



অধ্যায়-০১: ভৌত জগৎ ও পরিমাপ

Question Type-01: মাত্রা ও একক বিষয়ক

এই Type এর জন্য মৌলিক রাশিগুলোর একক ও মাত্রা মনে রাখলেই হয়। তারপর সমীকরণ অনুযায়ী গুণ বা ভাগ করে মাত্রা নির্ধারণ করতে হয়। তবে মনে রাখার বিষয় হল যদি $p + q = r$ হয় তবে p এর মাত্রা = q এর মাত্রা = r এর মাত্রা।

[($p+q$) এর মাত্রা যোগ করে r এর সমান নয় কেননা যোগে মাত্রা পরিবর্তিত হয় না]

Example: $S = ut + \frac{1}{2}at^2$ [সকল সংখ্যার মাত্রা L]

$$\begin{array}{ccc} \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ L & LT^{-1} \times T=L & LT^{-2}T^2=L \end{array}$$

কেউ ডানপক্ষে $L + L = 2L$ করলে ভুল হবে।

So $L + L = 2L$ ✗ মাত্রার জন্য ভুল।

মৌলিক রাশির একক ও মাত্রা: Concept book থেকে দেখে নিও।

বেশি বেশি মনে রাখবে,

বল $\rightarrow MLT^{-2}$

কাজ $\rightarrow ML^2T^{-2}$

ক্ষমতা $\rightarrow ML^2T^{-3}$

একক এর রূপান্তরের Chart হালকা দেখে নিও।

Most important গুলো: $1nm = 10^{-9}m$; $1\mu m = 10^{-6}m$

$1\text{\AA} = 10^{-10}m$; $1mm = 10^{-3}m$

$1fm = 10^{-15}m$

কৌশল টর্ক, $\tau = Fr = mar = m \frac{v}{t} r = \frac{msr}{t^2} = \frac{MLL}{T^2} = ML^2T^{-2} =$ শক্তির মাত্রা = কাজের মাত্রা।

কৌশলটি হল রাশিটিকে মৌলিক এককে ভেঙে তাদের মাত্রাগুলো বসাও

Related Questions:

01. বলবিদ্যার বিভিন্ন মৌলিক ভৌত রাশিসমূহ হল- [Ans: b] [Agri. Gucho'20-21]
 - (a) ভর, বল এবং সময়
 - (b) ভর, দৈর্ঘ্য এবং সময়
 - (c) বল, শক্তি এবং সময়
 - (d) বল, ভর এবং সময়
02. ন্যানো বুঝায় কোনটি? [Ans: b][JU'19-20]
 - (a) 10^{-6}
 - (b) 10^{-9}
 - (c) 10^{-12}
 - (d) 10^{-15}
03. নিচের কোনটি ভেক্টর রাশি? [Ans: c][JU'19-20]
 - (a) আয়তন
 - (b) চাপ
 - (c) ক্ষেত্রফল
 - (d) কাজ
04. কোন বিজ্ঞানী তরল পদার্থে নিমজ্জিত বস্তুর উপর ক্রিয়াশীল উর্ধ্বমুখী বলের সূত্র প্রদান করেন? [Ans: d][JU'19-20]
 - (a) মাইকেল ফ্যারাডে
 - (b) গ্যালিলিও
 - (c) আইজ্যাক নিউটন
 - (d) আর্কিমিডিস
05. ঘনকোণ এর এস.আই (SI) একক কোনটি? [Ans: b][JU'19-20]
 - (a) রেডিয়ান
 - (b) স্টেরেডিয়ান
 - (c) (রেডিয়ান)³
 - (d) ডিগ্রী
06. আলোক তড়িৎ ক্রিয়ার ব্যাখ্যাদানকারী বিজ্ঞানী- [Ans: d][JU'19-20]
 - (a) নিউটন
 - (b) প্ল্যাঙ্ক
 - (c) কম্পটন
 - (d) এরা কেউ নন
07. স্কেলার গুণনের উদাহরণ কোনটি? [Ans: a][KU'19-20]
 - (a) কাজ
 - (b) বল
 - (c) টর্ক
 - (d) কৌণিক ভরবেগ





08. কোনটি স্কেলার রাশি? [Ans: d][KU'19-20]
 (a) সরণ (b) বল (c) ত্বরণ (d) ঘনত্ব
09. ত্রিমাত্রিক কোণের একক কোনটি? [Ans: b][JU'18-19]
 (a) রেডিয়ান (b) স্টেরিডিয়ান (c) ডিগ্রী (d) সব
10. কৌণিক বেগের মাত্রা সমীকরণ কোনটি? [Ans: b][JU'18-19]
 (a) $[LT^{-2}]$ (b) $[T^{-1}]$ (c) $[LT]$ (d) $[L^{-1}T]$
11. মৌলিক একক হলো- [Ans: a][RU'18-19]
 (i) কি.গ্রা., মিটার ও সেকেন্ড (ii) সেকেন্ড ও ভোল্ট (iii) কেলভিন, ক্যান্ডেলা ও নিউটন
 (a) i (b) ii (c) i, iii (d) i, ii, iii
12. যদি $A = B^n C^m$ এবং A, B ও C এর মাত্রা যথাক্রমে, LT, $L^2 T^{-1}$ এবং LT^2 হয় তবে n ও m এর মান হবে- [DU'17-18]
 (a) 2/3, 1/3 (b) 2, 3 (c) 4/5, -1/5 (d) 1/5, 3/5
- সমাধান: (d); $A = B^n C^m$ এখানে A এর মাত্রা $LT \Rightarrow LT = (L^2 T^{-1})^n (LT^2)^m$
 $L = L^{2n+m} \Rightarrow 2n + m = 1 \dots (i)$
 $T = T^{-n+2m} \Rightarrow -n + 2m = 1 \dots (ii)$
 সমাধান করে, $n = \frac{1}{5}$ এবং $m = \frac{3}{5}$
13. নিচের কোনটি মৌলিক একক? [Ans: b][DU'16-17]
 (a) Coulomb (b) Ampere (c) Volt (d) Ohm
14. নিচের কোনটি দ্বারা এক পিকো বুঝায়? [Ans: a][JU'16-17]
 (a) 10^{-12} (b) 10^{12} (c) 10^{-9} (d) 10^9
15. $[ML^{-1}T^{-2}]$ মাত্রা সমীকরণটি কার? [RU'15-16]
 (a) ক্ষমতা (b) গতিশক্তি (c) পৃষ্ঠটান (d) পীড়ন
- সমাধান: (d); পীড়ন = $\frac{\text{বল}}{\text{ক্ষেত্রফল}} = \frac{[MLT^{-2}]}{[L^2]} = [ML^{-1}T^{-2}]$

Question Type -02 (Most important): ক্রটি নির্ণয়

Basic: তোমরা সবাই জানো নিরেট গোলকের আয়তন,

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 \dots (i)$$

$$\Delta V = \frac{4}{3} \pi \cdot 3r^2 \cdot \Delta r \text{ [অন্তরীকরণ করে]}$$

$$\Delta V = 4\pi r^2 \Delta r \dots (ii)$$

$$(ii) \div (i) \Rightarrow \frac{\Delta V}{V} = \frac{3}{1} \frac{\Delta r}{r}$$

আয়তনের ক্রটির হার
দেখার বিষয়
ব্যাসার্ধের ক্রটির হার

$$v = \frac{dx}{dt} \Rightarrow dx = v dt$$

এটাই পাশে follow করা হয়েছে এবং d এর বদলে পরিবর্তন Δ দ্বারা প্রকাশিত।

$$\text{যেমন, } x = 5t^2 + 6t \Rightarrow dx = (10t + 6)dt$$

Just এই বিষয়টি ঘটেছে।

ঠিক এমন করে কোন ফাংশন যদি একটি চলকের উপর নির্ভর করে এবং চলকটির আনুপাতিক ক্রটি (ভগ্নাংশ বা শতকরাতে) যদি দেওয়া থাকে, তবে চলকটির ঘাত দ্বারা চলকের ক্রটিকে গুণ করলেই ফাংশনটির আনুপাতিক ক্রটি পাওয়া যাবে।

$$\text{যদি } x = k y^m z^n \text{ এবং } y \text{ ও } z \text{ মাপনে সর্বোচ্চ ক্রটি } \pm \delta_y \text{ ও } \pm \delta_z \text{ হয় ক্রটি } \left(\frac{dx}{x}\right)_{\max} = m \left(\frac{\delta_y}{y}\right) + n \left(\frac{\delta_z}{z}\right)।$$





Example-01: গোলকের ব্যাসার্ধ $r = (5.3 \pm 0.1)m$ হলে আয়তন নির্ণয়ের শতকরা ত্রুটি কত?

সমাধান: ধাপ-01: $\frac{\Delta r}{r} \times 100\% = \frac{0.1}{5.3} \times 100\% = 1.886\%$

ধাপ-02: $V = \frac{4}{3}\pi r^3$; $\frac{\Delta V}{V} = 3 \times \frac{\Delta r}{r} = 3 \times 1.886\% = 5.66\%$

Direct system: $\frac{0.1}{5.3} \times 3 \times 100\% = 5.66\%$

যদি ফাংশনটি একের অধিক চলকের হয় তবে প্রতিটি চলকের জন্য পূর্বের পদ্ধতিতে ত্রুটি বের করে [অপরটি ধ্রুব ধরে] তাদের ত্রুটিগুলো যোগ করাই শ্রেয়।

দেখ, সিলিন্ডারের আয়তন, $V = \pi r^2 h \dots \dots (i)$

$\Delta V = 2\pi r h \Delta r + \pi r^2 \Delta h \dots \dots (ii)$

$(ii) \div (i) \Rightarrow \frac{\Delta V}{V} = 2 \cdot \frac{\Delta r}{r} + \frac{\Delta h}{h}$

Example-02: সিলিন্ডারের উচ্চতা $h = (1 \pm 0.1)m$ এবং ব্যাসার্ধ $r = (.5 \pm 0.025)m$ হলে আয়তন নির্ণয়ের ত্রুটি শতকরায় কত?

সমাধান: $V = \pi r^2 h$; $\Delta V = 2 \cdot \frac{\Delta r}{r} + \frac{\Delta h}{h} = \left(2 \cdot \frac{0.025}{0.5} + \frac{0.1}{1}\right) \times 100\% = 20\%$

Related Questions:

01. একটি গোলকের ব্যাসার্ধ $(2.0 \pm 0.1)m$ ধরে পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল হিসাব করলে শতকরা ত্রুটি কত? [GST'20-21]
 (a) 5 (b) 10 (c) 15 (d) 20
 সমাধান: (b); $A = 4\pi r^2 \therefore \frac{\Delta A}{A} = \frac{2\Delta r}{r} = 2 \times \frac{0.1}{2} = 0.1 = 10\%$
02. একটি গোলকের পরিমাপ্য ব্যাসার্ধ $(2.5 \pm 0.2) \text{ cm}$ হলে এর আয়তন পরিমাপের শতকরা ত্রুটি কত? [JU'19-20, KU'19-20]
 (a) 0.08% (b) 0.24% (c) 8% (d) 24% [RU'17-18]
 সমাধান: (d); $\frac{\Delta r}{r} = \frac{0.2}{2.5} \therefore V = \frac{4}{3}\pi r^3 \therefore \frac{\Delta V}{V} = 3 \frac{\Delta r}{r} = 3 \times \frac{0.2}{2.5} = \frac{6}{25} = \frac{6}{25} \times 100\% = 24\%$
03. পর্যবেক্ষকের কারণে পাঠে যে ত্রুটি আসে তাকে বলা হয়- [Ans: d][JU'19-20]
 (a) দৈব ত্রুটি (b) শূন্য ত্রুটি (c) যান্ত্রিক ত্রুটি (d) লম্বন ত্রুটি
04. পর্যবেক্ষকের দৃষ্টির দিক পরিবর্তনের সাথে লক্ষ্যবস্তুর আপাত পরিবর্তনজনিত পরিমাপের ত্রুটিকে বলে- [Ans: c][CU'18-19]
 (a) প্রান্তদাগ ত্রুটি (b) সূচক ত্রুটি (c) লম্বন ত্রুটি (d) ব্যক্তিগত ত্রুটি
05. কোন বস্তুর ভর $100\text{kg} \pm 2\%$ এবং আয়তন $10 \text{ m}^3 \pm 3\%$ হলে ঐ বস্তুর ঘনত্বের শতকরা ত্রুটি কত হবে? [BAU'18-19]
 (a) 0.1 % (b) 0.5 % (c) 5 % (d) 10 %
 সমাধান: (c); $\rho = \frac{M}{V} \therefore \frac{\Delta \rho}{\rho} = \frac{\Delta M}{M} + \frac{\Delta V}{V} = 2\% + 3\% = 5\%$
06. একটি দণ্ডের পরিমাপকৃত দৈর্ঘ্য 100 cm এবং প্রকৃত মান 100.4 cm হলে, এর পরিমাপের শতকরা ত্রুটি কত? [KU'17-18]
 (a) 0.0398 (b) 0.398 (c) 0.4 (d) 0.4016
 সমাধান: (b); $\frac{\Delta x}{x} \times 100\% = \frac{0.4}{100.4} \times 100 = 0.398\%$
07. 10m দৈর্ঘ্য পরিমাপে ত্রুটির পরিমাণ 10cm হলে ত্রুটির হার কত? [JU'16-17]
 (a) 0.01% (b) 0.1% (c) 1% (d) 10%
 সমাধান: (c); $\frac{10 \times 10^{-2}}{10} \times 100\% = 1\%$
08. একটি গোলকের ব্যাসার্ধ পরিমাপে 1.2% ভুল হলে ঐ গোলকের আয়তন পরিমাপে শতকরা কত ভুল হবে? [KU'14-15]
 (a) 1.20% (b) 3.64% (c) 3.60% (d) 2.40%
 সমাধান: (c); $V = \frac{4}{3}\pi R^3 \therefore V \propto R^3$
 \therefore আয়তন পরিমাপে ভুল $(100 - 3 \times \frac{98.8}{100} \times 100)\% = 3.6\%$ অথবা, $3 \times \frac{1.2}{100} \times 100\% = 3.6\%$





Question Type-03: ভার্নিয়ার স্কেল, স্ক্রু-গজ, স্ফেরোমিটার

প্রতিটি যন্ত্রের ক্রটির একটি সীমা আছে। ধরো, তোমার হাতে একটি মিটার স্কেল আছে। এর ক্ষুদ্রতম ভাগ mm এ। তার ক্রটির সীমাও mm এই সীমাবদ্ধ। তাই স্কেল দিয়ে দৈর্ঘ্য মাপলে ক্রটি হবে—

$$l = (a \pm 1)mm \rightarrow \text{কিছু যন্ত্রের জন্য } \pm \text{ এর পরের অংশ সর্বদা নির্দিষ্ট।}$$

$$\text{ভার্নিয়ার ধ্রুবক (V.C.)} = \frac{s}{n} = \frac{\text{মূল স্কেলের ক্ষুদ্রতম 1 ভাগের দৈর্ঘ্য (1mm)}}{\text{ভার্নিয়ার স্কেলের ভাগ সংখ্যা}}$$

$$\text{লঘিষ্ঠ গণন: (L.C.)} = \frac{\text{পীচ (1 বার বৃত্তাকার স্কেল ঘুরালে রৈখিকের সরণ)}}{\text{বৃত্তাকার স্কেলের ভাগ সংখ্যা}}$$

প্রতিটি যন্ত্রেই তার গণনা ধ্রুবক পর্যন্ত সূক্ষ্মভাবে মাপা যায়। স্ফেরোমিটারের ক্ষেত্রে উত্তল তলের বক্রতার ব্যাসার্ধ ও অবতল তলের বক্রতার ব্যাসার্ধ সমান হবে যদি লেন্স same হয়।

Example: স্লাইড ক্যালিপার্সের ভার্নিয়ার স্কেলের 49 ভাগ মূল স্কেলের 50 ভাগের সমান হলে ভার্নিয়ার ধ্রুবক কত?

$$\text{Ans: } \frac{1}{50} \text{ mm}$$

Related Questions:

01. একটি ভার্নিয়ার ক্যালিপার্সের ভার্নিয়ার স্কেলে 50 টি ভাগ আছে যা প্রধান স্কেলের 49 ভাগের সাথে মিলে যায়। ভার্নিয়ার ধ্রুবক কত? [দেয়া আছে, প্রতি সে.মি. এ প্রধান স্কেলে 20 টি ভাগ।] [CU'18-19]

- (a) 100 μm (b) 1000 μm (c) 10 μm (d) 1 μm

$$\text{সমাধান: (c); VC} = \frac{1}{\frac{20}{50}} \text{ cm} = 1 \times 10^{-3} \text{ cm} = 10 \mu\text{m}$$

02. স্ক্রু-গজ দ্বারা ন্যূনতম কত দূরত্ব মাপা যাবে? [Ans: d][CU'14-15]

- (a) 1 mm (b) 0.01 mm (c) 0.1 mm (d) যন্ত্রের ন্যূনতম

Question Type -04: বিবিধ

01. 2020 সালে নোবেলজয়ী পদার্থবিজ্ঞানী হচ্ছেন- [Ans: a] [RU'20-21]

- (a) Reinhard Genzel (b) James Peebles (c) Arthur Ashkin (d) Kip. S. Thorne

02. কোয়ান্টাম তত্ত্ব আবিষ্কার করেন কোন বিজ্ঞানী? [Ans: c][CU'17-18]

- (a) টমাস ইয়ং (b) আর্নেস্ট রাদারফোর্ড (c) ম্যাক্স প্লাঙ্ক (d) এলবার্ট আইনস্টাইন

03. কোনটি ভূমি রাশি (Base quantity) নয়? [Ans: d][CU'13-14]

- (a) ভর (b) সময় (c) দৈর্ঘ্য (d) ঘনত্ব

