نویں جماعت — طبیعیات

باب 1 — طبیعی مقداریں اور پیمائش

تشکیلی جوابات والے سوالات (مشق ج) — حل شدہ

exampaperdesk.com

ج ۱٫۱ درج ذیل کو آپ کس اکائی میں ظاہر کریں گے؟

ہمیشہ ایسی اکائی چنی جاتی ہے جس کی جسامت ماپی جانے والی مقدار کے قریب ہو، تاکہ عدد نہ بہت بڑا ہو نہ بہت چھوٹا۔ ہر عملی اکائی کو بنیادی SI اکائی (میٹر، کلوگرام، سیکنڈ) میں بدلا جا سکتا ہے۔

مقدار	موزوں اکائی	بنیادی SI اکائی میں
پانچ روپے کے سکے کی موٹائی	ملی میٹر (mm)	mm = 10^{-3} m 1
کتاب کی لمبائی	سینٹی میٹر (cm)	cm = 10^{-2} m 1
فٹ بال گراؤنڈ کی لمبائی	میٹر (m)	بنیادی SI اکائی
دو شہروں کے درمیان فاصلہ	کلومیٹر (km)	km = 10^{3} m 1
پانچ روپے کے سکے کی کمیت	گرام (g)	g = 10^{-3} kg 1
اسکول بیگ کی کمیت	کلوگرام (kg)	بنیادی SI اکائی
کلاس پیریڈ کا دورانیہ	منٹ (min)	min = 60 s 1
گاڑی کی ٹینکی میں پٹرول کا حجم	لیٹر (L)	L = 10^{-3} m^{3} 1
ایک لیٹر دودھ ابالنے کا وقت	منٹ (min)	min = 60 s 1

ج ۱٫۲ معیاری نظامِ پیمائش درزی کے لیے کیوں مددگار ہو سکتا ہے؟

درزی کا سارا کام درست اور قابلِ تکرار لمبائیوں پر منحصر ہے — چھاتی، کمر، آستین، کندھا، قمیض اور شلوار کی لمبائی۔ معیاری نظامِ پیمائش (میٹر اور سینٹی میٹر) ہر پیمائش کو سب کے لیے بالکل ایک ہی معنی دے دیتا ہے۔

اہم فائدے: **(۱)** درستگی اور فٹنگ — کپڑا ٹھیک ناپ کر کاٹا جاتا ہے تو لباس فٹ آتا ہے؛ **(۲)** قابلِ تکرار — لکھی ہوئی پیمائشوں سے مہینوں بعد بھی وہی سائز دوبارہ بن سکتا ہے؛ **(۳)** منصفانہ تجارت — کپڑا میٹر کے حساب سے خریدا اور بیچا جاتا ہے، کسی کو نقصان نہیں ہوتا؛ **(۴)** واضح ابلاغ — درزی، گاہک اور دوسرے درزی سب “90 cm” کو ایک ہی طرح سمجھتے ہیں؛ **(۵)** کم ضیاع اور خرچ — درست پیمائش سے کپڑا غلط نہیں کٹتا۔

اگر ہر درزی اپنی بالشت جیسی ذاتی اکائی استعمال کرے تو وہی "سائز" مختلف افراد کے لیے مختلف ہو گا، کپڑے فٹ نہیں آئیں گے اور تیار شدہ معیاری سائز (S, M, L) ممکن نہیں ہوں گے۔ اس لیے معیاری نظام یکسانی، درستگی اور مطابقت دیتا ہے۔

ج ۱٫۳ مائیکرومیٹر سکرو گیج — لیسٹ کاؤنٹ اور راڈ کی موٹائی۔

مائیکرومیٹر سکرو کے اصول پر کام کرتا ہے: جب تھمبل ایک مکمل چکر لگاتا ہے تو اسپنڈل مین اسکیل پر پِچ کے برابر فاصلہ آگے بڑھتا ہے۔

دیا گیا: پِچ = 1 mm (ایک چکر میں پیش رفت)؛ سرکلر اسکیل کے حصے N = 100۔

لیسٹ کاؤنٹ = پِچ ÷ N = 1 mm ÷ 100 = 0.01 mm = 0.001 cm

اسی لیے مائیکرومیٹر 0.01 mm تک پڑھتا ہے — ورنیئر کیلیپرز (0.1 mm) سے دس گنا باریک۔ موٹائی یوں نکالی جاتی ہے:

موٹائی = مین اسکیل ریڈنگ + (سرکلر اسکیل حصہ × لیسٹ کاؤنٹ)

شکل کے مطابق مین اسکیل ریڈنگ = 7 mm اور سرکلر اسکیل ریڈنگ = 68 حصے، تو:

$$7 + (68 \times 0.01) = 7 + 0.68 = 7.68\text{ mm} = 0.768\text{ cm}$$

(اگر گیج میں زیرو ایرر ہو تو اسے اس قدر سے تفریق کیا جائے گا۔ لیسٹ کاؤنٹ 0.01 mm یقینی نتیجہ ہے؛ دونوں اسکیل ریڈنگز شکل سے لی گئی ہیں۔)

ج ۱٫۴ میٹر اسکیل سے پنسل کا قطر ورنیئر جتنی درستگی سے کیسے ماپیں؟

میٹر اسکیل کا لیسٹ کاؤنٹ 1 mm ہے، اس لیے ایک چھوٹے قطر کو 1 mm سے زیادہ درستگی سے نہیں پڑھا جا سکتا۔ درستگی بڑھانے کے لیے کئی ایک جیسی پنسلیں ملا کر ماپیں اور اوسط نکالیں۔ n ایک جیسی پنسلیں بغیر خلا کے قطار میں رکھیں، ان کی کل چوڑائی W میٹر اسکیل سے ماپیں، پھر:

$$d = W \div n$$

چونکہ ہم n پر تقسیم کرتے ہیں، اسکیل کی 1 mm والی غیر یقینی بھی n پر تقسیم ہو جاتی ہے:

مؤثر لیسٹ کاؤنٹ = 1 mm ÷ n

n = 10 کے لیے مؤثر لیسٹ کاؤنٹ = 0.1 mm، جو ورنیئر کیلیپرز کے برابر ہے۔ مثلاً اگر 10 پنسلوں کی کل چوڑائی W = 70 mm ہو تو d = 70 ÷ 10 = 7.0 mm، جو اب 0.1 mm تک درست ہے۔ یوں 10 پنسلوں کی اوسط سے سادہ میٹر اسکیل بھی ورنیئر جتنی درستگی دے دیتا ہے۔

EXAMPAPERDESK.COM

ج ۱,۵ میٹر اسکیل کا سرا گِھس گیا ہو تو پنسل کہاں رکھیں گے؟

گھسا ہوا (صفر والا) سرا ناقابلِ اعتبار ریڈنگ دیتا ہے، اس لیے اس سے ماپ نہ لیں۔ پنسل کا ایک سرا کسی صاف اور واضح نشان پر رکھیں — مثلاً 10.0 cm — اور دوسرے سرے کی ریڈنگ لیں۔ پھر:

لمبائی = (آخری ریڈنگ) − (پہلی ریڈنگ)

مثلاً 10.0 cm سے 25.0 cm تک لمبائی = 25.0 − 10.0 = 15.0 cm۔ چونکہ دونوں ریڈنگز اچھے، واضح نشانات سے لی گئی ہیں نہ کہ گھسے ہوئے سرے سے، اس لیے گھسے سرے کی غلطی مکمل طور پر ختم ہو جاتی ہے — بالکل زیرو ایرر کو تفریق سے دور کرنے کے اصول کی طرح۔

ج ۱,۶ چیز کو میٹر اسکیل کے قریب رکھنا کیوں بہتر ہے؟

پیرالیکس چیز کی ظاہری جگہ کا وہ کھسکاؤ ہے جو آنکھ کے عمودی نہ ہونے پر پیدا ہوتا ہے۔ اگر چیز اور اسکیل کے درمیان خلا ہو اور آنکھ ذرا سی بھی عمودی سے ہٹی ہو تو نظر کی لکیر اسکیل پر کھسکے ہوئے نقطے پر پڑتی ہے اور ریڈنگ غلط آتی ہے۔ خلا جتنا زیادہ اور آنکھ عمودی سے جتنی زیادہ جھکی ہو، پیرالیکس ایرر اتنی بڑی ہوتی ہے۔

جب چیز اسکیل کو چھوتی ہو (خلا ≈ 0) تو چیز اور اس کا نشان ایک ہی سطح میں ہوتے ہیں، اس لیے آنکھ ذرا ہلنے پر بھی کھسکاؤ نہیں ہوتا۔ اسی لیے چیز کو اسکیل کے قریب رکھا اور عمودی (90° پر) دیکھا جاتا ہے تاکہ پیرالیکس ایرر ختم ہو اور درست لمبائی ملے۔

ج ۱,۷ کسی مقدار کو درست ماپنے کے لیے معیاری اکائی کیوں ضروری ہے؟

پیمائش دراصل کسی مقدار کا اکائی سے موازنہ ہے، اس لیے ہر پیمائش یوں ہوتی ہے: مقدار = عدد × اکائی، یعنی:

$$Q = n \times u$$

ایک مقررہ مقدار کے لیے $n \times u$ ہمیشہ مستقل رہتا ہے، یعنی عدد n مکمل طور پر اکائی u پر منحصر ہے۔ اگر اکائی مقرر نہ ہو تو وہی مقدار مختلف افراد کو مختلف عدد دے گی اور پیمائش قابلِ موازنہ یا قابلِ اعتبار نہیں رہے گی۔ اچھی معیاری اکائی واضح، مستقل (وقت، جگہ یا حالات سے غیر متغیر)، آسانی سے دوبارہ حاصل ہونے والی، بین الاقوامی طور پر تسلیم شدہ اور مناسب جسامت کی ہونی چاہیے۔ انہی خصوصیات کی وجہ سے ماپی گئی قدر درست، منفرد اور ہر جگہ یکساں ہوتی ہے — مثلاً بالشت ہر شخص کی مختلف ہوتی ہے، مگر 1 میٹر ہر ملک میں ایک جیسا ہے۔

ج ۱,۸ کچھ قدرتی مظاہر تجویز کریں جو معقول حد تک درست وقت کا معیار بن سکیں۔

وقت کے معیار کے لیے ایسا مظہر درکار ہے جو مستقل اور واضح دورانیے T (تعدد $f = 1/T$) سے دہرائے۔ موزوں قدرتی مظاہر: زمین کا اپنے محور کے گرد گھومنا (دن)؛ زمین کا سورج کے گرد چکر (سال ≈ 365.25 دن)؛ چاند کے

مراحل/چکر (مہینہ ≈ 29.5 دن)؛ سورج کا طلوع و غروب (دن رات)؛ اور مقررہ لمبائی کے سادہ پنڈولم کا جھولنا، جس کا دورانیہ ہے:

$$T = 2\pi \sqrt{(L \div g)}$$

(مقررہ لمبائی L مقررہ T دیتی ہے — پنڈولم گھڑیوں میں مستعمل)؛ کوارٹز کرسٹل کے ارتعاشات (کلائی کی گھڑیاں)؛ اور سیزیم-133 ایٹم کے قدرتی ارتعاشات — SI سیکنڈ کی تعریف ایسے 9,192,631,770 ارتعاشات کے وقت سے کی جاتی ہے، جو سب سے درست جدید معیار ہے۔ دورانیہ جتنا مستقل اور قابلِ تکرار ہو، وقت کا معیار اتنا ہی درست ہوتا ہے۔

ج ۱،۹ چوڑے برتن میں مینِسکس کی جگہ معلوم کرنا مشکل کیوں ہے؟

سطحی تناؤ کی وجہ سے مائع کی آزاد سطح دیواروں کے قریب خمدار ہو جاتی ہے اور مینِسکس بناتی ہے (پانی کے لیے مقعر، پارے کے لیے محدب)؛ ریڈنگ اس کے سب سے نچلے نقطے (پانی کے لیے) سے لی جاتی ہے۔ تنگ نلی میں دیواریں قریب ہوتی ہیں، اس لیے خم تیز ہوتا ہے، مینِسکس گہرا اور واضح ہوتا ہے اور اس کا نچلا نقطہ آسانی سے پہچانا جاتا ہے۔

چوڑے برتن میں دیواریں دور ہوتی ہیں، اس لیے سطح تقریباً چپٹی اور نصف قطرِ خم بہت بڑا ہوتا ہے؛ مینِسکس چوڑا، کم گہرا اور غیر واضح ہو جاتا ہے اور اس کا نچلا نقطہ درستی سے مقرر نہیں ہو پاتا۔ اسی لیے چوڑے برتن میں مائع کی سطح درست پڑھنا مشکل ہوتا ہے — اور یہی وجہ ہے کہ ماپنے والے سلنڈر تنگ بنائے جاتے ہیں۔

ج ۱،۱۰ کون سا آلہ ماپ سکتا ہے: (i) ٹیسٹ ٹیوب کا اندرونی قطر (ii) بیکر کی گہرائی؟

دونوں کو ورنیئر کیلیپرز (لیسٹ کاؤنٹ 0.1 mm = 0.01 cm) سے، اس کے مختلف حصوں کی مدد سے ماپا جاتا ہے:

(i) ٹیسٹ ٹیوب کا اندرونی قطر ← اوپر والے (اندرونی) جبڑے ٹیوب میں ڈال کر دیواروں سے لگنے تک کھولے جاتے ہیں؛ ریڈنگ اندرونی قطر دیتی ہے۔

(ii) بیکر کی گہرائی ← مین اسکیل کے سرے پر لگی پتلی گہرائی سلاخ (ٹیل) کو تہ تک اتارا جاتا ہے جبکہ فریم کنارے پر ٹکا ہو؛ ریڈنگ گہرائی دیتی ہے۔

کل ریڈنگ = مین اسکیل ریڈنگ + (ملنے والا ورنیئر حصہ × لیسٹ کاؤنٹ)