

## SSC Physics

অধ্যয়নভিত্তিক কন্সেন্ট-২০২৩

অধ্যায়-১: ভৌত রাশি ও পরিমাপ

### প্রয়োজনীয় তথ্য:

- **পদার্থবিজ্ঞান** : বিজ্ঞানের যে শাখায় পদার্থ ও শক্তি নিয়ে আলোচনা করা হয় সেই শাখাকে বলে পদার্থবিজ্ঞান। পদার্থবিজ্ঞানের মূল লক্ষ্য হচ্ছে পর্যবেক্ষণ, পরীক্ষণ ও বিশ্লেষণের আলোকে বস্তু ও শক্তির রূপান্তর ও সম্পর্ক উদ্ঘাটন এবং পরিমাণগতভাবে তা প্রকাশ করা।
- **পদার্থবিজ্ঞানের ক্রমবিকাশ** : খ্রিস্টপূর্ব ৬২৫ থেকে ২১২ খ্রিস্টাব্দ পর্যন্ত সময়কে পদার্থবিজ্ঞানের প্রাচীনকাল বলা হয়। এ সময়ে যেসব বিজ্ঞানী পদার্থবিজ্ঞান বিকাশে অবদান রাখেন তারা হলেন :
  ১. **থেলিস (খ্রিস্টপূর্ব ৬২৪-৫৬৯)** : প্রাচীন গ্রিক ও রোম সাম্রাজ্যে থেলিস সূর্যগ্রহণ সম্পর্কিত ভবিষ্যদ্বাণীর জন্য বিখ্যাত ছিলেন। তিনি লোডেস্টোনের চৌম্বক ধর্ম সম্পর্কেও জানতেন।
  ২. **পিথাগোরাস (খ্রিস্টপূর্ব ৫২৭-৪৯৭)** : বিজ্ঞানের ইতিহাসে একটি স্মরণীয় নাম পিথাগোরাস। তিনি বিজ্ঞান, ধর্ম, গণিত ও সংগীত, ভেষজ বিজ্ঞান ও বিশ্বতত্ত্ব, শরীর, মন ও আত্মা সবকিছুকেই গাণিতিক সূত্রের সাহায্যে প্রকাশ করতে চেয়েছিলেন। তিনি আগুন, পানি, মাটি ও বায়ু-এ চারটি মৌলের ধারণা দিয়েছিলেন। বর্তমানে বাদ্যযন্ত্র ও সংগীত বিষয়ক যে স্কেল রয়েছে তাতে তার আংশিক অবদান রয়েছে।
  ৩. **ডেমোক্রিটাস (খ্রিস্টপূর্ব ৪৬০-৩৭০)** : খ্রিস্টের জন্মের চারশত বছর আগে গ্রিক দার্শনিক ডেমোক্রিটাস পরমাণুর প্রাথমিক ধারণা দেন।
  ৪. **আর্কিমিডিস (খ্রিস্টপূর্ব ২৮৭-২১২)** : বিখ্যাত গ্রিক গণিতবিদ আর্কিমিডিস লিভারের নীতি ও তরলে নিমজ্জিত বস্তুর ওপর ক্রিয়াশীল উর্ধ্বমুখী বলের সূত্র আবিষ্কার করে ধাতুর ভেজাল নির্ণয় করতে সমর্থ হন। তিনি গোলীয় দর্পণের সাহায্যে সূর্যরশ্মি কেন্দ্রীভূত করে আগুন ধরানোর কৌশলও জানতেন।
  ৫. **ইবনে আল হাইথাম (৯৬৫-১০৩৯) ও আল হাজেন (৯৬৫-১০৩৮)** : আলোক তত্ত্বের ক্ষেত্রে ইবনে আল হাইথাম ও আল হাজেনের অবদান বিশেষ উল্লেখযোগ্য। আল হাজেন টলেমির মতবাদের বিরোধিতা করেন এবং মত প্রকাশ করেন যে, বস্তু থেকে আলো আমাদের চোখে আসে বলেই আমরা বস্তুকে দেখতে পাই। প্রসারণ সম্পর্কে টলেমির স্থূল সূত্র সম্পর্কে তিনি বলেন যে, আপতন কোণ প্রতিসরণ কোণের সমানুপাতিক এটি শুধু ক্ষুদ্র কোণের বেলায় সত্য।
  ৬. **আল-মাসুদী (৮৯৬-৯৫৬)** : আল-মাসুদী প্রকৃতি ইতিহাস বিষয়ে একটি এনসাইক্লোপিডিয়া লেখেন। এ গ্রন্থে উইন্ডমিল বা বায়ুকলের উল্লেখ আছে। বর্তমানে পৃথিবীর অনেক দেশে এ বায়ুকলের সাহায্যে তড়িৎ শক্তি উৎপাদন করা হচ্ছে।
- **মধ্যযুগে পদার্থবিজ্ঞানের বিকাশ** : রজার বেকন (১২১৪-১২৯৪) ছিলেন পরীক্ষামূলক বৈজ্ঞানিক পদ্ধতির প্রবক্তা। তাঁর মতে, পর্যবেক্ষণ ও পরীক্ষার মাধ্যমেই বিজ্ঞানের সব সত্য যাচাই করা উচিত।
  ১. **লিউনাদো দ্য ভিঞ্চি (১৪৫২-১৫১৯)** : পাখির ওড়া পর্যবেক্ষণ করে উড়োজাহাজের একটি মডেল তৈরি করেছিলেন।
  ২. **ডা. গিলবার্ট (১৫৪০-১৬০৩)** : চুম্বকত্ব নিয়ে গবেষণা ও তত্ত্ব প্রদান করেন।
  ৩. **স্নেল (১৫৯১-১৬২৬)** : আলোর প্রতিসরণের সূত্র আবিষ্কার করেন।
  ৪. **হাইগেন (১৬২৬-১৬৯৫)** : দোলকের গতি পর্যালোচনা, ঘড়ির যান্ত্রিক কৌশলের বিকাশ ও আলোর তরঙ্গতত্ত্ব উদ্ভাবন করেন।
  ৫. **রবার্ট হুক (১৬৩৫-১৭০৩)** : পদার্থের স্থিতিস্থাপক ধর্মের অনুসন্ধান করেন।
  ৬. **ভন গুয়েরিক (১৬০২-১৬৮৬)** : বায়ু পাম্প আবিষ্কার করেন।
  ৭. **রোমার (১৬৪৪-১৭১০)** : বৃহস্পতির একটি উপগ্রহের পর্যবেক্ষণ করে আলোর বেগ পরিমাপ করেন।
  ৮. **কেপলার (১৫৭১-১৬৩০)** : সৌরজগতের প্রচলিত বৃত্তাকার কক্ষপথের পরিবর্তে উপবৃত্তাকার কক্ষপথ কল্পনা করেন।
  ৯. **গ্যালিলিও (১৫৬৪-১৬৪২)** : সরণ, গতি, ত্বরণ, সময় ইত্যাদির সংজ্ঞা প্রদান ও এদের মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয় করেন এবং বস্তুর পতনের নিয়ম আবিষ্কার ও সূত্রবিদ্যার ভিত্তি স্থাপন করেন।
  ১০. **স্যার আইজ্যাক নিউটন (১৬৪২-১৭২৭)** : বলবিদ্যা ও বলবিদ্যার বিখ্যাত তিনটি সূত্র আবিষ্কার করেন। আলোক, তাপ ও শব্দ বিজ্ঞানেও তাঁর অবদান রয়েছে। গণিতের নতুন শাখা ক্যালকুলাসও তার আবিষ্কার।
- **অষ্টাদশ ও ঊনবিংশ শতাব্দীর আবিষ্কার ও উদ্ভাবন**
  ১. **হ্যান্স ক্রিষ্টিয়ান ওয়েরস্টেড (১৭৭৭-১৮৫১)** : তড়িৎ প্রবাহের চৌম্বক ক্রিয়া আবিষ্কার করেন।
  ২. **মাইকেল ফ্যারাডে (১৭৯১-১৮৬৭), হেনরী (১৭৯৭-১৮৭৯) ও লেঞ্জ (১৮০৪-১৮৬৫)** : চৌম্বক ক্রিয়ার তড়িৎপ্রবাহ উৎপাদন করে যান্ত্রিক শক্তিকে তড়িৎ শক্তিতে রূপান্তর প্রক্রিয়া আবিষ্কার করেন।

৩. জেমস ক্লার্ক ম্যাক্সওয়েল (১৮৩১-১৮৭৯) : আলোর তড়িৎ চুম্বকীয় তত্ত্বের বিকাশ ঘটান।

৪. মার্কনী (১৮৭৪-১৯৩৭) : বেতার যন্ত্র আবিষ্কার করেন।

৫. বেকেরেল (১৮৫২-১৯০৮) : ইউরেনিয়ামের তেজস্ক্রিয়তা আবিষ্কার করেন।

৬. রনজেন (১৮৪৫-১৯২৩) : এক্সরে আবিষ্কার করেন।

৭. ম্যাক্স পর্যাঙ্ক (১৮৫৮-১৯৪৭) : কোয়ান্টাম তত্ত্ব প্রদান করেন।

৮. আর্নেস্ট রাদারফোর্ড (১৮৭১-১৯৩৭) : পরমাণু বিষয়ক নিউক্লীয় তত্ত্ব প্রদান করেন।

৯. আলবার্ট আইনস্টাইন (১৮৭৯-১৯৫৫) : আপেক্ষিক তত্ত্ব প্রদান করেন।

১০. নীলস বোর (১৮৮৫-১৯৬২) : হাইড্রোজেন পরমাণুর ইলেকট্রন স্তরের ধারণা দেন।

১১. ওটো হান (১৮৭৯-১৯৬৮) ও স্ট্রেনসম্যান (১৯০২-১৯৮০) : তারা আবিষ্কার করেন পরমাণু ফিশনযোগ্য।

- সত্যতার বিবর্তনে পদার্থবিজ্ঞানের অবদান : আধুনিক সত্যতার বিবর্তনে পদার্থবিজ্ঞানের অবদান অপরিসীম। মানবসভ্যতার বিবর্তনে বিজ্ঞানের যে অবদান, তার বিপুল অংশ এ পদার্থবিজ্ঞানের অবদান। দৈনন্দিন জীবনের বিভিন্ন আরাম আয়েশ থেকে শুরু করে জাতীয় জীবনে বিভিন্ন উন্নতিতে পদার্থবিজ্ঞানের অবদান অপরিসীম। এ মহাবিশ্বকে হাতের মুঠোয় এনে বিবর্তনের ধারাকে অব্যাহত রাখতে পদার্থবিজ্ঞানের ভূমিকা অগ্রগণ্য।

- মৌলিক রাশি : যেসব রাশি স্বাধীন বা নিরপেক্ষ যোগুলো অন্য রাশির ওপর নির্ভর করে না বরং অন্যান্য রাশি এদের ওপর নির্ভর করে তাদের মৌলিক রাশি বলে। মাপ-জোখের ক্ষেত্রে বিজ্ঞানীরা ৭টি রাশিকে মৌলিক রাশি হিসেবে চিহ্নিত করেছেন। যেমন : ১. দৈর্ঘ্য, ২. ভর, ৩. সময়, ৪. তাপমাত্রা, ৫. তড়িৎপ্রবাহ, ৬. দীপন তীব্রতা, ৭. পদার্থের পরিমাণ।

লক্ষ রাশি : যে সকল রাশি মৌলিক রাশির ওপর নির্ভর করে বা মৌলিক রাশি থেকে লাভ করা যায় তাদের লক্ষ রাশি বলে। বেগ, ত্বরণ, বল, কাজ, তাপ, বিভব ইত্যাদি।

- পরিমাপের একক : যে আদর্শ পরিমাণের সাথে তুলনা করে কোনো ভৌত রাশির পরিমাণ নির্ণয় করা হয় তাকে পরিমাপের একক বলে। মিটার, কিলোগ্রাম, সেকেন্ড ইত্যাদি পরিমাপের এককের উদাহরণ।

- এস আই (SI) এর মৌলিক এককসমূহ :

দৈর্ঘ্যের একক মিটার (m) : শূন্যস্থানে আলো সেকেন্ডে যে দূরত্ব অতিক্রম করে তাকে 1 মিটার (m) বলে।

ভরের একক কিলোগ্রাম (kg) : ফ্রান্সের স্যাদ্রেতে ইন্টারন্যাশনাল ব্যুরো অব ওয়েটস্ অ্যান্ড মেজারসে রক্ষিত প্লাটিনাম-ইরিডিয়াম সংকর ধাতুর তৈরি একটি সিলিভারের ভরকে 1 কিলোগ্রাম (kg) বলে। এ সিলিভারটির ব্যাস 3.9 cm এবং উচ্চতা 3.9 cm।

সময়ের একক সেকেন্ড (s) : একটি সিজিয়াম 133 পরমাণুর 9 192 631 770 টি স্পন্দন সম্পন্ন করতে যে সময় লাগে তাকে 1 সেকেন্ড (s) বলে।

তাপমাত্রার একক কেলভিন (K) : পানির ত্রৈধ বিন্দুর তাপমাত্রার ভাগকে 1 কেলভিন (K) বলে।

তড়িৎ প্রবাহের একক অ্যাম্পিয়ার (A) : শূন্যস্থানে 1 মিটার দূরত্বে অবস্থিত অসীম দৈর্ঘ্যের এবং উপেক্ষণীয় বৃত্তাকার প্রস্থচ্ছেদের দুটি সমান্তরাল সরল পরিবাহীর প্রত্যেকটিতে যে পরিমাণ তড়িৎ প্রবাহ চললে পরস্পরের মধ্যে প্রতি মিটার দৈর্ঘ্যে  $2 \cdot 10^{-7}$  নিউটন বল উৎপন্ন হয় তাকে 1 অ্যাম্পিয়ার (A) বলে।

দীপন তীব্রতার একক ক্যান্ডেলা (Cd) : ক্যান্ডেলা হচ্ছে সেই পরিমাণ দীপন তীব্রতা যা কোনো আলোক উৎস একটি নির্দিষ্ট দিকে  $540 \cdot 10^{12}$  হার্জ কম্পাঙ্কের একবর্ণী বিকিরণ নিঃসরণ করে এবং ওই নির্দিষ্ট দিকে তার বিকিরণ তীব্রতা হচ্ছে প্রতি স্টেরেডিয়ান ঘনকোণে ওয়াট।

পদার্থের পরিমাণের একক মোল : যে পরিমাণ পদার্থে 0.012 কিলোগ্রাম কার্বন 12 এ অবস্থিত পরমাণুর সমান সংখ্যক প্রাথমিক ইউনিট (যেমন : পরমাণু, অণু, আয়ন, ইলেকট্রন ইত্যাদি বা এগুলোর নির্দিষ্ট কোনো গ্রুপ) থাকে তাকে 1 মোল (mol) বলে।

- মাত্রা : কোনো ভৌত রাশিতে উপস্থিত মৌলিক রাশিগুলোর সূচককে রাশিটির মাত্রা বলে।

যেমন : বল = ভর  $\cdot$  ত্বরণ = ভর  $\cdot$  = ভর  $\cdot$  ।

দৈর্ঘ্যের মাত্রা L, ভরের মাত্রা M, সময়ের মাত্রা T বসালে বলের মাত্রা পাওয়া যাবে। বা,  $MLT^{-2}$ ।

- মিটার স্কেল : পরীক্ষাগারে দৈর্ঘ্য পরিমাপের সবচেয়ে সরল যন্ত্র হলো মিটার স্কেল। এর দৈর্ঘ্য 1 মিটার বা 100 সেন্টিমিটার।
- ভার্নিয়ার স্কেল : সাধারণ মিটার স্কেলে আমরা মিলিমিটার পর্যন্ত দৈর্ঘ্য মাপতে পারি। এ স্কেলের ক্ষুদ্রতম ভাগের ভগ্নাংশের নির্ভুল পরিমাপের জন্য প্রধান স্কেলের পাশে যে ছোট আর একটি স্কেল ব্যবহার করা হয় তাকে ভার্নিয়ার স্কেল বলে।
- ভার্নিয়ার ধুবক : প্রধান স্কেলের ক্ষুদ্রতম এক ভাগের চেয়ে ভার্নিয়ার স্কেলের একভাগ যতটুকু ছোট তার পরিমাণকে বলা হয় ভার্নিয়ার ধুবক (Vernier Constant)। একে VC দ্বারা প্রকাশ করা হয়।  
ভার্নিয়ার ধুবক,  $VC = =$

- **স্লাইড ক্যালিপার্স** : যে যন্ত্রের সাহায্যে গোলকের ব্যাস এবং আয়তন নির্ণয় করা যায় তাকে স্লাইড ক্যালিপার্স বলে। স্লাইড ক্যালিপার্স একটি উন্নত ধরনের ভার্নিয়ার স্কেল।  
বস্তুর দৈর্ঘ্য, চোঙ বা বেলনের উচ্চতা, ফাঁপা নলের অন্তর্ব্যাস ও বহির্ব্যাস, গোলকের আয়তন নির্ণয় তথা ব্যাস, আয়তাকার বস্তুর আয়তন, সিলিন্ডার বা চোঙ বা বেলনের উচ্চতা ইত্যাদি নির্ণয়ে স্লাইড ক্যালিপার্স ব্যবহৃত হয়।
- **স্ক্রু গজ** : যে যন্ত্রে সম ব্যাসার্ধের একটি স্ক্রু থাকে তাকে স্ক্রু গজ বলে। এর অপর নাম মাইক্রোমিটার।  
স্ক্রু গজের সাহায্যে নিম্নলিখিত কাজগুলো করা যায়—  
১. খুব সূক্ষ্ম দৈর্ঘ্য মাপা যায়;  
২. তারের ব্যাস নির্ণয় করা যায়;  
৩. পাতের পুরুত্ব নির্ণয় করা যায়;  
৪. সরু চোঙের ব্যাসার্ধ নির্ণয় করা যায়।
- **লঘিষ্ঠ গণন** : স্ক্রু গজের বৃত্তাকার স্কেলের মাত্র একভাগ ঘুরালে তার T-এর প্রান্ত বা স্ক্রুটি যতটুকু সরে আসে তাকে বলা হয় যন্ত্রের লঘিষ্ঠ গণন বা লঘিষ্ঠমান। স্ক্রু গজের বৃত্তাকার স্কেলটিকে একবার ঘুরালে

এর যতটুকু সরণ ঘটে এবং রৈখিক স্কেল বরাবর যে দৈর্ঘ্য অতিক্রম করে তাকে ঐ যন্ত্রের দৌড় বা পিচ বলে। যন্ত্রের পিচকে বৃত্তাকার স্কেলের সংখ্যা দ্বারা ভাগ করলে লঘিষ্ঠ মান পাওয়া যায়।  
সুতরাং, লঘিষ্ঠ গণন = ।

- **যান্ত্রিক ত্রুটি** : সঠিকভাবে পরিমাপ করা সত্ত্বেও যন্ত্রের যে ত্রুটির কারণে কোনো বস্তুর সঠিক পরিমাণ পাওয়া যায় না তাকে ঐ যন্ত্রের যান্ত্রিক ত্রুটি বলে। একে  $\pm e$  দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

**স্লাইড ক্যালিপার্সের বেত্র** : মূল স্কেলের চোয়াল ও ভার্নিয়ার স্কেলের চোয়াল যখন লেগে থাকে তখন সাধারণত ভার্নিয়ার স্কেলের শূন্য দাগ প্রধান স্কেলের শূন্য দাগের সাথে মিলে যায়। যদি ভার্নিয়ার স্কেলের ও মূল স্কেলের শূন্য দাগ না মিলে তবে ঐ যন্ত্রে যান্ত্রিক ত্রুটি রয়েছে বলে মনে করা হয়।

**স্ক্রু গজের বেত্র** : বৃত্তাকার স্কেলের শূন্য দাগ যখন রৈখিক স্কেলের শূন্য দাগের সাথে না মিলে তবে ধরে নিতে হবে যন্ত্রে ত্রুটি রয়েছে। এ ত্রুটিকে যান্ত্রিক ত্রুটি বলা হয়।

যান্ত্রিক ত্রুটি দু'প্রকার। যথা : ধনাত্মক ও ঋণাত্মক ত্রুটি।

**ধনাত্মক ত্রুটি** : মূল স্কেলের চোয়াল ও ভার্নিয়ার স্কেলের চোয়াল পরস্পর লেগে থাকলে যদি ভার্নিয়ার স্কেলের শূন্য দাগ মূল স্কেলের শূন্য দাগের ডানদিকে থাকে তবে তাকে ধনাত্মক ত্রুটি বলে। এক্ষেত্রে সঠিক পরিমাপের জন্য আপাত পরিমাপ থেকে যান্ত্রিক ত্রুটি বাদ দিতে হয়। অর্থাৎ সঠিক পরিমাপ = আপাত পরিমাপ - ধনাত্মক ত্রুটি।

**ঋণাত্মক ত্রুটি** : মূল স্কেলের চোয়াল এবং ভার্নিয়ার স্কেলের চোয়াল পরস্পর লেগে থাকলে যদি ভার্নিয়ার স্কেলের শূন্য দাগ মূল স্কেলের শূন্য দাগের বাম দিকে থাকে তবে তাকে ঋণাত্মক ত্রুটি বলে। এক্ষেত্রে আপাত পরিমাপের সাথে যান্ত্রিক ত্রুটি যোগ করে সঠিক পরিমাপ পাওয়া যায়। অর্থাৎ সঠিক পরিমাপ = আপাত পরিমাপ + ঋণাত্মক ত্রুটি।

**তুলা যন্ত্র** : কোনো অল্প জিনিসের ভর সূক্ষ্মভাবে পরিমাপের জন্য যে যন্ত্র ব্যবহৃত হয় তাকে তুলা যন্ত্র বলে। তুলা যন্ত্র পদার্থবিদ্যা ও রসায়নে

ল্যাবরেটরিতে কোনো অল্প জিনিসের ভর সূক্ষ্মভাবে পরিমাপের জন্য ব্যবহৃত হয়।

## অধ্যায়-১: ভৌত রাশি ও পরিমাপ

**প্রশ্ন ১** একটি দৃষ্টকোণ স্কেল ক্যালিপার্সে স্থাপনের পর যে পাঠ পাওয়া গেলো তা হচ্ছে প্রধান স্কেল পাঠ 4 cm, ভার্নিয়ার সমপাতন 7 এবং ভার্নিয়ার ধ্রুবক 0.1 mm। পরিবর্তন করে ভার্নিয়ার স্কেলের 20 ভাগ প্রধান স্কেলের ক্ষুদ্রতম 19 ভাগের সমান করা হলো।

[সরকারি পি.এন. বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, রাজশাহী]

- ক. ভার্নিয়ার ধ্রুবক কাকে বলে? ১
- খ. দীপন তীব্রতার একক কী? বুঝিয়ে লিখ। ২
- গ. দৃষ্টকোণ দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. ভার্নিয়ার স্কেলের ভাগ সংখ্যার পরিবর্তনের সাথে দৃষ্টকোণ দৈর্ঘ্যের কীরূপ তারতম্য হবে— গাণিতিকভাবে দেখাও। ৪

### ১ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** মূল স্কেলের ক্ষুদ্রতম এক ভাগের চেয়ে ভার্নিয়ার স্কেলের এক ভাগ যতটুকু ক্ষুদ্রতর সে পরিমাণকে দৈর্ঘ্য পরিমাপক যন্ত্রের ভার্নিয়ার ধ্রুবক বলে।

**খ** দীপন তীব্রতার একক ক্যান্ডেলা (Cd)।

ক্যান্ডেলা হচ্ছে সেই পরিমাণ দীপন তীব্রতা যা কোনো আলোক উৎস একটি নির্দিষ্ট দিকে  $540 \times 10^{12}$  Hz কম্পাংকের একবর্ণী বিকিরণ নিঃসরণ করে এবং ঐ নির্দিষ্ট দিকে তার বিকিরণ তীব্রতা হচ্ছে প্রতি স্টেরেডিয়ান ঘনকোণে  $\frac{1}{683}$  ওয়াট।

**গ** দেওয়া আছে

প্রধান স্কেল পাঠ,  $M = 4$  cm

ভার্নিয়ার সমপাতন,  $V = 7$

ভার্নিয়ার ধ্রুবক,  $V.C = 0.1$  mm = 0.01 cm

দৃষ্টকোণ দৈর্ঘ্য,  $L = ?$

আমরা জানি,  $L = M + V \times V.C$

$$= 4 \text{ cm} + 7 \times 0.01 \text{ cm}$$

$$= 4.07 \text{ cm (Ans.)}$$

**ঘ** দেওয়া আছে,

পরিবর্তিত ভার্নিয়ার স্কেলের 20 ভাগ = প্রধান স্কেলের ক্ষুদ্রতম 19 ভাগ

∴ পরিবর্তিত ভার্নিয়ার স্কেলের 1 ভাগ প্রধান স্কেলের ক্ষুদ্রতম  $\frac{19}{20}$  ভাগ

জানা আছে, প্রধান স্কেলের ক্ষুদ্রতম 1 ভাগ = 1 mm

∴ ভার্নিয়ার স্কেলের 1 ভাগ =  $\frac{19}{20} \times 1$  mm

$$= \frac{19}{20} \text{ mm}$$

∴ পরিবর্তিত ভার্নিয়ার ধ্রুবক,  $V.C_1 = 1 \text{ mm} - \frac{19}{20} \text{ mm}$

$$= 0.05 \text{ mm}$$

$$= 5 \times 10^{-3} \text{ cm}$$

প্রধান স্কেল পাঠ,  $M = 4 \text{ cm}$

ভার্নিয়ার সমপাতন,  $V = 7$

$$\therefore \text{পরিবর্তিত দৈর্ঘ্য, } L_1 = M + V \times V.C_1$$

$$= 4 \text{ cm} + 7 \times 5 \times 10^{-3} \text{ cm}$$

$$= 4.035 \text{ cm}$$

‘গ’ অংশ থেকে পাই, পূর্বের দৈর্ঘ্য,  $L = 4.07 \text{ cm}$

$$\therefore \text{দৈর্ঘ্যের পরিবর্তন (হ্রাস), } \Delta L = L - L_1$$

$$= (4.07 - 4.035) \text{ cm}$$

$$= 0.035 \text{ cm}$$

অতএব, ভার্নিয়ার স্কেলের ভাগ সংখ্যার পরিবর্তনের সাথে দন্ডের দৈর্ঘ্য  $0.035 \text{ cm}$  কমে যাবে।

**প্রশ্ন ২** আশিক তার পদার্থবিজ্ঞানের শিক্ষককে মাত্রা ও মাত্রার সাহায্যে কীভাবে গতি বিষয়ক সমীকরণের সত্যতা যাচাই করা যায় তা জানতে চাইল। শিক্ষক তাকে কতগুলো গতিবিষয়ক সমীকরণ সম্পর্কে জানান এবং মাত্রার সাহায্যে সমীকরণগুলোর সত্যতা যাচাইয়ের পদ্ধতি শিখিয়ে দিল। এরূপ দুটি সমীকরণ হলো-

$$(i) s = ut + \frac{1}{2} at^2 \quad (ii) v^2 = u^2 + 2as \quad [\text{চট্টগ্রাম সিটি কর্পোরেশন আন্ড্রবিদ্যালয়}]$$

ক. ভার্নিয়ার প্রবেশ কাকে বলে? ১

খ. “ক্ষমতা একটি লব্ধ রাশি”-ব্যাখ্যা করো। ২

গ. যদি  $u = 3 \mu\text{ms}^{-1}$ ,  $a = 10 \text{mms}^{-2}$  এবং  $t = 6 \text{s}$  হয়, তবে  $s$ -এর মান কত হবে? নির্ণয় করো। ৩

ঘ. মাত্রা পদ্ধতিতে (ii) নং সমীকরণের সত্যতা যাচাই করো। ৪

### ২ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

**ক** মূল স্কেলের ক্ষুদ্রতম এক ভাগের চেয়ে ভার্নিয়ার স্কেলের এক ভাগ যতটুকু ক্ষুদ্রতর সে পরিমাণকে দৈর্ঘ্য পরিমাপক যন্ত্রের ভার্নিয়ার প্রবেশ কাকে বলে।

**খ** যে সকল রাশি মৌলিক রাশির উপর নির্ভর করে বা মৌলিক রাশি থেকে লাভ করা যায় তাদেরকে লব্ধ রাশি বলে। কোনো বস্তু বা ব্যক্তি একক সময়ে যে কাজ সম্পাদন করে তাই তার ক্ষমতা। ক্ষমতার রাশিমালা থেকে আমরা পাই,

$$\text{ক্ষমতা} = \frac{\text{কাজ}}{\text{সময়}}$$

$$\text{বা, ক্ষমতা} = \frac{\text{ভর} \times \text{ত্বরণ} \times \text{সরণ}}{\text{সময়}} = \frac{\text{ভর} \times (\text{সরণ})^2}{(\text{সময়})^3}$$

ভর, সরণ ও সময় এই তিনটি মৌলিক রাশির উপর নির্ভরশীল হওয়ায় ক্ষমতা একটি লব্ধ রাশি।

**গ** দেওয়া আছে,  $u = 3 \mu\text{ms}^{-1}$

$$= 3 \times 10^{-6} \text{ms}^{-1}$$

$$a = 10 \text{mms}^{-2}$$

$$= 10 \times 10^{-3} \text{ms}^{-2}$$

$$t = 6\text{s}$$

তাহলে,  $s = ?$

আমরা জানি,

$$s = ut + \frac{1}{2} at^2$$

$$= 3 \times 10^{-6} \text{ms}^{-1} \times 6\text{s} + \frac{1}{2} \times 10 \times 10^{-3} \text{ms}^{-2} \times (6\text{s})^2$$

$$= 0.180 \text{m}$$

$$= 180 \text{mm (Ans)}$$

ঘ) মাত্রা সমীকরণের সাহায্যে  $v^2 = u^2 + 2as$  এর সত্যতা যাচাই করা সম্ভব।

এখানে,  $v$  হল শেষবেগ এর মাত্রা  $\frac{L}{T} = LT^{-1}$

$u$  হল আদিবেগ এর মাত্রা  $\frac{L}{T} = LT^{-1}$

$a$  হল ত্বরণ এর মাত্রা  $\frac{L}{T^2} = LT^{-2}$

$s$  হল সরণ এর মাত্রা  $= L$

$\therefore v^2$  এর মাত্রা হলো  $(LT^{-1})^2 = L^2T^{-2}$

$u^2$  এর মাত্রা হলো  $(LT^{-1})^2 = L^2T^{-2}$

$s$  এর মাত্রা হলো  $LT^{-2} \times L = L^2T^{-2}$

যেহেতু বামদিকের একটি পদের মাত্রা ও ডান দিকের ২টি পদের মাত্রা একই। অতএব সমীকরণটি সঠিক। কেননা শুধু একই জাতীয় রাশির যোগ বিয়োগ সম্ভব।

**প্রশ্ন** স্ক্রু-গেজের সাহায্যে তারের ব্যাসার্ধ, সরু চোঙ্গের ব্যাসার্ধ ও ছোট দৈর্ঘ্য পরিমাপ করা যায়। এতে রয়েছে দুই প্রান্তে দুইটি সমান্তরাল বাহু বিশিষ্ট U আকৃতির ফ্রেম কাঠামো। জনৈক শিক্ষার্থী এর সাহায্যে একটি পাত্রে বোধ নির্ণয় করতে গিয়ে পাত্রে রৈখিক স্কেলের পাঠ 8mm এবং বৃত্তাকার স্কেলের ভাগ সংখ্যা 40 দেখতে পেলেন এবং ফলাফলে কিছু ত্রুটিও দেখতে পেলেন। [কাদিরাবাদ ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল, নাটোর]

ক. পরিমাপ কী? ১

খ. শক্তির মাত্রা সমীকরণ নির্ণয় করো। ২

গ. পাত্রে প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো। ৩

ঘ. ত্রুটিমুক্ত ফলাফল পাওয়ার জন্য কী কী সতর্কতা অবলম্বন করা উচিত বলে তুমি মনে করো। ৪

### ৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক) কোনো কিছু পরিমাপ নির্ণয় করাকে পরিমাপ বলে।

খ) আমরা জানি,

$$\text{শক্তি} = \text{কাজ} = \text{বল} \times \text{সরণ}$$

$$= \text{ভর} \times \text{ত্বরণ} \times \text{সরণ}$$

$$= \text{ভর} \times \frac{\text{সরণ}}{\text{সময়}^2} \times \text{সরণ}$$

$$= \text{ভর} \times \left( \frac{\text{সরণ}}{\text{সময়}} \right)^2$$

তাহলে শক্তির মাত্রা সমীকরণ

$$[W] = M \times \left( \frac{L}{T} \right)^2$$
$$= ML^2T^{-2}$$

গ উদ্দীপক অনুযায়ী পাত্রে ব্যাস নির্ণয়ের ক্ষেত্রে,

রৈখিক স্কেল পাঠ,  $L = 8\text{mm}$

বৃত্তাকার স্কেলের ভাগ সংখ্যা,  $C = 40$

আবার, লঘিষ্ঠ গণন,  $LC = 0.01\text{ mm}$

সুতরাং, পাত্রটির ব্যাস,  $d = L + C \times LC$

$$= (8 + 40 \times 0.01)\text{ mm}$$

$$= 8.4\text{mm}$$

তাহলে, পাত্রটির প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল,  $A = \frac{1}{4} \pi d^2$

$$= \frac{1}{4} \times 3.1416 \times (8.4)^2$$

$$= 55.42\text{mm}^2 \text{ (Ans.)}$$

ঘ স্ক্রু গজের সাহায্যে কোনো ভৌত রাশি পরিমাপ করতে গেলে তিন ধরনের ত্রুটি পাওয়া যেতে পারে। এগুলো হল : (১) যান্ত্রিক ত্রুটি; (২) ব্যক্তিগত ত্রুটি (৩) অনিয়মিত ত্রুটি ও (৪) নিয়মিত ত্রুটি। এই ত্রুটিগুলো পরিহার করার জন্য অথবা যথাসম্ভব নির্ভুল পরিমাপ পাওয়ার জন্য কিছু সতর্কতা নেওয়া যেতে পারে। এগুলো নিচে দেওয়া হল:

১. স্ক্রু গজের মূল স্কেলের শূন্য দাগ যদি বৃত্তাকার স্কেলের শূন্য দাগের সাথে না মেলে তাহলে স্ক্রু গজকে আশে-আশে ঘুরিয়ে দুই স্কেলের শূন্য দাগ মিলিয়ে নিতে হবে।
২. স্ক্রু গজের স্ক্রু অনেক দিন ব্যবহারের ফলে স্ক্রুকে উভয় দিকে ঘুরালে একই পরিমাণ সরণ হয় না। এক্ষেত্রে পাঠ নেওয়ার সময় যন্ত্রকে একই দিকে ঘুরাতে হবে।
৩. ব্যক্তিগত ত্রুটি পরিহার করতে হলে পর্যবেক্ষণ খুবই সতর্কতার সাথে এবং একাধিকবার নিতে হবে।
৪. অনিয়মিত ত্রুটি যথাসম্ভব কম করতে হলে অধিক সংখ্যক পাঠ নিতে হবে এবং তাদের গড় পাঠ বের করতে হবে। এই ত্রুটি পুরাপুরি পরিহার করা সম্ভব নয়।
৫. নিয়মিত ত্রুটি সাধারণত যন্ত্রের ত্রুটির কারণে হয়। এই ক্ষেত্রে যন্ত্রটি ঠিক করে অথবা অন্য যন্ত্র ব্যবহার করতে হবে।

প্রশ্ন ৪ একটি স্টাইড ক্যালিপার্সে ভার্নিয়ার স্কেলের ভাগ সংখ্যা 20। ভার্নিয়ার স্কেলের শূন্যদাগ প্রধান স্কেলের শূন্যদাগের সাথে না মিশে 2 ঘর বাম দিকে আছে। উক্ত যন্ত্রের সাহায্যে একটি গোলকের ব্যাস পরিমাপ করা হলো। যার প্রধান স্কেলের পাঠ 9.5 এবং ভার্নিয়ার সমপাতন 7। গোলকের ভর 1.2 kg। প্রধান স্কেলের ক্ষুদ্রতম এক ঘরের মান 1 mm। [ক্যামব্রিয়ান স্কুল এন্ড কলেজ]

ক. মাত্রা কাকে বলে?

১

খ. কোনো কিছু পরিমাপে এককের প্রয়োজন হয় কেন— ব্যাখ্যা করো।

২

গ. উক্ত গোলকটির ব্যাস নির্ণয় কর।

৩

ঘ. উদ্দীপকের গোলকটি পানিতে ভাসবে না ডুবে যাবে— গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে যুক্তি দাও।

৪

### ৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো ভৌত রাশিতে উপস্থিত মৌলিক রাশিগুলোর সূচকই ঐ রাশিটির মাত্রা।

খ কোনো কিছু পরিমাপ করা হয় কোনো স্ট্যান্ডার্ড বা আদর্শ পরিমাণের সাপেক্ষে যার সাথে তুলনা করে পরিমাপ করা যায়। এই আদর্শ পরিমাণই হল একক। পরিমাপের সময় আদর্শ পরিমাণের সাথে যেন তুলনা করা যায় সেজন্য এককের প্রয়োজন হয়।

গ দেওয়া আছে,

ভার্নিয়ার স্কেলের ভাগ সংখ্যা,  $n = 20$

প্রধান স্কেল পাঠ,  $M = 9.5 \text{ cm}$

ভার্নিয়ার সমপাতন,  $V = 7$

প্রধান স্কেলে, ক্ষুদ্রতম এক ঘরের মান,  $s = 1 \text{ mm}$

$$\therefore \text{ভার্নিয়ার ধ্রুবক} = \frac{s}{n} = \frac{1 \text{ mm}}{20} = 0.05 \text{ mm}$$
$$= 0.005 \text{ cm}$$

যান্ত্রিক ত্রুটি,  $e = -2 \times 1 \text{ mm} = -2 \text{ mm} = -0.2 \text{ cm}$

ব্যাস,  $D = M + V \times (\text{V.C}) - e$

$$= 9.5 + (7 \times 0.005) - (-0.2)$$
$$= 9.735 \text{ cm (Ans.)}$$

ঘ

গোলকটির ওজন,

$$W = m \times g$$
$$= 1.2 \times 9.8 =$$
$$11.76 \text{ N}$$

এখানে,

$$\text{গোলকটির ব্যাসার্ধ, } r = \frac{D}{2}$$
$$= \frac{9.735 \text{ cm}}{2}$$

$$= 4.8675 \text{ cm}$$

$$= 4.8675 \times 10^{-2}$$

m

আবার, গোলকটির আয়তন,

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

ভর,  $m = 1.2 \text{ kg}$

পানির ঘনত্ব,  $\rho_w =$   
 $1000 \text{ kg/m}^3$

$$= \frac{4}{3} \times 3.1416 \times (4.8675 \times 10^{-2})^3$$

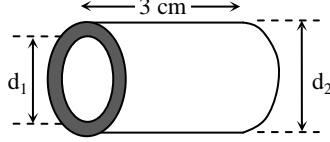
$$= 4.831 \times 10^{-4} \text{ m}^3$$

গোলকটি দ্বারা অপসারিত সমআয়তন পানির ওজন তথা প-বতা,

$$\begin{aligned}
F &= V \times \rho_w \times g \\
&= 4.831 \times 10^{-4} \times 1000 \times 9.8 \text{ N} \\
&= 4.73 \text{ N} < W
\end{aligned}$$

□ গোলকটির ওজন  $W$ , প-বতা বল  $F$  অপেক্ষা বেশি তাই, গোলকটি পানিতে ডুবে যাবে।

প্রশ্ন ▶ ◀



উপরের চিত্রে একটি ফাঁপা সিলিন্ডারের ভেতরের ও বাহিরের ব্যাস যথাক্রমে  $d_1$  ও  $d_2$  একটি স্-ইড ক্যালিপার্স যার ভার্নিয়ার স্কেলের 20 দাগ মূল স্কেলের 19 mm দাগের সমান এবং এটি দিয়ে  $d_1$  ও  $d_2$  পরিমাপের ক্ষেত্রে প্রধান সমপতন যথাক্রমে 12 mm ও 15 mm ও ভার্নিয়ার সমপতন যথাক্রমে 10 ও 13 হয়। [অগ্রণী স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]

- ক. ভার্নিয়ার স্কেল কী? ১
- খ. স্ক্রু গজের পিচ 1mm বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. স্-ইড ক্যালিপার্সটির ভার্নিয়ার প্রস্ৰবক নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. সিলিন্ডারটির আয়তন নির্ণয় করো। ৪

#### ৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. ভার্নিয়ার স্কেল হচ্ছে একটি সাহায্যকারী স্কেল যা মূল স্কেলের সাথে ব্যবহার করা হয় এবং যার সাহায্যে মূল স্কেলের ক্ষুদ্রতম ঘরের ভগ্নাংশ পরিমাপ করা যায়।

খ. স্ক্রু গজের পিচ 1mm বলতে বোঝায় স্ক্রু গজের টুপি একবার ঘোরালে এর 1mm সরণ ঘটে অর্থাৎ রৈখিক স্কেল বরাবর এটি 1mm দৈর্ঘ্য অতিক্রম করে।

গ. উদ্দীপক অনুযায়ী,

ভার্নিয়ার স্কেলের 20 ঘর = মূল স্কেলের 19 ঘর

∴ ভার্নিয়ার স্কেলের 1 ঘর = মূল স্কেলের  $\frac{19}{20}$  ঘর

প্রধান স্কেলের 1 ঘর = 1mm

∴ ভার্নিয়ার স্কেলের 1 ঘর =  $\frac{19}{20} \times 1 \text{ mm} = \frac{19}{20} \text{ mm}$

∴ ভার্নিয়ার প্রস্ৰবক = প্রধান স্কেলের 1 ঘরের দৈর্ঘ্য – ভার্নিয়ার স্কেলের 1 ঘরের দৈর্ঘ্য =  $1 \text{ mm} - \frac{19}{20} \text{ mm} = 0.05 \text{ mm}$  (Ans.)

ঘ. দেওয়া আছে,

ফাঁপা সিলিন্ডারের ভেতরের ব্যাস,  $d_1$  এবং বাইরের ব্যাস,  $d_2$

সিলিন্ডারের উচ্চতা,  $h = 3 \text{ cm} = 30 \text{ mm}$

‘গ’ অংশ হতে পাই, ভার্নিয়ার প্রস্ৰবক = 0.05 mm

$d_1$  পরিমাপের ক্ষেত্রে প্রধান স্কেল পাঠ 12 mm

এবং ভর্নিয়ার সমপাতন = 10

$$\begin{aligned}\therefore d_1 &= 12 \text{ mm} + 10 \times 0.05 \text{ mm} \\ &= 12.5 \text{ mm}\end{aligned}$$

$d_2$  পরিমাপের ক্ষেত্রে প্রধান স্কেল পাঠ 15 mm

এবং ভর্নিয়ার সমপাতন = 13.

$$\begin{aligned}\therefore d_2 &= 15 \text{ mm} + 13 \times 0.05 \text{ mm} \\ &= 15.65 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\therefore \text{সিলিন্ডারটির আয়তন} &= \frac{\pi}{4} (d_2^2 - d_1^2) h \\ &= \frac{\pi}{4} \times (15.65^2 - 12.5^2) \times 30 \text{ mm}^3 \\ &= 2.089 \text{ cm}^3 = 2.089 \text{ cc}\end{aligned}$$

অতএব, সিলিন্ডারটির আয়তন 2.089 cc.

**প্রশ্ন ৬** একটি স্-ইড ক্যালিপার্স দিয়ে একটি বেলনাকার লোহার দন্ডের ব্যাস পরিমাপ করতে গিয়ে দেখা গেল প্রধান স্কেল পাঠ 4.3cm এবং ভর্নিয়ার সমপাতন 5. ভর্নিয়ার স্কেলের 20 ভাগ প্রধান স্কেলের 19 ভাগের সমান। প্রধান স্কেলের ক্ষুদ্রতম এক ভাগের দৈর্ঘ্য 1mm।

[আরমানিটোলা সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, ঢাকা]

- ক. স্-ইড ক্যালিপার্সের অপর নাম কী? ১
- খ. ভর্নিয়ার প্রস্বেক 0.01 বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. লোহার দন্ডটির ব্যাসার্ধ নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. দন্ডটির দৈর্ঘ্য 10cm হলে সেটি কত আয়তনের পানি অপসারিত করবে? ৪

#### ৬ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** স্-ইড ক্যালিপার্সের অপর নাম ভর্নিয়ার ক্যালিপার্স।

**খ** স্-ইড ক্যালিপার্সের প্রধান স্কেলের ক্ষুদ্রতম এক ভাগের চেয়ে ভর্নিয়ার স্কেলের এক ভাগ যতটুকু ছোট তার পরিমাণই হলো ভর্নিয়ার প্রস্বেক। অর্থাৎ ভর্নিয়ার প্রস্বেক 0.01mm বলতে বোঝায়, প্রধান স্কেলের ক্ষুদ্রতম এক ভাগের চেয়ে ভর্নিয়ার স্কেলের এক ভাগ 0.01mm ছোট।

**গ** এখানে,

$$\text{প্রধান স্কেলের পাঠ, } M = 4.3 \text{ cm}$$

$$\text{ভর্নিয়ার সমপাতন, } V = 5$$

প্রধান স্কেলের ক্ষুদ্রতম এক ভাগের দৈর্ঘ্য,  $l = 1 \text{ mm}$

ভর্নিয়ার স্কেলের 20 ভাগ = প্রধান স্কেলের 19 ভাগ

$$\therefore \text{ভর্নিয়ার স্কেলের এক ভাগের দৈর্ঘ্য, } l' = \frac{19}{20} \text{ mm}$$

সুতরাং, ভর্নিয়ার প্রস্বেক =  $l - l'$

$$= \left( 1 - \frac{19}{20} \right) \text{ mm}$$

$$= 0.05 \text{ mm} = 0.005 \text{ cm}$$

লোহার দণ্ডের ব্যাসার্ধ,  $r = ?$

লোহার দণ্ডের ব্যাস,  $d$  হলে,

আমরা জানি,

$$d = M + V \times V.C$$

$$= (4.3 + 5 \times 0.005) \text{ cm}$$

$$\therefore d = 4.325 \text{ cm}$$

$$\therefore \text{লোহার দণ্ডের ব্যাসার্ধ } r = \frac{d}{2} = \frac{4.325}{2} \text{ cm}$$

$$\therefore r = 2.1625 \text{ cm (Ans.)}$$

ঘ 'গ' অংশ হতে,

$$\text{বেলনাকার দণ্ডের ব্যাসার্ধ, } r = 2.1625 \text{ cm}$$

$$\text{দণ্ডের দৈর্ঘ্য } l = 10 \text{ cm}$$

$$\therefore \text{দণ্ডটির আয়তন } V = \pi r^2 l$$

$$= \pi \times (2.1625)^2 \times 10 \text{ cm}^3$$

$$= 146.9136 \text{ cm}^3$$

দণ্ডটি পানিতে সম্পূর্ণ নিমজ্জিত হলে দণ্ডের সমান আয়তনের পানি অপসারণ করবে-

$$\therefore \text{অপসারিত পানির আয়তন, } V_r = \text{দণ্ডের আয়তন } V$$

$$= 146.9136 \text{ cm}^3$$

**প্রশ্ন ৭** স্পাইড ক্যালিপার্সের সাহায্যে একটি দণ্ডের দৈর্ঘ্য মাপতে গিয়ে রহিম প্রধান স্কেলের পাঠ 12cm এবং ভার্ণিয়ারের সমপাতন 6 পেল। যন্ত্রটির কোন যান্ত্রিক ত্রুটি নাই এর ভার্ণিয়ার প্রবন্ধ 0.002cm.

[সরকারি বিজ্ঞান সংযুক্ত হাই স্কুল]

ক. পিচ কী?

১

খ.  $s = ut + \frac{1}{2} at^2$  সমীকরণটি প্রতিপাদন কর। যেখানে প্রতীকগুলো প্রচলিত অর্থ বহন করে। ২

গ. স্পাইড ক্যালিপার্সটির ভার্ণিয়ারের ঘর সংখ্যা নির্ণয় কর। ৩

ঘ. দণ্ডটির দৈর্ঘ্য মিটার স্কেলে নির্ণয় করলে কী অসুবিধা হতো গাণিতিক বিশ্লেষণ করে। ৪

### ৭ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** স্ক্রুগেজের টুপি একবার ঘোরালে এর যতটুকু সরণ ঘটে এবং রৈখিক স্কেল বরাবর যে দৈর্ঘ্য এটি অতিক্রম করে তাকে স্ক্রুটির পিচ বলে।

**খ**  $s = ut + \frac{1}{2} at^2$  সমীকরণ প্রতিপাদন

মনে করি কোনো বস্তু  $u$  আদিবেগ নিয়ে  $a$  সুসম ত্বরণে চলে  $t$  সময়ে  $v$  শেষ বেগ প্রাপ্ত হয়। মনে করি এ সময়ে বস্তুটি  $s$  দূরত্ব অতিক্রম করে অর্থাৎ, বস্তুটির সরণ হয়  $s$ । তাহলে বস্তুর গড় বেগ  $\bar{v}$  হবে।

$$\bar{v} = \frac{s}{t}$$

$$\text{বা, } s = \bar{v}t \dots\dots\dots (1)$$

আবার, বস্তুটি সুষম ত্বরণে চলে বলে গড় বেগ হবে এর আদি বেগ ও শেষ বেগের গাণিতিক গড়ের সমান,

$$\text{অর্থাৎ } \bar{v} = \frac{u + v}{2} \dots\dots\dots (2)$$

(1) নং সমীকরণে এ মান বসিয়ে আমরা পাই,

$$s = \frac{u + v}{2} t \dots\dots\dots (3)$$

আবার আমরা জানি সময়ের সাথে অসম বেগের পরিবর্তনের হারকে ত্বরণ বলে, অর্থাৎ

$$a = \frac{v - u}{t}$$

$$\text{বা, } v - u = at$$

$$\text{বা, } v = u + at$$

v এর এ মান (3) সমীকরণে বসিয়ে আমরা পাই,

$$s = \left( \frac{u + u + a}{2} \right) \times t$$

$$\therefore s = ut + \frac{1}{2} at^2$$

**গ** এখানে,

$$\text{প্রধান স্কেলের ক্ষুদ্রতম 1 ভাগের দৈর্ঘ্য } S = 1\text{mm} = 0.1\text{cm}$$

$$\text{ভার্নিয়ার প্রবেক } V.C = 0.002 \text{ cm}$$

$$\text{ভার্নিয়ার স্কেলের ঘর সংখ্যা, } n = ?$$

আমরা জানি,

$$V.C = \frac{s}{n}$$

$$\therefore n = \frac{s}{V.C} = \frac{0.1}{0.002} = 50 \text{ (Ans.)}$$

**ঘ** এখানে,

$$\text{প্রধান স্কেল পাঠ, } M = 12 \text{ cm} = 120 \text{ mm}$$

$$\text{ভার্নিয়ার সমপাতন, } V = 6$$

$$\text{ভার্নিয়ার প্রবেক, } V.C = 0.002 \text{ cm} = 0.02\text{mm}$$

মনে করি, দন্ডের দৈর্ঘ্য L

আমরা জানি,

$$L = M + V \times V.C$$

$$\text{বা, } L = 120 + 6 \times 0.02$$

$$\therefore L = 120.12 \text{ mm}$$

মিটার স্কেলে আমরা সর্বনিম্ন 1mm দৈর্ঘ্য কোন ত্রুটি ছাড়া মাপতে পারি। কিন্তু এখানে দন্ডের 120.12mm যার কারণে দন্ডের সম্পূর্ণ দৈর্ঘ্য মিটার স্কেলে ত্রুটি ছাড়া মাপা সম্ভব নয়।

এখন, মিটার স্কেল দ্বারা দন্ডটির দৈর্ঘ্যকে সর্বোচ্চ পাঠ পাওয়া যেতো 120.1mm।

$\therefore$  দন্ডটির দৈর্ঘ্য মিটার স্কেলে নির্ণয় করলে যে ত্রুটি হতো সেটি হল

$$= \frac{120.12 - 120.1}{120.12} \times 100 = 0.017\%$$

সুতরাং গাণিতিক বিশ্লেষণ থেকে বলা যায় যে, দন্ডটির দৈর্ঘ্য মিটার স্কেলে নির্ণয় করলে অসুবিধা হতো।

**প্রশ্ন ▶ চ** স্-হাইড ক্যালিপার্সের সাহায্যে একটি তারের দৈর্ঘ্য পরিমাপ করতে গিয়ে প্রধান স্কেল পাঠ 3.2cm পাওয়া গেল। ভার্নিয়ার স্কেলের 20 ঘরের মধ্যে 5 নম্বর ঘরের দাগটি প্রধান স্কেলের একটি ঘরের সাথে মিলে গেল। অপরদিকে তারটির ব্যাস মাপতে গিয়ে স্ক্রুগেজের রৈখিক স্কেল পাঠ 4mm, বৃত্তাকার স্কেল পাঠ ২০ এবং লঘিষ্ঠ গণন 0.01mm পাওয়া গেল। *[সরকারি অগ্রগামী বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]*

ক. পীচ কাকে বলে? ১

খ. গাছের পাতা সবুজ দেখায় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. তারটির প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো। ৩

ঘ. তারটিকে একটি পানিভর্তি বিকারে ছেড়ে দিলে এটি কী পরিমাণ পানি অপসারণ করবে? গাণিতিক ব্যাখ্যা দাও। ৪

### ৮ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** স্ক্রুগেজের টুপি একবার ঘোরালে এর যতটুকু সরণ ঘটে অর্থাৎ রৈখিক স্কেল বরাবর যে দৈর্ঘ্য এটি অতিক্রম করে তাকে স্ক্রুটির পিচ বলে।

**খ** গাছের পাতা তার উপর আপতিত আলোক রশ্মিগুলোর মধ্যে নিজের রঙ অর্থাৎ সবুজ ব্যতীত বাকি সব রঙের আলো শোষণ করে নেয় এবং সবুজ রঙের আলো প্রতিফলন করে। এই প্রতিফলিত রশ্মি চোখের রেটিনার কোন কোষ দ্বারা মস্তিষ্কে সবুজ রঙের অনুভূতি জাগায়। তাই আমরা গাছের পাতা সবুজ দেখি।

**গ** উদ্দীপক হতে পাই,

$$\text{স্ক্রু গেজের রৈখিক স্কেলের পাঠ, } L = 4\text{mm}$$

$$\text{স্ক্রু গেজের বৃত্তাকার স্কেলের ভাগসংখ্যা, } C = 20$$

$$\text{লঘিষ্ঠ গণন, } L.C = 0.01\text{mm}$$

আমরা জানি,

$$\text{তারের ব্যাস, } d = L + C \times LC$$

$$\text{বা, } d = (4 + 20 \times 0.01)$$

$$\therefore d = 4.2 \text{ mm}$$

$$\therefore \text{ব্যাসার্ধ, } r = \frac{d}{2} = \frac{4.2}{2} = 2.1 \text{ mm}$$

আবার আমরা জানি,

তারের প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল,  $A = \pi r^2$

$$\text{বা, } A = 3.1416 \times (2.1)^2$$

$$\text{বা, } A = 13.8544 \text{ mm}^2$$

$$\therefore A = 13.85 \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

ঘ 'গ' অংশ থেকে পাই,

$$\text{তারের ব্যাসার্ধ, } r = 2.1 \text{ mm} = 2.1 \times 10^{-3} \text{ m}$$

উদ্দীপক থেকে পাই,

$$\text{ভার্নিয়ার স্কেলের ভাগসংখ্যা, } n = 20$$

$$\text{ভার্নিয়ার স্কেলের ক্ষুদ্রতম এক ঘরের মান, } S = 1 \text{ mm}$$

$$\text{প্রধান স্কেলের পাঠ, } M = 3.2 \text{ cm}$$

$$\text{ভার্নিয়ার সমপাতন, } V = 5$$

$$\text{ভার্নিয়ার ধ্রুবক, } V.C = \frac{S}{n} = \frac{0.1 \text{ cm}}{20} = 0.005 \text{ cm}$$

আমরা জানি,

$$\text{তারের দৈর্ঘ্য, } l = M + V \times V.C$$

$$\text{বা, } l = 3.2 + 5 \times 0.005$$

$$\text{বা, } l = 3.225 \text{ cm}$$

$$\therefore l = 3.225 \times 10^{-2} \text{ m}$$

আমরা জানি, তারের আয়তন,  $V = \pi r^2 l$

$$= 3.1416 \times (2.1 \times 10^{-3})^2 \times 3.225 \times 10^{-2} \text{ m}^3$$

$$= 4.47 \times 10^{-7} \text{ m}^3$$

আবার, আর্কিমিডিসের নীতি অনুসারে,

$$\text{অপসারিত পানির আয়তন} = \text{বস্তুর আয়তন}$$

$$\text{অর্থাৎ, অপসারিত পানির আয়তন, } V_w = 4.47 \times 10^{-7} \text{ m}^3$$

$$\text{এখন জানা আছে, পানির ঘনত্ব, } \rho_w = 1000 \text{ kg m}^{-3}$$

$$\therefore \text{অপসারিত পানির ভর} = \rho_w V_w = 1000 \times 4.47 \times 10^{-7}$$

$$= 4.47 \times 10^{-4} \text{ kg}$$

অর্থাৎ, তারটিকে একটি পানিভর্তি বিকারে ছেড়ে দিলে এটি  $4.47 \times 10^{-7} \text{ m}^3$  আয়তনের  $4.47 \times 10^{-4} \text{ kg}$  ভরের পানি অপসারণ করবে।

১. একটি দন্ডকে স্লাইড ক্যালিপাসের সাহায্যে পরিমাপ করতে গিয়ে তার প্রধান স্কেল পাঠ ৬ সে.মি., ভার্নিয়ার সমপাতন ৭ এবং ভার্নিয়ার ধ্রুবক ০.১ মিমি, দন্ডটির দৈর্ঘ্য কত ?

ক. ৬.৭ সে.মি. খ. ৬.৭ মি.মি.  
গ. ৬.০৭ মি.মি. ঘ. ৬.০৭ সে.মি.

[চ.বো. ২০]

২. কে সূর্যকেন্দ্রিক সৌরজগতের প্রদান করেন ?

ক. কোপার্নিকাস খ. খেলিস  
গ. আর্থাভট্ট ঘ. রাদারফোর্ড

[রা.বো. ২০]

৩. সূর্য কেন্দ্রিক সৌরজগতের প্রবক্তা কে ?

ক. নিউটন খ. গ্যালিলিও  
গ. ইরাতোস্থিনিস ঘ. আর্কিমিডিস

[য.বো. ২০]

৪. এক পিকোমিটার সমান কত ?

ক.  $10^{-9}$  খ.  $10^{-12}$   
গ.  $10^{-15}$  ঘ.  $10^{-18}$

[কু.বো ২০]

৫. কে দেখেছিলেন, বিশ্বব্রহ্মাণ্ডের সবগুলো গ্যালাক্সি একে অন্যে থেকে দূরে সরে যাচ্ছে ?

ক. ডিকার খ. হাবল  
গ. বেকলার ঘ. রনজেন্ট

[চ.বো. ২০]

৬. কোনটি সবচেয়ে ছোট একক ?

ক. মাইক্রোমিটার খ. ন্যানোমিটার  
গ. পিকোমিটার ঘ. ফেমোমিটার

৭. আলোকবিজ্ঞানে স্থপতি হিসাবে নিচের কোন নামটি বিবেচনা করা হয় ?

ক. নিউটন খ. ওমর খৈয়াম  
গ. ইবনে আল হাইয়মি ঘ. আল খোয়ারিজম

[সি.বো ২০]

৮. একটি দন্ডকে স্লাইড ক্যালিপার্সে স্থাপনের পর যে পাঠ পাওয়া যায় তা প্রধান স্কেল পাঠ ০.০৫ মি. ভার্নিয়ার সমপাতন ৬ এবং ভার্নিয়ার ধ্রুবক ০.১ মিমি, দন্ডটির দৈর্ঘ্য কত ?

ক. ৫.০৬ সেমি খ. ৫.৬০ সেমি  
গ. ০.৬৫ মি ঘ. ০.৬৫ মিমি

[সি.বো ২০]

৯. ক্ষু এর সরনকে কি বলে ?

ক. ক্ষু গজ খ. লঘিষ্ঠ গনণ  
গ. ভার্নিয়ার ধ্রুবক ঘ. ক্ষু পিচ

[ব.বো ২০]

১০. যে নির্দিষ্ট বস্তুটির ভরকে এক কিলোগ্রাম ধরা হয় তার ব্যাস কত ?

ক. ৯.৩ সেমি খ. ৩.৬ সেমি  
গ. ৬.৩ সেমি ঘ. ৩.৯ সেমি

[ম.বো. ২০]

১১. পরীক্ষামূলক বৈজ্ঞানিক পদ্ধতির প্রবক্তা কে ?

ক. খেলিস খ. কেপলার  
গ. রাজার বেকেন ঘ. হাইগেন

[চ.বো ১৯]

১২. স্লাইডক্যালিপার্সেও সাহায্যে একটি আয়তকার বস্তুর দৈর্ঘ্য নির্ণয় করতে দিয়ে দেখা গেল ভার্নিয়ার স্কেলের শূন্য দাগ প্রধান স্কেলের ৭.৭ সেমি এর ঘর অতিক্রম করেছে। ভার্নিয়ার স্কেলের ৫ নম্বর ঘর প্রধান স্কেলের দাগের সাথে পুরোপুরি মিলে যায়। যন্ত্রটির ভার্নিয়ার ধ্রুবক ০.০১ সেমি। বস্তুটির দৈর্ঘ্য কত ?

ক. ৭.৭৫ সেমি খ. ৭.৭০৫ সেমি  
গ. ৭.৬৫ সেমি ঘ. ৭.৬০৫ সেমি

[রা.বো ১৯]

১৩. ১ পেটামিটার সমান কত মিটার ?

ক.  $10^9$  খ.  $10^{12}$   
গ.  $10^{15}$  ঘ.  $10^{18}$

[য.বো. ১৯]

১৪. নিচের কোনটি মৌলিক রাশি ?

[সি.বো. ১৯]

ক. তাপ খ. দীপন তীব্রতা  
গ. বেগ ঘ. তড়িৎ বিভব

১৫. নিচের কোনটি যৌগিক রাশি ?

ক. তড়িৎ প্রবাহ খ. দীপন তীব্রতা  
গ. ক্ষমতা ঘ. তাপমাত্রা

[ব.বো. ১৯]

১৬. বৃহস্পতি একটি উপগ্রহের গ্রহন পর্যবেক্ষণ করে আলোর আলোর বেগ পরিমাপ করেন কে ?

ক. গ্যালিলিও খ. রোমার  
গ. কেপলার ঘ. কোপার্নিকাস

[দি.বো. ১৯]

১৭. ভর পরিমাপের আদর্শ কিলোগ্রাম নির্ধারণে যে সিলিভার ব্যবহার হয় তার ব্যাসার্ধ কত সেমি ?

ক. ১ খ. ১.৯৫  
গ. ৩.৩ ঘ. ৩.৯

[সকল বো ১৮]

১৮. উইন্ডমিল এর উল্লেখ পাওয়া যায় কোন মুসলিম বিজ্ঞান গছে ?

ক. আল মাসুদী খ. ইবনে আল হাইখাম  
গ. আল হাজেন ঘ. আব্দুস সালাম

[সকল বো ১৮]

১৯. মূল স্কেল ও ভার্নিয়ার স্কেল এর সমন্বয়ে ব্যবহারে নিট পাঠ পাওয়া যায় ১২.৬৬ সেমি, ভার্নিয়ার সমপাতন ৬ হলে ভার্নিয়ার ধ্রুবক কত ?

ক. ০.১ মিমি খ. ০.০১ মিমি  
গ. ০.৫ মিমি ঘ. ০.০৫ মিমি

[সকল বো ১৮]

২০. স্প্রিং নিক্তি দ্বারা বস্তুর কি পরিমাপ করা হয় ?

ক. ভর খ. অভিকর্ষজ ত্বরণ  
গ. অভিকর্ষজ বল ঘ. ঘর্ষণ বল

[চা বো ১৭]

২১. বায়ু পাম্প কে আবিষ্কার করেন ?

ক. রোমার খ. ভন গুয়েরিক  
গ. হাইগান ঘ. রবার্ট হুক

[রা বো ১৭]

২২. ১০ ফেমোটোমিটার = কত মিটার ?

ক.  $10^{-12}$  খ.  $10^{-10}$   
গ.  $10^{-18}$  ঘ.  $10^{-15}$

[রা বো ১৭]

২৩. ২ মি ব্যাসার্ধের বৃত্তের আয়তন কত মিটার ?

ক.  $\frac{8}{3}\pi$  খ.  $6\pi$   
গ.  $8\pi$  ঘ.  $\frac{32}{3}\pi$

[য বো ১৭]

২৪. পদার্থ পরিমাপের এস আই একক কোনটি ?

ক. কেজি খ. মোল  
গ. ক্যান্ডেলা ঘ. লাক্স

[চ বো ১৭]

২৫. কোন স্লাইড ক্যালিপার্সে ভার্নিয়ার ধ্রুবকের মান ০.০০৫ সেমি হলে ভার্নিয়ার স্কেলের ভাগ সংখ্যা কত ?

ক. ৫ খ. ১০  
গ. ১৫ ঘ. ২০

[সি.বো ১৭]

২৬. রৈখিক স্কেল পাঠ ৪ মিমি এবং বৃত্তকার স্কেলের ভাগসংখ্যা ৫০ হলে তারের ব্যাস কত মিমি ?

ক. ২.২৫ খ. ৩.৫  
গ. ৪.৫ ঘ. ৯.০

[চা বো ১৬]

২৭. আপেক্ষিক তত্ত্বের প্রতিষ্ঠাতা কে ?

ক. ম্যাক্স প্লাঙ্ক খ. আলবার্ট আইনস্টান  
গ. চন্দ্রশেখর রমন ঘ. জেমস ক্লার্ক ম্যাক্সওয়েল

[রা বো ১৬]

২৮. একটি দন্ডকে স্লাইড ক্যালিপার্সের দুই চোয়ালের মাঝে স্থাপনের পর যে পাঠ পাওয়া গেল তা হলো প্রধান স্কেল পাঠ ৪ সেমি, ভার্নিয়ার স্কেল

সমপাতন ৭ এবং ভার্ণিয়য়ার ধ্রুবক ০.১ মিমি । দন্ডটির দৈর্ঘ্য কত ?

রা বো ১৬

ক. ৪.৭ সেমি  
গ. ৪.৭ মিমি

খ. ৪.০৭ সেমি  
ঘ. ৪.০৭ মিমি

২৯. এক টেরাথাম সমান কত গ্রাম ?

কু বো ১৬

ক. ১০<sup>৯</sup>  
গ. ১০<sup>১৫</sup>

খ. ১০<sup>১২</sup>  
ঘ. ১০<sup>১৮</sup>

৩০. একটি দন্ড পরিমাপ করতে গিয়ে প্রধান স্কেল পাট ৮ সেমি ভার্ণিয়য়ার স্কেল সমপাতন ৪ পাওয়া যায় । ভার্ণিয়য়ার স্কেল ধ্রুবক ০.১ সেমি হয় তবে দন্ডটির দৈর্ঘ্য কত ?

কু বো ১৬

ক. ১২ সেমি  
গ. ৮.০১ সেমি

খ. ৮.০৫ সেমি  
ঘ. ৭.৯৬ সেমি

৩১. নিচের কোনটি মৌলিক রাশি নয় ?

বো ১৬

ক. তড়িৎ তীব্রতা  
গ. দীপন ক্ষমতা

খ. দীপন তীব্রতা  
ঘ. তাপমাত্রা

৩২. এক অটো ওয়াট সমান কত ওয়াট ?

টা. বো ১৫

ক. ১০<sup>-৯</sup>  
গ. ১০<sup>-১৫</sup>

খ. ১০<sup>-১২</sup>  
ঘ. ১০<sup>-১৮</sup>

৩৩. যদি ভার্ণিয়য়ার স্কেলের ২০ ঘর প্রধান স্কেলের ক্ষুদ্রতম ১৯ ঘরের সমান হয় তবে ভার্ণিয়য়ার ধ্রুবক কত হবে ?

রা বো ১৫

ক. ০.০১ মিমি  
গ. ০.১ মিমি

খ. ০.০৫ মিমি  
ঘ. ০.৫ মিমি

৩৪. রৈখিক স্কেল পাঠ ৪ মিমি এবং বৃত্তাকার স্কেল পাঠের মান ০.১৭ মিমি তারের ব্যাস কত ?

যা বো ১৫

ক. ৪.১৭ মিমি  
গ. ৪১৭ মিমি

খ. ৪১.৭ মিমি  
ঘ. ৪১০৭ মিমি

৩৫. ভার্ণিয়য়ার স্কেলের ৫০ ঘর মূল স্কেলের ৪৯ ঘরের সমান । প্রধান স্কেলের ক্ষুদ্রতম ১ ঘর = ১ মিমি হলে, ভার্ণিয়য়ার ধ্রুবক কত ?

কু বো ১৫

ক. ০.২ সেমি  
গ. ০.০০২ সেমি

খ. ০.০২ সেমি  
ঘ. ০.০০১ সেমি

৩৬. চাপ একটি

ম বো ২০

- I. লব্ধ রাশি
  - II. ভেক্টর রাশি
  - III. স্কেলার রাশি
- নিচের কোনটি সঠিক ?

ক. i ও ii  
গ. ii ও iii

খ. i ও iii  
ঘ. i, ii ও iii

৩৭. মৌলিক রাশি—

দি বো ১৬

- I. অন্য রাশির উপর নির্ভর করে না
- II. কালের বিবর্তনে পরিবর্তন হবে না
- III. একটি লব্ধ রাশি

নিচের কোনটি সঠিক ?

ক. i ও ii  
গ. ii ও iii

খ. i ও iii  
ঘ. i, ii ও iii

৩৮. থামা গড়িতে ব্যবহার হয়—

চ বো ১৫

- I. ক্ষুদ্র সময় পরিমাপের জন্য
- II. মোবাইল ফোনে
- III. ডিজিটাল ঘড়িতে

নিচের কোনটি সঠিক ?

ক. i ও ii  
খ. i ও iii

গ. ii ও iii

ঘ. i, ii ও iii

নিচের উদ্দীপকের আলোকে ৩৯ ও ৪০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

পিচ ০.৫ মিমি এবং লগিষ্ঠ গনণ ০.০১ মিমি বিশিষ্ট একটি স্ক্রু গজের সাহায্যে তারের ব্যাস ৭.২৮ মিমি পাওয়া গেল ।

যা বো ২০

৩৯. বৃত্তাকার স্কেলের ঘরের সংখ্যা কত ?

ক. ১০০  
গ. ২০

খ. ৫০  
ঘ. ১০

৪০. তারের ব্যাস মাপার জন্য

- I. বৃত্তাকার স্কেলকে ৭ বার ঘুরাতে হবে
  - II. বৃত্তাকার স্কেলকে ১৪ বার ঘুরাতে হবে
  - III. বৃত্তাকার স্কেলের অতিক্রান্ত ঘরের সংখ্যা ৭২৮
- নিচের কোনটি সঠিক ?

ক. i ও ii  
গ. ii ও iii

খ. i ও iii  
ঘ. i, ii ও iii

নিচের উদ্দীপকের আলোকে ৪১ ও ৪২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

দশম শ্রেণীর একজন শিক্ষার্থী ১.৫ মি দৈর্ঘ্যের তক্তাকে উচ্চতা কম বেশি করে থামা ঘড়ির সাহায্যে মার্বেলের পতনের সময় ০. সেকেন্ড ও ০.২ সেকেন্ড নির্ণয় করলো । আবার সে স্লাইড ক্যালিপার্সের ও স্ক্রু গজ নিয়ে দেখলো, ভার্ণিয়য়ার স্কেলের ২০ ভাগ প্রধান স্কেলের ১৯ ভাগের সমান এবং ৫০ ভাগের বৃত্তাকার স্কেলটি এক পাক ঘুরালে রৈখিক স্কেল বরাবর ০.৫ মিমি সরন ঘটে । সে তারের ব্যাস নির্ণয় করে এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর ।

চ বো ১৯

৪১. মার্বেলের গড় দ্রুতি কত ?

ক. ৩ মি/সে  
গ. ৬.২৫ মি/সে

খ. ৫ মি/সে  
ঘ. ৭.৫ মি/সে

৪২. উদ্দীপকের তথ্যের আলোকে

- I. স্ক্রু গজ স্লাইড ক্যালিপার্সের চেয়ে ৫ গুন বেশি সূক্ষ্ম
- II. তারের ক্ষেত্রফলের পরিমাণ ব্যাসের মানের উপর নির্ভর করে না
- III. লগিষ্ঠ গননের মান ১০ মাইক্রোমিটার

নিচের কোনটি সঠিক ?

ক. i ও ii  
গ. ii ও iii

খ. i ও iii  
ঘ. i, ii ও iii

ত্রুটিমুক্ত স্লাইড ক্যালিপার্সের সাহায্যে একটি দন্ডের দৈর্ঘ্য মাপার সময়

মূল স্কেলের পাঠ ৫ এবং ভার্ণিয়য়ার সমপাতন ১৬ পাওয়া গেল. মূল স্কেলের ক্ষুদ্রতম ১ ঘরের দৈর্ঘ্য ০.৫ মিমি এবং মূল স্কেলের ১৯ ঘর ভার্ণিয়য়ার স্কেলের ২০ ঘরের সমান ।

সি বো ১৬

উপরের উদ্দীপকের আলোকে ৪৩ ও ৪৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

৪৩. ভার্ণিয়য়ার ধ্রুবক কত ?

ক. ০.১ মিমি  
গ. ০.০২৬ মিমি

খ. ০.০২৫ মিমি  
ঘ. ০.২৫ মিমি

৪৪. উদ্দীপকের যন্ত্রটির সাহায্যে

দন্ডটির দৈর্ঘ্য ৫.৪ মিমি হয়

দন্ডটির দৈর্ঘ্য ২.৯ মিমি হয়

সর্বনিম্ন ০.০২৫ মিমি মাপা হয়

ক. i ও ii  
গ. ii ও iii

খ. i ও iii  
ঘ. i, ii ও iii

শুরুত্বপূর্ণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১. বিজ্ঞানের কোন শাখা পদার্থ ও শক্তি নিয়ে আলোচনা করে? (অনুধাবন)
- পদার্থবিজ্ঞান (খ) উদ্ভিদবিজ্ঞান  
 (গ) রসায়ন (ঘ) প্রাণিবিজ্ঞান
২. পদার্থবিজ্ঞানকে প্রধানত কয়টি শাখায় ভাগ করা হয়েছে? (জ্ঞান)
- (ক) ৭টি (খ) ৯টি  
 ● ১০টি (ঘ) ১১টি
৩. লোডস্টোনের 'চৌম্বক ধর্ম' সম্পর্কে কে জানতেন? (জ্ঞান)
- থেলিস (খ) পিথাগোরাস  
 (গ) ডেমোক্রিটাস (ঘ) অ্যারিস্টার্কাস
৪. পরমাণুর প্রাথমিক ধারণা দেন কে? (জ্ঞান)
- (ক) পিথাগোরাস ● ডেমোক্রিটাস  
 (গ) ইবনে সিনা (ঘ) আল হাজেন
৫. ধাতুর ভেজাল নির্ণয়ের কৌশল আবিষ্কার করেন কে? (জ্ঞান)
- (ক) থেলিস (খ) অ্যারিস্টার্কাস  
 (গ) গ্যালিলিও ● আর্কিমিডিস
৬. পদার্থবিজ্ঞানের মূল ভিত্তি কোন নীতিকে বলা হয়? (জ্ঞান)
- শক্তির সংরক্ষণশীলতা নীতি (খ) বল বৃদ্ধিকরণ নীতি  
 (গ) লিভারের নীতি (ঘ) আর্কিমিডিসের নীতি
৭. আলোক তত্ত্বের ক্ষেত্রে কার অবদান উল্লেখযোগ্য? (জ্ঞান)
- (ক) আল বিরুনী (খ) আল মাসুদী  
 ● ইবনে আল হাইথাম (ঘ) রজার বেকন
৮. টলেমির মতবাদের বিরোধিতা করেন কে? (জ্ঞান)
- আল হাজেন (খ) ইবনে আল হাইথাম  
 (গ) টলেমি (ঘ) আল বিরুনী
৯. আল মাসুদী এনসাইক্লোপিডিয়া লেখেন কোন বিষয়ের ওপর? (জ্ঞান)
- প্রকৃতির ইতিহাস (খ) ইসলামের ইতিহাস  
 (গ) গ্রিক সভ্যতার ইতিহাস (ঘ) রোমান সভ্যতার ইতিহাস
১৯. (জ্ঞান)
- (ক) নিউটন ● গ্যালিলিও  
 (গ) পিথাগোরাস (ঘ) মহাবীর
২০. গ্যালিলিওর উদ্ভাবিত বৈজ্ঞানিক পদ্ধতিকে পূর্ণতার রূপ প্রদান করেন কে? (জ্ঞান)
- (ক) কেপলার (খ) রজার বেকন  
 ● নিউটন (ঘ) আর্কিমিডিস
২১. "পদার্থের অবিভাজ্য একক পরমাণু"— কে এ ধারণা দেন? (জ্ঞান)
- (ক) আর্কিমিডিস (খ) অ্যারিস্টার্কাস  
 ● ডেমোক্রিটাস (ঘ) রজার বেকন
২২. বলবিদ্যা আবিষ্কার করেন কোন বিজ্ঞানী? (জ্ঞান)
১০. বায়ুকলের উল্লেখ পাওয়া যায় কোন বইয়ে? (জ্ঞান)
- (ক) জেনেরা প্লানটারাম ● প্রকৃতির ইতিহাস  
 (গ) আল জিবর ওয়াল মুকাবিলা (ঘ) অরিজিন অব স্পিসিস
১১. পরীক্ষামূলক বৈজ্ঞানিক পদ্ধতির প্রবক্তা কে? (জ্ঞান)
- (ক) টলেমি ● রজার বেকন  
 (গ) লিউনার্দো দ্য ভিঞ্চি (ঘ) রবার্ট হুক
১২. লিউনার্দো দ্য ভিঞ্চি কী ছিলেন? (জ্ঞান)
- (ক) নৃত্য শিল্পী (খ) বিজ্ঞানী  
 (গ) গণিতবিদ ● চিত্রশিল্পী
১৩. আলোর বেগ পরিমাপ করেন কে? (জ্ঞান)
- (ক) রবার্ট বয়েল (খ) কেপলার  
 (গ) গ্যালিলিও ● রোমার
১৪. কে বৃহস্পতির একটি উপগ্রহের গ্রহণ পর্যবেক্ষণ করে আলোর বেগ পরিমাপ করেন? (জ্ঞান)
- (ক) কেপলার ● রোমার  
 (গ) গ্যালিলিও (ঘ) ডা. গিলবার্ট
১৫. কোপারনিকাসের সৌরকেন্দ্রিক ধারণার গাণিতিক বর্ণনা দেন কে? (জ্ঞান)
- কেপলার (খ) টাইকোব্রাহের  
 (গ) কোপারনিকাস (ঘ) নিউটন
১৬. বস্তু পতনের নিয়ম-এর আবিষ্কারকের নাম কী? (জ্ঞান)
- গ্যালিলিও (খ) আর্কিমিডিস  
 (গ) আইনস্টাইন (ঘ) নিউটন
১৭. সৃষ্টিবিদ্যার ভিত্তি স্থাপন করে কে? (জ্ঞান)
- (ক) আইনস্টাইন (খ) টলেমি  
 (গ) অ্যারিস্টটল ● গ্যালিলিও
১৮. সরণ, গতি, ত্বরণ, সময় ইত্যাদির মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করেন কে?
- (ক) গ্যালিলিও (খ) আইনস্টাইন  
 (গ) ম্যাক্স প্ল্যাঙ্ক ● নিউটন
২৩. গ্যালিলিও কত সালে জন্মগ্রহণ করেন? (জ্ঞান)
- (ক) ১৪৪২ (খ) ১৪৬৪  
 ● ১৫৬৪ (ঘ) ১৬৭৪
২৪. নিচের কোনটি শিল্প বিপ্লবে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করেছিল? (উচ্চতর দক্ষতা)
- (ক) বায়ুকল (খ) বায়ুবাষ্প  
 ● বাষ্পীয় ইঞ্জিন (ঘ) ইউরেনিয়াম
২৫. কত সালে ম্যাক্সওয়েল আলোর তাড়িতচৌম্বক তরঙ্গ তত্ত্ব প্রদান করেন? (জ্ঞান)

- কি ১৮৩১                      খি ১৮৫৮  
 ● ১৮৬৪                      ঘি ১৮৮৪
২৬. ১৮৯৬ সালে তড়িৎ চৌম্বক তরঙ্গ ব্যবহার করে অধিক দূরত্বে মোর্সকোডে সংকেত পাঠান কে? (জ্ঞান)  
 কি হেনরিখ হার্জ                      খি লেজ  
 ● মার্কনী                      ঘি জগদীশ চন্দ্র বসু
২৭. জগদীশ চন্দ্র বসু কোন দেশের বিজ্ঞানী ছিলেন? (জ্ঞান)  
 কি ভারত                      খি চীন  
 ● বাংলাদেশ                      ঘি ইতালি
২৮. কোয়ান্টাম তত্ত্ব কখন আবিষ্কৃত হয়? (অনুধাবন)  
 কি অষ্টাদশ শতাব্দীতে                      খি ঊনবিংশ শতাব্দীর শেষে  
 ● বিংশ শতাব্দীর শুরুতে                      ঘি বিংশ শতাব্দীর শেষে
২৯. কোয়ান্টাম তত্ত্ব আবিষ্কার করেন কে? (জ্ঞান)  
 কি ম্যাক্সওয়েল                      খি হাইগেন  
 ● ম্যাক্স প্ল্যাঙ্ক                      ঘি নিউটন
৩০. আর্নেস্ট রাদারফোর্ড পরমাণু বিষয়ক যে তত্ত্ব প্রদান করেন তার নাম কী? (জ্ঞান)  
 কি রাদারফোর্ড তত্ত্ব                      খি বোর তত্ত্ব  
 গি কোয়ান্টাম তত্ত্ব                      ● নিউক্লীয় তত্ত্ব
৩১. হাইড্রোজেন পরমাণুর ইলেকট্রন স্তরের ধারণা প্রদান করেন কে? (জ্ঞান)  
 কি জন ডাল্টন                      খি আর্নেস্ট রাদারফোর্ড  
 গি বেকেরেল                      ● নিলস বোর
৩২. নিউক্লিয়াস ফিশনযোগ্য এটি যে আবিষ্কার করেন— (জ্ঞান)  
 কি ওটো হান ও প্ল্যাঙ্ক                      খি হেনরী ও স্ট্রেনম্যান  
 গি হেনরী ও লেঞ্জ                      ● ওটো হান ও স্ট্রেনম্যান
৩৩. সত্যেন্দ্রনাথ বসু কোন বিশ্ববিদ্যালয়ের প্রফেসর ছিলেন? (জ্ঞান)  
 কি অক্সফোর্ড                      খি ক্যালিফোর্নিয়া  
 গি কলকাতা                      ● ঢাকা
৩৪. প্ল্যাঙ্কের কোয়ান্টাম তত্ত্বের শূন্যতর প্রমাণ উপস্থাপন করেন কে? (জ্ঞান)  
 কি ম্যাক্সওয়েল                      খি আবদুস সালাম  
 গি সত্যেন্দ্রনাথ দত্ত                      ● সত্যেন্দ্রনাথ বসু
৩৫. সত্যেন্দ্রনাথ বসুর তত্ত্ব কী নামে পরিচিত? (জ্ঞান)  
 কি জুলি ও কুরি তত্ত্ব                      ● বোস-আইনস্টাইন সংখ্যায়ন  
 গি বসু তত্ত্ব                      ঘি আপেক্ষিক তত্ত্ব
৩৬. তাড়িত দুর্বল বল আবিষ্কারের জন্য নোবেল পুরস্কার দেওয়া হয় কত জনকে? (জ্ঞান)  
 কি দুই                      ● তিন  
 গি চার                      ঘি পাঁচ

৩৭. তাড়িত দুর্বল বল আবিষ্কারের জন্য নোবেল পুরস্কার দেওয়া হয় উপমহাদেশের কোন বিজ্ঞানীকে? (জ্ঞান)  
 কি চন্দ্রশেখর রমন                      ● আবদুস সালাম  
 গি সত্যেন্দ্রনাথ বসু                      ঘি স্যার জগদীশ চন্দ্র বসু
৩৮. রমনপ্রভাব কোন দেশের বিজ্ঞানীর আবিষ্কার? (জ্ঞান)  
 ● ভারত                      খি পাকিস্তান  
 গি আমেরিকা                      ঘি স্পেন
৩৯. কোন শতাব্দীতে মহাশূন্য অভিযান পরিচালনা করা হয়? (অনুধাবন)  
 কি ঊনবিংশ                      ● বিংশ  
 গি একবিংশ                      ঘি অষ্টাদশ
৪০. আবহাওয়ার পূর্বাভাস দানে ভূমিকা রাখছে— (অনুধাবন)  
 কি টেলিভিশন                      খি রেডিও  
 ● কৃত্রিম উপগ্রহ                      ঘি আইপ্যাড
৪১. মানুষ চাঁদে পদার্পণ করে কোন শতাব্দীতে? (জ্ঞান)  
 কি অষ্টাদশ                      খি ঊনবিংশ  
 ● বিংশ                      ঘি একবিংশ
৪২. পাখির ওড়া দেখে উড়োজাহাজের মডেল তৈরি করেন কে? (জ্ঞান)  
 কি রজার বেকন                      ● লিউনার্দো দ্য ভিঞ্চি  
 গি ওমর খৈয়াম                      ঘি রাইট ভ্রাতৃদ্বয়
৪৩. পরমাণুর প্রাথমিক ধারণা দেন কে? (জ্ঞান)  
 কি নিউটন                      খি বেকন  
 ● ডেমোক্রিটাস                      ঘি পিথাগোরাস
৪৪. ধাতুর ভেজাল নির্ণয় করতে প্রথম কে সমর্থ লাভ করেন? (জ্ঞান)  
 ● আর্কিমিডিস                      খি অ্যারিস্টটল  
 গি অ্যারিস্টার্কাস                      ঘি পিথাগোরাস
৪৫. কোন বিজ্ঞানী ক্যালকুলাস আবিষ্কার করেন? (জ্ঞান)  
 কি পিথাগোরাস                      গি আইনস্টাইন  
 ● নিউটন                      ঘি স্টিফেন হকিং
৪৬. হাইড্রোজেন পরমাণুর ইলেকট্রন স্তরের ধারণা দেন কে? (জ্ঞান)  
 কি রাদারফোর্ড                      ● নিলস বোর  
 গি ডি ব্রগলি                      ঘি বেকেরেল
৪৭. কে পরমাণু বিষয়ক নিউক্লীয় তত্ত্ব প্রদান করেন? (জ্ঞান)  
 ● আর্নেস্ট রাদারফোর্ড                      খি নিলস বোর  
 গি ক্লার্ক ম্যাক্সওয়েল                      ঘি ম্যাক্স প্ল্যাঙ্ক
৪৮. কে লিভারের নীতি আবিষ্কার করেন? (জ্ঞান)  
 ● আর্কিমিডিস                      খি অ্যারিস্টটল  
 গি পিথাগোরাস                      ঘি গ্যালিলিও
৪৯. আলোর তড়িৎ চুম্বকীয় তত্ত্বের বিকাশ ঘটান কে? (জ্ঞান)  
 ● ক্লার্ক ম্যাক্সওয়েল                      কি হেনরিখ হার্জ  
 গি মাইকেল ফ্যারাডে                      ঘি হেনরী

৫০. সর্বপ্রথম কে তড়িৎকোষ আবিষ্কার করেন? (জ্ঞান)
- ক) সাইমন ওহম                      খ) রবার্ট কিরশফ  
গ) আলোসান্দ্রো ভোল্টা                      ● ওয়েরস্টেড
৫১. ভারতীয় কোন বিজ্ঞানী পদার্থের ক্ষুদ্রতম কণার নাম দেন পরমাণু? (জ্ঞান)
- ক) কণাদ                      খ) আর্ষভট্ট  
● বরাহ মিহির                      ঘ) মহাবীর
৫২. “পর্যবেক্ষণ, পরীক্ষণ এবং সুশৃঙ্খলভাবে ভৌত রাশির সংজ্ঞার্থ ও এদের মধ্যে সম্পর্ক নির্ধারণ বৈজ্ঞানিক কর্মের মূলভিত্তি”।— উক্তিটি কার? (জ্ঞান)
- গ্যালিলিও                      খ) নিউটন  
গ) পিথাগোরাস                      ঘ) টলেমি
৫৩. সর্বপ্রথম বায়ুকলের ধারণা দেন কে? (জ্ঞান)
- ক) আল ফাজারী                      খ) আর্কিমিডিস  
● আল মাসুদী                      ঘ) কেপলার
৫৪. বস্তুর পতনের নিয়ম ও সৃতিবিদ্যার ভিত্তি স্থাপন করেন কে? (জ্ঞান)
- ক) নিউটন                      ● গ্যালিলিও  
গ) আর্কিমিডিস                      ঘ) কেপলার
৫৫. বিজ্ঞানে গুরুত্বপূর্ণ বিষয় হলো— (অনুধাবন)
- জ্ঞান                      খ) পদ্ধতি  
গ) দৃষ্টিভঙ্গি                      ঘ) পরিকল্পনা
৫৬. জার্মান বিজ্ঞানী স্নেল আবিষ্কার করেন— (অনুধাবন)
- ক) আলোর প্রতিফলনের সূত্র                      খ) আলোর তরঙ্গতত্ত্ব  
● আলোর প্রতিসরণের সূত্র                      ঘ) আলোর কোয়ান্টাম তত্ত্ব
৫৭. দুর্বল নিউক্লীয় বল এবং বিদ্যুৎ চৌম্বক বলদ্বয়কে একই বলের দুটি ভিন্নরূপ প্রমাণ করেন— (অনুধাবন)
- ক) প্রফেসর সালাম                      খ) স্টিভেন ওয়াইনবার্গ  
গ) শেলডন গ্লাশো                      ● উপরের সব
৫৮. ম্যাক্স প্ল্যাঙ্ক হলেন— (অনুধাবন)
- কোয়ান্টাম তত্ত্বের প্রতিষ্ঠাতা                      খ) তড়িৎ চুম্বক তত্ত্বের প্রতিষ্ঠাতা  
গ) আপেক্ষিক তত্ত্বের প্রতিষ্ঠাতা                      ঘ) তরঙ্গ তত্ত্বের প্রতিষ্ঠাতা
৫৯. সূর্যগ্রহণ সম্পর্কিত ভবিষ্যদ্বাণীর জন্য বিখ্যাত হলেন— (অনুধাবন)
- থেলিস                      খ) পিথাগোরাস  
গ) কোপারনিকাস                      ঘ) গ্যালিলিও
৬০. কে ঘটনা বা সত্যের পর্যবেক্ষণের ওপর বেশি গুরুত্ব আরোপ করতেন? (অনুধাবন)
- ফ্রান্সিস বেকন                      খ) গ্যালিলিও  
গ) অ্যারিস্টটল                      ঘ) নিউটন
৬১. বিংশ শতাব্দীতে আবিষ্কৃত হয় কোনটি? (অনুধাবন)

- ক) পুঁবতা                      খ) এটম  
গ) লিভার নীতি                      ● আইসোটোপ
৬২. আলোর তড়িৎ চুম্বকীয় তত্ত্বের বিকাশ ঘটান কে? (অনুধাবন)
- ক) হেনরিখ হার্জ                      ● জেমস ক্লার্ক ম্যাক্সওয়েল  
গ) লেঞ্জ                      ঘ) মাইকেল ফ্যারাডে
৬৩. পিথাগোরাসের বাদ্যযন্ত্র ও সংগীত বিষয়ক স্কেলের যে অবদান— (প্রয়োগ)
- তারের কম্পন বিষয়ক                      খ) তারের ভর বিষয়ক  
গ) তারের আকর্ষণ বিষয়ক                      ঘ) তারের প্রসারণ বিষয়ক
৬৪. আর্কিমিডিস গোলায় দর্পণে সূর্যের রশ্মি কেন্দ্রীভূত করে কৌশল আবিষ্কার করেন— (প্রয়োগ)
- ক) বিদ্যুৎ উৎপাদনের                      ● আগুন ধরানোর  
গ) তাপ উৎপাদনের                      ঘ) আলো উৎপাদনের
৬৫. পরমাণু ফিশনযোগ্য আবিষ্কার করে পারমাণবিক বোমার সূচনা করেন প্রথম— (উচ্চতর দক্ষতা)
- ক) ওটো হান                      খ) স্ট্রেসম্যান  
গ) রাদারফোর্ড                      ● ওটো হান ও স্ট্রেসম্যান
৬৬. তরঙ্গ ব্যবহার করে অধিক দূরত্বে মোর্সকোডে সংকেত পাঠানোর ব্যবস্থা উদ্ভাবন করে বেতার যোগাযোগের জন্মদান করেন— (জ্ঞান)
- মার্কনী                      খ) হেনরিখ হার্জ  
গ) ক্লার্ক ম্যাক্সওয়েল                      ঘ) মাইকেল ফ্যারাডে
৬৭. আবিষ্কার—আবিষ্কারকের নাম হলো— (প্রয়োগ)
- i. বাম্পীয় ইঞ্জিন — জেমস ওয়াট  
ii. কোয়ান্টাম তত্ত্ব — ম্যাক্সপ্ল্যাঙ্ক  
iii. এক্সরে — রন্টজেন
- নিচের কোনটি সঠিক?
- ক) i ও ii                      খ) ii ও iii  
গ) i ও iii                      ● i, ii ও iii
৬৮. নিউক্লিয়াস ফিউশনযোগ্য আবিষ্কারের সাথে সম্পর্ক আছে— (অনুধাবন)
- i. ওটো হান  
ii. নিউটন  
iii. স্ট্রেসমান
- নিচের কোনটি সঠিক?
- ক) i ও ii                      খ) ii ও iii  
● i ও iii                      ঘ) i, ii ও iii
৬৯. আধুনিক পদার্থবিজ্ঞানে স্থান—কালের ধারণায় পরিবর্তন এনেছে— (অনুধাবন)
- i. বোর তত্ত্ব  
ii. কোয়ান্টাম তত্ত্ব

- iii. আপেক্ষিক তত্ত্ব  
নিচের কোনটি সঠিক?  
ক) i ও ii ● ii ও iii  
গ) i ও iii ঘ) i, ii ও iii
৭০. নিউটনের মতে— (প্রয়োগ)  
i. স্থান হচ্ছে ত্রিমাত্রিক  
ii. স্থানের কোনো শুরু বা শেষ নেই  
iii. সময়ের শুরু আছে বা শেষ নেই  
নিচের কোনটি সঠিক?  
● i ও ii খ) ii ও iii  
গ) i ও iii ঘ) i, ii ও iii
৭১. বিজ্ঞানীদের নামের সাথে আবিষ্কারের মিল দেখা যায়— (অনুধাবন)  
i. রন্টজেন—এক্সরে  
ii. বেকেরেল—তেজস্ক্রিয়তা  
iii. ম্যাক্স প্ল্যাঙ্ক—কোয়ান্টাম তত্ত্ব  
নিচের কোনটি সঠিক?  
ক) i ও ii খ) i ও iii  
গ) ii ও iii ● i, ii ও iii
৭২. থেলিস সম্পর্কে সঠিক উক্তি হলো— (অনুধাবন)  
i. থেলিস সূর্যগ্রহণ সম্পর্কিত ভবিষ্যৎ বাণী করে  
ii. থেলিস লোডস্টোনের চৌম্বক ধর্ম সম্পর্কে জানতেন  
iii. কম্পমান তারের ওপর থেলিসের কাজ স্থায়ী অবদান রেখেছিল  
নিচের কোনটি সঠিক?  
● i ও ii খ) i ও iii  
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii
৭৩. আলোক তত্ত্বের ক্ষেত্রে উল্লেখযোগ্য অবদান রাখেন— (অনুধাবন)  
i. আল-মাসুদী  
ii. আল হাজেন  
iii. ইবনে আল হাইথাম  
নিচের কোনটি সঠিক?  
ক) i ও ii ● i ও iii  
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii
৭৪. ত্রয়োদশ শতাব্দী থেকে ষোড়শ শতাব্দী পর্যন্ত বিজ্ঞানে অবদান রাখেন— (অনুধাবন)  
i. হাইগেন  
ii. রজার বেকন  
iii. লিউনার্দো দ্য ভিঞ্চি  
নিচের কোনটি সঠিক?  
ক) i ও ii খ) i ও iii  
● ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

৭৫. নিউটন তার বিশ্বয়কর প্রতিভার দ্বারা আবিষ্কার করেন— (অনুধাবন)  
i. বলবিদ্যার বিখ্যাত তিনটি সূত্র  
ii. সৃতিবিদ্যা  
iii. বিশ্বজনীন মহাকর্ষ সূত্র  
নিচের কোনটি সঠিক?  
ক) i ও ii ● i ও iii  
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii
৭৬. তাড়িতচৌম্বক তরঙ্গের মাধ্যমে একস্থান থেকে অন্যস্থানে শক্তি প্রেরণে সক্ষম হন— (অনুধাবন)  
i. মার্কনী  
ii. ক্লার্ক ম্যাক্সওয়েল  
iii. জগদীশ চন্দ্র বসু  
নিচের কোনটি সঠিক?  
ক) i ও ii ● i ও iii  
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii
৭৭. ঊনবিংশ শতাব্দীর শেষের দিকে পদার্থবিজ্ঞানে অসামান্য অবদান রাখেন— (অনুধাবন)  
i. নিলস বোর  
ii. বেকেরেল  
iii. রন্টজেন  
নিচের কোনটি সঠিক?  
● i ও ii খ) i ও iii  
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii
৭৮. “বোস-আইনস্টাইন সংখ্যায়ন” এর সাথে জড়িত— (অনুধাবন)  
i. স্যার জগদীশ চন্দ্র বসু  
ii. অ্যালবার্ট আইনস্টাইন  
iii. সত্যেন্দ্রনাথ বসু  
নিচের কোনটি সঠিক?  
ক) i ও ii খ) i ও iii  
● ii ও iii ঘ) i, ii ও iii
৭৯. তাড়িত দুর্বল বল আবিষ্কার করেন— (অনুধাবন)  
i. আবদুস সালাম  
ii. স্টিভেন ওয়াইনবার্গ  
iii. শেলডন গ্লাশো  
নিচের কোনটি সঠিক?  
ক) i ও ii ● i ও iii  
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii
৮০. অষ্টাদশ শতাব্দীর মধ্যভাগ হতে ঊনবিংশ শতাব্দীর মধ্যভাগ পর্যন্ত ইংল্যান্ডে শিল্প বিপ্লব সংঘটিত হয়। কারণ— (উচ্চতর দক্ষতা)  
i. ভৌতবিজ্ঞানের বিকাশ ঘটে ফলে কারিগরি ক্ষেত্রে নাটকীয় উন্নতি সাধিত হয়

ii. বিজ্ঞানীদের গবেষণালব্ধ বিষয়ের সাহায্যে বিভিন্ন যন্ত্রপাতির আবিষ্কার হয়

iii. শিল্পপন্ডিতির বিজ্ঞান সাধনার পেছনে বিনিয়োগ করেন

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii                      খ) i ও iii  
গ) ii ও iii                    ● i, ii ও iii

৮১. পরমাণুর নিউক্লিয়াস আহিত থাকে— (অনুধাবন)

- ক) ঋণাত্মকভাবে              খ) নিশ্চলভাবে  
● ধনাত্মকভাবে              ঘ) নিরপেক্ষভাবে

৮২. নিউক্লিয়াস কী দ্বারা গঠিত? (উচ্চতর দক্ষতা)

- ক) ইলেকট্রন ও প্রোটন              খ) ইলেকট্রন ও নিউট্রন  
গ) প্রোটন ও বোসন              ● প্রোটন ও নিউট্রন

৮৩. ইলেকট্রন নিউক্লিয়াসের কোথায় ঘোরে? (অনুধাবন)

- ক) উপরে                      খ) নিচে  
গ) ভেতরে                      ● চারপাশে

৮৪. 'পরমাণুর নিউক্লিয়াস ধনাত্মকভাবে আহিত' এটি কোন শতকের আবিষ্কার? (অনুধাবন)

- ক) ঊনবিংশ শতাব্দীর শেষে              ● বিংশ শতাব্দীর শুরুতে  
গ) বিংশ শতাব্দীর শেষে              ঘ) একবিংশ শতাব্দীর শুরুতে

৮৫. পদার্থবিজ্ঞানের বিস্ময়কর অগ্রগতি ঘটে কোন শতাব্দীতে? (জ্ঞান)

- ক) অষ্টাদশ শতাব্দীতে              ● পঞ্চদশ শতাব্দীতে  
গ) বিংশ শতাব্দীতে              ঘ) ঊনবিংশ শতাব্দীতে

৮৬. প্রকৃতির মৌলিক নিয়মগুলো আবিষ্কার কোন বিজ্ঞানের অবদান? (অনুধাবন)

- পদার্থবিজ্ঞান                      খ) জ্যোতির্বিদ্যা  
গ) জীববিজ্ঞান                      ঘ) ভূবিদ্যা

৮৭. পদার্থবিজ্ঞানের প্রকৃত উদ্দেশ্য হচ্ছে— (উচ্চতর দক্ষতা)

- i. প্রকৃতির রহস্য উদঘাটন করা  
ii. প্রকৃতির নিয়মগুলো অনুধাবন করা  
iii. প্রাকৃতিক ঘটনাগুলো ব্যাখ্যা করা

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii                      খ) i ও iii  
গ) ii ও iii                    ● i, ii ও iii

৮৮. পদার্থবিজ্ঞান আমাদের— (অনুধাবন)

- i. কল্পনাকে উদ্দীপ্ত করে  
ii. পর্যবেক্ষণ ক্ষমতা বৃদ্ধি করে  
iii. চিন্তাশক্তির বিকাশ ঘটায়

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii                      খ) i ও iii  
গ) ii ও iii                    ● i, ii ও iii

৮৯. পদার্থবিজ্ঞানের পদ্ধতি ও যন্ত্রপাতি ব্যবহার করা হয়—(প্রয়োগ)

- i. চিকিৎসাবিজ্ঞানে  
ii. মনোবিজ্ঞানে  
iii. রাষ্ট্রবিজ্ঞানে  
নিচের কোনটি সঠিক?

- i ও ii                      খ) i ও iii  
গ) ii ও iii                    ঘ) i, ii ও iii

৯০. যেসব রাশি স্বাধীন অর্থাৎ অন্য রাশির ওপর নির্ভর করে না তাকে কী বলে? (জ্ঞান)

- ক) যৌগিক রাশি                      খ) মকর রাশি  
গ) লব্ধ রাশি                      ● মৌলিক রাশি

৯১. নিচের কোনটি লব্ধ রাশি? (অনুধাবন)

- ক) ভর                              খ) দীপন ক্ষমতা  
গ) তড়িৎপ্রবাহ                      ● ঘনত্ব

৯২. নিচের কোন রাশি অন্য রাশির ওপর নির্ভরশীল? (জ্ঞান)

- ক) তাপমাত্রা                      ● ওজন  
গ) তড়িৎ প্রবাহ                      ঘ) দীপন ক্ষমতা

৯৩. প্রধানত কয়টি রাশিকে মৌলিক রাশি বলে? (জ্ঞান)

- ৭টি                              খ) ৮টি  
গ) ১১টি                              ঘ) ১৩টি

৯৪. কোনটি মৌলিক রাশি নয়? (জ্ঞান)

- কাজ                              খ) পদার্থের পরিমাণ  
গ) সময়                              ঘ) ভর

৯৫. যাদের জীবন নেই তাদের সম্পর্কিত বিজ্ঞানকে বলা হয়—(অনুধাবন)

- ক) পদার্থবিজ্ঞান                      ● ভৌতবিজ্ঞান  
গ) জীববিজ্ঞান                      ঘ) রসায়ন বিজ্ঞান

৯৬. ভৌতজগতে যা কিছু পরিমাপ করা যায় তাকে কী বলে?(জ্ঞান)

- ক) মাত্রা                              ● রাশি  
গ) একক                              ঘ) ভর

৯৭. যে একক মৌলিক একক থেকে প্রতিপাদিত হয়েছে তাকে কী একক বলা হয়? (জ্ঞান)

- লব্ধ একক                      খ) সিজিএস একক  
গ) এসআই একক                      ঘ) দেশীয় একক

৯৮. সঠিক সমীকরণ কোনটি? (অনুধাবন)

- ক) বল = ভর × ত্বরণ                      খ) বল = ভর ×  $\frac{ত্বরণ}{সময়}$

- বল = ভর ×  $\frac{দূরত্ব}{সময়^2}$                       ঘ) বল = ভর ×  $\frac{সময়^2}{দূরত্ব}$

৯৯. কোনটি মৌলিক রাশি? (অনুধাবন)

- ক) ঘনত্ব                              খ) আয়তন  
গ) বল                              ● ভর

১০০. কোন রাশিটি অন্য রাশির ওপর নির্ভরশীল? (অনুধাবন)

- ক) তাপমাত্রা ● ওজন  
গ) তড়িৎপ্রবাহ ঘ) দীপন ক্ষমতা

১০১. নিচের তথ্যগুলো লক্ষ কর— (অনুধাবন)

- i. তাপ মৌলিক রাশি  
ii. দীপন তীব্রতা মৌলিক রাশি  
iii. তড়িৎ প্রবাহ মৌলিক রাশি  
নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii খ) i ও iii  
গ) ii ও iii ● i, ii ও iii

১০২. মৌলিক রাশির অন্তর্ভুক্ত হলো— (অনুধাবন)

- i. দৈর্ঘ্য, ভর, পদার্থের পরিমাপ  
ii. সময়, তাপমাত্রা  
iii. তড়িৎ প্রবাহ, দীপন ক্ষমতা  
নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii খ) i ও iii  
গ) ii ও iii ● i, ii ও iii

১০৩. মৌলিক রাশির ওপর নির্ভর করে—

- i. শক্তি  
ii. তড়িৎ প্রবাহ  
iii. কাজ  
নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii ● i ও iii  
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

১০৪. নিচের সূত্রগুলো লক্ষ কর— (জ্ঞান)

i. বল = ভর × ত্বরণ

ii. নিউটন =  $\frac{১ \text{ কিলোগ্রাম} \times ১ \text{ মিটার}}{\text{সেকেন্ড}^২}$

iii. বল = ভর ×  $\frac{\text{দূরত্ব}}{\text{সময়}^২}$

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii খ) i ও iii  
গ) ii ও iii ● i, ii ও iii

১০৫. সময়ের একক নির্ধারণে কোন তেজস্ক্রিয় পদার্থ ব্যবহার করা হয়? (জ্ঞান)

- ক) ইউরেনিয়াম ● সিজিয়াম  
গ) রেডিয়াম ঘ) থোরিয়াম

১০৬. আদর্শ ভরের সিলিন্ডারের ব্যাস ও উচ্চতা কত? (জ্ঞান)

- ব্যাস ৩.৩ cm ও উচ্চতা ৩.৩ cm খ) ব্যাস ৩.৩ cm ও উচ্চতা ৯.৩ cm

গ) ব্যাস ৯.৩ cm ও উচ্চতা ৩.৩ cm ঘ) ব্যাস ৯.৩ cm ও উচ্চতা ৯.৩ cm

১০৭. স্যাশ্রে শহরটি কোন দেশে অবস্থিত? (জ্ঞান)

- ক) ইংল্যান্ড ● ফ্রান্স  
গ) ইতালি ঘ) জার্মানি

১০৮. মোল পরিমাপে কোন কার্বন ব্যবহৃত হয়? (জ্ঞান)

- ক) কার্বন-11 ● কার্বন-12  
গ) কার্বন-13 ঘ) কার্বন-14

১০৯. যে আদর্শ পরিমাপের সাথে তুলনা করে ভৌত রাশিকে পরিমাপ করা হয় তাকে কী বলে? (জ্ঞান)

- ক) পরিমাপ খ) ভর  
গ) মৌলিক রাশি ● পরিমাপের একক

১১০. মিটার, কিলোগ্রাম, সেকেন্ড ইত্যাদি কিসের উদাহরণ? (অনুধাবন)

- ক) পরিমাপের ● পরিমাপের এককের  
গ) রাশি ঘ) দৈর্ঘ্য, ভর

১১১. দীপন ক্ষমতা কোন প্রকার রাশি? (জ্ঞান)

- ক) লক্ষ ● মৌলিক  
গ) মিশ্র ঘ) যৌগিক

১১২. মিটার কিসের একক? (জ্ঞান)

- ক) ভরের খ) সময়ের  
● দৈর্ঘ্যের ঘ) তাপমাত্রার

১১৩. সময়ের একক কী? (জ্ঞান)

- ক) মিটার খ) কিলোগ্রাম  
● সেকেন্ড ঘ) মোল

১১৪. আন্তর্জাতিক পদ্ধতিতে তাপমাত্রার একক কী? (জ্ঞান)

- ক) জুল খ) নিউটন  
গ) প্যাসকেল ● কেলভিন

১১৫. আন্তর্জাতিক পদ্ধতিতে তড়িৎ প্রবাহের একক কী? (জ্ঞান)

- ক) ভোল্ট ● অ্যাম্পিয়ার  
গ) ওহম ঘ) কেলভিন

১১৬. দীপন তীব্রতার একক কোনটি? (জ্ঞান)

- ক) কেলভিন খ) অ্যাম্পিয়ার  
● ক্যান্ডেলা ঘ) মোল

১১৭. আন্তর্জাতিক পদ্ধতিতে পদার্থের পরিমাণের একক কী? (জ্ঞান)

- ক) গ্রাম খ) কিলোগ্রাম  
● মোল ঘ) পাউন্ড

১১৮. 1 fm = কত? (প্রয়োগ)

- ক)  $10^{-11}$ F খ)  $10^{-11}$ m  
গ)  $10^{-11}$ s ●  $10^{-15}$ m

১১৯. 5 Em = কত জুল? (প্রয়োগ)

- কি  $5 \times 10^{12}$  জুল      খি  $5 \times 10^{14}$  জুল  
গি  $5 \times 10^{17}$  জুল      ●  $5 \times 10^{18}$  জুল
১২০. আন্তর্জাতিক পদ্ধতিতে (SI) ভরের একক কোনটি? (জ্ঞান)  
কি গ্রাম      ● কিলোগ্রাম  
গি মোল      ঘি পাউন্ড
১২১. কোনো কিছু পরিমাণ নির্ণয় করাকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)  
● পরিমাপ      খি ওজন      গি ভর      ঘি বল
১২২.  $10^6 \div 10^4 =$  কত? (প্রয়োগ)  
কি  $10^{10}$       খি  $10^6$   
●  $10^2$       ঘি 10
১২৩.  $1 \text{ aW}$  সমান কত ওয়াট? (জ্ঞান)  
কি  $10^{-12}$       ●  $10^{-18}$   
গি  $10^{-24}$       ঘি  $10^{-30}$
১২৪. এককের আন্তর্জাতিক পদ্ধতিকে সংক্ষেপে কী বলা হয়? (জ্ঞান)  
● SI      খি CGS  
গি MKS      ঘি ISU
১২৫. কোন সাল থেকে দুনিয়াজুড়ে বিভিন্ন রাশির একই রকম একক চালু করার সিদ্ধান্ত হয়? (জ্ঞান)  
কি ১৯৬৫      খি ১৯০৬  
● ১৯৬০      ঘি ১৯৯০
১২৬. এক গিগা কত জুলের সমান? (জ্ঞান)  
●  $10^9$  জুল      খি  $10^{12}$  জুল  
গি  $10^6$  জুল      ঘি  $10^{-9}$  জুল
১২৭. মাইক্রো অ্যাম্পিয়ার ( $\mu\text{A}$ ) = কত? (জ্ঞান)  
কি  $10^6$  অ্যাম্পিয়ার      খি  $10^3$  অ্যাম্পিয়ার  
●  $10^{-6}$  অ্যাম্পিয়ার      ঘি  $10^{-9}$  অ্যাম্পিয়ার
১২৮. কোনটি লক্ষ একক? (অনুধাবন)  
কি ক্যাভেলা      ● নিউটন  
গি কেলভিন      ঘি অ্যাম্পিয়ার
১২৯. 10 গিগা জুল এর সঠিক সংকেত কোনটি? (জ্ঞান)  
কি 10 gj      খি 10 Gj  
গি 10 gJ      ● 10 GJ
১৩০. এককের উপসর্গ ব্যবহার নিচের কোনটি সঠিক? (প্রয়োগ)  
কি mmF      খি muF  
গি  $\mu\text{nF}$       ● pF
১৩১. 4 ন্যানো সেকেন্ডের সঠিক সংকেত কোনটি? (জ্ঞান)  
কি 4 NS      খি 4 nS  
● 4 ns      ঘি 4 Ns
১৩২. আন্তর্জাতিক পদ্ধতিতে মৌলিক একক কোনটি? (অনুধাবন)  
● অ্যাম্পিয়ার      খি জুল

- গি ওয়াট      ঘি ভোল্ট
১৩৩. কোন রাশি দুটির একক অভিন্ন? (অনুধাবন)  
কি তাপ, তাপমাত্রা      ● কাজ, শক্তি  
গি কাজ, ক্ষমতা      ঘি শক্তি, ক্ষমতা
১৩৪. সময়ের একক নির্ধারণে কোন তেজস্ক্রিয় পদার্থ ব্যবহার করা হয়? (অনুধাবন)  
কি রেডিয়াম      খি পোলোনিয়াম  
● সিজিয়াম      ঘি ইউরেনিয়াম
১৩৫. মৌলিক রাশির এককসমূহ— (অনুধাবন)  
i. হতে হবে অপরিবর্তিত  
ii. সহজে পুনরুৎপাদন করা যাবে না  
iii. অন্য এককগুলোর উপর নির্ভর করে না  
নিচের কোনটি সঠিক?  
কি i ও ii      খি ii ও iii  
● i ও iii      ঘি i, ii ও iii
১৩৬. নিচের সম্পর্কগুলো লব কর : (অনুধাবন)  
i. 1 পেটামিটার =  $10^{15}$  m  
ii. 1 পিকোমিটার =  $10^{-12}$  m  
iii. 1 ন্যানোমিটার =  $10^{-9}$  m  
নিচের কোনটি সঠিক?  
কি i ও ii      খি ii ও iii  
গি i ও iii      ● i, ii ও iii
১৩৭. মৌলিক রাশি— (অনুধাবন)  
i. স্বাধীন  
ii. অন্য রাশির উপর নির্ভর করে  
iii. অন্যান্য রাশি এর উপর নির্ভর করে  
নিচের কোনটি সঠিক?  
কি i ও ii      খি ii ও iii  
● i ও iii      ঘি i, ii ও iii
১৩৮. দীপন তীব্রতার— (অনুধাবন)  
i. এককের প্রতীক Cd  
ii. এসআই একক ক্যাভেলা  
iii. প্রতীক Iv  
নিচের কোনটি সঠিক?  
কি i ও ii      খি ii ও iii  
গি i ও iii      ● i, ii ও iii
১৩৯. বিবৃতিগুলো লব কর— (উচ্চতর দক্ষতা)  
i. ভর পরিমাপে ব্যবহৃত সংকর ধাতুর তৈরি সিলিন্ডারটির ব্যাস 3.9 cm এবং উচ্চতা 3.9 cm

ii. পানির ত্রৈধবিন্দুর তাপমাত্রার  $\frac{1}{273.16}$  ভাগকে এক কেলভিন বলে

iii. সিজিয়াম-133 পরমাণু 1 সেকেন্ডে 9192631770টি স্পন্দন সম্পন্ন করে

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii                      খ) i ও iii  
গ) ii ও iii                      ● i, ii ও iii

১৪০. সময়ের মাত্রা হলো— (জ্ঞান)

- ক) L                              ● T  
গ) I                              ঘ) O

১৪১. দৈর্ঘ্যের মাত্রাকে কী দিয়ে প্রকাশ করা হয়? (জ্ঞান)

- ক) M                              খ) T  
● L                              ঘ) F

১৪২. রাশির মাত্রা নির্দেশ করতে ব্যবহার করা হয়— (উচ্চতর দক্ষতা)

- ক) রেখা বন্ধনী                      খ) প্রথম বন্ধনী  
গ) দ্বিতীয় বন্ধনী                      ● তৃতীয় বন্ধনী

১৪৩. কোনটি বলের মাত্রা সমীকরণ? (অনুধাবন)

- ক)  $[ML^2T^{-2}]$                       খ)  $[ML^2T^{-3}]$   
গ)  $[MLT^{-1}]$                       ●  $[MLT^{-2}]$

১৪৪. দীপন তীব্রতার মাত্রা কোনটি? (জ্ঞান)

- ক) I                              ● J  
গ) L                              ঘ) M

১৪৫. মাত্রা সমীকরণের সীমাবদ্ধতা— (উচ্চতর দক্ষতা)

i. মাত্রা সমীকরণের সাহায্যে সকল ভৌত সমস্যা সমাধান করা যায় না

ii. বলবিদ্যা ছাড়া পদার্থবিজ্ঞানের অন্য কোনো শাখায় মাত্রা সমীকরণ ব্যবহার করা যায় না

iii. মাত্রা সমীকরণের সাহায্যে কোনো রাশির একক জানা যায়

নিচের কোনটি সঠিক?

- i ও ii                      খ) i ও iii  
গ) ii ও iii                      ঘ) i, ii ও iii

১৪৬. নিচের তথ্যগুলো লক্ষ কর— (অনুধাবন)

i. বল প্রয়োগে বস্তুর সরণ হয়

ii. বল = ভর  $\times$  ত্বরণ

iii. বলের মাত্রা সমীকরণ  $[MLT^{-2}]$

নিচের কোনটি সঠিক?

- i ও ii                      খ) i ও iii  
গ) ii ও iii                      ঘ) i, ii ও iii

১৪৭. নিচের বিবরণগুলো লব কর— (অনুধাবন)

i. আপেক্ষিক রোধের একক m, মাত্রা সমীকরণ  $[ML^{-3}T^3I^{-2}]$

ii. তড়িৎ তীব্রতার একক  $NC^{-1}$ , মাত্রা সমীকরণ  $[MLT^{-3}I^{-1}]$

iii. তাপধারণ ক্ষমতার একক  $JK^{-1}$ , মাত্রা সমীকরণ  $[ML^2T^{-2}\theta^{-1}]$

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii                      খ) i ও iii  
● ii ও iii                      ঘ) i, ii ও iii

১৪৮. নিচের মাত্রাগুলো লক্ষ কর—

(অনুধাবন)

i.  $[F] = [MLT^{-2}]$

ii.  $[a] = [LT^{-2}]$

iii.  $[at^2] = [L^2]$

নিচের কোনটি সঠিক?

- i ও ii                      খ) ii ও iii  
গ) i ও iii                      ঘ) i, ii ও iii

■ □ স্ক্রু গজের লঘিষ্ঠ গণন 0.01 mm এবং বৃত্তাকার স্কেলের ভাগ

সংখ্যা 100 হলে, পিচ কত? (প্রয়োগ)

- 1 mm                      খ) 0.1 mm  
গ) 0.01 cm                      ঘ) 0.001 cm

১৪৯. একটি সরাইড ক্যালিপার্সে প্রধান স্কেলের ক্ষুদ্রতম এক ঘরের মান 1mm ও ভার্নিয়ার স্কেলের ভাগসংখ্যা 20 হলে এই স্কেলটি দিয়ে কতটুকু সূক্ষ্মভাবে পরিমাপ করা যাবে? (প্রয়োগ)

- ক) 0.01 mm                      খ) 0.005 mm  
গ) 0.01 cm                      ● 0.005 cm

১৫০. যান্ত্রিক ত্রুটি শূন্য একটি স্ক্রু গজের বৃত্তাকার ভাগ সংখ্যা x, লঘিষ্ঠ গণন y এবং স্ক্রুর পিচ z হলে নিচের কোনটি সঠিক? (উচ্চতর দক্ষতা)

- ক)  $x = yz$                       খ)  $y = zx$   
●  $z = xy$                       ঘ)  $xyz = 1$

১৫১. একটি দণ্ডকে সরাইড ক্যালিপার্সের দুই চোয়ালের মাঝে রাখার ফলে প্রধান স্কেল পাঠ ও ভার্নিয়ার সমপাতন যথাক্রমে 4 cm ও 7 cm পাওয়া গেল। ভার্নিয়ার ধ্রুবক 0.1 mm হলে দণ্ডটির দৈর্ঘ্য কত? (প্রয়োগ)

- 4.07 cm                      খ) 4.7 cm  
গ) 4.07 mm                      ঘ) 4.7 mm

১৫২. মিটার স্কেল ব্যবহার করে কোনটি পর্যন্ত সঠিকভাবে মাপা হয়? (অনুধাবন)

- মিলিমিটার                      খ) মাইক্রোমিটার  
গ) ন্যানোমিটার                      ঘ) সেন্টিমিটার

১৫৩. ভার্নিয়ার স্কেল কে আবিষ্কার করেন? (জ্ঞান)

- ক) পিয়েরে দ্য কুবার্তা                      খ) জেমস ভার্নিয়ার  
● পিয়েরে ভার্নিয়ার                      ঘ) লিও ভার্নিয়ার

১৫৪. পিয়েরে ভার্নিয়ার পেশায় ছিলেন— (জ্ঞান)

- ক) চিকিৎসক ● গণিতবিদ  
গ) পদার্থবিদ্যা ☒ প্রাণিবিজ্ঞানী

১৫৫. মূল স্কেলের পাঠ 14 মিমি, ভার্নিয়ার ধ্রুবক 0.1 মিমি এবং ভার্নিয়ার পাঠ 3 হলে মোট পাঠ কত হবে? (প্রয়োগ)

- ক) 14.3 সেমি ☒ 1.43 মিমি  
● 14.3 মিমি ☒ 143 মিমি

১৫৬. ভার্নিয়ার কোনো দাগ যদি প্রধান স্কেলের কোনো দাগের সাথে মিলে যায় বা দাগের সবচেয়ে কাছাকাছি থাকে তবে ঐ দাগই হবে— (অনুধাবন)

- ক) ভার্নিয়ার ধ্রুবক ☒ যান্ত্রিক ত্রুটি  
● ভার্নিয়ার সমপাতন ☒ ভার্নিয়ার ক্যালিপার্স

১৫৭. প্রধান স্কেল পাঠ  $m$ , ভার্নিয়ার সমপাতন  $V$  এবং ভার্নিয়ার ধ্রুবক  $VC$  হলে দন্ডের দৈর্ঘ্য নির্ণয়ের সূত্র হবে— (উচ্চতর দক্ষতা)

- ক)  $L = M + VC$  ☒  $L = MV + VC$   
গ)  $L = MVC + V$  ●  $L = M + V \times VC$

১৫৮. ভার্নিয়ার ধ্রুবককে নিচের কোন সংকেত দ্বারা প্রকাশ করা হয়? (জ্ঞান)

- ক)  $L$  ●  $VC$   
গ)  $V$  ☒  $M$

১৫৯. ফাঁপা নলের অন্তর্ব্যাস মাপা যায় কোন যন্ত্রের সাহায্যে? (জ্ঞান)

- ক) স্ক্রু গজ ☒ মিটার স্কেল  
গ) ভার্নিয়ার স্কেল ● স্লাইড ক্যালিপার্স

১৬০. একটি সিলিন্ডারের ব্যাস নির্ণয়ের ক্ষেত্রে কোন যন্ত্র ব্যবহার করা হয়? (জ্ঞান)

- ক) মিটার স্কেল ☒ ভার্নিয়ার স্কেল  
● স্লাইড ক্যালিপার্স ☒ সেন্টিমিটার স্কেল

১৬১. স্ক্রু গজের সাহায্যে নিচের কোনটির ব্যাসার্ধ নির্ণয় করা হয়? (জ্ঞান)

- ক) বেলনের উচ্চতা  
● তারের ব্যাসার্ধ  
গ) ফাঁপা নলের অন্তর্ব্যাস  
☒ ফাঁপা নলের বহির্ব্যাস

১৬২. স্ক্রু গজের টুপি  $T$  একবার ঘুরালে এর যতটুকু সরণ ঘটে এবং রৈখিক স্কেল বরাবর যে দৈর্ঘ্য অতিক্রম করে তাকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)

- পিচ ☒ লঘিষ্ঠ গণন  
গ) শূন্য ত্রুটি ☒ পিছট ত্রুটি

১৬৩. বৃত্তাকার স্কেলের ভাগ সংখ্যা 50 হলে লঘিষ্ঠ গণন কত? (প্রয়োগ)

- 0.02 মিমি ☒ 0.04 মিমি  
গ) 40 মিমি ☒ 50 মিমি

১৬৪. একটি তারকে একটি স্ক্রু গজে স্থাপন করার পর যে পাঠ পাওয়া গেল তা হচ্ছে রৈখিক স্কেল পাঠ 2 mm, বৃত্তাকার স্কেলের ভাগ সংখ্যা 30 এবং লঘিষ্ঠ গণন 0.01 mm। তারটির ব্যাস কত? (প্রয়োগ)

- ক) 1.6 mm ☒ 2.2 mm  
● 2.3 mm ☒ 3.4 mm

১৬৫. খুব অল্প জিনিসের ভর সূক্ষ্মভাবে নির্ণয় করতে হয়— (অনুধাবন)

- ক) নিক্তি দ্বারা ● তুলা যন্ত্র দ্বারা  
গ) উভয়টি দ্বারা ☒ স্ক্রু গজ দ্বারা

১৬৬. স্ক্রু সময় ব্যবধান পরিমাপের জন্য কোনটি ব্যবহার করা হয়? (জ্ঞান)

- স্টপ ওয়াচ ☒ রিস্ট ওয়াচ  
গ) টেবিল ক্লক ☒ ওয়াল ক্লক

১৬৭. একটি দন্ডকে স্লাইড ক্যালিপার্সে স্থাপনের পর যে পাঠ পাওয়া গেল তা হচ্ছে প্রধান স্কেল 2 cm, ভার্নিয়ার পাঠ 3 এবং ভার্নিয়ার ধ্রুবক 1 mm দন্ডটির দৈর্ঘ্য কত? (প্রয়োগ)

- ক) 2.03 cm ● 2.3 cm  
গ) 2.03 mm ☒ 2.3 mm

১৬৮. ভার্নিয়ার ধ্রুবক-এর মান কত? (জ্ঞান)

- 0.01 সেমি ☒ 1 মিমি  
গ) 0.0001 মিমি ☒ 0.02 মিমি

১৬৯. স্ক্রু গজের বৃত্তাকার স্কেলের শূন্য দাগ রৈখিক স্কেলের শূন্য দাগের নিচে যান্ত্রিক ত্রুটি হবে— (অনুধাবন)

- ধনাত্মক ☒ ঋণাত্মক  
গ) নিরপেক্ষ ☒ নিক্তি

১৭০. পাতের পুরুত্ব নির্ণয়ে কোনটি ব্যবহার করতে হয়? (অনুধাবন)

- ক) স্লাইড ক্যালিপার্স ☒ ভার্নিয়ার স্কেল  
● স্ক্রু গজ ☒ স্পিঞ্জ নিক্তি

১৭১. একটি তারের দৈর্ঘ্য 7.5 সেন্টিমিটার। কোন যন্ত্রের সাহায্যে দ্রুত ও সহজভাবে এই দৈর্ঘ্য মাপা যাবে? (অনুধাবন)

- ক) স্লাইড ক্যালিপার্স ☒ স্ক্রু গজ  
● মিটার স্কেল ☒ ভার্নিয়ার স্কেল

১৭২. সিলিন্ডারের ব্যাস মাপা যেতে পারে কোন যন্ত্রের সাহায্যে? (অনুধাবন)

- ক) গজ লাঠি ● স্লাইড ক্যালিপার্স  
গ) ভার্নিয়ার স্কেল ☒ মিটার স্কেল

১৭৩. দৈর্ঘ্য মাপার সবচেয়ে সরল যন্ত্র— (অনুধাবন)

- ক) ভার্নিয়ার স্কেল ● মিটার স্কেল  
গ) স্লাইড ক্যালিপার্স ☒ সনোমিটার

১৭৪. কোন স্কেলের সাহায্যে মিলিমিটারের ভগ্নাংশ সঠিকভাবে নির্ণয় করা যায়? (অনুধাবন)

- ক) মিটার স্কেল ● ভার্নিয়ার স্কেল



১৮৭. স্লাইড ক্যালিপার্সের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য— (জ্ঞান)

i.  $L = M + V \times VC$

ii.  $d = L + C \times LC$

iii.  $M = L - V \times VC$

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii

খ) ii ও iii

● i ও iii

ঘ) i, ii ও iii

১৮৮. স্লাইড ক্যালিপার্সের ব্যবহার হলো— (উচ্চতর দক্ষতা)

i. ফাঁপা নলের অন্তর্ব্যাস নির্ণয়ে

ii. ফাঁপা নলের বহির্ব্যাস নির্ণয়ে

iii. বস্তুর আয়তন নির্ণয়ে

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i

খ) ii

গ) i ও ii

● i, ii ও iii

১৮৯. একটি ঘনকের বাহুর দৈর্ঘ্য 6 cm এবং একটি গোলকের ব্যাস 6 cm। এদের অনুপাত কত? (প্রয়োগ)

ক) 1 : 2

খ) 2 : 1

● 1.9 : 1

ঘ) 1 : 1.9

১৯০.  $\frac{7}{22}$  m দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট একটি সিলিন্ডারের ব্যাস কত হলে এর আয়তন  $4m^3$  হবে? (জ্ঞান)

ক) 1 m

খ) 2 m

গ) 3 m

● 4 m

১৯১. পরিমাপের ক্ষেত্রে কয় ধরনের ত্রুটি থাকতে পারে? (জ্ঞান)

ক) ২

● ৩

গ) ৪

ঘ) ৫

১৯২. দৈব ত্রুটির প্রত্যাশিত মান কত? (জ্ঞান)

ক)  $\frac{1}{2}$

● 0

গ) 1

ঘ) -1

১৯৩. যান্ত্রিক ত্রুটি কখন নির্ণয় করতে হয়? (জ্ঞান)

● পরীক্ষা শুরুর আগে

খ) পরীক্ষার মাঝে

গ) পরীক্ষার শেষে

ঘ) যন্ত্র কেনার সময়

১৯৪. পর্যবেক্ষকের কারণে পাঠে যে ত্রুটি আসে তাকে কী বলে? (জ্ঞান)

ক) দৈব ত্রুটি

খ) শূন্য ত্রুটি

গ) যান্ত্রিক ত্রুটি

● ব্যক্তিগত ত্রুটি

১৯৫. আয়তাকার বস্তুর আয়তন নির্ণয়ে কোনটি ব্যবহার করা হয়? (জ্ঞান)

● স্লাইড ক্যালিপার্স

খ) স্কু গজ

গ) তুলা যন্ত্র

ঘ) ভার্নিয়ার স্কেল

১৯৬. তারের প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের সূত্র কোনটি? (উচ্চতর দক্ষতা)

ক)  $A = \pi d^2$

খ)  $A = \frac{1}{2} \pi d^2$

●  $A = \frac{1}{4} \pi d^2$

ঘ)  $A = \frac{1}{6} \pi d^2$

১৯৭. একটি তারের ব্যাস 4 cm হলে তারের প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল কত? (প্রয়োগ)

●  $3.1416 \times 10^{-4} m^2$

খ)  $10^{-4} m^2$

গ)  $3.1416 \times 10^2 m^3$

ঘ)  $3.1416 \times 10^{-2} m^2$

১৯৮. সিলিন্ডার বা বেলনের আয়তনের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)

ক)  $\frac{4}{3} \pi r^3$

খ)  $\frac{1}{4} \pi r^2$

●  $\pi r^2 h$

ঘ)  $\frac{4}{3} \pi^2 h$

১৯৯. আয়তাকার বস্তুর আয়তন নির্ণয়ের সূত্র কোনটি? (অনুধাবন)

ক)  $\frac{4}{3} \pi r^2$

খ)  $\frac{4}{3} \pi r^3$

●  $L \times B \times H$

ঘ)  $L^2 \times B \times h$

২০০. ভার্নিয়ারের শূন্য দাগ মূল স্কেলের শূন্য দাগের বাম পাশে থাকলে কোন ধরনের ত্রুটি হবে? (অনুধাবন)

ক) ধনাত্মক

● ঋণাত্মক

গ) নিরপেক্ষ

ঘ) দৈব ত্রুটি

২০১. d ব্যাস, L দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট কোনো সিলিন্ডারের আয়তন নির্ণয়ের সূত্র কোনটি? (প্রয়োগ)

ক)  $\frac{1}{6} \pi d^2 L$

খ)  $\frac{1}{4} \pi d L^2$

●  $\frac{1}{4} \pi d^2$

ঘ)  $\frac{1}{4} \pi d^2 L$

২০২. ভার্নিয়ারের শূন্য (0) দাগ প্রধান স্কেলের শূন্য দাগের ডান পাশে থাকলে কোন ধরনের ত্রুটি হবে? (উচ্চতর দক্ষতা)

● ধনাত্মক

খ) ঋণাত্মক

গ) ধনাত্মক বা ঋণাত্মক দুটোই হতে পারে

ঘ) ধনাত্মক ত্রুটি হলে আপাত পাঠের সাথে যোগ করতে হবে

২০৩. একটি গোলকের আয়তন  $\frac{4}{3} \pi r^3$ , গোলকটির ব্যাসার্ধ 3 mm হলে আয়তন কত হবে? (উচ্চতর দক্ষতা)

ক) 113.04 cm 3

● 113.04 mm 3

গ) 11.304 m 3

ঘ) 123 mm 3

২০৪. নিচের সূত্রগুলো লক্ষ কর যা প্রচলিত অর্থ মেনে চলে— (অনুধাবন)

i.  $V = \frac{1}{6} \pi d^3$

ii.  $A = \frac{1}{4} \pi d^2$

iii.  $V = \frac{1}{4} \pi d^2 h$

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii

খ) i ও iii

গ) ii ও iii

● i, ii ও iii

২০৫. একটি আয়তাকার বস্তুর আয়তন নির্ণয়ের সমীকরণ- (জ্ঞান)

i. আয়তন =  $\pi r^3$

ii. আয়তন = দৈর্ঘ্য  $\times$  প্রস্থ  $\times$  উচ্চতা

iii. আয়তন =  $\pi r^2 h$

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i

● ii

গ) i ও ii

ঘ) i, ii ও iii

২০৮. উদ্ভিদের বৃদ্ধি রেকর্ড করার যন্ত্রের নাম কী?

ক) সিসমোগ্রাফ

● ক্রেসোগ্রাফ

গ) স্পিডোমিটার

ঘ) অ্যামিটার

২০৯. কোন বিজ্ঞানী প্রমাণ করেন যে, ক্যালরিক বলতে বাস্তবে কিছু নেই?

ক) সার্লি

খ) বটমলি

গ) ইনজেন হাউস

● কাউন্ট রামফোর্ড

২১০. হাইড্রোজেন পরমাণুর ইলেকট্রন স্তরের ধারণা দেন কে?

ক) রাদারফোর্ড

● নিলস বোর

গ) ওটো হান

ঘ) হাইগেন

২১১. স্থানের জ্যামিতিক ধারণা সর্বপ্রথম কে উপস্থাপন করেন?

● ইউক্লিড

খ) গ্যালিলিও

গ) নিউটন

ঘ) এরিস্টটল

২১২. বোসন কী ধরনের কণা?

ক) কৃত্রিম কণা

● মৌলিক কণা

গ) সহমৌলিক কণা

ঘ) জটিল কণা

২১৩. আধুনিক বৈজ্ঞানিক পদ্ধতির সূচনা ঘটে কোন বিজ্ঞানীর হাতে?

ক) রজার বেকন

খ) নিউটন

● গ্যালিলিও

ঘ) আইনস্টাইন

২১৪. কার বইয়ে বায়ুকলের উল্লেখ পাওয়া যায়?

ক) টলেমী

● আল-মাসুদী

গ) আল-হাকিম

ঘ) গিলবার্ট

২১৫. আপেক্ষিক তত্ত্ব প্রদান করেন কে?

২০৬. নিচের তথ্যগুলো লক্ষ কর-

(উচ্চতর দক্ষতা)

i. তারের ব্যাস  $D = L + C \times LC$

ii. দড়ের দৈর্ঘ্য  $L = M + V \times VC$

iii. ডিজিটাল স্টপওয়াচ  $\pm 0.1s$  পর্যন্ত সঠিক পাঠ দিতে থাকে  
নিচের কোনটি সঠিক?

● i ও ii

খ) i ও iii

গ) ii ও iii

ঘ) i, ii ও iii

২০৭. ব্যক্তিগত ত্রুটি দেখা দেয় -

(অনুধাবন)

i. ভার্নিয়ার সমপাতন নির্ণয় করতে ভুল করলে

ii. প্রধান স্কেলের শূন্য দাগ ভার্নিয়ার স্কেলের শূন্য দাগের সাথে না  
মিললে

iii. দোলকের দোলনসংখ্যা নির্ণয়ে ভুল করলে

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii

● i ও iii

গ) ii ও iii

ঘ) i, ii ও iii

ক) ম্যাক্সওয়েল

খ) ম্যাক্স প্ল্যাঙ্ক

● আইনস্টাইন

ঘ) সত্যেন্দ্রনাথ বসু

২১৬. নিচের কোন বিজ্ঞানী রাশিয়ার?

ক) জোসেফ হেনরি

● এইচ. এফ. ই. লেঞ্জ

গ) মাইকেল ফ্যারাডে

ঘ) নিউটন

২১৭. নিউটনের মতে কোনটির শুরব বা শেষ নাই?

ক) শক্তি

খ) ক্ষমতা

গ) কাজ

● স্থান

২১৮. কোনটি মৌলিক রাশি?

● ভর

খ) বল

গ) সরণ

ঘ) বেগ

২১৯. গিগা ন্যানোর কত গুণ?

●  $10^{18}$  গুণ

খ)  $10^9$  গুণ

গ)  $10^{-18}$  গুণ

ঘ)  $10^6$  গুণ

২২০.  $1pF =$  কত ফ্যারাড?

ক)  $10^{12}F$

●  $10^{-12}F$

গ)  $10^9F$

ঘ)  $10^{-18}F$

২২১. 6733000000 সংখ্যাটিকে বৈজ্ঞানিক প্রতীকে প্রকাশ করলে কী  
হবে?

●  $6.733 \times 10^9$

খ)  $67.33 \times 10^3$

গ)  $6.733 \times 10^6$

ঘ)  $6733 \times 10^6$

২২২. পিথাগোরাস অবদান রেখেছেন-

- i. কম্পমান তারের উপর
- ii. জ্যামিতিক উপপাদ্য

iii. পরমাণুর গঠনে

নিচের কোনটি সঠিক?

- |             |                |
|-------------|----------------|
| ● i ও ii    | খ) i ও iii     |
| গ) ii ও iii | ঘ) i, ii ও iii |

