KNOWLEDGE, UNDERSTANDING, APPLIC
ANALYTICAL & CONCEPTUAL

روشنی میں مرتب کیے گئے سوالات پر مشتمل اپنی نوعیت کی بہترین کتاب

PCTB کے نئے نصاب 2025ء کے مطابق

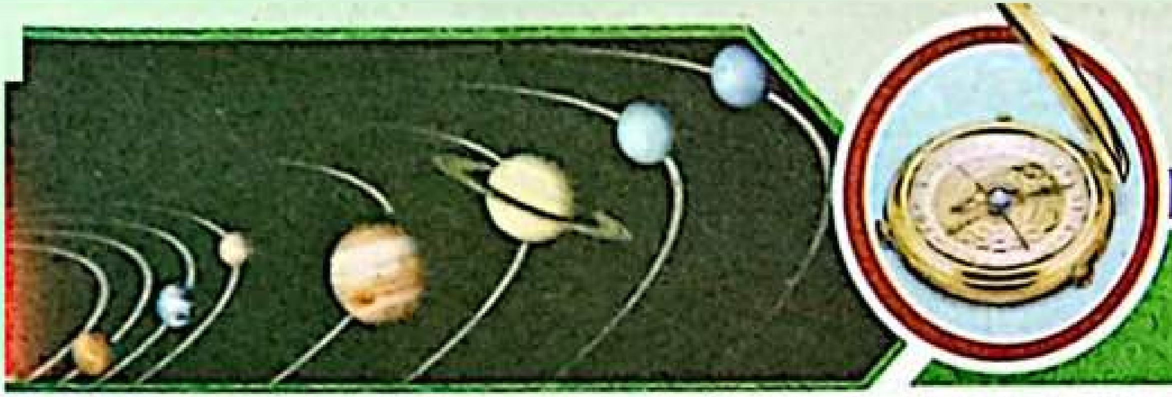
امتحانی

س

KNOWLEDGE, UNDERSTANDING
ANALYTICAL & CONCE

کیے گئے سوالات پہ مشتمل اپنی نوعیت کی بہترین کتاب

امتحانی



پیش لفظ

اللہ تعالیٰ کا لاکھ لاکھ شکر ہے کہ اُس کی توفیق سے ہم ہمدرد امتحانی فزکس نہم کو عملی صورت میں پیش کرنے میں کامیاب ہوئے۔ اس کتاب میں وہ تمام مواد اور ہدایات موجود ہیں جو امتحانی نقطہ نظر سے طلبہ وطالبات کے لیے ضروری ہیں۔

اس میں کوئی شک نہیں کہ بازار میں "فزکس" کے خلاصہ جات موجود ہیں مگر افسوس اس بات کا ہے کہ ان میں سے زیادہ تر کتب محض کاروباری نقطہ نظر سے نہایت جلد بازی سے تحریر کی گئی ہیں۔ وہ کتب جماعت نہم کے طلبہ کی امتحانی ضروریات کو (بالخصوص کنسیپچوئل انشائیہ، معروضی اور مختصر سوالات کو حل کرنے میں) پورا کرنے سے بالکل عاری ہیں۔ دورِ حاضر میں سخت مقابلے کے خوب سے خوب تر کی تلاش میں طلبہ کو بہترین مواد کے انتخاب اور حصول میں کافی مشکل پیش آتی ہے۔ حقیقت تو یہ ہے کہ رزلٹ آنے کے بعد ہی مواد کے معیاری ہونے یا نہ ہونے کا پتہ چلتا ہے لیکن تب تک وقت ہاتھ سے نکل چکا ہوتا ہے۔ ہمدرد کتب خانہ اُردو بازار لاہور فروغِ علم کے لیے گزشتہ نصف صدی سے زیادہ عرصہ سے سرگرم عمل ہے اور حکومت کے شانہ بشانہ تعلیمی عمل میں مثبت کردار ادا کر رہا ہے۔ چناں چہ ادارہ ہذا اس کوشش میں ہمیشہ سے مصروف رہا ہے کہ معیاری امدادی کتب نئے تعلیمی و امتحانی نظام کے مطابق مرتب کر کے مارکیٹ میں لائے تاکہ طلبہ نئے تعلیمی نظام اور امتحانی طریقہ کار کو سمجھ کر اعلیٰ نمبروں سے کامیابی حاصل کر سکیں۔ اللہ تعالیٰ کے فضل و کرم سے ادارے کی شائع کردہ تمام کتب کو خاطر خواہ پذیرائی حاصل ہے۔ زیرِ نظر کتاب ہمدرد امتحانی فزکس نہم اسی سلسلہ کی ایک کڑی ہے۔

ہمدرد امتحانی فزکس نہم کی منفرد خصوصیات:

- کتاب میں ہر قسم کی ذہنی اِستعداد رکھنے والے طلبہ وطالبات کے لیے آسان اور عام فہم مواد فراہم کیا گیا ہے۔
- کتاب محکمہ تعلیم کے نئے طرزِ امتحان اور جدید تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical &

باب 1

طبیعی مقداریں اور ان کی پیمائش

(Physical Quantities and Measurements)

حاصلات تعلم

اس باب کا مطالعہ کرنے کے بعد طلبہ اس قابل ہو جائیں گے:

- طبیعی اور غیر طبیعی مقداروں کے درمیان فرق کر سکیں۔
- مثالوں کے ذریعے وضاحت کر سکیں کہ فزکس طبیعی مقداروں پر مبنی ہے (جن میں ایک مقدار اور ایک یونٹ شامل ہوتا ہے)۔
- بنیادی اور ماخوذ طبیعی مقداروں اور یونٹس کے درمیان فرق کر سکیں۔
- بین الاقوامی یونٹس کے سسٹم (SI) کے سات یونٹس ان کی علامات اور طبیعی مقداروں کے ساتھ استعمال کر سکیں۔ (SI یونٹس کی معیاری تعریفیں شامل کرنے کی ضرورت نہیں۔)
- اعداد و شمار کا سائنسی نوٹیشن میں تجزیہ کر سکیں اور بیان کر سکیں۔ (پیمائش اور حسابات میں)۔
- اعداد و شمار کو پری فکسز استعمال کرتے ہوئے بیان کر سکیں۔ (بنیادی اور ماخوذ یونٹس کے لیے ملٹی پلز اور سب ملٹی پلز کو ایک دوسرے میں بدل سکیں۔)

ایک پیمائش یونٹ کے بغیر بے معنی ہے: پہلے ادوار میں لوگ اپنی بالشت یا بازو کی لمبائی، پاؤں یا قدم کے ذریعے کرتے تھے۔ ایسی پیمائش میں ابتری کا امکان رہتا تھا چونکہ مختلف افراد کے ہاتھ، پاؤں، بازو یا قدموں کی لمبائی مختلف ہو سکتی ہے۔ ایسی ابتری سے بچنے کے لیے ایک معیاری مقدار کا ہونا ضروری ہے تاکہ تمام افراد کی پیمائش ایک جیسی ہو۔ اس معیاری مقدار کو یونٹ (Unit) کہتے ہیں۔

پیمائش کے یونٹ کو معیاری بنانے کی وجہ: کچھ ہی عرصہ پہلے تک ہر ملک کا اپنا یونٹس کا نظام ہوتا تھا۔ جس کی وجہ سے لین دین اور تجارت میں مشکلات پیش آتی تھیں۔ بالآخر سائنس دان ایک ایسے پیمائشی نظام پر متفق ہو گئے جسے تمام دنیا کے لوگ بآسانی رائج اور استعمال کر سکیں۔ اس سے بلاشبہ استعدادی قوت، باہمی تجارت، کاروبار اور سائنسی معلومات کے بارے میں آسانیاں پیدا ہوئی ہیں۔

1.3 یونٹس کا انٹرنیشنل سسٹم (International System of Units)

سوال 4: بین الاقوامی یونٹس کے نظام کی وضاحت کریں۔ سسٹم انٹرنیشنل (SI) کی سات طبیعی مقداریں، یونٹس اور ان کی علامات تحریر کریں۔

جواب: یونٹ: ایک معیاری مقدار جو طبیعی مقدار کی پیمائش کے لیے استعمال ہو یونٹ کہلاتی ہے۔

وضاحت: 1961ء میں ناپ تول کی انٹرنیشنل کمیٹی نے سفارش کی کہ دنیا کے ممالک ایک ہی قسم کے مستند یونٹس کا نظام رائج کریں۔ یہ نظام سات بنیادی یونٹس پر مشتمل ہے، جسے یونٹس کا انٹرنیشنل سسٹم کہتے ہیں۔ اس کا مخفف SI ہے جو کہ دنیا کے قریباً تمام ممالک میں رائج ہے۔

طبیعی مقداریں اور ان کے یونٹس اور علامات: اس نظام کے رائج ہونے سے سائنس دان اپنے مشاہدات اور فنی معلومات کا تبادلہ بآسانی کر سکتے ہیں۔ یہ سات بنیادی یونٹس اور ان کی علامات ٹیبل 1.2 میں دیے گئے ہیں۔ ان کی عددی قیمت کا تعین بین الاقوامی معیاری مقداروں سے کر دیا گیا ہے۔

ٹیبل 1.2 (بنیادی مقداریں، ان کے SI یونٹس اور علامات

ٹیبل 1.4: ایس آئی یونٹس کے ساتھ استعمال ہونے والے پری فکسز

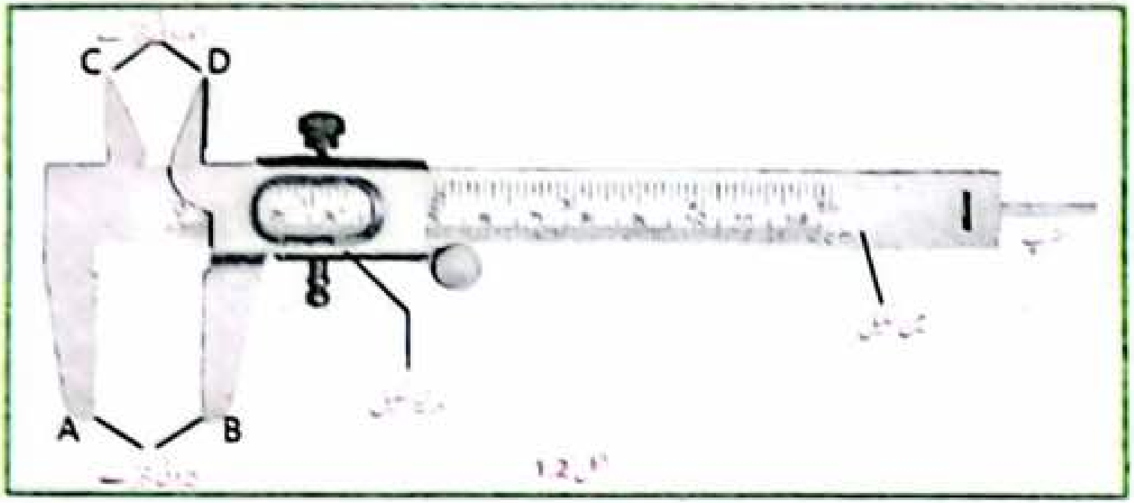
پری فکس	علامت	اجزائے ضربی	پری فکس	علامت	اجزائے ضربی
ایٹو	a	10^{-18}	ڈیسی	d	10^{-1}
فیمٹو	f	10^{-15}	کلو	k	10^{3}
پیکو	p	10^{-12}	میگا	M	10^{6}
نینو	n	10^{-9}	گیگا	G	10^{9}
مائیکرو	μ	10^{-6}	ٹیرا	T	10^{12}
ملی	m	10^{-3}	پیٹا	P	10^{15}
سینٹی	c	10^{-2}	ایکسا	E	10^{18}

1.4 سائنسی نوٹیشن (Scientific Notation)

سوال 7: سائنسی نوٹیشن کیا ہے؟ سائنسی نوٹیشن میں عددی نمبر لکھنے کا طریقہ بیان کریں۔

جواب: **سائنسی نوٹیشن:** کسی دیے گئے عدد کو 1 اور 10 کے درمیان ایک عدد کے طور پر ظاہر کرنے کا ایک طریقہ ہے جس میں 10 سے ضرب دے کر دس کی مناسب پاور ہو، سائنسی نوٹیشن کہلاتی ہے۔

وضاحت: سائنسی نوٹیشن چھوٹے یا بڑے اعداد کو لکھنے کا ایک مختصر طریقہ ہے۔ ان کے بغیر ایسے اعداد زیادہ جگہ گھیرتے ہیں۔ ان کو پڑھنا اور سمجھنا نافہم

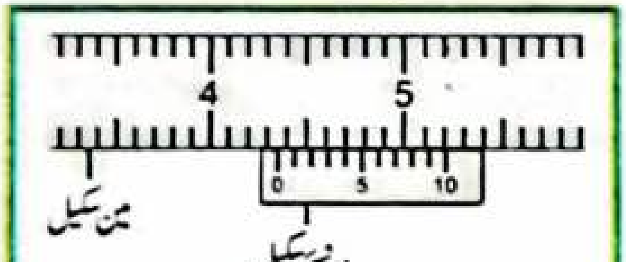


شکل 1.2

ساخت: کسی شے کی بیرونی سطح کی پیمائش کے لیے دو جبڑے A اور B ہوتے ہیں جبکہ C اور D کسی شے کی اندرونی سطح کی پیمائش کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ ایک باریک پٹی جو مین سکیل کے پیچھے لگی ہوتی ہے جسے ٹیل یا ڈیپتھ گیج کہا جاتا ہے۔ جو کسی کھوکھلی/خالی شے کی اندرونی گہرائی کی پیمائش کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

سوال 11: ورنیئر کیلی پرز کا استعمال کرتے ہوئے گہرائی ماپنے کا طریقہ تحریر کریں۔

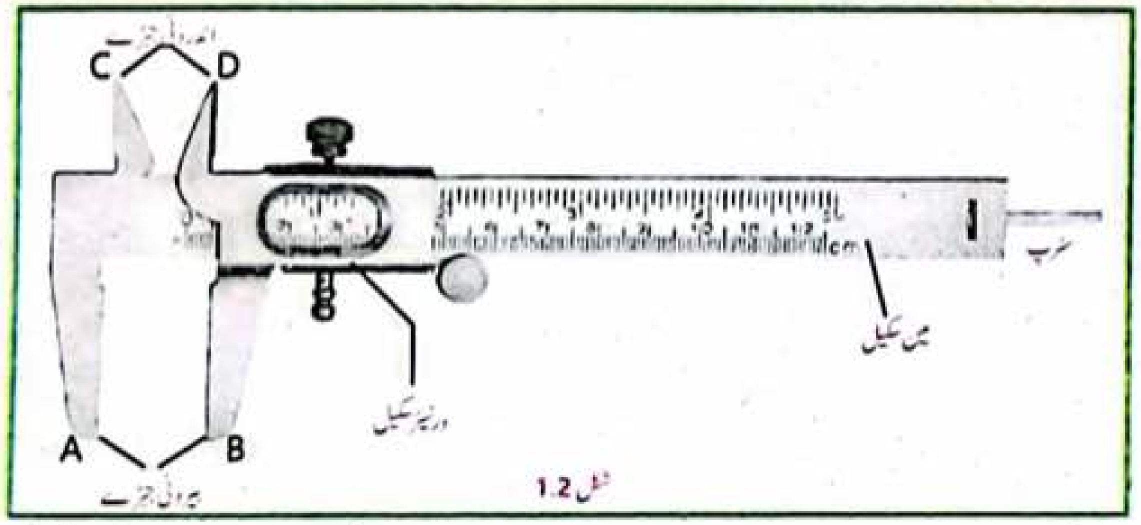
جواب: ورنیئر کیلی پرز کے ذریعے گہرائی ماپنا: فرض کریں کہ ایک جسم دو بیرونی جبڑوں کے درمیان رکھنے سے اس کی پوزیشن شکل 1.3 میں دکھائی گئی ہے۔



(i) مین سکیل پر ورنیئر کے صفر کے سامنے مین سکیل ریڈنگ 4.3 cm ہے۔

(ii) معلوم کریں کہ ورنیئر سکیل کی کون سی لائن مین سکیل کی کسی بھی لائن کے عین سامنے ہے۔

اس صورت میں:



شکل 1.2

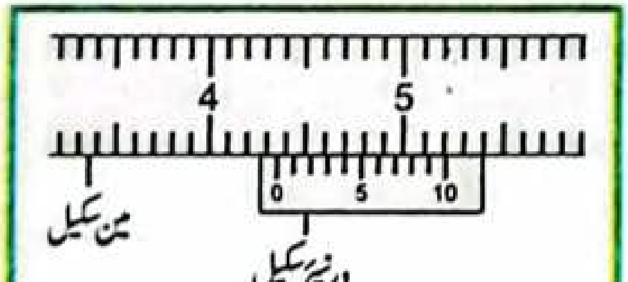
ساخت: کسی شے کی بیرونی سطح کی پیائش کے لیے دو جبڑے A اور B ہوتے ہیں جبکہ C اور D کسی شے کی اندرونی سطح کی پیائش کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ ایک باریک پٹی جو مین سکیل کے پیچھے لگی ہوتی ہے جسے ٹیل یا ڈیپتھ گیج کہا جاتا ہے۔ جو کسی کھوکھلی/خالی شے کی اندرونی گہرائی کی پیائش کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

سوال 11: ورنیئر کیلی پرز کا استعمال کرتے ہوئے گہرائی ماپنے کا طریقہ تحریر کریں۔

جواب: ورنیئر کیلی پرز کے ذریعے گہرائی ماپنا: فرض کریں کہ ایک جسم دو بیرونی جبڑوں کے درمیان رکھنے سے اس کی پوزیشن شکل 1.3 میں دکھائی گئی ہے۔

(i) مین سکیل پر ورنیئر کے صفر کے سامنے مین سکیل ریڈنگ 4.3 cm ہے۔

(ii) معلوم کریں کہ ورنیئر سکیل کی کون سی لائن مین سکیل کی کسی بھی لائن کے عین سامنے ہے۔



اس صورت میں:

ورنیئر سکیل ریڈنگ × لیسٹ کاؤنٹ + مین سکیل ریڈنگ = جسم کی لمبائی

(ب) سرکلر سکیل پر جو درجہ مین سکیل لائن کے عین سامنے ہے وہ 25 ہے۔ لہٰذا

شیٹ کی موٹائی = مین سکیل ریڈنگ + سرکلر سکیل ریڈنگ × لیسٹ کاؤنٹ

$$= 6.5\ \text{mm} + 25 \times 0.01\ \text{mm}$$

$$= 6.5\ \text{mm} + 0.25\ \text{mm}$$

$$= 6.75\ \text{mm}$$

پیمائشی آلات کی حدود

پیمائشی آلہ	حد	لیسٹ کاؤنٹ
پیمائشی فیتہ	سنٹی میٹر سے کئی میٹر تک	ایک ملی میٹر
میٹر رول	ایک ملی میٹر سے ایک میٹر تک	ایک ملی میٹر
ورنیئر کیلی پرز	0.1 ملی میٹر سے 15 سینٹی میٹر تک	0.1 ملی میٹر
سکریوگیج	0.01 ملی میٹر سے 2.5 سینٹی میٹر تک	0.01 ملی میٹر

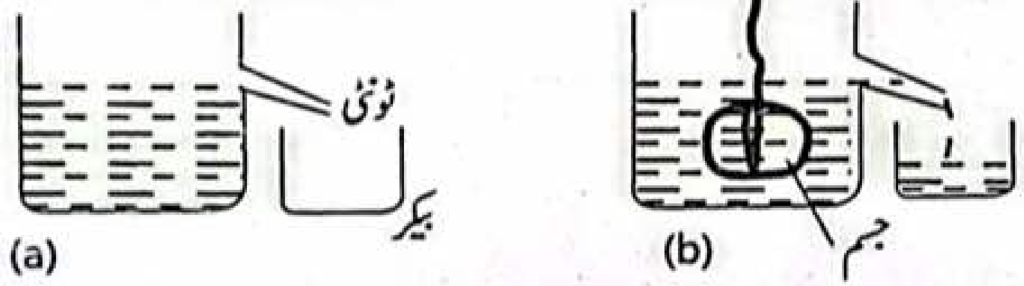
1.6 ماس کی پیمائش کے آلات (Mass Measuring Instruments)

سوال 15: ماس کی پیمائش کے آلات کون سے ہیں؟ مختصر بیان کریں۔

شکل 1.8

جواب: ماس کی پیمائش کے آلات: کسی جسم کا ماس معلوم کرنے کے لیے کئی اقسام کے آلات استعمال کیے جاتے ہیں۔ لیبارٹری میں عام طور پر ماس کی پیمائش فزیکل بیلنس (Physical Balance) سے کی جاتی ہے۔ روزمرہ زندگی میں ہم ماس کی بجائے وزن کی اصطلاح استعمال کرتے ہیں۔ جبکہ فزکس میں ان دونوں اصطلاحات کے مختلف معنی ہیں۔

ذریعے معلوم کریں۔ اس پانی کا والیوم اس ٹھوس جسم کے والیوم کے مساوی ہوگا۔



شکل 1.14 چھلکنے والا ڈس پلیسمنٹ کین

1.9 پیمائشوں میں غلطیاں (Errors in Measurements)

سوال 19: پیمائشوں میں غلطیوں سے کیا مراد ہے؟ اس کی اقسام بیان کریں۔ یہ نہیں کرنا ہے۔

جواب: پیمائشوں میں غلطیاں:

جب بھی کسی آلے یا پیمانے سے کسی بھی طبیعی مقدار کی پیمائش کی جاتی ہے وہ مکمل طور پر صحیح نہیں ہوتی۔ اس میں کچھ نہ کچھ غلطی کا امکان ضرور رہتا ہے۔ ہماری یہ کوشش ہوتی ہے کہ یہ غلطی کم سے کم ہو۔

طریقہ کار: ایک سائنسی پیمائش کے لیے ضروری ہے کہ اس میں امکانی غلطی کی نشاندہی کی جائے۔

اقسام: عام طور پر تین طرح کی امکانی غلطیاں ہوتی ہیں جو پیمائش کو متاثر کرتی ہیں:

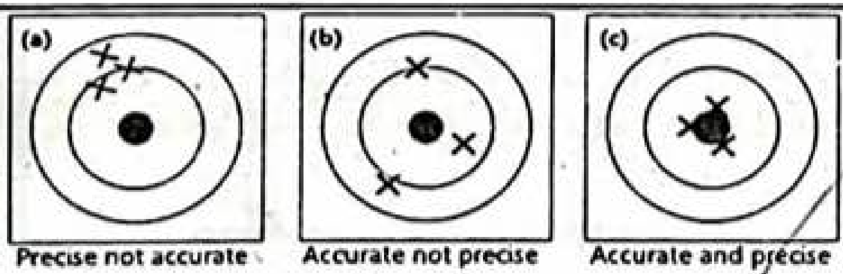
(i) انسانی غلطیاں (ii) باقاعدہ غلطیاں (iii) بے قاعدہ غلطیاں

1.12 صحیح پیمائش اور درستگی (Precision and Accuracy)

سوال 22: صحیح پیمائش اور درستگی کی وضاحت کریں۔ طبیعی مقدار کی پیمائش میں درستگی کن عوامل پر منحصر ہے؟

جواب: صحیح پیمائش اور درستگی: طبیعی مقدار کی پیمائش بالکل درست اور صحیح ہونی چاہیے یہ دونوں علیحدہ علیحدہ تصورات ہیں جن میں فرق واضح کرنے کی ضرورت ہے۔ عام طور سے صحیح پیمائش اسے سمجھا جاتا ہے جس میں مختلف افراد کی پیمائشوں میں یکسانیت ہو جبکہ درست پیمائش وہ ہے جو اس کی اصل قیمت کے بالکل قریب ہو۔

وضاحت:



(شکل 1.16)

اس کی ایک روائتی مثال چاند ماری کی نشانہ بازی (شکل 1.16) ہے۔ صحیح نشانہ بازی میں تیر ایک دوسرے کے قریب جا کر لگیں (شکل 1.16-a) گے۔ جبکہ درست نشانہ وہ ہے جو ٹارگٹ کے بالکل قریب ہو (شکل 1.16-b)۔ متواتر مرکز میں ٹارگٹ کے نزدیک نشانہ صحیح اور درست مانا جاتا ہے (شکل 1.16-c)۔

آلات کی مدد سے طبیعی مقداروں کی پیمائش میں ان تصورات کے مطابق پیمائشی آلے کا لیسٹ کاؤنٹ جتنا کم ہوگا اتنی ہی وہ پیمائش زیادہ صحیح ہوگی۔ پیمائش بالکل درست تب ہوگی جب وہ اصل قیمت ظاہر کرے۔ یہ پیمائش میں نسبتی غیر یقینیت پر منحصر ہے۔ دراصل نسبتی پیمائش ہی زیادہ اہم ہے۔ طبیعی

سوال 2: تجربات اور مشاہدات کی بنیاد پر اوسط مقدار کا تعین کریں۔ بشمول چھوٹا فاصلہ اور ایک مختصر وقفہ کے لیے ایک سے زیادہ پیمائش کے ذریعے (بشمول ایک پینڈولم کے وائبریشن کا ٹائم پیریڈ) پیمائش میں غیر یقینی صورتحال اور بیان کرنے والے نتائج کو ریکارڈ کرنے کے لیے اہم ہندسے کا استعمال کرنے کی ضرورت کیوں پیش آتی ہے؟

جواب: تجرباتی ریڈنگز کی اوسط قدر کا تعین:

اوسط قدر تلاش کرنے کے لیے:

(i) ایک ہی مقدار کی متعدد پیمائشیں لیں (مثال کے طور پر پینڈولم کے 10 ارتعاش کا وقت)

(ii) تمام مقداروں کو ایک ساتھ جمع کریں۔

(iii) اوسط کا حساب لگانے کے لیے کل تعداد سے تقسیم کریں۔

مثال:

پینڈولم کی 10 وائبریشن کے لیے وقت کی پیمائش کریں۔ 12.1 سیکنڈ 12.3 سیکنڈ اور 12.2 سیکنڈ

مجموعہ:

$$12.1 + 12.3 + 12.2 = 36.6$$ سیکنڈ

اوسط:

$$\frac{36.6}{3} = 12.2$$ سیکنڈ

چھوٹے وقفوں کے لیے (مثال کے طور پر ایک وائبریشن کا وقت): اوسط وقت کو وائبریشن کی تعداد سے تقسیم کریں

iii۔ اب ورنیئر کیلی پرز کی مدد سے ایک سکّے کی موٹائی معلوم کریں۔

iv۔ دونوں رزلٹ کا آپس میں موازنہ کریں۔

(a) میٹر رول سے کی گئی پیمائش زیادہ صحیح نہیں ہے۔

(b) ورنیئر کیلی پرز سے زیادہ درست پیمائش حاصل ہوتی ہے۔

نتیجہ: ورنیئر کیلی پرز زیادہ درست ہے کیونکہ اس سے بہت چھوٹی پیمائش بھی درستگی سے حاصل کی جا سکتی ہے۔

سرگرمی 1.3: ٹیچر پوری کلاس کو گروپس میں تقسیم کردے اور انھیں کتاب کے ایک سو اوراق کی موٹائی سکریو گیج کی مدد سے معلوم کرنے کا کہے۔ پھر موٹائی کی پیمائش کو ایک سو سے تقسیم کر کے وہ ایک ورق کی موٹائی معلوم کریں۔

جواب: i۔ کتاب کے ایک سو اوراق کی موٹائی سکریو گیج کی مدد سے کریں۔

ii۔ ایک صفحہ کو موٹائی معلوم کرنے کے لیے سکریو گیج سے کی گئی پیمائش کو 100 سے تقسیم کریں۔

iii۔ اس سے ہمیں درست پیمائش حاصل کرنے میں سکریو گیج کے کردار کا اندازہ ہوگا۔

سرگرمی 1:4: ٹیچر انھی گروپس کو ایک پیپر سکیل بنانے کا ٹاسک دے۔ جس کا لیسٹ کاؤنٹ

(الف) 0.2 cm (ب) 0.5 cm ہو۔

جواب: عملی کام۔

سرگرمی 1.5: ٹیچر طلبہ کو سینڈ کلاک (Sand clock) کا ماڈل بنانے کی سہولت فراہم کرے جیسا کہ شکل 1.12 میں دکھایا گیا ہے۔ اس میں دو کیفیں (Funnels)، جوڑنے والی ٹیپ، دو ڈھکن اور خشک ریت استعمال ہوگی۔ طلبہ مشاہدہ کریں کہ ریت کو ایک کیف سے مکمل طور پر دوسری کیف میں منتقل ہونے میں کتنا وقت لگتا ہے۔ اس کے مطابق ایک

(c) $186000s = 1.86 \times 10^5 s$

-7 درج ذیل میں شخصی، بے قاعدہ اور باقاعدہ غلطیوں کی نشاندہی کریں۔

(i) پانی کی نچلی سطح کی ریڈنگ لیتے وقت آنکھ کا لیول صحیح نہ ہونا۔

جواب: شخصی غلطی

(ii) ہوا کی وجہ سے بیلنس کا صحیح اندازہ نہ کرسکنا۔

جواب: بے قاعدہ غلطی

(iii) بیلنس پر صحیح طور پر نشان نہ لگے ہوں۔

جواب: باقاعدہ غلطی

(iv) پانی کا والیوم ماپتے وقت پانی کا عمل تبخیر سے اخراج ہوجانا۔

جواب: باقاعدہ غلطی

-8 درج ذیل میں نمایاں ہندسوں کی تعداد کیا ہے؟

(الف) 1.25×10^2 (ب) 12.5 cm (ج) 0.125 m (د) 0.000125 km

جواب: (الف) نمایاں ہندسے 3 ہیں۔ (ب) نمایاں ہندسے 3 ہیں۔

(ج) نمایاں ہندسے 3 ہیں۔ (د) نمایاں ہندسے 3 ہیں۔

انفارمیشن باکسز

-9 ایک مائیکرومیٹر برابر ہے:

(A) 10^{-6}m (B) 10^{-3}m (C) 10^{-9}m (D) 10^{3}m

-10 ایک گیگا گرام برابر ہے:

(A) 10^{9}g (B) 10^{6}g (C) 10^{3}g (D) 10^{-6}g

-11 ایک فیمٹو برابر ہے:

(A) 10^{-12} (B) 10^{12} (C) 10^{-15} (D) 10^{15}

-12 0.00002 گرام کتنے مائیکروگرام کے برابر ہے؟

(A) 2.0μg (B) 0.20μg (C) 20μg (D) 200μg

-13 3.3GHz برابر ہے:

(A) 3300×10^{6}Hz (B) 3.300×10^{6}Hz (C) 3300×10^{9}Hz (D) 3.300×10^{15}Hz

-14 6400km کی معیاری شکل ہے:

(A) 64×10^{2}km (B) 6.4×10^{3}km (C) 64×10^{-2}km (D) 64×10^{-3}km

1.5+1.6+1.7 لمبائی کے پیمائشی آلات+ماس کے پیمائشی آلات+وقت کے پیمائشی آلات

-15 میٹر رول کا لیسٹ کاؤنٹ ہے:

(A) 1mm (B) 0.01m (C) 0.01cm (D) 0.01mm

-16 ڈیجیٹل ورنیئر کیلیپرز کا لیسٹ کاؤنٹ ہے:

-6 ورنیئر کیلی پرز کے مرکزی پیمانے پر سب سے چھوٹا درجہ عام طور پر ہے:

(A) 0.1 ملی میٹر (B) 0.5 ملی میٹر (C) 1 ملی میٹر (D) 2 ملی میٹر

-7 مندرجہ ذیل میں سے کون سی طبیعی مقدار نہیں ہے؟

(A) انرجی (B) خوبصورتی (C) [illegible] (D) فورس

-8 ایک عام مائیکرو میٹر سکریو گیج کی لیسٹ کاؤنٹ کیا ہے؟

(A) 0.01mm (B) 0.1mm (C) 0.5mm (D) 1mm

-9 پاور کا ایس آئی یونٹ ہے:

(A) واٹ (B) جول (C) وولٹ (D) ایمپیئر

جوابات

(A)	-9	(A)	-8	(B)	-7	(C)	-6	(D)	-5	(A)	-4	(B)	-3	(B)	-2	(C)	-1

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے مختصر جوابی سوالات

1.1 +1.2+1.3+1.4 طبیعی اور غیر طبیعی مقداریں + بنیادی اور ماخوذ مقداریں + یونٹس کا انٹرنیشنل سسٹم + سائنسی نوٹیشن

مختصر سوالات کے جواب دیں۔

-1 سات بنیادی مقداروں کے نام لکھیں؟

18- انسانی غلطیوں کو کیسے کم کیا جا سکتا ہے؟

جواب: آلات کو استعمال کرنے کے لیے مناسب تربیت، تکنیک اور طریقہ کار کو یقینی بنا کر اور مناسب توجہ مرکوز کرنے کے لیے ماحولیاتی خلفشار یا خلفشار سے بچنے کے ذریعے انسانی غلطی کو کم کیا جا سکتا ہے۔ بہترین طریقہ یہ ہے کہ انسانی غلطیوں کے اثرات کو کم کرنے کے لیے خودکار یا ڈیجیٹل آلات کا استعمال کیا جائے۔

19- با قاعدہ غلطی سے کیا مراد ہے؟

جواب: وہ ایک ایسے اثر کا حوالہ دیتے ہیں جو مخصوص پیمائش کی تمام پیمائشوں کو یکساں طور پر متاثر کرتا ہے۔ یہ پڑھنے میں مستقل فرق پیدا کرتا ہے۔ یہ کچھ خاص اصولوں پر ہوتا ہے۔

20- با قاعدہ غلطی کیسے ہوتی ہے؟ اور اسے کیسے کم کیا جا سکتا ہے۔

جواب: یہ انسٹرومنٹ کی صفر غلطی، آلے کی ناقص غلط مارکنگ کی وجہ سے ہو سکتا ہے۔ اس قسم کی غلطی کے اثر کو کسی دوسرے آلے کے ساتھ موازنہ کر کے کم کیا جا سکتا ہے جو زیادہ درست معلوم ہوتا ہے۔ اس طرح ایک اصلاحی عنصر کا اطلاق کیا جا سکتا ہے۔

21- بے قاعدہ غلطی سے کیا مراد ہے؟

جواب: یہ غلطیاں اس وقت ہوتی ہیں جب مقدار کی بار بار پیمائش ایک ہی حالات میں مختلف اقدار دیتی ہے۔ یہ کچھ نامعلوم وجوہات کی وجہ سے ہے جو کہ غیر متوقع ہے۔

مثال کے طور پر: درجہ حرارت، دباؤ، نمی، وولٹیج وغیرہ میں تبدیلیاں۔

22- بے قاعدہ غلطیوں کو کیسے کم کیا جا سکتا ہے؟

وقت: سیکنڈ (s)

درجہ حرارت: کیلون (k)

-10 یونٹس کے انٹرنیشنل سسٹم (SI) کی کیا اہمیت ہے؟

جواب: SI نظام پیمائش کا ایک معیاری، عالمی طور پر قبول شدہ نظام فراہم کرتا ہے، جو دنیا بھر میں تمام سائنسی اور انجینئرنگ شعبوں میں مستقل مزاجی اور درستگی کو یقینی بناتا ہے۔

-11 بنیادی مقداریں اور ماخوذ مقداریں کیا ہیں؟ مثال دیں۔

جواب: بنیادی مقداریں: بنیادی مقداریں جو دوسروں سے اخذ نہیں کی گئی ہیں۔ (مثال کے طور پر، لمبائی، وقت)۔

مثال: لمبائی (میٹر)، وقت (سیکنڈ)۔

ماخوذ مقداریں: بنیادی مقداروں کو ریاضیاتی طور پر ملا کر تشکیل دی جاتی ہے۔

مثال: $\text{سپیڈ} = \frac{\text{فاصلہ}}{\text{وقت}} \left(\frac{m}{s}\right)$

-12 طبیعی مقدار کی وضاحت کریں۔

جواب: جسمانی مقداریں فطرت کے قابل پیمائش پہلو ہیں جو جسمانی مظاہر کو بیان کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

ان کو بنیادی مقداروں اور ماخوذ مقداروں میں درجہ بندی کرتے ہیں۔

اہم نکات

1.7 ڈس پلیسمنٹ کین کس مقصد کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

(الف) مائع کے ماس کی پیمائش (ب) ٹھوس جسم کے ماس کی پیمائش

(ج) مائع کے والیوم (د) ٹھوس جسم کے والیوم

1.8 12.321cm اور 10.3cm لمبائی کی دو سلاخیں ساتھ ساتھ پڑی ہیں۔ ان کی لمبائی میں کتنا فرق ہے؟

(الف) 2.02cm (ب) 2.0cm (ج) 2cm (د) 2.021cm

1.9 ورنیئر کیلی پرز کی مدد سے چار طلبہ نے سلنڈر کا ڈایامیٹر ماپا۔ ان میں سے کون سی پیمائش درست ہے؟

(الف) 3.4cm (ب) 3.475cm (ج) 3.47cm (د) 3.5cm

1.10 درج ذیل دی گئی لمبائیوں میں کون سی پیمائش اس کتاب کے صفحے کی موٹائی ظاہر کرتی ہے؟

(الف) 6×10^{-25}m (ب) 1×10^{-4}m (ج) 1.2×10^{-15}m (د) 4×10^{-2}m

1.11 ایک ورنیئر کیلی پرز پر ورنیئر سکیل کے 10 برابر درجے مین سکیل کے 9 کم از کم درجوں کے برابر ہیں۔ اگر مین سکیل کا کم از کم درجہ 0.5mm ہو تو اس کا ورنیئر کونسٹنٹ کیا ہوگا؟

(الف) 0.5mm (ب) 0.1mm (ج) 0.05mm (د) 0.001mm

جوابات

1- ورنیئر کیلی پرز 2- 10^{-15}m 3- فاصلہ 4- رنگ

5- آنکھ کی پوزیشن کروی سطح کے نچلے حصے پر مرکوز ہونی چاہیے 6- لیٹر 7- ٹھوس جسم کے والیوم

(د) 5 fs (وقت کا یونٹ):

چونکہ = 1 fs 1 فیمو سیکنڈ = 10^{-15} سیکنڈ

لہٰذا = 5 fs 5 فیمو سیکنڈ = 5×10^{-15} سیکنڈ

5 fs کا مطلب ہے فیمو سیکنڈ میں وقت کا دورانیہ۔ جسے عموماً الٹرا فاسٹ لیزر فزکس اور ٹائم ریزولوسپیکروولپی میں استعمال کیا جاتا ہے۔

1.9 (الف) ورنیئر کیلی پرز کس مقصد کے لیے استعمال ہوتا ہے؟ (ب) اس کے دو اہم حصے کون سے ہیں؟ یہ نہیں کرنا ہے۔

(ج) لیسٹ کاؤنٹ کیسے معلوم کیا جاتا ہے؟ (د) زیرو ایرر سے کیا مراد ہے؟

جواب: (الف) ورنیئر کیلی پرز کا استعمال کسی چیز کی لمبائی، چوڑائی یا موٹائی کو زیادہ درستگی کے ساتھ ناپنے کے لیے کیا جاتا ہے۔

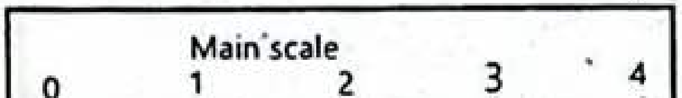
(ب) ورنیئر کیلی پرز کے دو اہم حصے درج ذیل ہیں۔

(i) مین سکیل (فکسڈ سکیل) (ii) ورنیئر سکیل

(ج) لیسٹ کاؤنٹ سکیل پر سب سے چھوٹے درجے کو ورنیئر سکیل کے درجوں کی تعداد سے تقسیم کر کے حاصل کیا جاتا ہے۔

(د) زیرو ایرر: زیرو ایرر سے مراد وہ خرابی ہے جو اس وقت ہوتی ہے جب ورنیئر سکیل پر زیرو کا نشان مین سکیل پر زیرو کے نشان کے ساتھ منسلک نہیں ہوتا ہے۔ پیمائش کرتے وقت اس ایرر کو گننا ضروری ہے۔

1.10 شکل 1.17 میں لیسٹ کاؤنٹ اور ورنیئر سکیل ریڈنگ کیا ہے؟ اور یہ کتنی لمبائی ظاہر کرتی ہے؟ یہ نہیں کرنا ہے۔



جواب: لیسٹ کاؤنٹ (L.C.) کو مندرجہ ذیل طریقے سے معلوم کر سکتے ہیں:

(iii) پنسل کی لمبائی معلوم کرنے کے لیے نقطہ آغاز کو اختتامی نقطہ سے تفریق کریں۔

1.6 کسی جسم کی لمبائی معلوم کرنے کے لیے اسے پیمائشی پیمانے کے قریب رکھنا کیوں بہتر ہوتا ہے؟

جواب: پیمائشی پیمانے کے قریب چیز کو رکھنا بہتر ہے کیونکہ:

- یہ پیرالکس غلطی کو کم کرتا ہے۔
- یہ پیمائش کی درستگی کو بہتر بناتا ہے۔
- یہ پیمانے کے کٹے پھٹے سروں کو استعمال کرنے سے گریز کرتا ہے۔

1.7 کسی مقدار کی صحیح پیمائش کے لیے ایک معیاری یونٹ کیوں ضروری ہے؟

جواب: ایک معیاری یونٹ کو مقدار کی درست پیمائش کرنے کی ضرورت ہے کیونکہ یہ مستقل مزاجی، درستگی اور واضح ابلاغ کو یقینی بناتا ہے۔

1.8 کون سا ایسا قدرتی مظہر ہو سکتا ہے، جس کو کسی حد تک وقت کے لیے ایک معیار تصور کیا جا سکتا ہے؟ یہ نہیں کرنا ہے۔

جواب: کئی قدرتی واقعات مناسب وقت کے معیار کے طور پر کام کر سکتے ہیں،

بشمول: زمین کی گردش (1 دن) زمین کا مدار (1 سال) چاند کے مراحل (1 مہینہ)

1.9 ایک کشادہ برتن میں موجود پانی کی کروی سطح کا مشاہدہ کیوں مشکل ہوتا ہے؟

جواب: جب مائع غیر واضح ہو، کنٹینر شفاف نہ ہو، یا سطح تقسیم ہو تو کروی سطح کا مشاہدہ کرنا مشکل ہوتا ہے۔ درست طریقے سے پیمائش کرنے کے لیے، ہمیشہ کروی سطح (جیسے پانی) کے لیے نچلی تہ پڑھیں یا محدب سطح (پارہ) کے لیے اوپری تہ پڑھیں۔ مناسب روشنی اور مہارت بھی درستگی میں مدد کر سکتے ہیں۔

یہ نہیں کرنا ہے

1.10 کون سا آلہ درجہ ذیل پیمائشوں کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے؟ یہ نہیں کرنا ہے

(ب) ایک ہفتہ میں سیکنڈز کی تعداد

1 ہفتہ = 7 دن

1 دن = 86400 سیکنڈ

لہٰذا ایک ہفتہ میں سیکنڈز کی تعداد $= 7 \times 86400$ s

1 ہفتہ میں سیکنڈز کی تعداد = 604.800s

SI پری فکسز میں:

1 ہفتہ میں سیکنڈز کی تعداد = 604.800 s = 604.8ks

(ج) ایک ماہ میں سیکنڈز کی تعداد:

1 ماہ = 30 دن

1 دن = 86400 سیکنڈ

پس ایک ماہ میں سیکنڈز کی تعداد $= 30 \times 86400$s

1 ماہ میں سیکنڈز کی تعداد = 2592000s

1 ماہ میں سیکنڈز کی تعداد = 2592000s

SI پری فکسز میں:

1 ماہ میں سیکنڈز کی تعداد $= 2.592 \times 10^6$s

1 ماہ میں سیکنڈز کی تعداد = 2.592Ms

1.2 سوال نمبر 1.1 کو سائنسی نوٹیشن میں بیان کریں۔

1.6 درج ذیل میں پیمائش کے نمایاں ہندسوں کی تعداد لکھیں۔

(الف) 0.0045m (ب) 2.047m (ج) 3.40m (د) 3.420×10^4

حل: (الف) 0.0045m

- بائیں طرف والے زیرو نمایاں ہندسے نہیں ہیں۔
- صرف 4 اور 5 نمایاں ہندسے ہیں۔
- نمایاں ہندسے 2 ہیں

حل: (ب) 2.047m

- 2 اور 4 کے مابین تمام ہندسے بشمول زیرو نمایاں ہندسے ہیں۔
- نمایاں ہندسے 4 ہیں۔

حل: (ج) 3.40m

- ڈیسیمل پوائنٹ کی وجہ سے دائیں طرف والا زیرو نمایاں ہندسہ ہے۔
- نمایاں ہندسے 3 ہیں۔

حل: (د) 3.420×10^4 m

- ڈیسیمل کی وجہ سے 3، 4، 2 اور دائیں طرف والا زیرو نمایاں ہندسہ ہے۔
- نمایاں ہندسے 4 ہیں۔

1.7 درج ذیل کو سائنسی نوٹیشن میں لکھیں۔

باب 2

کائنی میٹکس (Kinematics)

طلبہ کے حاصلاتِ تعلّم

اس باب کا مطالعہ کرنے کے بعد طلبہ اس قابل ہو جائیں گے وہ:

- سکیلر اور ویکٹر مقداروں کے درمیان فرق کر سکیں:

(سکیلر مقدار میں صرف مقدار (سائز) ہوتی ہے، جب کہ ویکٹر مقدار میں مقدار اور سمت دونوں شامل ہوتے ہیں۔ طلبہ ویکٹرز کو گرافیکلی (Graphically) طور پر ظاہر کرنے کے قابل ہونے چاہئیں)۔

- بتا سکیں کہ فاصلہ، سپیڈ، وقت، ماس، انرجی اور ٹمپریچر سکیلر مقداریں کیوں ہیں۔
- بتا سکیں کہ پوزیشن کی تبدیلی، فورس، وزن، ولاسٹی، اور ایکسلریشن (Acceleration) ویکٹر مقداریں کیوں ہیں۔
- گرافیکل طریقے سے دو یا زیادہ ویکٹرز کا حاصل ویکٹر معلوم کر سکیں۔
- حرکت کی مختلف اقسام کے درمیان فرق کر سکیں:

جیسا کہ ٹرانسلیٹری (خطی، بے ترتیب، اور دائرہ میں حرکت)، گردشی اور ارتعاشی حرکت۔

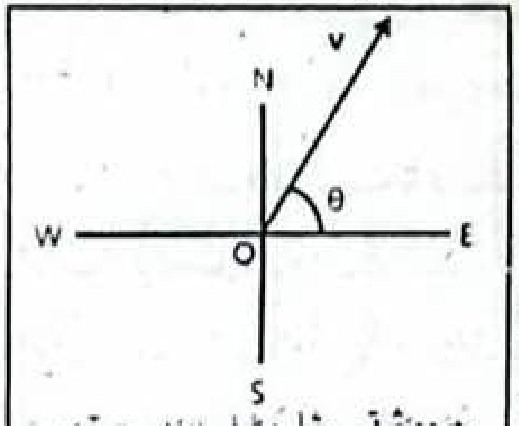
- فاصلہ اور ڈس پلیسمنٹ، سپیڈ اور ولاسٹی کے درمیان فرق کر سکیں۔
- اوسط سپیڈ کی تعریف کر سکیں، اور فارمولے کی مدد سے معلوم کر سکیں۔

عددی مقدار میں ایک عدد اور اُس کا مناسب یونٹ شامل ہوتا ہے۔ مثلاً 5 سیکنڈ، 3kg	سمت کے بغیر کسی ویکٹر کو بیان کرنا بے معنی ہوگا مثال کے طور پر کسی ریفرینس پوائنٹ یا حوالہ کی جگہ سے کسی مقام کا فاصلہ اس مقام کی نشاندہی کے لیے ناکافی ہوتا ہے۔ اس مقام کا ریفرینس پوائنٹ سمت کا علم بھی انتہائی ضروری ہوتا ہے۔

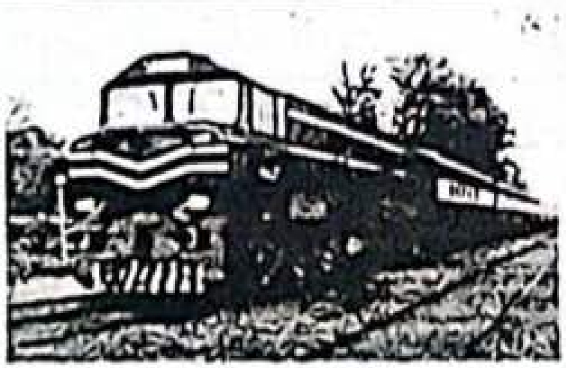
سوال 2: ویکٹرز کے اظہار کی وضاحت کریں۔

یا ویکٹرز کے اظہار کے طریقوں کی وضاحت کریں۔

جواب: ویکٹرز کو ظاہر کرنے کا طریقہ: ٹیکسٹ بک میں ویکٹرز کو سیدھے جلی حروف (Bold-face letters) سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ جیسا کہ **A**، **F**، **v** اور **d** وغیرہ۔ چونکہ ہم کاغذ پر جلی حروف میں نہیں لکھ سکتے لہٰذا ویکٹر کو لکھنے کے لیے حرف (Letter) کے اوپر ایک چھوٹا سا تیر کا نشان بنا دیا جاتا ہے۔ جیسا کہ $\vec{A}$، $\vec{F}$، $\vec{v}$ اور $\vec{d}$۔ ویکٹر کی عددی قیمت ظاہر کرنے کے لیے حرف کو ٹیڑھا (Italic) لکھا جاتا ہے اور اس پر تیر کا نشان نہیں بنایا جاتا۔ اشکال کے ذریعے (Graphically) ویکٹر کو ایک سیدھی لائن سے ظاہر کیا جاتا ہے جس کے ایک سرے پر تیر کا نشان بنا دیا جاتا ہے۔ لائن کی لمبائی ایک مناسب سکیل کے مطابق ویکٹر مقدار کی عددی قیمت کو ظاہر کرتی ہے جبکہ تیر کی سمت، ویکٹر کی سمت بتاتی ہے۔



افقی لائن (x-ایکسز) اور عمودی لائن (y-ایکسز): کسی ویکٹر کی سمت ظاہر کرنے کے لیے آپس میں عمودی دو لائنوں کی ضرورت ہوتی ہے۔ ایک لائن ہم مشرق، مغرب کی سمتوں کے لیے اور دوسری لائن شمال، جنوب کی سمتیں ظاہر کرنے کے لیے لگاتے ہیں، جیسا کہ شکل (a)2.1 میں دکھایا گیا ہے۔ ویکٹر کی سمت ان دو لائنوں کے حوالے سے بتائی جا سکتی ہے۔ زیادہ تر ہم کوئی سی بھی دو لائنیں استعمال کرتے ہیں جو ایک دوسرے پر عمود ہوں۔ افقی (Horizontal) لائن



شکل 2.6

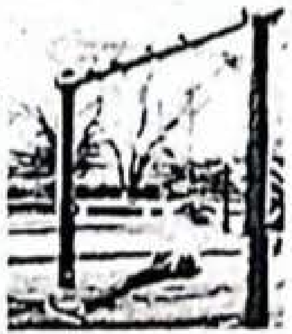
(ii) روٹیٹری موشن

(iii) وائبریٹری موشن

(i) ٹرانسلیٹر ی موشن: اگر کسی جسم کی موشن اس طرح ہو کہ اس کا ہر ذرہ بالکل ایک جیسی حرکت کرے تو وہ ٹرانسلیٹر ی موشن کہلاتی ہے۔

مثال: مثال کے طور پر ایک ریل گاڑی یا کار کی موشن ٹرانسلیٹر ی موشن ہے (شکل 2.6)۔

پنکھے کی روٹیٹری موشن
شکل 2.9



وائبریٹری موشن
شکل 2.10

(ii) روٹیٹری موشن: اگر کسی جسم کا ہر ذرہ ایک نقطہ یا ایکسز کے گرد گھومے تو اس جسم کی موشن روٹیٹری موشن کہلاتی ہے۔

مثالیں: (a) مثال کے طور پر الیکٹرک مشین یا واشنگ مشین ڈرائر کی موشن روٹیٹری موشن ہے (شکل 2.9)۔

(b) لٹو کی موشن بھی روٹیٹری موشن ہے۔

(iii) وائبریٹری موشن: اگر کوئی جسم اپنی ریسٹ پوزیشن کے آگے پیچھے اپنی حرکت کو بار بار دہرائے تو ایسی حرکت وائبریٹری موشن کہلاتی ہے۔

مثلاً چلڈرن پارک کے کسی جھولے کی حرکت وائبریٹری موشن ہے (شکل 2.10)۔

سوال 6: ٹرانسلیٹر ی موشن کی کتنی اقسام ہیں؟ اِن کی وضاحت کریں۔

جواب: ٹرانسلیٹر ی موشن تین طرح کی ہو سکتی ہے۔

سوال 10: ولاسٹی کی تعریف کریں مثالیں دیں۔ اس کا فارمولا اور یونٹ لکھیں۔

جواب: ولاسٹی: کسی جسم کی ایک یونٹ ٹائم (ایک سیکنڈ) میں کل ڈس پلیسمنٹ کو ولاسٹی کہتے ہیں۔

وضاحت: اگر کوئی جسم کسی منحنی راستے کے ذریعے نقطہ A سے نقطہ B تک جاتا ہے، جیسا کہ شکل 2.11 میں دکھایا گیا ہے تو اس کی کل ڈس پلیسمنٹ d سیدھی لائن AB ہے۔

فارمولا: $\text{اوسط ولاسٹی} = \frac{\text{ڈس پلیسمنٹ}}{\text{کل وقت}}$ یا $v_m = \frac{d}{t}$ ....(2.2)

ویکٹر مقدار: ولاسٹی v ایک ویکٹر مقدار ہے۔ مساوات (2.2) ظاہر کرتی ہے کہ ولاسٹی کی سمت وہی ہوگی جو کہ ڈس پلیسمنٹ d کی ہے۔

یونٹ: ولاسٹی کا SI یونٹ ms^{-1} یا $km\ h^{-1}$ بھی ہے۔

مثال: ایک کار کی مثال لے لیں جو کہ $70\ km\ h^{-1}$ کی نسے شمال کی طرف جا رہی ہے۔ سپیڈ اور ولاسٹی میں فرق واضح کرنے کے لیے ہم کہیں گے کہ کار کی سپیڈ $70\ km\ h^{-1}$ ہے۔ جو کہ سکیلر مقدار ہے۔ کار کی ولاسٹی ویکٹر مقدار ہے جس کی عددی قیمت $70\ km\ h^{-1}$ ہے اور اس کی سمت شمال کی طرف ہے۔

سوال 11: یکساں اور غیر یکساں ولاسٹی کی وضاحت کریں۔

جواب: یکساں ولاسٹی: اگر متحرک جسم کی سپیڈ اور سمت تبدیل نہ ہو تو اس کی ولاسٹی، یکساں ولاسٹی کہلاتی ہے۔

مثال: یکساں ولاسٹی سے حرکت کرنے والے جسم کی ایک اچھی مثال چھاتہ بردار (Paratrooper) کی نیچے کی طرف موشن ہے۔ جب ایک چھاتہ بردار ہوائی جہاز سے چھلانگ لگاتا ہے تو وہ چند لمحے آزادانہ نیچے گرتا ہے۔ تب پیراشوٹ کھل جاتا ہے۔ اس مرحلے میں چھاتہ بردار پر نیچے کی طرف عمل

(iii) جب جسم منفی ایکسلریشن کے ساتھ حرکت کر رہا ہو۔ (iv) جب جسم ریسٹ کی حالت میں ہو۔

جواب: (الف) فاصلہ اور وقت کے مابین گراف: فاصلہ اور وقت کے مابین گراف، حرکت کرنے والے جسم کا طے کردہ فاصلہ S اور صرف شدہ وقت t میں تعلق ظاہر کرتا ہے۔

(ب) (i) جب جسم یکساں سپیڈ سے حرکت کر رہا ہو: مثلاً موٹروے پر ایک کار سیدھی لائن میں چل رہی ہے۔ فرض کریں کہ اس کے آغاز سے ہر ایک منٹ کے بعد ہم اس کا طے کردہ فاصلہ نوٹ کرتے ہیں اور اسے نیچے دیے گئے ٹیبل میں درج کرتے ہیں۔

وقت t (منٹ)	0	1	2	3	4	5
فاصلہ S (km)	0	1.2	2.4	3.6	4.8	6.0

سینٹی میٹر والے گراف پیپر پر گراف بنانے کے لیے درج ذیل ترتیب پر عمل کریں۔

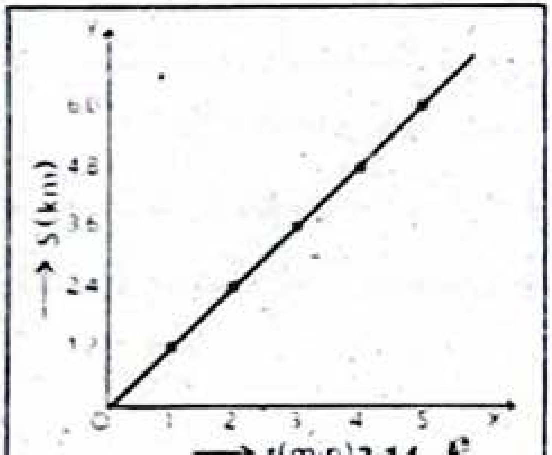
1- وقت t x۔ ایکسز کے ساتھ لیں اور فاصلہ S y۔ ایکسز کے ساتھ لیں۔

2- مناسب سکیل منتخب کریں۔ (1 منٹ = 1cm) x۔ ایکسز کے ساتھ اور (1.2 km = 1cm) y۔ ایکسز کے ساتھ۔

3- سکیل کے مطابق بڑے خانوں (Divisions) کے بالمقابل x۔ ایکسز اور y۔ ایکسز پر قیمتیں درج کریں۔

4- وقت اور فاصلہ کے متعلقہ جوڑوں کو ایک نقطے کی شکل میں گراف پیپر پر ظاہر کریں۔

5- تمام نقاط کو ملا کر سیدھی لائن کھینچیں، جیسا کہ شکل 2.14 میں دکھایا گیا ہے۔



شکل 2.14

شکل (2.17) ظاہر کرتی ہے کہ: گراف لائن کا سلوپ = $\frac{S}{t} = \tan\theta$

2.9 سپیڈ-وقت گراف (Speed - Time Graph)

سوال 17: مندرجہ ذیل کے لیے سپیڈ۔وقت گراف کی وضاحت کریں۔

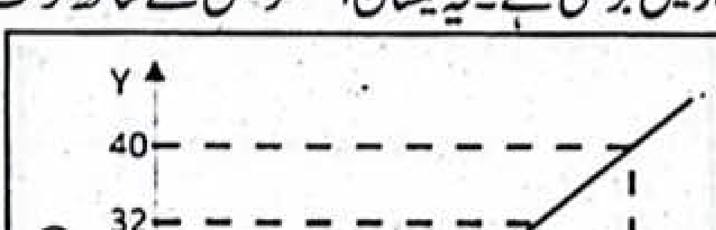
(i) جب جسم یکساں ایکسلریشن کے ساتھ حرکت کر رہا ہو۔ **(ii)** جب جسم یکساں سپیڈ کے ساتھ حرکت کر رہا ہو۔

جواب: سپیڈ وقت گراف میں وقت کو x-ایکسز کے ساتھ جبکہ سپیڈ کو y-ایکسز کے ساتھ کھینچا جاتا ہے۔

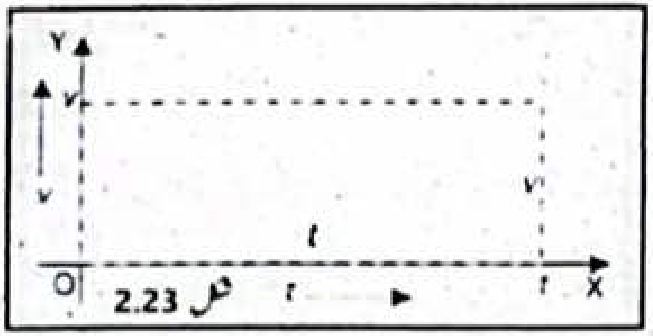
(i) جب جسم یکساں ایکسلریشن کے ساتھ حرکت کر رہا ہو: فرض کریں کہ ہم کسی کار کی سپیڈ ہر ایک سیکنڈ کے بعد نوٹ کر سکتے ہیں اور اسے نیچے ٹیبل میں درج کرتے ہیں۔ ہم سپیڈ v اور وقت t کے مابین گراف بنا سکتے ہیں۔ یہ سپیڈ-وقت گراف کہلاتا ہے۔

وقت t (سیکنڈ)	0	1	2	3	4	5
سپیڈ v ($m\,s^{-1}$)	0	8	16	24	32	40

t کو x-ایکسز کے ساتھ اور v کو y-ایکسز کے ساتھ لیں۔ یہ سکیل منتخب کی جا سکتی ہے۔ 1 cm = 1 s x-ایکسز کے ساتھ اور 1 cm = $10\ ms^{-1}$ y-ایکسز کے ساتھ گراف کو شکل 2.19 میں دکھایا گیا ہے۔ یہ گراف اوپر کی طرف اٹھتی ہوئی سیدھی لائن ہے۔ اس سے یہ ظاہر ہو رہا ہے کہ ہر ایک سیکنڈ کے بعد سپیڈ اتنی ہی مقدار میں بڑھتی ہے۔ یہ یکساں ایکسلریشن کے ساتھ حرکت ہے۔ ٹیبل سے بھی یہی مشاہدہ ہوتا ہے۔

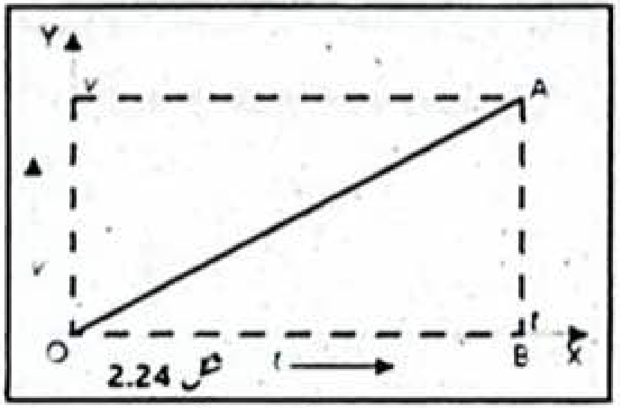


مثال 1: مثال کے طور پر شکل (2.23) میں گراف سے ظاہر ہوتا ہے کہ جسم یکساں سپیڈ v سے حرکت کر رہا ہے۔ وقت کے دورانیہ t میں جسم کا طے کردہ فاصلہ مساوات (2.1) کے مطابق ($v \times t$) ہے۔



شکل 2.23

یہ فاصلہ سپیڈ-وقت گراف کے نیچے رقبہ نکال کر بھی معلوم کیا جا سکتا ہے۔ گراف کے نیچے رقبہ وقت کے دورانیہ t کے لیے ایک مستطیل کے رقبہ کے برابر ہوگا جس کے اضلاع t اور v ہوں۔ شکل (2.23) میں رقبہ شیڈ شدہ دکھایا گیا ہے جو کہ $t \times v$ کے برابر ہے۔ لہٰذا سپیڈ-وقت گراف کے نیچے وقت کے ایکسز (x-ایکسز) تک کا رقبہ عددی طور پر وقت کے دورانیہ t میں جسم کے طے کردہ فاصلے کے برابر ہوتا ہے۔



شکل 2.24

مثال 2: اب ایک اور گراف کی مثال لیتے ہیں جو شکل (2.24) میں دکھایا گیا ہے۔ یہاں جسم کی سپیڈ وقت کے دورانیہ t میں یکساں طور پر بڑھتی ہوئی صفر سے v تک جاتی ہے۔ اوسط سپیڈ یہ ہوگی:

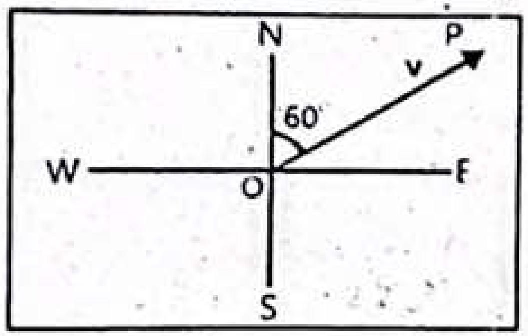
$$v_{av} = \frac{0 + v}{2} = \frac{1}{2} v$$

طے کردہ فاصلہ = اوسط سپیڈ × وقت کا دورانیہ = $1/2\ v \times t$

اگر ہم سپیڈ-وقت کے گراف کے نیچے رقبہ معلوم کریں تو شکل (2.24) کے مطابق یہ قائمۃ الزاویہ مثلث OAB کے رقبہ کے برابر ہے جسے شیڈ شدہ دکھایا گیا ہے۔ مثلث کا قاعدہ t کے برابر ہے اور عمود v کے برابر ہے۔

مثلث کا رقبہ = 1/2 (قاعدہ × عمود)

$= 1/2\ (v \times t)$

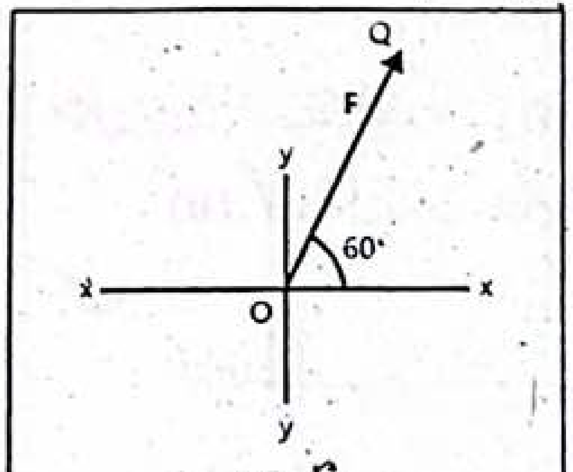


(iii) 3 cm لمبی لائن OP، شمال سے مشرق کی طرف 60° کا زاویہ بناتی ہوئی کھینچیں۔

(iv) لائن کے سرے پر تیر کا نشان بنائیں۔ OP ویکٹر v ہے۔

مثال: 2.2 ایک فورس ویکٹر F کی نمائندہ لائن کھینچیں جس کی عددی قیمت 350 N ہے اور x۔ ایکسز کے ساتھ 60° کا زاویہ بناتا ہے۔

حل: (i) افقی اور عمودی لائنیں کھینچ کر x۔ ایکسز اور y۔ ایکسز بنائیں جیسا کہ شکل 2.3 میں دکھایا گیا ہے۔



شکل 2.3

(ii) سکیل: اگر 100 N = 1cm تو 350N = 3.5cm

(iii) 3.5cm لمبی لائن OQ، x۔ ایکسز کے ساتھ 60° کا زاویہ بناتی ہوئی کھینچیں۔

(iv) لائن OQ کے سرے پر تیر کا نشان بنائیں۔ OQ فورس ویکٹر F ہے۔

مثال: 2.3 ایک عقاب 300 m فاصلے سے زمین کی طرف غوطہ لگاتا ہے۔ اگر اس کی اوسط سپیڈ $60\ ms^{-1}$ ہو تو یہ فاصلہ طے کرنے میں اسے کتنا وقت لگے گا؟

حل:

کل طے کردہ فاصلہ = S = 300 m

حرکت کی پہلی مساوات کے مطابق

$$v_f = v_i + gt$$

$$t = \frac{v_f - v_i}{g}$$

قیمتیں درج کرنے سے

$$t = \frac{0 - 30ms^{-1}}{-10ms^{-2}} = 3s$$

حرکت کی تیسری مساوات کے مطابق

$$2gS = v_f^2 - v_i^2$$

$$S = \frac{v_f^2 - v_i^2}{2g}$$

قیمتیں درج کرنے سے

$$h = \frac{0 - (30)^2 m^2s^{-2}}{2\times(-10ms^{-2})} = 45m$$

مختصر مشق

معروضی سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے کثیر الانتخابی سوالات

2.1	سکیلرز اور ویکٹرز
2.2	ریسٹ اور موشن
2.3	موشن کی اقسام

درست جواب کا انتخاب کریں۔

1 ______ ایک ویکٹر مقدار ہے۔

(A) ڈس پلیسمنٹ (B) ماس (C) وقت (D) لمبائی

-2 ایک سکیلر مقدار نہیں ہے:

(A) سپیڈ (B) انرجی (C) وقت (D) ایکسلریشن

-3 براؤنین حرکت اس کی ایک مثال ہے:

(A) رینڈم موشن (B) سرکلر موشن (C) لینیئر موشن (D) وائبریٹری موشن

2.7	موشن کا گراف کی مدد سے تجزیہ
2.8	فاصلہ۔وقت گراف کا گریڈینٹ
2.11	سپیڈ۔وقت گراف کے نیچے رقبہ
2.12	گریویٹی کے تحت حرکت سے متعلق حسابی سوالات حل کرنا
2.13	آزادانہ گرنے کا ایکسلریشن

-27 دونقطہ جہاں دو ایکسز ایک دوسرے کو کاٹتے ہیں، کہلاتا ہے:

(A) گراف (B) متغیر (C) نقطہ آغاز (D) سلوپ

-28 فاصلہ۔وقت گراف کا سلوپ ہے:

(A) فورس (B) ڈس پلیسمنٹ (C) فاصلہ (D) سپیڈ

-29 $v_f^2 - v_i^2 =$

(A) at (B) 2aS (C) v_{ave} (D) $\frac{\Delta v}{Ov_i}$

-30 $v_f = v_i +$ ....

(A) 2as (B) v_{ave} (C) at (D) v,t

-31 سہولت کی لیے g کی قیمت x ہے۔

(C) ڈس پلیسمنٹ یکساں رہتا ہے (D) ایکسلریشن صفر ہے

14- ان میں سے کونسی مساوات یونیفارم ایکسلریشن کے لیے ولاسٹی اور وقت کے تعلق کو بہترین طریقے سے بیان کر سکتی ہے۔

(A) $v_f = v_i + at$ (B) $v_f = v_i - at$ (C) $v_f = \frac{1}{2}(v_i + a)$ (D) $v_f = \frac{v_i}{t}$

15- ایک جسم آزادانہ گر رہا ہے۔ اس کے ایکسلریشن کی سمت کیا ہے؟

(A) اوپر کی طرف (B) نیچے کی طرف (C) صفر (D) افقی

16- ولاسٹی۔ ٹائم گراف کے نیچے کا رقبہ کس چیز کو ظاہر کرتا ہے؟

(A) ایکسلریشن (B) ڈس پلیسمنٹ (C) سپیڈ (D) وقت

17- اس شے کا ایکسلریشن کیا ہو گا جو ریسٹ کی حالت میں ہے اور دیے گئے وقت میں ریسٹ کی حالت میں ہی رہتا ہے؟

(A) صفر (B) یکساں (C) بڑھ رہا ہے (D) کم ہو رہا ہے

جوابات

1- (B)	2- (B)	3- (C)	4- (D)	5- (C)	6- (A)	7- (C)	8- (A)	9- (A)	10- (D)
11- (B)	12- (C)	13- (A)	14- (A)	15- (B)	16- (B)	17- (A)			

نہ ہوں۔

11- ٹرمینل ولاسٹی کی تعریف کریں۔

جواب: جب کوئی جسم ہوا میں سے ہوتا ہوا زمین کی طرف گرتا ہے تو ایک وقت اس جسم کا وزن اور ہوا کا دباؤ آپس میں برابر ہو کر ایک دوسرے کے اثر کو کینسل آؤٹ کرتے ہیں اب جسم جس ولاسٹی سے نیچے آئے گا وہ اس کی ٹرمینل ولاسٹی کہلائے گی۔

12- پوزیٹیو اور نیگیٹیو ایکسلریشن سے کیا مراد ہے؟

جواب: پوزیٹیو ایکسلریشن: کسی جسم کا ایکسلریشن پوزیٹیو ہوتا ہے اگر وقت کے ساتھ اس کی ولاسٹی بڑھ رہی ہو۔ پوزیٹیو ایکسلریشن کی سمت وہی ہوتی ہے جس میں جسم بغیر سمت تبدیل کیے حرکت کر رہا ہوتا ہے۔

نیگیٹیو ایکسلریشن: کسی جسم کا ایکسلریشن نیگیٹیو ہوتا ہے۔ اگر وقت کے ساتھ اس کی ولاسٹی کم ہو رہی ہو۔ نیگیٹیو ایکسلریشن کی سمت کے مخالف ہوتی ہے جس میں جسم حرکت کر رہا ہوتا ہے۔

13- $36\ kmh^{-1}$ کو ms^{-1} میں تبدیل کریں۔

جواب:
$$v = 36kmh^{-1} = \frac{36 \times 1000}{3600} ms^{-1}$$
$$v = 10\ ms^{-1}$$

14- ایک عقاب 600m فاصلے سے زمین کی طرف غوطہ لگاتا ہے اگر اس کی اوسط سپیڈ $60ms^{-1}$ ہو تو یہ فاصلہ طے کرنے میں اسے کتنا وقت لگے گا؟

جواب:

فاصلہ = $S = 600m$

اوسط سپیڈ = $v_{av} = 60ms^{-1}$

3- گرافیکلی ویکٹرز کو کیسے جمع کرتے ہیں؟

جواب: بہت سے ویکٹرز کو جمع کرنے کے لیے اُن کی نمائندہ لائنیں اس طرح سے کھینچیں کہ ایک کا ہیڈ دوسرے کی ٹیل سے ملے۔ حاصل جمع ویکٹر ایک ایسا ویکٹر ہوگا جو پہلے ویکٹر کی ٹیل سے شروع ہوکر آخری ویکٹر کے ہیڈ تک جاتا ہو۔

4- موشن کی مختلف اقسام بیان کریں۔

جواب: ٹرانسلیٹر ی موشن، روٹیٹری موشن اور وائبر یٹری موشن، موشن کی مختلف اقسام ہیں۔

5- کسی جسم کی پوزیشن کیا ہے؟

جواب: کسی جسم کی پوزیشن ایک مقام سے اس کا فاصلہ اور سمت ہے۔

6- ڈس پلیسمنٹ کی تعریف کریں۔

جواب: ابتدائی اور آخری پوزیشن کے درمیان کم از کم فاصلہ اس کی ڈس پلیسمنٹ کہلاتی ہے۔

7- سپیڈ کیا ہے؟

جواب: ایک سیکنڈ وقت میں کسی جسم کا طے کردہ فاصلہ اس کی سپیڈ کہلاتی ہے۔

8- ولاسٹی کی تعریف کریں۔

جواب: وقت کے لحاظ سے کسی جسم کی ڈس پلیسمنٹ کی شرح اس کی ولاسٹی کہلاتی ہے۔

9- یکساں ولاسٹی کی تعریف کریں۔

جواب: اگر کسی متحرک جسم کی سپیڈ اور سمت تبدیل نہ ہو تو اس کی ولاسٹی یکساں کہلاتی ہے۔

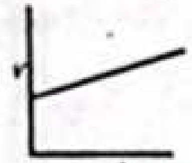
10- ایکسلریشن کیا ہے؟

جوابات

1- ایک کے برابر یا اس سے کم ہوتی ہے 2- ریسٹ 3- 5 m 4- 400 m

5- 2 s 6- A کی ولاسٹی B کی ولاسٹی سے زیادہ ہے 7- طے کردہ فاصلہ کے

8- ایکسلریشن کے 9- سپیڈ کے 10-



2 مختصر جوابات کے سوالات

2.1 سکیلر اور ویکٹر مقداروں کی تعریف کریں۔

جواب: سکیلر مقدار: سکیلر ایک ایسی طبیعی مقدار ہے جو صرف اس کی عددی مقدار کے ذریعے مکمل طور پر بیان کی جا سکتی ہے۔

ویکٹر مقداریں: ویکٹر ایسی طبیعی مقدار ہے جسے مکمل طور پر بیان کرنے کے لیے اس کی عددی مقدار کے ساتھ ساتھ اس کی سمت کی بھی ضرورت پڑتی ہے۔

2.2 سکیلر اور ویکٹر مقداروں کی پانچ پانچ مثالیں دیں۔

جواب: سکیلر مقداروں کی مثالیں:

(i) ماس (ii) لمبائی (iii) وقت (iv) سپیڈ (v) ورک

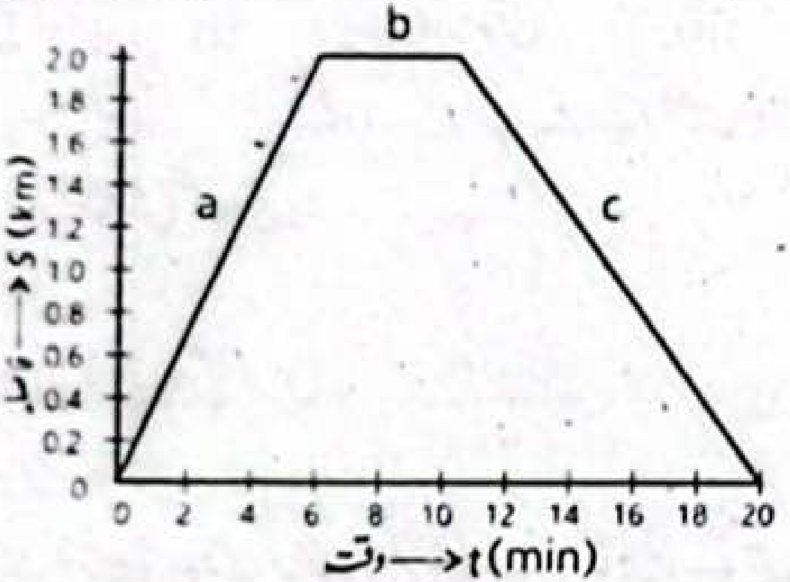
ویکٹر مقداروں کی مثالیں:

(i) ولاسٹی (ii) ڈس پلیسمنٹ (iii) فورس (iv) مومینٹم (v) ٹارک

جواب: گراف (الف) اس حرکت کا صحیح اظہار کرتا ہے۔ اوپر جاتے ہوئے جسم کی ولاسٹی آہستہ آہستہ کم ہوتے ہوئے بلند ترین مقام پر صفر ہو جاتی ہے۔ پھر ولاسٹی مخالف سمت میں بڑھنا شروع ہو جاتی ہے حتیٰ کہ زمین تک پہنچ جائے گا۔ گراف کے نیچے کا رقبہ ڈس پلیسمنٹ کو ظاہر کرتا ہے۔ جو کہ صفر ہے جب جسم زمین پر واپس آ جاتا ہے۔

2.5 نیچے دی گئی شکل ایک سائیکلسٹ کے سفر کا فاصلہ۔وقت گراف ہے۔اس میں (a)، (b) اور (c) قطعوں کے دوران میں ولاسٹی معلوم کریں۔

یہ نہیں کرنا ہے۔ ×



جواب: قطع (a) کے لیے ولاسٹی:

$$\Delta d = 2\ \text{km} - 0\ \text{km} = 2\ \text{km}$$

$$\Delta t = 6\ \text{min} - 0\ \text{min} = 6\ \text{min}$$

ولاسٹی = ?

$$v = \frac{\Delta d}{\Delta t}$$

2.2 ایک کار $72 kmh^{-1}$ کی اوسط سپیڈ سے چل رہی ہے۔ یہ 360km کا فاصلہ کتنے وقت میں طے کرے گی؟

حل: معلوم:

فاصلہ = $d = 360\ km$

سپیڈ = $v = 72\ km/h$

مطلوب:

وقت = $t = ?$

حل: فارمولا: وقت × ولاسٹی = فاصلہ

$$d = v \times t$$

$$\text{یا}\quad t = \frac{d}{v}$$

$$t = \frac{360\ km}{72\ kmh^{-1}} = 5 \text{ گھنٹے}$$

جواب: کار کو 360 کلومیٹر کا فاصلہ طے کرنے کے لیے 5 گھنٹے لگیں گے۔

2.3 ایک ٹرک ریسٹ کی حالت سے چلنا شروع کرتا ہے۔ یہ 50 سیکنڈ میں $90 kmh^{-1}$ کی ولاسٹی حاصل کر لیتا ہے۔ اس کا اوسط ایکسلریشن معلوم کریں۔

معلوم:

ابتدائی ولاسٹی = $v_i = 0\ ms^{-1}$

آخری ولاسٹی = $v_f = 90\ kmh^{-1}$

$$v_f = \frac{90 \times 1000}{3600} ms^{-1}$$

$$= 25\ ms^{-1}$$

حل: فارمولا:
حرکت کی تیسری مساوات استعمال کرنے سے۔

$$2aS = v_f^2 - v_i^2$$

لہٰذا
$$a = \frac{v_f^2 - v_i^2}{2S}$$

$$a = \frac{(0)^2 - (15ms^{-1})^2}{2 \times 25m} = -4.5ms^{-2}$$

جواب: ویگن کا ایکسلریشن $-4.5\ ms^{-2}$ ہے (منفی کی علامت ڈی سلریشن کو ظاہر کرتی ہے)

2.7 ایک پتھر 45m کی بلندی سے گرایا گیا ہے۔ یہ زمین تک پہنچنے میں کتنا وقت لے گا؟ زمین پر ٹکرانے سے ذرا پہلے اس کی ولاسٹی کتنی ہوگی؟

معلوم:

ابتدائی ولاسٹی = $v_i = 0\ ms^{-1}$

بلندی = $h = 45m$

گریوی ٹیشنل ایکسلریشن = $g = 10\ ms^{-2}$

مطلوب:

وقت = $t = ?$

آخری ولاسٹی = $v_f = ?$

حل: فارمولا: حرکت کی مساوات استعمال کرنے سے

حل: فارمولا: حرکت کی مساواتیں استعمال کرنے سے

$$h = v_i t + \frac{1}{2} g t^2$$
$$v_f = v_i + gt$$

(a) ٹاور کی بلندی

$$h = v_i t + \frac{1}{2} g t^2$$
$$h = 0 \times 5s + \frac{1}{2} \times (10\ ms^{-2}) \times (5\ s)^2$$
$$h = 125\ m$$

(b) گیند کی آخری ولاسٹی

$$v_f = v_i + gt$$
$$v_f = 0 + (10\ ms^{-2}) \times (5s)$$
$$v_f = 50\ ms^{-1}$$

جواب: پس ٹاور کی بلندی 125 m ہے اور گیند کی ابتدائی ولاسٹی $50\ ms^{-1}$ ہے۔

2.10 ایک کرکٹ بال کو ایسے ہٹ لگائی گئی کہ وہ ہوا میں سیدھا اُوپر کی طرف چلا گیا۔ ایک مشاہدہ کرنے والے نے نوٹ کیا کہ اپنے بلند ترین نقطے تک پہنچنے میں اسے 3 سیکنڈ لگے۔ گیند کی ابتدائی ولاسٹی کیا تھی؟ اگر گیند زمین سے 1m اوپر سے ہٹ کیا گیا ہو۔ تو یہ زمین سے کتنی بلندی تک گیا؟

معلوم:

آخری ولاسٹی $= v_f = 0\ ms^{-1}$

وقت $= t = 3s$

- نیوٹن کے قوانینِ حرکت کی حدود بیان کریں۔
- رگڑ کا ضرر رساں اثر (Dissipative effect) کا تجزیہ کریں۔
- کسی گول گھومتی ہوئی ٹریک پر گاڑی کی ڈائنامکس کا تجزیہ کریں۔
- ساکن اور حرکی رگڑ کے درمیان معیاری حد پر فرق واضح کریں۔
- رگڑ کو کم کرنے کے طریقوں کو بیان کریں۔
- مومینٹم کی تعریف کریں اور فارمولے سے معلوم کریں۔
- امپلس کی تعریف کریں اور فارمولے سے معلوم کریں۔ $\text{Impulse} = F \times \Delta t = m \times \Delta v$
- مومینٹم کی بقا کے اصول کو ایک بعد (One dimension) میں آسان سوال حل کرنے کے لیے استعمال کریں۔
- دوسرے قانون کی مومینٹم کے حوالے سے تعریف کریں۔

انشائی طرز سوالات

طلبہ کی ذہنی صلاحیتوں (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں ترتیب دیے گئے انشائی سوالات

تعارف

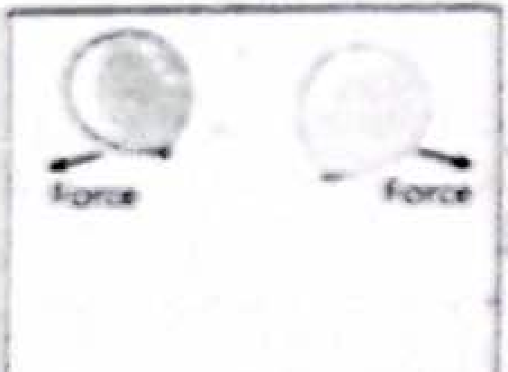
سوال 1: ڈائنامکس کیا ہے؟

مثالیں: (i) گریوی ٹیشنل فورس (Gravitational Force)

شکل 3.2

ایک سیب کا درخت سے نیچے گرنا گریوی ٹیشنل فورس کی بہترین مثالوں میں سے ایک ہے (شکل 3.2)۔ جب ہم کوئی چیز اوپر کی طرف پھینکتے ہیں تو یہ زمین کی گریوی ٹیشنل فورس ہی ہے جو اسے واپس زمین پر لاتی ہے۔ دراصل گریوی ٹیشنل فورس ایک باہم کشش کی فورس ہے جو ماس رکھنے والی تمام اشیا کے مابین پائی جاتی ہے۔ یہ ایک لمبے فاصلے تک عمل کرنے والی فورس ہے جسے نیوٹن کے گریوی ٹیشن کے قانون (Newton's Law of Gravitation) کے نام سے بیان کیا جاتا ہے، جو یہ ہے: $F = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$ جس میں m_1 اور m_2 اجسام کے ماس ہیں جو ایک دوسرے سے r فاصلے پر ہیں اور G گریوی ٹیشن کا کونسٹنٹ (Constant) ہے۔ اس کی قیمت $6.67 \times 10^{-11}\ Nm^2kg^{-2}$ ہے۔ سورج کی گریوی ٹیشنل فورس ہی زمین اور ہمارے نظام شمسی کے دیگر سیاروں کو اپنے اپنے مقررہ مدار میں رکھتی ہے۔ اسی طرح زمین کی گریوی ٹیشنل فورس، چاند کو اپنے مدار میں رکھتی ہے۔ حتیٰ کہ زمین پر پڑی ہوئی کوئی بھی شے زمینی کشش کے باعث نیچے کی طرف فورس لگاتی ہے جو اس کا وزن کہلاتا ہے۔ زمین کی اس کشش کو گریویٹی بھی کہتے ہیں۔

(ii) الیکٹروسٹیٹک فورس (Electrostatic Force):



الیکٹروسٹیٹک فورس دو ایسے اجسام پر عمل کرتی ہے جن پر الیکٹرک چارج ہو۔ مخالف چارج ایک دوسرے کو اپنی طرف کھینچتے ہیں اور مشابہ چارج ایک دوسرے کو پرے دھکیلتے ہیں، جیسا کہ شکل (3.3) میں دکھایا گیا ہے۔ گریوی ٹیشنل فورس کی طرح الیکٹروسٹیٹک فورس بھی لمبے فاصلے سے عمل کرنے والی فورس ہے۔

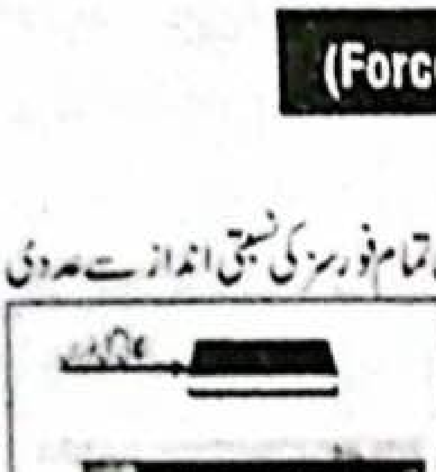
سلام تھیوری (Weinberg-Slam Theory) کہا جاتا ہے۔

الیکٹرو ویک فورس: اگرچہ یہ دو فورسز مختلف دکھائی دیتی ہیں لیکن اس تھیوری کے مطابق یہ ایک فورس کے دو مختلف پہلو ہیں۔ بہت زیادہ ٹمپریچر پر الیکٹرو میگنیٹک فورس اور کمزور نیوکلیئر فورس دونوں کو ایک فورس "الیکٹرو ویک فورس" (Electroweak Force) کہا جاتا ہے۔

3.3 فری باڈی ڈایاگرام میں فورسز (Forces In Free-Body Diagram)

سوال 6: فری باڈی ڈایاگرام کیا ہے؟ فری باڈی ڈایاگرام میں فورسز پر نوٹ تحریر کریں۔

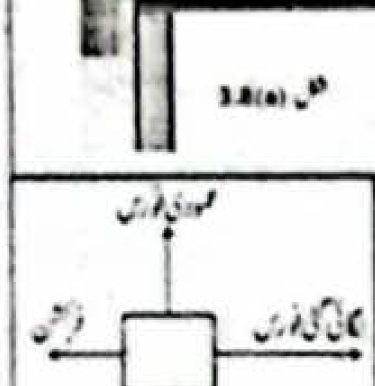
جواب: فری باڈی ڈایاگرام میں فورسز: فری باڈی ڈایاگرام بیان کی گئی صورت حال میں کسی شے پر عمل کرنے والی تمام فورسز کی نسبتی انداز سے عددی قیمتیں اور سمتیں ظاہر کرنے کے لیے استعمال کی جاتی ہیں۔ دوسرے لفظوں میں فری باڈی ڈایاگرام ویکٹر ڈایاگرامز کی ایک خاص مثال ہے۔



شکل 3.8(a)

وضاحت: کسی شے پر عمل کرنے والی فورسز میں فرکشن، گریوٹی، عمودی فورس، رسی میں تناؤ یا پھر دھکیلنے یا کھینچنے کی انسانی فورسز شامل ہیں۔

مثال: فرض کریں کہ ایک کتاب کو میز کی سطح پر دھکیلا جاتا ہے، جیسا کہ شکل 3.8(a) میں دکھایا گیا ہے۔



شکل 3.8(b)

عام طور پر شے کو ایک ڈبے کی شکل میں ظاہر کیا جاتا ہے اور ڈبے کے مرکز سے باہر کی طرف فورسز کی سمتوں میں فورسز کے تیر کھینچے جاتے ہیں، جیسا کہ شکل 3.8(b) میں دکھایا گیا ہے۔ فورس کے تیر (لائن) کی لمبائی فورس کی عددی قیمت ظاہر کرتی ہے اور تیر کا نشان اس سمت کو ظاہر کرتا ہے جس طرف فورس عمل کرتی ہے۔ ہر فورس پر اس کی صحیح قسم لکھ دی جاتی ہے۔

والے کسی جسم میں ایک مطلوبہ ایکسلریشن پیدا کرنے کے لیے کتنی فورس درکار ہوگی۔

یونٹ: فورس کا یونٹ نیوٹن (N) ہے۔

نیوٹن: ایک نیوٹن وہ فورس ہے جو 1 kg ماس والے جسم میں $1\ ms^{-2}$ کا ایکسلریشن پیدا کرتی ہے۔

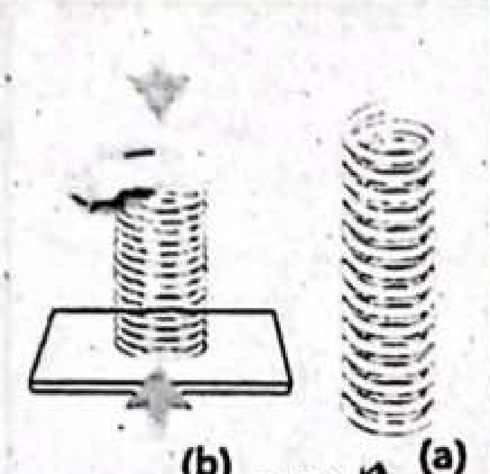
مساوات (3.1) کے مطابق:

$$1\ N = 1\ kg\ ms^{-2}$$

ولاسٹی پر فورس کا اثر: نیوٹن کا دوسرا قانون ہمیں یہ بھی بتاتا ہے کہ فورس کسی جسم میں ایکسلریشن یا ڈی سیلریشن پیدا کر کے اس کی ولاسٹی کو تبدیل کر سکتی ہے۔ چونکہ ولاسٹی ایک ویکٹر مقدار ہے اس لیے تبدیلی اس کی عددی قیمت، سمت یا ان دونوں میں ہو سکتی ہے۔

سوال 10: نیوٹن کا تیسرا قانون حرکت بیان کریں۔

جواب: نیوٹن کا تیسرا قانون حرکت: ''ہمیشہ ہر عمل کا اُس کے برابر اور مخالف سمت میں ایک ردِعمل ہوتا ہے۔''

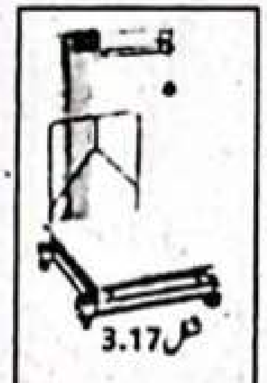


(b) شکل 3.10 (a)

وضاحت: جب کبھی دو اجسام A اور B کے مابین باہمی عمل اس طرح ہو کہ جسم A جسم B پر فورس لگاتا ہے۔ یہ فورس جسم A کا عمل (Action) کہلاتا ہے۔ اس عمل کے نتیجے میں جسم B جسم A پر بھی فورس لگاتا ہے۔ یہ فورس جسم B کا جسم A پر ردِعمل (Reaction) کہلاتا ہے۔ مثال کے طور پر جب ہم ایک سپرنگ کو دباتے ہیں تو ہمارے ہاتھ سے سپرنگ پر لگائی گئی فورس عمل ہے۔ ہمارے ہاتھ کو سپرنگ کی جانب سے فورس لگتی ہے۔ یہ ''ردِعمل'' کی فورس ہے (شکل 3.10)۔ نیوٹن نے اِن عمل اور ردِعمل کی فورسز کو تیسرے قانونِ حرکت میں بیان کیا ہے کہ ''عمل اور ردِعمل ہمیشہ برابر اور مخالف سمت میں ہوتے ہیں۔''

چونکہ عمل اور ردِعمل کسی ایک ہی جسم پر عمل نہیں کرتے بلکہ دو مختلف اجسام پر عمل کرتے ہیں، اس لیے یہ کبھی ایک دوسرے کو زائل (Balance)

ورکنگ: جس میٹریل کا وزن کرنا ہوا سے ایک پلڑے میں ڈال دیا جاتا ہے۔ دوسرے پلڑے میں معیاری اوزان رکھ دیے جاتے ہیں۔ بیم کے عین درمیان میں ایک کانٹا (Pointer) لگا ہوتا ہے جو بیم کے جھکاؤ کی نشان دہی کرتا ہے۔ بیم کو افقی حالت میں لانے کے لیے معیاری اوزان کم یا زیادہ کیے جاتے ہیں۔


شکل 3.17

میکینیکل پلیٹ فارم بیلنسز: ایک اور قسم کے میکینیکل بیلنس کو زیادہ وزنی اشیا مثلاً آٹے کی بوریاں، سیمنٹ کی بوریاں، لوہے کا سریا وغیرہ کا وزن معلوم کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ (شکل 3.17)۔ اس قسم کے بیلنس کو استعمال کرنے کے لیے معیاری اوزان کی ضرورت نہیں ہوتی۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اس کا فلکرم بیم کے ایک سرے کے بہت قریب رکھا جاتا ہے۔ اس لیے بیم کو افقی حالت میں لانے کے لیے اس کے دوسرے سرے پر بہت چھوٹے اوزان رکھنے پڑتے ہیں۔ ان چھوٹے اوزان کو پہلے ہی نسبت کے لحاظ سے معیاری اوزان کے نام دے دیے جاتے ہیں۔

شکل 3.18

الیکٹرونک بیلنسز: الیکٹرونک بیلنس کو استعمال کرنے کے لیے کسی قسم کے معیاری اوزان کی ضرورت نہیں ہوتی (شکل 3.18)۔ اسے صرف پاور سپلائی سے جوڑنا ہوتا ہے۔ بہت سے ایسے ماڈلز بھی ہیں جو ڈرائی سیل بیٹری سے کام کرتے ہیں۔ جب کوئی شے اس کے پلیٹ فارم پر رکھی جاتی ہے تو اس کا ماس سکرین پر ظاہر ہوتا ہے۔ الیکٹرونک بیلنس، میکینیکل بیلنس کی نسبت زیادہ درست پیمائش کرتا ہے۔ آج کل ایسے الیکٹرونک بیلنس بھی استعمال میں ہیں جن پر فی کلوگرام ریٹ لکھ دیا جائے تو میٹریل کی کل قیمت بھی سکرین پر ظاہر ہو جاتی ہے۔

سوال 15: فورس میٹر کی مدد سے فورس کی پیمائش کیسے کرتے ہیں؟ مختصراً وضاحت کریں۔

جواب: فورس میٹر: فورس میٹر ایک سائنسی آلہ ہے جو فورس کی پیمائش کرتا ہے۔ یہ نیوٹن میٹر یا سپرنگ بیلنس بھی کہلاتا ہے۔ (شکل 3.19)۔ آج کل ڈیجیٹل فورس میٹرز بھی دستیاب ہیں۔ میکینیکل اور الیکٹرونک بیلنسز اشیا کا کلوگرامز میں یا اس کے حاصل ضرب میں وزن کی پیمائش کرتے ہیں۔ جبکہ

اس ضمن میں تجربات کیے گئے ہیں اور اس نتیجے پر پہنچے ہیں کہ کوئی شے جتنی زیادہ تیزی کے ساتھ گرتی ہے اس کو اتنا ہی زیادہ ہوا کی مزاحمت پیش آتی ہے۔ حتیٰ کہ آخر میں وہ شے ایک ایسی سپیڈ حاصل کر لیتی ہے جہاں پر اوپر کی طرف ہوا کی مزاحمت کی فورس نیچے کی طرف گریویٹی کی فورس کے برابر ہو کر اسے زائل کر دیتی ہے۔ جب ایسا ہوتا ہے تو اس شے میں ایکسلریشن باقی نہیں رہتا اور یہ یکساں ولاسٹی سے گرنا جاری رکھتی ہے۔ کسی شے کی حاصل کی گئی یہ یکساں ولاسٹی ٹرمینل ولاسٹی کہلاتی ہے۔

شکل 3.23 ایک چھاتہ بردار ٹرمینل ولاسٹی کے ساتھ گر رہا ہے۔

شہاب ثاقب: شہاب ثاقب کے ٹکڑے جیسی بھاری شے بھی زمین پر گرتے ہوئے، لامحدود ولاسٹی حاصل نہیں کر پاتی۔

چھاتہ بردار: یہ اصول چھاتہ برداروں پر بھی لاگو ہوتا ہے۔ ہوا کی مزاحمت پیراشوٹ کے بڑے رقبہ کی سطح پر مخالف سمت میں عمل کر کے انھیں ایک محفوظ ولاسٹی کے ساتھ نیچے اترنے میں مدد کرتی ہے (شکل 3.23)۔

سوال 19: رولنگ فرکشن کیا ہے؟ نیز رولنگ فرکشن، سلائیڈنگ فرکشن سے کتنے گنا کم ہے؟ بیان کریں۔

جواب: رولنگ فرکشن: جب کوئی شے کسی سطح پر لڑھکتی ہے تو اس پر عمل کرنے والی فرکشن، رولنگ فرکشن کہلاتی ہے۔

وضاحت: رولنگ فرکشن کا تصور پہیے کے ساتھ ہے۔ اپنی روزمرہ زندگی میں ہم دیکھتے ہیں کہ پہیوں والی چیز کو اسی جسامت کی بغیر پہیوں والی چیز کے مقابلے میں کم فرکشن کا سامنا کرنا پڑتا ہے۔

بال بیئرنگ بھی وہی کردار ادا کرتے ہیں جو پہیے ادا کرتے ہیں۔ انڈسٹری میں بہت سی مشینوں کو ایسے ڈیزائن کیا جاتا ہے کہ ان میں بال بیئرنگ استعمال ہوں۔ تاکہ حرکت کرنے والے پرزے بال بیئرنگ کی مدد سے حرکت کریں، جس سے فرکشن کم ہو جاتی ہے۔

رولنگ فرکشن اور سلائیڈنگ فرکشن میں تعلق: رولنگ فرکشن، سلائیڈنگ فرکشن سے 100 گنا تک کم ہوتی ہے۔ سلائیڈنگ فرکشن کی نسبت رولنگ فرکشن اس لیے کم ہوتی ہے کیونکہ پہیے اور وہ سطح جس پر یہ لڑھکتا ہے کے درمیان باہم گھسنے کی حرکت نہیں ہوتی۔ پہیہ صرف ایک نقطے پر سطح کو چھوتا ہے یہ

ٹکرانے سے پہلے سسٹم کی کل مومینٹم $= m_1v_1 + m_2v_2$

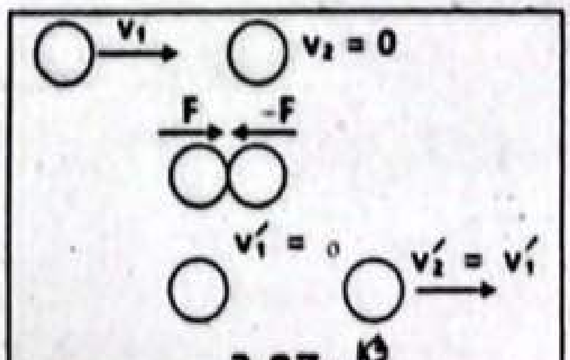
ٹکرانے کے بعد سسٹم کی کل مومینٹم $= m_1v_1' + m_2v_2'$

مومینٹم کنزرویشن کے اصول کے مطابق:

ٹکراؤ کے بعد سسٹم کا کل مومینٹم = ٹکراؤ سے پہلے سسٹم کا کل مومینٹم

$$m_1v_1 + m_2v_2 = m_1v_1' + m_2v_2'$$

اس اصول کی وضاحت کے لیے ایک ہی جیسے دو بالز کے ٹکراؤ پر غور کریں جن میں سے دوسرا بال ریسٹ کی حالت میں ہو۔



شکل 3.27

جب دو بالز کا ٹکراؤ ہو تو ایک بال سے مومینٹم دوسرے بال میں منتقل ہو جاتی ہے۔ جو بال ریسٹ کی حالت میں ہے مومینٹم حاصل کرے گا اور حرکت کرنا شروع کر دے گا۔ جب کہ ٹکرانے والا بال آہستہ ہو جائے گا۔ اگر بالز ایک جیسے ہوں تو ہم دیکھیں گے کہ تمام کا تمام مومینٹم منتقل ہو جائے گا۔ ٹکرانے والا بال رُک جائے گا اور دوسرا بال پہلے والے کی ولاسٹی کے ساتھ حرکت شروع کر دے گا (شکل 3.27)۔ اس کا مطلب ہے کہ دوسرے بال نے کل اتنا مومینٹم حاصل کیا جتنا کہ پہلے بال نے گنوایا۔ اگر پہلا بال ٹکراؤ کے بعد رُک جاتا ہے تو دوسرا بال پہلے والے کے مومینٹم کے ساتھ چلنا شروع کر دیتا ہے اس سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ دو بالز کا کل مومینٹم ٹکراؤ کے بعد اتنا ہی رہتا ہے جتنا کہ ٹکراؤ سے پہلے ان کا کل مومینٹم تھا۔

مومینٹم کنزرویشن کا اصول صرف بڑے سائز کی اشیا پر ہی لاگو نہیں ہوتا بلکہ انتہائی چھوٹی اشیا مثلاً ایٹمز اور مالیکیولز پر بھی لاگو ہوتا ہے۔

مثالیں

فائرنگ سے پہلے کل مومینٹم = فائرنگ کے بعد کل مومینٹم

یا $0 = m_1v_1 + m_2v_2$

یا $v_2 = \frac{-m_1v_1}{m_2}$

اس مساوات میں منفی کی علامت یہ ظاہر کرتی ہے کہ بندوق پیچھے کی طرف یعنی گولی کے مخالف سمت میں حرکت کرتی ہے۔ بندوق کی پیچھے کی طرف حرکت ہی کی وجہ سے بندوق چلانے والے کے کندھے پر جھٹکا لگتا ہے۔

مثال 3.6: ایک 3 kg ماس کا بال $5\ m\ s^{-1}$ کی ولاسٹی سے حرکت کرتا ہوا ایک 2 kg ماس کے کھڑے بال سے ٹکراتا ہے۔ تب دونوں اکٹھے حرکت کرتے ہیں۔ اگر فرکشن نہ ہونے کے برابر ہو تو وہ ولاسٹی معلوم کریں جس سے وہ ٹکراؤ کے بعد اکٹھے حرکت کرتے ہیں۔

حل:

پہلے بال کا ماس $= m_1 = 3kg$

ٹکراؤ سے پہلے بال کی ولاسٹی $= v_1 = 5ms^{-1}$

دوسرے بال کا ماس $= m_2 = 2kg$

ٹکراؤ سے پہلے دوسرے بال کی ولاسٹی $= v_2 = 0$

ٹکراؤ کے بعد دونوں بالز کی اکٹھی ولاسٹی $= v = ?$

ٹکراؤ کے بعد بالز کا کل ماس $= m_1 + m_2$

مومینٹم کنزرویشن کے اصول کے مطابق:

ٹکراؤ سے پہلے کُل مومینٹم = ٹکراؤ کے بعد کُل مومینٹم

معروضی سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے کثیر الانتخابی سوالات

3.1 فورس کا تصور (Concept of Force)

درست جواب کا انتخاب کریں۔

-1 فورسز کی کتنی اقسام ہیں:
(A) چار (B) دو (C) تین (D) پانچ

-2 رسی پر لگنے والی فورس ہے:
(A) ٹینشن (B) ایلاسٹک (C) نارمل (D) ہوا کی مزاحمت

-3 چارج شدہ اجسام کے درمیان کون سی فورس عمل کرتی ہے؟
(A) فورس آف گریوی ٹیشن (B) الیکٹروسٹیٹک فورس (C) میکنیٹک فورس (D) نیوکلیئر فورس

3.2 بنیادی فورسز (Fundamental Forces)

-4 درخت سے ایک سیب کا نیچے گرنا ایک مثال ہے:
(A) گریوی ٹیشنل فورس کی (B) میکنیٹک فورس کی (C) ایلاسٹک فورس کی (D) کمزور اور طاقتور فورس کی

3- ایک جسم کو سرکلر راستے میں گھمانے والی فورس ہے:
(A) سینٹری فیوگل فورس (B) گریوی ٹیشنل فورس (C) نارمل فورس (D) سینٹری پیٹل فورس

4- ایک سرکلر راستے میں گھومنے والے جسم پر لگنے والی نیٹ فورس کی سمت ہے:
(A) حرکت کی سمت میں (B) دائرے کے مماس پر (C) ریڈیکلی اندر کی طرف (D) ریڈیکلی باہر کی طرف

5- لگائی گئی فورس کی وجہ سے ورک زیادہ سے زیادہ ہوگا جب فورس اور ڈس پلیسمنٹ کے مابین زاویہ ہوگا:
(A) 0° (B) 45° (C) 90° (D) 180°

جوابات

-1	(A)	-2	(C)	-3	(D)	-4	(C)	-5	(A)

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے مختصر جوابی سوالات

3.1 فورس کا تصور (Concept of Force)

مختصر جواب دیں۔

i- ڈائنامکس کی تعریف کریں۔

جواب: ڈائنامکس ان فورسز کا علم ہے جو اجسام کی حرکت میں تبدیلی پیدا کرتی ہے۔

کی عددی قیمت، سمت یا ان دونوں میں ہو سکتی ہے۔

-15 ماس کی تعریف کریں۔

جواب: ماس کسی جسم کی وہ خاصیت ہے جو تعین کرتی ہے کہ کسی فورس کے لگانے سے جسم میں کتنا ایکسلریشن ہوگا۔ (یا)
کسی جسم میں مادے کی مقدار ماس کہلاتی ہے۔

3.7	میلیکینیکل اور الیکٹرونک بیلینسز (Mechanical and Electronic Balances)
3.8	فرکشن (Friction)

-16 فرکشن کی اقسام کے نام لکھیں۔

جواب: (i) سٹیٹک فرکشن (ii) کائی نیٹک فرکشن

-17 رولنگ فرکشن کیا ہے؟

جواب: جب کوئی شے کسی سطح پر لڑھکتی ہے تو اس پر عمل کرنے والی فرکشن رولنگ فرکشن کہلاتی ہے۔

-18 میکینیکل بیلنس کیا ہے؟

جواب: میکینیکل بیلنس ایک دھاتی افقی بیم (ڈنڈی) پر مشتمل ہوتا ہے جو ایک فلکرم پر جھولتا ہے۔ مرکز سے برابر فاصلے پر اس کے دونوں سروں پر بھی دو نوک دار چوٹیاں بنی ہوتی ہیں۔ ان نوکوں پر بال بیئرنگ کی مدد سے دو پلڑے لگائے جاتے ہیں۔

-19 الیکٹرونک بیلنس کیا ہے؟

جواب: الیکٹرونک بیلنس ایک جدید وزن کرنے والا آلہ ہے جسے معیاری اوزان کی ضرورت نہیں ہوتی۔ اسے صرف پاور سپلائی سے جوڑنے پر شے کا

جواب: گریوی ٹیشنل فورس زمین کے مرکز سے فاصلے کے مربع کے انورسلی پروپورشنل ہے۔یعنی جیسے جیسے زمین سے بلندی بڑھے گی ویسے ویسے گریوی ٹیشنل فورس کم ہوگی۔

-7 ایلاسٹک اور اِن ایلاسٹک ٹکراؤ میں کیا فرق ہے؟

جواب: ایلاسٹک ٹکراؤ میں مومینٹم اور کائی نیٹک انرجی دونوں تبدیل نہیں ہوتے جبکہ اِن ایلاسٹک ٹکراؤ میں مومینٹم تو تبدیل نہیں ہوتا مگر کائی نیٹک انرجی تبدیل ہوجاتی ہے۔

-8 مومینٹم اور امپلس میں کیا فرق ہے؟

جواب: مومینٹم: مومینٹم کسی جسم کے ماس اور ولاسٹی کے حاصل ضرب$(p = mv)$ کے برابر ہوتا ہے۔

امپلس: امپلس وقت کے ساتھ اپلائیڈ فورس کی وجہ سے مومینٹم میں تبدیلی$(I = F\Delta t)$ کے برابر ہوتا ہے۔

اہم نکات

-1 فورس کیا ہے اور یہ کس طرح جسم کی حرکت پر اثر انداز ہوتی ہے؟

جواب: ''فورس ایک ''دھکیلنا'' اور ''کھینچنا'' ہوتی ہے جو کسی جسم کو حرکت دیتی یا روکتی ہے یا اس کی ولاسٹی کی عددی قیمت اور سمت کو تبدیل کرتی ہے۔

-2 کونٹیکٹ فورس کیا ہے؟

جواب: کونٹیکٹ فورس وہ ہوتی ہے جو دو اجسام کے درمیان پوائنٹ آف کونٹیکٹ پر عمل کرتی ہے۔

-3 نان کنٹیکٹ فورس کی تعریف کریں۔

جواب: دو اجسام کے درمیان نان کونٹیکٹ فورس اُس فورس کو کہتے ہیں جو ان دونوں کو چھوئے بغیر عمل کرے۔

3.8 ایک بڑی فورس، بہت تھوڑے وقفے کے لیے کسی شے پر عمل کرتی ہے، اس صورتِ حال میں معلوم کرنا آسان ہے:

(الف) فورس کی عددی قیمت (ب) وقت کا دورانیہ (ج) فورس اور وقت کا حاصل ضرب (د) ان میں سے کوئی نہیں

3.9 دو سطحوں کے درمیان فرکشن کم کرنے کے لیے عام طور پر ایک چکنا کرنے والا مادہ ڈالا جاتا ہے۔ یہ چکنا کرنے والا مادہ:

(الف) ٹمپریچر کم کرتا ہے (ب) بال بیئرنگ کا کام کرتا ہے

(ج) سطحوں کو براہ راست آپس میں چھونے سے روکتا ہے (د) رولنگ فرکشن پیدا کرتا ہے

جوابات

1- ردِ عمل 2- حاصل فورس صفر نہ ہو جائے 3- الیکٹروسٹیٹک فورس 4- $p' = -p$ 5- 0

6- نیوٹن کے تیسرے قانونِ حرکت کے 7- $-12\ N$ 8- فورس اور وقت کا حاصل ضرب

9- سطحوں کو براہ راست آپس میں چھونے سے روکتا ہے

2 مختصر جوابات کے سوالات

3.1 حرکت میں کوئی فورس کیا تبدیلیاں لا سکتی ہے؟

جواب: حرکت میں کوئی فورس مندرجہ ذیل تبدیلیاں لا سکتی ہے۔

(i) سپیڈ میں تبدیلی (ii) سمت میں تبدیلی (iii) شکل میں تبدیلی

یہ تبدیلیاں فورس کی مقدار، سمت اور نقطۂ عمل پر منحصر ہے۔

3.2 کونٹیکٹ فورسز کی 5 مثالیں دیں۔

3.2 ائیر بیگ حفاظت کے طور پر گاڑیوں میں لگائے جاتے ہیں۔ مومینٹم کے لحاظ سے سیٹ بیلٹس کی نسبت ائیر بیگ زیادہ فائدہ مند کیوں ہیں؟

جواب: سیٹ بیلٹ کے مقابلے میں ائیر بیگ تصادم کے دوران اس وقت کو بڑھا کر ایک اہم فائدہ مسافر کو پہنچاتا ہے جس سے مسافر کی رفتار میں تبدیلی آتی ہے۔ جس کے نتیجے میں مسافر پر ایک بہت کم فورس لگتی ہے جس سے چوٹ کا خطرہ کم ہوتا ہے۔

3.3 ایک گھوڑا، گاڑی کو کھینچنے سے انکار کر دیتا ہے۔ گھوڑا یہ دلیل دیتا ہے۔ ''نیوٹن کے تیسرے قانون کے مطابق میں گاڑی پر جتنی فورس لگاؤں گا، گاڑی اتنی ہی فورس مخالف سمت میں مجھ پر لگا دے گی۔ چونکہ مجموعی طور پر فورس صفر ہوگی اس لیے گاڑی میں ایکسلریشن پیدا کرنے (کھینچنے) کا میرے پاس کوئی موقع نہیں ہے۔'' اس دلیل میں کیا غلط ہے؟

جواب: گھوڑے کی دلیل ناقص ہے کیونکہ نیوٹن کے تیسرے قانون میں مختلف اشیا پر ایکشن اور ری ایکشن شامل ہے جس میں یہ ہر ایک کو کینسل نہیں کرتا۔ گھوڑا، گاڑی پر ایک فورس لگاتا ہے جو گاڑی کی گھوڑے پر لگائی گئی فورس کے برابر ہے۔ لیکن یہ فورسز مختلف اجسام پر لگتی ہیں جو یہ ہیں۔

- گاڑی کو کھینچنے کے لیے گھوڑا زمین پر ایک فورس لگاتا ہے۔ زمین گھوڑے پر ایک مساوی اور مخالف ردعمل کی فورس لگاتی ہے۔ جس سے اسے بڑھنے میں مدد ملتی ہے۔
- ساتھ ہی گھوڑا گاڑی کو کھینچتا ہے جس کی وجہ سے گاڑی آگے بڑھتی ہے۔

حاصل فورس گھوڑے، گاڑی اور زمین کے درمیان تعامل پر منحصر ہے۔

3.4 جب ایک کرکٹ بال کو اونچی ہٹ لگائی جاتی ہے تو کوئی فیلڈر اس کو کیچ کرنے کی کوشش کرتا ہے۔ بال کو دبوچتے ہوئے وہ ہاتھوں کو پیچھے کی طرف کھینچتا ہے۔ کیوں؟

جواب: کرکٹر گیند کی چوٹ کو کم کرنے کے لیے دبوچتے ہوئے ہاتھوں کو پیچھے کی طرف کھینچتا ہے تاکہ وقت کا دورانیہ بڑھ جائے۔

3.5 جب کوئی شخص ایک چھوٹی کشتی میں ... کنارے پر چھلانگ لگاتا ہے تو اکثر چھلانگ لگانے والا پانی میں گر جاتا ہے اس کی وضاحت کریں

پس (الف) بائک میں $0.5ms^{-2}$ ایکسلریشن پیدا ہوگا۔

(ب) 5 سیکنڈ کے بعد بائک کی ولاسٹی $2.5ms^{-1}$ ہے۔

3.2 ایک شخص کا ماس 80kg ہے۔ زمین پر اس کا وزن کتنا ہوگا؟ چاند پر اس کا وزن کتنا ہوگا؟ چاند پر گریوی ٹیشنل ایکسلریشن کی قیمت $1.6ms^{-2}$ ہے۔

معلوم:

ماس = m = 80kg

چاند پر گریوی ٹیشنل ایکسلریشن = $g_m = 1.6ms^{-2}$

زمین پر گریوی ٹیشنل ایکسلریشن = $g_m = 10ms^{-2}$

مطلوب:

زمین پر وزن = ?

چاند پر وزن = ?

حل: فارمولا: گریوی ٹیشنل ایکسلریشن × ماس = وزن

$$w = mg$$

(a) زمین پر

$$w = m \times g_e$$

$$w = 80kg \times 10ms^{-2}$$

$$w = 800N$$

(b) چاند پر

$$w = m \times g_m$$

$$w = 80kg \times 1.6ms^{-2}$$

$$w = 128N$$

رزلٹ: (الف) زمین پر شخص کا وزن 800N ہے۔ (ب) چاند پر شخص کا وزن 128 N ہے۔

3.3 800 kg کار کی ولاسٹی 10 سیکنڈ میں $10\ ms^{-1}$ سے بڑھا کر $30\ ms^{-1}$ تک لے جانے کے لیے کتنی فورس درکار ہوگی؟

$$v_g = -\frac{0.3\times 3.5}{70}$$

$$v_g = -\frac{1.05}{70}$$

$$v_g = -0.015 ms^{-1} = 1.5 \times 10^{-2}\ ms^{-1}$$

b. فاصلہ = سپیڈ × وقت

$$d = v_a \times t$$

$\because\ t = 30$ منٹس

$t = 30 \times 60\ sec = 1800\ s$

لہٰذا

$$d = 0.015 \times 1800$$

$$d = 27\ m$$

جواب: (a) $v_g = -1.5 \times 10^{-2}\ ms^{-1}$

خلانورد $-1.5 \times 10^{-2}\ ms^{-1}$ کی سپیڈ سے پیچھے کی طرف حرکت کرتا ہے منفی کی علامت ظاہر کرتی ہے کہ خلانورد رینچ کی مخالف سمت میں حرکت کرتا ہے۔

(b) خلانورد $27\ m$ کا فاصلہ 30 منٹس میں طے کرے گا۔

3.6 ایک مال گاڑی کی $6.5\times10^3\ kg$ ماس کی بوگی $0.8 ms^{-1}$ کی ولاسٹی سے حرکت کر رہی ہے۔ ایک اور $9.2\times10^3\ kg$ ماس کی بوگی

3.8 0.4 kg ماس کا ایک گیند 1.8m کی بلندی سے فرش پر گرایا جاتا ہے۔ گیند عموداً اوپر کی طرف 0.8 m تک اُچھلتا ہے۔ فرش کی بال پر لگائی گئی امپلس کی عددی قیمت اور سمت کیا ہوگی؟

معلوم:

گیند کا ماس $= m = 0.4kg$

ابتدائی بلندی $= h_1 = 1.8m$

ٹکرانے کے بعد آخری بلندی $= h_2 = 0.8m$

گریوی ٹیشنل ایکسلریشن $= g = 10ms^{-2}$

مطلوب: امپلس $= ?$

حل: فارمولا: $I = \Delta p = m(v_2 - v_1)$

ابتدائی بلندی پر پوٹینشل انرجی، کائی نیٹک انرجی میں بدل گئی۔

$$mgh = \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$\frac{1}{2}\cancel{m}v_1^2 = \cancel{m}gh$$

$$v_1^2 = 2gh$$

$$v_1 = \sqrt{2gh}$$

$$v_1 = \sqrt{2\times10\times1.8}$$

باب 4
فورس کے گھمانے کے اثرات (Turning Effects of Force)

طلبہ کے حاصلاتِ تعلم

اس باب کو پڑھنے کے بعد طلبہ اس قابل ہو جائیں گے کہ وہ:

- لائک اور ان لائک پیرالل فورسز کے درمیان فرق کر سکیں۔
- فورسز کے گھمانے کے اثرات پر مبنی مسائل کا تجزیہ کر سکیں۔

  (طلبہ کو معلوم ہونا چاہیے کہ ٹارک = فورس × محور سے عمودی فاصلہ اور اسے آسان مسائل میں استعمال کرنے کے قابل ہوں۔ حقیقی زندگی میں گھمانے کے اثرات کی مثالیں اور اطلاقات بتا سکیں)
- سنٹر آف ماس اور سنٹر آف گریویٹی کے معنی بیان کر سکیں۔
- وضاحت کر سکیں کہ پلمب لائن کا استعمال کرتے ہوئے پلین تختے کے سنٹر آف گریویٹی کی پوزیشن کیسے معلوم کی جائے۔
- توازن کی مختلف حالتوں کی وضاحت اور شناخت کر سکیں۔

  (اس میں توازن کی اقسام، شرائط اور حالتیں شامل ہیں، اور ان کی روزمرہ زندگی سے مثالوں کی نشاندہی کریں۔)
- سادہ اجسام کے (توازن میں) قیام پذیری پر سنٹر آف گریویٹی کی پوزیشن کے اثرات کا معیاری طور پر تجزیہ کر سکیں۔
- تجویز کر سکیں کہ کسی جسم کی قیام پذیری کو کیسے بہتر بنایا جا سکتا ہے: (سنٹر آف ماس کو نیچے کر کے اور جسم کے بنیادی ایریا کو بڑھا کر)۔

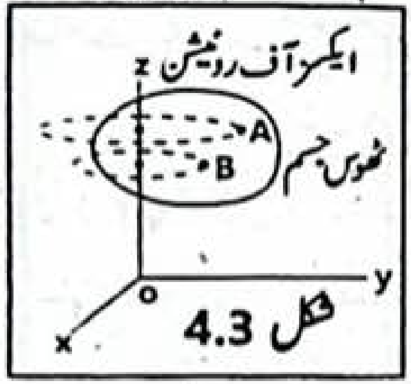
وضاحت: ایک مجموعی (Net) فورس کسی شے میں ایکسلریشن پیدا کر کے اس کی سیدھی حرکت پر اثر انداز ہوتی ہے۔

مثال: جب ہم پانی کی ٹونٹی کھولتے یا بند کرتے ہیں تو فورس کے گھمانے کا اثر استعمال کرتے ہیں۔

سوال 4: مندرجہ ذیل اصطلاحات کی مختصر وضاحت کریں۔

(i) ٹھوس جسم (رجڈ باڈی) (ii) ایکسز آف روٹیشن یا محور (iii) فورس کے عمل کی لائن (iv) مومنٹ آرم

جواب: (i) **ٹھوس جسم:** اگر کسی جسم پر فورس لگنے کے باوجود اس کے کوئی سے دو نقاط کے درمیان فاصلہ وہی رہتا ہے تو ایسے جسم کو ٹھوس جسم کہتے ہیں۔



شکل 4.3

(ii) **ایکسز آف روٹیشن:** گھومتے ہوئے ٹھوس جسم کے تمام ذرات فکسڈ دائروں ہی میں گھومتے ہیں جیسا کہ شکل (4.3) میں دکھایا گیا ہے۔ ان دائروں کے مرکز کو ملانے والی سیدھی لائن ایکسز آف روٹیشن یا محور کہلاتی ہے اس شکل میں یہ OZ ہے۔

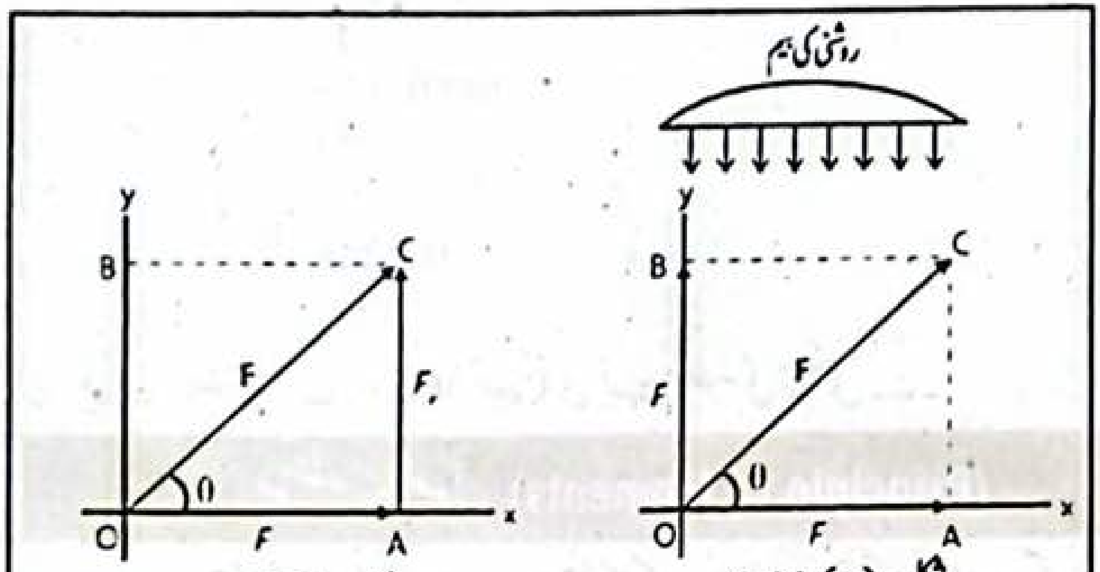
(iii) **فورس کے عمل کی لائن:** وہ لائن جس کے ساتھ فورس عمل کرتی ہے اسے فورس کے عمل کی لائن کہا جاتا ہے۔

(iv) **مومنٹ آرم:** کسی فورس کے عمل کی لائن کا ایکسز آف روٹیشن سے عمودی فاصلہ فورس کا مومنٹ آرم یا صرف مومنٹ آرم کہلاتا ہے۔

مثالوں سے وضاحت:

(1) کسی دروازے کو قبضے کے قریب سے دھکیل کر کھولنا مشکل ہے بہ نسبت اس کے ہینڈل کے ذریعے (شکل 4.4)۔ یہی وجہ ہے کہ دروازوں اور کھڑکیوں کے ہینڈل قبضے سے دور فاصلے پر لگائے جاتے ہیں تا کہ کم فورس کا مومنٹ بڑھایا جائے۔ اس سے دروازے کھولنا یا بند کرنا آسان ہو جاتا ہے۔

ایکسز پر ویکٹر F کا سایہ اس کا y-جزو ہوگا۔



شکل 4.11 (b)　　　شکل 4.11 (a)

مؤثر قیمت: ''کسی ویکٹر کا کسی مطلوبہ سمت میں جُزو اُس کی مؤثر قیمت کے برابر ہوتا ہے۔''

عملی طور پر x اور y اجزا، ویکٹر F کے سرے سے دونوں ایکسز پر عمود گرا کر کھینچے جا سکتے ہیں۔ ویکٹر F کے x-جزو کو افقی جزو F_x لکھا جاتا ہے اور y-جزو کو عمودی جزو F_y لکھا جاتا ہے۔ شکل (b) 4.11 سے بخوبی پتہ چل رہا ہے کہ F ویکٹر اس کے اجزا F_x اور F_y کا حاصل جمع ویکٹر ہے۔ اس لیے F_x اور F_y ویکٹر F کے عمودی اجزا ہیں۔

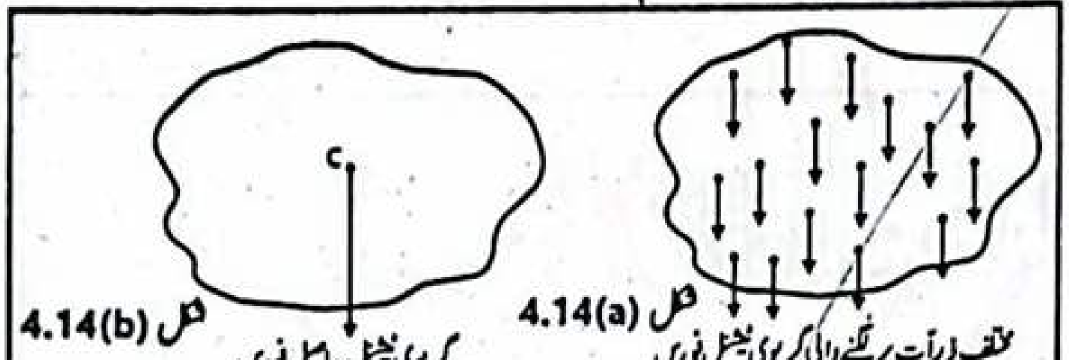
عمودی اجزا کی عددی قیمتیں: عمودی اجزا کی عددی قیمتیں شکل (b) 4.11 میں قائمۃ الزاویہ مثلث OAC سے معلوم کی جا سکتی ہیں۔

$$\frac{OA}{OC} = \cos\theta$$

F_x

ہوگی جیسا کہ شکل (4.14-b) میں دکھایا گیا ہے۔

یعنی Σmg = خاص فورس، جس میں Σ (سگما) کا مطلب مجموعہ ہے۔



شکل 4.14(b) شکل 4.14(a)

ہم جانتے ہیں کہ تمام ذرات پر عمل کرنے والی فورسز کا مجموعہ اُس شے کے کل وزن کے برابر ہے۔ $w = Mg$ جس میں $M = \Sigma m$ یعنی شے کا ماس۔

اگر کسی شے کو اس کے سنٹر آف گریویٹی پر سہارا دیا جائے تو وہ وہاں بغیر گھومے کھڑی رہتی ہے۔ باقاعدہ شکل والی کسی بھی شے کا سنٹر آف گریویٹی اُس کے جیومیٹریکل سنٹر پر ہوتا ہے۔ کچھ جیومیٹریکل شکلوں کے سنٹرز آف گریویٹی ٹیبل (4.1) میں دیے گئے ہیں۔

ٹیبل 4.1

اشیاء	سنٹر آف گریویٹی
مربع، مستطیل	وتروں کو ملانے والا نقطہ
مثلث	وسطانیوں کو ملانے والا نقطہ
گول پلیٹ	پلیٹ کا مرکز

مثالیں ہیں۔

(ii) حرکی توازن: حرکی توازن کی ایک بہت اچھی مثال چھاتہ بردار کی ہے (شکل 4.19)۔ آزادانہ گرنے کے چند سیکنڈ بعد پیراشوٹ کھل جاتا ہے اور تھوڑی سی دیر بعد چھاتہ بردار ایک یکساں ولاسٹی سے نیچے اترنا شروع ہو جاتا ہے۔ اس صورت میں چھاتہ بردار پر نیچے کی طرف لگنے والی فورس آف گریویٹی کو عموداً اوپر کی طرف عمل کرنے والی ہوا کی مزاحمت برابر ہو کر زائل کر دیتی ہے۔

شکل 4.19 ایک چھاتہ بردار حرکی توازن میں ہے

4.9 توازن کی شرائط (Conditions of Equilibrium)

سوال 15: توازن کی کتنی شرائط ہیں؟ تفصیلاً بیان کریں۔

جواب: توازن کی دو شرائط ہیں:

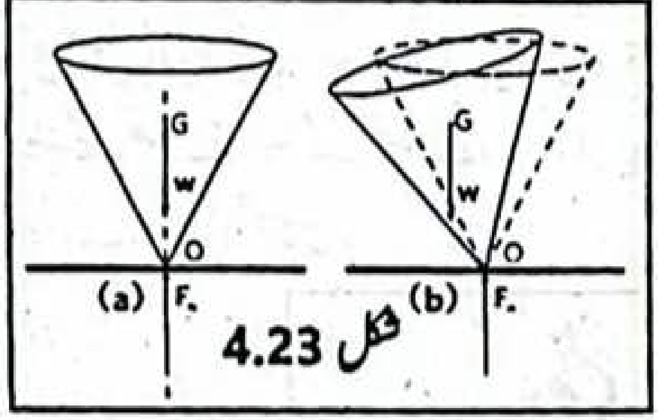
i- توازن کی پہلی شرط ii- توازن کی دوسری شرط

i- توازن کی پہلی شرط: توازن کی شرط x-ایکسز اور y-ایکسز کے ساتھ تمام فورسز کے اجزا کا مجموعہ صفر ہو۔

وضاحت: پہلی شرط کا تعلق انتقالی توازن سے ہے۔ نیوٹن کے دوسرے قانون حرکت کے مطابق $F = ma$۔ اگر جسم انتقالی توازن میں ہے تو $a = 0$۔ اس لیے مجموعی فورس لازماً صفر ہونی چاہیے۔ یعنی

$$\Sigma F = 0 \quad ....(4.7)$$

سے باہر نہیں جاتا۔ تب وزن w اور عمودی فورس F_n ایک ہی لائن میں نہیں رہتے لیکن اُن لائک پیرالل فورسز کی طرح عمل کرتے ہیں۔ پھر مخروط توازن میں نہیں رہتی۔ اُن لائک پیرالل فورسز ایک کلاک وائز ٹارک پیدا کرتی ہیں جو مخروط کو واپس اپنی اصل حالت میں واپس لے آتا ہے۔ یہ بات نوٹ کرنے والی ہے کہ کوئی شے اسی وقت تک توازن میں رہے گی جب تک اُس کا سنٹر آف ماس اس کی بنیاد کے اندر رہتا ہے۔



شکل 4.23

(ii) غیر قیام پذیر توازن: کوئی شے غیر قیام پذیر توازن میں تب ہوتی ہے جب اسے ذرا سا بھی جھکائیں تو یہ اپنی اصل حالت سے مزید دُور ہوتی جاتی ہے۔

وضاحت: مخروط کو اس کے نوک دار سرے کے سہارے توازن میں کھڑا کرنے کی کوشش کریں۔ یہ صرف ایک لمحے کے لیے کھڑی ہو سکے گی کیونکہ W اور F_n ایک ہی لائن میں واقع ہیں۔ اگر اسے ذرا سا بھی جھکائیں تو یہ خود بخود اپنی اصلی حالت میں واپس نہیں آئے گی۔ بلکہ یہ گر جائے گی کیونکہ اس کا سنٹر آف ماس زیادہ دیر اس کی بنیاد کے اوپر نہیں رہے گا۔ یہ اس لیے اُلٹ جائے گی کیونکہ W کی عمل کرنے کی لائن مخروط کی بنیاد O کے اندر نہیں رہے گی (شکل 4.23)۔ اس صورت میں ذرا سا جھکانے سے اس کا سنٹر آف گریویٹی نیچا ہو جائے گا اور یہ مزید گرتی چلی جائے گی۔ یہ دوبارہ کھڑی نہیں ہو سکتی۔ کیونکہ پیدا کی گئی اینٹی کلاک وائز ٹارک اس کو اور نیچے لے جائے گی۔

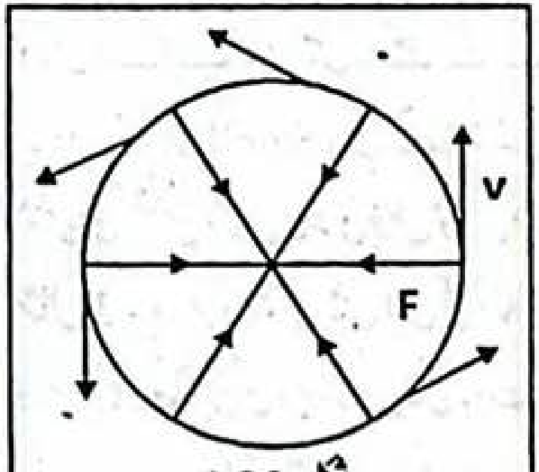
شکل 4.24

شکل 4.25

(iii) نیوٹرل توازن: اگر کسی شے کو ہلانے سے وہ نئی جگہ پر دوبارہ ریسٹ کی حالت میں آجائے اور اس کے سنٹر آف ماس کی اونچائی نہ بدلے تو ایسی شے کو نیوٹرل توازن میں ہونا کہا جائے گا۔

وضاحت: شکل (4.24) میں دکھایا گیا ایک سلنڈر افقی سطح پر پڑا ہوا نیوٹرل توازن میں ہے۔ اگر سلنڈر کو ذرا سا گھمایا جائے تو کوئی فورس یا ٹارک اس پر عمل کرنے والی نہیں ہے جو اسے اپنی اصلی جگہ پر واپس لے آئے یا اس سے دور لے

سوال 21: کسی جسم کی دائرے میں حرکت کی وضاحت کریں۔



شکل 4.28

جواب: دائرے میں حرکت: جب کوئی جسم دائرے میں حرکت کرتا ہے تو کسی نقطے پر اس کی ولاسٹی اس نقطے پر کھینچے گئے مماس کی سمت میں ہوگی۔ شکل (4.28) ظاہر کرتی ہے کہ دائرے کے ہر نقطے پر مماس کی سمت مختلف ہے۔ اس لیے یکساں سپیڈ سے کسی دائرے میں حرکت کرتی ہوئی کسی شے کی ولاسٹی مستقل طور پر تبدیل ہوتی رہتی ہے۔ اس لیے اس شے کو یکساں سپیڈ کے ساتھ دائروی راستے پر حرکت میں رکھنے کے لیے اس کی سمت پر عموداً ایک فورس ہمیشہ درکار ہوگی۔

اس بات کو نوٹ کیا جائے کہ F لازماً v پر عمود ہو۔ ایک لمحے کے لیے فرض کریں کہ اگر یہ v پر عمود نہ ہو تو فورس F کا v کی سمت میں کچھ نہ کچھ جزو (Component) ضرور بنے گا اور یہ ولاسٹی کی قیمت کو بدل دے گا۔ چونکہ وہ جسم یکساں سپیڈ سے حرکت کر رہا ہے، اس لیے یہ اسی صورت میں ممکن ہے اگر v کی سمت میں فورس کا جزو $F \cos 90° = 0$ ہو۔

4.13 سینٹری پیٹل فورس (Centripetal Force)

سوال 22: سینٹری پیٹل فورس کیا ہے؟ مختصراً وضاحت کریں۔

جواب: سینٹری پیٹل فورس: وہ فورس جو کسی جسم کو ایک دائرے میں یکساں سپیڈ سے گھمائے رکھتی ہے، سینٹری پیٹل فورس کہلاتی ہے۔

وضاحت: کوئی جسم دائروی راستے پر یکساں سپیڈ سے صرف اسی صورت میں حرکت کر سکتا ہے اگر اس پر ولاسٹی کے عموداً کوئی فورس مسلسل عمل کرتی رہے۔ یہ فورس ہمیشہ دائرے کے مرکز کی طرف ہوتی ہے۔ اسے سینٹری پیٹل فورس کہا جاتا ہے۔

ٹارک کی مساوات (4.1) کی رُو سے $\tau = F \times \ell$

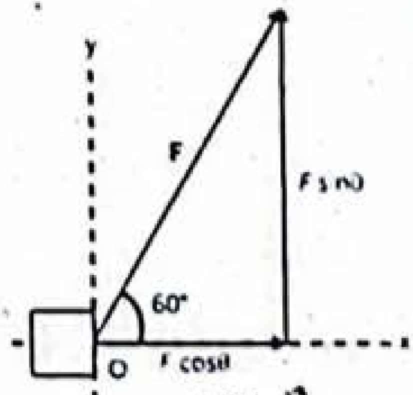
قیمتیں درج کرنے سے $\tau = 400\ N \times 0.25\ m = 100\ N\ m$

مثال: 4.3 ایک 160 N کی فورس لکڑی کے ایک بکس پر افقی سمت کے ساتھ 60° کا زاویہ بنا کر عمل کر رہی ہے۔ اس کے x اور y اجزا معلوم کریں۔

حل:

فورس کی عددی قیمت $= F = 160\ N$

زاویہ $= \theta = 60°$



شکل 4.12

کیلکولیٹر کے استعمال سے $\sin\theta = \sin 60° = 0.866$

$\cos\theta = \cos 60° = 0.5$

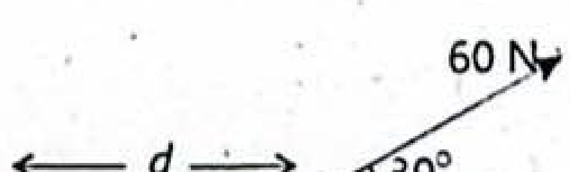
مساوات (4.2) کے مطابق x-جزو $F_x = F\cos\theta$

قیمتیں درج کرنے سے $F_x = 160\ N \times 0.5 = 80\ N$

مساوات (4.3) کے مطابق y-جزو $F_y = F\sin\theta$

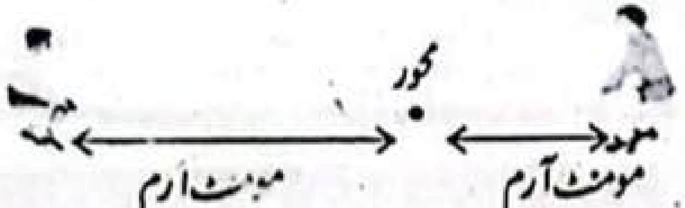
قیمتیں درج کرنے سے $F_y = 160\ N \times 0.866 = 138.6\ N$

مثال: 4.4 ایک میٹر رُول کو میز پر رکھ کر اُس کے ایک سرے میں ایسے پن لگا دی گئی ہے کہ یہ افقی طور پر آزادانہ گھوم سکے۔ میٹر رُول کے آزاد سرے پر 18 N کی ایک فورس



سرگرمیاں

سرگرمی 4.1 ٹیچر اپنی کلاس کو کھیلنے کے لیے میدان میں لے جائیں جہاں کوئی ''سی۔سا'' موجود ہو۔ ایک ہلکے بچے کو بائیں طرف اور ایک بھاری بچے کو سی۔سا کے دائیں طرف بٹھادیں۔ محور سے دونوں بچوں کا فاصلہ برابر ہونا چاہیے۔ ہر بچہ اپنے وزن کے برابر نیچے کی طرف فورس لگاتا ہے۔ کیا بھاری بچہ نیچے جھک جاتا ہے؟ ہاں! کیونکہ وہ زیادہ فورس لگا رہا ہے۔ اب بھاری بچے کو محور کے قریب کردیں اور ہلکے بچے کو محور سے دُور کردیں جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔ پھر طلبہ سے پوچھیں کہ انھوں نے کیا مشاہدہ کیا؟



جواب: ہم دیکھیں گے کہ ''سی۔سا'' اب مخالف سمت میں جھک جاتا ہے اور ہلکا بچہ نیچے جھک جاتا ہے۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ کسی فورس کے گھمانے کا اثر صرف اُس کی عددی قیمت پر منحصر نہیں ہوتا بلکہ اُس لوکیشن (مقام) پر بھی ہوتا ہے جہاں یہ عمل کرتی ہے۔ اس لیے ہم کہہ سکتے ہیں کہ جتنی زیادہ فورس ہوگی اتنا ہی زیادہ اس کا گھمانے کا اثر بھی ہوگا۔

انفارمیشن باکسز

کیا آپ جانتے ہیں؟

گاڑیوں کا سٹیئرنگ وہیل:

کسی گاڑی کو موڑنے کے لیے اس کے سٹیئرنگ وہیل پر کپل لگایا جاتا ہے۔ دلچسپ بات یہ ہے کہ آج کل گاڑیوں میں چھوٹے قطر کا سٹیئرنگ وہیل لگایا جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ زیادہ تر گاڑیوں میں پاور سٹیئرنگ ہوتا ہے۔ جس میں ایک پمپ کے ذریعے ایک قسم کا مائع دھکیلا جاتا ہے تاکہ وہیل کو گھمانے کے لیے کم فورس لگانی پڑے۔ نتیجتاً سٹیئرنگ وہیل بہت آسانی سے گھوم جاتا ہے۔

معروضی سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے کثیر الانتخابی سوالات

درست جواب کا انتخاب کریں۔

4.1 لائک اور ان لائک پیرالل فورسز

1- فورس ایک ____ مقدار ہے۔

(A) ویکٹر (B) سکیلر (C) (A) اور (B) دونوں (D) ان میں سے کوئی نہیں

2- فورس کسی جسم میں پیدا کرتا ہے:

(A) ایکسلریشن (B) ولاسٹی (C) ڈی سلریشن (D) (A) اور (B) دونوں

23- توازن کی دوسری شرط کے مطابق:

(A) $\Sigma\tau = 0$ (B) $\Sigma F = 0$ (C) $\Sigma\tau \neq 0$ (D) $\Sigma F \neq 0$

4.10 توازن کی حالتیں (Sates of Equlibrium)

4.11 قیام پذیری میں بہتری (Improvement of Stability)

4.12 عملی زندگی میں قیام پذیری کا اطلاق (Applications of Stability in Real Life)

4.13 سینٹری پیٹل فورس (Centripetal Force)

24- توازن کی ______ حالتیں ہیں۔

(A) دو (B) تین (C) چار (D) پانچ

25- کسی جسم کو دائروی راستے میں حرکت کے لیے ______ فورس کی ضرورت ہوتی ہے۔

(A) ٹارک (B) کپل (C) سینٹرل پیٹل (D) مستقل

26- سینٹری پیٹل فورس کا کلیہ ہے:

(A) $F_c = \frac{mv^2}{r}$ (B) $F_c = \frac{m^2r}{v}$ (C) $F_c = \frac{mr^2}{v}$ (D) $F_c = \frac{m^2v^2}{r}$

جوابات

9- فورس کا ٹارک صفر کب ہوگا؟

جواب: اگر فورس کے عمل کرنے والی لائن ایکسز آف روٹیشن میں سے گزرے تو فورس کا ٹارک صفر ہوگا کیونکہ اس کا مومنٹ آرم صفر ہو جاتا ہے۔

4.4	ویکٹرز کے عمودی اجزا (Resolution of Vectors)
4.6	مومنٹس کا اصول (Principle of Moments)

10- ریزولیوشن آف فورس کیا ہے؟

جواب: کسی فورس کو اس کے اجزا میں تقسیم کرنا ریزولیوشن آف فورس کہلاتا ہے۔

11- مومنٹس کا اصول بیان کریں۔

جواب: جب کوئی شے توازن کی حالت میں ہوگی تو کسی نقطے کے گرد کلاک وائز مومنٹس کا مجموعہ، اس نقطے کے گرد اینٹی کلاک وائز مومنٹس کے مجموعہ کے برابر ہوگا۔

4.8	توازن (Equilibrium)
4.9	توازن کی شرائط (Conditions of Equilibrium)

12- توازن کی تعریف کریں۔

جواب: اگر کسی جسم پر بہت سی فورسز اس طرح عمل کریں کہ ان کا حاصل فورس صفر ہو تو جسم حالت ریسٹ میں رہتا ہے اور اگر پہلے سے حرکت کر رہا ہے تو یکساں ولاسٹی سے حرکت جاری رکھے گا جسم کی یہ حالت توازن کہلاتی ہے۔

13- توازن کی کتنی اقسام ہیں؟

-2 حاصل فورس کیا ہے؟

جواب: کوئی فورس جو تمام فورسز کے مجموعہ کے برابر ہو وہ حاصل فورس کہلاتی ہے۔

-3 فورس کی عمل کرنے کی لائن کیا ہے؟

جواب: وہ لائن جس کی سمت میں کوئی فورس عمل کر رہی ہو وہ اس فورس کی عمل کرنے کی لائن کہلاتی ہے۔

-4 مومنٹ آرم کی تعریف کریں۔

جواب: فورس کے عمل کرنے کی لائن سے ایکسز آف روٹیشن تک عمودی فاصلہ فورس کا مومنٹ آرم کہلاتا ہے۔

-5 ٹارک کیا ہے؟

جواب: کسی فورس کا ٹارک یا مومنٹ آف فورس اس فورس اور اس کے مومنٹ آرم کے حاصل ضرب کے برابر ہوتا ہے۔

-6 کپل کیا ہے؟

جواب: جب ایک ہی جسم کے دو مختلف نقاط پر دو برابر اور مخالف فورسز عمل کر رہی ہوں تو وہ کپل بناتی ہیں۔

-7 سنٹر آف گریویٹی سے کیا مراد ہے؟

جواب: سنٹر آف گریویٹی کسی جسم کے اندر یا باہر ایک ایسا نقطہ ہے جہاں پر جسم کا کل وزن عمل کرتا ہے۔

-8 سنٹر آف ماس کی تعریف کریں۔

جواب: کسی جسم کا سنٹر آف ماس وہ نقطہ ہے جہاں یہ فرض کیا جا سکے کہ جسم کا تمام ماس وہاں اکٹھا ہو گیا ہے۔

-9 توازن کیا ہے؟

جوابات

1- 1 N اور 7 N کے درمیان　2- $F \sin 60°$　3- ٹارک　4- $\Sigma F = 0$ اور $\Sigma \tau = 0$

5- نقصان میں ہے　6- موشنس کے اصول کا　7- گہرے ترین مقام پر

8- جسم کے اندر، باہر یا سطح پر واقع ہوسکتا ہے　9- قیام پذیر توازن میں ہے　10- $\frac{mv^2}{r}$

2 مختصر جوابات کے سوالات

4.1 لائک اور اَن لائک پیرالل فورسز کی تعریف کریں۔

جواب: **لائک پیرالل فورسز:** اگر پیرالل فورسز ایک ہی سمت میں عمل کرتی ہوں تو انہیں لائک پیرالل فورسز کہا جاتا ہے۔

اَن لائک پیرالل فورسز: اگر پیرالل فورسز کی سمت ایک دوسرے کے مخالف ہوں تو انہیں اَن لائک پیرالل فورسز کہا جاتا ہے۔

4.2 کسی ویکٹر کے عمودی اجزا کیا ہوتے ہیں اور ان کی قیمتیں کیا ہوتی ہیں؟

جواب: **عمودی اجزا:** عام طور پر کسی فورس کو دو اجزا میں تقسیم کیا جاتا ہے جو ایک دوسرے پر عمود ہوتے ہیں۔ یہ اُس (فورس) کے عمودی اجزا کہلاتے ہیں۔

عمودی اجزا کی عددی قیمتیں:

$$F_x = F\cos\theta$$

$$F_y = F\sin\theta$$

4.3 کسی فورس کے عمل کرنے کی لائن کیا ہوتی ہے؟

مثال: ایک باریک لمبا گلاس ایک بڑے بنیاد والے پیالے کی نسبت کم توازن میں ہے کیونکہ اس کا اونچا سنٹر آف گریویٹی کی وجہ سے جب الٹتا ہے تو بنیاد سے باہر کی طرف حرکت کرتا ہے۔ سہارے کی بنیاد کا بڑا ہونا اور سنٹر آف گریویٹی کا نیچے ہونا اس کے توازن کو بڑھا دیتا ہے۔

4.4 کسی ایکسلریشن کے ساتھ حرکت کرنے والے جسم کو توازن کی حالت میں کیوں نہیں کہہ سکتے؟

جواب: ایکسلریشن کے ساتھ حرکت کرنے والا جسم توازن کی حالت میں نہیں ہوتا کیونکہ اس پر عمل کرنے والی مجموعی فورس اس کی ولاسٹی میں تبدیلی پیدا کرتی ہے۔

4.5 دو برابر وزن رکھنے والے لیکن مختلف اونچائی کے ڈبے (Boxes) ایک ٹرک کے فرش پر پڑے ہیں۔ اگر ٹرک چلتا ہوا ایک دم رُک جائے تو کس ڈبے کے الٹنے کا زیادہ امکان ہے؟ اور کیوں؟

جواب: زیادہ اونچا ڈبہ کے اُلٹنے کا زیادہ امکان ہے کیونکہ اس کا اونچا سنٹر آف گریویٹی اس کو کم توازن مہیا کرتا ہے اور چلتے ہوئے ٹرک کے ایک دم رُک جانے پر اس کے اُلٹ جانے کا زیادہ امکان ہے۔

4 تفصیلی سوالات

4.1 کسی ایک مثال کے ذریعے مومنٹس کے اصول کی وضاحت کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیں سوال نمبر 10

4.2 بیان کریں کہ کسی بے قاعدہ شکل کے تختہ کا سنٹر آف گریویٹی عملی طور پر آپ کیسے معلوم کر سکتے ہیں؟

جواب: جواب کے لیے دیکھیں سوال نمبر 12

4.3 توازن کی دو شرائط بیان کریں اور اُن کی وضاحت کریں۔

4.4 ایک سی۔سا کے سروں کے نزدیک دو بچوں کو بٹھا کر متوازن کیا گیا ہے۔ بچے A کا ماس 30 kg ہے اور وہ محور سے 2 m کے فاصلے پر بیٹھا ہے، جبکہ بچے B کا ماس 40 kg ہے اور وہ محور سے 1.5 میٹر کے فاصلے پر بیٹھا ہے۔ دونوں طرف مومنٹ معلوم کریں اور یہ بھی معلوم کریں کہ آیا سی۔سا توازن کی حالت میں ہے۔

جواب: معلوم:

بچے A کا وزن $= w_A = 30kg$

محور سے بچے A کا فاصلہ $= r_A = 2m$

بچے B کا وزن $= w_B = 40\ kg$

محور سے بچے B کا فاصلہ $= r_B = 1.5m$

مطلوب:

بچے A کا مومنٹ $= \tau_A = ?$

بچے B کا مومنٹ $= \tau_B = ?$

حل: بچے A کے کل مومنٹ کے لیے:

$$\tau_A = F_A \cdot r_A$$
$$= m_A g \cdot r_A$$
$$= (30 \times 10)(2)$$
$$= (300)(2)$$
$$\tau_A = 600\ Nm$$

بچے B کے کل مومنٹ کے لیے:

$$\tau_B = F_B \cdot r_B$$
$$= m_B g \cdot r_B$$

$$T \sin\theta = w$$

$$T = \frac{w}{\sin\theta}$$

$$T = \frac{5}{\sin 60} = \frac{5}{0.866} = 5.8N$$

F معلوم کرنے کے لیے افقی توازن کی شرط کے لیے

$$T\cos\theta = F$$

$$F = 5.8 \times \cos 60$$

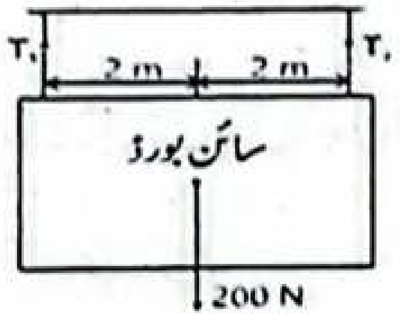
$$F = 5.8 \times (0.5)$$

$$F = 2.9N$$

جواب: رسی میں 5.8 N کا تناؤ ہے۔

اور 2.9 N کی فورس ہے۔

4.8 ایک سائن بورڈ کو سٹیل کی دو تاروں کی مدد سے لٹکایا گیا ہے، جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔ اگر بورڈ کا وزن 200 N ہو تو رسیوں میں تناؤ معلوم کریں۔



معلوم:

$$w = 200\ N$$

مطلوب:

$$T_1 = ?$$

$$T_2 = ?$$

حل: تناؤ کی وجہ سے اوپر کی طرف لگنے والی ٹوٹل فورس بورڈ کے وزن کو متوازن کرے گا۔

$$T_1 \sin\theta + T_2 \sin\theta = w$$

باب 5
ورک، انرجی اور پاور (Work, Energy And Power)

طلبہ کے حاصلاتِ تعلم

اس باب کو پڑھنے کے بعد طلبہ اس قابل ہو جائیں گے کہ وہ:

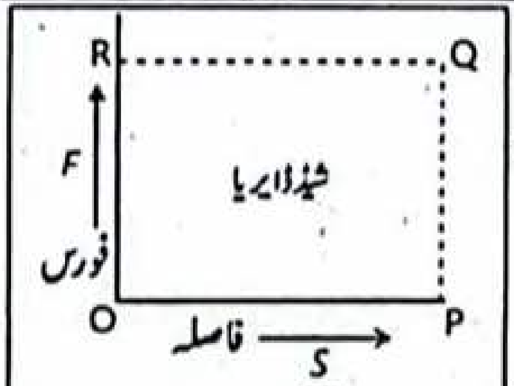
- ورک کی تعریف کر سکیں۔
- مساوات استعمال کر سکیں گے یعنی ورک = فورس × فورس کی سمت میں طے شدہ فاصلہ ($W = F \times S$) (حسابی سوالات حل کرنے کے لیے اس کا اطلاق کر سکیں)۔
- انرجی کی تعریف کر سکیں یعنی انرجی ورک کرنے کی صلاحیت ہے۔
- وضاحت کر سکیں کہ انرجی ذخیرہ کی جا سکتی ہے: (جیسے گریوی ٹیشنل پوٹینشل، کیمیکل، ایلاسٹک پوٹینشل، نیوکلیئر، الیکٹروسٹیٹیک اور انٹرنل (تھرمل) انرجی۔
- ثابت کر سکیں کہ کائی نیٹک انرجی $E_k = \frac{1}{2} mv^2$۔ (حرکت کی مساواتوں کا استعمال درکار نہیں۔ کائی نیٹک گرافس کے ذریعے ثبوت کافی ہوگا)۔
- گریوی ٹیشنل پوٹینشل انرجی کے لیے فارمولے کو ثابت کر سکیں اور استعمال کر سکیں۔
- کائی نیٹک اور گریوی ٹیشنل پوٹینشل انرجی کے فارمولوں کو انرجی کے تبادلوں سے متعلق سادہ حسابی سوالات حل کرنے کے لیے استعمال کر سکیں: (جیسے انرجی کی ایک شکل سے دوسری میں تبدیلی، بشمول انرجی کا ماحول میں ضیاع)۔
- وضاحت کر سکیں کہ انرجی کس طرح واقعات اور عمل کے دوران منتقل اور ذخیرہ ہوتی ہے: (مثال کے طور پر: مکینیکل ورک کے ذریعے،

یہ وہ صورت ہے جب فورس اور طے کردہ فاصلے کی سمت ایک جیسی ہے۔

شکل 5.6

مرحلہ II: اب اگر $\theta = 90°$ تب $\cos 90° = 0$، اس کا مطلب ہے کہ فاصلے کی سمت میں فورس کا کمپونینٹ صفر ہے۔ لہٰذا $W = FS(0) = 0$

یہ وہ صورت ہے جب فورس ڈس پلیسمنٹ کے ساتھ عموداً عمل کر رہی ہو۔ شکل 5.6 پر غور کریں جب ایک شخص بیگ اُٹھا کر کچھ فاصلے تک لے جاتا ہے تو یہ ورک صفر ہوگا، چونکہ فورس ڈس پلیسمنٹ کے عموداً عمل کر رہی ہے۔



شکل 5.7

گراف کے ذریعے ورک کی مقدار معلوم کرنا:

ایک مستقل فورس F کسی جسم پر S فاصلے تک عمل کرتی ہے۔ اس فورس اور فاصلے کے درمیان گراف شکل 5.7 میں دکھایا گیا ہے۔ اگر فورس اور فاصلے کی سمت ایک ہے تو اس صورت میں:

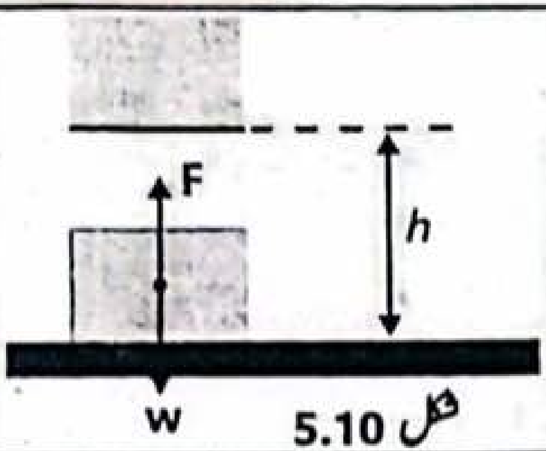
$$\text{ورک } W = F \times S$$

اس شکل میں گراف OPQR کا ایریا بھی F×S کے برابر ہے۔ لہٰذا فورس اور فاصلے کی لائن کے نیچے والا ایریا ورک کو ظاہر کرے گا۔

سوال 3: ورک کے SI یونٹ کی تعریف کریں؟

جواب: ورک کا SI یونٹ جول ہے۔

جول: ایک جول وہ ورک ہے جو ایک نیوٹن فورس اپنی ہی سمت میں ایک میٹر تک حرکت دینے میں کرتی ہے۔ $1\,J = 1N \times 1m$



شکل 5.10

نیوکلیئر انرجی: ایٹم کے نیوکلیس میں موجود مخفی انرجی کو نیوکلیئر انرجی کہتے ہیں۔ جب بڑے ایٹموں کو چھوٹے ایٹموں میں تقسیم کیا جاتا ہے تو یہ انرجی حرارت اور دوسری ریڈی ایشنز کی شکل میں ظاہر ہوتی ہے۔

پوٹینشل انرجی کی حسابی مساوات: شکل (5.10) میں دکھائے گئے ایک وزن w کے بلاک کو جب کسی بلندی h تک اٹھایا جاتا ہے تو اس کی سطح زمین کے لحاظ سے بلند پوزیشن پر پوٹینشل انرجی آ جاتی ہے۔

جب بھی اسے گرنے دیا جائے گا اس میں ورک کرنے کی صلاحیت ہوگی۔

بلاک کو اوپر لے جانے کے لیے جو ورک کیا گیا تھا وہی اس کی پوٹینشل انرجی ہوگی۔ لہٰذا

پوٹینشل انرجی E_p = بلند پوزیشن پر لے جانے کے لیے کیا گیا ورک

اس بلاک کو یکساں ولاسٹی سے بلندی h تک اوپر اٹھانے کے لیے فورس F کا اس کے وزن w کے برابر ہونا ضروری ہے، لہٰذا $w = mg$

اس لیے بلندی h پر بلاک کی پوٹینشل انرجی ہو جاتی ہے:

$$E_p = wh,$$

یا

$$E_p = mgh \quad \text{..........} \quad (5.4)$$

شکل 5.11 آبشار

مثال: گریوی ٹیشنل پوٹینشل انرجی کی ایک واضح مثال آبشار (شکل 5.11) کی ہے۔ آبشار کی بلند پوزیشن پر پانی میں پوٹینشل انرجی موجود ہے۔ جب پانی نیچے گرتا ہے تو پوٹینشل انرجی پانی کی کائی نیٹک انرجی میں تبدیل ہوتی ہے اور تیزی سے گرتا ہوا پانی ٹربائن چلا کر الیکٹریسٹی پیدا کرتا ہے۔

5.3 انرجی کنزرویشن (Conservation of Energy)

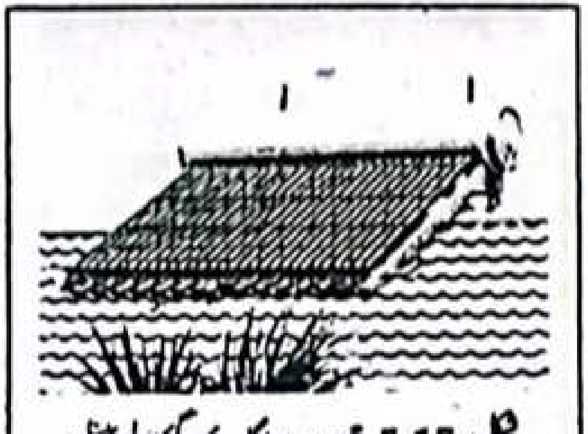
سوال 9: سولر انرجی کیا ہے؟ سولر انرجی کے استعمال بیان کریں۔

جواب: سولر انرجی: سورج سولر انرجی کا سب سے بڑا ذریعہ ہے۔ سورج کی روشنی سے حاصل ہونے والی انرجی کو سولر انرجی کہتے ہیں۔

سولر انرجی کا استعمال: اسے دو طریقوں سے استعمال کیا جاتا ہے۔

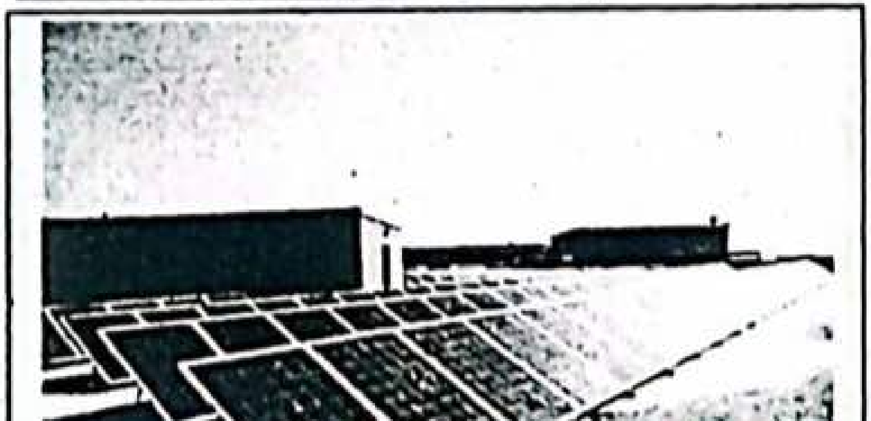
(i) سولر انرجی سے یا تو کسی سسٹم سے حرارت حاصل کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

(ii) سولر انرجی سے براہ راست الیکٹریسٹی پیدا کر لی جاتی ہے۔



شکل 5.15 چھت پر لگائے گئے سولر پینلز

(i) پہلا طریقہ: اس طریقہ کار میں سولر پینلز سورج کی انرجی کو جذب کرتے ہیں جو بڑی میٹل پلیٹس پر مشتمل ہوتے ہیں ان کا رنگ سیاہ ہوتا ہے۔ ان سے پائپوں میں بہتا ہوا پانی گرم کیا جاتا ہے، جسے عمارات کو گرم رکھنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ اگر سورج کی شعاعوں کو ریفلیکٹرز یا آئنوں کی مدد سے کسی چھوٹے ایریا پر مرکوز کر لیا جائے تو اس سے خاطر خواہ ایک بلند ٹمپریچر حاصل کر کے پانی کو بوائلر کے ذریعے سٹیم میں تبدیل کیا جا سکتا ہے، جس سے الیکٹریسٹی حاصل کی جا سکتی ہے۔



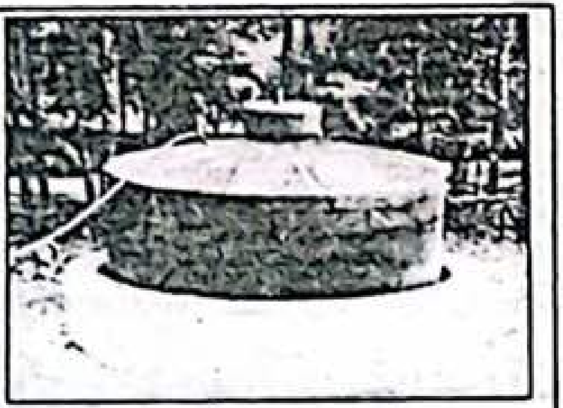
(ii) دوسرا طریقہ: ایک دوسرے طریقے میں سولر سیلز کی مدد سے سورج کی روشنی کو براہ راست الیکٹریسٹی میں تبدیل کر لیا جاتا ہے۔ سولر سیلز کو فوٹو وولٹک سیلز (Photo Voltaic Cells) بھی کہتے ہیں۔ ایک سیل سے بہت کم وولٹیج پیدا ہوتی ہے۔ عملی طور پر زیادہ ہائی وولٹیج حاصل کرنے کے لیے بہت زیادہ تعداد میں سولر سیلز کو سلسلہ وار جوڑ لیا جاتا ہے جنہیں سولر پینل کہتے ہیں، جیسا کہ شکل (5.16)

ویوز کی انرجی سے ڈک فلوٹ بیلنس فلوٹ کی نسبت حرکت کرتی ہے۔ ڈک فلوٹ کی نسبتی حرکت (Relative motion) سے الیکٹریسٹی کے جنریٹرز چلائے جاتے ہیں۔

سوال 13: بائیوفیول انرجی کیا ہے؟ وضاحت کریں۔

جواب: بائیوفیول انرجی: یہ انرجی بائیوماس (Biomass) سے حاصل کی جاتی ہے۔ یہ نامیاتی میٹریل پودوں، گلی سڑی سبزیوں، پھلوں، جانوروں کا فضلہ، کوڑا کرکٹ، گندے گٹر کے پانی وغیرہ پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ میٹریل براہ راست فیول کے طور پر استعمال کرلیا جاتا ہے، یا اسے دیگر فیولز میں تبدیل کرلیا جاتا ہے۔ براہ راست اس کو بوائلر میں جلا کر الیکٹریسٹی پیدا کرنے کے لیے سٹیم بنائی جاتی ہے۔

میتھین گیس: جبکہ ایک اور طریقہ کار عمل میں گلے سڑے نباتات کو ایک بڑے برتن جسے ڈائی جیسٹر کہتے ہیں میں بند کرکے میتھین گیس بنائی جاسکتی ہے (شکل 5.21)



شکل 5.21 ڈائی جیسٹر

بائیوگیس: اس عمل میں مائکرو آرگنزم آکسیجن کی موجودگی میں اس نامیاتی میٹریل کو توڑ پھوڑ کر بائیو گیس بناتے ہیں جسے قدرتی گیس کی طرح جلانے اور کھانا بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

بائیوفیول: بائیوماس سے بائیوفیول یعنی ایتھانول الکوحل بھی بنایا جاتا ہے۔ جو پٹرول کی جگہ گاڑیوں میں استعمال ہوسکتا ہے۔ اس عمل میں بیکٹیریا یا بائیوماس کو بائیوفیول میں تبدیل کرتے ہیں۔

5.5 انرجی کے قابل تجدید اور ناقابل تجدید ذرائع (Renewable and Non Renewable Energy Sources)

سوال 14: انرجی کے قابلِ تجدید اور ناقابلِ تجدید ذرائع کون سے ہیں؟ وضاحت کریں۔

جواب:

سوال 17: پاور کے یونٹ کی تعریف کریں۔

جواب: پاور کا SI یونٹ واٹ (watt) ہے۔ اسے علامت W سے لکھا جاتا ہے۔

واٹ: ایک جول فی سیکنڈ ورک کی شرح ایک واٹ ہوتی ہے۔

$$1W = \frac{1J}{1s} = Js^{-1}$$

پاور کے بڑے یونٹس: پاور کے بڑے یونٹس کلوواٹ اور میگاواٹ ہیں۔

$$1\ kW = 10^3\ W$$
$$1\ MW = 10^6\ W$$

ہارس پاور: برٹش انجینئرنگ سسٹم میں پاور کا یونٹ ہارس پاور کہلاتا ہے۔ جو 746 W کے برابر ہوتا ہے۔

$$1hp = 746W$$

5.8 ایفی شینسی (Efficiency)

سوال 18: ایفی شینسی کیا ہے؟ حسابی مساوات لکھیں۔

جواب: ایفی شینسی: کارآمد آؤٹ پٹ انرجی اور کل ان پٹ انرجی کی نسبت کسی سسٹم کی ایفی شینسی کہلاتی ہے۔

وضاحت: کسی ورکنگ سسٹم کی ایفی شینسی سے ہمیں یہ پتہ چلتا ہے کہ اسے مہیا کردہ انرجی میں سے کتنی کارآمد انرجی ورک میں تبدیل ہوتی ہے۔ اور کتنی انرجی ضائع ہو جاتی ہے۔ مہیا کردہ انرجی کو ان پٹ انرجی (Input energy) اور مطلوبہ شکل میں تبدیل ہونے والی انرجی کو آؤٹ پٹ انرجی (Output Energy) کہتے ہیں۔

حسابی مساوات:

$$\text{ایفی شینسی} = \frac{\text{کارآمد آؤٹ پٹ انرجی}}{\text{کل ان پٹ انرجی}}$$

پہلے ہم نیوٹن کے دوسرے قانون کو استعمال کر کے عمل کردہ فورس معلوم کریں گے:

$$F = ma = 1000\ kg \times 4ms^{-2} = 4000\ N$$

مساوات 5.1 سے ورک $W = F \times S$

$$W = 4000N \times 50\ m = 2.0 \times 10^5 J$$

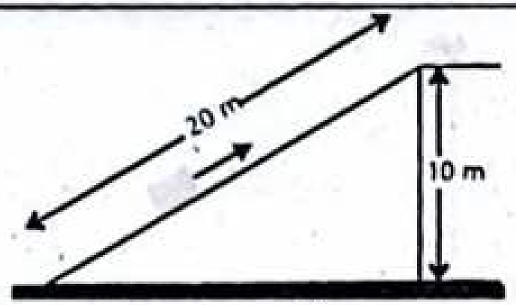
مساوات 5.5 کی رُو سے $P = \frac{W}{t}$

W اور t کی قیمتیں درج کرنے سے

$$P = \frac{2.0\times10^5\ J}{5s} = 4\times10^4\ W = 40\ kW$$

مثال 5.6: 120 نیوٹن وزن کے ایک بلاک کو 100 N کی فورس لگا کر ایک سلوپ پر 10 میٹر بلندی تک گھسیٹا گیا ہے۔ اگر سلوپ کی لمبائی 20 میٹر ہو تو اس سسٹم کی ایفی شینسی معلوم کریں۔

حل:



شکل 5.24

بلاک کا وزن $W = 120N$

عمل کردہ فورس $F = 100N$

فاصلہ $S = 20\ m$

بلندی $h = 10\ m$

ایفی شینسی $= ?$

بلاک کو اوپر اُٹھانے کے لیے کیا جانے والا کام $= F \times S = 100N \times 20\ m = 2000\ J$

لہٰذا ان پٹ انرجی $= 2000\ J$

معروضی سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے کثیر الانتخابی سوالات

5.1 ورک (Work)

درست جواب کا انتخاب کریں۔

1- کیا گیا ورک صفر ہوگا جب فورس اور فاصلے کے درمیان زاویہ ہوگا:

(A) 45°　(B) 60°　(C) 90°　(D) 180°

2- اگر کسی فورس کی حرکت کی سمت اُس جسم کی حرکت کی سمت کے عموداً ہو تو کیا گیا ورک ہوگا:

(A) سب سے زیادہ　(B) سب سے کم　(C) صفر　(D) ان میں سے کوئی نہیں

3- کیے گئے ورک کا فارمولا ہے:

(A) $W = F \times S$　(B) $W = F \times t$　(C) $W = \frac{F}{S}$　(D) $W = \frac{t}{F}$

4- ورک کا SI یونٹ کیا ہے؟

(A) ویبر　(B) نیوٹن　(C) نیوٹن سیکنڈ　(D) جول

5- ایک جول برابر ہے:

25- ان میں سے کون سے قابل تجدید ذرائع ہیں:

(A) ویو انرجی (B) ٹائیڈل انرجی (C) سولر انرجی (D) یہ سب ہیں

26- ان میں سے کون سے نا قابل تجدید ذرائع ہیں۔

(A) فوسلز فیول (B) ٹائیڈل انرجی (C) سولر انرجی (D) جیوتھرمل انرجی

5.7 پاور (Power)

5.8 ایفی شینسی (Efficiency)

27- کام کرنے کی شرح کہلاتی ہے:

(A) انرجی (B) ٹارک (C) پاور (D) مومینٹم

28- پاور کا SI یونٹ ہے:

(A) واٹ (B) سیکنڈ (C) ms^{-1} (D) ms^{-2}

29- پاور کا فارمولا ہے:

(A) $P = wt$ (B) $P = \frac{w}{t}$ (C) $P = mv$ (D) $P = ma$

30- مفید آؤٹ پٹ انرجی اور ان پٹ انرجی کے تناسب کو کہا جاتا ہے:

(A) انرجی (B) پاور (C) ایفی شینسی (D) بائیوماس

$$F = \frac{W}{S}$$

قیمتیں درج کرنے سے

$$F = \frac{100}{10}$$

$$F = 10\ N$$

5.2 انرجی (Energy)

-5 انرجی اور اس کے یونٹ کی تعریف کریں۔

جواب: انرجی: کسی جسم کے ورک کرنے کی صلاحیت کو انرجی کہتے ہیں۔ انرجی کا یونٹ جول ہے۔

جول: جب کسی جسم پر ایک جول ورک کیا جاتا ہے تو خرچ ہونے والی انرجی ایک جول ہوتی ہے۔

-6 انرجی کی بنیادی اقسام کون سی ہیں؟

جواب: انرجی کی دو بنیادی اقسام درج ذیل ہیں:

(i) کائنیٹک انرجی (ii) پوٹینشل انرجی

-7 پوٹینشل انرجی کی اقسام کون سی ہیں؟ نام لکھیں۔

جواب: (i) گریوی ٹیشنل پوٹینشل انرجی (ii) ایلاسٹک پوٹینشل انرجی (iii) کیمیکل پوٹینشل انرجی

(iv) تھرمل/ انٹرنل انرجی (v) نیوکلیئر انرجی

اہم نکات

1- ورک کی تعریف لکھیں۔
جواب: جب کوئی فورس کسی جسم پر عمل کرتے ہوئے اسے فورس کی سمت میں حرکت دیتی ہے تو فورس اور طے کردہ فاصلے کے حاصل ضرب کو ورک کہتے ہیں۔
2- جول کی تعریف بیان کریں۔
جواب: ایک جول ورک کی وہ مقدار ہے جو ایک نیوٹن فورس اپنی ہی سمت میں کسی جسم کو ایک میٹر تک حرکت دیتی ہے۔
3- انرجی کیا ہے؟
جواب: کسی جسم کے ورک کرنے کی صلاحیت کو انرجی کہتے ہیں۔ اس کا یونٹ بھی جول ہے۔
4- کائی نیٹک انرجی کی تعریف کریں۔
جواب: متحرک جسم کے کام کرنے کی صلاحیت کو کائی نیٹک انرجی کہتے ہیں۔
5- گریوی ٹیشنل پوٹینشل انرجی کیا ہے؟
جواب: گریوی ٹیشنل پوٹینشل انرجی کسی جسم کے کام کرنے کی وہ صلاحیت جو اس کے گریوی ٹیشنل فیلڈ میں اس کی پوزیشن کے حوالے سے ہوتی ہے۔
6- ایلاسٹک پوٹینشل انرجی کی تعریف بیان کریں۔
جواب: کسی سپرنگ کو دبانے یا کھینچنے سے انرجی اس میں سٹور ہو جاتی ہے، اسے ایلاسٹک پوٹینشل انرجی کہتے ہیں۔
7- فوسل فیول انرجی کیا ہے؟
جواب: کوئلہ، تیل اور گیس کے جلنے سے جو انرجی پیدا ہوتی ہے اسے فوسل فیول انرجی کہتے ہیں۔
8- ہائیڈروالیکٹرک انرجی کی تعریف کریں۔

$$K.E. = \frac{1}{2}mv^2$$

کائی نیٹک انرجی کا انحصار ماس اور ولاسٹی دونوں پر ہے۔یہی وجہ ہے کہ ایک آہستہ چلتی ہوئی کار کی کائی نیٹک انرجی ایک تیز رفتار موٹر سائیکل سے زیادہ ہے کیونکہ کار کا ماس موٹر سائیکل کے ماس کی نسبت زیادہ ہے۔

5.3 ایک فورس F_1 10 سیکنڈ میں 5 جول ورک کرتی ہے۔ایک دوسری فورس F_2 5 سیکنڈ میں 3 جول ورک کرتی ہے۔کونسی فورس زیادہ پاور کی حامل ہے؟

جواب: جیسا کہ ہم جانتے ہیں

$$P = \frac{W}{t}$$

لہٰذا

$$P_1 = \frac{W_1}{t_1} = \frac{5}{10} = 0.5W \quad ; \quad P_2 = \frac{W_2}{t_2} = \frac{3}{5} = 0.6W$$

پس دوسری فورس F_2 زیادہ پاور کی حامل ہے۔

5.4 دوڑتی ہوئی خاتون سیڑھی پر چڑھتی ہے۔اس دوران وہ 4500 جول گریوی ٹیشنل انرجی حاصل کر لیتی ہے۔اگر وہ اسی سیڑھی پر پہلے سے دوگنا سپیڈ سے دوڑتی ہوئے چڑھے تو وہ کتنی پوٹینشل انرجی حاصل کرے گی؟

جواب: پوٹینشل انرجی کا انحصار کسی بھی صورت میں جسم کی سپیڈ پر نہیں ہوتا۔
جسم کا پوٹینشل انرجی حاصل کرنے کا انحصار صرف اور صرف بلندی اور ماس پر ہوتا ہے۔
لہٰذا اگر خاتون دوگنا سپیڈ سے دوڑتے ہوئے بھی سیڑھی چڑھتی ہے تو بھی اس کی پوٹینشل انرجی وہی رہے گی یعنی 4500 جول۔

کائی نیٹک انرجی $= (K.E.)_1 = \frac{1}{2}mv^2$

$(K.E.)_1 = \frac{1}{2}mv^2$ ___ (i)

دوسرے جسم کے لیے:

ماس $= 2m$

ولاسٹی $= v/2$

کائی نیٹک انرجی $= (K.E.)_2 = \frac{1}{2}(2m)\left(\frac{v}{2}\right)^2$

$= \frac{mv^2}{4}$

$(K.E.)_2 = \frac{1}{4}mv^2$ ___ (ii)

مساوات (i) اور (ii) کا موازنہ کرنے سے

$(K.E.)_1 > (K.E.)_2$

پس پہلے جسم کی انرجی زیادہ ہوگی۔

5.3 ایک کار ایک کروی سڑک پر یکساں سپیڈ سے حرکت کر رہی ہے۔ کیا اس کی کائی نیٹک انرجی تبدیل ہو رہی ہے؟

جواب: جی نہیں! اس کی کائی نیٹک انرجی تبدیل نہیں ہوگی۔

5 حسابی سوالات

5.1 20 نیوٹن کی فورس °60 کے زاویہ پر عمل کرتی ہوئی ایک بکس کو 3 میٹر تک کھینچتی ہے۔ وہ کتنا ورک کرتی ہے؟

معلوم:

$F = 20\ N$

$\theta = 60^\circ$

$d = 3m$

مطلوب:

کیا گیا ورک = $W = ?$

حل:

$W = F\ d \cos\theta$

$W = (20\ N)\ (3m) \cos 60^\circ$

$W = (60\ Nm)\ (0.5)$

$W = 30\ J$

جواب: کیا گیا ورک J 30 ہے۔

5.2 ایک جسم 8 نیوٹن فورس کے زیرِ عمل 5 میٹر تک سیدھی لائن میں چلتا ہے۔ اگر ورک 20 جول ہوا ہو تو معلوم کریں کہ فورس کس زاویہ پر عمل کر رہی تھی؟

ڈیٹا:

معلوم:

$d = 5m$

$F = 8N$

$W = 20J$

5.6 140 گرام کی ایک گیند 35 میٹر فی سیکنڈ کی ابتدائی ولاسٹی کے ساتھ عموداً اوپر کی طرف پھینکی گئی ہے۔ یہ گیند کتنی بلندی تک اوپر جائے گی؟

معلوم:

ابتدائی ولاسٹی $(v_i) = 35\ m/s$

آخری ولاسٹی $= v_f = 0ms^{-1}$

ماس $(m) = 0.14\ kg$

گریوی ٹیشنل ایکسلریشن $(a) = -10\ m/s^2$

(منفی کی علامت اوپر کی طرف حرکت کو ظاہر کرتی ہے)

مطلوب: زیادہ سے زیادہ بلندی $(S) = ?$

حل:

$$2aS = v_f^2 - v_i^2$$

$$2(-10\ ms^{-2})S = (0)^2 - (35ms^{-1})^2$$

$$(-20ms^{-2})S = -1225$$

$$S = \frac{1225}{20}$$

$$S = 61.25m$$

جواب: زیادہ سے زیادہ بلندی 61.25 میٹر ہے۔

5.7 ایک لڑکی جھولے پر جھول رہی ہے۔ جھولے پر اس کی کم سے کم بلندی گراؤنڈ سے 1.2 میٹر اور زیادہ سے زیادہ بلندی 2 میٹر رہتی ہے۔ اس کی زیادہ سے زیادہ ولاسٹی کتنی ہوگی اور کس مقام پر ہوگی؟

معلوم:

$W = F \times d$

$W = (25) \times (10)$

$W = 250\ J$

(ii) معلوم:

$d = 10m$

مطلوب:

$W_2 = ?$

حل:

بلندی معلوم کرنے کے لیے:

بلندی $(h) = d \sin\theta$

بلندی $(h) = (10m) \times (\sin (30)^\circ)$

$= 10 \times 0.5$

$h = 5m$

کیا گیا ورک معلوم کرنے کے لیے:

$W = mgh$

$W = 5 \times 10 \times 5$

$W = 250\ J$

جواب: (i) اور (ii) سے۔

دونوں صورتوں میں کیا گیا ورک J 250 ہے۔

5.10 10 کلوگرام کا ایک بکس ایک ریمپ یا سلوپ پر 80 نیوٹن کی فورس لگا کر 15 میٹر تک دھکیلا جاتا ہے۔ اگر بکس اس دوران 5 میٹر کی بلندی

$$P = \frac{4000\,J}{8s} = 500\,watt$$

جواب: لڑکے نے 500 W طاقت لگائی۔

5.13 ایک فورس F فاصلہ L تک ایک جسم پر عمل کرتی ہے۔ اس کے بعد فورس بڑھا کر 2F کر دی جاتی ہے جو 2L فاصلے تک عمل کرتی ہے۔ اس کا فورس۔ڈس پلیسمنٹ گراف بنائیں اور ورک کی کل مقدار معلوم کریں۔

معلوم:

$$F_1 = F$$
$$F_2 = 2F$$
$$L_1 = L$$
$$L_2 = 2L$$

مطلوب:

ورک کی کل مقدار = ?

حل:

ورک کی کل مقدار = پارٹ-1 کا کیا گیا ورک + پارٹ-2 کا کیا گیا ورک

$$= FL + (2F)(2L)$$

$$= FL + 4FL$$

انشائی طرز سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے انشائی طرز سوالات

تعارف

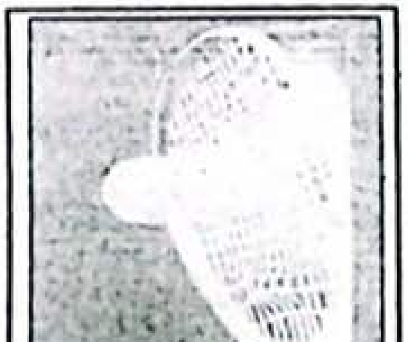
اس باب میں جو بڑے موضوع زیر بحث لائے جائیں گے وہ یہ ہیں۔

(i) فورس لگانے سے ٹھوس اشیا میں بگاڑ (ii) ڈینسٹی (iii) پریشر

6.1 ٹھوس اشیا میں بگاڑ (Deformation of Solids)

سوال 1: مندرجہ ذیل کی مختصراً وضاحت کریں۔

- بگاڑنے والی فورس
- لچک
- لچک کی حد



جواب: بگاڑنے والی فورس: کسی شے پر کوئی بیرونی فورس عمل کرے تو وہ اس کا سائز یا شکل تبدیل کر سکتی ہے۔ ایسی فورس بگاڑنے والی فورس کہلاتی ہے۔

مثال: اگر کسی سپرنگ پر ایک مناسب فورس لگائی جائے تو وہ اس کی لمبائی کو بڑھا سکتی ہے، جسے بڑھاؤ (Extension) کہا جاتا ہے یا دباؤ (Compression) سے اس کی لمبائی کو کم کر سکتی ہے۔ اگر فورس کو

6.3 ڈینسٹی (Density)

سوال 4: ڈینسٹی کیا ہے؟ اور اسے کیسے معلوم کرتے ہیں؟

جواب: ڈینسٹی:

کسی مادے کی ڈینسٹی اس کے یونٹ والیوم کے ماس کے برابر ہوتی ہے۔

فارمولا:

$$\text{ڈینسٹی} = \frac{\text{ماس}}{\text{والیوم}}$$

یونٹ: ڈینسٹی کا SI یونٹ kgm^{-3} ہے۔ ایک اور یونٹ gcm^{-3} بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

وضاحت: اگر ہم مختلف میٹریلز کے برابر برابر والیوم لیں اور ترازو سے ان کا وزن کریں تو آپ کو پتہ چلے گا کہ ان کے ماس مختلف ہیں۔ یعنی ایک سینٹی میٹر مکعب لکڑی کا ماس قریباً 0.7 گرام ہوگا جب کہ اتنے ہی لوہے کا ماس قریباً 8.0 گرام ہوگا۔ ہم جانتے ہیں کہ تمام مادے مالیکیولز سے مل کر بنتے ہیں۔ مختلف مادوں کے مالیکیولز مختلف جسامت اور ماس کے ہوتے ہیں۔ مالیکیولز کے آپس میں درمیانی فاصلے بھی مختلف ہوتے ہیں۔

دراصل مختلف مادوں کے برابر والیوم کا ماس اس والیوم میں موجود مالیکیولز کی کل تعداد کے مجموعی ماس کے برابر ہوتا ہے۔ قدرتی بات ہے کہ جن مادوں میں مالیکیولز گنجان ہوں گے اور بھاری ہوں گے، وہ دوسروں کی نسبت زیادہ وزنی ہوں گے۔

ٹیبل 7.1

مادے	ڈینسٹی $(kg\,m^{-3})$
ہوا	1.3
پٹرول	800
پانی	1000
بجری	2400
المونیم	2700
سٹیل	7800
سکہ	11400

ڈینسٹی کی اہمیت: بلڈنگ ڈیزائنرز اور انجینئرز سڑکوں، پلوں اور بلڈنگز کی ڈیزائننگ اور تعمیر کرتے وقت استعمال

6.6 فضائی پریشر (Atmosphere Pressure)

سوال 7: فضائی پریشر پر نوٹ لکھیں۔ نیز بلندی کے ساتھ فضائی پریشر میں تبدیلی کی وضاحت کریں۔

جواب: فضائی پریشر: فضا زمین کی سطح پر اور اس پر موجود ہر شے پر پریشر ڈالتی ہے۔ یہ پریشر فضائی پریشر کہلاتا ہے۔

وضاحت: زمین ہوا کی ایک تہ میں لپٹی ہوئی ہے، جسے ہم فضا کہتے ہیں۔ ہم جانتے ہیں کہ ہوا گیسوں کا ایک مجموعہ ہے۔ ان کے مالیکیولز ہر وقت حرکت میں رہتے ہیں۔ وہ ایک دوسرے کے ساتھ اور راستے میں آنے والی تمام دیگر اشیا کے ساتھ ٹکراتے ہیں۔ اس طرح وہ اشیا پر فورس لگاتے ہیں۔ یہ فورس یونٹ ایریا پر فضائی پریشر ہے۔ چونکہ مالیکیولز کی حرکت بے ترتیب ہوتی ہے اس لیے فضائی پریشر تمام سمتوں میں ایک جتنا ہی ہوتا ہے۔

فضائی پریشر کی بلندی: فضائی پریشر قریباً 100 کلومیٹر کی بلندی تک موجود ہوتا ہے۔ تمام فضا میں ہوا کی ڈینسٹی ایک جتنی نہیں ہوتی۔ بلندی کے ساتھ یہ بتدریج کم ہوتی جاتی ہے۔

ہم زمین کی فضا کے نیچے رہتے ہیں جو ایک مائع (Fluid) ہے۔ یہ ہمارے جسموں پر پریشر ڈالتا ہے۔

سطح سمندر پر فضائی پریشر: سطح سمندر پر فضائی پریشر کی قیمت قریباً 1.013×10^5 پاسکل ہے۔

اس قیمت کو معیاری فضائی پریشر کا نام دیا جاتا ہے۔ یہ اتنا بڑا پریشر ہے کہ ہر شے کو کچل کر رکھ دے۔ ہم اسے اس لیے محسوس نہیں کرتے کہ عملی طور پر تمام اجسام کے اندر ہوا موجود ہوتی ہے۔ چونکہ فضائی پریشر تمام سمتوں میں برابر عمل کرتا ہے لہٰذا اندرونی پریشر بیرونی پریشر کو زائل (balance) کر دیتا ہے۔

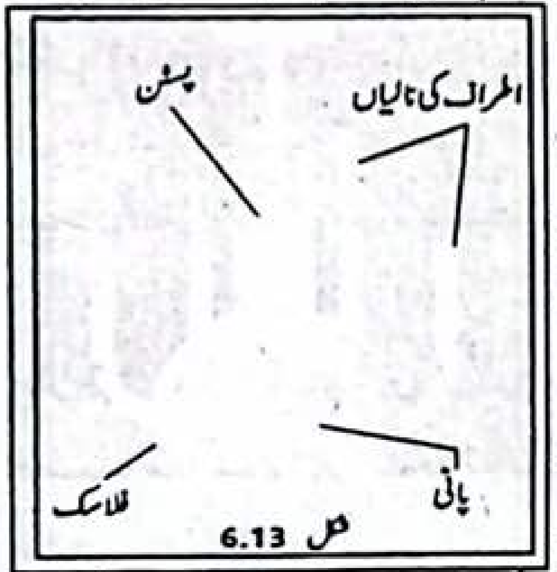
بلندی کے ساتھ فضائی پریشر میں تبدیلی: مائع کے اندر گہرائی کے ساتھ پریشر بڑھتا ہے۔ گہرائی h پر مائع کا پریشر ہوتا ہے: $P = \rho gh$

یہ فارمولا تمام مائعات پر لاگو ہوتا ہے۔ چونکہ فضا کی گیسیں بھی فلیوڈز (Fluids) ہیں، اس لیے زمین کی سطح سمندر پر فضائی پریشر سب سے

پھولتا ہے۔ اس کا مطلب ہے کہ اس پر ڈالا گیا پریشر تمام اطراف میں یکساں طور پر منتقل ہو جاتا ہے۔

2- موٹر سائیکل کے ٹائر میں ہوا بھرنا:

اسی طرح جب کسی موٹر سائیکل کے ٹائر میں ہوا بھرتے ہیں تو ہوا کا پریشر اس کے ایک نقطے پر ڈالا جاتا ہے لیکن ٹائر سب طرف سے یکساں طور پر پھولتا ہے۔ اس سے پتہ چلتا ہے کہ پریشر ٹائر کے ہر حصے میں منتقل ہو جاتا ہے۔



شکل 6.13

تجربہ / سرگرمی: ایک فلاسک میں پانی بھریں جس کے منہ پر پسٹن لگا ہو اور اس کی اطراف میں مختلف پوزیشنز پر چند نلیاں لگا دی گئی ہیں۔ اگر ایسی فلاسک دستیاب نہ ہو تو آپ پلاسٹک کی کسی بوتل کے منہ کے ساتھ ایک سرنج جوڑ سکتے ہیں۔ اطراف والی نلیوں کے لیے بوتل کے ہر طرف سوراخ کر کے ان میں پینے کے سڑا (Straw) گلو کی مدد سے جوڑے جا سکتے ہیں۔

ہم دیکھیں گے کہ اطراف کی تمام نلیوں میں پانی کی سطح ایک ہی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ مائع اپنی سطح برقرار رکھتی ہے اور تمام مقامات پر ایک ہی بلندی تک چڑھتی ہے۔ اب پسٹن کو تھوڑے سے فاصلہ تک نیچے دبائیں۔ ہم دیکھیں گے کہ پانی کی سطح تمام نلیوں میں ایک ہی جتنا اُوپر چڑھتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ مائع کے ایک نقطہ پر ڈالا گیا پریشر مائع کے تمام حصوں میں برابر طور پر منتقل ہوتا ہے۔ چونکہ گیسوں (ہوا) اور مائعات کے لیے ایک ہی اصطلاح فلوئڈز استعمال کی جاتی ہے لہٰذا درج بالا دونوں سرگرمیاں پاسکل کے قانون کو ثابت کرتی ہیں۔

فوائد: ہائیڈرالک سسٹمز کی ٹیکنالوجی کی بنیاد پاسکل کا قانون ہے۔ اس کے فوائد یہ ہیں:

(i) مائعات مہیا کی گئی کوئی انرجی جذب نہیں کرتیں۔

(ii) [illegible]

مثال 6.2: 76cm بلند مرکری کالم کا پریشر معلوم کریں۔ مرکری کی کثافت $13.6 \times 10^{-3}\ kg\ m^{-3}$ ہے۔

حل:

$\rho = 13.6 \times 10^{3}\ kg\ m^{-3}$

$h = 76\ cm = 76 \times 10^{-2} m$

$g = 10 m\ s^{-2}$

پریشر $= \rho gh$

$P = (13.6 \times 10^{-3}\ kg\ m^{-3}) \times (10\ m\ s^{-2}) \times (76 \times 10^{-2} m)$

$P = 1.034 \times 10^{5}\ kg\ m^{-3} \times m\ s^{-2} \times m$

$P = 1.034 \times 10^{5}\ N\ m^{-2}$

$P = 1.034 \times 10^{5}\ Pa$

مثال 6.3: 2 میٹر گہرا ایک سلنڈر نما ٹینک 20 میٹر بلند بلڈنگ کی چھت پر بنایا گیا ہے۔ جب ٹینک پورا بھرا ہوا ہو تو گراؤنڈ فلور پر کتنا پریشر ہوگا؟ پانی کی کثافت $1000\ kg\ m^{-3}$ ہے۔ g کی قیمت $10\ m\ s^{-2}$ ہے۔

حل:

بلندی $h = 2 + 20 = 22\ m$

ڈینسٹی $\rho = 1000\ kg\ m^{-3}$

$g = 10\ ms^{-2}$

$P = \rho gh = (22m) \times (1000\ kg\ m^{-3}) \times (10\ m\ s^{-2})$

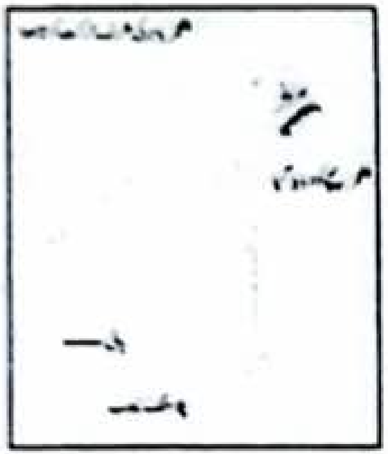
$= 220000\ Pa = 2.2 \times 10^{5}\ Pa$

مثال 6.4: ایک ہائیڈرالک پریس کے پسٹنوں کے ڈایا میٹر 5 cm اور 25 cm ہیں۔ چھوٹے پسٹن پر 160 N کی ایک فورس عموداً لگائی

سرگرمی 6.5: ٹیچر یہ سرگرمی کلاس کے سامنے خود کر کے دکھائے۔ جس میں مندرجہ ذیل ہدایات پر عمل کیا جائے۔ ٹین کے ایک ڈبے میں پانی کو ابالیں۔ جب اس میں بھاپ پوری طرح بھر جائے تو اسے برنر (آنچ) سے ہٹا لیں اور کارک سے اس کا منہ اچھی طرح بند کر دیں۔ پھر اس پر ٹھنڈا پانی ڈالیں۔ ڈبہ پچک جائے گا جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔ ڈبہ کیوں پچک جاتا ہے؟

جواب: عملی کام

سرگرمی 6.6: ٹیچر کو چاہیے کہ وہ گروپس کو مندرجہ ذیل ہدایات کے مطابق عمل کرنے کے لیے ان کی معاونت کریں۔



(i) ایک سرنج کو پانی سے بھریں اور اس کی نوزل پلاسٹک کی پتلی ٹیوب میں پھنسا دیں۔

(ii) سرنج کو دبا کر ٹیوب میں پانی بھر دیں۔

(iii) دوسری سرنج کو پانی سے تھوڑی بھریں اور اس کی نوزل ٹیوب کے دوسرے سرے میں پھنسا دیں۔

(iv) ایک پلنجر کو تھوڑے سے فاصلے تک اندر کی طرف دھکیلیں۔

(v) کیا دوسرا پلنجر اتنا ہی فاصلہ باہر کی طرف کو دھکیلا جاتا ہے؟

(vi) کیا مائع کے ذریعے پریشر دوسرے پلنجر میں منتقل ہوا ہے؟ (vii) آپ اس سے کیا نتیجہ نکالتے ہیں؟

جواب: عملی کام

کوئیک کوئز

1- اگر کوئی شے مائع سے ہلکی ہو تو آپ اس کا والیوم کیسے معلوم کریں گے؟

جواب: والیوم کی پیمائش کے لیے، اسے کسی بھاری شے سے باندھ کر مائع میں ڈبوئیں اور پھر دونوں کا مشترکہ والیوم معلوم کریں۔ اب بھاری شے کو

-2 ہک کا قانون کیا ہے؟

(A) F = mv (B) F = Kx (C) E = mc (D) P = IV

-3 سپرنگ کونسٹنٹ (K) کا یونٹ کیا ہے؟

(A) N/m (B) kg/m (C) m/N (D) Ns/m

-4 ایک 50N فورس ایک سپرنگ کو 0.1m تک کھینچتا ہے اس میں سپرنگ کونسٹنٹ کیا ہے؟

(A) 100N/m (B) 500N/m (C) 1000N/m (D) 5000N/m

-5 ان میں سے کونسا آلہ ہک کے قانون میں وزن کی پیمائش کے لیے استعمال ہوتا ہے؟

(A) بیلنس (B) سپرنگ سکیل (C) تھرمامیٹر (D) بیرومیٹر

-6 ہک کا قانون ان میں سے کس جگہ استعمال ہوتا ہے؟

(A) مکینیکل گھڑیاں (B) الیکٹریکل سرکٹ (C) ہائیڈرولک سسٹم (D) مذکورہ تمام

-7 ان میں سے کس جگہ ہک کا قانون استعمال نہیں ہوتا؟

(A) سسپنشن سسٹم میں (B) گیلوانومیٹر میں (C) مائیکروسکوپ میں (D) دروازے کے تالے میں

6.3 ڈینسٹی

-8 ڈینسٹی کیا ہے؟

(A) ماس فی یونٹ والیوم (B) والیوم فی یونٹ ماس (C) ایریا فی یونٹ ماس (D) ایریا فی یونٹ ٹائم

-29 پاسکل کے قانون میں پریشر کے لیے کونسا فارمولا لگتا ہے؟

(A) $P = \frac{F}{A}$ (B) $P = {}^{V}/_{1}$ (C) $P = mg$ (D) $P = \frac{A}{F}$

-30 ان میں سے کون ہائیڈرولک بریک سسٹم پر کام کرتا ہے؟

(A) برنولی کا اصول (B) پاسکل کا قانون (C) ارشمیدس کا قانون (D) نیوٹن کا قانون

-31 موٹر ٹائر میں پریشر ہوتا ہے؟

(A) 2×10^5Pa (B) 2×10^{11}Pa (C) 4×10^4Pa (D) 7×10^2Pa

-32 عام طور پر ہائیڈرولک بریک میں کتنا پریشر ہوتا ہے؟

(A) 100Pa (B) 1,000Pa (C) 100kPa (D) 1000,000kPa

-33 ان میں سے کونسا ہائیڈرولک بریک کا جزو ہے؟

(A) پسٹن (B) بریک پیڈ (C) فیول ٹینک (D) سپارک پلگ

-34 ان میں سے کونسی ہائیڈرولک بریک کی عملی مثال ہے؟

(A) مرمت کے لیے گاڑی کو اٹھانا (B) ٹائروں میں ہوا بھرنا

(C) پانی کو پمپ کرنا (D) ڈیم میں بجلی

جوابات

(D) -10	(D) -9	(A) -8	(C) -7	(A) -6	(B) -5	(B) -4	(A) -3	(B) -2	(D) -1

کے راست متناسب ہوتا ہے۔ یعنی

$$F \alpha x$$

$$F = Kx \Rightarrow K = F/x$$

-8 سپرنگ کانسٹنٹ کی تعریف کریں۔

جواب: ہک کے قانون کے مطابق

$$F = Kx$$

$$K = F / x$$

جبکہ 'K' تناسب کا کانسٹنٹ ہے اور اسے سپرنگ کانسٹنٹ کے نام سے جانا جاتا ہے۔ یہ سپرنگ کی سختی کی پیمائش کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

-9 سپرنگ کانسٹنٹ کا SI یونٹ لکھیں۔

جواب: سپرنگ کانسٹنٹ کا یونٹ نیوٹن فی میٹر (Nm^{-1}) ہے۔

-10 کون سے آلات اپنے کام کے لیے ہک کے قانون پر انحصار کرتے ہیں؟

جواب: سپرنگ سکیل، بیلنس وہیل، اور گیلوانو میٹر وغیرہ۔

-11 ہیئر (Hair) سپرنگ سے کیا مراد ہے؟

جواب: گیلوانو میٹر ایک بجلی معلوم کرنے والا آلہ ہے۔ یہ ایک چھوٹے سے سپرنگ کا استعمال کرتا ہے جیسے ہیئر اسپرنگ کہتے ہیں جو کہ گیلوانو میٹر کوائل کو برقی کنکشن فراہم کرتا ہے اور پوائنٹر کو صفر کی پوزیشن پر بحال کرتا ہے۔ پوائنٹر کا ڈفلیکشن حد کے اندر اس کے ذریعے بہنے والے کرنٹ کے متناسب ہوتا ہے۔

29- پاسکل کا قانون کیا ہے؟

جواب: جب کسی چیز میں بند فلیوڈ کے ایک نقطہ پر پریشر ڈالا جاتا ہے تو یہ فلیوڈ کے ہر حصے میں برابر طور پر منتقل ہو جاتا ہے۔ یہ پاسکل کا قانون کہلاتا ہے۔

مختصر جوابی کنسیپچوئل (Conceptual) سوالات

مختصر جواب دیں۔

1- جب کوئی مواد اپنی لچکدار حد تک پہنچ جاتا ہے تو اس کا کیا ہوتا ہے؟

جواب: جب مواد اپنی لچکدار حد تک پہنچ جاتا ہے۔ یہ مستقل طور پر خراب ہونے لگتا ہے۔

2- ہک کا قانون کس طبیعی خاصیت کا تعین کرنے میں مدد کرتا ہے؟

جواب: ہک کا قانون کسی مواد یا اسپرنگ کی سختی کا تعین کرنے میں مدد کرتا ہے۔

3- زلزلے سے بچنے والی عمارتوں میں ہک کے قانون کا کیا کردار ہے؟

جواب: یہ ایسے مواد اور ڈھانچے کو ڈیزائن کرنے میں مدد کرتا ہے جو زلزلے کے دوران توانائی کو جذب کر سکتے ہیں اور لچکدار طریقے سے بگاڑ کو برداشت کر سکتے ہیں۔

4- زیادہ ڈینسٹی والے مواد مائع میں کیوں ڈوبتے ہیں؟

جواب: کیونکہ ان کا وزن مائع کی طرف سے لگائی جانے والی فورس سے زیادہ ہے۔

5- تیل پانی پر کیوں تیرتا ہے؟

جواب: تیل پانی پر اس لیے تیرتا ہے کیونکہ تیل کی ڈینسٹی پانی سے کم ہوتی ہے۔

جوابات

-1 چار گنا   -2 لمبائی 4m، ڈایا میٹر 0.5 mm   -3 1 : 1   -4 مندرجہ بالا تمام کے

-5 بغیر کسی تبدیلی کے مائع کے ہر حصے میں اور اس کو رکھنے والے برتن کی دیواروں میں منتقل ہو جاتا ہے۔

-6 پاسکل کا قانون   -7 پوٹینشل   -8 20kN

2 مختصر جوابات کے سوالات

6.1 ہاتھی جیسے بھاری بھرکم جانوروں کے پیروں کا رقبہ زیادہ کیوں ہوتا ہے؟

جواب: ہاتھی جیسے بھاری جانوروں کے پاؤں بڑے ہوتے ہیں تا کہ وہ اپنے وزن کو ایک بڑے حصے پر پھیلا سکیں۔ یہ زمین پر پڑنے والے دباؤ کو کم کرتا ہے اور انہیں نرم سطحوں میں ڈوبنے سے روکتا ہے اور زمین کو پہنچنے والے نقصان کو کم کرتا ہے۔

6.2 ہرن جیسے تیز دوڑنے والے جانوروں کے پیروں کا رقبہ کم کیوں ہوتا ہے؟

جواب: ہرن جیسے جانور جو تیزی سے دوڑتے ہیں ان کے پاؤں چھوٹے ہوتے ہیں تا کہ زمین کے رابطے میں سطح کے ایریا کو کم سے کم کیا جا سکے۔ یہ فرکشن کو کم کرتا ہے، تیز اور زیادہ موثر حرکت کی اجازت دیتا ہے۔ چھوٹے رقبے کا مطلب ہے کہ کم سطح کا رقبہ جس کی وجہ سے فرکشن کم ہوتی ہے اور سپیڈ بڑھتی ہے۔

6.3 کنکریوں پر ننگے پاؤں چلنا تکلیف دہ کیوں ہوتا ہے؟

جواب: کنکریوں پر ننگے پاؤں چلنا تکلیف دہ ہے کیونکہ کنکریوں کی چھوٹی سطح پاؤں کے تلووں پر زیادہ پریشر ڈالتی ہے، جس سے تکلیف اور درد ہوتا ہے۔

6.4 پاسکل کا قانون بیان کریں۔ پاسکل کے قانون کا کوئی ایک اطلاق بتائیں۔

صرف گہرائی پر منحصر ہے، پانی کے حجم یا سائز پر نہیں۔

6.5 اگر کسی بند مائع کے ایک حصے میں پریشر بڑھایا جائے تو اس کے دوسرے تمام حصوں کے پریشر پر کیا اثر پڑے گا؟ اپنی روزمرہ زندگی سے کوئی ایک ایسی مثال دیں جہاں اس اصول کا اطلاق ہوتا ہے۔

جواب: پاسکل کے قانون کے مطابق، اگر کسی بند مائع کے ایک حصے میں پریشر بڑھایا جائے تو مائع کے تمام حصوں میں پریشر یکساں طور پر بڑھے گا۔

مثال: گاڑیوں میں ہائیڈرولک بریک، جہاں بریک پیڈل پر لگنے والا پریشر چاروں بریکوں پر یکساں طور پر منتقل ہوتا ہے۔

6.6 اگر بیرومیٹر کے مرکری کالم کے اوپر کچھ ہوا موجود رہ جائے جہاں سمجھا جاتا ہے کہ خلا ہوگا، تو یہ مرکری کالم کی اونچائی پر کیا اثر ڈالے گی؟

جواب: بیرومیٹر میں پھنسی ہوا مرکری کے کالم کی اونچائی کو کم کرے گی کیونکہ ہوا پریشر ڈالے گی اور مرکری کے وزن کی مخالفت کرے گی۔

6.7 جب کوئی زرافہ ایک دم اپنی گردن اٹھائے تو اس کی لمبی گردن کی وجہ سے اُسے کیسے کوئی مشکل پیش نہیں آتی؟

جواب: زرافے کی لمبی گردن کی خون کی نالیوں میں موٹی دیواریں ہوتی ہیں، اور اس کے علاوہ زرافے میں ایک خاص سرکولیٹری سسٹم موجود ہوتا ہے جو گردن کے اچانک بلند ہونے پر بھی دماغ کے بلڈ پریشر کو برقرار رکھتا ہے۔

6.8 ایک سادہ بیرومیٹر کے لیے استعمال کی گئی شیشے کی ٹیوب کا سرا اچھی طرح سے بند (Sealed) نہیں ہوا اور کچھ ہوا موجود ہے۔ اس کا کیا اثر ہوگا؟

جواب: اچھی طرح بند نہ ہونے سے فضائی پریشر کو بیرومیٹر ٹیوب میں داخل ہونے کا موقع ملے گا، جس سے مرکری کا کالم صفر تک گر جائے گا، جس کی وجہ سے ٹیوب کے اندر اور باہر پریشر برابر ہو جائے گا۔

6.9 [illegible]

پانی کا ابتدائی لیول $= 40\ cm^3$

پانی آخری لیول $= 44\ cm^3$

ٹھوس کا والیوم = آخری لیول - ابتدائی لیول $= 44 - 40 = 4cm^3 = 4 \times (0.01m)^3 = 4 \times 10^{-6} m^3$

ڈینسٹی $(\rho) = ?$

مطلوب

جیسا کہ ہم جانتے ہیں

$$\rho = \frac{\text{ماس}}{\text{والیوم}}$$

$$\rho = \frac{0.06kg}{4 \times 10^{-6} m^3}$$

$$\rho = 15 \times 10^3\ kgm^{-3}$$

جواب ٹھوس کی ڈینسٹی $15 \times 10^3\ kgm^{-3}$ ہے۔

6.4 ایک بلاک کی ڈینسٹی $8 \times 10^3\ kg\ m^{-3}$ اور حجم $60\ cm^3$ ہے۔ اس کا ماس معلوم کریں۔

معلوم

ڈینسٹی $(\rho) = 8 \times 10^3\ kgm^{-3}$

والیوم $(V) = 60cm^3 = 60 \times (0.01m)^3 = 60 \times 10^{-6} m^3 = 6 \times 10^{-5} m^3$

ماس $= ?$

مطلوب

حل: جیسا کہ ہم جانتے ہیں

$$\text{ڈینسٹی} = \frac{\text{ماس}}{\text{والیوم}}$$

بڑے پسٹن پر لگنے والی فورس:

$F = \text{پریشر} \times A_2$

$= 1 \times 10^6 \ Nm^{-2} \times 20 \times 10^{-4} \ m^2$

$F = 2000 \ N$

جواب: بریک آئل پر $1 \times 10^6 \ Nm^{-2}$ پریشر لگے گا اور دوسرے پسٹن پر 2000 N فورس لگے گی۔

6.8 گہرے سمندر میں 10 m کی گہرائی پر ایک غوطہ خور پر کتنا پریشر ہوگا جب کہ وہاں پر سمندر کے پانی کی ڈینسٹی $1030 \ kg \ m^{-3}$ ہو؟

معلوم:

$h = 10 \ m$

$\rho = 1030 \ kg \ m^{-3}$

$g = 10 \ ms^{-2}$

مطلوب:

$P = ?$

حل: جیسا کہ ہم جانتے ہیں۔

$P = \rho gh$

$P = (1030 \ kgm^{-3})(10ms^{-2})(10m)$

$P = 1.03 \times 10^5 \ Nm^{-2}$

10 میٹر کی گہرائی میں غوطہ خور پر لگنے والا پریشر $1.03 \times 10^5 Nm^{-2}$ ہے۔

6.9 ایک ہائیڈرالک پریس کے چھوٹے اور بڑے پسٹنز کے عرضی رقبے بالترتیب $10cm^2$ اور $100cm^2$ ہیں۔ چھوٹے پسٹن پر کتنی فورس لگائی جائے کہ 4000N وزنی کار کو اٹھایا جا سکے؟

معلوم:

$A_1 = 10 \ cm^2 = 10 \times 10^{-4} \ m^2$

$A_2 = 100 \ cm^2 = 100 \times 10^{-4} \ m^2$

$F_2 = 4000 \ N$

باب 7

مادے کی حرارتی خصوصیات

(Thermal Properties of Matter)

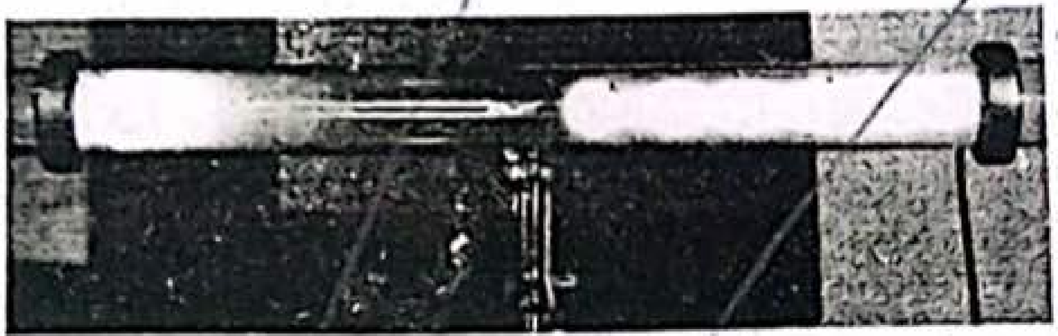
طلبہ کے حاصلاتِ تعلم

اس باب کو پڑھنے کے بعد طلبہ اس قابل ہو جائیں گے کہ وہ:

- معیاری طور پر ٹھوس، مائع اور گیسوں کی ذراتی ساخت کی وضاحت کریں،
  [ان کی خصوصیات کو ذرات کے درمیان فورسز اور فاصلے اور ذرات (ایٹم، مالیکیول، آئن اور الیکٹرونز) کی حرکت کے تعلق سے بیان کرتے ہوئے۔]
- مادے کی چوتھی حالت کے طور پر پلازما کی وضاحت کریں [جس میں مادے کا ایک اہم حصہ آئنیز یا الیکٹرونز پر مشتمل ہوتا ہے، مثلاً ستاروں، نیون کی روشنی اور بجلی کی چمکنے والے دھارتوں میں ہے۔]
- ذرات کی موشن اور ٹمپریچر کے درمیان تعلق کی وضاحت کریں، اس تصور سمیت کہ ایک کم سے کم ممکنہ ٹمپریچر (تقریباً $-273°C$) ہوتا ہے، جسے مطلق صفر کہا جاتا ہے، جہاں ذرات کی کائی نیٹک انرجی کم سے کم ہوتی ہے۔
- بیان کریں کہ کسی چیز کا ٹمپریچر بڑھنے سے اس کی انٹرنل انرجی میں اضافہ ہوتا ہے

سورج اور زیادہ تر دیگر ستارے پلازما کی حالت میں ہیں۔

پلازما ایک ڈسچارج ٹیوب: پلازما ٹی۔وی اور گیس ڈسچارج ٹیوب (شکل 7.3-b) میں سے جب کرنٹ گزر رہی ہوتی ہے تو اس میں بھی پلازما پایا جاتا ہے۔ جب آسمانی بجلی (Lightning) پیدا ہوتی ہے تو اس کے بھی ابتدائی مرحلے میں پلازما کی حالت تشکیل پاتی ہے۔ آسمانی بجلی کے اس مرحلے کو بجلی کی جھالریں (Lightning Streamers) کہا جاتا ہے۔ یہ ایک قسم کے کنڈکٹنگ راستے ہیں جو ہوا کے مالیکیولز کے آئنز میں تبدیل ہونے کی وجہ سے پیدا ہوتے ہیں۔



شکل (b)7.3 گیس ڈسچارج ٹیوب

7.2 ٹمپریچر اور حرارت (Temperature and Heat)

سوال 3: ٹمپریچر اور حرارت کی اصطلاحات بیان کریں۔

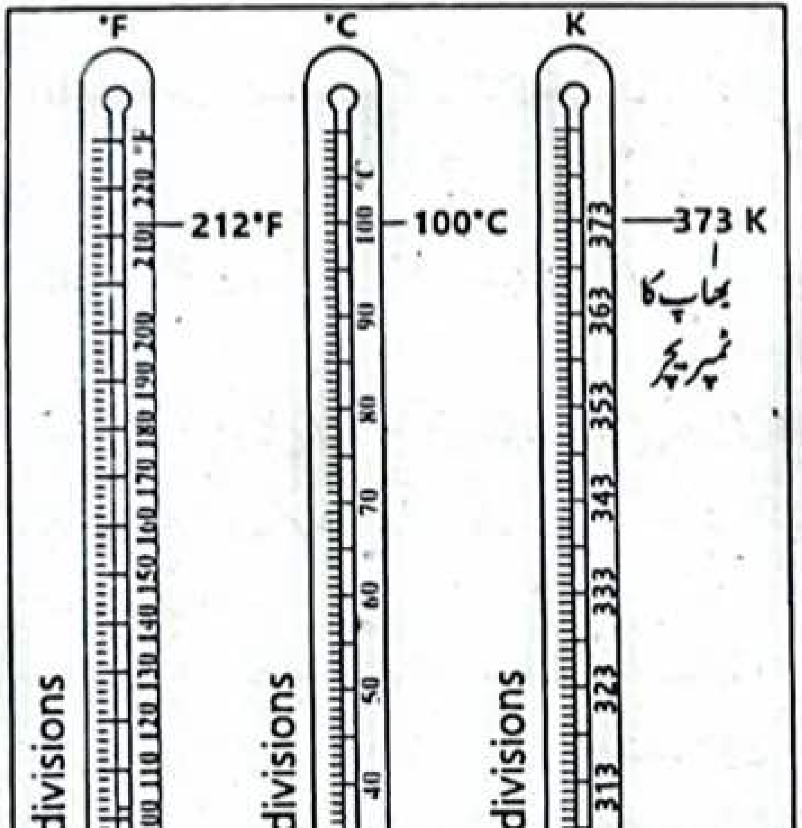
جواب: ٹمپریچر: ٹمپریچر کسی شے کے گرم یا ٹھنڈا ہونے کی شدت کا نام ہے۔

وضاحت: جب ہم برف کو چھوتے ہیں تو ہم ٹھنڈک محسوس کرتے ہیں۔ جب ہم اپنی انگلیوں کو نیم گرم پانی میں ڈبوتے ہیں تو ہم گرمی محسوس کرتے ہیں۔ لہٰذا ہم چھونے کی حِس کی بدولت بتا سکتے

برف کے ٹکڑے

وضاحت: جب ٹمپریچر بڑھتا ہے تو مرکری پھیلتا ہے اور بال نما نالی (Capillary tube) میں مرکری کے دھاگے کی شکل میں اُوپر چڑھ جاتا ہے، جیسا کہ شکل (7.6) میں دکھایا گیا ہے اس دھاگے کے آخری سرا ٹمپریچر کی پیائش پڑھتا ہے۔ مرکری غیر شفاف ہوتا ہے اس لیے اپنے چاندی جیسے رنگ کی وجہ سے بڑی آسانی سے دیکھا جا سکتا ہے۔ الکوحل کو بھی تھرمومیٹرک مائع کے طور پر منتخب کیا جا سکتا ہے لیکن دکھائی دیے جانے کے لیے اس کو رنگ دار کر دیا جاتا ہے۔

سوال 7: ٹمپریچر سکیلز کے فِکسڈ پوائنٹس کیا ہیں؟ نیز ٹمپریچر کے تین مختلف سکیلز کی وضاحت کریں۔



جواب: فکسڈ پوائنٹس: ٹمپریچر کی پیائش کے لیے ایک سکیل (پیانہ) بنانے کی ضرورت ہوتی ہے جس کے لیے دو مقررہ ٹمپریچرز درکار ہوتے ہیں جنہیں دو فکسڈ پوائنٹس کہا جاتا ہے۔

بالائی فکسڈ پوائنٹ (نقطۂ کھولاؤ): ایک بھاپ کا ٹمپریچر ہے جو معیاری فضائی پریشر پر اُبلتے پانی سے ذرا زیادہ ہوتا ہے۔ اسے سکیل کا بالائی فکسڈ پوائنٹ شمار کیا جاتا ہے۔

نچلہ فکسڈ پوائنٹ (نقطۂ پگھلاؤ): دوسرا فکسڈ پوائنٹ خالص برف کا نقطہ پگھلاؤ یا صرف برف کا ٹمپریچر ہے۔ یہ نچلا (ابتدائی) فکسڈ پوائنٹ ہے۔

سکیلز: ان دو فکسڈ پوائنٹس کے درمیان عددی قیمتوں کے لحاظ سے ٹمپریچر کی مختلف سکیلز بنائی گئی ہیں۔

تین مختلف سکیلز یہ ہیں:

(i) سیلسیس یا سینٹی گریڈ سکیل (Celsius or Centigrade Scale)

ڈاکٹری تھرمامیٹر: مثال کے طور پر ایک ڈاکٹری تھرمامیٹر جو انسانی جسم کے ٹمپریچر کی پیمائش کے لیے بنایا گیا ہے۔ اس کا پھیلاؤ تھوڑا ہوتا ہے یعنی 35°C سے 45°C تک۔

زیادہ لمبے پھیلاؤ کا تھرمامیٹر: زیادہ لمبے پھیلاؤ کا تھرمامیٹر عموماً لیبارٹری میں سائنس کے تجربات کے لیے استعمال کیا جاتا ہے جس پر -10°C سے لے کر 110°C تک نشانات لگے ہوتے ہیں۔ تھرمامیٹر کے پھیلاؤ کی نچلی اور بالائی حد کو مد نظر رکھ کر اس کے لیے موزوں مائع کا انتخاب کیا جاتا ہے۔

مثال: مثال کے طور پر مرکری -39°C پر منجمد ہوتا ہے اور 357°C پر ابلتا ہے۔ لہٰذا ہم اس پھیلاؤ کے اندر اندر شیشے میں مرکری کا تھرمامیٹر بنا سکتے ہیں۔ سکیل کے نشانات لگانے کا انحصار پیمائش کے مطلوبہ پھیلاؤ پر ہوتا ہے۔ نہایت کم ٹمپریچرز کے لیے الکوحل استعمال کی جاتی ہے۔ الکوحل کا درجہ انجماد بہت ہی کم یعنی تقریباً -112°C ہوتا ہے جو اس کے پھیلاؤ کی نچلی حد کو بڑھاتی ہے لیکن اس کی بالائی حد کم ہو جاتی ہے کیونکہ یہ 78°C پر ابلتی ہے۔

خطی پن: یہ ٹمپریچر اور پیمائش کے پورے پھیلاؤ پر سکیل کی ریڈنگ کے درمیان براہ راست متناسب تعلق کو ظاہر کرتی ہے۔ ایک خطی تھرمامیٹر ٹمپریچر میں برابر تبدیلیوں کو سکیل کے برابر درجوں کی صورت میں پیمائش کرتا ہے۔ اس کا مطلب ہے کہ پورے پھیلاؤ پر سکیل کے نشانات مساوی وقفوں سے لگائے گئے ہوں۔ خطی پن کا مطلب ہے کہ پورے پھیلاؤ پر زیادہ مستحکم اور تابع ریڈنگ ہوں جو پیمائش کی درستی کو یقینی بنائیں۔

7.5 شیشے میں مائع قسم کے تھرمامیٹر کی ساخت (Structure of a liquid-in-Glass Thermometer)

سوال 11: شیشے میں مائع قسم کے تھرمامیٹر کی ساخت بیان کریں۔

جواب: شیشے میں مائع قسم کے تھرمامیٹر کی ساخت: شیشے میں مائع قسم کے تھرمامیٹر میں ایک تنگ اور بال نما یکساں سوراخ والی شیشے کی ٹیوب ہوتی ہے جس کے نچلے سرے پر ایک بلب ہوتا ہے جس میں مرکری یا الکوحل بھری ہوتی ہے۔ بلب کی پتلی دیوار کی وجہ سے گرم شے سے جس کا ٹمپریچر ماپنا ہو، حرارت تیزی سے شیشے میں سے گزر کر مائع تک پہنچ جاتی ہے۔ چونکہ مرکری ایک دھات ہے اس لیے یہ ایک اچھی کنڈکٹر ہے۔ لہٰذا یہ ٹمپریچر کی تبدیلی

معروضی سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے کثیرالانتخابی سوالات

7.1	مادے کی مالیکیولز کی کائی نیٹک تھیوری (Kinetic Particle Theory of Matter)
7.2	ٹمپریچر اور حرارت (Temperature and Heat)

درست جواب کا انتخاب کریں۔

1- مالیکیولز کی حرکت ہو سکتی ہے:

(A) ارتعاشی (B) گردشی (C) خطی (D) مذکورہ تمام

2- مالیکیولز کے مابین کشش کی باہمی قوت موجود ہوتی ہے جسے ______ کہا جاتا ہے۔

(A) انٹرمالیکیولر فورسز (B) مادہ (C) ڈائی پول۔ڈائی پول فورسز (D) مربوط فورسز

3- مادے کی کتنی خصوصیات ہیں؟

(A) دو (B) تین (C) چار (D) پانچ

4- ٹھوس کے مالیکیولز ______ حرکت رکھتے ہیں۔

(A) گردشی (B) خطی (C) ارتعاشی (D) دائروی

-6 مادے کی تھرمل کنڈکٹیویٹی کا انحصار ہے:

(A) صرف اس کی ڈینسٹی پر
(B) صرف اس کی حرارتی گنجائش پر
(C) اس کے ٹمپریچر کے اضافہ پر
(D) مادے کی حرارت کی منتقلی کی خاصیت

-7 حرارتی انرجی کا بہاؤ ہے:

(A) ٹھنڈے جسم سے گرم جسم کی طرف
(B) گرم جسم سے ٹھنڈے جسم کی طرف
(C) دونوں اطراف
(D) ان میں سے کوئی نہیں

-8 مندرجہ ذیل میں سے کیا گرم کرنے پر پھیلتا نہیں ہے:

(A) پانی کا ٹمپریچر 0°C سے 4°C (B) ہوا (C) دھاتی سلاخ (D) شیشہ

-9 حرارت کا سب سے بہتر کنڈکٹر کون ہے؟

(A) لکڑی (B) پلاسٹک (C) کاپر (D) گلاس

جوابات

(C)	-9	(A)	-8	(B)	-7	(D)	-6	(B)	-5	(C)	-4	(D)	-3	(C)	-2	(B)	-1

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے مختصر جوابی سوالات

7.1 مادے کی پارٹیکلز کا کائنیٹک تھیوری (Kinetic Particle Theory of Matter)

مختصر جوابی کنسیپچوئل (Conceptual) سوالات

مختصر جواب دیں۔

-1 عام طور پر مرکری تھرمامیٹر میں کیوں استعمال ہوتی ہے؟

جواب:
- ٹمپریچر کے ساتھ یکساں طور پر پھیلتا ہے۔
- یہ چمک دار ہونے کی وجہ سے نظر آتا ہے۔
- یہ شیشے سے چپکتی نہیں ہے۔
- ٹمپریچر رینج زیادہ ہے (-39°C-356°C)

-2 شیشے میں مائع قسم کے تھرمامیٹر میں بلب کا کیا کام ہے؟

جواب: بلب مائع کو ذخیرہ کرتا ہے اور درجہ حرارت کی تبدیلیوں کی بنیاد پر اسے پھیلنے اور سکڑنے کی اجازت دیتا ہے۔

-3 گرم کرنے پر ٹھوس اجسام مائع اور گیس اجسام کی نسبت کم کیوں پھیلتے ہیں؟

جواب: ٹھوس اجسام میں ذرات آپس میں مضبوطی سے جڑے ہوتے ہیں اور ارتعاشی حرکت کرتے ہیں جس کی وجہ سے پھیلاؤ محدود ہوتا ہے۔ جبکہ مائع اور گیس میں ذرات ٹھوس کی نسبت کم مضبوطی سے جڑے ہوتے ہیں اس لیے گرم کرنے پر آسانی سے زیادہ پھیل جاتے ہیں۔

-4 تھرموکپل تھرمامیٹر بہت زیادہ ٹمپریچر کی پیمائش کے لیے کیوں موزوں ہے؟

جواب: تھرموکپل تھرمامیٹر کے بلند میلٹنگ پوائنٹ کی وجہ سے صنعتی استعمال میں اسے بہترین تصور کیا جاتا ہے۔

-5 تھرمامیٹر میں مائع کے پھیلاؤ کا درجہ حرارت سے کیا تعلق ہے؟

7.6 کون سا ٹمپریچر سیلسیس اور فارن ہائیٹ پر ایک ہی ہوتا ہے؟

(الف) -40 (ب) 40 (ج) 45 (د) -45

7.7 شیشے میں مائع قسم کے تھرمامیٹر کے لیے کون سا بہتر انتخاب ہے؟

(الف) بغیر رنگ کے شفاف ہو (ب) برا کنڈکٹر ہو

(ج) پھیلاؤ خطی ہو (د) شیشے کو گیلا کرتا ہو

7.8 شیشے میں مائع تھرمامیٹر کے اندر الکوحل استعمال کرنے کا ایک نقصان یہ ہے کہ:

(الف) یہ زیادہ پھیلاؤ کی صلاحیت رکھتی ہو (ب) اس کا نقطہ انجماد (-112°C) بہت نیچا ہے

(ج) یہ شیشے کی ٹیوب کو گیلا کرتی ہے (د) اس کا پھیلاؤ خطی ہے

7.9 پانی کو تھرمومیٹرک مائع کے طور پر استعمال نہ کرنے کی بڑی وجہ یہ ہے کہ:

(الف) یہ بے رنگ شفاف ہے (ب) یہ حرارت کا اچھا کنڈکٹر نہیں ہے

(ج) اس کا پھیلاؤ خطی نہیں ہے (د) اس کا نقطہ اُبال (100°C) نیچا ہے

7.10 تھرمامیٹر کی ٹیوب تنگ بال نما سوراخ والی ہوتی ہے تا کہ:

(الف) ٹمپریچر کی تبدیلیوں کو جلد ظاہر کرے (ب) ٹمپریچر کو پڑھ سکے

(ج) کسی ٹمپریچر میں اضافے کو زیادہ تبدیلی میں ظاہر کر سکے (د) ٹمپریچر کے لیے پھیلاؤ کی پیمائش کر سکے

7.11 کون سا تھرمامیٹر تیزی سے تبدیل ہوتے ہوئے ٹمپریچر کو پڑھنے کے لیے سب سے زیادہ موزوں ہے؟

(الف) تھرموکپل تھرمامیٹر (ب) شیشے میں مرکری کا لیبارٹری تھرمامیٹر

7.12 حرارت کے بہاؤ کا تعین کون سی چیز کرتی ہے؟

جواب: حرارت کے بہاؤ کا تعین دو اجسام کے مابین ٹمپریچر کا فرق کرتا ہے۔ حرارت ہمیشہ گرم جسم سے بے ساختہ بہتی ہے جب تک کہ تھرمل ایکوی لبریم حاصل نہ ہو جائے۔

7.13 حرارت اور انٹرنل انرجی میں فرق بیان کریں۔

جواب:

حرارت	انٹرنل انرجی
• حرارت وہ انرجی ہے جو دو اشیا کے ٹمپریچرز میں فرق کی وجہ سے ایک شے سے دوسری میں منتقل ہوتی ہے۔	• کسی شے کے مالیکیولز کی کائی نیٹک انرجی اور پوٹینشل انرجی کا مجموعہ اس کی انٹرنل انرجی کہلاتا ہے۔
• یہ کہنا درست نہیں کہ کوئی شے اپنے اندر حرارت رکھتی ہے۔	• کوئی بھی شے اپنے اندر انٹرنل انرجی رکھتی ہے۔

7.14 جب آپ کسی سرد سطح کو چھوتے ہیں تو کیا اس سطح سے انرجی آپ کے ہاتھ میں منتقل ہوتی ہے یا آپ کے ہاتھ سے انرجی اس سطح میں منتقل ہوتی ہے؟

جواب: جب ہم کسی سرد سطح کو چھوتے ہیں تو انرجی ہمارے ہاتھ سے اس سرد سطح میں منتقل ہوتی ہے کیونکہ ہمارے ہاتھ کا ٹمپریچر اس سرد سطح کی نسبت زیادہ ہے اور حرارت ہمیشہ زیادہ ٹمپریچر والے جسم سے کم ٹمپریچر والے جسم میں منتقل ہوتی ہے۔

7.15 کیا آپ اپنا بخار اپنی پیشانی کو خود چھو کر محسوس کر سکتے ہیں؟ وضاحت کریں۔

جواب: جی ہاں! ہم اپنا بخار اپنی پیشانی کو خود چھو کر محسوس کر سکتے ہیں مگر یہ طریقہ مکمل طور پر قابل اعتماد نہیں ہے۔

7.13 بحث کریں کہ کیا سورج ایک مادہ ہے؟

جواب: سورج درحقیقت مادے پر مشتمل ہے جو کہ بنیادی طور پر ہائیڈروجن اور ہیلیم ہے جو کہ پلازما ہے اگرچہ اسے اکثر انرجی کی ایک بڑی گیند کے طور پر سوچا جاتا ہے لیکن سورج کی انرجی دراصل مادے پر مشتمل نیوکلیئر ری ایکشنز کے ذریعے پیدا ہوتی ہے۔

4 تفصیلی سوالات

7.1 مادے کی پارٹیکلز تھیوری کے اہم نکات بیان کریں جو ٹھوس اشیا، مائعات اور گیسوں میں فرق واضح کرتے ہیں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیں سوال نمبر 1

7.2 ٹمپریچر کیا ہے؟ یہ کیسے ماپا جاتا ہے؟ مختصر طور پر شیشے میں مرکری تھرمامیٹر کی ساخت بیان کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیں سوال نمبر 4,6

7.3 ٹمپریچر ماپنے والی تین سکیلز کا موازنہ کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیں سوال نمبر 7

7.4 تھرمامیٹرز کی حساسیت، پھیلاؤ اور خطی پن سے کیا مراد ہے؟ مثالوں کے ساتھ واضح کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیں سوال نمبر 10

7.5 وضاحت کریں کہ سوال 7.4 میں بیان کردہ پیرامیٹرز شیشے میں مائع تھرمامیٹر کی ساخت میں کیسے بہتر کیے جاسکتے ہیں؟

جواب: جواب کے لیے دیکھیں سوال نمبر 11

T_C کی قیمت درج کرنے سے

$$T_F = (\frac{9}{5}(25) + 32)°F$$
$$= (45 + 32)°F$$
$$T_K = 77°F$$

سیلسیس سکیل کی کیلون سکیل میں منتقلی:

$$T_K = T_C + 273$$
$$= 25 + 273$$
$$T_K = 298\ K$$

7.5 بغیر نشانات لگے ایک تھرمامیٹر پر برف اور بھاپ کے نقاط کے درمیان 192 mm کا فاصلہ ہے۔ اگر مرکری دھاگا (کالم) کی لمبائی برف کے نقطہ سے 67.2 mm اُوپر تک ہو تو سیلسیس سکیل پر ٹمپریچر کیا ہوگا؟

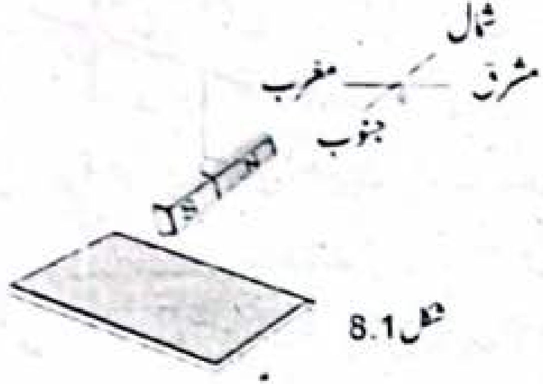
حل: برف اور بھاپ کے نقاط کے درمیان کل لمبائی 192 میٹر ہے۔
جو کہ 100°C ٹمپریچر کے برابر ہے۔
برف کے نقطہ سے مرکری کالم کی لمبائی 67.2 mm اوپر ہے
اب نسبت سیٹ کرنے سے

$$\frac{\text{سیلسیس سکیل پر ٹمپریچر}}{100} = \left(\frac{\text{برف کے نقطہ سے اوپر مرکری کالم کی لمبائی}}{\text{برف اور بھاپ کے نقاط کے درمیان کل لمبائی}}\right)$$

8.2 میگنیٹس کی خصوصیات (Properties of Magnets)

سوال 2: میگنیٹس کی چند خصوصیات بیان کریں۔

جواب: میگنیٹس مندرجہ ذیل خصوصیات بھی رکھتے ہیں:



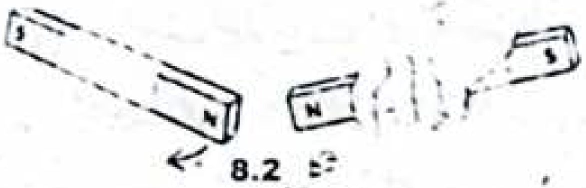
شکل 8.1

1۔ میگنیٹک پولز:

اگر کسی بار میگنیٹک کو ایک ڈوری کی مدد سے افقی حالت میں لٹکایا جائے اور اسے رُکنے دیا جائے تو یہ شمال جنوب کی سمت میں رُکے گا۔ میگنیٹ کا وہ سرا جس کا رخ شمال کی طرف ہوگا، اس کا شمالی میگنیٹک پول (S) کہلاتا ہے، جیسا کہ شکل 8.1 میں دکھایا گیا ہے۔

2۔ میگنیٹک پولز کی کشش اور دفع:

جب دو آزادانہ لٹکتے ہوئے بار میگنیٹس کو ایک دوسرے کے قریب لایا جاتا ہے تو دونوں کے شمالی پولز ایک دوسرے کو دفع کرتے یعنی پرے دھکیلتے ہیں (شکل 8.2)۔ اسی طرح دونوں جنوبی پولز بھی یہی عمل کرتے ہیں (شکل 8.3)۔ تاہم اگر ایک کا شمالی پول دوسرے کے جنوبی پول کے نزدیک لایا جائے تو یہ ایک دوسرے کو کشش کرتے ہیں (شکل 8.4 اور 8.5)۔ ہم کہہ سکتے ہیں کہ مشابہ پولز دفع اور مختلف پولز کشش کرتے ہیں۔

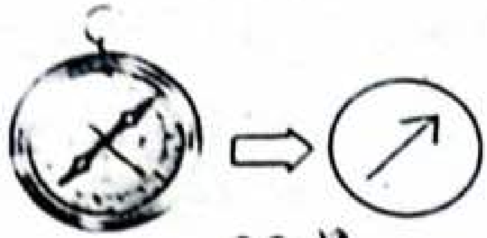

شکل 8.2

شکل 8.3

3۔ میگنیٹ کی پہچان:

شکل (8.8) یہ بھی ظاہر کرتی ہے کہ فیلڈ کی لائنیں N پول سے شروع ہو کر S پول پر ختم ہوتی ہیں۔

اصل میں میگنیٹک فیلڈ، میگنیٹ کے گرد سب جگہ پر پھیلا ہوتا ہے لیکن شکل اس کو صرف ایک ہی پلین (Plane) میں دکھاتی ہے۔

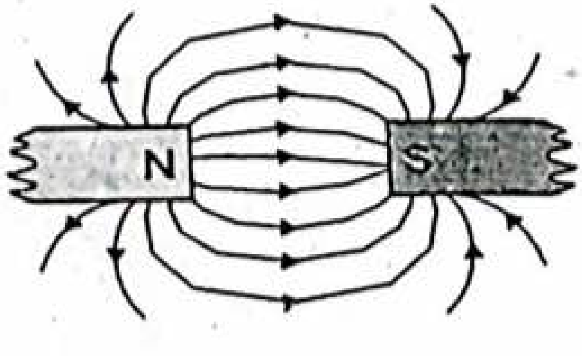


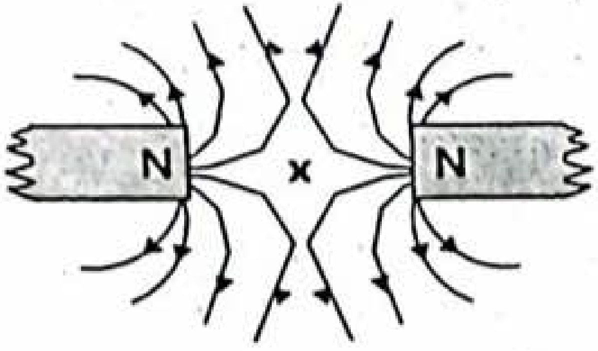
شکل 8.9

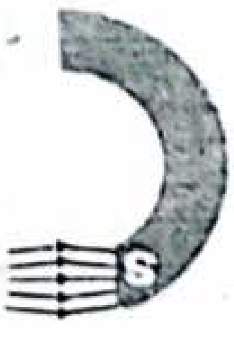
سوال 6: میگنیٹک فیلڈ کی طاقت سے کیا مراد ہے؟ وضاحت کریں۔

جواب: میگنیٹک فیلڈ کی طاقت: کسی نقطہ پر میگنیٹک فیلڈ کی طاقت وہاں پر میگنیٹک لائنز آف فورس کے عموداً رکھے یونٹ رقبہ میں سے گزرنے والی لائنوں کی تعداد کے متناسب ہوتی ہے۔ لہٰذا میگنیٹک فیلڈ وہاں پر زیادہ طاقتور ہوگا جہاں فیلڈ کی لائنیں نسبتاً ایک دوسری کی زیادہ قریب ہوں گی اور وہاں پر (فیلڈ) نسبتاً کمزور ہوگا جہاں پر لائنیں دُور دُور ہوں گی۔

مثال: شکل (8.10) میں شمالی اور جنوبی پولز کے نزدیک لائنیں بہت زیادہ ایک دوسری کے قریب ہیں جس سے ظاہر ہوتا ہے کہ ان جگہوں پر میگنیٹک فیلڈ زیادہ طاقتور ہے۔ پولز سے دُور میگنیٹک فیلڈ کمزور ہوتا چلا جاتا ہے۔

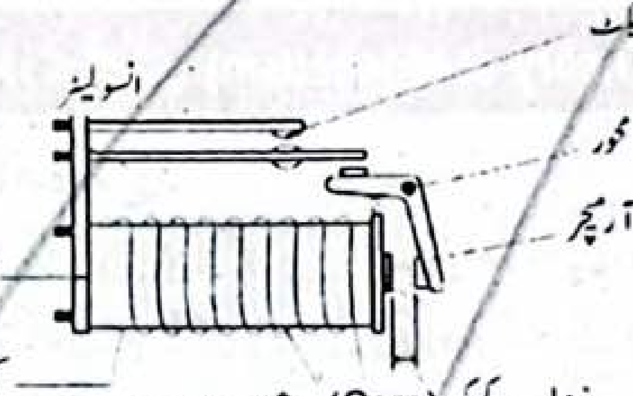






فنکشن: یہ ایک ان پٹ (Input) سرکٹ پر مشتمل ہوتا ہے جو سیفٹی کی خاطر کم کرنٹ پر کام کرتا ہے۔ جب اسے آن کیا جاتا ہے تو یہ ایک اور الیکٹرک سرکٹ کو فعال یعنی آن کر دیتا ہے جو زیادہ کرنٹ سے کام کرتا ہے۔

کام کا اصول: ان پٹ سرکٹ الیکٹرو میگنیٹ کو کم کرنٹ مہیا کرتا ہے۔ یہ لوہے کے آرمیچر (Armature) کو جو ایک محور پر گھوم سکتا ہے، اپنی طرف کھینچتا ہے۔ آرمیچر کا دوسرا سرا اوپر اٹھ جاتا ہے اور دو دھاتی کونٹیکٹ (Contact) کو آپس میں ملانے کے لیے دباتا ہے۔ ان کے ملنے سے زیادہ کرنٹ والا سرکٹ آن ہو جاتا ہے۔ (شکل 8.15)۔



شکل 8.15

سوال 11: سرکٹ بریکر کی مختصراً وضاحت کریں۔

جواب: **سرکٹ بریکر:** سرکٹ بریکر ایک ایسا ڈیزائن کیا گیا آلہ ہے جس میں سے زیادہ سے زیادہ ایک حد تک کرنٹ محفوظ طریقے سے گزر سکتا ہے۔ اگر کرنٹ اس کی حد سے زیادہ ہو جائے تو یہ سرکٹ کے سوئچ کو آف کر دیتا ہے۔ اس طرح بجلی سے چلنے والی اشیا جلنے سے بچ جاتی ہیں۔

وضاحت: سرکٹ بریکر کے اندر کرنٹ ایک تانبے کی پتری میں داخل ہو کر لوہے کے آرمیچر میں سے ہوتی ہوئی ایک الیکٹرو میگنیٹ کی کوائل میں سے گزرتی

میں ایٹم کا کوئی حاصل میگنیٹک فیلڈ نہیں ہوگا۔ ایسے ایٹمز پر مشتمل میٹیریلز ڈایامیگنیٹک میٹیریلز کہلاتے ہیں۔

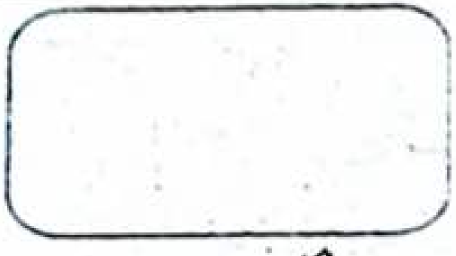
مثالیں: ان کی مثالیں تانبا، بسمتھ، پانی، وغیرہ ہیں۔

(iii) فیرومیگنیٹک میٹریلز:

کچھ ایسے ٹھوس میٹریلز مثلاً لوہا، سٹیل، نکل، کوبالٹ، وغیرہ ہیں جن کے بہت بڑے بڑے گروپس کے قریبی ایٹمز جن کی تعداد 10^6 درجے تک ہوتی ہے ان کے میگنیٹک فیلڈز زائل نہیں ہوتے۔ کیونکہ ان کے الیکٹرونز کی محوری گردش قدرتی طور پر ایک دوسرے کے متوازی ہوتی ہے، انھیں فیرومیگنیٹک میٹیریلز کہا جاتا ہے۔ اس قسم کے میٹیریل کے ایٹمز کا ایک گروپ قریباً سائز 0.1 mm کا ہوتا ہے جو کہ بہت زیادہ میگنیٹک صلاحیت رکھتا ہے۔ اس گروپ کو میگنیٹک ڈومین کہا جاتا ہے۔ ہر ڈومین ایک چھوٹے میگنیٹ کی حیثیت رکھتی ہے جس کے اپنے شمالی اور جنوبی پولز ہوتے ہیں۔

سوال 15: فیرومیگنیٹک میٹیریلز اور غیر فیرومیگنیٹک میٹیریلز کی ڈومین کی ہم آہنگی کی وضاحت کریں۔

جواب: فیرومیگنیٹک میٹیریلز کی ڈومینز کی ہم آہنگی:



شکل 8.20 (a)

فیرومیگنیٹک میٹیریل میں ڈومینز بے ترتیب سمتوں میں ہوتی ہیں، جیسا کہ (شکل 8.20-a) میں دکھایا گیا ہے۔ ڈومینز کے میگنیٹک فیلڈز ایک دوسرے کو زائل کر دیتے ہیں اس لیے میٹیریل کوئی میگنیٹزم ظاہر نہیں کرتا۔ بہرحال ایک غیر مگنیٹ لوہے کے ٹکڑے کو کسی بیرونی مستقل میگنیٹ کے فیلڈ میں یا کسی الیکٹرومیگنیٹ کے فیلڈ میں رکھ کر میگنیٹ بنایا جا سکتا ہے۔

بیرونی میگنیٹک فیلڈ: بیرونی میگنیٹک فیلڈ غیر میگنیٹ لوہے میں داخل ہوکر اس میں میگنیٹزم پیدا کر دیتا ہے۔ یہ ڈومینز پر دو طریقے سے اثر ڈالتا ہے۔ وہ ڈومینز جن کی میگنیٹزم کی سمت بیرونی فیلڈ کے متوازی یا متوازی کے

8.10 ریکارڈنگ ٹیکنالوجی میں میگنیٹس کا استعمال (Applications of Magnets in Recording Technology)

سوال 18: ریکارڈنگ ٹیکنالوجی میں میگنیٹس کا استعمال تحریر کریں۔

جواب: **ریکارڈنگ ٹیکنالوجی میں میگنیٹس کا استعمال:**

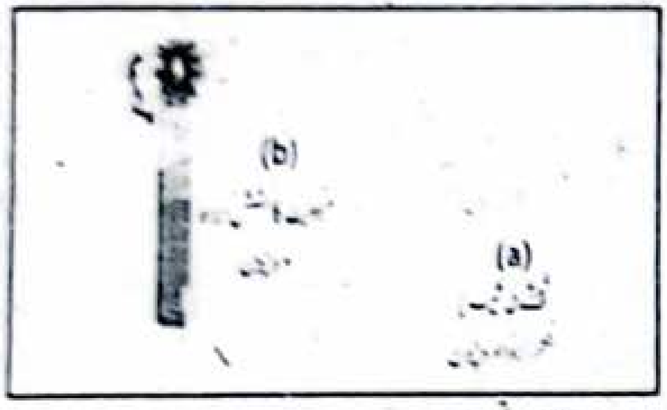
الیکٹرومیگنیٹس بڑے پیمانے پر آواز، ویڈیو اور ڈیٹا (Data) کی ریکارڈنگ کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔ ڈیٹا کو الیکٹریکل سگنلز میں تبدیل کیا جاتا ہے جو میگنیٹک میٹریل کے مختلف حصوں میں میگنیٹزم کی صورت میں انھیں ریکارڈ کر دیتے ہیں۔

میگنیٹک ٹیپس اور ڈسک ریکارڈز: میگنیٹک ریکارڈنگ کے لیے زیادہ عام استعمال کیے جانے والے ذرائع (Mediums) میگنیٹک ٹیپس (Tapes) اور ڈسک ریکارڈز ہیں جو نہ صرف آڈیو اور ویڈیو سگنلز دوبارہ پیدا کرتے ہیں بلکہ کمپیوٹر ڈیٹا کا ذخیرہ (Store) بھی کرتے ہیں۔ ان ذرائع پر عموماً آئرن آکسائڈ کی تہ جمائی گئی ہوتی ہے۔ ریکارڈنگ کے کچھ اور ذرائع میگنیٹک ڈرمز (Drums)، فیرائٹ کورز (Ferrite Cores) اور میگنیٹک ببل میموری (Magnetic Bubble Memory) ہیں۔ ٹیپس اور ڈسکس پر میگنیٹک ریکارڈنگ کو ہم تھوڑی تفصیل سے بیان کریں گے۔

1۔ میگنیٹک ٹیپ ریکارڈنگ:

میگنیٹک ٹیپ ریکارڈنگ میں میگنیٹزم پیدا کرنے کا عمل استعمال کرتے ہیں۔ ریکارڈنگ کرنے اور دوبارہ چلانے والا ہیڈ ایک لوہے کی کور کے گرد تار کی ایک کوائل کی شکل میں ہوتا ہے۔

نعل نما شکل کے لوہے کی کور: لوہے کی کور نعل نما شکل کی ہوتی ہے جس کے دونوں سروں کے درمیان خالی جگہ صرف ایک باریک سی جھری ہوتی ہے۔ آڈیو اور ویڈیو ٹیپس پلاسٹک کی ٹیپس ہوتی ہیں جن پر کسی فیرومیگنیٹک میٹریل کی تہ جمائی ہوتی ہے۔



سرگرمی 8.2: ٹیچر ہر گروپ کو اس سرگرمی کے لیے ضروری سامان اور راہنمائی فراہم کریں۔

1۔ کسی کارڈ پیپر یا شیشے کی شیٹ کے اوپر لوہ چون بکھیریں۔

2۔ کارڈ پیپر یا شیشے کی شیٹ کے نیچے ایک میگنیٹ پھیریں جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔

3۔ آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟ مختصر طور پر بیان کریں۔

جواب: ہم دیکھیں گے کہ میگنیٹ کی حرکت کے ساتھ ساتھ لوہ چون بھی حرکت کر رہا ہے کیونکہ میگنیٹ ایسی اشیا کو کشش کرتا ہے جن میں لوہا وغیرہ موجود ہوتا ہے حالانکہ وہ ان اشیا کو براہ راست چھوتا نہیں ہے۔

سرگرمی 8.3: ٹیچر ہر گروپ کو ہدایات کے مطابق سامان فراہم کرے۔

1۔ ایک میگنیٹک کمپاس لیں۔ اسے میز پر رکھیں اور دیکھیں کہ اس کا کون سا سرا شمال کی طرف ہے۔ عام طور پر N پول پر سُرخ رنگ لگایا گیا ہوتا ہے۔

2۔ ایک بار میگنیٹ کو میز پر رکھیں۔ کمپاس کو اس کے N پول کے قریب لائیں۔ سُوئی کا N پول کس سمت میں رُکتا ہے؟

3۔ کمپاس کو بار میگنیٹ کے S پول کے قریب لائیں۔ اس مرتبہ سُوئی کا N پول کس سمت میں رُکتا ہے؟

4۔ اب ایک لوہے کا کیل بار میگنیٹ کے ایک سرے کے ساتھ اس طرح رکھیں کہ اس کا سر (Head) میگنیٹ کے ساتھ چمٹ جائے۔

ٹرین کو آگے کی طرف دھکیلنے کے لیے، گائیڈوے کے ساتھ اور ٹرین کے دونوں جانب ٹرین کو دھکیلنے والے میگنیٹس نصب کیے جاتے ہیں۔ ان میگنیٹس کے دھکیلنے اور کھینچنے کے عمل سے ٹرین آگے کو حرکت کرتی ہے۔

کمزور بیرونی فیلڈ کی موجودگی میں کسی فیرومیگنیٹک میٹریل میں پیدا کیا گیا میگنیٹزم حیرن کن طور پر بہت طاقتور بھی ہوسکتا ہے۔ کچھ صورتوں میں پیدا کیا گیا میگنیٹزم بیرونی فیلڈ سے ہزار گنا طاقتور بھی ہوتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ بہت طاقتور فیلڈز رکھنے والے الیکٹرومیگنیٹس میں نرم لوہے یا کسی اور فیرومیگنیٹک میٹریل کو بطور کور (core) استعمال کیا جاتا ہے۔

معروضی سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے کثیر الانتخابی سوالات

8.1 میگنیٹک میٹریلز (Magnetic Materials)

8.2 میگنیٹس کی خصوصیات (Properties of Magnets)

درست جواب کا انتخاب کریں۔

1- میگنیٹزم ایک ______ ہے جو میگنیٹک میٹریلز پر کچھ فاصلے سے عمل کرتی ہے:

(A) انرجی (B) فورس (C) ماس (D) میٹریلز

2- وہ مواد جو میگنیٹک میٹریلز میں استعمال ہوتا ہے کشش کرتا ہے:

5. مقناطیسی فیلڈ کی طاقت کی پیمائش کا یونٹ کیا ہے؟

(A) ٹیسلا (B) ایمپیئر (C) وولٹ (D) اوہم

6. مندرجہ ذیل میں سے کون سی قسم میگنیٹک میٹیریل کی قسم ہے؟

(A) فیرو میگنیٹک (B) پیرا میگنیٹک (C) ڈایا میگنیٹک (D) مذکورہ تمام

جوابات

1- (B)	2- (C)	3- (A)	4- (B)	5- (A)	6- (D)

نصاب تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی تکنیک کے مطابق مرتب کیے گئے مختصر جوابی سوالات

8.1	میگنیٹک میٹیریلز (Magnetic Materials)
8.2	میگنٹس کی خصوصیات (Properties of Magnets)

مختصر جواب دیں۔

1. میگنیٹک پولز کے نام لکھیں۔

جواب: اگر کسی بار میگنیٹ کو دھاگے کی مدد سے آزادانہ لٹکایا جائے تو یہ شمال جنوب کی سمت میں رکے گا۔ میگنیٹ کا وہ سرا جس کا رخ شمال کی طرف ہو اسے نارتھ پول (N) کہا جاتا ہے۔ دوسرا جو جنوب کی طرف ہو اسے ساؤتھ پول (S) کہا جاتا ہے۔

2. میگنیٹک پولز کی کشش اور دفع کیسے معلوم کرتے ہیں؟

جواب: میگنیٹک پولز کی کشش اور دفع: جب دو آزادانہ لٹکے ہوئے بار میگنٹس کو ایک دوسرے کے قریب لایا جاتا ہے تو دونوں کے شمالی پولز ایک

-2 مستقل میگنیٹس کو مصنوعی طور پر کیسے بنایا جاتا ہے؟

جواب: مستقل میگنیٹس مصنوعی طور پر اس طرح بنائے جاتے ہیں کہ سٹیل اور خاص مرکب دھاتوں سے بنی اشیا کو ایک مضبوط میگنیٹک فیلڈ میں کافی ٹائم تک رکھا جاتا ہے۔

-3 بار میگنیٹ کے میگنیٹک فیلڈ کا پیٹرن کیسے دیکھ سکتے ہیں؟

جواب: بار میگنیٹ کے اردگرد میگنیٹک فیلڈ کا پیٹرن لوہے کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں کو میگنیٹ کے اوپر رکھی ہوئی شیشے کی پلیٹ پر چھڑک کر دیکھا جا سکتا ہے جب پلیٹ کو آہستہ سے کھٹکھٹایا جاتا ہے، تو یہ ٹکڑے ایک سیدھ میں اکٹھے ہو کر ایک پیٹرن بناتے ہیں جو میگنیٹک فیلڈ کو ظاہر کرتا ہے۔

-4 میگنیٹک فیلڈ کی لائنوں میں نیوٹرل پوائنٹ کیا ہے؟

جواب: نیوٹرل پوائنٹ وہ نقطہ ہے جہاں ایک میگنیٹ کی وجہ سے پیدا ہونے والا فیلڈ دوسرے میگنیٹ کی وجہ سے پیدا ہونے والے فیلڈ کو ختم کر دیتا ہے۔

-5 ٹیلی فون ریسیور میں ڈایا فرام کا مقصد کیا ہے؟

جواب: ٹیلی فون ریسیور میں ڈایا فرام آگے پیچھے وائبریٹ کرتا ہے جب مختلف الیکٹرک میگنیٹک فورس کا اثر ہوتا ہے، جس سے آواز پیدا ہوتی ہے۔

-6 الیکٹرک میگنیٹ میں سافٹ میگنیٹک میٹریلز کو ترجیح کیوں دی جاتی ہے؟

جواب: سافٹ میگنیٹک میٹریلز الیکٹرک میگنیٹ میں استعمال ہوتے ہیں کیونکہ یہ آسانی سے میگنیٹزم حاصل کرتے اور کھو دیتے ہیں۔ ان کی جلدی سے ترتیب پانے اور بے ترتیب ہونے کی صلاحیت انہیں ٹرانسفارمرز اور الیکٹرک میگنیٹ جیسے آلات میں استعمال کے لیے مثالی بناتی ہے۔

اہم نکات

-1 میگنیٹس کیسے میگنیٹک میٹریلز کو اپنی طرف کھینچتے ہیں؟

(ج) شمالی پول میں داخل ہوتی ہیں　　　(د) جنوبی پول میں داخل ہوتی ہیں

8.3 مندرجہ ذیل میں کس کو مستقل میگنیٹ نہیں بنایا جا سکتا؟

(الف) نرم لوہا　　(ب) سٹیل　　(ج) نیوڈیمیم　　(د) النیکو

8.4 مستقل میگنیٹس استعمال کیے جاتے ہیں:

(الف) سرکٹ بریکر میں　　(ب) لاؤڈ سپیکر میں　　(ج) الیکٹرک کرین میں　　(د) میگنیٹک ریکارڈنگ میں

8.5 کسی میٹیریل کو میگنیٹ بنانے کا ایک عام طریقہ ہے:

(الف) رگڑنا　　(ب) ضرب لگانا

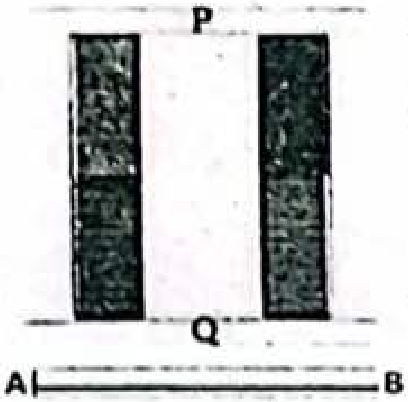
(ج) گرم کرنا　　(د) ایسی سولی نائڈ کے اندر رکھنا جس میں سے اے سی کرنٹ گزر رہا ہو

8.6 ایک میگنیٹک کمپاس کو ایک بار میگنیٹ کے گرد مختلف نقاط پر رکھا گیا ہے جیسا کہ نیچے شکل میں دکھایا گیا ہے۔ کون سی ڈایا گرام فیلڈ کی درست سمتوں کو ظاہر کرتی ہیں؟

(الف)　　(ب)　　(ج)　　(د)

8.7 سٹیل کی ایک سلاخ کو دوہری رگڑ کے طریقے سے میگنیٹ بنایا گیا ہے۔ میگنیٹ کے AB پولز کی صحیح نشان دہی کون سی ڈایا گرام کرتی ہے؟

3 تعمیری فکر کے سوالات



سٹیل کی سلاخ

8.1 دو بار میگنیٹس، لکڑی کے ایک ڈبے میں محفوظ رکھے گئے ہیں۔ ڈایاگرام میں میگنیٹس کے پولز کی درست نشان دہی کریں۔ نیز P اور Q اشیا کی پہچان کریں۔

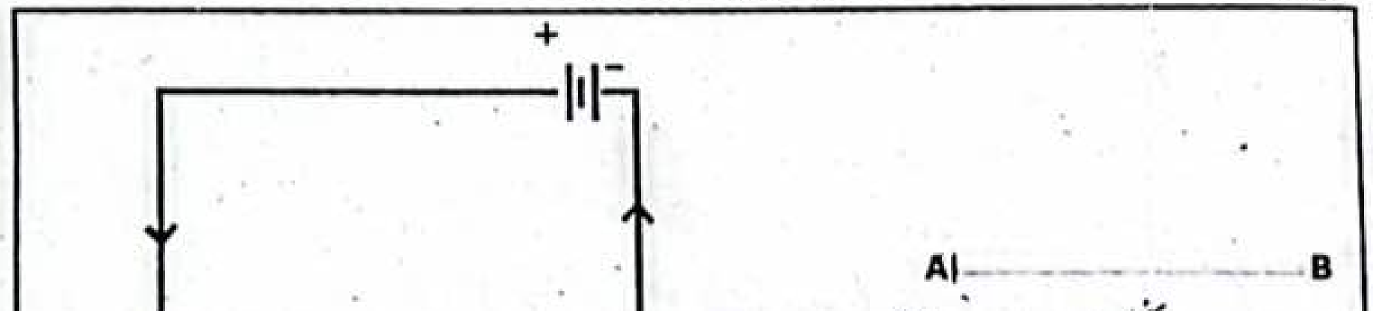
جواب: میگنیٹ کو محفوظ کرنے کے لیے، ہمیں ایک میگنیٹ کے N۔ پول کے قریب آبجیکٹ۔P کو رکھیں۔ اور دوسرے آبجیکٹ Q کو دوسرے میگنیٹ کے S۔ پول کے قریب رکھیں۔

وجہ: اس کی وجہ یہ ہے کہ مخالف پولز ایک دوسرے کو اپنی طرف کشش کرتے ہیں۔ اور یہ ترتیب میگنیٹس کو دوسری دھاتی اشیا کو ایک دوسرے کی طرف کشش کرنے سے روکنے میں مدد کرے گی۔

8.2 سٹیل کی ایک سلاخ کو سولی نائڈ کے اندر رکھ کر اسے اسی طرح میگنیٹ بنانا ہے کہ اس کا سرا N,A پول بنے اور سرا S,B پول۔ سولی نائڈ کی سرکٹ ڈایاگرام بنا کر سٹیل کی سلاخ کو اس کے اندر دکھائیں۔

جواب: سرا A (N۔ پول): کرنٹ کا بہاؤ بیٹری کے مثبت ٹرمینل سے سرا A کی طرف۔

سرا B (S۔ پول): کرنٹ کا بہاؤ سرا۔B سے بیٹری کے منفی ٹرمینل کی طرف۔



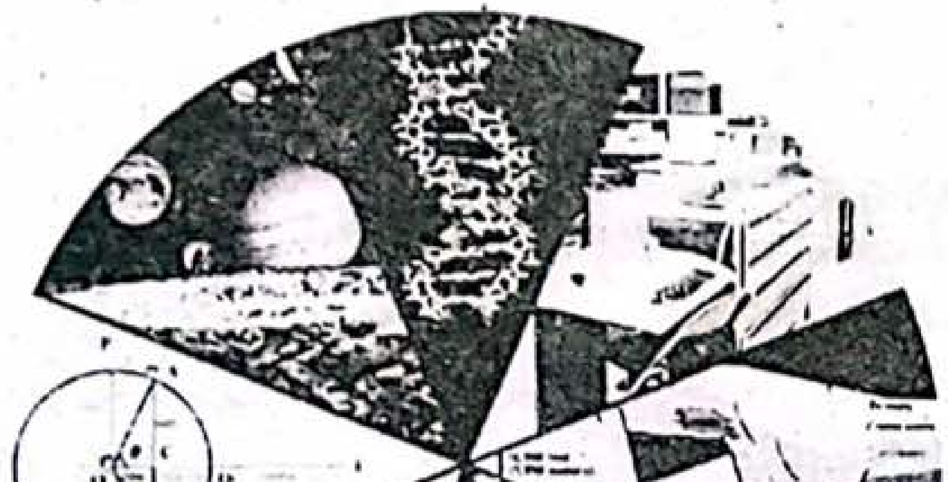
باب 9

سائنس کی ماہیت (Nature of Science)

طلبہ کے حاصلات تعلم

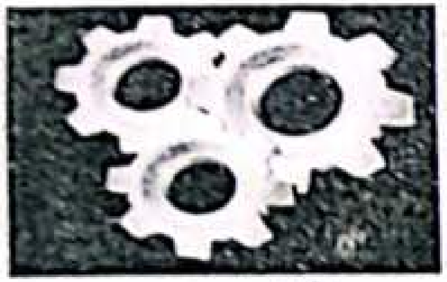
اس باب کو پڑھنے کے بعد طلبہ اس قابل ہو جائیں گے کہ وہ:

- فزکس کو مادہ، انرجی، خلا، وقت اور ان کے باہمی تعلقات اور تعاملات کے حوالے سے بیان کر سکیں۔
- مثالوں کے ساتھ وضاحت کریں کہ طبیعیات کے بہت سے ذیلی شعبے ہیں، اور آج کی دنیا میں یہ بین المضامین کے شعبوں میں شامل ہے (طلبہ کو درج ذیل شعبوں میں وسیع موضوعات کے لحاظ سے فرق کرنے کے قابل ہونا چاہیے)۔
  - بائیو فزکس
  - فلکیات
  - فلکی فزکس
  - کائنات کا مطالعہ
  - حرارت اور تھرموڈائنامکس
  - آپٹکس
  - کلاسیکل میکینکس



9.2 فزکس کی شاخیں (Branches of Physics)

سوال 2: فزکس کی مختلف شاخیں تفصیل سے بیان کریں۔

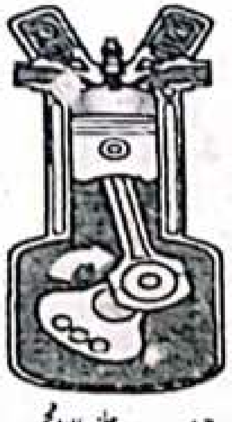


میکینیکل سسٹم میں گیئرز

جواب: فزکس کی شاخیں: فزکس میں ریسرچ کے ایک وسیع دائرہ کار کے پیش نظر اسے عام طور پر مندرجہ ذیل شاخوں میں تقسیم کیا گیا ہے:

1۔ میکینکس: یہ حرکت اور اس پر ہونے والے عملی اثرات کا مطالعہ ہے۔ اس کی بنیاد نیوٹن کے قوانین حرکت اور گریوی ٹیشن پر ہے اور اکثر اسے کلاسیکل میکینکس بھی کہا جاتا ہے۔

2۔ حرارت اور تھرموڈائنامکس: یہ مادی میٹریلز کی حرارتی انرجی سے تعلق رکھتی ہے اور اس کا استعمال تب ہوتا ہے جب حرارت ایک جسم سے دوسرے جسم میں داخل ہوتی ہے۔



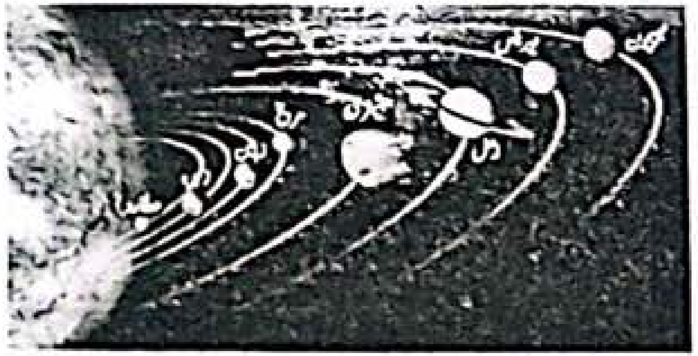
حرارت سے چلنے والا انجن

3۔ صوتیات: یہ سنائی دینے والی انرجی کی ماہیت اور طبیعی (physical) پہلوؤں سے تعلق رکھتی ہے۔

10- فلکیات: یہ فلکیاتی اجسام جیسا کہ سیارے، ستارے اور گلیکسیز اور ان کے پھیلاؤ کا مطالعہ ہے۔

وسیع کائنات

11- کائنات کا مطالعہ: یہ کائنات کی وسیع ہیئت اور ارتقا کی تحقیق کرتی ہے۔



کائنات کی تحقیق کا مطالعہ

12- سالڈ سٹیٹ فزکس: یہ ٹھوس شکل میں مادے کی کچھ خصوصی صفات کا مطالعہ ہے۔

ضروری ہے۔ سائنسدان اشتراک سے کام کرنے اور ایک دوسرے کے علم سے استفادہ کر کے مزید اہم کامیابیاں حاصل کر سکتے ہیں اور ہمارے اردگرد کی فطرتی اور طبیعی دنیا کو بڑی گہرائی تک سمجھنے میں بہتر کردار ادا کر سکتے ہیں۔ اس سے ہمیں ٹیکنالوجی، صحت کی دیکھ بھال، ماحولیاتی مسائل اور بہت سے دوسرے معاملات میں ترقی کے لیے کوششوں میں مدد ملتی ہے۔ ہمیں اشتراک عمل کے ثمرات کی اس لیے بھی ضرورت ہے کہ:

(i) پیچیدہ مسائل کے حل کے لیے شعبوں کے ماہرین درکار ہوتے ہیں: بہت سے پریشان کن مسائل، مثلاً آب و ہوا کی تبدیلی، بیماریوں کی روک تھام اور علاج معالجہ، انرجی کے دیرپا حل مختلف نوعیت کے حامل ہیں۔ کسی ایک شعبہ کے لیے ان سے بہتر طور پر نبرد آزما ہونا بہت مشکل ہے۔ مثال کے طور پر آب و ہوا کی تبدیلی کو سمجھنے اور اس کے اثرات کو کم کرنے کے لیے موسمیات، بحریات، فزکس، کیمسٹری، بیالوجیکل اور ماحولیاتی سائنسز کے علوم ضروری ہیں۔ اسی طرح صحت کی دیکھ بھال کے مسائل جیسے کہ کچھ عرصہ پہلے کووڈ (COVID) کی وباء پھیلنے پر بیالوجی، کیمسٹری، فزکس، میڈیکل ٹیکنالوجیز اور ڈیٹا سائنس کے ماہرین کی مشترکہ کوششوں سے اس کا مقابلہ کیا گیا۔

(ii) بین الشعبہ جاتی کا عمل جدت کا فروغ دیتا ہے: مختلف نقطہ ہائے نظر اور طریق کار کا اشتراک غیر معمولی دریافت کر لیتا ہے۔ یہ تصور نرالی سوچ اور کامیابیوں کی طرف لے جا سکتا ہے۔ جو کہ اکیلے اکیلے کام کرنے سے نہیں ملتیں۔ اس کی مثال نینو ٹیکنالوجی ہے۔ جس کا منفرد استعمال میڈیکل، انرجی اور الیکٹرونکس میں ہوتا ہے۔ یہ ٹیکنالوجی، فزکس، کیمسٹری، میٹریل سائنس اور انجینئرنگ کی مشترکہ کاوش کا نتیجہ ہے۔ جس میں نینو سکیل پر میٹریلز اور آلات تیار کیے جاتے ہیں۔ ایک اور میدان مصنوعی ذہانت (Artifical Intelligence) ہے جو کمپیوٹر سائنس، حسابی منطق، نیورو سائنس وغیرہ کی ترقی میں بڑی اہم پیش رفت ہے۔ ان میدانوں میں اشتراک عمل نے ذہانت کے سسٹمز اور ان کے اطلاقات کی ترقی میں اضافہ کیا ہے۔

(iii) دُنیا بھر میں علم اور معلومات کا تیز ترین تبادلہ: دنیا بھر میں تبادلہ خیالات اور حصول علم کے اشتراک عمل نے سائنس میں پیش رفت کو بہت تیز کر دیا ہے۔ آن لائن انٹرنیٹ پر معلومات کا تبادلہ، کانفرنسز اور ورکشاپس نے ایسا پلیٹ فارم مہیا کر دیا ہے جہاں پر مختلف شعبوں میں ریسرچ کے نتائج یکجا

کے متعلق ایک ایسا بیان ہے جو پچھلے مشاہدات اور تجربات کی وضاحت کرتا ہے اور کچھ دیگر عوامل کے متعلق پیش گوئی کر سکتا ہے یہ نظریہ کہ روشنی سیدھی لائن میں سفر کرتی ہے کہ رُو سے ہم یہ پیش گوئی کر سکتے ہیں کہ جب بھی روشنی کے راستے میں کوئی غیر شفاف جسم لایا جائے گا تو اس جسم کے مشابہ شکل کا سایہ بن جائے گا۔ مثلاً ایک گیند کا سایہ گول بنے گا جبکہ مستطیل نما بلاک کا سایہ ایک مستطیل شکل کا ہی بنے گا۔ مختلف حالتوں میں نظریے کو پرکھنے کے بعد یہ نظریہ سائنس کا قانون بن جاتا ہے کہ روشنی سیدھی لائن میں سفر کرتی ہے۔ نظریہ یا قانون انسان کے وضع کردہ خیالات ہیں کہ کوئی چیز یا واقعہ کس طرح عمل پزیر ہوتا ہے۔ آئندہ ہونے والی سائنسی ترقی میں کچھ نئی حقیقتوں کے آشکار ہونے سے ان نظریات و قوانین میں مناسب تبدیلی کی ضرورت پڑ سکتی ہے یا انھیں رَد بھی کیا جا سکتا ہے۔

9.6 ٹیکنالوجیز اور انجینئرنگ کی سائنسی بنیاد (Scientific Base of Technologies and Engineering)

سوال 7: ٹیکنالوجیز اور انجینئرنگ کی سائنسی بنیاد کس طرح اہم کردار ادا کرتی ہیں؟

جواب: سائنس یا خاص طور پر فزکس ہر ایجاد میں مرکزی حیثیت کی وجہ سے ایک اہم کردار ادا کرتی ہے جن کی بنیاد فزکس کے اصول و قوانین ہیں۔ ٹیکنالوجی سائنسی علم کو طریقوں اور مہارتوں کے لیے استعمال کرنے سے تعلق رکھتی ہے۔ خواہ یہ مشینوں کی ٹیکنالوجی ہو یا معلومات کی ٹیکنالوجی کا سوفٹ ویئر پروگرام۔

مثالیں: (i) آٹوموبائل ٹیکنالوجی کی بنیاد تھرموڈائنامکس (Thermodynamics) کے اُصول ہیں۔

(ii) ریڈار ٹیکنالوجی کی بنیاد الیکٹرومیگنیٹک ویوز کی نشاندہی کرنا (Detection) اور ریفلیکشن کے اصول ہیں۔

-6 موسمیاتی تبدیلی سے نمٹنے کے لیے کن شعبوں کی ضرورت ہے؟

(A) فزکس (B) ماحولیاتی علوم (C) سماجیات کا مطالعہ (D) تاریخی تجزیہ

-7 نینوٹیکنالوجی میں کون سے شعبے تعاون کرتے ہیں؟

(A) تاریخ اور معاشیات (B) فزکس اور کیمسٹری (C) ادب اور لسانیات (D) فن اور ڈیزائن

9.4 بین الشعبہ جاتی ریسرچ (Interdisciplinary Research)

9.5 سائنسی طریقہ کار (Scientific Method)

-8 بین الشعبہ جاتی ریسرچ اور اشتراک عمل سے کیا فائدہ ہے؟

(A) تحقیقی دائرہ کار کو کم کرتا ہے (B) کامیابیوں کی طرف لے جاتا ہے

(C) اطلاق کو محدود کرتا ہے (D) ان میں سے کوئی نہیں

-9 سائنسی طریقہ کار میں پہلا مرحلہ کیا ہے؟

(A) ایک مفروضہ تجویز کرنا (B) مشاہدات کرنا (C) تجربات کرنا (D) ایک قانون بنانا

-10 قدرتی مشاہدے کی مثال کیا ہے؟

(A) ایک مفروضہ لکھنا (B) کسی چیز کا سایہ بننا (C) گراف پلاٹنگ (D) قانون کی تجویز

2- فزکس سپیس کی وضاحت کیسے کرتی ہے؟

جواب: سپیس وہ تین رُخی حد ہے جس میں تمام اجسام اور واقعات رونما ہوتے ہیں یہ مختلف اجسام کی پوزیشن اور موشن کو کسی فورس کے تحت بیان کرنے کا ایک فریم ورک فراہم کرتی ہے۔

3- ٹائم کا پھیلاؤ (Time Dilation) کیا ہے؟

جواب: ٹائم کا پھیلاؤ (Time Dilation) ایک ایسا مظہر ہے جس میں انتہائی تیز سپیڈ سے حرکت کرنے والے آبزرور (Observer) کے لیے ساکن آبزرور کی نسبت وقت آہستہ گزر رہا ہوتا ہے۔ یہ مظہر تھیوری آف ریلیٹیویٹی کے ذریعے واضح کیا گیا ہے۔

9.2 فزکس کی شاخیں (Branches of Physics)

4- صوتیات (Sound) فزکس میں کیا مطالعہ کیا جاتا ہے؟

جواب: صوتیات قابل سماعت ساؤنڈ انرجی کی فطرت اور فزیکل خصوصیات کا مطالعہ کرتی ہے، جس میں اس کا پھیلاؤ اور اثرات شامل ہیں۔

5- فزکس میں آپٹکس کا مقصد کیا ہے؟

جواب: آپٹکس مرئی روشنی کے پہلوؤں کا مطالعہ کرتی ہے۔ جس میں اس کی رفلیکشن، رفریکشن اور ڈسپریشن شامل ہیں۔

9.3 فزکس کی بین الشعبہ جاتی خاصیت (Interdisciplinary Nature of Physics)

9.4 بین الشعبہ جاتی ریسرچ (Interdisciplinary Research)

6- فزکس کے بین الضابطہ شعبے کیا ہیں؟

جواب: فزکس کے بین الضابطہ شعبوں میں فزکس کے مطالعہ کا دیگر شعبوں کے ساتھ انضمام شامل ہے۔ ...

بائیوفزکس، آسٹروفزکس، جیوفزکس، موسمیاتی فزکس اور حسابی فزکس ہیں۔

5- سائنسی طریقہ کار کیا ہے؟

جواب: سائنسی طریقہ کار کسی فطری مظاہرہ یا واقعہ کی حقیقت دریافت کرنے کا ایک خصوصی اور منظم طریقہ ہے۔ اس کے مراحل میں مشاہدہ، مفروضہ، تجربہ، تھیوری، پیش گوئی اور قانون شامل ہیں۔

6- ٹیکنالوجیز اور انجینئرنگ کی اہمیت لکھیں۔

جواب: سائنسی علوم میں ترقی کی پیش رفت اور مختلف ٹیکنالوجیز اور انجینئرنگ کے ذریعے اس کے اطلاق نے انسان کے نکتہ نظر کو تبدیل کر کے رکھ دیا ہے اور ہماری زندگیوں کو آسان اور آرام دہ بنا دیا ہے۔

حل مشقی سوالات

1 درست جواب پر (✓) کا نشان لگائیں

9.1 فزکس برانچ ہے:

(الف) سوشل سائنس کی (ب) لائف سائنس کی (ج) فزیکل سائنس کی (د) بیالوجیکل سائنس کی

9.2 سائنس کی کون سی برانچ ٹیکنالوجی اور انجینئرنگ میں اہم کردار ادا کرتی ہے؟

(الف) بیالوجی (ب) کیمسٹری (ج) جیالوجی (د) فزکس

9.3 آٹوموبائل ٹیکنالوجی کی بنیاد ہے:

9.6 تھیوری اور قانون میں فرق بتائیں۔

جواب:

تھیوری	قانون
جب تجربے کی کامیابی کے ساتھ مفروضہ کی توثیق ہو جاتی ہے تو یہ مفروضہ قدرت کے کسی خاص پہلو کے سمجھنے کے لیے ایک تھیوری بن جاتا ہے۔	جب تھیوری (نظریہ) کی بار بار جانچ پڑتال ہو جاتی ہے تو اسے ایک سچائی کے طور پر مان لیا جاتا ہے، جسے قانون کہتے ہیں۔

9.7 لیزر ٹیکنالوجی کی بنیاد کیا ہے؟

جواب: لیزر ٹیکنالوجی اٹامک فزکس کے اصولوں پر مبنی ہے یہ وسیع پیمانے پر طبی تشخیص اور علاج، دھات کاری، صنعت، ٹیلی کمیونیکیشن اور خلائی ریسرچ میں استعمال ہوتا ہے۔ یہ فوجی مقاصد کے لیے بھی بڑے پیمانے پر استعمال ہوتا ہے۔

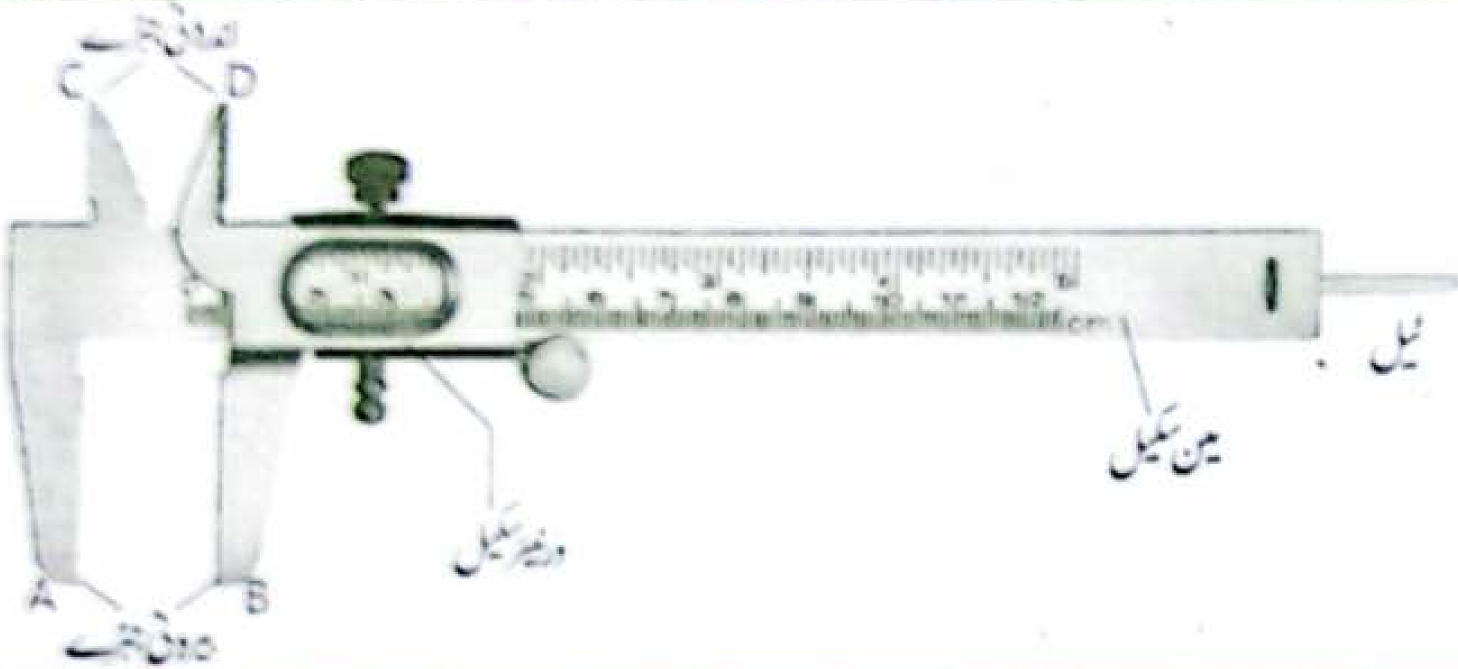
9.8 قابلِ تردیدیت ہونے کا تصور کیا ہے؟ یہ کیسے اہم ہے؟

جواب: قابلِ تردیدیت: یہ تصور خاص طور پر متعارف کرایا گیا ہے جو یہ تجویز کرتا ہے کہ کسی نظریے کو سائنسی تبھی سمجھا جا سکتا ہے جب وہ ایسی پیش گوئی بھی کر سکے جنھیں جانچا یا پرکھا جا سکے اور ممکنہ طور پر غلط ثابت کیا جا سکے۔ قابلِ تردیدیت کی شرط اس بات کو یقینی بناتی ہے کہ نظریات مبہم، غیر مخصوص یا ناجانچنے والے دعوؤں پر مبنی نہ ہوں۔ یہ سائنسی نظریات کو جھوٹے یا جعلی عقائد سے الگ کرتی ہے جن کو تجرباتی طور پر جانچا نہیں جا سکتا۔

3 تعمیری فکر کے سوالات

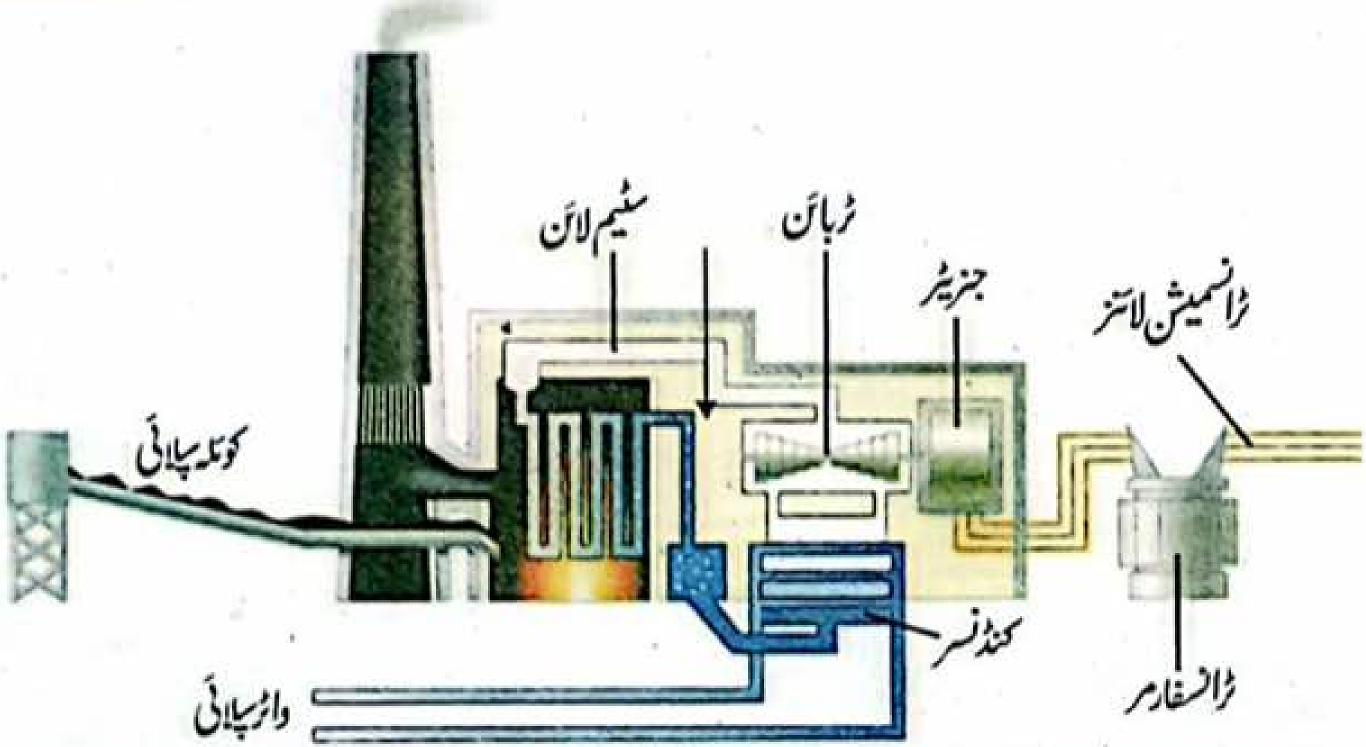
9.1 کیا سائنس کی تھیوری ایک حتمی سچائی ہوتی ہے؟ مختصراً بیان کریں۔

CHAPTER 1

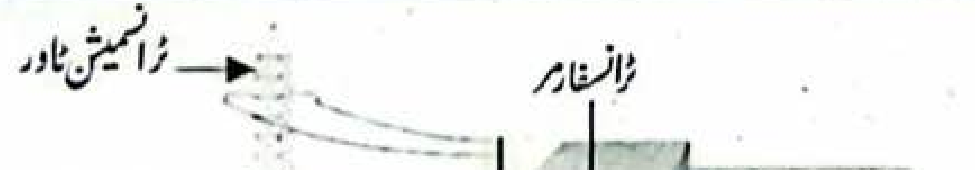


ورنیئر کیلیپرز

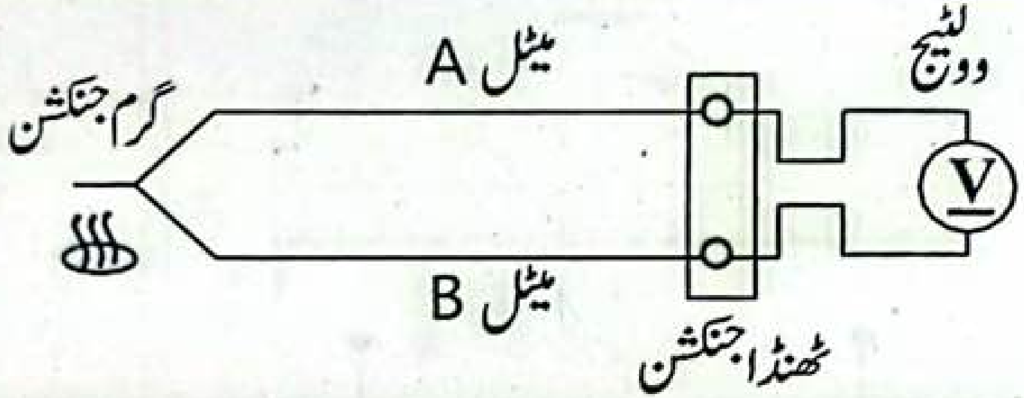
CHAPTER 5



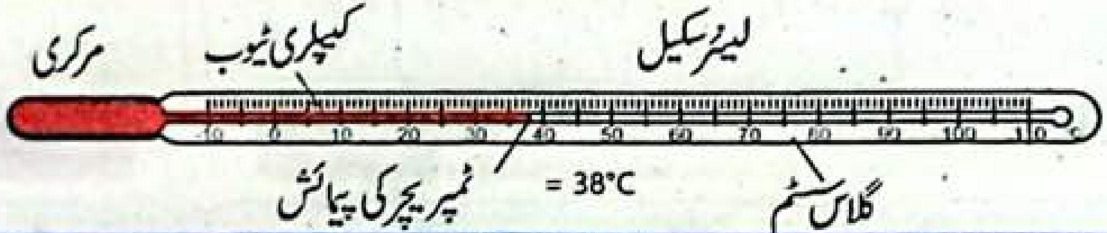
فوسل فیول انرجی



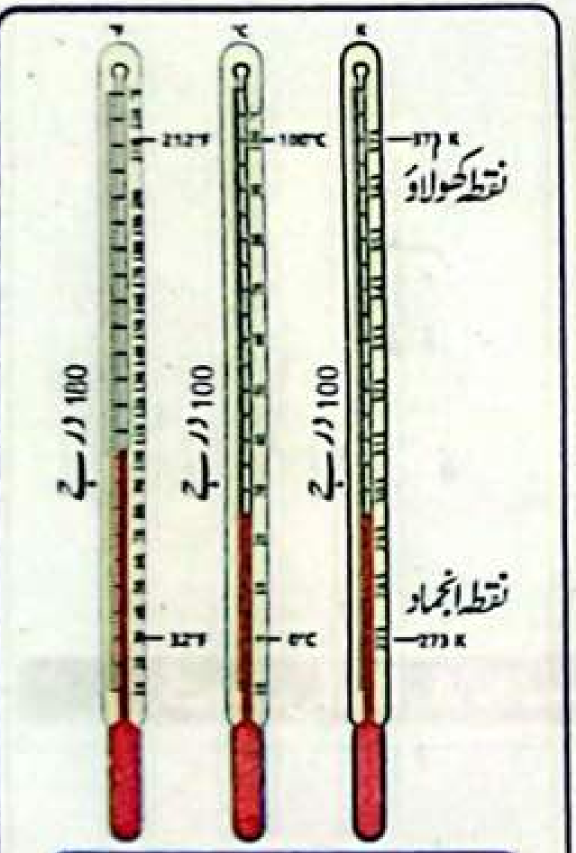
CHAPTER 7



تھرموکپل

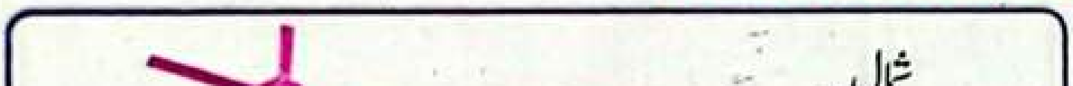


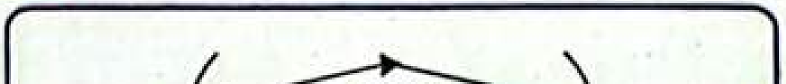
تھرمامیٹر



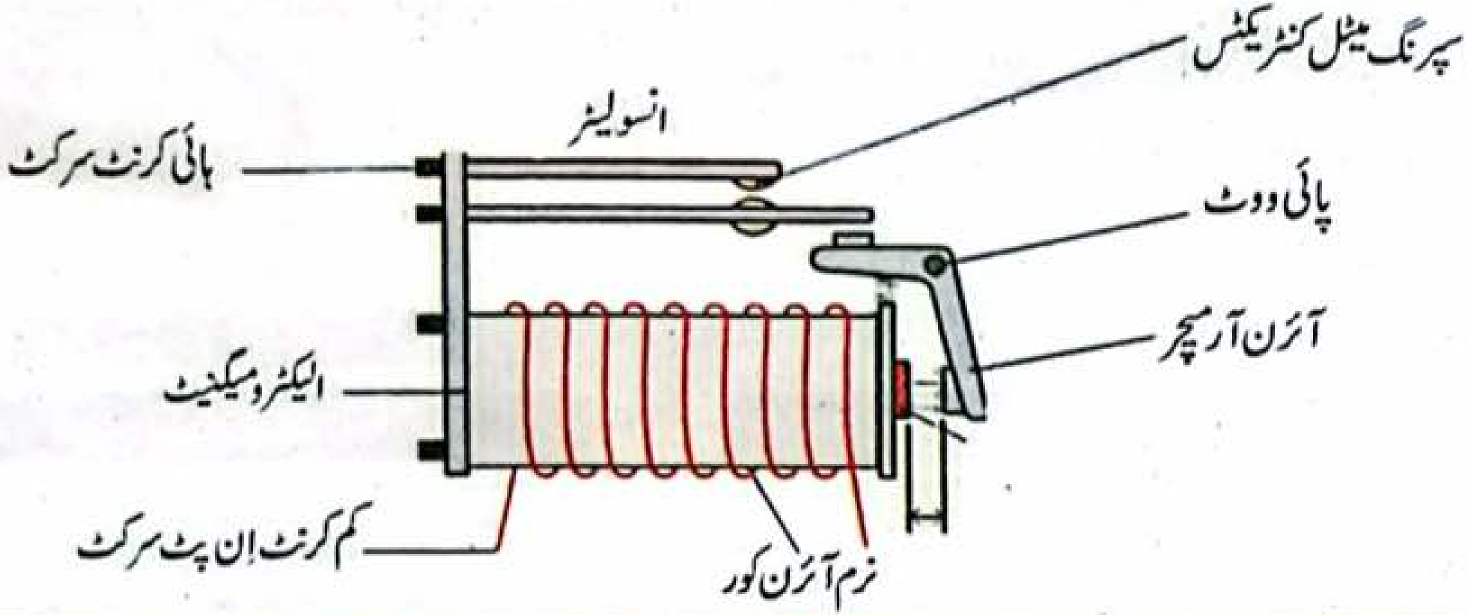
ٹمپریچر کے تین سکیلز کا موازنہ

CHAPTER 8

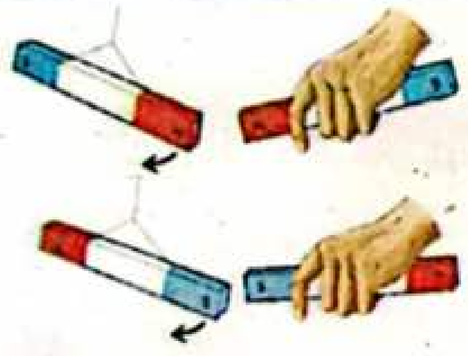


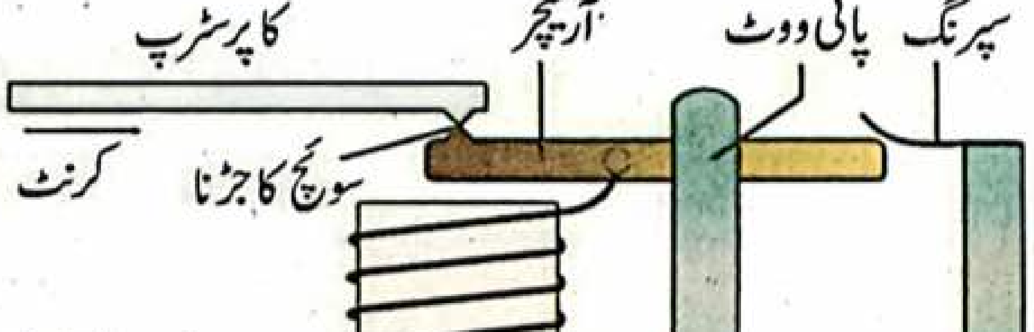


CHAPTER 8

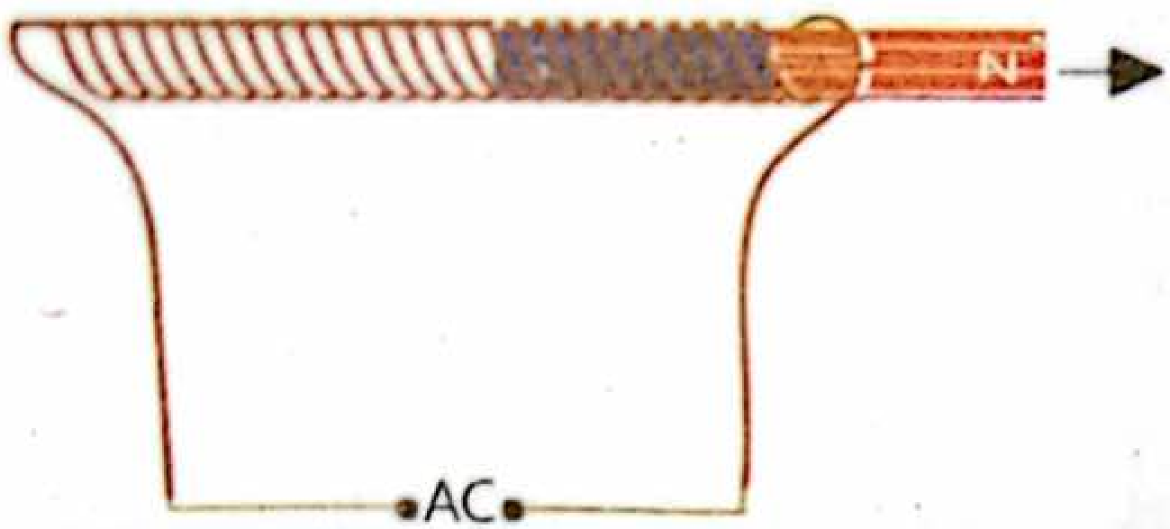


میگنیٹک ری لے

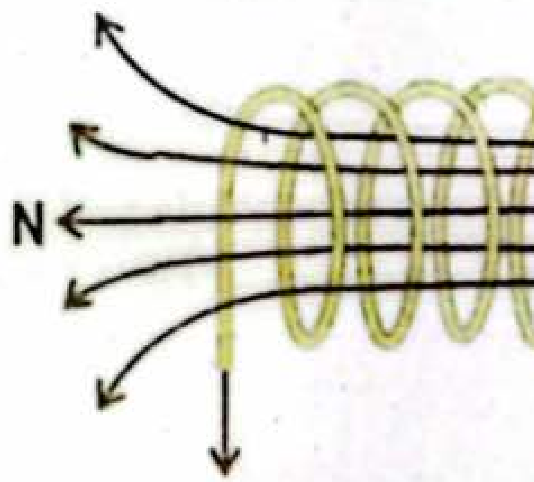




CHAPT

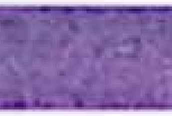


ڈی میگنیٹائز



ینائیڈ

CHAPT



ہمدرد® کتب خانہ

کی ترمیم شدہ سلیبس کے مطابق مستند و معیاری امدادی کتب

ہمدرد امتحانی کتب برائے میٹرک کلاسز

ہمدرد امتحانی انگلش | ہمدرد امتحانی اُردو

ہمدرد امتحانی اسلامیات (لازمی)

ہمدرد امتحانی اسلامیات (اختیاری)

ہمدرد امتحانی ریاضی I-II | ہمدرد امتحانی جنرل سائنس

ہمدرد امتحانی مطالعہ پاکستان | ہمدرد امتحانی ہوم اکنامکس

ہمدرد امتحانی مبادیات تعلیم (ایجوکیشن)

ہمدرد امتحانی فزکس I-II | ہمدرد امتحانی کیمیا I-II

ہمدرد امتحانی بائیولوجی I-II | ہمدرد امتحانی پنجابی