

## নবম-দশম – পদার্থবিজ্ঞান

### প্রথম অধ্যায়: ভৌত রাশি এবং তাদের পরিমাপ

বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দাও:

১। কোয়ান্টাম তত্ত্ব প্রথম কে প্রদান করেন?

- (ক) প্লাঙ্ক ✓
- (খ) আইনস্টাইন
- (গ) রাদারফোর্ড
- (ঘ) হাইজেনবার্গ

✓ সঠিক উত্তর: (ক) প্লাঙ্ক

২। বেগের হার নামা থেকে এসেছে?

- (ক) তড়িৎচৌম্বক বল
- (খ) মহাকর্ষ বল
- (গ) কেন্দ্রমুখী বল ✓
- (ঘ) ঘর্ষণ বল

✓ সঠিক উত্তর: (গ) কেন্দ্রমুখী বল

৩। নিচের কোনটি মৌলিক রাশি নয়?

- (ক) ভর
- (খ) তাপ
- (গ) তড়িৎ প্রবাহ
- (ঘ) পদার্থের পরিমাণ ✓

✓ সঠিক উত্তর: (ঘ) পদার্থের পরিমাণ

৪। একটি দণ্ডকে স্লাইড ক্যালিপার্সে স্থাপনের পর প্রধান স্কেল পাঠ 4 cm, ভার্নিয়ার সমাপতন 7 এবং ভার্নিয়ার ধ্রুবক 0.1 mm, দণ্ডটির দৈর্ঘ্য কত?

$$\begin{aligned}\text{দৈর্ঘ্য} &= \text{প্রধান স্কেল পাঠ} + (\text{ভার্নিয়ার সমাপতন} \times \text{ভার্নিয়ার ধ্রুবক}) \\ &= 4 \text{ cm} + (7 \times 0.1 \text{ mm})\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 4 \text{ cm} + 0.7 \text{ mm} \\ &= 4 \text{ cm} + 0.07 \text{ cm} \\ &= \mathbf{4.07 \text{ cm}} \end{aligned}$$

✓ সঠিক উত্তর: (ক) 4.07 cm

৫। রফিক স্কেল দিয়ে একটি পেন্সিলের দৈর্ঘ্য 15 cm পরিমাপ করল। (দৈর্ঘ্য মাপার ত্রুটি 0.5 cm)

রফিকের দৈর্ঘ্য পরিমাপের আপেক্ষিক ত্রুটি কত?

$$\begin{aligned} \text{আপেক্ষিক ত্রুটি} &= (\text{পরম ত্রুটি} / \text{প্রকৃত মান}) \times 100\% \\ &= (0.5 / 15) \times 100\% \\ &= 3.33\% \end{aligned}$$

✓ সঠিক উত্তর: (ঘ) 3.33%

৬। ক ও খ চিত্রের আয়তনের অনুপাত কত?

$$\text{চিত্র (ক): ঘনআয়তন} = 7 \times 4 \times 6 = 168 \text{ cm}^3$$

$$\text{চিত্র (খ): গোলকের ব্যাসার্ধ } r = 3 \text{ cm}$$

$$\text{গোলকের আয়তন} = (4/3)\pi r^3$$

$$= (4/3) \times \pi \times 27$$

$$\approx 113.04 \text{ cm}^3$$

$$\text{অনুপাত (খ : ক)} = 113.04 : 168$$

$$\approx 1 : 0.673$$

✓ সঠিক উত্তর: (ক) 1 : 0.673

সৃজনশীল প্রশ্ন - ১

(ক) ভার্নিয়ার ধ্রুবক কী?

ভার্নিয়ার ধ্রুবক হলো প্রধান স্কেলের একটি ক্ষুদ্রতম ভাগ এবং ভার্নিয়ার স্কেলের একটি ভাগের পার্থক্য। অর্থাৎ ভার্নিয়ার স্কেল যে ক্ষুদ্রতম মান পর্যন্ত পরিমাপ করতে পারে, সেটিই ভার্নিয়ার

ধ্রুবক।

এটি যন্ত্রের সূক্ষ্মতা নির্দেশ করে। যেমন, ভার্নিয়ার ধ্রুবক 0.005 cm হলে যন্ত্রটি 0.005 cm পর্যন্ত নির্ভুলভাবে পরিমাপ করতে সক্ষম।

**(খ) কোনো রাশির পরিমাপ প্রকাশ করতে এককের প্রয়োজন হয় কেন?**

কোনো ভৌত রাশির পরিমাণ বোঝাতে হলে অবশ্যই একটি নির্দিষ্ট মানদণ্ডের সাথে তুলনা করতে হয়। এই মানদণ্ডই একক।

একক ছাড়া পরিমাপ অর্থহীন হয়ে যায়। যেমন, যদি বলা হয় একটি দণ্ডের দৈর্ঘ্য 10 — কিন্তু একক উল্লেখ না করা হয়, তবে বোঝা যাবে না এটি 10 cm, 10 m নাকি 10 km।

তাই সঠিক ও সর্বজনগ্রাহ্যভাবে পরিমাপ প্রকাশ করার জন্য একক অত্যন্ত প্রয়োজনীয়।

**(গ) রাজেশ ভার্নিয়ার স্কেল ব্যবহার করে দণ্ডটির সঠিক দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো।**

দেওয়া আছে,

প্রধান স্কেলের ক্ষুদ্রতম মান = 1 mm

ভার্নিয়ার ধ্রুবক = 0.005 cm

প্রধান স্কেল পাঠ = 11.73 cm

যদি ভার্নিয়ার সমাপতন ধরা হয় 1 ভাগ, তবে সংশোধন হবে = 0.005 cm

সুতরাং প্রকৃত দৈর্ঘ্য =  $11.73 + 0.005$

= **11.735 cm**

অতএব, ভার্নিয়ার স্কেল ব্যবহার করে দণ্ডটির সঠিক দৈর্ঘ্য হবে **11.735 cm**।

**(ঘ) রাজেশের প্রথম দৈর্ঘ্য পরিমাপ সঠিক পরিমাপের সাথে সঙ্গতিপূর্ণ ছিল না—  
যুক্তিসহ লেখো।**

রাজেশ প্রথমে শুধু প্রধান স্কেল ব্যবহার করে 11.73 cm মাপ নিয়েছিল। কিন্তু প্রধান স্কেলের ক্ষুদ্রতম মান 1 mm হওয়ায় এটি খুব সূক্ষ্ম পরিমাপ দিতে পারে না।

ক্ষুদ্র পার্থক্য ধরতে না পারায় তার পরিমাপে ত্রুটি থেকে যায়।

ভার্নিয়ার স্কেল ব্যবহার করলে আরও সূক্ষ্ম মান (0.005 cm পর্যন্ত) নির্ণয় করা যায়। তাই প্রথম পরিমাপ সম্পূর্ণ সঠিক ছিল না, কারণ সেখানে সূক্ষ্ম ত্রুটি ধরা পড়েনি।

## সৃজনশীল প্রশ্ন - ২

### (ক) মাত্রা কী?

কোনো ভৌত রাশি মৌলিক রাশিগুলোর উপর কতবার নির্ভর করে তা প্রকাশ করার পদ্ধতিকে মাত্রা বলে।

যেমন, বেগের মাত্রা =  $LT^{-1}$ ।

এটি দেখায় যে বেগ দৈর্ঘ্য ও সময়ের উপর নির্ভরশীল।

### (খ) ওজন ও ভর কেন এক ধরনের রাশি নয়?

ভর হলো বস্তুর মধ্যে পদার্থের পরিমাণ। এটি একটি স্কেলার রাশি এবং স্থানভেদে অপরিবর্তিত থাকে।

অন্যদিকে, ওজন হলো বস্তুর উপর পৃথিবীর মহাকর্ষ বলের মান। এটি একটি ভেক্টর রাশি এবং স্থানভেদে পরিবর্তিত হয়।

অতএব, ভর ও ওজন প্রকৃতিগতভাবে ভিন্ন—একটি মৌলিক রাশি, অন্যটি বলজাত রাশি।

### (গ) রুবিলদের পরিমাপের আপেক্ষিক ত্রুটি শতকরা নির্ণয় করো।

স্কেল দ্বারা মাপা মান = ধরা যাক 20 cm

ত্রুটি = 1 cm

আপেক্ষিক ত্রুটি =  $(\text{ত্রুটি} / \text{প্রকৃত মান}) \times 100\%$

=  $(1 / 20) \times 100\%$

= 5%

অতএব, আপেক্ষিক ত্রুটি = 5%

(ঘ) এই স্কেল দিয়ে বইয়ের ক্ষেত্রফল সঠিক হলেও ঘরের ক্ষেত্রফল সঠিক নয়—  
বিশ্লেষণ করো।

স্কেলের দৈর্ঘ্য সীমিত হওয়ায় ছোট বস্তুর (যেমন বই) পরিমাপে ত্রুটি কম হয়।  
কিন্তু বড় বস্তুর (যেমন ঘর) পরিমাপে একই স্কেল বারবার বসাতে হয়, ফলে প্রতিবার সামান্য  
ত্রুটি যোগ হতে থাকে।

এই ক্ষুদ্র ত্রুটিগুলো মিলিত হয়ে বড় ত্রুটিতে পরিণত হয়। তাই ছোট বস্তুর ক্ষেত্রে স্কেল নির্ভুল  
হলেও বড় বস্তুর ক্ষেত্রে ত্রুটি বেশি হয়।

### সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১। রাশি বলতে কী বোঝায়?

যা পরিমাপ করা যায় এবং সংখ্যা ও এককের মাধ্যমে প্রকাশ করা যায় তাকে রাশি বলে। যেমন—  
দৈর্ঘ্য, ভর, সময়।

২। মৌলিক ও উৎপন্ন রাশির মধ্যে দুটি পার্থক্য লিখ।

১. মৌলিক রাশি স্বাধীন, কিন্তু উৎপন্ন রাশি মৌলিক রাশির উপর নির্ভরশীল।
২. মৌলিক রাশির সংখ্যা নির্দিষ্ট (৭টি), কিন্তু উৎপন্ন রাশির সংখ্যা অসংখ্য।

৩। স্লাইড ক্যালিপার্সের প্রধান স্কেলের সাথে ভার্নিয়ার স্কেল সংযুক্ত করা হয় কেন?

ক্ষুদ্র ও সূক্ষ্ম পরিমাপ নির্ভুলভাবে নির্ণয় করার জন্য প্রধান স্কেলের সাথে ভার্নিয়ার স্কেল সংযুক্ত  
করা হয়। এটি প্রধান স্কেলের সীমাবদ্ধতা দূর করে।

৪। ভার্নিয়ার ধ্রুবক 0.1 mm বলতে কী বোঝায়?

ভার্নিয়ার স্কেল দ্বারা সর্বনিম্ন 0.1 mm পর্যন্ত পার্থক্য নির্ণয় করা যায়—এটিই বোঝায়।