے لیے بازو کو لمبائی کی اکائی کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔ اس قسم کے بہت سے جسمانی حصے سہولت کے اعتبار سے لمبائی کی اکائی کے طور پر استعمال کیے جارہے ہیں۔

حالانکہ ہر ایک فرد کا جسم مختلف قسم کا ہوتا ہے۔ اس کی وجہ سے پیمائش میں ابہام پیدا ہوسکتا ہے۔ 1790 میں فرانس میں پیمائش کی معیاری اکائی قائم کی گئی جسے میٹرک سسٹم (Metric System) کہا گیا۔

پیمائش میں یکسانیت کے لیے، پوری دنیا کے سائنس داں پیمائش کی معیاری اکائیوں کے سیٹ پر متفق ہوگئے۔ آج کل استعمال کیا جانے والا اکائیوں کا نظام SI نظام (International System of Units) کہلاتا ہے۔

لمبائی کی SI اکائی میٹر ہے۔ میٹر اسکیل کو شکل 10.6 میں دکھایا گیا ہے۔ آج کے جیومیٹری بکس میں موجود اسکیل بھی یہاں دکھایا گیا ہے۔

ہر ایک میٹر (m) 100 مساوی حصوں میں تقسیم ہوتا ہے، ہر ایک حصہ سینٹی میٹر (Cm) کہلاتا ہے۔ ہر ایک سینٹی میٹر 10 مساوی حصوں میں منقسم ہوتا ہے اور ہر ایک حصہ ملی میٹر (mm) کہلاتا ہے۔ اس طرح

1 m = 100 cm

1 cm = 10 mm

طویل فاصلوں کی پیمائش کے لیے، میٹر مناسب اکائی نہیں ہے۔ ہم لمبائی کی بڑی اکائی کی تعریف کرتے ہیں۔ یہ کلومیٹر (Km) کہلاتی ہے۔

1 km = 100m

اب ہم اپنے سبھی پیمائشی عملی کاموں کو معیاری پیمانوں کو استعمال کرکے دہرا سکتے ہیں اور SI اکائیوں میں پیمائش کرسکتے ہیں۔ یہ کام کرنے سے پہلے ہمیں لمبائی اور فاصلوں کی پیمائش کا صحیح طریقہ معلوم ہونا چاہیے۔

10.5 لمبائی کی صحیح پیمائش (Correct Measurement of Length)

ہم اپنی روز مرہ کی زندگی میں مختلف قسم کے پیمائشی آلات کا استعمال کرتے ہیں۔ ہم لمبائی کی پیمائش کے لیے میٹر اسکیل کا استعمال کرتے ہیں۔ درزی پیمائشی فیتہ کا استعمال کرتا ہے جبکہ کپڑا بیچنے والا میٹر چھڑ کا استعمال کرتا ہے۔ کسی شے کی لمبائی کی پیمائش کرنے کے لیے آپ کو ایک مناسب آلے کا انتخاب کرنا چاہیے۔ مثال کے طور پر آپ کسی درخت کی موٹائی یا اپنے سینے کا سائز ناپنے کے لیے میٹر اسکیل کا

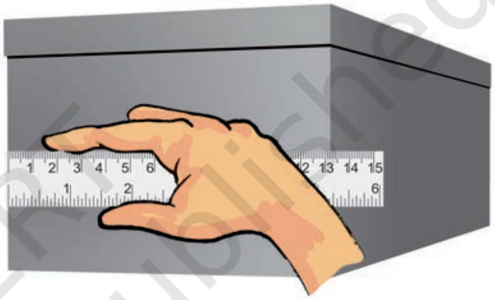
شکل 10.6 ایک میٹر کا پیمانہ اور 15cm کا پیمانہ

© NCERT not to be republished

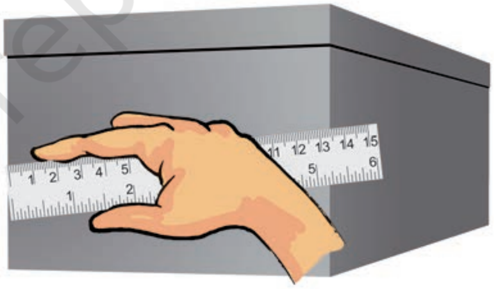
استعمال نہیں کر سکتے۔ اس کے لیے پیمائش فیتہ زیادہ موزوں ہے۔ چھوٹی پیمائشوں مثلاً پنسل کی لمبائی کی پیمائش کے لیے آپ اپنے جیومیٹری بکس میں رکھے ہوئے 15cm اسکیل کا استعمال کر سکتے ہیں۔

لمبائی کی پیمائش کرتے وقت ہمیں مندرجہ ذیل احتیاط برتنی چاہیے۔

1۔ اسکیل کو شے کی لمبائی کے ساتھ سٹا کر رکھیے جیسا کہ شکل 10.7 میں دکھایا گیا ہے۔



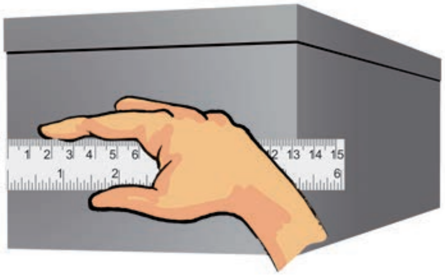
(a)



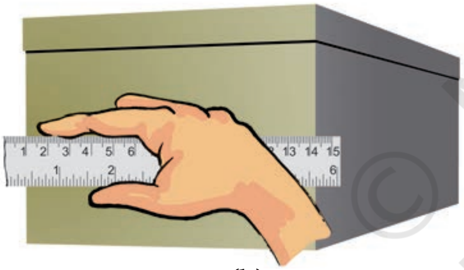
(b)

شکل 10.7 پیمائش کی جانے والی لمبائی پر پیمانہ رکھنے کا طریقہ (a) درست اور (b) غلط

2۔ کچھ اسکیل میں سرے ٹوٹے ہوئے ہوسکتے ہیں۔ اس قسم کے اسکیل میں آپ کو صفر نشان واضح نظر نہیں آئے گا (شکل 10.8 (a))۔ اس صورت میں آپ کو اپنی پیمائش اسکیل کے صفر نشان سے نہیں شروع کرنی چاہیے۔ آپ اسکیل کے کسی دوسرے مکمل نشان کا استعمال کر سکتے ہیں مثلاً 1.0 cm [شکل 10.8 (b)] اس کے بعد دوسرے سرے کی ریڈنگ میں سے اس ریڈنگ کو گھٹا دیجیے۔ مثال کے طور پر شکل 10.8 (b) میں ایک سرے کی ریڈنگ 1.0 cm ہے اور دوسرے سرے کی ریڈنگ 14.3 cm ہے۔ اس طرح شے کی لمبائی (14.3-1.0) cm یعنی 13.3 cm ہے۔



(a)

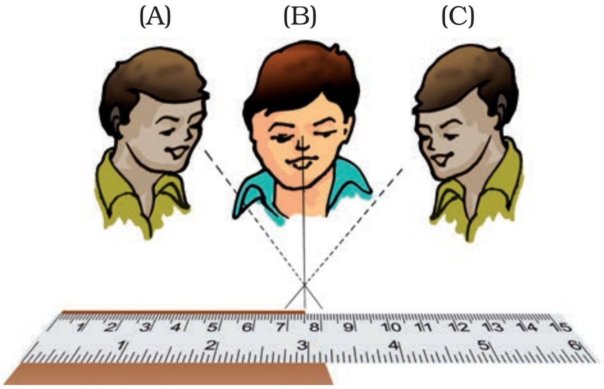


(b)

شکل 10.8 ٹوٹے ہوئے کناروں والے پیمانے کو رکھنے کا (a) غلط طریقہ اور (b) صحیح طریقہ

3۔ پیمائش کے وقت آنکھ کی صحیح پوزیشن بھی بہت اہم ہے۔ آپ کی آنکھ اس نقطے کے ٹھیک سامنے ہونی چاہیئے جہاں آپ پیمائش کر رہے ہیں جیسا کہ شکل 10.9 میں دکھایا گیا ہے۔ پوزیشن 'B' آنکھ کی صحیح پوزیشن ہے۔ نوٹ کیجیے کہ پوزیشن 'B' میں ریڈنگ 7.5 cm ہے۔ پوزیشن 'A' اور 'C' میں ریڈنگ مختلف ہوسکتی ہیں۔

© NCERT not to be republished



شکل 10.9 اسکیل سے ریڈنگ لیتے وقت آنکھ کی B پوزیشن صحیح ھے

عملی کام 3

پہلے بالشت کا استعمال کرکے اور پھر میٹر اسکیل کا استعمال کرکے اپنے کسی ساتھی کی اونچائی کی پیمائش کیجیے۔ اس کے لیے آپ اپنے دوست سے کہیے کہ وہ اپنی پیٹھ کو دیوار کے سہارے لگا کر کھڑا ہو جائے۔ اس کے سر کے ٹھیک اوپر دیوار پر ایک نشان لگائیے۔ اب فرش سے لے کر اس نشان تک کے فاصلے کی پیمائش پہلے اپنی بالشت اور پھر میٹر اسکیل کی مدد سے کیجیے۔ دیگر طلباء کو بھی اس لمبائی کی پیمائش اسی طرح کرنے دیجیے۔ سبھی مشاہدات کو جدول 10.3 میں درج کیجیے۔

جدول 10.3 اونچائی کی پیمائش

پیمائش کرنے والے کا نام	اونچائی بالشت میں	اونچائی سینٹی میٹر میں

مختلف طلبا کے ذریعے اخذ کیے گیے نتائج کا بغور مطالعہ کیجیے۔ کالم کے نتائج ایک دوسرے سے مختلف ہو سکتے ہیں کیونکہ مختلف طلباء میں بالشت کی لمبائی مختلف ہو سکتی ہے۔ کالم 3 کے نتائج کو دیکھیے جو کہ میٹر اسکیل کا استعمال کرکے حاصل کیے گیے ہیں۔ نتائج ایک دوسرے کے بہت زیادہ قریب ہیں، لیکن، کیا وہ ایک دوسرے کے مساوی ہیں اگر نہیں تو آپ کو اس کی کیا وجہ نظر آتی ہے؟ ہر ایک نے ایک ہی اسکیل کا استعمال کیا ہے مختلف بالشت کا نہیں۔ اس فرق کی وجہ مشاہدات میں ہونے والی غلطی ہے۔ اعلیٰ جماعتوں میں ہم پیمائش میں اس قسم کی اغلاط کو جاننے اور ان سے نمٹنے کی اہمیت کو سیکھیں گے۔

10.6 کسی خط منحنی کی پیمائش کرنا (Measuring the Length of a Curved Line)

ہم کسی خط منحنی کی لمبائی کی پیمائش براہِ راست میٹر اسکیل سے نہیں کر سکتے۔ خط منحنی کی لمبائی کی پیمائش کے لیے ہم دھاگے کا استعمال کر سکتے ہیں۔

عملی کام 4

خط منحنی AB کی پیمائش کرنے کے لیے دھاگے کا استعمال کیجیے (شکل 10.10)۔ دھاگے کے ایک سرے پر گانٹھ لگائیے۔ اس گانٹھ کو نقطہ A پر رکھیے۔ اب دھاگے کے ایک چھوٹے سے حصے کو خط کی لمبائی کے ساتھ اپنے انگوٹھے و انگلی کی مدد سے کھینچ کر رکھیے۔ اس سرے پر دھاگے کو پکڑیئے۔ دوسرے ہاتھ کی مدد سے اس دھاگے کو خط منحنی کے ساتھ آگے

© NCERT not to be republished

شکل 10.10 دھاگے کی مدد سے خط منحنی کی لمبائی کی پیمائش کرنا

بڑھائیے۔ اس عمل کو اس وقت تک دہرائیے جب تک کہ خط منحنی کا نقطہ B نہ آجائے۔ اس دھاگے پر اس جگہ نشان لگائیے جہاں یہ نقطہ B کو مس کرتا ہے۔ اب دھاگے کو میٹر اسکیل کے اوپر پھیلائیے۔ دھاگے کی گانٹھ اور آخری نشان کے درمیان کے فاصلے کی پیائش کیجیے۔ اس سے خط منحنی AB کی لمبائی حاصل ہوگی۔

ہم دیکھتے ہیں کہ لمبائی اور فاصلوں کی بالکل صحیح پیائش کرتے وقت ہمیں بہت زیادہ احتیاط کی ضرورت ہوتی ہے۔ ان فاصلوں کی پیائش کے لیے ہمیں کچھ معیاری اکائیوں اور آلات کی ضرورت ہوتی ہے تاکہ اپنے نتائج دوسروں کو بتاسکیں۔

10.7 ہمارے اطراف میں متحرک چیزیں (Moving Things Around Us)

عملی کام 5

ان اشیا پر غور کیجیے جنہیں آپ نے حال ہی میں دیکھا ہے۔ انہیں جدول 10.4 میں درج کیجیے۔ اسکول کا بستہ، مچھر، کرسی یا میز، ڈیسک پر بیٹھے ہوئے لوگ، متحرک افراد اس کے تحت آسکتے ہیں۔ آپ کی فہرست میں تتلی، کتا، گائے، آپ کا ہاتھ، ایک چھوٹا بچہ، پانی میں مچھلی، گھر، فیکٹری، پتھر، گھوڑا، گیند، بلا، چلتی ہوئی ریل گاڑی، سلائی مشین، دیوار گھڑی اور ہاتھ گھڑی کی سوئیاں وغیرہ بھی شامل ہوسکتی ہیں؟ اپنی فہرست میں زیادہ سے زیادہ اشیا کو شامل کیجیے۔

ان میں سے کون کون سی چیزیں حرکت میں ہیں؟ کون سی چیزیں سکون کی حالت میں ہیں؟

جدول 10.4 متحرک اور غیر متحرک اشیا

غیر متحرک اشیا	متحرک اشیا
گھر	اڑتی ہوئی چڑیا
میز	گھڑی کی سیکنڈ والی سوئی
گھڑی	

آپ نے کس طرح پتہ لگایا کہ کوئی چیز حرکت میں ہے یا سکون کی حالت میں ہے؟ شاید آپ نے دیکھا ہوگا کہ چڑیا کچھ وقت کے بعد اپنے پہلے مقام پر نہیں ہے جبکہ میز اس جگہ قائم ہے۔ اس بنا پر آپ اس بات کا یقین کرتے ہیں کہ کوئی چیز حرکت میں ہے یا پھر سکون کی حالت میں ہے۔

عملی کام 6

ایک مقام کا تعین کیجیے جہاں آپ کو چیونٹیاں ملتی ہوں۔ کاغذ کی ایک بڑی سی شیٹ لے کر اسے زمین پر بچھائیے اور اس کے اوپر تھوڑی سی شکر رکھ دیجیے۔ ممکن ہے چیونٹیاں اس شکر کی جانب متوجہ ہوں اور کچھ ہی دیر میں آپ دیکھیں گے کہ متعدد چیونٹیاں کاغذ کی شیٹ پر رینگ رہی ہیں۔ جب کوئی چیونٹی کاغذ پر چلنا شروع کرے تو پنسل کی مدد سے اس جگہ پر نشان لگائیے (شکل 10.11)۔ جیسے جیسے یہ کاغذ کے اوپر

© NCERT not to be republished

شکل **10.11** چیونٹی کی حرکت

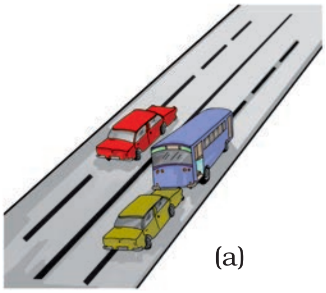
حرکت کرتی ہے تو اس کی مختلف پوزیشن کی پنسل سے نشاندہی کیجیے۔ کچھ دیر کے بعد کاغذ کو ہلا کر اس کے اوپر سے چینی اور چیونٹی دونوں کو ہٹا دیجیے۔ سبھی نشانات کو ایک دوسرے سے منسلک کیجیے اور تیر کے نشان کی مدد سے چیونٹی کی حرکت کی سمت کو ظاہر کیجیے۔ آپ کے ذریعے لگایا گیا ہر ایک نشان اس مقام کو ظاہر کرتا ہے جہاں تک چیونٹی نے کچھ سیکنڈ کے وقفے سے حرکت کی ہے۔

حرکت وقت کے ساتھ کسی شے کے مقام میں کس قسم کی تبدیلی معلوم ہوتی ہے۔ کیا ایسا نہیں ہے؟

اشیا کی گروپ بندی کے عملی کام 5 میں آپ نے گھڑی، سلائی مشین یا بجلی کے پنکھے کو کس زمرے میں رکھا ہے؟ کیا یہ سبھی اشیا ایک جگہ سے دوسری جگہ حرکت کرتی ہیں؟ نہیں؟ کیا آپ ان کے کسی حصے میں حرکت دیکھتے ہیں؟ پنکھے کے بلیڈ اور گھڑی کی سوئیاں۔ کیا یہ حرکت میں ہیں؟ کیا ان کی حرکت چیونٹی یا ریل گاڑی کی حرکت کی طرح ہی ہے؟ آیئے اب حرکت کی کچھ اقسام پر نظر ڈالتے ہیں جس سے ان مختلف حرکات کو سمجھنے میں مدد ملے گی۔

10.8 حرکت کی اقسام
(Types of Motion)

آپ نے سڑک پر موٹر گاڑیوں، پریڈ کے دوران فوج کے جوانوں کا مارچ پاسٹ یا گرتے ہوئے پتھر کی حرکت کا مشاہدہ کیا ہوگا (شکل 10.12)۔ یہ کس قسم کی حرکت ہے؟ 100 میٹر کی دوڑ میں حصہ لینے والا کھلاڑی بھی مستقیم راستے (Straight Track) پر دوڑتا ہے۔ کیا آپ اپنے اطراف سے اس قسم کی کچھ اور مثالیں دے سکتے ہیں۔



(a)

(b)

شکل **10.12** خطی حرکت کی کچھ مثالیں

ان سبھی مثالوں میں ہم دیکھتے ہیں کہ چیزیں خط مستقیم پر حرکت کرتی ہیں۔ اس قسم کی حرکت خطی حرکت (Rectilinear Motion) کہلاتی ہے۔

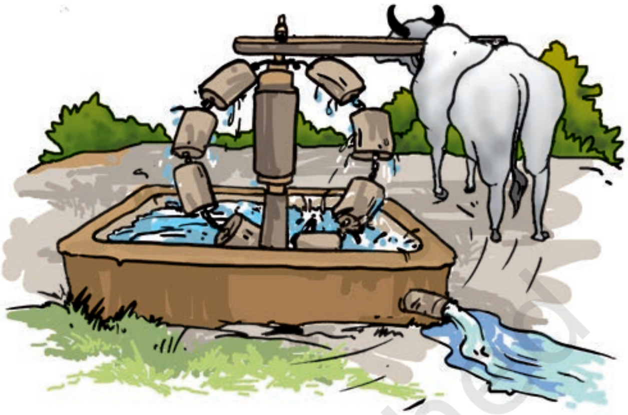
عملی کام 7

ایک پتھر لیجیے اور اسے دھاگے سے باندھ کر اپنے ہاتھوں سے گھمائیے۔ پتھر کی حرکت کا مشاہدہ کیجیے۔ ہم دیکھتے ہیں کہ پتھر ایک دائری راستے پر حرکت کرتا ہے۔

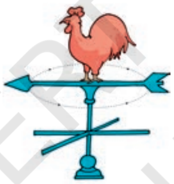
© NCERT not to be republished

2019-20

اس حرکت میں پتھر اور آپ کے ہاتھ کے درمیان کا فاصلہ وہی رہتا ہے۔ اس قسم کی حرکت دائری حرکت (Circular Motion) کہلاتی ہے۔



(a)

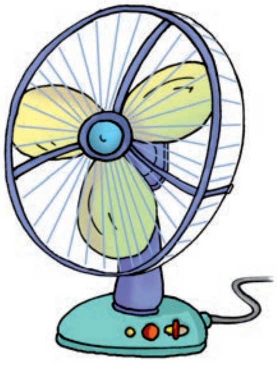


(b)

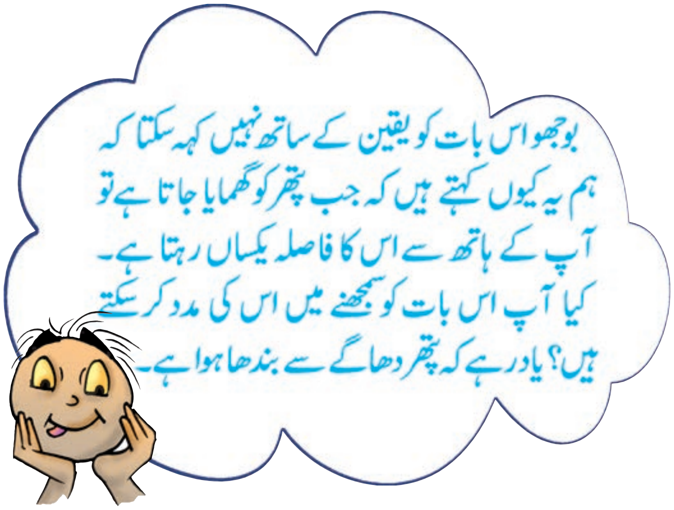
(c)

شکل 10.13 دائری حرکت میں کچھ اشیاء

بجلی کے پنکھے کے بلیڈ یا گھڑی کی سوئیوں پر بنے ہوئے کسی نشان کی حرکت دائری حرکت کی مثالیں ہیں۔(شکل 10.13)



بجلی کا پنکھا اور گھڑی خود حرکت نہیں کرتے لیکن پنکھے کے بلیڈ اور گھڑی کی سوئیاں حرکت کرتی ہیں۔ اگر ہم پنکھے کے بلیڈ اور گھڑی کی سوئیوں پر کوئی نشان بنا دیتے ہیں تو اس نشان کا پنکھے کے مرکز یا Clock Face سے فاصلہ حرکت کے دوران بھی وہی رہتا ہے۔



کچھ معاملوں میں شے کچھ وقت کے بعد اپنی حرکت کو دہراتی ہے۔ اس قسم کی حرکت دوری حرکت (Periodic Motion) کہلاتی ہے۔ ایک پتھر لے کر اسے کسی دھاگے کی مدد سے باندھ دیجیے جو کہ آپ نے عملی کام 7 میں استعمال کیا تھا۔ دھاگے کو اپنے ہاتھ میں پکڑیئے اور پتھر کو اس میں لٹکا رہنے دیجیے۔ یہ ایک پینڈولم ہے۔ دوسرے ہاتھ سے پتھر کو ایک طرف کھینچئے اور چھوڑ دیجیے۔ اب یہ پینڈولم حرکت میں ہے۔ یہ دوری حرکت کی ایک مثال ہے۔ پینڈولم کی حرکت، آگے پیچھے حرکت کرنے والی درخت کی شاخ، جھولے پر کسی بچے کی حرکت، گٹار کے تار کی حرکت یا طبلے کی جھلی کی حرکت یہ سبھی دوری حرکت کی مثالیں ہیں جہاں شے یا اس کا کوئی حصّہ کسی مقررہ وقفے کے بعد اپنی حرکت کو دہراتا ہے (شکل 10.14)۔

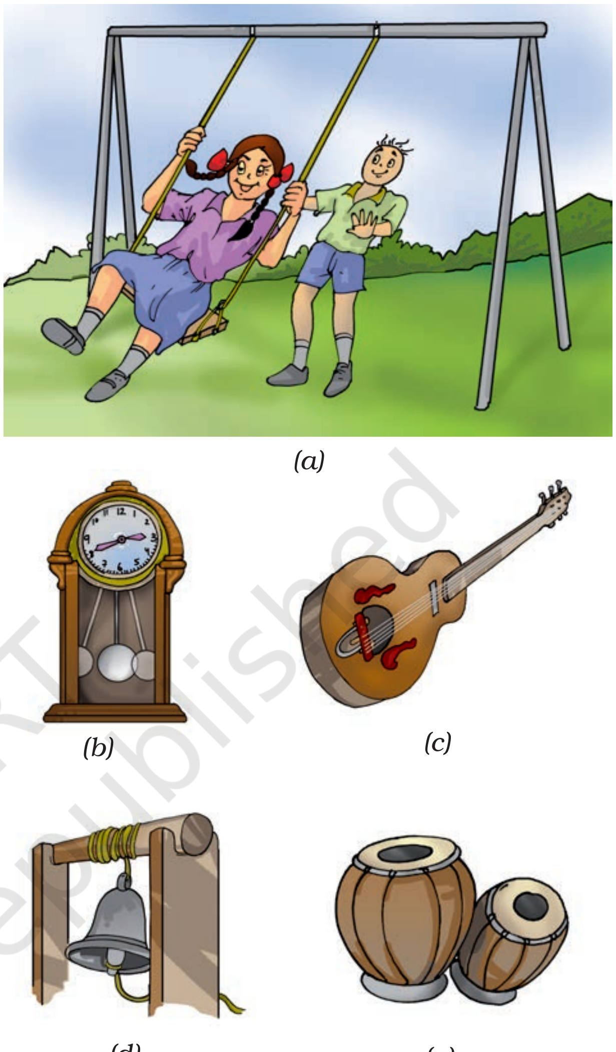
کیا آپ نے عملی کام 5 میں سلائی مشین کا مشاہدہ کیا ہے؟ مشین اپنی جگہ رہتی ہے جبکہ اس کا پہیہ دائری حرکت کرتا ہے۔ اس میں ایک سوئی بھی ہوتی ہے جو پہیے کی حرکت کے

© NCERT
not to be republished

ساتھ ساتھ مسلسل اوپر نیچے حرکت کرتی ہے۔ کیا ایسا نہیں ہے؟ سوئی کی حرکت دوری حرکت ہے۔

کیا آپ نے زمین پر گیند کی حرکت کا قریب سے مشاہدہ کیا ہے؟ یہاں گیند زمین پر لڑھکتی ہے اور زمین پر آگے کی طرف حرکت کرتی ہے۔ اس طرح گیند کی حرکت خطی حرکت کے ساتھ ساتھ گردشی حرکت بھی ہے۔ کیا آپ کچھ اور مثالوں پر غور کرسکتے ہیں جہاں شے کی حرکت کئی قسم کی حرکات کا مجموعہ ہے؟

ہم نے کئی پیمائشی عملی کام انجام دیئے اور مختلف قسم کی حرکات پر بحث کی ہے۔ ہم نے دیکھا کہ حرکت کسی شے کے مقام میں وقت کے ساتھ ہونے والی تبدیلی ہے۔ مقام میں تبدیلی کا یقین فاصلے کی پیمائش کے ذریعے کیا جاتا ہے۔ اس سے ہمیں یہ معلوم ہوجاتا ہے کہ حرکت کتنی تیز یا سست ہے۔ زمین پر کسی گھونگھے کی حرکت تتلی کا ایک پھول سے دوسرے پھول پر منڈرانا، دریا کا بہاؤ۔ ہوا میں ہوائی جہاز کی پرواز، زمین کے اطراف چاند کی حرکت، ہمارے جسم میں خون کا بہاؤ، یہ دکھاتی ہیں کہ ہمارے اطراف میں ہرجگہ حرکات ہیں۔



شکل **10.14** دوری حرکت کی مثالیں

کلیدی الفاظ

دائری حرکت	فاصلہ
پیمائش	حرکت
دوری حرکت	خطی حرکت
SI اکائیاں	پیمائش کی اکائیاں

© NCERT not to be republished

2019-20

خلاصہ

- ایک جگہ سے دوسری جگہ جانے کے لیے نقل وحمل کے مختلف ذرائع کا استعمال کیا جاتا ہے۔
- پرانے زمانے میں لوگ پیروں کی لمبائی، انگلی کی چوڑائی، قدم کے فاصلے کا استعمال پیائش کی اکائیوں کے طور پر کرتے تھے، اس سے ابہام پیدا ہوتا تھا اور پیائش کے یکساں نظام کی ابتدا ہوئی۔
- اب، ہم پیائش کے بین الاقوامی نظام (SI Units) کا استعمال کرتے ہیں یہ پوری دنیا میں قابل قبول ہے۔
- لمبائی کی SI اکائی میٹر ہے۔
- مستقیم راستے پر ہونے والی حرکت خطی حرکت کہلاتی ہے۔
- دائری حرکت میں شے اس طرح حرکت کرتی ہے کہ کسی متعینہ نقطے سے اس کا فاصلہ وہی رہتا ہے۔
- وہ حرکت جو ایک مقررہ وقفے کے بعد دہرائی جاتی ہے، دوری حرکت کہلاتی ہے۔

© NCERT not to be republished

مشقیں

1۔ ہوا، پانی اور زمین پر استعمال کیے جانے والے نقل وحمل کے ذرائع کی دو دو مثالیں پیش کیجیے۔

2۔ خالی جگہیں پُر کیجیے:

(i) ایک میٹر .... سینٹی میٹر کے برابر ہوتا ہے۔

(ii) پانچ کلومیٹر .... میٹر کے برابر ہوتا ہے۔

(iii) جھولے پر کسی بچے کی حرکت .... ہے۔

(iv) سلائی مشین کی سوئی کی حرکت .... ہے۔

3۔ قدم کی لمبائی کو پیائش کی معیاری اکائی کے طور پر استعمال کیوں نہیں کیا جاسکتا؟

4۔ مندرجہ ذیل لمبائیوں کو ان کی قدر کی بڑھتی ہوئی ترتیب میں لکھئے۔
1 میٹر، 1 سینٹی میٹر، 1 کلومیٹر، 1 ملی میٹر

5۔ ایک شخص کی اونچائی 1.65 m ہے۔ اسے cm اور mm میں ظاہر کیجیے۔

6۔ رادھا کے گھر اور اس کے اسکول کے درمیان کا فاصلہ 3250m ہے۔ اس فاصلے کو کلومیٹر میں ظاہر کیجیے۔

2019-20

7۔ سوئیٹر بننے والی سلائی کی پیائش کرتے وقت اسکیل کے ایک سرے کی ریڈنگ 3.0 cm اور دوسرے سرے کی ریڈنگ 33.1 cm ہے۔سلائی کی لمبائی معلوم کیجیے۔

8۔ سائیکل اور بجلی کے پنکھے (جب سوئچ آن ہو) کی حرکت میں یکسانیت اور فرق لکھیے ۔

9۔ فاصلے کی پیائش کے لیے آپ لچکدار اشیاء سے بنے پیائشی فیتے کا استعمال کیوں نہیں کرسکتے؟ ایسے کسی فیتے کے ذریعے لی گئی کسی فاصلے کی پیائش کا کسی اور سے ذکر کرتے وقت کیا ممکنہ مسئلہ درپیش آسکتا ہے؟

10۔ دوری حرکت کی دو مثالیں پیش کیجیے۔

مجوزہ پروجیکٹ اور سرگرمیاں

1۔ اپنے کلاس روم کا نقشہ بنائیے۔فرش پر گیند کو لڑھکائیے۔اپنے نقشے میں اس جگہ نشان لگائیے جہاں سے گیند نے لڑھکنا شروع کیا تھا اور وہاں بھی جہاں گیند رک گئی۔گیند لڑھکنے کے راستے کو دکھائیے۔کیا گیند نے خط مستقیم پر حرکت کی ہے؟

2۔ دھاگے اور اسکیل کی مدد سے ہر ایک طالب علم کو اپنے پیر کی لمبائی کی پیائش کرنے دیجیے۔پوری کلاس کے ذریعے پیائش کی گئی پیروں کی لمبائی کا بار گراف بنائیے۔

© NCERT not to be republished