نویں جماعت — طبیعیات

باب 1 — طبیعی مقداریں اور پیمائش

مختصر جوابات والے سوالات (مشق ب) — حل شدہ

exampaperdesk.com

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

طبیعی مقداریں وہ ہوتی ہیں جنہیں ماپا جا سکتا ہے اور جن کی مناسب اکائی ہوتی ہے، جیسے لمبائی، کمیت، وقت اور درجہ حرارت۔ غیر طبیعی مقداریں وہ ہیں جنہیں براہِ راست نہیں ماپا جا سکتا اور جن کی کوئی معیاری اکائی نہیں ہوتی، جیسے محبت، غصے، خوبصورتی یا ذائقے کی شدت۔

جی ہاں، غیر طبیعی مقدار کی پیمائش کی جا سکتی ہے، لیکن صرف بالواسطہ طور پر — یعنی اس کے پیدا کردہ طبیعی اثر کو ماپ کر۔ مثال کے طور پر کسی شخص کے غصے کی شدت کو کسی آلے سے براہِ راست نہیں ماپا جا سکتا، لیکن اس کے دل کی دھڑکن، بلڈ پریشر یا جسم کے درجہ حرارت میں اضافے سے اس کا اندازہ لگایا جا سکتا ہے، اور یہ سب طبیعی مقداریں ہیں جنہیں ماپا جا سکتا ہے۔ اس طرح غیر طبیعی مقدار کو اس کے قابلِ پیمائش طبیعی اثرات کے ذریعے بالواسطہ ماپا جاتا ہے۔

1.2 پیمائش کیا ہے؟ اس کے دو حصوں کے نام لکھیں۔

کسی نامعلوم طبیعی مقدار کا اسی نوعیت کی معلوم معیاری مقدار (جسے اکائی کہتے ہیں) سے موازنہ کر کے یہ معلوم کرنا کہ وہ معیاری مقدار نامعلوم مقدار میں کتنی بار موجود ہے، پیمائش کہلاتا ہے۔

ہر پیمائش دو حصوں پر مشتمل ہوتی ہے: (۱) عدد (مقداری قدر)، جو بتاتا ہے کہ اکائی کتنی بار موجود ہے، اور (۲) اکائی، جو بتاتی ہے کہ مقدار کس معیار میں ماپی گئی۔ مثلاً اگر میز کی لمبائی 5 میٹر ہے تو "5" عدد ہے اور "میٹر" اکائی ہے۔ دونوں حصے ضروری ہیں؛ صرف عدد (جیسے "5") یا صرف اکائی بے معنی ہوتی ہے۔ اسی لیے کہا جاتا ہے کہ اکائی کے بغیر پیمائش کا کوئی مطلب نہیں۔

1.3 ہمیں پیمائش کے لیے معیاری اکائی کی ضرورت کیوں ہے؟

معیاری اکائی کی ضرورت اس لیے ہوتی ہے تاکہ کسی مقدار کی پیمائش ہر جگہ یکساں رہے اور ہر شخص اسے ایک ہی طرح سمجھے۔

EXAMPAPERDESK.COM

ماضی میں لوگ لمبائی ماپنے کے لیے جسم کے حصے جیسے ہاتھ، قدم، بازو یا بالشت استعمال کرتے تھے۔ ان حصوں کی جسامت مختلف افراد کے لیے مختلف ہوتی ہے، اس لیے ایک ہی چیز کی پیمائش مختلف افراد کے لیے مختلف آتی تھی، جس سے ابہام اور جھگڑے پیدا ہوتے تھے، خاص طور پر تجارت اور ممالک کے درمیان سائنسی معلومات کے تبادلے میں۔ اس ابہام کو ختم کرنے کے لیے ایک مقرر اور غیر متغیر معیار استعمال کیا جاتا ہے جو سب کے لیے یکساں ہو۔ ایک اچھی معیاری اکائی واضح، مستقل (جو وقت، جگہ یا حالات کے ساتھ تبدیل نہ ہو)، آسانی سے دوبارہ حاصل ہونے والی اور بین الاقوامی طور پر تسلیم شدہ ہونی چاہیے۔ معیاری اکائیوں کی مدد سے دنیا بھر کے سائنسدان اور تاجر بغیر کسی ابہام کے نتائج کا موازنہ، معلومات کا تبادلہ اور کاروبار کر سکتے ہیں۔

1.4 تین بنیادی اور تین مشتق مقداروں کے نام لکھیں۔

بنیادی مقداریں وہ ہوتی ہیں جنہیں کسی دوسری طبیعی مقدار سے اخذ نہیں کیا جا سکتا؛ یہ خودمختار ہوتی ہیں اور تمام پیمائشوں کی بنیاد بنتی ہیں۔ تین بنیادی مقداریں: لمبائی، کمیت اور وقت۔

مشتق مقداریں وہ ہوتی ہیں جو بنیادی مقداروں کو ضرب یا تقسیم کر کے حاصل کی جاتی ہیں۔ تین مشتق مقداریں: رقبہ، حجم اور رفتار۔ مثلاً:

1. رقبہ = لمبائی × لمبائی
2. حجم = لمبائی × لمبائی × لمبائی
3. رفتار = فاصلہ ÷ وقت

1.5 اپنی میز کی اونچائی ظاہر کرنے کے لیے کون سی SI اکائی استعمال کریں گے؟

میز کی اونچائی دراصل لمبائی کی ایک قسم ہے، اور لمبائی کی SI بنیادی اکائی میٹر (m) ہے؛ اس لیے میز کی اونچائی میٹر میں ظاہر کی جائے گی۔ چونکہ میز عام طور پر تقریباً 0.75 میٹر اونچی ہوتی ہے، اس لیے اس کی اونچائی کو اکثر ایک چھوٹی اکائی سینٹی میٹر (cm) میں تقریباً 75 cm لکھا جاتا ہے۔ تاہم سینٹی میٹر صرف میٹر کا ذیلی مضاعف ہے ($1\ \text{cm} = 10^{-2}\ \text{m} = 0.01\ \text{m}$)، اس لیے اصل SI اکائی میٹر ہی رہتی ہے۔

1.6 تمام SI بنیادی اکائیوں کے نام اور علامات لکھیں۔

SI کی سات بنیادی اکائیاں ہیں، جو ذیل میں دی گئی ہیں:

طبیعی مقدار	اکائی	علامت

لمبائی	میٹر	m
کمیت	کلوگرام	kg
وقت	سیکنڈ	s
درجہ حرارت	کیلون	K
برقی رو	ایمپیئر	A
روشنی کی شدت	کینڈیلا	cd
مادے کی مقدار	مول	mol

یہ ساتوں بنیادی اکائیاں بین الاقوامی معیارات کے مطابق مقرر ہیں اور پوری دنیا میں استعمال ہوتی ہیں۔

1.7 سابقہ (prefix) کیوں استعمال ہوتا ہے؟ تین ذیلی مضاعف اور تین مضاعف سابقے علامات سمیت لکھیں۔

سابقہ وہ لفظ یا علامت ہے جو کسی SI اکائی سے پہلے لگائی جاتی ہے تاکہ بہت بڑی یا بہت چھوٹی مقداروں کو دس کی طاقتوں کی صورت میں آسانی سے ظاہر کیا جا سکے۔ سابقے ہمیں بہت سے صفروں والے لمبے اعداد لکھنے سے بچاتے ہیں۔ مثلاً 1000 میٹر کو 1 کلومیٹر (1 km) اور میٹر کے ہزارویں حصے (1/1000 m) کو 1 ملی میٹر (1 mm) لکھا جاتا ہے۔

تین ذیلی مضاعف سابقے (ایک اکائی سے چھوٹے): ملی (m) = 10^{-3}، مائیکرو (µ) = 10^{-6}، نینو (n) = 10^{-9}۔

تین مضاعف سابقے (ایک اکائی سے بڑے): کلو (k) = 10^{3}، میگا (M) = 10^{6}، گیگا (G) = 10^{9}۔

1.8 ان سے کیا مراد ہے: (الف) 5 pm (ب) 15 ns (ج) 6 µm (د) 5 fs

ان میں سے ہر ایک ایسی طبیعی مقدار ہے جو کسی SI اکائی کے ساتھ سابقہ لگا کر لکھی گئی ہے؛ سابقہ بتاتا ہے کہ اکائی کو دس کی کس طاقت سے ضرب دیا گیا ہے۔

(الف) 5 p" ← "pm" سابقہ پیکو = 10^{-12} اور m میٹر، تو 5 pm = 5 پیکومیٹر = 5×10^{-12} میٹر (بہت چھوٹی لمبائی)۔

(ب) 15 n" ← "ns" سابقہ نینو = 10^{-9} اور s سیکنڈ، تو 15 ns = 15 نینوسیکنڈ = 15×10^{-9} سیکنڈ = 1.5×10^{-8} سیکنڈ (بہت کم وقت)۔

EXAMPAPERDESK.COM

(ج) 6 µ" ← "µm" سابقہ مائیکرو = 10^{-6} اور m میٹر، تو 6 6 µm = مائیکرومیٹر = 6×10^{-6} میٹر (بہت چھوٹی لمبائی)۔

(د) 5 f" ← "fs" سابقہ فیمٹو = 10^{-15} اور s سیکنڈ، تو 5 5 fs = فیمٹوسیکنڈ = 5×10^{-15} سیکنڈ (انتہائی کم وقت)۔

1.9 ورنیئر کیلیپرز

(الف) مقصد: ورنیئر کیلیپرز چھوٹی لمبائیوں کو درستگی کے ساتھ (0.1 ملی میٹر یعنی 0.01 سینٹی میٹر تک) ماپنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ یہ کسی چھوٹی چیز کی لمبائی، موٹائی یا قطر، کسی کھوکھلے نلکے کے بیرونی و اندرونی قطر، اور کسی چھوٹے سوراخ یا برتن کی گہرائی ماپ سکتا ہے۔

(ب) دو اہم حصے: (۱) مرکزی اسکیل — ایک مستقل فولادی اسکیل جو سینٹی میٹر اور ملی میٹر میں تقسیم ہوتا ہے؛ (۲) ورنیئر اسکیل — ایک چھوٹا اسکیل جو مرکزی اسکیل کے ساتھ سرکتا ہے اور عموماً 10 برابر حصوں میں تقسیم ہوتا ہے۔

(ج) لیسٹ کاؤنٹ: وہ سب سے چھوٹی لمبائی جو آلے سے درستگی کے ساتھ ماپی جا سکتی ہے۔

لیسٹ کاؤنٹ = (مرکزی اسکیل کا سب سے چھوٹا حصہ) ÷ (ورنیئر اسکیل کے حصوں کی تعداد) = 1 mm

÷ 10 = 0.1 mm = 0.01 cm

(د) زیرو ایرر: جب دونوں جبڑے بند کیے جائیں اور ورنیئر اسکیل کا صفر مرکزی اسکیل کے صفر پر ٹھیک نہ آئے تو آلے میں زیرو ایرر ہوتا ہے۔ اگر ورنیئر کا صفر مرکزی اسکیل کے صفر کے دائیں طرف ہو تو ایرر مثبت اور بائیں طرف ہو تو منفی ہوتا ہے۔ درست ریڈنگ کے لیے مثبت ایرر کو ماپی گئی ریڈنگ سے تفریق اور منفی ایرر کو جمع کیا جاتا ہے۔

1.10 شکل 1.17 میں لیسٹ کاؤنٹ اور ورنیئر اسکیل ریڈنگ معلوم کریں اور لمبائی نکالیں۔

لیسٹ کاؤنٹ = (مرکزی اسکیل کا سب سے چھوٹا حصہ) ÷ (ورنیئر اسکیل کے حصوں کی تعداد) = 1 ÷ mm

10 = 0.1 mm = 0.01 cm

شکل کے مطابق:

مرکزی اسکیل ریڈنگ (ورنیئر کے صفر سے بالکل پہلے والا نشان)، M.S.R. = 2.6 cm

مرکزی اسکیل کے کسی نشان سے ملنے والا ورنیئر حصہ = 5واں حصہ

ورنیئر اسکیل ریڈنگ، V.S.R. = ملنے والا حصہ × لیسٹ کاؤنٹ = 5 × 0.01 = 0.05 cm

کل لمبائی = M.S.R. + V.S.R. = 2.6 + 0.05 = 2.65 cm

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

ریڈنگ B (6.0 cm) صحیح لمبائی ظاہر کرتی ہے۔

اس کی وجہ یہ ہے کہ B کی پوزیشن پر آنکھ چیز کے سرے اور اسکیل کے نشان کے عین اوپر (عمودی طور پر) رکھی گئی ہے۔ جب نظر کی لکیر اسکیل پر عمودی ہو تو پیرالیکس ایرر (نظری غلطی) نہیں ہوتی، اس لیے ریڈنگ درست آتی ہے۔ ریڈنگ A (5.9 cm) اور C (6.1 cm) غلط ہیں کیونکہ ان میں آنکھ اسکیل پر عمودی نہیں بلکہ ایک زاویے پر رکھی گئی ہے — A بائیں طرف سے اور C دائیں طرف سے دیکھتی ہے۔ اسکیل کو ٹیڑھی نظر سے دیکھنے پر پیرالیکس ایرر پیدا ہوتی ہے جو اصل قدر سے چھوٹی یا بڑی ریڈنگ دیتی ہے۔ اس لیے صرف ریڈنگ B، جو آنکھ کو نشان کے عین اوپر رکھ کر لی گئی ہے، درست ہے۔

EXAMPAPERDESK.COM