

পরিমাপ পদ্ধতি এবং পরিমাপের যন্ত্র

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর

- ❖ রাশি কয় প্রকার ও কি কি ?
উঃ- ভৌতরাশি দুই প্রকার । যথা — (১) স্কেলার রাশি, (২) ভেক্টর রাশি ।
- ❖ স্কেলার ও ভেক্টর রাশির ১টি সাদৃশ্য লেখো ।
উঃ- উভয়-ই ভৌতরাশি ।
- ❖ স্কেলার ও ভেক্টর রাশির ১টি বৈসাদৃশ্য লেখো ।
উঃ- স্কেলার রাশির কোনো দিক নেই । ভেক্টর রাশির দিক আছে ।
- ❖ স্কেলার রাশির দুটি উদাহরণ দাও ।
উঃ- দৈর্ঘ্য ও ক্ষেত্রফল ।
- ❖ ১টি এককহীন রাশির নাম লেখ ।
উঃ- পারমাণবিক ভর ।
- ❖ ১টি লব্ধ এককের নাম লেখ ।
উঃ- ঘনত্বের একক ।
- ❖ তাপমাত্রার S.I. একক কি ?
উঃ- কেলভিন ।
- ❖ ঘনকোণের S.I. একক কি ?
উঃ- স্টেরেডিয়ান (Sr)
- ❖ [MLT⁻²] এটি কোন রাশির নাম ?
উঃ- বলের মাত্রা ।
- ❖ দৈর্ঘ্যের দুটি ছোটো এককে নাম লেখ ।
উঃ- ফার্মি, অ্যাংস্ট্রম ।
- ❖ X- একক (X-unit) দিয়ে কি মাপা হয় ?
উঃ- অণু ও পরমাণুর আকার । 1 X-unit = 10⁻¹³ মিটার ।
- ❖ a.m.u. বা ডালটন এককে কি মাপা হয় ?
উঃ- Atomic Mass Unit বা ডালটন এককে অণু, পরমাণুর ভর মাপা হয় ।
- ❖ বস্তুর ভর ও ওজনের সম্পর্ক কি ?
উঃ- বস্তুর ওজন = বস্তুর ভর X অভিকর্ষজ ত্বরণ ।
- ❖ একই ভরের কোনো বস্তুর ওজন কলকাতার থেকে দার্জিলিং-এ কম হয় কেন ?
উঃ- দার্জিলিং-এ পৃথিবীর আকর্ষণ বল কলকাতার চেয়ে কম হয় তাই ।
- ❖ ফ্রোনোমিটার ঘড়ি কি ?
উঃ- সময় নির্ভুলভাবে মাপার জন্য ব্যবহৃত হয় ।

অনুসন্ধিৎসু সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর

- ❖ আলোকবর্ষ কাকে বলে ? এর মান কত ?
উঃ- শূণ্য মাধ্যমে আলো এক বছরে যে দূরত্ব অতিক্রম করে, তাকে এক আলোকবর্ষ বলে ।
এর মান : 1 আলোকবর্ষ = 9.45 x 10¹² km (প্রায়)
- ❖ জলকে ভৌতরাশি বলা হয় না কেন ?
উঃ- জল তরল পদার্থ । একে পরিমাপ করা যায় না । এর আয়তন, ভর, ঘনত্ব পরিমাপ করা যায় । তাই জল ভৌতরাশি নয় ।
- ❖ এককবিহীন রাশির উদাহরণ দাও ।
উঃ- আপেক্ষিক গুরুত্ব, পারমাণবিক গুরুত্ব ।
- ❖ 1 a.m.u. = কত কিগ্রা ?
উঃ- 1 a.m.u. = 1.66 x 10⁻²⁷ কিগ্রা
- ❖ সিজিয়াম ঘড়ি কি ?
উঃ- সিজিয়াম ঘড়িতে, চৌম্বক ক্ষেত্রে সিজিয়াম পরমাণুর যে কম্পন হয় তা থেকে সময়ের হিসাব করা হয় । এই ঘড়ি প্রায় 600 বছরে মাত্র 1 সেকেন্ডের মতো ত্রুটি দেখায় ।
- ❖ পারসেক কি ?
উঃ- জ্যোতির্বিদ্যায় ব্যবহৃত দূরত্ব মাপার সবচেয়ে বড়ো একক হল পারসেক ।
1 পারসেক = 3.26 আলোকবর্ষ = 3.084 x 10¹³ km .

রচনাভিত্তিক প্রশ্নোত্তর

- ❖ নীচের রাশিগুলির মধ্যে কোনটি ভৌতরাশি এবং কোনটি স্কেলার রাশি ? — ভর, ওজন, আয়তন, চাপ, ঘনত্ব, দ্রুতি, বেগ, ত্বরণ, বল, কার্য, তাপ, উষ্ণতা, সময়, ভরবেগ ও কম্পাঙ্ক ।
উঃ- নীচের রাশিগুলির মধ্যে স্কেলার রাশিগুলি হল — ভর, আয়তন, ঘনত্ব, দ্রুতি, কার্য, তাপ, উষ্ণতা, সময়, কম্পাঙ্ক ।
ভেক্টর রাশিগুলি হল — ওজন, চাপ, বেগ, ত্বরণ, বল, ভরবেগ ।

- ◆ মৌলের পারমাণবিক ভর = $\frac{\text{মৌলের একটি পরমাণুর ভর}}{\text{হাইড্রোজেনের একটি পরমাণুর ভর}}$

❖ জল অপেক্ষা দুধ তাড়াতাড়ি ঠাণ্ডা গরম হয় কেন ?

উঃ- দুধ অপেক্ষা জলের আপেক্ষিক তাপ বেশি। ধরা যাক জল ও দুধ উভয়ের ভর m এবং উভয়কে H তাপ প্রদান করা হল। আরও ধরি জলের এবং দুধের আপেক্ষিক তাপ যথাক্রমে s_1 ও s_2 এবং তাদের উষ্ণতা বৃদ্ধি যথাক্রমে t_1 ও t_2 ।

জলের ক্ষেত্রে $H = ms_1t_1$ এবং দুধের ক্ষেত্রে $H = ms_2t_2$

$$\therefore ms_1t_1 = ms_2t_2 \text{ বা } s_1t_1 = s_2t_2$$

যেহেতু $s_1 > s_2$ $\therefore t_2 > t_1$ হবে।

সুতরাং জলের আপেক্ষিক তাপ বেশি বলে একই তাপ প্রদানে দুধের উষ্ণতা বেশি হবে। অর্থাৎ দুধ তাড়াতাড়ি গরম হবে।

◆ কোন বস্তুতে তাপের পরিমাণ নিম্নলিখিত বিষয়গুলির উপর নির্ভর করে —

(i) বস্তুর ভর, (ii) বস্তুর উপাদান এবং (iii) বস্তুর উষ্ণতা।

❖ থার্মোমিটারের বাল্বটি গোলাকার না হয়ে চোঙাকার হয় কেন ?

উঃ- একই আয়তনের একটি চোঙের এবং একটি গোলাকার বাল্বের ক্ষেত্রে চোঙাকার বাল্বের ক্ষেত্রফল বেশি। তাই গরম বস্তুর সংস্পর্শে এতে বেশি তাপ পরিবাহিত হবে। ফলে চোঙাকার বাল্ববিশিষ্ট থার্মোমিটার গোলাকার বাল্ববিশিষ্ট থার্মোমিটার অপেক্ষা দ্রুত বস্তুর উষ্ণতা নির্দেশ করে। এইজন্য থার্মোমিটারের বাল্ব চোঙাকার করা হয়।

❖ আনত তলকে যন্ত্ৰ বলার কারণ কি ?

উঃ- আনত তল বরাবর ভারী জিনিসকে অপেক্ষাকৃত কম বল প্রয়োগ করে সহজে ওপরে তোলা যায় ।

$$◆ \text{ লিভারের যান্ত্রিক সুবিধা} = \frac{\text{ভার}}{\text{প্রযুক্ত বল}} = \frac{\text{বলবাছ}}{\text{রোধবাছ}}$$

◆ লিভারের ক্ষেত্রে, সাম্যাবস্থায়, প্রযুক্ত বল \times বলবাছ = ভার \times রোধবাছ

$$◆ \text{ নততলের যান্ত্রিক সুবিধা} = \frac{\text{নততলের দৈর্ঘ্য}}{\text{নততলের উচ্চতা}} = \frac{l}{h} = \frac{1}{\sin\theta}$$

$$◆ \text{ অক্ষ ও চক্রের যান্ত্রিক সুবিধা} = \frac{\text{চক্রের ব্যাসার্ধ}}{\text{অক্ষদণ্ডের ব্যাসার্ধ}} = \frac{R}{r}$$

তাপ

❖ কোন প্রকার তাপ থার্মোমিটারের সাহায্যে বোঝা যায় না ?

উঃ- লীনতাপ।

❖ থার্মোকাপল বা তাপযুগ্মে তাপ প্রয়োগ করলে কি ঘটে ?

উঃ- বৈদ্যুতিক শক্তি সৃষ্টি হয় ।

❖ পরম উষ্ণতা কাকে বলে ?

উঃ- -273 K উষ্ণতাকে পরম উষ্ণতা বলে ।

❖ 0°C ও 0°F -এর ভিতর কেন্টিকম ?

উঃ- 0°C ও 0°F -এর ভিতর 0°F কম ।

❖ তাপ স্কেলার না ভেক্টর রাশি ?

উঃ- তাপের মান আছে কিন্তু অভিমুখ নেই । তাই তাপ একটি স্কেলার রাশি ।

❖ কোন উষ্ণতায় সেন্টিগ্রেড ও ফারেনহাইট স্কেলের পাঠ একই হবে ?

উঃ- -40°C উষ্ণতায় সেন্টিগ্রেড ও ফারেনহাইট স্কেলের পাঠ একই হবে ।

❖ আপেক্ষিক তাপকে বস্তুর মৌলিক ধর্ম বলা হয় কেন ?

উঃ- উষ্ণতা বৃদ্ধি বা হ্রাসের জন্য কোনো বস্তুর দ্বারা গৃহীত বা বর্জিত তাপের পরিমাণ, বস্তুটি যে পদার্থ দিয়ে তৈরি তার প্রকৃতির উপর নির্ভর করে । এই জন্য আপেক্ষিক তাপকে বস্তুর মৌলিক ধর্ম বলা হয় ।

❖ সেক দেওয়ার কাজে জল বিশেষ উপযোগী কেন ?

উঃ- জলের আপেক্ষিক তাপ সর্বাধিক ($=1$) । এই জন্য জলের তাপ ধারণ ক্ষমতা বেশি । এজন্য সেক দেবার কাজে জল বিশেষ উপযোগী ।

❖ মানব দেহের স্বাভাবিক উষ্ণতা কত ?

উঃ- মানবদেহের স্বাভাবিক উষ্ণতা 98.4°F ।

◆ বস্তু কর্তৃক গৃহীত তাপ = বস্তুর ভর \times বস্তুর আপেক্ষিক তাপ \times উষ্ণতা বৃদ্ধি = mst

◆ বস্তু কর্তৃক বর্জিত তাপ = বস্তুর ভর \times বস্তুর আপেক্ষিক তাপ \times উষ্ণতা হ্রাস = mst

◆ বস্তুর তাপগ্রাহিতা = বস্তুর ভর \times আপেক্ষিক তাপ

◆ বস্তুর জলসম = বস্তুর ভর \times আপেক্ষিক তাপ

◆ এস. আই. পদ্ধতিতে জলসমের একক কিলোগ্রাম ।

◆ সেলসিয়াস স্কেলে 1° পরিবর্তন = ফারেনহাইট স্কেলে $\frac{9}{5}$ পরিবর্তন ।

◆ ফারেনহাইট স্কেলে 1° পরিবর্তন = সেলসিয়াস স্কেলে $\frac{5}{9}$ পরিবর্তন ।

◆ $\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9}$ যেখানে C = সেলসিয়াস স্কেলের পাঠ এবং F = ফারেনহাইট স্কেলের পাঠ ।

❖ একটি লোক এক বালতি জল হাতে নিয়ে লিফটে করে ওপরে উঠছে। বুঝিয়ে দাও — (i) লোকটি জলের বালতির ওপর কোনো কার্য করছে কি না। এবং (ii) জলের বালতির শক্তি অপরিবর্তিত থাকবে কিনা।

উঃ- (i) হাতে জলের বালতি নিয়ে লিফটে করে উঠবার সময় লোকটির দ্বারা কোনো কার্য হয় না। বালতির এক জায়গায় হাত দিয়ে ধরে থাকার ফলে বলের প্রয়োগ বিন্দুর কোনো সরণ হচ্ছে না। সেই কারণে লোকটি বালতির ওপর কোনো কার্য করছে না।

(ii) স্থিতিশক্তি উচ্চতার ওপর নির্ভর করে। লিফটে করে যত ওপরে উঠবে উচ্চতা তত বৃদ্ধি পাবে। ফলে বালতির স্থিতিশক্তি বৃদ্ধি পাবে।

❖ একটি হালকা ও একটি ভারী বস্তুর গতিশক্তি সমান। কোন্ বস্তুর বেগ কম হবে ?

উঃ- ধরি ভারী বস্তুর ভর M ও বেগ v এবং হালকা বস্তুর ভর m ও বেগ u ।

$$\therefore \text{ভারী বস্তুর গতিশক্তি} = \frac{1}{2} Mv^2 \text{ এবং হালকা বস্তুর গতিশক্তি} = \frac{1}{2} mu^2$$

$$\text{এখন } \frac{1}{2} Mv^2 = \frac{1}{2} mu^2 \text{ বা, } Mv^2 = mu^2 \text{ বা, } \frac{M}{m} = \frac{u^2}{v^2}$$

যেহেতু $M > m$ সুতরাং $u^2 > v^2$ হবে। অর্থাৎ $u > v$ হবে।

\therefore ভারী বস্তুর বেগ কম হবে।

সরল যন্ত্র

❖ অতিক্রান্ত বাধা (W) এবং প্রযুক্ত বলের (P) অনুপাতকে কি বলা হয় ?

উঃ- যান্ত্রিক সুবিধা।

❖ যন্ত্রের কর্মদক্ষতা সব সময় 1-এর বা 100% -এর কম হয় কেন ?

উঃ- ঘর্ষণ জনিত বাধার জন্য কিছু শক্তি ব্যয়িত হয় তাই।

❖ টেকির যান্ত্রিক সুবিধা কত ?

উঃ- টেকির যান্ত্রিক সুবিধা 1-এর কম।

❖ দ্বিতীয় শ্রেণির লিভারের যান্ত্রিক ক্ষমতা কত হয় ?

উঃ- 1 - থেকে বেশি।

❖ একটি প্রথম শ্রেণি ও একটি দ্বিতীয় শ্রেণির লিভার একসঙ্গে যুক্ত হয়ে কাজ করে এরূপ একটি যন্ত্রের নাম লেখ।

উঃ- স্কুর নাট ঘোরাবার স্প্যানার (Spanner) নামক যন্ত্র।

❖ তৃতীয় শ্রেণির লিভারের যান্ত্রিক সুবিধা কত হয় ?

উঃ- এর থেকে কম হয়।

❖ সাইকেলের প্যাডেল কোন্ শ্রেণির লিভার ?

উঃ- তৃতীয় শ্রেণির।

❖ আনত তলের যান্ত্রিক সুবিধা কত ?

উঃ- সর্বদা -এর চেয়ে বেশী হয়।

পাহাড়ে ওঠার রাস্তা খাড়াভাবে তৈরি না করে পাহাড়ের গা ঘুরিয়ে ঢালুভাবে করা হয় কেন ?

উঃ- আনত তলের যান্ত্রিক সুবিধা গ্রহণ করার জন্য।

চক্র ও অক্ষদণ্ডের যান্ত্রিক সুবিধা নির্ণয়ের সূত্র লেখো।

$$\text{উঃ- যান্ত্রিক সুবিধা } \frac{W}{P} = \frac{\text{চক্রের ব্যাসার্ধ (R)}}{\text{অক্ষদণ্ডের ব্যাসার্ধ (r)}}$$

❖ কোন শ্রেণির লিভারের যান্ত্রিক সুবিধা সর্বদাই 1-এর চেয়ে বেশি ?

উঃ- দ্বিতীয় শ্রেণির লিভারে সব সময়ই যান্ত্রিক সুবিধা 1-এর চেয়ে বেশি হয়।

❖ স্কুর-র গায়ে যে প্যাঁচ থাকে তা কোন্ যন্ত্রের অনুরূপ ?

উঃ- স্কুর-র গায়ের প্যাঁচ নততলের অনুরূপ।

❖ পাউণ্ডাল ও ডাইনের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন কর।

$$\begin{aligned} \text{উঃ- } 1 \text{ পাউণ্ডাল} &= 1 \text{ পাউণ্ড} \times 1 \text{ ফুট/সে}^2 \\ &= 453.6 \text{ গ্রাম} \times 30.48 \text{ সে.মি./সে}^2 [1 \text{ ফুট} = 30.48 \text{ সেমি}] \\ &= (453.6 \times 30.48) \text{ ডাইন} = 13,85.728 \text{ ডাইন} \end{aligned}$$

কার্য, ক্ষমতা ও শক্তি

- ❖ বলের প্রয়োগ বিন্দুর সরণ না ঘটলে কৃতকার্যের মান কত হয় ? উঃ- শূণ্য (0) হয়।
- ❖ S.I. পদ্ধতিতে কার্যের পরম একক কি ? উঃ- জুল।
- ❖ কার্য, ক্ষমতা ও সময়ের সম্পর্ক কি ? উঃ- কার্য = ক্ষমতা x সময়।
- ❖ কার্য ও বলের সম্পর্কটি লেখ। উঃ- কার্য = বল x সরণ
- ❖ শক্তি কি ধরণের রাশি ? উঃ- স্কেলার রাশি।
- ❖ S.I. পদ্ধতিতে শক্তির পরম এককের নাম কি ? উঃ- নিউটন-মিটার বা জুল।
- ❖ একটি ভারী বস্তুকে প্রথমে ধীরে যে উচ্চতায় তোলা হল পরের বার ওই বস্তুকেই ওই উচ্চতায় দ্রুত তোলা হল। দুই ক্ষেত্রে কার্যের পরিমাণ কি সমান হবে ?

উঃ- দুই ক্ষেত্রেই কার্যের পরিমাণ সমান হবে। কারণ একই বস্তুকে একই উচ্চতায় তোলা হয়েছে। কার্যের ক্ষেত্রে সময়ের কোনো ভূমিকা নেই।

❖ অনুভূমিক তলে বাস্ক নিয়ে কোনো ব্যক্তি এক স্থান থেকে অন্য স্থানে যাচ্ছে, সে কি কোনো কার্য করছে ?

উঃ- যেহেতু বাস্কের ওপর কার্যকর অভিকর্ষ বল এবং বাস্কের সরণ পরস্পর লম্ব, সেহেতু কৃতকার্যের পরিমাণ শূণ্য, তাই ওই ব্যক্তি কোনো কার্য করছে না।

❖ একটি হালকা বস্তু ও একটি ভারী বস্তুর গতিশক্তি সমান। কোন্টির ভরবেগ বেশি ?

উঃ- ভারী বস্তুর ভরবেগ হালকা বস্তুর ভরবেগের চাইতে বেশি।

❖ কোনো বস্তুর শক্তি ছাড়া ভরবেগ এবং ভরবেগ ছাড়া শক্তি থাকতে পারে কি ?

উঃ- বস্তুর ভরবেগ থাকলেই বস্তুর বেগ থাকবে। সুতরাং বস্তুর গতিশক্তি থাকবে। অর্থাৎ বস্তুর শক্তি ছাড়া ভরবেগ থাকতে পারে না।

কিন্তু বস্তুর ভরবেগ ছাড়া শক্তি থাকতে পারে। বস্তুর স্থিতিশক্তি থাকলে ভরবেগ নাও থাকতে পারে।

❖ জুল ও আর্গের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করো।

উঃ- জুল ও আর্গের মধ্যে সম্পর্ক : $1 \text{ জুল} = 1 \text{ নিউটন} \times 1 \text{ মিটার} = 10^5 \text{ ডাইন} \times 10^2 \text{ সেমি} = 10^7 \text{ আর্গ}।$

$$\text{❖ ক্ষমতা} = \frac{\text{কৃতকার্য}}{\text{সময়}}$$

$$\begin{aligned} \text{❖ } 1 \text{ অশ্বক্ষমতা} &= 550 \text{ ফুট-পাউণ্ড/সেকেণ্ড} \\ &= 550 \times 1.356 \text{ জুল/সেকেণ্ড} [1 \text{ ফুট-পাউণ্ড} = 1.356 \text{ জুল}] \\ &= 746 \text{ ওয়াট} [1 \text{ জুল/সেকেণ্ড} = 1 \text{ ওয়াট}] \end{aligned}$$

$$\text{❖ কৃতকার্য} = \text{প্রযুক্ত বল} \times \text{সরণ} (W = FS)$$

$$\text{❖ বেগ} = \frac{\text{কৃতকার্য}}{\text{সময়}} = \frac{W}{t}$$

$$\text{❖ বস্তুর স্থিতিশক্তি} = \text{বস্তুর ভর} \times \text{অভিকর্ষজ ত্বরণ} \times \text{উচ্চতা} = mgh$$

$$\text{❖ বস্তুর গতিশক্তি} = 1/2 \times \text{বস্তুর ভর} \times (\text{বস্তুর বেগ})^2 = 1/2 mv^2$$

$$\text{❖ } 1 \text{ জুল} = 10^7 \text{ আর্গ}। \quad 1 \text{ H.P.} = 746 \text{ watt}$$

সরণ, দ্রুতি, বেগ ও ত্বরণ

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর

❖ দ্রুতির S.I. একক কি ?

উঃ- মিটার/ সেকেন্ড (ms^{-1})।

❖ “সমদ্রুতি সম্পন্ন কোনো বস্তু সমবেগ সম্পন্ন নাও হতে পারে”— ইহা ঠিক না ভুল ?

উঃ- ইহা ঠিক।

❖ ত্বরণের এককে দুবার সেকেন্ড কথটি আসে কেন ?

উঃ- একবার বেগ বোঝানোর জন্য আর একবার বেগ পরিবর্তনের হার বোঝানোর জন্য।

❖ একসঙ্গে চলন গতি ও ঘূর্ণন গতি দেখা যায় এমন একটি উদাহরণ দাও।

উঃ- সাইকেলের চাকা গতিশীল হলে এতে চলন ও ঘূর্ণন গতি উপলব্ধি করা যায়।

❖ সুতোয় বেঁধে একটি টিলকে বৃত্তপথে ঘুরিয়ে থামানো হল। টিলটির সরণ কত হল ?

উঃ- বৃত্তাকার পথে টিলটি ঘুরিয়ে আবার পূর্বস্থানে আনলে টিলটির সরণ শূণ্য হয়।

◆ $দ্রুতি = \frac{অতিক্রান্ত দূরত্ব}{সময়}$

◆ $গড় দ্রুতি = \frac{মোট অতিক্রান্ত দূরত্ব}{মোট সময়}$

◆ $বেগ = \frac{সরণ}{সময়}$

নিউটনের গতিসূত্র

❖ জাড্যের পরিমাপক কী ?

উঃ- বস্তুর ভরই জাড্যের পরিমাপক।

❖ ‘প্রিন্সিপিয়া’ গ্রন্থটি কার ও কেন বিখ্যাত ?

উঃ- বিজ্ঞানী আইজ্যাক নিউটনের। এই গ্রন্থে গতিসূত্র তিনটিকে অবতারণা করা হয়েছে, তাই।

❖ একটি জলপূর্ণ কাপ মেঝের উপর রেখে কাপটি ধরে টানলে কিছু পরিমাণ জল পেছন দিকে ছিটকে বেরিয়ে যায়। এর কারণ কি ?

উঃ- স্থিতিজাড্য ধর্ম।

❖ চলন্ত বাস হঠাৎ ব্রেক কষলে যাত্রীরা সামনের দিকে ছমড়ি খেয়ে পড়ে। এর কারণ কি ?

উঃ- গতিজাড্য।

❖ C.G.S. পদ্ধতিতে ভরবেগের একক কি ?

উঃ- গ্রাম-সেমি x সেকেন্ড।

❖ একই ধরণের একটি মালবোঝাই ট্রাক ও একটি খালি ট্রাক সমদ্রুতিতে চলছে। ব্রেক কষে কোনটিকে থামানো সহজ ?

উঃ- ব্রেক কষে খালি ট্রাক থামানো সহজ। যেহেতু মালবাহী ট্রাকের ভরবেগ খালি ট্রাকের ভরবেগের চেয়ে বেশি। তাই খালি ট্রাকটিকে থামানো সহজ।

❖ একটি ভেক্টর রাশি উল্লেখ করো যার মধ্যে তিনটি মূল বা প্রাথমিক একক ব্যবহৃত হয়েছে।

উঃ- ভরবেগের রাশিতে তিনটি মূল বা প্রাথমিক একক ব্যবহৃত হয়।

❖ বায়ুশূণ্য স্থানে পাখি উড়তে পারে না কেন ?

উঃ- পাখি আকাশে ওড়ার সময় তার দুই ডানা দিয়ে বায়ুর ওপর বল প্রয়োগ করে। ফলে বায়ুও পাখির ডানার ওপর সমান ও বিপরীতমুখী প্রতিক্রিয়া বল প্রয়োগ করে। এই প্রতিক্রিয়া বলই পাখিকে উড়তে সাহায্য করে। বায়ুশূণ্য স্থানে পাখি তার দুই ডানা দিয়ে বল প্রয়োগ করলেও, বায়ু না থাকায় কোনো প্রতিক্রিয়া বল সৃষ্টি হয় না। ফলে বায়ুশূণ্য স্থানে পাখি উড়তে পারে না।

❖ শীতকালে সকালে হাই তুললে মুখ দিয়ে ধোঁয়া বেরোয় কেন ?

উঃ- শীতকালে সকালে বায়ুর উষ্ণতা কম থাকে। আমরা যখন হাই তুলি তখন আমাদের মুখ দিয়ে কার্বন ডাই অক্সাইড এবং জলীয় বাষ্প নির্গত হয়। এই জলীয় বাষ্প শীতল বায়ুর সংস্পর্শে এসে ঘনীভূত হয়ে ছোটো ছোটো জলকণায় পরিণত হয়ে বাতাসে ভাসে। একেই আমরা ধোঁয়ার মতো দেখি।

❖ তরলের উপর চাপ কমালে তরলের স্ফুটনাঙ্ক কমে যায় — এই ঘটনার কয়েকটি ব্যবহারিক প্রয়োগ উল্লেখ করো।

উঃ- তরলের উপর চাপ কমালে তরলের স্ফুটনাঙ্ক কমে যায় — এই ঘটনাকে বিভিন্ন কাজে লাগানো যায়। যেমন - (i) হাইড্রোজেন পারঅক্সাইডের জলীয় দ্রবণ গাঢ় করতে, (ii) ঘনীভূত দুধ তৈরী করতে, (iii) চিনির জলীয় দ্রবণ থেকে চিনির কেলাস প্রস্তুত করতে।

❖ কুয়াশা কি ? শহরাঞ্চলে প্রায়ই কুয়াশা দেখা যায় কেন ?

উঃ- কুয়াশা : ভূপৃষ্ঠের উপর অনেকখানি জায়গায় বাতাসের উষ্ণতা কমে গেলে, বাতাস তার মধ্যস্থ জলীয় বাষ্প দ্বারা সম্পৃক্ত হয়। বাতাসের উষ্ণতা শিশিরাক্ষের নীচে নেমে গেলে বাতাসের মধ্যস্থ কিছু পরিমাণ জলীয় বাষ্প ঘনীভূত হয়ে বাতাসে ভাসমান ধূলিকণাকে আশ্রয় করে বাতাসে ভাসতে থাকে। একেই কুয়াশা বলে।

শহরাঞ্চলের বাতাসে ধূলিকণা এবং কয়লার গুঁড়ো বেশি থাকায় এগুলির ওপর জলীয় বাষ্প জমে ঘন কুয়াশার সৃষ্টি করে। ফলে শহরাঞ্চলে প্রায়ই কুয়াশা দেখা যায়।

❖ 0°C উষ্ণতার 100 গ্রাম বরফকে সম্পূর্ণ বাষ্পে পরিণত করতে কত তাপ লাগবে ?

উঃ- 0°C উষ্ণতার 100 গ্রাম বরফকে 0°C উষ্ণতার 100 গ্রাম জলে পরিণত করতে প্রয়োজনীয় তাপ = $100 \times 80 = 8,000$ ক্যালোরি।

0°C উষ্ণতার 100 গ্রাম জলকে 100°C উষ্ণতায় নিয়ে যেতে প্রয়োজনীয় তাপ (H) = $mst = 100 \times 1 \times (100 - 0) = 10,000$ ক্যালোরি

100°C উষ্ণতার 100 গ্রাম জলকে 100°C উষ্ণতার বাষ্পে পরিণত করতে প্রয়োজনীয় তাপ = $100 \times 537 = 53,700$ ক্যালোরি।

∴ মোট তাপ = $(8,000 + 10,000 + 53,700) = 71,700$ ক্যালোরি।

পরমাণুর গঠন

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর

❖ পরমাণুর রাসায়নিক ধর্ম নির্ভর করে কোন্ কণিকার ওপর ?

উঃ- প্রোটন ও ইলেকট্রন।

❖ প্রোটন ও নিউট্রনের মধ্যে কোন্ কণিকার আধান প্রদানের ফলে নিউক্লীয় বলের সৃষ্টি হয় ?

উঃ- মেসন কণিকা।

❖ হাইড্রোজেনের দুটি আইসোটোপের নাম লেখ।

উঃ- ডয়টেরিয়াম (${}_1\text{H}^2$) এবং ট্রাইটিয়াম (${}_1\text{H}^3$)

❖ নিউট্রন বিহীন একটি কণিকার নাম লেখ।

উঃ- সাধারণ হাইড্রোজেন।

❖ পরমাণু ও আয়নের মধ্যে কোন্টি বেশি সুস্থিত ?

উঃ- আয়ন।

❖ ভরসংখ্যার সঙ্গে পারমাণবিক সংখ্যার সম্পর্ক কি ?

উঃ- ভরসংখ্যার সঙ্গে পারমাণবিক সংখ্যার সম্পর্ক :

ভরসংখ্যা = প্রোটন সংখ্যা + নিউট্রন সংখ্যা = পারমাণবিক সংখ্যা + নিউট্রন সংখ্যা।

❖ নিম্নলিখিত কোন্ কোন্টিতে ইলেকট্রন সংখ্যা সমান ? Na^+ , Cl^- , Ne , F^-

উঃ- Na^+ , Ne এবং F^- প্রত্যেকের 10 টি করে ইলেকট্রন থাকায় ইহাদের ইলেকট্রন সংখ্যা সমান।

$[\text{Na}^+ \rightarrow 11e - e = 10e; \text{Ne} = 10e; \text{F}^- \rightarrow 9e + e = 10e]$

❖ H^+ এবং H^- আয়নদ্বয়ের ইলেকট্রন সংখ্যা এবং প্রোটন সংখ্যা কত ?

উঃ- H পরমাণুতে ইলেকট্রন সংখ্যা = 1

এখন $\text{H} - e \rightarrow \text{H}^+$ এবং $\text{H} + e \rightarrow \text{H}^-$

সুতরাং H^+ আয়নে কোনো ইলেকট্রন থাকে না এবং H^- -তে ইলেকট্রন সংখ্যা $1 + 1 = 2$ টি।

H^+ এবং H^- আয়ন দুটির প্রত্যেকটিতে প্রোটন সংখ্যা = 1 টি।

❖ অবাধে পতনশীল বস্তুর ওজন কত হয় ?

উঃ- অবাধে পতনশীল বস্তুর ওজন শূণ্য হয় ।

❖ একটি বস্তুকে ভূ-পৃষ্ঠ থেকে কৃত্রিম উপগ্রহে কিংবা চাঁদে নিয়ে গেলে তার ওজনের কিরূপ পরিবর্তন হবে ?

উঃ- কৃত্রিম উপগ্রহে অভিকর্ষজ ত্বরণের মান 0; সুতরাং কৃত্রিম উপগ্রহে বস্তুটির ওজন 0 হবে । আবার চাঁদের অভিকর্ষজ ত্বরণ পৃথিবীর অভিকর্ষজ ত্বরণের 1/6 অংশ । ফলে চাঁদে বস্তুটির ওজনের 1/6 অংশ হবে ।

❖ 1 গ্রাম ভর সম্পূর্ণ শক্তিতে রূপান্তরিত হলে কি পরিমাণ শক্তি পাওয়া যাবে ?

উঃ- আমরা জানি $E = mc^2$ । এখানে $m = 1$ গ্রাম, $C = 3 \times 10^{10}$ সেমি x সেকেন্ড

∴ $E = 1 \times (3 \times 10^{10})^2$ আর্গ = $1 \times 9 \times 10^{20}$ আর্গ = 9×10^{13} জুল ।

◆ ভর ও ভারের সম্পর্ক : বস্তুর ভার = বস্তুর ভর X অভিকর্ষজ ত্বরণ ।

◆ বস্তুর ওজন = বস্তুর ভর X অভিকর্ষজ ত্বরণ ।

◆ নীচের ক্ষেত্রগুলিতে কোন্ শক্তি কোন্ শক্তিরে রূপান্তরিত হয় তা লেখ ।

(১) সেতারের তার ছড় দিয়ে টেনে ছেড়ে দেওয়া হল ।

(২) কান মূলে দেওয়া হল ।

অবস্থার পরিবর্তন

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর

❖ একটি পদার্থের নাম লেখো যেটি তিন অবস্থায় থাকতে পারে না ।

উঃ- কপূর ।

❖ 0°C উষ্ণতায় 11c.c. জল বরফে পরিণত হলে তার আয়তন কত হবে ?

উঃ- 12c.c. ।

❖ চাপ প্রয়োগ করে বরফকে গলানো এবং চাপ সরিয়ে তাকে আবার কঠিন অবস্থায় ফিরিয়ে আনার ঘটনাকে কি বলে ?

উঃ- পুনঃশিলীভবন ।

❖ সাধারণ কুকারের মধ্যে বাষ্পের চাপ কত রাখা হয় ?

উঃ- 2 বায়ুমণ্ডল চাপ ।

❖ কি রকম আকাশে শিশিপ বেশী জমে ?

উঃ- আকাশ মেঘহীন থাকলে ।

❖ S.I. পদ্ধতিতে বরফ গলনের লীনতাপ কত ?

উঃ- 336000 জুল/কিলোগ্রাম ।

❖ মেঘের জলকণাগুলি বৃষ্টির আকারে পৃথিবীতে পড়ে কেন ?

উঃ- পৃথিবীর অভিকর্ষের টানে ।

❖ এমন কয়েকটি পদার্থের নাম লেখ যাদের তিনটি অবস্থার কোনও একটি নেই ।

উঃ- কপূর, নিশাদল, আয়োডিন, ন্যাপথলিন প্রভৃতি কঠিন পদার্থে তাপ প্রয়োগ করলে এগুলি তরলে পরিণত না হয়ে

সরাসরি বাষ্পে পরিণত হয় । সুতরাং, এদের তিনটি অবস্থা নেই ।

❖ ইউটেটিক উষ্ণতা কাকে বলে ?

উঃ- প্রমাণ চাপে যে উষ্ণতায় কোনো দ্রবণের দ্রাব ও দ্রাবক একসঙ্গে জমে কঠিনে পরিণত হয়, সেই উষ্ণতাকে ওই দ্রবণের

ইউটেটিক উষ্ণতা বলে ।

❖ পাহাড়ের পাথরে ফাটল সৃষ্টি হয় কেন ?

উঃ- পাহাড়ের খাঁজে খাঁজে বৃষ্টির জল আটকে থাকে । শীতকালে ওই জল জমে বরফে পরিণত হয় । জল বরফে পরিণত

হলে তার আয়তন বেড়ে যায় এবং পাহাড়ের খাঁজে প্রচণ্ড চাপ সৃষ্টি হয় । এই চাপের ফলে পাহাড়ের পাথর ফেটে যায় ।

❖ বরফের চাঁই থেকে ধোঁয়া উঠতে দেখা যায় কেন ?

উঃ- বরফের চারপাশের বায়ুর জলীয়বাষ্প বরফের সংস্পর্শে এসে ঘনীভূত হয়ে ছোটো ছোটো জলকণায় পরিণত হয়ে

বাতাসে ভাসতে থাকে । এই ঘনীভূত জলকণাকে ধোঁয়ার মতো দেখতে লাগে ।

Physics (Set – 1)

আলোক

❖ সিনেমার পর্দায় যে প্রতিবিম্ব গঠিত হয়, তা কি ধরনের প্রতিবিম্ব ?

উঃ- সদ্বিম্ব ।

❖ সমতল দর্পণে যে প্রতিবিম্ব গঠিত হয় তার 1টি বৈশিষ্ট্য উল্লেখ কর ।

উঃ- প্রতিবিম্বের আকার বস্তুর আকারের সমান হয় ।

❖ বিক্ষিপ্ত প্রতিফলনের একটি উদাহরণ দাও ।

উঃ- উৎসের প্রতিবিম্ব গঠিত হয় না ।

❖ কোন প্রকার প্রতিফলনে প্রতিফলক তল চক্চক করে ?

উঃ- নিয়মিত প্রতিফলনের ক্ষেত্রে ।

❖ কোন্ ধরনের বস্তুর প্রতিবিম্ব পাশ্চাত্য পরিবর্তন হয় না ?

উঃ- প্রতিসম বস্তুর ক্ষেত্রে ।

❖ স্কেলের প্রতিসরন সূত্রের রূপটি লেখ ।

$$\text{উঃ- } \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{h_b}{h_a} = {}_a h_b$$

❖ লঘু মাধ্যম থেকে ঘন মাধ্যমের দিকে আলোকরশ্মি গেলে তারগতির কিরূপ পরিবর্তন ঘটে ?

উঃ- প্রতিসৃত রশ্মি অভিলম্বের দিকে সরে আসে ।

❖ শূন্য মাধ্যমে আলোর প্রকৃত বেগ কত ?

উঃ- 299792458 m/s ।

❖ সদ্বিম্বের 1টি বৈশিষ্ট্য লেখো ।

উঃ- সদ্বিম্বকে পর্দায় ফেলা যায় ।

❖ মধ্য রশ্মি কাকে বলে ?

উঃ- হলুদ বর্ণের আলোকে মধ্যরশ্মি বলে ।

❖ সাদা কি ধরণের আলো ?

উঃ- সাদা যৌগিক আলো ।

❖ নিম্নলিখিত কোন্ অক্ষরগুলির পাশ্চাত্য পরিবর্তন সম্ভব ?

A, D, T, B, X, P, N, W, C

উঃ- পাশ্চাত্য পরিবর্তন সম্ভব — D, B, P, N, C অক্ষরগুলির ।

❖ তৈলাক্ত কাগজে আলোর কিরূপ প্রতিফলন ঘটে ?

উঃ- তৈলাক্ত কাগজে আলোর নিয়মিত প্রতিফলন ঘটে ।

❖ রেডিয়োথেরাপি কি ?

উঃ- উচ্চশক্তি সম্পন্ন X-রশ্মির সাহায্যে টিউমার, ক্যানসার বা চর্মরোগে আক্রান্ত দৃষ্ট কেশকে ধ্বংস করা হয়, একে রেডিয়োথেরাপি বলে ।

❖ α , β ও γ -রশ্মির ভেদন ক্ষমতার অনুপাত কত ?

উঃ- α , β ও γ -রশ্মির ভেদন ক্ষমতার অনুপাত 10000 : 100 : 1 ।

❖ তেজস্ক্রিয়তা কে আবিষ্কার করেন ?

উঃ- 1896 খ্রীষ্টাব্দে ফরাসি পদার্থবিদ হেনরি বেকারেল (Henry Becquerel) তেজস্ক্রিয়তা আবিষ্কার করেন ।

❖ এম কুরি কাকে বলে ?

উঃ- কোন তেজস্ক্রিয় পদার্থের যে পরিমাণে প্রতি সেকেন্ডে 3.70×10^{10} সংখ্যক বিঘটন হয় তাকে কুরি (c) বলে। কুরি অত্যন্ত বড়ো একক । এজন্য ব্যবহারিক কাজে সক্রিয়তাকে সর্বদা মিলি কুরি, মাইক্রো কুরি এককে প্রকাশ করা হয় ।

❖ দ্রুত নিউট্রন (Fast Neutron) কাকে বলে ?

উঃ- 1.2 MeV অপেক্ষা বেশি শক্তিসম্পন্ন নিউট্রনকে দ্রুত নিউট্রন (Fast Neutron) বলে ।

❖ বিভিন্ন প্রকার ধাতুর কার্য-অপেক্ষকের মান কি একই হয় ? কার্য-অপেক্ষক কোন্ এককে মাপা হয় ? 1eV কত জুলের সমান ?

উঃ- না, বিভিন্ন প্রকার ধাতুর কার্য-অপেক্ষকের মান ভিন্ন হয় ।

কার্য-অপেক্ষক ইলেকট্রন ভোল্ট (eV) এককে পরিমাপ করা হয় ।

$1\text{eV} = 1.6 \times 10^{-19}$ জুল ।

❖ ট্রায়োড, টেট্রোড, পেন্টোড এগুলি কি ?

উঃ- তাপ আয়নিক নলে তড়িৎদ্বার থাকলে তাকে ডায়োড (diode) বলে ।

ট্রায়োড (triode) -এ তিনটি তড়িৎদ্বার থাকে ।

টেট্রোড (tetraode), পেন্টোড (pentode) তাপ আয়নিক নলে যথাক্রমে 4টি ও 5টি তড়িৎদ্বার থাকে ।

❖ কম চাপে গ্যাস তড়িৎের পরিবাহী হয় কেন ?

উঃ- তড়িৎ-মোক্ষণ নলে গ্যাসের চাপ কমালে নলের মধ্যে অল্পসংখ্যক গ্যাস অণু থাকে । এতে অণুগুলির পারস্পরিক সংঘর্ষ না হয়ে নলের মধ্যে বেশি দূরত্ব যেতে পারে এবং বেশি গতিশক্তি পেতে পারে । এইভাবে বেশি গতিশক্তিসম্পন্ন দুটি অণুর মধ্যে যখন সংঘর্ষ হয় তখন আয়নের সৃষ্টি হয় । যে ইলেকট্রনগুলি বিচ্যুত হয় তারাও মোক্ষণ নলের বিভবপ্রভেদ পেয়ে তীব্র গতিসম্পন্ন হয় এবং অবশিষ্ট গ্যাস অণুর সঙ্গে সংঘর্ষ ঘটিয়ে আরও আয়নের সৃষ্টি করে । এইভাবে প্রচুর আয়নের সৃষ্টি হওয়ায় গ্যাস তড়িৎের পরিবাহী হয়ে পড়ে ।

- ❖ পারমানবিক চুল্লীর সর্বোত্তম জ্বালানী প্লুটোনিয়াম - ২৩৯
- ❖ তাপরোধক কাঁচ পাইরেক্স
- ❖ স্যাকারিন তৈরীতে টলুইন কাজে লাগে।
- ❖ দেশলাই বক্সের দুপাশে গন্ধকের আস্তরণ থাকে না।
- ❖ জলের সঙ্গে ক্যালসিয়াম কার্বাইডের বিক্রিয়ায় অ্যাসিটিলিন গ্যাস উৎপন্ন হয়।

❖ তড়িৎচুম্বকের দুটি ব্যবহার উল্লেখ কর ।

উঃ- তড়িৎচুম্বকের ব্যবহার : (i) অচৌম্বক পদার্থের সাথে মিশ্রিত লোহা, কোবাল্ট, নিকেল প্রভৃতি চৌম্বকপদার্থকে তড়িৎচুম্বকের সাহায্যে পৃথক করা যায় ।

(ii) কোনো কারণে চোখে লোহার কুচি পড়লে চিকিৎসকগণ তড়িৎচুম্বকের সাহায্যে তা বের করেন ।

❖ সি.জি.এস. পদ্ধতিতে তড়িৎবিভবের একক কি ?

উঃ- সি.জি.এস. পদ্ধতিতে তড়িৎবিভবের একক e.s.u. বা স্ট্যাট ভোল্ট ।

❖ বৈদ্যুতিক ঘন্টা কি A.C. ও D.C. উভয় প্রকার প্রবাহেই কাজ করে ?

উঃ- বৈদ্যুতিক ঘন্টা A.C. ও D.C. উভয়প্রকার প্রবাহেই কাজ করতে পারে । কারণ তড়িৎপ্রবাহের অভিমুখ পরিবর্তনে বৈদ্যুতিক ঘন্টার কার্য ব্যাহত হয় না ।

❖ তড়িৎপ্রবাহ মাপার যন্ত্র অ্যামমিটারকে বর্তনীতে শ্রেণিসমবায়ী যুক্ত করা হয় ।

❖ বর্তনীর যে বিন্দুটির মধ্যে বিভবপার্থক্য মাপার প্রয়োজন হয়, সেই বিন্দুটির মধ্যে ভোল্ট মিটারকে সমান্তরাল সমবায়ী যুক্ত করা হয় । চিত্রে রোধ (R)-এর সমান্তরালে ভোল্টমিটার যুক্ত করা হয়েছে ।

আধুনিক পদার্থবিদ্যা

❖ ধাতুর 'কার্য অপেক্ষক' কিসের সঙ্গে সম্পর্কযুক্ত ?

উঃ- ধাতুপৃষ্ঠ থেকে তাপীয় আয়ন নিঃসরণ ঘটনার সঙ্গে সম্পর্কযুক্ত ।

❖ X-রশ্মির বেগ কত ?

উঃ- 3×10^{10} cm/sec. ।

❖ X-রশ্মি পদার্থ দ্বারা শোষিত হয় তথ্যটি সঠিক না ভুল ?

উঃ- তথ্যটি সঠিক ।

❖ আসল হিরে ও কৃত্রিম হিরের তফাৎ ধরা যায় কিভাবে ?

উঃ- এক্স-রশ্মির সাহায্যে ।

❖ একটি α কণা একটি প্রোটন কণার কতগুণ ?

উঃ- চারগুণ ।

❖ একটি β -কণার ভর কত ?

উঃ- 9.108×10^{-28} gm

❖ γ -রশ্মি কোথা থেকে নির্গত হয় ?

উঃ- তেজস্ক্রিয় মৌলের পরমাণুর নিউক্লিয়াস থেকে ।

❖ γ -রশ্মির ভেদন ক্ষমতা কিরূপ ?

উঃ- এর ভেদন ক্ষমতা α -রশ্মির চেয়ে 10,000 গুণ বেশি । এটি পুরু সিসার পাত ভেদ করে যেতে পারে ।

❖ α -কণার ভর কত ?

উঃ- 6.642×10^{-24} gm

❖ তেজস্ক্রিয়তা কিসের উপর নির্ভর করে ?

উঃ- শুধুমাত্র মৌলটির মধ্যে বর্তমান পরমাণু সংখ্যার ওপর নির্ভর করে ।

❖ নিউক্লীয় বিভাজনের একটি উদাহরণ দাও ।

উঃ- পারমাণবিক চুল্লিতে বিদ্যুৎ উৎপাদন ।

❖ 235 gm ইউরেনিয়াম ভেঙে যে শক্তি পাওয়া যায় তা কত কয়লা পুড়ালে পাওয়া যায় ?

উঃ- 600 টন কয়লা পুড়ালে তা সম্ভব ।

❖ স্পেস চার্জ কাকে বলে ?

উঃ- উল্লম্ব অবস্থায় যখন ধাতুপৃষ্ঠ থেকে ইলেকট্রন নির্গত হয়, তখন সেগুলি যদি অপসারিত না হয় । তাহলে ধাতু পৃষ্ঠের চারধারে ইলেকট্রনের একটি আবরণ তৈরী হয় । এই আবরণকে স্পেস চার্জ (Space Charge) বলে ।

❖ এক্স-রশ্মির বেগ কত ?

উঃ- এক্স-রশ্মির গতিবেগ 3×10^{10} cm/sec. ।