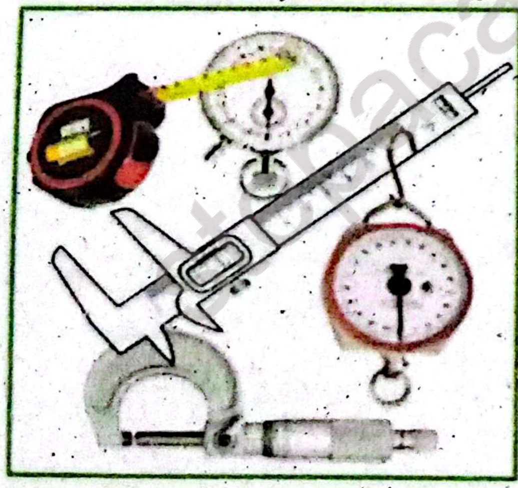
باب 1

طبیعی مقداریں اور ان کی پیمائش
(Physical Quantities and Measurements)

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

- 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۔)
- لمبائی کی پیمائش کے لیے عام لیب کے آلات کے استعمال کا طریقہ کار سمجھتے ہوئے ان کو استعمال کر سکیں۔
(بشمول آلات کے لیسٹ کاؤنٹ اور ٹیپ، رولرز، ورنیئر کیلی پرز اور مائیکرو میٹر سکریو گیج کا استعمال کرتے ہوئے مختلف لمبائیوں کو مناسب درستگی کے ساتھ کیسے ماپ سکیں۔ اس میں اینالوگ اور ڈیجیٹل کیلی پرز اور مائیکرو میٹرز کے پیمانے کو پڑھنا شامل ہے)۔
- والیوم ماپنے کے لیے پیمائش کے سلنڈر کا استعمال کر سکیں۔
(بشمول مائعات کے والیوم کی پیمائش اور ٹھوس کا والیوم تعین کرنے کے لیے ڈس پلیسمنٹ کین کے ذریعے)۔
- لیب آلات کا استعمال کرتے ہوئے وقت کے وقفوں کی پیمائش صحیح طور پر کر سکیں۔ (بشمول گھڑیوں اور ڈیجیٹل ٹائمرز کے)۔



- تجربات میں انسانی، بے قاعدہ اور باقاعدہ غلطیوں کے عام ذرائع کی نشاندہی اور وضاحت کر سکیں۔
(چھوٹے فاصلے اور مختصر وقت کے وقفے کے لیے اوسط قیمت معلوم کر سکیں، بشمول پینڈولم کی وائبریشن کی مدت کی پیمائش کر کے۔)
- پیمائشوں کے نتائج کو ریکارڈ اور بیان کرنے کے لیے غیر یقینی صورتحال اور اہم ہندسوں کی ضرورت کو بیان کریں۔
- صحیح پیمائش اور درستگی میں فرق کر سکیں۔
- ماپی گئی تخمینوں کو مناسب بناتے ہوئے درست اعداد تک محدود کر سکیں۔
(تجرباتی اعداد و شمار کی بنیاد پر مناسب تعداد کے اہم ہندسوں تک)۔
- ڈیٹا جمع کرنے کے آلات (اینالوگ) کے لیسٹ کاؤنٹ کا تعین کر سکیں۔

انشائی طرز سوالات

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

تعارف

سوال: سائنس کیا ہے؟

جواب: سائنس وہ علم ہے جو مشاہدات اور تجربات کی بنا پر اپنے اردگرد کی دنیا کو سمجھنے کے لیے حاصل کیا جاتا ہے۔

اہمیت: ہماری زندگی میں موجود ہر چیز کا تعلق سائنس سے ہے۔

1.1 طبیعی اور غیر طبیعی مقداریں (Physical and Non-physical Quantities)

سوال 1: طبیعی اور غیر طبیعی مقداروں کے بارے میں بتائیں۔

جواب: **طبیعی مقداریں:** وہ تمام مقداریں جن کی پیمائش کی جا سکتی ہے انھیں طبیعی مقداریں کہتے ہیں۔

مثالیں:

- کسی چیز کی لمبائی پیمانے کی مدد سے ماپی جا سکتی ہے۔
- کسی تقریب کا دورانیہ گھڑی کی مدد سے معلوم کیا جا سکتا ہے۔
- کسی جسم کا درجہ حرارت (گرمائش) تھرمامیٹر کی مدد سے ماپا جا سکتا ہے۔

غیر طبیعی مقداریں: وہ تمام مقداریں جن کی پیمائش نہیں کی جا سکتی انھیں غیر طبیعی مقداریں کہتے ہیں۔

مثالیں: غیر طبیعی مقداریں زیادہ تر انسانوں کے رویوں کو سمجھنے اور تجزیہ کرنے اور معاشی طور پر اُن کے میل جول کو سمجھنے کے کام آتا ہے۔

1.2 بنیادی اور ماخوذ مقداریں (Basic and Derived Quantities)

سوال 2: طبیعی مقداروں کو کتنے حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے؟ مثال دے کر بتائیں۔

جواب: طبیعی مقداروں کو دو حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

(i) بنیادی مقداریں (ii) ماخوذ مقداریں

(i) بنیادی مقداریں: سائنسدانوں نے کچھ مقداروں کو کلیدی حیثیت دے رکھی ہے تاکہ وہ اہم کردار ادا کر سکیں۔ وہ مقداریں بنیادی مقداریں کہلاتی ہیں۔

مثالیں: لمبائی، ماس، وقت، الیکٹرک کرنٹ، درجہ حرارت، روشنی کی شدت وغیرہ۔

(ii) ماخوذ مقداریں: وہ تمام مقداریں جن کی تعریف بنیادی مقداروں کی نسبت سے کی جا سکتی ہے، انھیں ماخوذ مقداریں کہتے ہیں۔

مثالیں: ایریا، والیوم، سپیڈ، فورس، ورک، انرجی وغیرہ۔

سوال 3: طبیعی مقداروں کی پیمائش کیسے کی جاتی ہے؟ وضاحت کریں۔

جواب: کسی طبیعی مقدار کی پیمائش ایک ایسا عمل ہے جس کے ذریعے ایک نامعلوم مقدار کا کسی معیاری مقدار سے موازنہ کرنے کا عمل پیمائش کہلاتا ہے۔

وضاحت: ایک پیمائش دو حصوں پر مشتمل ہوتا ہے۔

(i) عددی قیمت (ii) یونٹ

stepacademyofficial.com

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)

نمبر شمار	طبیعی مقداریں	یونٹ	علامات
1	لمبائی	میٹر	m
2	ماس	کلوگرام	kg
3	وقت	سیکنڈ	s
4	ٹمپریچر	کیلون	K
5	الیکٹرک کرنٹ	ایمپیئر	A
6	روشنی کی شدت	کنڈیلا	cd
7	مادے کی مقدار	مول	mol

سوال 5: ماخوذ یونٹس کی مختصراً وضاحت کریں۔

جواب: ماخوذ یونٹس: ماخوذ مقداروں کی پیمائش میں استعمال ہونے والے یونٹس ماخوذ یونٹس کہلاتے ہیں۔ماخوذ یونٹ کو بنیادی یونٹ کے حوالے سے بیان کیا جاتا ہے۔

مثالیں: سپیڈ، ایریا، والیوم، فورس، پریشر اور الیکٹرک چارج وغیرہ۔

وضاحت: بنیادی یونٹس کو نہ ہی ایک دوسرے سے اخذ کیا جا سکتا ہے اور نہ ہی ان کو مزید بنیادی حصوں میں تقسیم کیا جا سکتا ہے۔جبکہ ماخوذ مقداروں یعنی سپیڈ، ایریا، والیوم، فورس، پریشر اور الیکٹرک چارج وغیرہ کو بنیادی یونٹس کے حوالے سے اخذ کیا جاتا ہے، جنھیں ماخوذ یونٹس کہتے ہیں۔

مثلاً: لمبائی × چوڑائی = ایریا

لمبائی کا یونٹ × چوڑائی کا یونٹ = ایریا کا یونٹ

stepacademyofficial.com

میٹر × میٹر = ایریا کا یونٹ

مربع میٹر = ایریا کا یونٹ

m^2 = ایریا کا یونٹ یا

ms^{-1} = سیکنڈ/میٹر = وقت کا یونٹ/ فاصلے کا یونٹ = سپیڈ کا یونٹ

چند ماخوذ یونٹس بمع ان کے مخصوص نام اور علامات ٹیبل 1.3 میں دیے گئے ہیں۔

ٹیبل 1.3: ماخوذ مقداریں، ان کے SI یونٹس اور علامات

نمبر شمار	طبعی مقداریں	یونٹ	علامات
1-	ایریا	مربع میٹر	m^2
2-	والیوم	کیوبک میٹر	m^3
3-	سپیڈ	میٹر فی سیکنڈ	ms^{-1}
4-	فورس	نیوٹن	N
5-	پریشر	پاسکل	Pa
6-	الیکٹرک چارج	کولمب	C
7-	اینگل یا زاویہ	ریڈین	rad

سوال 6: پری فکسز کی وضاحت کریں اور اُس کو مثالوں کی مدد سے واضح کریں۔

جواب: **پری فکسز**: پری فکسز وہ الفاظ ہیں جو کسی یونٹ میں اضافی طور پر شامل کیے جاتے ہیں۔ یہ یونٹ کے ملٹی پلز اور سب ملٹی پلز کو ظاہر کرتے ہیں۔

مثال: کلو، میگا، ملی، مائیکرو وغیرہ۔

وضاحت: انٹرنیشنل سسٹم (SI) ایک اعشاری نظام ہے۔ اس میں چھوٹی اور بڑی عددی قیمتوں کو بآسانی 10 یا اس کی کسی مناسب پاور سے ضرب یا تقسیم کرنے سے لکھا جا سکتا ہے۔ ایک بڑی عددی مقدار 50000000 m یا چھوٹی مقدار 0.00004 m کو بآسانی بیان کرنا آسان نہیں لیکن پری فکسز کے استعمال سے ان کو بآسانی بیان کیا جا سکتا ہے۔ مثلاً 50000000 m کو 5×10^7 m جبکہ 0.00004 m کو 4×10^{-5} m لکھا جا سکتا ہے۔

پری فکسز الفاظ اور حروف: پری فکسز وہ حروف یا الفاظ ہیں جو SI یونٹس کے شروع میں اضافی طور پر شامل کیے جاتے ہیں۔ جیسے ملی، سینٹی، کلو، میگا، گیگا ہیں۔ ٹیبل 1.4 میں دی گئی پری فکسز کو SI یونٹ کے مؤثر استعمال کے لیے جاننا ضروری ہے۔ مثلاً ایک میٹر کا ہزارواں حصہ (1/1000) ملی میٹر ہے۔ ایک باریک تار کی موٹائی کو ملی میٹر میں جبکہ ایک طویل فاصلے کو کلومیٹر (1000 m) میں بآسانی بیان کیا اور سمجھا جا سکتا ہے۔

مثالیں: درج ذیل مثالوں سے پری فکسز کا استعمال واضح ہو جاتا ہے۔

(i) $$5000\text{mm} = \frac{5000}{1000}\text{ m} = 5\text{m}$$

(ii) $$50000\text{cm} = \frac{50000}{100}\text{ m} = 500\text{m}$$

(iii) $$3000\text{g} = \frac{3000}{1000}\text{ kg} = 3\text{ kg}$$

(iv) $$2000\mu\text{ s} = 2000 \times 10^{-6}\text{ s} = 2 \times 10^{-3}\text{ s} = 2\text{ ms}$$

stepacademyofficial.com

ٹیبل 1.4 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 نا فہم ہوتا ہے اور حسابی عمل میں بھی دشواری پیش آتی ہے۔ ان کے اعشاریہ یا ڈیسی مل پوائنٹ کو زیادہ فہم انداز میں 10 کی مناسب پاور یا پری فکس استعمال کرتے ہوئے لکھا جاتا ہے، جسے سائنسی نوٹیشن یا سٹینڈرڈ فارم کہتے ہیں۔ بین الاقوامی طور پر مستعمل طریقہ یہ ہے کہ ڈیسی مل یونٹ سے پہلے صرف ایک نان زیرو (Non-zero) ہندسہ ہونا چاہیے۔ اگر ڈیسی مل یونٹ کو بائیں طرف جتنے ہندسے شفٹ کیا جاتا ہے تو پاور اتنی ہی مثبت اور اگر اسے دائیں طرف لے جایا جاتا ہے تو پاور اتنی ہی منفی ہوگی۔ مثلاً سورج کا زمین سے فاصلہ 138,000,000 km ہے اسے سائنسی نوٹیشن میں 1.38×10^{8} km لکھا جائے گا۔ اسی طرح ہائیڈروجن ایٹم کے ڈایا میٹر 0.000,000,000,052m کو 5.2×10^{-11}m لکھا جائے گا۔

ٹیبل 1.5

100 کلوگرام	1 کوئنٹل
10 کوئنٹل یا 1000 کلوگرام	1 ٹن

ٹیبل 1.6

100 cm	1 m
10 mm	1 cm
1000 m	1 km
10^{-3}m	1 mm
10^{-2}m	1 cm
10^{3} m	1 km

سوال 8: SI یونٹس اور پری فکسز لکھتے وقت کون سی خاص احتیاط ضروری ہیں؟

جواب: SI یونٹس استعمال کرتے وقت خاص احتیاط چاہیے خاص طور پر پری فکسز لکھتے وقت۔

- ہر یونٹ کی ایک مخصوص علامت ہے۔ مثال کے طور، سسٹم انٹرنیشنل کے لیے SI لکھا جاتا ہے نہ کہ .S.I۔ اسی طرح سیکنڈ کے لیے s لکھا جاتا ہے نہ کہ sec، ایمپیئر کے لیے A لکھا جاتا ہے نہ کہ amp اور گرام کے لیے g لکھا جاتا ہے نہ کہ gm۔
- علامات کی جمع نہیں ہوتی۔ مثال کے طور پر 10 mN، 100 N، 5kg، 60 s وغیرہ۔

Stepacademyofficial.com

- علامت چھوٹے حروف میں ہوتی ہے مثلاً سیکنڈ کے لیے s، میٹر کے لیے m، سوائے لٹر کی علامت جو کہ L ہے۔
- ایسے یونٹ جو سائنسدانوں کے نام پر رکھے گئے ہیں ان کے علامات کا پہلا حرف کیپیٹل ہوگا۔ مثلاً N نیوٹن کے لیے، K کیلون کے لیے، Pa پاسکل کے لیے۔
- پری فکس بنیادی یونٹ سے پہلے اور بالکل ساتھ لگائی جاتی ہے مثلاً ms، mm، mN نہ کہ m s، m m، m N۔
- SI یونٹس کے درمیان ایک space چھوڑی جاتی ہے مثلاً N m، N s۔
- کمپاؤنڈ پری فکسز کی اجازت نہیں ہے۔ مثلاً 7µµs کو 7ps لکھا جائے گا اور 5×10^4 cm کو 5×10^2 m لکھا جائے گا۔

1.5 لمبائی کے پیمائشی آلات (Length Measuring Instruments)

سوال 9: لمبائی کے پیمائشی آلات کیا ہیں؟ میٹر رول کی وضاحت کریں۔

جواب: پیمائشی آلات: پیمائشی آلات مختلف طبعی مقداروں کی پیمائش کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

مثالیں: لمبائی، ماس، وقت، والیوم وغیرہ۔

میٹر رول: لمبائی عام طور پر لیبارٹری میں میٹر رول کا استعمال کرتے ہوئے ماپی جاتی ہے۔ میٹر رول پر سب سے چھوٹی ڈویژن 1 ملی میٹر ہے۔

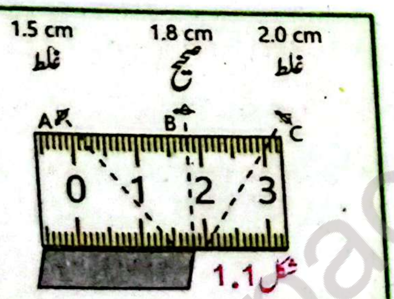
میٹر رول کا استعمال: میٹر رول عام طور پر لیبارٹریوں میں کسی شے کی لمبائی یا دو پوائنٹس کے درمیان فاصلے کی پیمائش کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

میٹر رول کا لیسٹ کاؤنٹ: کم سے کم پیمائش جو میٹر رول سے لی جا سکتی ہے وہ 1 ملی میٹر ہے۔ ایک ملی میٹر میٹر رول کا لیسٹ کاؤنٹ کہلاتا ہے۔ لیسٹ کاؤنٹ سب سے چھوٹی پیمائش ہے جسے آلے سے درست طریقے سے ماپا جاسکتا ہے۔

کسی شے کی لمبائی معلوم کرنا: کسی شے کی لمبائی معلوم کرنے کے لیے، رولر کو اس طرح رکھیں کہ اس کا صفر شے کے ایک کنارے سے ملا ہو پھر دوسرے کنارے کے سامنے پڑھنا شے کی لمبائی ہے۔

ایرر کا مشترکہ سورس: ایرر کا مشترکہ سورس یہ ہے کہ اس زاویے سے جس پر کسی آلے کو پڑھا جائے میٹر رول کو اس کے کنارے پر اس وقت پڑھنا چاہیے جب شخص کی آنکھ نقطہ B پر براہِ راست اوپر ہو۔ اگر میٹر رول کو کسی زاویے سے پڑھا جائے، جیسے پوائنٹ A یا C سے، تو شے کی لمبائی مختلف نظر آئے گی۔ یہ پیرالکس ایرر کہلاتا ہے۔

پیمائشی فیتہ: اسے لمبے فاصلے ماپنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ ایک ملی میٹر سے کئی میٹر تک پیمائش کر سکتا ہے۔ اس کا لیسٹ کاؤنٹ ایک ملی میٹر ہوتا ہے۔



شکل 1.1

سوال 10: ورنیئر کیلی پرز پر ایک وضاحتی نوٹ لکھیں۔

جواب: ورنیئر کیلی پرز: یہ ایک ایسا آلہ ہے جو ملی میٹر کے دسویں حصے تک چھوٹی لمبائی کی صحیح پیمائش کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

استعمال: اسے کسی شے کی موٹائی، ڈایا میٹر، چوڑائی یا گہرائی کی پیمائش کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے۔

دو سکیلز: (a) ایک مین سکیل جس میں ہر ایک پر 1 ملی میٹر کا نشان ہوتا ہے۔

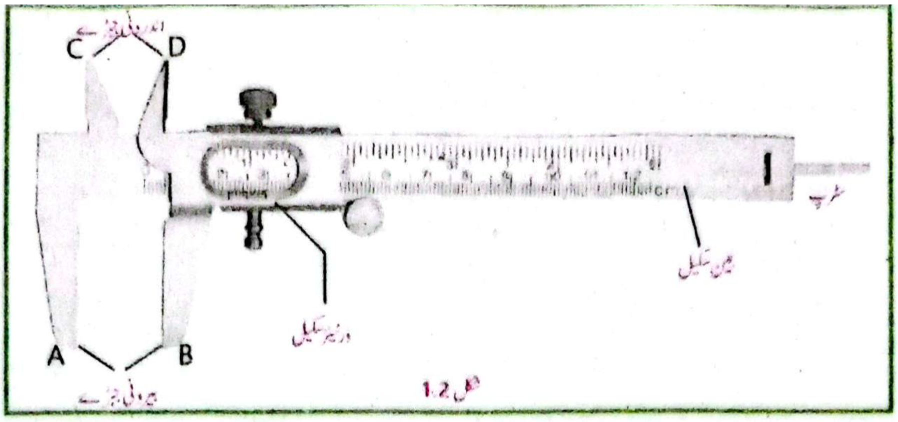
(b) ایک ورنیئر سکیل جس کی لمبائی 9 ملی میٹر ہے اور اسے 10 برابر حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

لیسٹ کاؤنٹ: ورنیئر کیلی پرز کا لیسٹ کاؤنٹ مین سکیل (M.S) کے ایک درجے اور ورنیئر سکیل کے (V.S) کے ایک درجے کے درمیان فرق ہے اس کو ورنیئر کونسٹنٹ کہتے ہیں۔ یہ وہ کم از کم لمبائی ہے جسے ورنیئر سکیل (V.S) کی مدد سے ماپا جاسکتا ہے۔ اسے ورنیئر کا لیسٹ کاؤنٹ بھی کہتے ہیں۔

لیسٹ کاؤنٹ = مین سکیل (M.S) کا ایک درجہ — ورنیئر سکیل (V.S) کا ایک درجہ

= 1 mm – 0.9 mm = 0.1 mm

stepacademyofficial.com

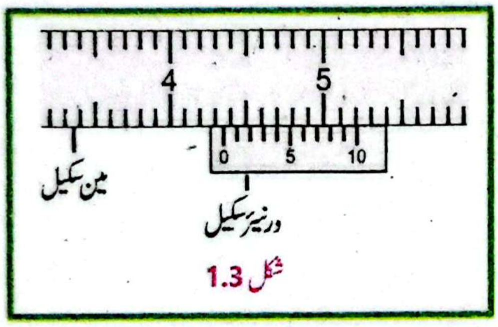


شکل 1.2

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۔



شکل 1.3

(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۔

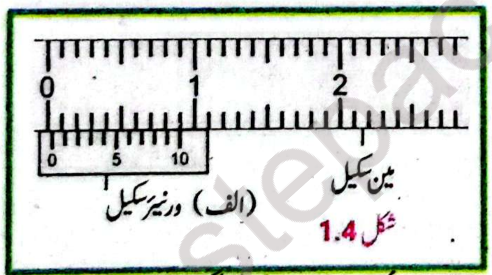
اس صورت میں:

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

$= 4.3 + 0.01 \times 4 = 4.34$

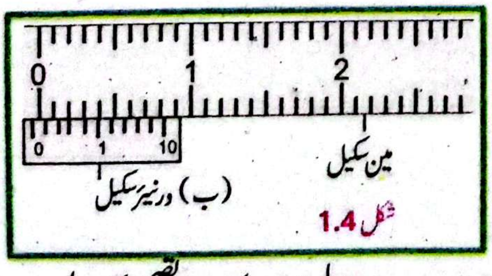
(iii) **زیرو ایرر (Zero Error) معلوم کرنا۔** کسی بھی پیمائشی آلے میں غلطی کا امکان ہوتا ہے، جسے زیرو ایرر کہتے ہیں۔ اسے معلوم کرنے کے لیے درج ذیل ہدایات پر عمل کریں:

(الف) زیرو ایرر: A اور B جبڑوں کو آپس میں ملانے پر اگر مین سکیل کا صفر اور ورنیئر سکیل کا صفر بالکل آمنے سامنے ہیں تو زیرو ایرر نہیں ہوگا۔ اگر وہ ایک دوسرے کے عین سامنے نہیں تو اس آلے میں زیرو ایرر موجود ہے۔



شکل 1.4

(ب) اگر ورنیئر سکیل کا زیرو مین سکیل کے زیرو کے دائیں طرف ہو: اگر ورنیئر سکیل کا زیرو مین سکیل کے زیرو کے دائیں طرف ہے تو یہ آلہ اصل سے کچھ زیادہ پیمائش ظاہر کرے گا۔ اس لیے زیرو ایرر مشاہداتی ریڈنگ میں سے منفی کیا جائے گا۔ زیرو ایرر معلوم کرنے کے لیے دیکھیں کہ ورنیئر کی کون سی لائن کسی بھی مین سکیل کی لائن کے عین سامنے ہے۔ اس نمبر کو لیسٹ کاؤنٹ سے ضرب دے کر اس آلے کا زیرو ایرر معلوم ہو جائے گا۔ اسے مشاہداتی ریڈنگ سے منفی کرنے سے اصل لمبائی حاصل ہو جائے گی۔



شکل 1.4

(ج) اگر ورنیئر سکیل کا زیرو مین سکیل کے زیرو کے بائیں طرف ہو: اگر ورنیئر کا زیرو مین سکیل کے بائیں طرف ہے تو یہ آلہ اصل سے کچھ کم پیمائش ظاہر کرے گا۔ اس لیے زیرو ایرر مشاہداتی پیمائش میں جمع کیا جائے گا۔ مثال کے طور پر اگر زیرو ایرر کا تیسرا درجہ یا لائن کسی بھی مین سکیل کے درجے کے عین سامنے ہو تو زیرو ایرر معلوم کرنے کے لیے اسے پہلے 10 میں سے تفریق کیا جاتا ہے۔ یعنی $10 - 3 = 7$ پھر اسے لیسٹ کاؤنٹ سے ضرب دی جاتی ہے اس طرح زیرو ایرر 0.7 ملی میٹر ہوگا۔ لہٰذا تصحیح کے لیے اسے مشاہداتی ریڈنگ میں جمع کرنے سے اصل لمبائی معلوم ہو جائے گی۔

stepacademyofficial.com

سوال 12: مائیکرو میٹر سکریو گیج کا کیا کام ہے؟ اسے کس طرح استعمال کرتے ہیں؟

جواب: مائیکرو میٹر سکریو گیج: یہ آلہ 0.01 ملی میٹر تک بہت چھوٹی لمبائی کی پیمائش کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ مثلاً تار کا ڈایا میٹر یا دھاتی پترے کی موٹائی وغیرہ۔

ساخت: اس آلے کے دو حصے ہوتے ہیں:

(الف) ایک کھوکھلا سلنڈر یا سلیو (Sleeve) پر مین سکیل پر 0.5 mm کے درجے ہوتے ہیں۔

(ب) ایک تھمبل (Thimble) پر سرکلر سکیل (Circular scale) ہوتا ہے جس پر 50 درجے ہوتے ہیں۔ بعض سکریو گیج میں مین سکیل پر ایک ملی میٹر کے درجے اور تھمبل پر 100 درجے ہوتے ہیں۔

سکریو گیج کی پچ: تھمبل کے اندر چوڑی دار سپنڈل (Spindle) لگی ہوتی ہے۔ جیسے ہی تھمبل ایک چکر مکمل کرتا ہے سپنڈل 0.5 mm مین سکیل لائن پر حرکت کر جاتی ہے، جسے سکریو گیج کی پچ (Pitch) کہتے ہیں۔ لہٰذا

$$\text{لیسٹ کاؤنٹ} = \frac{\text{سکریو گیج کی پچ}}{\text{سرکلر سکیل پر درجوں کی تعداد}} = \frac{0.5\ mm}{50} = 0.01\ mm$$

سکریو گیج کے مختلف حصے شکل 1.5 میں دکھائے گئے ہیں۔

وہ جسم جس کی پیمائش کرنی ہوتی ہے اسے اینول اور سپنڈل کے سروں کے درمیان رکھا جاتا ہے۔

شکل 1.5

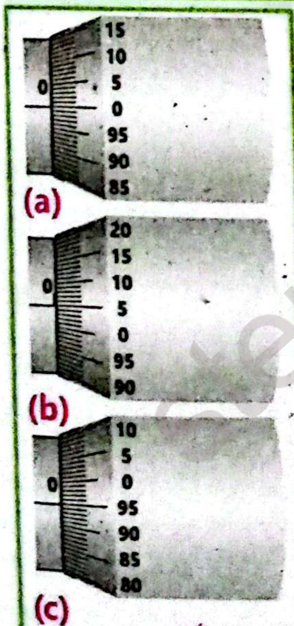
سوال 13: زیرو ایرر کی جانچ کرنے کا طریقہ بیان کریں۔

جواب: کوئی زیرو ایرر نہیں: اگر سپنڈل اور سٹڈ (اینول) کو ملانے سے مین سکیل کا زیرو اور سرکلر سکیل کا زیرو ایک دوسرے کے عین سامنے ہوں تو اس میں زیرو ایرر نہیں ہوگا (شکل a- 6.1)۔

زیرو ایرر: اگر وہ ایک دوسرے کے سامنے نہیں ہیں تب اس سکریو گیج میں زیرو ایرر موجود ہے۔

اگر سرکلر سکیل کا زیرو مین سکیل لائن یا افقی لائن سے نیچے موجود ہے (شکل b- 1.6) تو یہ اصل مقدار سے کچھ زیادہ پیمائش کرے گا۔ اس لیے زیرو ایرر مشاہداتی ریڈنگ سے تفریق کرنا ہوگا۔ اگر سرکلر سکیل کا زیرو افقی لائن کے اوپر ہے (شکل c- 1.6) تو یہ اصل پیمائش سے کم پیمائش کرے گا۔ اس لیے اس میں زیرو ایرر جمع کرنا ہوتا ہے۔

ساخت: ایک سادہ سکریو گیج ایک U- شکل والے دھاتی فریم پر مشتمل ہوتا ہے جس کے ایک سرے پر دھاتی سٹڈ ہوتا ہے۔

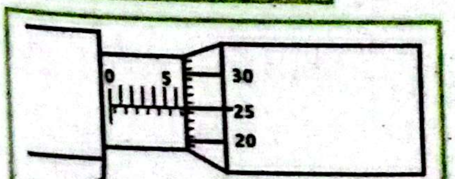


شکل 1.6

سوال 14: سکریو گیج سے پیمائش کرنے کا طریقہ بیان کریں۔

جواب: سکریو گیج سے پیمائش: فرض کریں کہ لوہے کی ایک شیٹ سپنڈل (Spindle) اور سٹڈ (Anvil) کے درمیان رکھی جانے سے سرکلر سکیل کی پوزیشن شکل 1.7 میں دکھائی گئی ہے۔

(الف) تھمبل کے سرے پر مین سکیل ریڈنگ نوٹ کریں۔ یہ 6.5 mm دکھائی گئی ہے۔



شکل 1.7

stepacademyofficial.com

(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

$= 6.5\ mm + 25 \times 0.01\ mm$

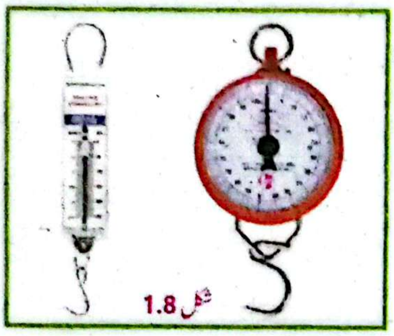
$= 6.5\ mm + 0.25\ mm$

$= 6.75\ mm$

پیمائشی آلات کی حد		
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
سکریو گیج	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۔ روز مرہ زندگی میں ہم ماس کی بجائے وزن کی اصطلاح استعمال کرتے ہیں۔ جبکہ فزکس میں ان دونوں اصطلاحات کے مختلف معنی ہیں۔

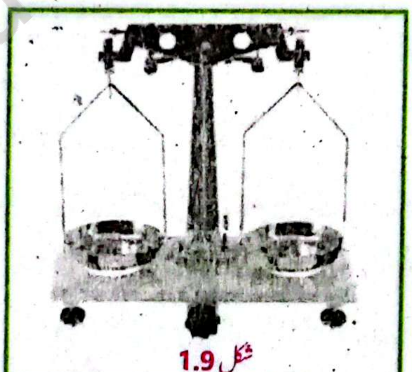
ماس: ماس کسی جسم میں مادے کی مقدار کو کہتے ہیں۔

وزن: وزن وہ فورس ہے جس سے زمین کسی جسم کو اپنے مرکز کی طرف کھینچتی ہے۔ وزن سپرنگ بیلنس سے معلوم کیا جا سکتا ہے (شکل 1.8)۔

کسی جسم کا ماس معلوم کرنے کے لیے اس کا معیاری ماس سے موازنہ کیا جاتا ہے۔

فزیکل بیلنس: لیبارٹری میں عام طور پر ماس کی پیمائش شکل 1.9 میں دکھائے گئے فزیکل بیلنس سے کی جاتی ہے۔

اصول: اس کی بنیاد لیور کے اصول پر ہے۔



شکل 1.9

طریقہ کار: پیمائش کا طریقہ کار درج ذیل ہے:

(i) بیلنس کے پلڑوں کو لیول کرنے کے لیے لیولنگ سکریوز کی مدد سے پلمب لائن اپنے مخصوص نشان پر لائی جاتی ہے۔

(ii) ناب (knob) کو گھما کر بیم اور پلڑوں کو اٹھائیں۔ کیا بیم افقی حالت اور پوائنٹر یا سوئی درمیانی پوزیشن صفر پر ہے؟ اگر نہیں تو بیم کے سروں پر متوازن کرنے والے سکریو گھما کر اسے عین افقی حالت میں لے آئیں۔

(iii) جسم کا ماس معلوم کرنے کے لیے اسے بائیں پلڑے میں رکھیں۔

(iv) مناسب معیاری باٹ چمٹی کی مدد سے دائیں پلڑے میں رکھیں۔

stepacademyofficial.com

(v) دائیں پلڑے میں موجود معیاری باٹ میں مناسب ردوبدل کیجیے تاکہ سوئی صفر پر رک جائے یا اس کے اردگرد برابر فاصلے تک وائبریٹ (Vibrate) کرے۔

(vi) معیاری باٹ کا کل مجموعہ بائیں پلڑے میں اس جسم کی کمیت کے مساوی ہوگا۔

1.7 وقت کے پیمائشی آلات (Time Measuring Instruments)

سوال 16: سٹاپ واچ کیا ہے؟ اس کے کام کی وضاحت کریں۔

جواب: سٹاپ واچ: کسی تجربے میں وقت کے ایک خاص وقفے کو ماپنے کے لیے سٹاپ واچ استعمال کرتے ہیں۔

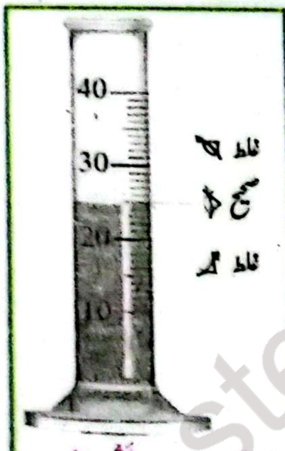
ساخت: اس گھڑی میں دو سوئیاں ہوتی ہیں جن میں سے ایک سیکنڈ اور دوسری منٹ کو ظاہر کرتی ہے۔ اس گھڑی پر عام طور پر ڈائیل کو 30 بڑے حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ جس میں سے ہر حصہ ایک سیکنڈ کو ظاہر کرتا ہے۔ ایک سیکنڈ کو مزید دس حصوں میں تقسیم کیا ہوتا ہے جس پر چھوٹے حصوں کا درمیانی فاصلہ ایک سیکنڈ کا دسواں حصہ ہوتا ہے۔

لیسٹ کاؤنٹ: اس گھڑی کا لیسٹ کاؤنٹ 0.1 سیکنڈ ہوتا ہے۔

شکل 1.11: ڈیجیٹل سٹاپ واچ

وضاحت: عام حالات میں یہ گھڑی ساکن حالت میں ہوتی ہے اور اس کی دونوں سوئیاں صفر پوزیشن پر ہوتی ہیں۔ اسے سٹاپ واچ اس لیے کہتے ہیں کہ اسے ضرورت کے تحت چلایا اور روکا جاسکتا ہے۔ جب کسی وقفے کا دورانیہ معلوم کرنا ہو تو اس کے اوپر ایک ناب (knob) یا بٹن کو دبا کر چھوڑ دیتے ہیں جس سے گھڑی چلنے لگتی ہے۔ جب اسے روکنا مقصود ہو تو اسی بٹن کو دوبارہ دبا دیا جاتا ہے جس سے گھڑی رک جاتی ہے۔ وقت کا دورانیہ نوٹ کرنے کے بعد اسے پھر دبا کر سوئیوں کو واپس صفر کی پوزیشن پر لے آتے ہیں۔ آج کل شکل 1.11 میں دکھائی گئی ڈیجیٹل سٹاپ واچ کا استعمال بھی عام ہے۔ اس میں ایک سیکنڈ کے ایک سویں حصے تک کی پیمائش کی جاسکتی ہے۔

1.8 پیمائشی سلنڈر (Measuring cylinder)



شکل 1.13 پیمائشی سلنڈر

سوال 17: پیمائشی سلنڈر کیا ہے؟ اسے کیسے استعمال کیا جاتا ہے؟

جواب: پیمائشی سلنڈر: یہ سلنڈر شیشے (Glass) یا شفاف پلاسٹک کا بنا ہوتا ہے۔ جس پر ایک عمودی سکیل ہوتی ہے جو کہ ملی لیٹر (mL) یا کیوبک سینٹی میٹر (cc) کو ظاہر کرتا ہے۔

استعمال: یہ کسی مائع یا غیر حل پذیر ٹھوس (Solid) شے کا والیوم معلوم کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

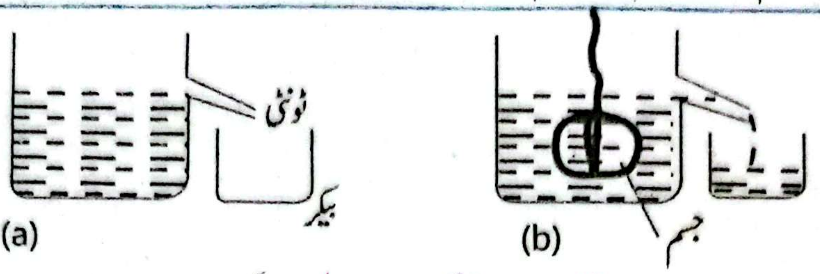
وضاحت: جب مائع اس میں ڈالا جاتا ہے تو سلنڈر میں اس کی سطح کے بالمقابل مائع کا والیوم (Volume) نوٹ کر لیا جاتا ہے۔ والیوم درستی کے ساتھ معلوم کرنے کے لیے سلنڈر کو ہموار افقی سطح پر رکھنا ضروری ہے اور سکیل پڑھتے وقت آنکھ مائع کی سطح کے عین مطابق سامنے اور متوازی ہونی چاہیے جیسا کہ شکل 1.13 میں دکھایا گیا ہے۔ دراصل پانی کی سطح گولائی میں ہوتی ہے۔ اس لیے پانی اور زیادہ تر مائعات میں کنکیو (Concave) سطح کی گولائی نیچے کی طرف ریڈنگ نچلی سطح کے بالمقابل لی جاتی ہے۔ مرکری (Mercury) کی سطح کی گولائی اوپر کی طرف کنویکس (Convex) حالت میں ہوتی ہے۔ اس کی ریڈنگ گولائی کی ٹاپ سطح کے سامنے لی جاتی ہے۔

سوال 18: ڈس پلیسمنٹ کین کا طریقہ استعمال کرتے ہوئے کسی ٹھوس جسم کا والیوم معلوم کریں۔

جواب: ڈس پلیسمنٹ کین کا طریقہ: اگر ٹھوس جسم بڑا ہے اور وہ سلنڈر میں نہیں ڈالا جاسکتا تو اس کے لیے کشادہ ڈس پلیسمنٹ کین استعمال کیا جاتا ہے۔ جیسا کہ شکل 1.14 میں دکھایا گیا ہے۔ اسے افقی میز پر رکھیں۔ اس میں مائع یا پانی ڈالیں یہاں تک کہ پانی ٹونٹی سے چھلکنے لگ جائے۔ اب ٹھوس جسم کو دھاگے سے باندھ کر اس کین میں ڈال دیں۔ اس کی وجہ سے پانی چھلک کر ٹونٹی سے باہر نکلے گا جسے بیکر میں اکٹھا کر لیں اور اس کا والیوم سلنڈر کے

stepacademyofficial.com

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۔

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

(i) انسانی غلطیاں: یہ کسی شخص کے ذاتی عمل کی وجہ سے وقوع پذیر ہوسکتی ہیں۔

انسانی غلطیوں کی حدود: اس میں انسانی سمجھ وشعور کی حد یعنی سکیل پر پوائنٹر کی صحیح پوزیشن کا فقدان ہوسکتا ہے۔شخصی غلطی ریڈنگ لینے کے غلط انداز سے سرزد ہوسکتی ہے۔مثلاً سکیل پڑھتے وقت آنکھ کا متعلقہ پوزیشن یا لیول کے عین سامنے نہ ہونا۔ایسے تجربات جن میں وقت کی پیمائش شامل ہو اس میں کسی شخص کا ذاتی ری ایکشن ٹائم بھی سٹاپ واچ کو سٹارٹ یا سٹاپ کرنے پر اثرانداز ہوسکتا ہے۔

انسانی غلطیوں کو کم کرنا: شخصی غلطی کے امکان کو کم کرنے کے لیے پیمائشی آلے کے استعمال کی ٹریننگ،مہارت اور طریقہ کار کا جاننا ضروری ہے۔توجہ مرکوز کرنے کے لیے ڈیجیٹل یا خودکار آلات کا استعمال بہترین ہے۔

(ii) باقاعدہ غلطیاں: باقاعدہ غلطیاں ایک جیسے آلات سے لی ہوئی تمام پیمائشوں پر یکساں طور پر اثرانداز ہوتی ہیں۔یہ ایک باقاعدہ اصول کے تحت ہوتی ہے جو عموماً پیمائشی آلے میں کسی نقص کی وجہ سے ہوتی ہے،جسے زیرو ایرر کہتے ہیں۔

وجہ: سکیل پر پیمائشی درجوں کی غیر یکسانیت یا غلط درجہ بندی بھی باقاعدہ غلطی کا سبب بن سکتی ہے۔

باقاعدہ غلطیوں کو کم کرنا: باقاعدہ غلطی کے تدارک کے لیے پیمائشی آلے سے حاصل کردہ ریڈنگ کا کسی دوسرے پیمائشی آلے کی ریڈنگ سے موازنہ کیا جاتا ہے جس سے تمام پیمائشوں پر ایک یکساں تصحیح لگائی جاتی ہے۔اسی طرح زیرو ایرر کے استعمال سے بھی باقاعدہ غلطی کی اصلاح کرلی جاتی ہے۔

(iii) بے قاعدہ غلطیاں: جب ایک جیسے حالات کے تحت مشاہدات کو دہرانے سے مختلف پیمائشیں حاصل ہوں تو اسے بے قاعدہ غلطی کہتے ہیں۔بعض دفعہ اس کی وجوہات تلاش کرنا مشکل ہوتا ہے۔پیمائش کی جانے والی طبیعی مقداروں میں قدرتی تغیر (Variation) واقع ہوسکتا ہے۔مثلاً تجربے کے دوران ٹمپریچر،نمی اور وولٹیج میں تبدیلی رونما ہوسکتی ہے۔

بے قاعدہ غلطیوں کو کم کرنا: بے قاعدہ غلطی کے امکان کو کم از کم کرنے کے لیے متعدد ریڈنگ لے کر اس کی اوسط مقدار لے لی جاتی ہے۔اس طرح ایسے تجربات جن میں وقت کی پیمائش درکار ہوتی ہے ان میں مثلاً 30 وائبریشنز کا وقت نوٹ کرکے ٹائم کے لیے اس کی اوسط مقدار استعمال کرلی جاتی ہے۔

stepacademyofficial.com

1.10 پیمائش میں غیر یقینیت (Uncertainty in a Measurement)

سوال 20: پیمائش میں غیر یقینیت کی وضاحت کریں اور غیر یقینیت کی وجہ بیان کریں۔

جواب: پیمائش میں غیر یقینیت: گنتی کے علاوہ جب بھی کسی طبعی مقدار کو ماپا جاتا ہے تو پیمائش بالکل صحیح کبھی نہیں ہوتی۔ کسی بھی آلے کے ذریعے پیمائش میں کچھ نہ کچھ غیر یقینیت پائی جاتی ہے۔

> **ڈیجیٹل آلات میں غیر یقینیت**
>
> کچھ جدید آلات پر ڈیجیٹل سکیل ہوتی ہے اس سکیل کا مشکوک ہندسہ وہ ہوتا ہے جو بدلتا (Fluctuate) رہتا ہے۔

وجہ: اس کی کئی وجوہات ہو سکتی ہیں۔ اس کی ایک بڑی وجہ پیمائشی آلے کی ساخت ہوتی ہے۔ ہر آلے کی سکیل پر کم سے کم پیمائش کے درجوں کے نشان ہوتے ہیں اور یہی حد آلے کی درستگی (Accuracy) کی حد بن جاتی ہے۔ فرض کریں کہ ہم کسی سیدھی لائن کی لمبائی معلوم کرنے کے لیے ایک عام میٹر سکیل یا رُولر (Ruler) استعمال کرتے ہیں جس پر سینٹی میٹر اور ملی میٹر کے نشان لگے ہوتے ہیں۔

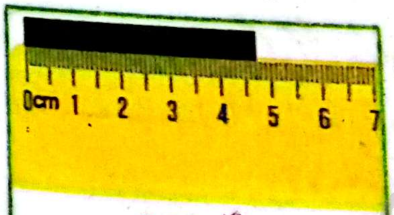
ملی میٹر میں درج شدہ سیدھی لائن کی لمبائی کی پیمائش کرنا: اب اگر لائن کا آخری سرا سکیل کے 10.3 اور 10.4 سینٹی میٹر نشان کے درمیان ہے تو ایسی صورت میں اگر یہ سرا وسطی پوائنٹ سے پیچھے ہے تو اسے ہم 10.3 سینٹی میٹر اور اگر یہ وسطی پوائنٹ کے بعد ہے تو اسے ہم 10.4 سینٹی میٹر لکھتے ہیں۔ اس مثال میں زیادہ سے زیادہ غیر یقینی $\pm$ 0.05 cm ہے یہ دراصل 0.1 cm کے برابر ہے جو کہ اس آلے کا لیسٹ کاؤنٹ ہے جو دو حصوں میں تقسیم کرنے سے آدھا زیادہ اور آدھا کم لیا جاتا ہے۔ کسی پیمائش میں غیر یقینیت یا اس کی درستی نمایاں ہندسوں کے استعمال سے واضح ہو جاتی ہے۔

1.11 نمایاں ہندسے (Significant Figures)

سوال 21: نمایاں ہندسے کیا ہیں؟ کون سے قواعد نمایاں ہندسوں کی شناخت میں مددگار ہیں؟

جواب: نمایاں ہندسے: کسی پیمائش میں صحیح طور پر درست ہندسے بشمول پہلا مشکوک ہندسہ، نمایاں ہندسے کہلاتے ہیں۔

وضاحت: کسی مرتبان میں موجود ٹافیوں کی تعداد ہم گن کر صحیح طور پر معلوم کر لیتے ہیں لیکن اس مرتبان کی اونچائی کو بالکل صحیح طور پر معلوم نہیں کر سکتے۔ ہر پیمائش میں غیر یقینیت موجود ہوتی ہے جس کا انحصار پیمائشی آلے کی ساخت کی نفاست (Refinement) پر ہوتا ہے۔ سائنسی پیمائشوں میں یہ بہت اہم ہے کہ پیمائش میں اس کی غیر یقینیت ظاہر ہو جس کے لیے نمایاں ہندسوں کا استعمال کیا جاتا ہے۔



شکل 1.15

مثال سے وضاحت: ایک راڈ کی لمبائی کی میٹر رُول کے ذریعے پیمائش شکل 1.15 میں دکھائی گئی ہے۔ لمبائی کی پیمائش 4.6 cm اور 4.7 cm کے درمیان ہے، چونکہ پیمائش 4.6 cm سے کچھ زیادہ اور 4.7 cm سے کچھ کم ہے۔ لہٰذا پہلا طالب علم لمبائی اندازاً 4.6 cm اور دوسرا طالب علم 4.7 cm لیتا ہے۔ پہلا طالب علم سمجھتا ہے کہ سرا 6 ملی میٹر کے زیادہ قریب ہے جبکہ دوسرے طالب علم کا خیال ہے کہ یہ 7 ملی میٹر کے زیادہ قریب ہے۔ یہ ایک مشکل امر ہے کہ درست لمبائی کیا ہے؟ دونوں طالب علم 4 سینٹی میٹر پر تو متفق ہیں لیکن دوسرا عدد مشکوک ہندسہ ہے۔ لہٰذا مندرجہ بالا مثال میں نمایاں ہندسوں کی تعداد 2 ہے۔

حسابی سوالات میں دیے گئے اعداد میں نمایاں ہندسے معلوم کرنے کے لیے کچھ باتوں کا خیال رکھنا ضروری ہے۔ 1 تا 9 تمام اعداد نمایاں ہندسے شمار ہوتے ہیں تاہم صفر کے لیے درج ذیل اصول متعین ہیں:

(الف) دو نمایاں ہندسوں کے درمیان صفر نمایاں ہندسہ ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر 5.06 m میں نمایاں ہندسوں کی تعداد تین ہے۔

(ب) پیمائشی قیمت کے بائیں طرف صفر نمایاں ہندسوں میں شمار نہیں ہوتا۔ مثال کے طور پر 0.0034 m میں نمایاں ہندسے دو ہیں۔

(ج) اعشاریہ ہندسے میں دائیں طرف کے صفر نمایاں ہندسے ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر 2.40 mm میں نمایاں ہندسوں کی تعداد تین ہے۔

(د) اگر سائنسی نوٹیشن میں اندراج ہو تو 10 کی پاور سے پہلے تمام اعداد نمایاں ہندسے شمار ہوں گے۔ مثلاً 3.50×10^4 میں نمایاں ہندسے 3 ہیں۔

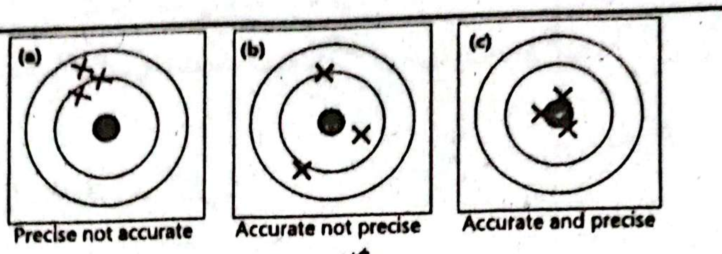
stepacademyofficial.com

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 روایتی مثال چاند ماری کی نشانہ بازی (شکل 1.16) ہے۔ صحیح نشانہ بازی میں تیر ایک دوسرے کے قریب جا کر لگیں گے۔ (شکل 1.16-a) 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 مقدار کی قیمت جتنی کم ہوگی اسے ماپنے کے لیے اتنا ہی بہتر آلہ درکار ہوگا۔ درست قیمت کو نمایاں ہندسوں سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ زیادہ نمایاں ہندسوں کا مطلب ہے پیمائش میں زیادہ درستگی۔

سوال 23: ٹائمنگ کے چند آلات اور ان کے استعمال بیان کریں۔

جواب:

ٹیبل 1.7: کچھ ٹائمنگ آلات

ٹائپ	استعمال اور اس کی درستگی
ایٹمی کلاک	بہت ہی چھوٹے لمحے قریباً 10^{-10} سیکنڈ کے لیے
ڈیجیٹل سٹاپ واچ	منٹ اور سیکنڈ میں پیمائش سیکنڈ کے سویں حصہ تک درستگی کے لیے
عام سٹاپ واچ	منٹ اور سیکنڈ میں پیمائش سیکنڈ کے دسویں حصہ تک درستگی کے لیے
ٹیپ ٹائمر	0.02 سیکنڈ تک کے چھوٹے لمحوں کی پیمائش کے لیے
پینڈولم کلاک	گھنٹوں، منٹوں اور سیکنڈ میں وقت بتانے کے لیے
ریڈیو ایکٹو ڈی کے کلاک	ہزاروں سال پرانے باقیات کی عمر شماری کے لیے

1.13 اعداد کے محدود ہندسے (Rounding off the Digits)

سوال 24: اعداد کے ہندسے کس طرح محدود ہوتے ہیں؟ مثال کی مدد سے وضاحت کریں۔

جواب: اعداد کے محدود ہندسے: حسابی عمل کیلکولیٹر کی مدد سے کرنے سے اس کے نتیجہ میں کیلکولیٹر کی استعداد کے مطابق اعشاریہ کے بعد بہت سے ہندسے ہوتے ہیں۔ ان تمام ہندسوں کو لکھنا ایک فرسودہ عمل ہے۔ حسابی عمل کے نتیجہ میں نمایاں ہندسوں کی تعداد اس عمل میں شامل طبیعی مقداروں کے

stepacademyofficial.com

نمایاں ہندسوں سے زیادہ نہیں ہو سکتی۔ لہٰذا فالتو ہندسوں کو حذف کرنا ضروری ہے۔ اس کے لیے درج ذیل اصول مدنظر رکھنا ہوگا۔

اصول: اگر نمایاں ہندسوں سے اگلا ہندسہ 5 سے زائد ہو تو نمایاں ہندسوں میں ایک کا اضافہ کر دیا جاتا ہے اور اگر یہ 5 سے کم ہو تو آخری نمایاں ہندسے میں کوئی تبدیلی نہیں کی جاتی۔ مثال کے طور پر

(i) 2.51×10^3 m کو دو نمایاں ہندسوں تک لکھیں۔ $(2.5 \times 10^3$ m$)$

(ii) 3.4567×10^4 kg کو تین نمایاں ہندسوں تک لکھیں۔ $(3.46 \times 10^4$ kg$)$

لیکن اگر یہ ہندسہ 5 ہو تو اس کے لیے یہ اصول ہے کہ 5 سے پہلا ہندسہ طاق (Odd) ہندسہ ہے تو اس کو اگلے جفت (Even) میں بدل دیا جائے گا اور اگر یہ پہلے ہی جفت ہے تو ویسے ہی رہے گا۔ اس طرح بہت سارے حسابی عملوں میں ایک اوسط قیمت نکل آتی ہے۔

مثال کے طور پر

(i) عدد 4.45×10^2 m کو دو نمایاں ہندسوں تک لکھیں۔

(ii) عدد 4.55×10^2 m کو دو نمایاں ہندسوں تک لکھیں۔

جواب: (i) 4.4×10^2 m (ii) 4.6×10^2 m

بعض دفعہ منطق (logic) کے تحت 4.452×10^2 m کو دو ہندسوں تک محدود کرنا ہو تو اس میں جواب 4.5×10^2 m ہوگا جو کہ 4.5×10^2 m کے زیادہ قریب ہے نہ کہ 4.4×10^2 m کے۔

سوال 25: لیبارٹری کے چند حفاظتی قواعد تحریر کریں۔

جواب: لیبارٹری کے حفاظتی قواعد:

- آلات اور کیمیکلز کو احتیاط اور صحیح طریقے سے استعمال کیجیے۔
- کسی بھی کیمیکل کو استعمال کرنے سے پہلے اس کا لیبل پڑھ لیں۔
- جب تک ٹیچر نہ کہے کسی کیمیکل کو مت چکھیں۔
- لیبارٹری میں لگے الیکٹرک اور دوسرے آلات مت چھیڑیں۔
- پانی کے نزدیک الیکٹریسٹی کے استعمال میں احتیاط کریں۔
- آتش گیر مادوں کو شعلوں کے قریب نہ رکھیں۔
- لیبارٹری ورک کے خاتمے پر اپنے ہاتھ دھو لیں۔

انشائی طرز کنسیپچوئل (Conceptual) سوالات

سوال 1: والیوم کی پیمائش کے لیے پیمائش کرنے والے سلنڈر کے استعمال کا جواز پیش کریں اور اس کی وضاحت کریں [بشمول مائع کے والیوم کی پیمائش اور ڈس پلیسمنٹ کین کے ذریعے ٹھوس کے والیوم کا تعین کرنا]۔

جواب: پیمائش کرنے والے سلنڈر کے استعمال کرنے کا جواز: ماپنے والے سلنڈر مائع اور ٹھوس دونوں کے حجم کا تعین کرنے کے لیے درست اور استعمال میں آسان ہیں۔

مائعات کے والیوم کی پیمائش: سلنڈر میں مائع ڈالیں اور اسے ہموار سطح پر رکھیں اور مینیسکس کے نیچے والیوم پڑھیں۔

ٹھوس کے والیوم کا تعین کرنا:

ڈسپلیسمنٹ کین کا طریقہ: جزوی طور پر سلنڈر کو پانی سے بھریں اور ابتدائی والیوم کو نوٹ کریں اور ٹھوس کو ڈبوئیں، نئے والیوم کو نوٹ کریں اور ٹھوس کا والیوم حاصل کرنے کے لیے ابتدائی والیوم کو تفریق کریں۔

stepacademyofficial.com

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 پیائش کے ذریعے (بشمول ایک پینڈولم کے وائبریشن کا ٹائم پیریڈ) پیائش 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 پیائش کریں۔ 12.1 سیکنڈ 12.3 سیکنڈ اور 12.2 سیکنڈ

مجموعہ:

$$12.2 + 12.3 + 12.1 = 36.6$$ 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۔

غیر یقینی صورتحال کا حساب کتاب: پیائش میں ممکنہ ایرر کے لیے غیر یقینی صورتحال۔ اس کا تعین پیائشی آلے کی رینج یا ریزولوشن یا ریڈنگ میں فرق سے ہوتا ہے۔

مثال:

ریڈنگ کی رینج: 12.1 سیکنڈ سے 12.3 سیکنڈ ہے۔

غیر یقینی صورتحال: آدھی رینج ± 0.1 سیکنڈ ہے۔

ایک وائبریشن کا وقت: 1.22 ± 0.01 سیکنڈ ہے۔

نمایاں ہندسوں کا استعمال:

☆ آلے کے طور پر ایک ہی درستگی کے ساتھ تمام پیمائشیں ریکارڈ کریں (مثال کے طور پر ایک سٹاپ واچ 0.01 سیکنڈ ریزولوشن کے ساتھ نتیجہ ایک اعشاریہ مقام پر دیتی ہے۔

☆ حتمی نتیجہ زیادہ بڑا نہیں ہونا چاہیے۔

مثالیں

مثال: 1.1 درج ذیل کو حل کریں۔

(الف) $5.123\times10^4 m + 3.28\times10^5 m$

(ب) $2.57\times10^{-2} mm - 3.43\times10^{-3} mm$

حل: (الف) $5.123\times10^4 m + 3.28\times10^5 m$

stepacademyofficial.com

$$= 5.123 \times 10^4\ \text{m} + 32.8 \times 10^4\ \text{m}$$
$$= (5.123 + 32.8)\ 10^4 \text{m}$$
$$= 37.923 \times 10^4 \text{m}$$
$$= 3.7923 \times 10^5 \text{m}$$

(ب) $2.57 \times 10^{-2}\ \text{mm} - 3.43 \times 10^{-3}\ \text{mm}$

$$= 2.57 \times 10^{-2}\ \text{mm} - 0.343 \times 10^{-2}\ \text{mm}$$
$$= (2.57 - 0.343) \times 10^{-2}\ \text{mm}$$
$$= 2.227 \times 10^{-2}\ \text{mm}$$
$$= 2.227 \times 10^{-2} \times 10^{-3}\ \text{m}$$
$$= 2.227 \times 10^{-5} \text{m}$$

مثال:1.2 درج ذیل حسابی عمل کی مقدار معلوم کریں۔

(الف) $(4 \times 10^3\ \text{kg})\ (6 \times 10^6\ \text{m})$

(ب) $\dfrac{6 \times 10^6\ \text{m}^3}{2 \times 10^{-2}\ \text{m}^2}$

حل: (الف) $(4 \times 10^3\ \text{kg})\ (6 \times 10^6\ \text{m}) = (4 \times 6) \times 10^{3+6}\ \text{kg m}$

$$= 24 \times 10^9\ \text{kg m} = 2.4 \times 10^{10}\ \text{kg m}$$

(ب) $\dfrac{6 \times 10^6\ \text{m}^3}{2 \times 10^{-2}\ \text{m}^2} = \dfrac{6}{2} \times 10^{6-(-2)}\ \text{m}^{3-2}$

$$= 3 \times 10^8\ \text{m}$$

سرگرمیاں

سرگرمی 1.1: ٹیچر اس سرگرمی کے لیے سہولت فراہم کرے گا اور ہدایت کے مطابق بحث کا آغاز کرے گا۔ ایک طالب علم کلاس رُوم بورڈ کی اپنے ہاتھ کی بالشت سے لمبائی ماپے۔ اس عمل کو چار یا پانچ دوسرے طلبہ سے بھر دہرایا جائے۔ کیا تمام طلبہ کی پیمائش ایک جیسی ہے؟ اگر وہ مختلف ہیں تو ان کے مختلف ہونے کی کیا وجہ ہے؟ اس مشکل سے بچنے کے لیے کیا حل ہو سکتا ہے؟

جواب: i۔ اپنے ہاتھوں کا استعمال کرتے ہوئے آپ اپنے کلاس رُوم بورڈ کی پیمائش کریں۔

ii۔ ہر طالب علم کی پیمائش مختلف ہوگی کیونکہ ہر طالب علم کے ہاتھ کا سائز مختلف ہے۔

iii۔ طالب علموں کو چاہیے کہ پیمائش کے یہ معیاری یونٹس (سینٹی میٹر یا میٹر وغیرہ) کا استعمال کریں تا کہ ایرر اور غیر یقینیت سے بچا جا سکے۔

سرگرمی 1.2: ٹیچر اس سرگرمی کے لیے گروپس بنا کر سہولت مہیا کریں۔ ہر گروپ دس سکوں کو ایک دوسرے کے اوپر رکھے۔ میٹر رُول کے استعمال سے ان کی کل اونچائی ماپ کر 10 پر تقسیم کرے۔ ایک سکے کی موٹائی کتنی ہے؟
اب ایک سکے کی موٹائی ورنیئر کیلی پرز سے معلوم کرے۔ کیا نتیجہ نکلتا ہے؟ ہر گروپ دونوں آلات کے استعمال سے کی گئی پیمائش پر تبصرہ کرے۔

جواب: i۔ دس سکوں کو ایک دوسرے کے اوپر رکھیں اور میٹر رول کا استعمال کر کے ان کی کل اونچائی ماپیں۔

ii۔ کل اونچائی کو 10 پر تقسیم کریں اور ایک سکے کی موٹائی معلوم کریں۔

stepacademyofficial.com

iii- اب ورنیئر کیلی پرز کی مدد سے ایک سکے 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 جاسکتی 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 کرکے وہ ایک ورق کی موٹائی معلوم کریں۔

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

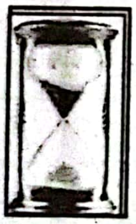
ii- ایک صفحہ کو موٹائی معلوم کرنے کے لیے سکریو گیج سے کی گئی پیمائش کو 100 سے تقسیم کریں۔

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۔



شکل 1.12 سینڈ کلاک

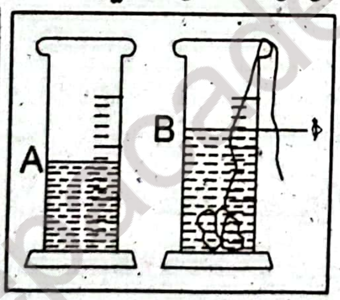
سرگرمی 1.5: ٹیچر طلبہ کو سینڈ کلاک (Sand clock) کا ماڈل بنانے کی سہولت فراہم کرے جیسا کہ شکل 1.12 میں دکھایا گیا ہے۔ اس میں دو کیفیں (Funnels)، جوڑنے والی ٹیپ، دو ڈھکن اور خشک ریت استعمال ہوگی۔ طلبہ مشاہدہ کریں کہ ریت کو ایک کیف سے مکمل طور پر دوسری کیف میں منتقل ہونے میں کتنا وقت لگتا ہے۔ اس کے مطابق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

جواب: عملی کام

سرگرمی 1.6: ٹیچرز کلاس کے گروپس کو یہ سرگرمی کرنے میں درج ذیل ہدایات کے مطابق عمل کرنے میں مدد کریں۔

احتیاط

ریڈنگ لیتے وقت آنکھ پانی کی نچلی سطح کے بالمقابل رکھیں۔



(i) ایک ایسی ٹھوس جسم یعنی پتھر وغیرہ لیں جو پانی میں حل نہ ہوتا ہو۔

(ii) سلنڈر میں پانی کی سطح کی ابتدائی پوزیشن نوٹ کریں۔

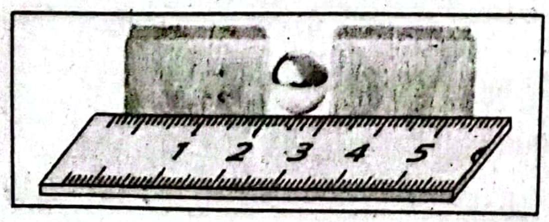
(iii) ٹھوس جسم کو دھاگے کے ساتھ باندھ کر پانی میں آہستہ سے ڈالیں۔ سلنڈر میں پانی کی سطح بلند ہوجائے گی۔

(iv) پانی کی سطح کی پوزیشن دوبارہ نوٹ کریں۔

(v) دونوں ریڈنگ کا فرق اس ٹھوس جسم کے والیوم کے برابر ہوگا۔

جواب: عملی کام

سرگرمی 1.7:



ٹیچر جماعت کے گروپس کو دھاتی بال یا پینڈولم بوب (Pendulum bob) مہیا کرے۔ وہ اس کا ڈایا میٹر ماپ کر اس کا والیوم معلوم کریں۔ اب پیمائشی سلنڈر کے ذریعے اس کا والیوم سرگرمی 1.6 کی طرح معلوم کریں اور دونوں پیمائشوں کے نتائج پر اپنی رائے کا اظہار کریں۔

جواب: عملی کام

stepacademyofficial.com

کوئیک کوئز

-1 کیا کوئی غیر طبیعی مقدار جہت (Dimension) رکھتی ہے؟

جواب: نہیں، غیر طبیعی مقدار کی کوئی جہت نہیں ہوتی۔

-2 درج ذیل کو مکمل کریں۔

نمبر شمار	خصوصیت	طبیعی مقدار	غیر طبیعی مقدار
-1	پیمائش	ہاں	نہیں
-2	آلہ کا استعمال		
-3	عددی قیمت اور یونٹس		
-4	مثالیں	-1 -2	-1 -2

جواب:

نمبر شمار	خصوصیت	طبیعی مقدار	غیر طبیعی مقدار
-1	پیمائش	اصول دریافت کرنے کا طریقہ	طبیعی طور پر نہیں کیا جاسکتا
-2	آلہ کا استعمال	پیمانہ، سٹاپ واچ وغیرہ	کوئی نہیں
-3	عددی قیمت اور یونٹس	5 میٹر، 10 سیکنڈ	کوئی نہیں
-4	مثالیں	لمبائی وقت وغیرہ	خوشی، خیالات

-3 چارج کا یونٹ بنیادی یونٹس ایمپیئر اور سیکنڈ کے حوالے سے لکھیں۔

جواب: چونکہ فارمولا $Q = It$ ہے۔

لہٰذا $1C = 1A \times 1s$

$1C = 1As$

-4 پریشر کا یونٹ 'پاسکل' بنیادی یونٹ کے حوالے سے بیان کریں۔

جواب: $1\ Pa = 1\ Nm^{-2} = 1kg\ m^{-1}\ S^{-2}$

-5 ایک سو میٹر برابر ہے:

(الف) $1000\ \mu m$ (ب) 1000 cm (ج) 100,000 mm (د) 1 km

جواب: 100 m = 100, 000 mm

-6 درج ذیل کو سائنسی نوٹیشن میں لکھیں۔

(a) 0.00534 m (b) 2574.32 kg (c) 0.45 m

(d) 0.004 kg (e) 186000 s

جواب: (a) $0.00534m = 5.34 \times 10^{-3}\ m$ (b) $2574.32\ kg = 2.57432 \times 10^{3}\ kg$

(c) $0.45m = 4.5 \times 10^{-1}\ m$ (d) $0.004\ kg = 4 \times 10^{-3}\ kg$

stepacademyofficial.com

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

7- درج ذیل میں شخصی، بے قاعدہ اور با قاعدہ 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: با قاعدہ غلطی

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

جواب: با قاعدہ 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

کیا آپ جانتے ہیں؟

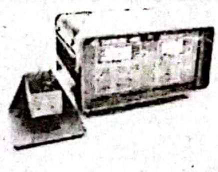
کلوگرام واحد بنیادی یونٹ ہے جس کے ساتھ پری فکس لگا ہوا ہے۔

کچھ مخصوص لمبائیاں (m)	
فٹ بال گراؤنڈ	9.1×10^1
انسانی قد	1.8×10^0
کتابی صفحہ کی موٹائی	1.0×10^{-4}
پنسل کا ڈایامیٹر	7.0×10^{-3}

ورنیئر کیلی پرز کو ایک فرانسیسی سائنسدان پیری ورنیئر (Pierre Vernier) نے 1631 میں ایجاد کیا تھا۔

قدیم زمانے میں چائینیز لوگ اناج کے والیوم کا اندازہ دھاتی کنستروں کو بجا کر کرتے تھے۔

SI یونٹس کے عام استعمال کے باوجود اب بھی پرنٹر ٹائپ پرانے یونٹ میں ماپا جاتا ہے۔ پرنٹر کا ایک پوائنٹ انچ کا بہترواں (1/72) حصہ ہوتا ہے جو 0.35 ملی میٹر کے برابر ہے۔



الیکٹرونک ٹائمر ایک سیکنڈ کے دس ہزارویں حصے کی پیمائش کرسکتا ہے۔

stepacademyofficial.com

آپ کی اطلاع کے لیے

منفی پاور کے حامل کسی بھی عدد کی قیمت ایک سے کم ہوتی ہے۔

مثلاً $1 \times 10^{-2} = 0.01$

اعداد کی جمع اور تفریق اسی وقت ہوسکتی ہے اگر ان کا قوت نما (exponent) ایک جیسا ہو۔ اگر وہ ایک جیسے نہیں ہیں تو ان کے ڈیسی مل پوائنٹ کی پوزیشن بدل کر ایک جیسا کیا جاسکتا ہے۔

پیمائش کرتے ہوئے آنکھ کی پوزیشن صحیح نہ ہونے سے ایرر کو پیرالکس ایرر کہتے ہیں۔ اس سے بچنے کے لیے آنکھ سکیل پر عموداً ہونی چاہیے۔

ڈیجیٹل الیکٹرونک بیلنس زیادہ صحیح پیمائش کرتا ہے۔ یہ 0.1 mg تک ماس کی صحیح پیمائش کرسکتا ہے۔

بنیادی یونٹس کی علامات یونیورسل ہیں۔ انھیں دنیا کی تمام زبانوں میں ایک جیسا ہی لکھا جاتا ہے۔

معروضی سوالات

نئے تعلیمی و امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے کثیر الانتخابی سوالات

1.1 +1.2+1.3+1.4 طبیعی اور غیر طبیعی مقداریں + یونٹس کا انٹرنیشنل سسٹم + بین الاقوامی یونٹس کا نظام + سائنسی نوٹیشن

درست جواب کا انتخاب کریں۔

-1 بنیادی مقدار کی شناخت کریں:

(A) سپیڈ (B) ایریا (C) فورس (D) فاصلہ

-2 والیوم کا یونٹ ہے:

(A) میٹر (B) فورس (C) کیوب میٹر (D) سیکنڈ

-3 ایک لیٹر برابر ہے:

(A) $1mm^3$ (B) $1cm^3$ (C) $1dm^3$ (D) $1m^3$

-4 سسٹم انٹرنیشنل (SI) میں ماس کا یونٹ ہے:

(A) سیکنڈ (B) میٹر (C) کلوگرام (D) نیوٹن

-5 ماخوذ یونٹ ہے:

(A) ایمپیئر (B) پاسکل (C) کینڈیلا (D) کیلون

-6 ایک لیٹر میں ______ ملی میٹر ہیں۔

(A) 10^2 (B) 10^3 (C) 10^4 (D) 10^5

-7 ایک ملی لیٹر کا حجم اس کے برابر ہے:

(A) $1cm^3$ (B) $10cm^3$ (C) $100cm^3$ (D) $1000cm^3$

-8 ایک کیوبک میٹر برابر ہے:

(A) 100 لٹر (B) 1000 لٹر (C) 10000 لٹر (D) $\frac{1}{1000}$ لٹر

stepacademyofficial.com

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 پیکو 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 کیلی پرز کا لیسٹ کاؤنٹ ہے:

(A) 0.01mm (B) 0.001mm (C) 0.1mm (D) 1mm

17- ورنیئر کیلی پرز کا لیسٹ کاؤنٹ ہے:

(A) 0.01m (B) 0.01mm (C) 0.001cm (D) 0.01cm

18- سکریو گیج کا لیسٹ کاؤنٹ ہے:

(A) 1cm (B) 0.001m (C) 0.01mm (D) 1mm

19- مکینیکل سٹاپ واچ کا لیسٹ کاؤنٹ کیا ہے؟

(A) 0.1s (B) 0.01s (C) 0.001s (D) 0.0001s

20- ورنیئر سکیل کی لمبائی ہے:

(A) 9mm (B) 10mm (C) 2cm (D) 10cm

21- ورنیئر کیلی پرز کے ورنیئر سکیل میں کتنے درجے ہیں؟

(A) 10 (B) 20 (C) 40 (D) 50

22- پتلی تار کی موٹائی کو ماپنے کے لیے کونسا آلہ زیادہ موزوں ہے؟

(A) رولر (B) ورنیئر کیلی پرز (C) پیمائشی ٹیپ (D) سکریو گیج

23- سکریو گیج کا لیسٹ کاؤنٹ کیا ہے؟

(A) 0.1mm (B) 0.01mm (C) 0.001mm (D) 1mm

stepacademyofficial.com

24- درج ذیل میں سے کونسا لمبائی ماپنے والا آلہ نہیں ہے؟
(A) ورنیئر کیلی پرز (B) سکریو گیج (C) سٹاپ واچ (D) پیمائشی ٹیپ

25- مندرجہ ذیل میں سے کونسا آلہ عام طور پر لیبارٹری میں کسی چھوٹی چیز کے ماس کی پیمائش کے لیے استعمال ہوتا ہے؟
(A) بیم بیلنس (B) پیمائشی ٹیپ (C) ورنیئر کیلی پرز (D) سٹاپ واچ

26- مندرجہ ذیل میں سے کون سا ماس ماپنے کا آلہ نہیں ہے؟
(A) سپرنگ بیلنس (B) بیم بیلنس (C) الیکٹرانک بیلنس (D) ورنیئر کیلی پرز

1.8 + 1.11 پیمائشی سلنڈر + نمایاں ہندسے

27- لیبارٹری میں پیمائشی سلنڈر کیوں استعمال کیا جاتا ہے؟
(A) اشیاء کی لمبائی کی پیمائش کرنے کے لیے (B) مائعات کے والیوم کی پیمائش کرنے کے لیے
(C) اشیاء کے ماس کی پیمائش کرنے کے لیے (D) اشیاء کے درجہ حرارت کی پیمائش کرنے کے لیے

28- 0.00580 کلومیٹر میں اہم ہندسوں کی تعداد ہے:
(A) 5 (B) 4 (C) 3 (D) 2

29- 210.0g میں اہم ہندسوں کی تعداد ہے:
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

جوابات

1- (D)	2- (C)	3- (C)	4- (C)	5- (B)	6- (B)	7- (D)	8- (B)	9- (A)	10- (A)
11- (C)	12- (C)	13- (A)	14- (B)	15- (A)	16- (A)	17- (D)	18- (C)	19- (A)	20- (A)
21- (A)	22- (D)	23- (B)	24- (C)	25- (A)	26- (D)	27- (B)	28- (C)	29- (D)	

کثیر الانتخابی کنسیپچوئل (Conceptual) سوالات

درست جواب کا انتخاب کریں۔

1- مندرجہ ذیل میں سے کون سی ماخوذ مقدار ہے؟
(A) لمبائی (B) ماس (C) سپیڈ (D) وقت

2- درج ذیل میں سے کون سی SI سسٹم میں بنیادی یونٹ ہے؟
(A) نیوٹن (B) ایمپیئر (C) جول (D) واٹ

3- سسٹم انٹرنیشنل میں فورس کا یونٹ ہے:
(A) ڈائن (B) نیوٹن (C) پاسکل (D) جول

4- پری فکس ملی کا مطلب ہے:
(A) 10^{-3} (B) 10^{3} (C) 10^{-6} (D) 10^{6}

5- ماس کی پیمائش کرنے کے لیے مندرجہ ذیل میں سے کون سا آلہ استعمال ہوتا ہے؟
(A) سٹاپ واچ (B) ورنیئر کیلی پرز (C) سکریو گیج (D) سپرنگ بیلنس

stepacademyofficial.com

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) ولاسٹی (D) فورس

8- ایک عام مائیکرومیٹر 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

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

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 بنیادی اور ماخوذ مقداری + یونٹس کا انٹرنیشنل سسٹم + سائنسی نوٹیشن

مختصر سوالات کے جواب دیں۔

1- سات بنیادی مقداروں کے نام لکھیں؟

جواب: سات بنیادی مقداریں لمبائی، ماس، وقت، الیکٹرک کرنٹ، روشنی کی شدت اور مادے کی مقدار ہیں۔

2- طبیعی مقدار کی تعریف کریں؟

جواب: یہ اشیا ان کی قابل پیمائش خصوصیات کے لحاظ سے ظاہر ہوتی ہیں جنھیں طبیعی مقدار جیسے لمبائی، سانس، موٹائی، ماس، حجم، ڈینسٹی، وقت، ٹمپریچر وغیرہ۔

3- SI پیمائش کے استعمال کو بیان کریں۔

جواب: SI پیمائش کا استعمال تمام سائنسدانوں کو اپنے مشاہدات اور نتائج کا باآسانی اشتراک اور موازنہ کرنے میں مدد کرتا ہے۔

4- اکائیوں کے بین الاقوامی نظام کی وضاحت کریں؟

جواب: بین الاقوامی کمیٹی برائے وزن اور پیمائش نے 1961ء میں ایک ایسے نظام کے استعمال کی سفارش کی جو سات بنیادی یونٹس پر مشتمل ہو جسے یونٹس کا انٹرنیشنل سسٹم کہتے ہیں اور اسے SI سے ظاہر کرتے ہیں۔

5- پری فکسز کو استعمال کرتے ہوئے مثالیں بیان کریں۔

جواب: (i) $5000\,\text{mm} = \frac{5000}{1000}\text{m} = 5\text{m}$ (ii) $50000\,\text{cm} = \frac{50000}{100}\text{m} = 500\text{m}$

(iii) $3000\text{g} = \frac{3000\text{kg}}{1000} = 3\text{kg}$ (iv) $200\,\mu\text{s} = 2000 \times 10^{-6}\,\text{s} = 2 \times 10^{-3}\,\text{s}$

6- سائنسی طریقہ استعمال کرتے ہوئے اعداد لکھنے کا طریقہ بیان کریں۔

جواب: سائنسی اشارے استعمال کرتے ہوئے اعداد لکھنے کے لیے، اعشاریہ کو اس وقت تک منتقل کریں جب تک کہ بائیں جانب صرف ایک غیر صفر ہندسہ باقی نہ رہے۔ پھر ان جگہوں کی تعداد گنیں جن کے ذریعے اعشاریہ نقطہ منتقل ہوتا ہے اور اس نمبر کو 10 کی طاقت یا ایکسپونینٹ کے طور پر استعمال کریں۔

stepacademyofficial.com

7- دو پیمائشی آلات کے نام لکھیں؟

جواب: میٹر رول، پیمائشی فیتہ۔

8- میٹر رول سے لی جانے والے سب سے چھوٹی پیمائش کون سی ہے؟

جواب: 1 ملی میٹر کو میٹر رول کا لیسٹ کاؤنٹ کہتے ہیں۔

9- پیرالکس ایرر کی تعریف کریں۔

جواب: اگر میٹر رول کو ایک زاویہ سے پڑھا جائے تو آبجیکٹ کی لمبائی مختلف نظر آئے گی۔ یہ پیرالکس ایرر کے طور پر جانا جاتا ہے۔

10- ورنیئر کیلی پرز کی تعریف کریں؟ یہ کس طرح استعمال کیا جاتا ہے؟

جواب: یہ ایک ایسا آلہ ہے جو چھوٹی لمبائی ملی میٹر کے دسویں $\left(\frac{1}{10^{th}}\text{ mm}\right)$ حصہ کی پیمائش کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ اسے کسی شے کی موٹائی، ڈایا میٹر، چوڑائی اور گہرائی کی پیمائش کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

11- ورنیئر کیلی پرز کا لیسٹ کاؤنٹ بیان کریں۔

جواب: ورنیئر کیلی پرز کا لیسٹ کاؤنٹ ایک مین سکیل (MS) کا درجہ اور ایک ورنیئر سکیل کے درجہ کے مابین فرق ہے لہٰذا

لیسٹ کاؤنٹ = 1 MS division – 1 VS division = 1 mm – 0.9 mm = 0.1 mm

12- سکریو گیج کی پیمائش ورنیئر کیلی پرز سے زیادہ درست کیوں ہوتی ہے؟

جواب: آلہ کا سکریو گیج ورنیئر کیلی پرز سے زیادہ درست ہے کیونکہ ورنیئر کیلی پرز کا لیسٹ کاؤنٹ 0.01cm ہے جبکہ سکریو گیج کا لیسٹ کاؤنٹ 0.001cm ہے۔

13- سکریو گیج کا لیسٹ کاؤنٹ بیان کریں۔

جواب: سکریو گیج سے کم از کم لمبائی کی پیمائش کو سکریو گیج کا لیسٹ کاؤنٹ کہا جاتا ہے۔ سکریو گیج کا لیسٹ کاؤنٹ اس طرح معلوم کیا جا سکتا ہے۔

$$\text{لیسٹ کاؤنٹ} = \frac{\text{سکریو گیج کی پچ}}{\text{سرکلر سکیل پر درجوں کی تعداد}} = \frac{1\text{ mm}}{100} = 0.01\text{ mm} = 0.001\text{cm}$$

14- زیرو ایرر سے کیا مراد ہے؟

جواب: اگر جبڑے بند ہونے پر مین سکیل کا صفر ورنیئر سکیل کے صفر سے موافق نہیں ہے تو آلہ میں زیرو ایرر ہے۔

15- زیرو درستگی سے کیا مراد ہے؟

جواب: آلے میں ایرر کو دور کرنے کو زیرو درستگی کہا جاتا ہے۔

16- پیمائشی سلنڈر کیوں استعمال کیا جاتا ہے؟

جواب: یہ مائعات اور ناقابل تحلیل ٹھوس کا والیوم معلوم کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

پیمائش میں غلطیاں + نمایاں ہندسے + صحیح پیمائش اور درستگی | 1.9+1.11+1.12

17- انسانی غلطی سے کیا مراد ہے؟

جواب: یہ ذاتی کارکردگی کی وجہ سے ہوتے ہیں۔ انسانی ادراک کی حد جیسے کہ پیمانے پر پوائنٹر کی پوزیشن کا صحیح اندازہ لگانے میں ناکامی ہے۔

stepacademyofficial.com

18- انسانی غلطیوں کو کیسے کم کیا جاسکتا 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 جاسکتا ہے۔ بہترین طریقہ یہ ہے کہ انسانی غلطیوں کے اثرات کو کم کرنے کے لیے خودکار یا ڈیجیٹل آلات کا استعمال کیا جائے۔
19- باقاعدہ 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- باقاعدہ غلطی کیسے ہوتی ہے؟ اور اسے کیسے کم کیا جاسکتا ہے۔
جواب: یہ انسٹرومنٹ کی صفر غلطی، آلے کی ناقص غلط مارکنگ کی وجہ سے ہوسکتا ہے۔ اس قسم کی غلطی کے اثر کو کسی دوسرے آلے کے ساتھ موازنہ کر کے کم کیا جاسکتا ہے جو زیادہ درست معلوم ہوتا ہے۔ اس طرح ایک اصلاحی عنصر کا اطلاق کیا جاسکتا 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 جاسکتا ہے؟
جواب: بے قاعدہ غلطیوں کے اثر کو کئی یا ایک سے زیادہ ریڈنگ کا استعمال کرتے ہوئے کم کیا جاسکتا ہے پھر ان کی اوسط یا اوسط قدر کو لے کر۔ اسی طرح، آسلیٹنگ پینڈولم کی پیمائش کے لیے، کئی اسلیشن کا وقت 130 اوسلیشن لے کر اور پھر ایک سب الیکشن کی اوسط یا اوسط قدر کا تعین کیا جاتا ہے۔
23- نمایاں ہندسے کیا ہیں؟
جواب: کسی بھی پیمائش میں، درست طور پر معلوم ہندسے اور پہلا مشکوک ہندسہ جو کہ اہم اعداد کے طور پر جانا جاتا ہے۔ نمایاں ہندسے کہلاتا ہے۔
24- صحیح پیمائش کیا ہے؟ تعریف کریں۔
جواب: صحیح پیمائش سے مراد پیمائش کی مستقل مزاجی یا اعادہ ہے۔
25- درستگی کیا ہے؟
جواب: درستگی سے مراد یہ ہے کہ پیمائش صحیح یا قبول شدہ قدر کے کتنے قریب ہے۔

مختصر جوابی کنسیپچوئل (Conceptual) سوالات

مختصر جواب دیں۔
1- پیمائش میں غلطیوں کو کیسے کم کیا جاسکتا ہے؟
جواب: (i) اچھی طرح سے کیلیبریٹڈ آلات استعمال کریں۔
(ii) متعدد ریڈنگ لیں اور اوسط تلاش کریں۔
(iii) آنکھ کو اسکیل کے ساتھ صحیح طریقے سے سیدھ میں کر کے پیرالکس کی غلطیوں سے بچیں۔
(iv) یقینی بنائیں کہ ماحولیاتی حالات مستحکم ہیں۔

stepacademyofficial.com

-2 سکریو گیج کا استعمال کرتے ہوئے تار کے ڈایا میٹر کی پیمائش کے عمل کی وضاحت کریں۔

جواب: (i) سکریو گیج کے اینول اور سپنڈل کے درمیان تار رکھیں۔

(ii) انگوٹھے کو اس وقت تک موڑیں جب تک کہ تار مضبوطی سے نہ پکڑے جائیں۔

(iii) مین سکیل اور سرکلر ریڈنگ ریکارڈ کریں۔ (iv) فارمولا استعمال کریں۔

-3 ورنیئر کیلی پرز اور سکریو گیج کا لیسٹ کاؤنٹ کیا ہے؟ یہ کیوں ضروری ہے؟

جواب: ورنیئر کیلی پرز کا لیسٹ کاؤنٹ = 0.01cm

سکریو گیج کا لیسٹ کاؤنٹ = 0.001cm

اہمیت: اس سے آلے کی سب سے چھوٹی پیمائش کی جاسکتی ہے تا کہ زیادہ سے زیادہ درستگی رہے۔

-4 جہتی تجزیہ کیا ہے؟ فزکس میں اس کی اہمیت کی وضاحت کریں۔

جواب: جہتی تجزیہ طبیعی مساوات کی درستگی کو جانچنے اور اکائیوں کو تبدیل کرنے کے لیے جہتوں کا استعمال کرتا ہے۔

فارمولوں کی درستگی کو تبدیل کرتا ہے۔

مسئلہ کو حل کرنے کو آسان بناتا ہے۔

-5 مثالوں کے ساتھ باقاعدہ اور بے قاعدہ غلطیوں میں فرق کریں۔

جواب: باقاعدہ غلطیاں: ناقص آلات یا غلط طریقوں کی وجہ سے مسلسل غلطیاں۔

مثال: ایک غلط ترتیب شدہ پیمانہ ہمیشہ 2 کلو اضافی دکھاتا ہے۔

بے قاعدہ غلطیاں: ماحولیاتی عوامل یا انسانی حدود کی وجہ سے غیر متوقع غلطیاں۔

مثال: سٹاپ واچ ریڈنگ میں اتار چڑھاؤ۔

-6 نمایاں ہندسے کیا ہیں؟ ان کے تعین کے لیے قواعد بیان کریں۔

جواب: نمایاں ہندسے پیمائش کی ترجیحات کی نشاندہی کرتے ہیں۔

اصول: (i) غیر صفر ہندسے نمایاں ہیں۔ (ii) غیر صفر ہندسوں کے درمیان صفر نمایاں ہیں۔

(iii) معروف صفر اہم نہیں۔ (iv) اعشاریہ میں پیچھے آنے والے صفر نمایاں ہیں۔

مثال: 0.000450 میں 3 نمایاں ہندسے ہیں۔

-7 سائنسی نوٹیشن کیوں استعمال کرتے ہیں؟ ایک مثال دیں۔

جواب: سائنسی نوٹیشن $a \times 10^n$ کی شکل میں ظاہر کر کے بہت بڑی یا چھوٹی تعداد کے ساتھ کام کرنا آسان بناتا ہے۔

مثال: $3000 = 33 \times 10^3$

-8 صحیح پیمائش اور درستگی میں کیا فرق ہے؟

جواب: درستگی: ایک ناپی گئی قدر حقیقی قدر کے کتنی قریب ہے۔

صحیح پیمائش: پیمائش کو کس طرح مستقل طور پر چلایا جاسکتا ہے۔

مثال: صحیح وقت دکھانے والی گھڑی درست ہے، اگر یہ ہمیشہ ایک ہی وقت دکھاتی ہے (چاہے غلط بھی) یہ درست ہے۔

-9 لمبائی، ماس، وقت اور درجہ حرارت کے لیے SI بیس یونٹس کی فہرست بنائیں۔

جواب: لمبائی: میٹر (m)

ماس: کلوگرام (kg)

stepacademyofficial.com

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

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- **طبیعی مقدار کی تعریف کریں۔**

جواب: ایک طبیعی مقدار کی کسی آلے کی مدد سے بلاواسطہ یا بالواسطہ پیمائش کی جا سکتی ہے۔

2- **غیر طبیعی مقدار کی تعریف کریں۔**

جواب: غیر طبیعی مقدار کو کسی آلے کی مدد سے نہیں ماپا جا سکتا۔ اس کی کوالٹی کا تعلق مشاہدہ کرنے والے شخص کی سمجھ بوجھ پر ہوتا ہے اور یہ صرف اندازاً ہی ہوتی ہے۔

3- **بنیادی مقداروں کے نام لکھیں۔**

جواب: بنیادی مقداروں میں لمبائی، ماس، وقت، ٹمپریچر، الیکٹرک کرنٹ اور روشنی کی شدت شامل ہیں۔

4- **ماخوذ مقداروں کی تعریف کریں۔**

جواب: ماخوذ مقداریں وہ مقداریں ہیں جنھیں بنیادی مقداروں کے حوالے سے اخذ کیا جا سکتا ہو۔

5- **کیا سٹینڈرڈ یونٹ تمام لوگوں کے لیے ایک جیسا ہوتا ہے؟**

جواب: مستند یا سٹینڈرڈ یونٹ تمام سائنسدانوں کے لیے ایک جیسا ہوتا ہے۔

6- **مختلف بنیادی یونٹس کے نام لکھیں۔**

جواب: انٹرنیشنل سسٹم میں میٹر، کلوگرام، سیکنڈ، ایمپیئر، کیلون، کنڈیلا اور مول بنیادی یونٹس ہیں۔

7- **ماخوذ یونٹس کی تعریف کریں۔**

جواب: وہ یونٹس جن کو بنیادی یونٹس کے حوالے سے بیان کیا جا سکے، ماخوذ یونٹس کہلاتے ہیں۔

8- **سائنسی نوٹیشن کی تعریف کریں۔**

جواب: سائنسی نوٹیشن اعداد لکھنے کا بین الاقوامی طور پر مستعمل طریقہ ہے۔ جس میں اعداد کو دس کی مناسب پاور یا پری فکس لکھا جاتا ہے۔ اور ڈیسی مل

stepacademyofficial.com

پوائنٹ سے پہلے صرف ایک نان زیرو ہندسہ ہوتا ہے۔

9- **لیسٹ کاؤنٹ کی تعریف کریں۔**

جواب: کسی آلے کی کم سے کم پیمائش کرنے کی صلاحیت کو لیسٹ کاؤنٹ کہتے ہیں۔

10- **ورنیئر کیلی پرز اور سکریو گیج کا لیسٹ کاؤنٹ لکھیں۔**

جواب: ورنیئر کیلی پرز کی مدد سے 0.1 ملی میٹر تک صحیح پیمائش کی جا سکتی ہے۔ مائیکرو میٹر سکریو گیج 0.01 ملی میٹر تک صحیح پیمائش کر سکتا ہے۔ یہی ان کا لیسٹ کاؤنٹ ہیں۔

11- **کیا پیمائشی آلے سے کی جانے والی پیمائش بالکل درست ہوتی ہے؟**

جواب: پیمائشی آلے کی مدد سے کوئی بھی پیمائش بالکل درست نہیں ہوتی اس کی پیمائش میں ناگزیر طور پر غلطیوں کا امکان ہوتا ہے، جس میں شخصی غلطیاں، بے قاعدہ غلطیاں اور باقاعدہ غلطیاں شامل ہیں۔ پیمائشی آلے کی مدد سے پیمائش شدہ قیمت میں غیر یقینیت ہوتی ہے جس کا انحصار اس آلے کے لیسٹ کاؤنٹ پر منحصر ہوتا ہے۔

12- **نمایاں ہندسے کی تعریف کریں۔**

جواب: کسی پیمائش میں صحیح طور پر درست ہندسے بشمول پہلا مشکوک ہندسہ، نمایاں ہندسے کہلاتے ہیں۔

13- **صحیح پیمائش اور درستگی میں کیا فرق ہے؟**

جواب: درست پیمائش کی صحت کا تعلق پیمائشی آلے پر منحصر ہوتا ہے۔ جبکہ بالکل صحیح پیمائش کا تعلق نسبتی پیمائش پر ہوتا ہے جن کو نمایاں اعداد سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

حل مشقی سوالات

1 درست جواب پر (✓) کا نشان لگائیں

1.1 درج ذیل میں سے کون سا آلہ کارڈ بورڈ کی موٹائی ماپنے کے لیے زیادہ مناسب ہے۔

(الف) میٹر رول (ب) پیمائشی فیتہ (ج) ورنیئر کیلی پرز (د) مائیکرو میٹر سکریو گیج

1.2 ایک فیمٹو میٹر برابر ہے:

(الف) 10^{-9}m (ب) 10^{-15}m (ج) 10^{9}m (د) 10^{15}m

1.3 نوری سال (Light year) کس مقدار کا یونٹ ہے؟

(الف) روشنی (ب) وقت (ج) فاصلہ (د) سپیڈ

1.4 درج ذیل میں سے کون سی مقدار غیر طبیعی مقدار ہے؟

(الف) فاصلہ (ب) ڈینسٹی (ج) رنگ (د) ٹمپریچر

1.5 سلنڈر کے ذریعے پیمائش کرتے وقت اس احتیاط پر عمل کرنا ضروری ہے:

(الف) زیرو ایرر معلوم کریں (ب) پانی کی کروی سطح کے نچلے لیول کو دیکھیں

(ج) مختلف سمتوں کی طرف سے دیکھتے ہوئے کئی ریڈنگ نوٹ کریں

(د) آنکھ کی پوزیشن کروی سطح کے نچلے حصے پر مرکوز ہونی چاہیے

1.6 آپ کے روزانہ استعمال شدہ پانی کے والیوم کی پیمائش کس یونٹ میں کی جاتی ہے؟

(الف) ملی لیٹر (ب) لیٹر (ج) کلوگرام (د) کیوبک میٹر

stepacademyofficial

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 ڈایا میٹر 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

8- 2.021cm 9- 3.47cm 10- 1×10^{-4}m 11- 0.05mm

2 مختصر جوابات کے سوالات

1.1 کیا ایک غیر طبیعی مقدار کی پیمائش کی جا سکتی ہے؟ اگر جواب ہاں ہے تو کیسے؟

جواب: جی ہاں، غیر طبیعی مقدار کی پیمائش کی جاسکتی ہے۔

مثال: طبیعی مقداروں کی پیمائش براہِ راست آلات کا استعمال کر کے کی جاسکتی ہے مثلاً لمبائی، ماس، ٹمپریچر جبکہ غیر طبیعی مقداروں کی پیمائش براہِ راست کسی آلے سے نہیں کی جاسکتی بلکہ اس کے لیے خاص اصول استعمال ہوتے ہیں۔ مثلاً خوبصورتی، انصاف، خوشی یا پیار وغیرہ کی پیمائش کے لیے ججز کا پینل منتخب کیا جاتا ہے جو ان کی پیمائش کر سکتا ہے۔

1.2 پیمائش کسے کہتے ہیں؟ اس کے دو حصوں کے نام لکھیں۔

جواب: پیمائش: یہ طبیعی مقدار کو عددی قدر تفویض کرنے کا عمل ہے۔

یہ دو حصوں پر مشتمل ہے: (i) عددی قیمت (ii) معیاری یونٹ

1.3 کسی مقدار کی پیمائش کے لیے ایک یونٹ مقرر کرنا کیوں ضروری ہے؟

جواب: درستگی، مستقل مزاجی اور یقینی بنانے کے لیے ہمیں پیمائش کے لیے ایک معیاری یونٹ کی ضرورت ہے تاکہ انھیں بہتر انداز میں بیان کر سکیں۔ معیاری یونٹس الجھنوں، غلطیوں اور غلط تشریحات سے بچنے میں مدد کرتی ہیں، خاص طور پر جب مختلف ثقافت، زبانوں یا صنعتوں کے ساتھ کام کرتے ہیں۔

1.4 تین بنیادی مقداروں اور تین ماخوذ مقداروں کے نام لکھیں۔

جواب: یہاں تین بنیادی مقداریں اور تین ماخوذ مقداریں ہیں۔

بنیادی مقداریں: (i) لمبائی (ii) وقت (iii) ماس

stepacademyofficial.com

ماخوذ مقداریں: (i) ایریا (ii) ولاسٹی (iii) ڈینسٹی

1.5 آپ اپنے ڈیسک کی اونچائی بیان کرنے کے لیے سسٹم انٹرنیشنل (SI) کا کون سا یونٹ استعمال کریں گے؟

جواب: ڈیسک کی اونچائی کو ظاہر کرنے کے لیے SI یونٹ میٹر (m) کا استعمال ہوگا۔

1.6 تمام بنیادی یونٹس کے نام اور ان کی علامات لکھیں۔

جواب: سات بنیادی یونٹس کے نام اور علامات درج ذیل ہیں۔

(i) لمبائی: میٹر (m) (ii) ماس: کلوگرام (kg)
(iii) وقت: سیکنڈ (s) (iv) الیکٹرک کرنٹ: ایمپیئر (A)
(v) ٹمپریچر: کیلون (K) (vi) روشنی کی شدت: کینڈیلا (cd)
(vii) مادے کی مقدار: مول (mol)

1.7 پری فکس کیوں استعمال کی جاتی ہے؟ تین ملٹی پل اور تین سب ملٹی پل پری فکسز کے نام لکھیں۔

جواب: پری فکس بہت بڑی یا بہت زیادہ چھوٹی مقداروں کی نمائندگی کو آسان بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ یہاں تین ملٹی پل پری فکسز اور تین سب ملٹی پل پری فکسز ان کی علامتوں کے ساتھ ہیں۔

ملٹی پل پری فکسز:

(i) کلو(k): ایک ہزار (10^3) (ii) میگا(M): ایک ملین (10^6)
(iii) گیگا(G): ایک بلین (10^9)

سب ملٹی پل پری فکسز:

(i) ملی(m): ایک ہزارواں (10^{-3}) (ii) مائیکرو(μ): ایک ملین واں (10^{-6})
(iii) نینو(n): ایک بلین واں (10^{-9})

1.8 درج ذیل کیا بیان کرتے ہیں؟

(الف) 5 pm (ب) 15 ns (ج) 6 μm (د) 5 fs

جواب: **(الف) 5 pm (لمبائی کا یونٹ):**

چونکہ 1 pm = 1 پیکومیٹر = 10^{-12} میٹر
لہٰذا 5 pm = 5 پیکومیٹر = 5×10^{-12} میٹر

5pm کا مطلب ہے پیکومیٹر میں لمبائی، جو انتہائی چھوٹی لمبائی ہے جسے سب اٹیمی عنصر کی پیمائش کے لیے استعمال کرتے ہیں۔

(ب) 15 ns (وقت کا یونٹ):

چونکہ 1 ns = 1 نینوسیکنڈ = 10^{-9} سیکنڈ (ایک سیکنڈ کا ایک بلین واں حصہ)
لہٰذا 15 ns = 15 نینوسیکنڈ = 15×10^{-9} سیکنڈ

15 ns کا مطلب ہے نینوسیکنڈ کا دورانیہ، یہ عام طور پر سگنل یا ڈیٹا پروسیسنگ کے اوقات کی پیمائش کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

(ج) 6 μm (لمبائی کا یونٹ)

چونکہ 1 μm = 1 مائیکرومیٹر = 10^{-6} میٹر (1 ملین واں حصہ)
لہٰذا 6 μm = 6 مائیکرومیٹر = 6×10^{-6} میٹر

6 μm کا مطلب ہے مائیکرومیٹر میں لمبائی۔ عموماً یہ لمبائی مائیکرو آرگنزمز کے فائن پارٹیکلز کے سائز کو بیان کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

stepacademyofficial.com

(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 ریزولو سپیکٹروپی 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؟
(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۔

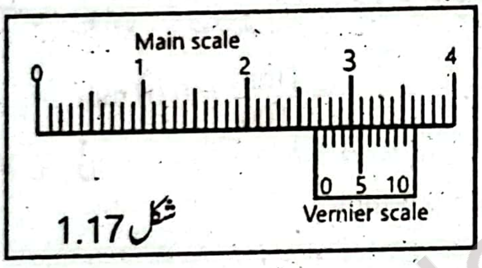
(ب) ورنیئر کیلی پرز کے دو اہم حصے درج ذیل ہیں۔

(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؟



شکل 1.17

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

$$\text{لیسٹ کاؤنٹ} = \frac{\text{مین سکیل کا ایک درجہ}}{\text{ورنیئر سکیل کے کل درجے}}$$

$$= \frac{1mm}{10} = 0.1mm$$

مین سکیل ریڈنگ معلوم کرنے کے لیے: شکل 1.17 کے مطابق ورنیئر سکیل کا زیرو مین سکیل پر 2.6cm اور 2.7cm کے درمیان واقع ہے۔

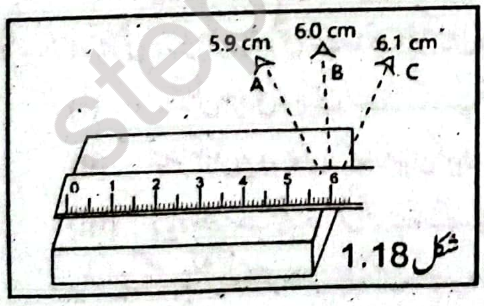
لہٰذا: مین سکیل ریڈنگ (MSR) = 2.6cm

ورنیئر سکیل ریڈنگ معلوم کرنے کے لیے: ورنیئر سکیل کا پانچواں درجہ مین سکیل کے کسی درجے سے مل رہا ہے۔

لہٰذا: ورنیئر سکیل ریڈنگ $(VSR) = 5 \times L.C. = 5 \times 0.1 = 0.5mm = 0.05cm$

پس کل لمبائی $= MSR + VSR$

$= 2.6cm + 0.05cm = 2.65cm$



شکل 1.18

1.11 شکل 1.18 میں A، B اور C میں کون سی ریڈنگ صحیح ہوگی اور کیوں؟

جواب: صحیح ریڈنگ B ہے کیونکہ شکل 1.8 ظاہر کرتی ہے کہ B پوزیشن پر آنکھ ریڈنگ پوائنٹ کے بالکل سامنے ہے۔

3 تعمیری فکر کے سوالات

1.1 درج ذیل کو آپ کون سے یونٹ سے بیان کریں گے؟

-1 5 روپے کے سکے کی موٹائی ملی میٹر (mm)

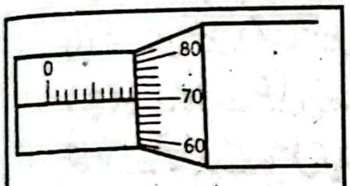
-2 ایک کتاب کی لمبائی سینٹی میٹر (cm)

stepacademyofficial.com

-3	فٹ بال کے میدان کی لمبائی	(m) میٹر
-4	دو شہروں کے درمیان فاصلہ	(km) کلومیٹر
-5	5 روپے کے سکے کا ماس	(g) گرام
-6	آپ کے سکول بیگ کا ماس	(kg) کلوگرام
-7	آپ کی کلاس کے پیریڈ کا دورانیہ	(min) منٹس
-8	کار کے ٹینک میں بھرے جانے والے پٹرول کا والیوم	(L) لیٹر
-9	ایک لیٹر دودھ ابالنے کا تقریباً وقت	(min) منٹس

1.2 ایک مستند معیاری پیمائشی نظام ایک درزی کے لیے کیسے مددگار ہو سکتا ہے؟

جواب: پیمائش کا ایک معیاری نظام درزی کے لیے مددگار ہے کیونکہ یہ لباس بناتے وقت درستگی، مستقل مزاجی اور واضح بات چیت کو یقینی بناتا ہے۔



شکل 1.19

1.3 مائیکرومیٹر سکریو گیج کی مین سکیل پر کم از کم ریڈنگ 1mm ہے اور سرکلر سکیل پر 100 درجے ہیں۔ تھمبل کو جب ایک پورا چکر گھمایا جاتا ہے تو مین سکیل پر ایک ملی میٹر پیمائش ظاہر ہوتی ہے۔ آلے کا لیسٹ کاؤنٹ کیا ہے؟ شکل 1.19 ایک سٹیل راڈ کی موٹائی ظاہر کرتی ہے اس کی قیمت بتائیں۔

جواب: مائیکرومیٹر سکریو گیج کا لیسٹ کاؤنٹ $= \frac{\text{سکریو گیج کی پچ}}{\text{سرکلر سکیل پر درجوں کی تعداد}}$

$$= \frac{1mm}{100} = 0.01mm$$

راڈ کی لمبائی:

مین سکیل ریڈنگ $= 9\ mm + 0.5\ mm = 9.5\ mm$

انڈیکس لائن کے سامنے سرکلر سکیل کا درجہ $= 70$

سرکلر سکیل ریڈنگ $= 70 \times 0.01\ mm = 0.07\ mm$

پس راڈ کی موٹائی $= 9.5\ mm + 0.07\ mm = 9.57\ mm$

1.4 آپ کو ایک میٹر سکیل اور پنسلوں کا بنڈل دیا گیا ہے اس کے ذریعے پنسل کے ڈایامیٹر کو آپ ورنیئر کیلی پرز کی درستگی کے برابر کیسے پیمائش کر سکتے ہیں۔ مختصر طور پر بیان کریں۔

جواب: ورنیئر کلی پرز کی طرح درستگی کے ساتھ میٹر سکیل کا استعمال کرتے ہوئے پنسل کے ڈایامیٹر کی پیمائش کرنا۔

(i) مستقل مزاجی کو چیک کرنے کے لیے پنسل کے ساتھ مختلف پوائنٹ پر پیمائش کریں۔

(ii) میٹر سکیل پر درجوں کے درمیان تخمینہ 0.1 ملی میٹر تک ہے۔

(iii) زیادہ درست نتیجہ حاصل کرنے کے لیے متعدد ریڈنگز لیں اور اوسط تلاش کریں۔

یہ طریقہ صحیح پیمائش کو بہتر بناتا ہے، جس سے یہ ورنیئر کیلی پرز کے استعمال سے ملتا جلتا ہے۔

1.5 ایک میٹر سکیل کا سرا کٹا پھٹا ہوا ہے۔ پنسل کی لمبائی ماپنے کے لیے آپ اسے کہاں رکھیں گے؟

جواب: اگر میٹر سکیل کا سرا کٹا پھٹا ہوا ہے:

(i) اس مقام سے پیمائش شروع کریں جہاں پیمانہ اب بھی واضح ہو (مثلاً 10 سینٹی میٹر نشان)

(ii) پنسل کی لمبائی کو نقطہ آغاز سے لے کر جہاں پر ختم ہوتا ہے اس کی پیمائش کریں۔

stepacademyofficial.com

(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؟

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۔

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

(i) ایک ٹیسٹ ٹیوب کا اندرونی ڈایا میٹر (ii) ایک بیکر کی گہرائی

جواب: **(i) ٹیسٹ ٹیوب کا اندرونی ڈایا میٹر:** ٹیسٹ ٹیوب کے اندرونی ڈایا میٹر کی پیمائش کے لیے ورنیئر کیلی پرز کا استعمال کریں۔

(ii) بیکر کی گہرائی: بیکر کی گہرائی کی پیمائش کرنے کے لیے رولر کا استعمال کریں۔

4 تفصیلی سوالات

1.1 بنیادی اور ماخوذ مقداروں سے کیا مراد ہے؟ بنیادی یونٹس کے نام اور ان کی علامات تحریر کریں۔

جواب: **بنیادی مقداریں:** سائنس دانوں نے کچھ مقداروں کو کلیدی حیثیت دے رکھی ہے ان کو بنیادی مقداریں کہتے ہیں۔

مثالیں: لمبائی، ماس، وقت، الیکٹرک کرنٹ، ٹمپریچر، روشنی کی شدت، مادے کی مقدار

ماخوذ مقداریں: وہ تمام مقداریں جنہیں ایک یا زیادہ بنیادی مقداروں کے لحاظ سے بیان کیا جا سکتا ہے، ماخوذ طبعی مقداریں کہلاتی ہیں۔

مثالیں: ایریا، والیم، سپیڈ، فورس، ورک، انرجی

سات SI بنیادی یونٹس کے نام اور علامات یہ ہیں۔

(i)	لمبائی: میٹر (m)	(ii)	ماس: کلوگرام (kg)
(iii)	وقت: سیکنڈ (s)	(iv)	الیکٹرک کرنٹ: ایمپیئر (A)
(v)	ٹمپریچر: کیلون (K)	(vi)	روشنی کی شدت: کینڈیلا (cd)
(vii)	مادے کی مقدار: مول (mol)		

1.2 SI میں تین ماخوذ یونٹس کی مثالیں دیں۔ ان کو بنیادی یونٹس میں کیسے اخذ کیا جاتا ہے؟

جواب: وضاحت: بنیادی یونٹس کو ایک دوسرے سے اخذ نہیں کیا جا سکتا اور نہ ہی ان کو کسی اور بنیادی یونٹ میں حل کیا جا سکتا ہے۔ جبکہ ماخوذ مقداروں

stepacademyofficial.com

کی یونٹس جیسے کہ سپیڈ، ایریا، والیوم، فورس، پریشر اور الیکٹرک چارج کو بنیادی یونٹس کا استعمال کرتے ہوئے اخذ کیا جاسکتا ہے۔ ان یونٹس کو ماخوذ یونٹس کہتے ہیں۔ جن یونٹس کو بنیادی یونٹس کے لحاظ سے ظاہر کیا جاسکتا ہے وہ ماخوذ یونٹس کہلاتی ہیں۔

مثالیں: (i) ایریا = لمبائی × چوڑائی = میٹر × میٹر = m^2

(ii) سپیڈ = فاصلہ/وقت = میٹر/سیکنڈ = $\frac{m}{s} = ms^{-1}$

(iii) فورس = ماس × ایکسلریشن = $kg\ ms^{-2}$ = N (نیوٹن)

1.3 ورنیئر کیلی پرز اور مائیکرومیٹر سکریو گیج میں مشابہت (یکسانیت) اور فرق بیان کریں۔

جواب: مشابہت (یکسانیت):

- دونوں ہی درست پیمائش کرنے والے آلات ہیں جو چھوٹی اشیا کی لمبائی، ڈایامیٹر اور موٹائی کی پیمائش کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔
- دونوں سکیل (مین سکیل اور ثانوی سکیل) پیمائش کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔
- صحیح پیمائش کرنے کے لیے دونوں مکینیکل ورکشاپس اور لیبارٹریوں میں بڑے پیمانے پر استعمال ہوتے ہیں۔

فرق:

ورنیئر کیلی پرز	مائیکرومیٹر سکریو گیج
(i) اندرونی / بیرونی لمبائیاں اور گہرائی ناپنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔	چھوٹے اجسام کی بیرونی جہتیں معلوم کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ (جیسے ایک راڈ کی موٹائی)
(ii) مائیکرو سکریو گیج کی نسبت کم صحیح پیمائش کرتا ہے۔	چھوٹی پیمائشوں کے لیے زیادہ بہتر ہے۔
(iii) اس کا لیسٹ کاؤنٹ 0.1 mm یا 0.01cm ہے۔	اس کا لیسٹ کاؤنٹ 0.01mm یا 0.001cm ہے۔
(iv) چند ملی میٹر سے لے کر کچھ سینٹی میٹر تک درست پیمائش کرسکتا ہے۔	خاص طور پر چھوٹے اجسام کی موٹائی یا ڈایامیٹر کی پیمائش کرسکتا ہے۔

1.4 انسانی غلطیوں، بے قاعدہ غلطیوں اور باقاعدہ غلطیوں کی نشان دہی کریں اور ان کی وجوہات کی وضاحت کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 19۔

1.5 درست اور صحیح پیمائش میں کیا فرق ہے؟ مثالوں سے واضح کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 22۔

5 حسابی سوالات

1.1 (الف) ایک دن (ب) ایک ہفتہ

(ج) ایک ماہ میں سیکنڈ کی تعداد معلوم کریں اور اپنے جوابات پری فکسز کے حوالے سے لکھیں۔

حل: (الف) ایک دن میں سیکنڈ کی تعداد:

1 دن = 24 گھنٹے

1 گھنٹہ = 60 منٹس

1 منٹ = 60 سیکنڈ

پس ایک دن میں سیکنڈ کی تعداد = $24 \times 60 \times 60s = 86{,}400s$

SI پری فکسز میں:

1 دن = $86{,}400s = 86.4ks$

stepacademyofficial.com

(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 $= 604,800$s

SI پری فکسز میں:

1 ہفتہ میں سیکنڈز کی تعداد $= 604,800$ s $= 604.8$ks

(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 $= 2592000$s

1 ماہ میں سیکنڈز کی تعداد $= 2592000$s

SI پری فکسز میں:

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

1 ماہ میں سیکنڈز کی تعداد $= 2.592$Ms

1.2 سوال نمبر 1.1 کو سائنسی نوٹیشن میں بیان کریں۔

حل: یہاں جوابات کو سائنسی نوٹیشن میں لگائیں۔

(الف) 1 دن میں سیکنڈ کی تعداد $86,400 \text{ s} = 8.64 \times 10^4 \text{ s}$

(ب) ایک ہفتے میں سیکنڈز کی تعداد $604,800 \text{ s} = 6.048 \times 10^5 \text{ s}$

(ج) ایک ماہ میں سیکنڈز کی تعداد $2592,000 \text{ s} = 2.592 \times 10^6 \text{ s}$

1.3 درج ذیل جمع اور تفریق کو حل کریں اور جواب سائنسی نوٹیشن میں لکھیں۔

(الف) $4 \times 10^{-4} \text{ kg} + 3 \times 10^{-5} \text{ kg}$ (ب) $5.4 \times 10^{-6} \text{ m} - 3.2 \times 10^{-5} \text{ m}$

حل: **(الف) $4 \times 10^{-4} \text{ kg} + 3 \times 10^{-5} \text{ kg}$**

دونوں رقموں کو جمع کرنے کے لیے دونوں میں 10 کی پاور ایک جیسی ہونی چاہیے۔

4×10^{-4} کو بھی 3×10^{-5} کی طرح پاور ایک جیسی کریں۔

$$4 \times 10^{-4} = 40 \times 10^{-5}$$

$$4 \times 10^{-4} = 40 \times 10^{-5} = 40\times10^{-5}\text{kg}+3\times10^{-5}\text{ kg} = (40 + 3) \times 10^{-5}\text{kg}$$

$$= 43 \times 10^{-5}\text{kg} = 4.3 \times 10^{-4}\text{kg}$$

(ب) $5.4 \times 10^{-6} \text{ m} - 3.2 \times 10^{-5} \text{ m}$

5.4×10^{-6} کو بھی 3.2×10^{-5} کی طرح ایک جیسی پاور میں لکھیں۔

$$5.4 \times 10^{-6}\text{m} = 0.54 \times 10^{-5}\text{m}$$

$$5.4 \times 10^{-6} \text{ m} - 3.2 \times 10^{-5} \text{ m} = 0.54 \times 10^{-5} - 3.2 \times 10^{-5} \text{ m}$$

stepacademyofficial.com

$= (0.54 - 3.2) \times 10^{-5}m$

$= -2.66 \times 10^{-5}m$

$5.4 \times 10^{-5}m - 3.2 \times 10^{-5} = -2.66 \times 10^{-5}m$

1.4 درج ذیل ضرب اور تقسیم کو حل کریں اور جواب سائنسی نوٹیشن میں لکھیں۔

(الف) $(5 \times 10^4\ m) \times (3 \times 10^{-2}\ m)$ (ب) $\frac{6 \times 10^8 kg}{3 \times 10^4 m^3}$

حل: (الف) $(5 \times 10^4\ m) \times (3 \times 10^{-2}\ m)$

عددی سروں کو ضرب دیں اور قوت نما کو جمع کریں۔

$(5\times10^4m) \times (3 \times 10^{-2}m) = (5 \times 3) \times (10^4 \times 10^{-2})\ m^2$

$= 15 \times 10^{4+(-2)}\ m^2$

$= 15 \times 10^2\ m^2$

معیاری سائنسی نوٹیشن میں تبدیل کریں۔

$15 \times 10^2\ m^2 = 1.5 \times 10^3 m^2$

$(5 \times 10^4m) \times (3 \times 10^{-2}m) = 1.5 \times 10^3 m^2$ Ans.

(ب) $\frac{6 \times 10^8 kg}{3 \times 10^4 m^3}$

عددی سروں کو تقسیم کریں اور 10 کی پاور کو تفریق کریں۔

$\frac{6\times10^8 kg}{3\times10^4 m^3} = \frac{6}{3} \times \left(\frac{10^8}{10^4}\right)\frac{kg}{m^3} = (6 \div 3) \times (10^8 \div 10^4)\ kg\ m^{-3}$

$= 2\times10^{8-4}$

$= 2\times10^4\ kg\ m^{-3}$

$\frac{6\times10^8 kg}{3\times10^4 m^3} = 2 \times 10^4\ kg/m^3$ Ans..

1.5 درج ذیل کو حل کر کے جواب سائنسی نوٹیشن میں لکھیں۔

$\frac{(3\times10^2 kg)\times(4.0 km)}{5\times10^2 s^2}$

حل: کلومیٹر کو میٹروں میں تبدیل کریں۔

چونکہ $1\ km = 10^3\ m$

$4.0\ km = 4.0\times10^3\ m$

شمار کنندہ کو ضرب دیں

$(3\times10^2\ kg) \times (4.0\times10^3\ m) = (3\times4.0) \times (10^2\times10^3)\ kg\ m$

$= 12\times10^5\ kg\ m$

مخرج سے تقسیم کریں

$\frac{(3\times10^2 kg)\times(4.0 km)}{5\times10^2 s^2} = \frac{12\times10^5\ kg\ m}{5\times10^2\ s^2}$

$= \frac{12}{5} \times 10^{5-2}\ kg\ ms^{-2}$

$= 2.4\times10^3\ kg\ ms^{-2}$

stepacademyofficial.com

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۔

(الف) 0.035m (ب) 206.4×10^2m

حل: (الف) 0.035m

ڈیسیمل پوائنٹ کو دائیں طرف پہلے غیر صفر عدد کے بعد منتقل کریں۔

$0.0035 \text{ m} = 3.5\times10^{-3} \text{ m}$

حل: (ب) 206.4×10^2m

پہلے 206.4 کو سائنسی ترقیم میں لکھیں۔

$206.4 \times 10^2 \text{ m} = (2.064\times10^2) \times 10^2 \text{ m} = 2.064 \times 10^4 \text{ m}$

فائنل جواب (الف) 3.5×10^{-3} m (ب) 2.064×10^4 m

1.8 درج ذیل کو صحیح پری فکسز کو استعمال کرتے ہوئے لکھیں۔

(الف) 5.0×10^4cm (ب) 580×10^2g (ج) 45×10^{-4}s

حل: (الف) 5.0×10^4 cm

$$5.0\times10^4 \text{ cm} = 5.0\times10^4 \times 10^{-2} \text{ m} \quad \because \{1\text{cm} = 10^{-2} \text{ m}$$

$$= 5.0 \times 10^2 \text{m}$$

$$= 0.5 \times 10^1\times10^2 \text{ m}$$

$$= 0.5 \times 10^3 \text{ m} \quad \because \{1\text{ km} = 10^3 \text{ m}$$

$$5.0 \times 10^4 \text{ cm} = 0.5 \text{ km}$$ **Ans.**

stepacademyofficial.com

حل: (ب) $1580 \times 10^2 g$

$580 \times 10^2 g = (5.8 \times 10^2) \times 10^2 g$
$= 5.8 \times 10^4 g$
$= 58 \times 10^{-1} \times 10^4 g$
$= 58 \times 10^3 g$

$\because \{1 kg = 10^3 g$

جواب:

$580 \times 10^2 g = 58 kg$ **Ans.**

حل (ج) $45 \times 10^{-4} s$

$45 \times 10^{-4} s$
$45 \times 10^{-4} s = 4.5 \times 10^1 \times 10^{-4} s$
$= 4.5 \times 10^{1-4} s$
$= 4.5 \times 10^{-3} s$

$\because \{1 ms = 10^{-3} s$

$45 \times 10^{-4} s = 4.5 ms$

جواب: (الف) 0.5 km (ب) 58 kg (ج) 4.5 ms

1.9 نوری سال (Light Year) فاصلے کا یونٹ ہے جو آسٹرونومی میں استعمال ہوتا ہے۔ یہ ایک سال میں روشنی کا طے کردہ فاصلہ ہے، روشنی کی سپیڈ $3 \times 10^8 ms^{-1}$ لیتے ہوئے فاصلہ معلوم کریں۔

حل: معلوم:

روشنی کی سپیڈ $= 3.0 \times 10^8 m/s$

1 سال کو سیکنڈز میں تبدیل کریں۔

1 سال = $356 \times 24 \times 60 \times 60$ سیکنڈ $= 3153600$ سیکنڈ $= 3.15 \times 10^7$ سیکنڈ

فاصلہ معلوم کریں۔

فاصلہ = سپیڈ × وقت
$= (3 \times 10^8 ms^{-1}) \times (3.15 \times 10^7 s)$
$= (3 \times 3.15) \times (10^8 \times 10^7) m$
فاصلہ $= 9.45 \times 10^{15} m$

روشنی کا ایک سال میں طے کردہ فاصلہ $9.45 \times 10^{15} m$ ہے۔

1.10 مرکری کی ڈینسٹی $13.6 g cm^{-3}$ کو $kg m^{-3}$ میں بیان کریں۔

مرکری کی ڈینسٹی $= 13.6 g cm^{-3}$

$$= \frac{13.6 \times 10^6 kg}{10 m^3}$$

$\because \begin{cases} 1 m^3 = 10^6 cm^3 \\ 1 kg = 10^3 g \end{cases}$

$= 13.6 \times 10^{6-3} kgm^{-3}$
$= 1.36 \times 10^1 \times 10^3 kgm^{-3}$
$= 1.36 \times 10^{1+3} kgm^{-3}$
$= 1.36 \times 10^4 kgm^{-3}$

stepacademyofficial.com