

পদার্থবিদ্যা- নির্বাচিত প্রশ্ন ও উত্তর

1. পূর্ণ প্রতিফলক প্রিজম কি?

Ans: একটি ক্রাউন কাচের প্রিজমের প্রধান ছেদ যদি সমকোণী সমদ্বিবাহু (right-angled isosceles) ত্রিভুজ হয়, তবে ওই প্রিজমের সাহায্যে সহজেই আলোর পূর্ণ প্রতিফলন ঘটানো সম্ভব। তাই এই ধরনের প্রিজমকে পূর্ণ প্রতিফলক প্রিজম বলা হয়।

2. লেন্সের ফোকাস দৈর্ঘ্য আপতিত আলোর বর্ণের উপর কি ভাবে নির্ভর করে?

চারপাশের মাধ্যমের সাপেক্ষে লেন্সের প্রতিসরাঙ্ক μ , লেন্সের প্রথম ও দ্বিতীয় প্রতিসারক তল দুটির বক্রতা ব্যাসার্ধ যথাক্রমে r_1 ও r_2 এবং লেন্সের ফোকাস দৈর্ঘ্য f হলে,

$$\frac{1}{f} = (\mu - 1) \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) \quad \dots (1)$$

আমরা জানি, আপতিত আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য (λ) বাড়লে কোনো মাধ্যমের (ধরা যাক, লেন্সের উপাদানের) প্রতিসরাঙ্ক কশির সম্পর্ক

$\mu = A + \frac{B}{\lambda^2}$ অনুসারে কমে। (1) নং সমীকরণ থেকে বলা যায়,

$$f \propto \frac{1}{\mu - 1}$$

সুতরাং লেন্সের প্রতিসরাঙ্ক μ কমে গেলে ফোকাস দৈর্ঘ্য বেড়ে যায়। অনুরূপভাবে, আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য কমলে কোনো মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক বাড়ে এবং f -এর মান কমে। অন্যান্য যে-কোনো বর্ণের আলোর তুলনায় লাল আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য বেশি। সুতরাং বেগুনি, নীল প্রভৃতি আলোর ক্ষেত্রে কোনো লেন্সের ফোকাস দৈর্ঘ্য যা হয় তার তুলনায় লাল আলোর ক্ষেত্রে ওই লেন্সের ফোকাস দৈর্ঘ্য বেশি হয়।

3. অবতল লেন্স কি শর্তে সদবিশ্ব গঠন করবে?

Ans: অবতল দর্পণ কখনোই সদ-বিশ্ব গঠন করে না কারণ বস্তু থেকে আগত আলোকরশ্মি গুচ্ছ অবতল দর্পণে প্রতিসরণের পর ক্রমশ দূরে চলে যায় (অপসারী হয়) এবং কখনোই মিলিত হয় না।

4. একটি উত্তল লেন্স কোন শর্তে অবতল লেন্সের মতো আচরণ করবে?

Ans: যখন একটি উত্তল লেন্সকে এর উপাদান এর তুলনায় বেশি প্রতিসরাঙ্ক যুক্ত মাধ্যমে রাখা হবে তখন এটি অবতল লেন্সের মতো আচরণ করবে।

5. Zoom lens কি?

Ans: The lens allowing a camera to change smoothly from a long shot to a close up or vice versa by varying the focal length is called zoom lens.

6. সমতল দর্পণ অপেক্ষা পূর্ণ প্রতিফলক প্রিজম বেশি উপযোগী কেন?

Ans: ক) সমতল দর্পণের সম্মুখ ও পশ্চাৎ তলে আলোর প্রতিফলনের জন্য একাধিক প্রতিবিম্ব গঠিত হয় এবং প্রতিবিম্ব খুব উজ্জ্বল হয় না। কিন্তু পূর্ণ প্রতিফলক প্রিজমে পূর্ণ প্রতিফলনের জন্য একটিমাত্র উজ্জ্বল প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হয়।
খ) সমতল দর্পণের পিছনে যে পারদের প্রলেপ দেওয়া হয় তা কোন কারণে উঠে গেলে প্রতিবিম্ব অস্পষ্ট দেখায়। কিন্তু পূর্ণ প্রতিফলক প্রিজমে পারদের কোনো প্রলেপ না থাকায় প্রতিবিম্ব অস্পষ্ট হবার কোন প্রশ্নই ওঠে না।
গ) সমতল দর্পণের বিক্ষেপণের (scattering) জন্য কিছু আলো বিভিন্ন দিকে ছড়িয়ে পড়ে নষ্ট হয়, কিন্তু পূর্ণ প্রতিফলক প্রিজমে আলো এভাবে নষ্ট হয় না।

পদার্থবিদ্যা- নির্বাচিত প্রশ্ন ও উত্তর

7. একটি কাঁচের প্রিজম কে জলে ডোবানো হলে ন্যূনতম চ্যুতি কোণ এর কোনো পরিবর্তন হবে কি ?

Ans: বায়ু সাপেক্ষে কাঁচের প্রতিসরাঙ্ক থেকে জল সাপেক্ষে কাঁচের প্রতিসরাঙ্ক এর মান কম। তাই কাঁচের প্রিজম কে জলে ডোবানো হলে ন্যূনতম চ্যুতি কোণ এর মান কমে যাবে।

8. কোন শর্তে প্রিজমের মধ্য দিয়ে প্রতিসরণের সময় চ্যুতি কোণ এর মান ন্যূনতম হয় ?

Ans: প্রিজমের মধ্য দিয়ে প্রতিসরণের ক্ষেত্রে আপতন কোণ এবং নির্গমন কোণ যখন সমান হয় তখনই চ্যুতি কোণ এর মান ন্যূনতম হয়।

9. ক্যামেরা লেন্সে f সংখ্যার তাৎপর্য কি?

Ans: f সংখ্যা বলতে লেন্সের ফোকাস দৈর্ঘ্য ও লেন্সের উন্মেষ ব্যাসের অনুপাত কে বোঝায়। f সংখ্যা কমলে লেন্সের কার্যকারী উন্মেষ বাড়বে। ফলে লেন্সের মধ্যে দিয়ে বেশি আলো প্রবেশ করবে এবং প্রতিবিম্ব অস্পষ্ট হবে।

10. $\sqrt{3}$ প্রতিসরাঙ্ক বিশিষ্ট একটি প্রিজমের জন্য ন্যূনতম চ্যুতি কোণ ওর প্রতিসারক কোণের সমান. প্রতিসারক কোণের মান কত?

প্রশ্নানুসারে, $\delta_m = A$

$$\therefore \mu = \frac{\sin \frac{A + \delta_m}{2}}{\sin \frac{A}{2}} = \frac{\sin \frac{A + A}{2}}{\sin \frac{A}{2}} = \frac{\sin A}{\sin \frac{A}{2}} = \frac{2 \sin \frac{A}{2} \cos \frac{A}{2}}{\sin \frac{A}{2}}$$
$$= 2 \cos \frac{A}{2}$$

$\therefore \mu = \sqrt{3}$, তাই $2 \cos \frac{A}{2} = \sqrt{3}$

বা, $\cos \frac{A}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2} = \cos 30^\circ$ বা, $\frac{A}{2} = 30^\circ$

সুতরাং, $A = 60^\circ$