

## পঞ্চম অধ্যায়

## দেখতে হলে আলো চাই

## Light for Sight



উইলব্রড স্নেল (১৫৯১-১৬২৬) আলোর প্রতিসরণের সূত্র আবিষ্কার করেন। ত্রিকোণমিতির বিভিন্ন সূত্র আবিষ্কার ও প্রতিপাদনে স্নেলের অবদান অনস্বীকার্য।

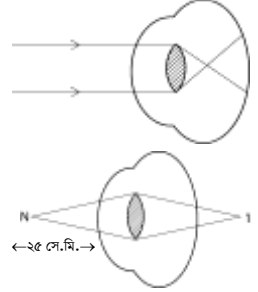


## পাঠ সম্পর্কিত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়াদি



- **দর্পণ** : যে মসৃণ তলে আলোর নিয়মিত প্রতিফলন ঘটে তাকে দর্পণ বলে। চকচকে ধাতব পাত, পলিশ করা টেবিল ইত্যাদি দর্পণ হিসেবে কাজ করে।
- **গোলীয় দর্পণ** : যে দর্পণের প্রতিফলক পৃষ্ঠ কোনো গোলকের অংশবিশেষ তাকে গোলীয় দর্পণ বলে।
- **আলোর প্রতিসরণ** : আলোকরশ্মি এক স্বচ্ছ মাধ্যম থেকে অন্য স্বচ্ছ মাধ্যমে যাওয়ার সময় মাধ্যমদ্বয়ের বিভেদতলে তীর্থকভাবে আপতিত আলোকরশ্মির দিক পরিবর্তন করার ঘটনাকে আলোর প্রতিসরণ বলে।
- **আলোর প্রতিসরণের সূত্র** : আলোর প্রতিসরণ দুটি সূত্র মেনে চলে—  
**প্রথম সূত্র** : আপতিত রশ্মি, প্রতিসরিত রশ্মি ও আপতন বিন্দুতে বিভেদতলের উপর অঙ্কিত অভিলম্ব একই সমতলে অবস্থান করে।  
**দ্বিতীয় সূত্র** : একজোড়া নির্দিষ্ট মাধ্যম ও নির্দিষ্ট বর্ণের আলোর জন্য আপতন কোণের সাইন ও প্রতিসরণ কোণের সাইনের অনুপাত সর্বদা ধ্রুবক। এ ধ্রুবককে সাধারণত  $\eta$  দ্বারা প্রকাশ করা হয়।  
অর্থাৎ, যদি আপতন কোণ =  $i$  এবং প্রতিসরণ কোণ =  $r$  হয় তবে,  $\eta = \frac{\sin i}{\sin r}$
- **প্রতিসরাঙ্ক** : আলোকরশ্মি যখন এক স্বচ্ছ মাধ্যম থেকে অন্য স্বচ্ছ মাধ্যমে তীর্থকভাবে প্রবেশ করে তখন নির্দিষ্ট রঙের আলোর জন্য আপতন কোণের সাইন ও প্রতিসরণ কোণের সাইনের অনুপাত যে ধ্রুব সংখ্যা হয় তাকে প্রথম মাধ্যমের সাপেক্ষে দ্বিতীয় মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক বা আপেক্ষিক প্রতিসরাঙ্ক বলে।
- **লেন্স** : দুটি গোলীয় পৃষ্ঠ দ্বারা সীমাবদ্ধ কোনো স্বচ্ছ প্রতিসারক মাধ্যমকে লেন্স বলে। লেন্স প্রধানত দুই রকমের হয়। যথা :  
উত্তল বা অভিসারী লেন্স এবং অবতল বা অপসারী লেন্স।
- **উত্তল বা অভিসারী লেন্স** : যে লেন্সের মধ্যভাগ মোটা ও প্রান্ত সর্ব তাকে উত্তল লেন্স বলে। এ লেন্সে আলোকরশ্মি উত্তল পৃষ্ঠে আপতিত হয় বলে একে উত্তল লেন্স বলে। এ লেন্স সাধারণত এক গুচ্ছ সমান্তরাল আলোকরশ্মিকে অভিসারী করে থাকে বলে একে অভিসারী লেন্সও বলা হয়।
- **অবতল বা অপসারী লেন্স** : যে লেন্সের মধ্যভাগ সরব ও প্রান্তের দিকে মোটা তাকে অবতল লেন্স বলে। এ লেন্সে আলোকরশ্মি অবতল পৃষ্ঠে আপতিত হয় বলে একে অবতল লেন্স বলে। এ লেন্স সাধারণত একগুচ্ছ আলোকরশ্মিকে অপসারী করে থাকে বলে একে অপসারী লেন্সও বলে।
- **বক্রতার কেন্দ্র** : সাধারণত লেন্সের পৃষ্ঠসমূহ যে গোলকের অংশ তার কেন্দ্রকে বক্রতার কেন্দ্র বলে। লেন্সের দুই পৃষ্ঠের জন্য বক্রতার কেন্দ্র দুইটি।
- **প্রধান অক্ষ** : লেন্সের উভয় পৃষ্ঠের বক্রতার কেন্দ্র দুটির মধ্য দিয়ে গমনকারী সরলরেখাকে প্রধান অক্ষ বলে।
- **লেন্সের প্রধান ফোকাস** : লেন্সের প্রধান অক্ষের সমান্তরাল এবং নিকটবর্তী রশ্মিগুচ্ছ প্রতিসরণের পর প্রধান অক্ষের ওপর যে বিন্দুতে মিলিত হয় (উত্তল লেন্সে) বা যে বিন্দু থেকে অপসৃত হচ্ছে বলে মনে হয় (অবতল লেন্সে) সেই বিন্দুকে লেন্সের প্রধান ফোকাস বলে।
- **ফোকাস দূরত্ব** : লেন্সের আলোক বিন্দু থেকে প্রধান ফোকাস পর্যন্ত দূরত্বকে লেন্সের ফোকাস দূরত্ব বলে।
- **লেন্সের বমতা** : একগুচ্ছ সমান্তরাল আলোক রশ্মিকে কোনো লেন্সের অভিসারী (উত্তল লেন্সে) গুচ্ছে বা অপসারী (অবতল লেন্সে) গুচ্ছে পরিণত করার প্রবণতাকে ঐ লেন্সের বমতা বলে।
- **ডায়অপ্টার** : লেন্সের বমতার প্রচলিত একক হলো ডায়অপ্টার। এক মিটার ফোকাস দূরত্বের কোনো লেন্সের বমতাকে এক ডায়অপ্টার বলে।  
কোনো লেন্সের ফোকাস দূরত্ব  $f$  মিটার এবং বমতা  $P$  ডায়অপ্টার হলে,  $P = \frac{1}{f}$ ।

- **চোখের নিকট বিন্দু ও দূরবিন্দু** : সুস্থ ও স্বাভাবিক চোখ যে নিকটতম বিন্দু পর্যন্ত বিনা শ্রান্তিতে স্পষ্ট দেখতে পায় তাকে চোখের নিকট বিন্দু প্রায় ২৫ সে.মি. বলে। সবচেয়ে দূরে অবস্থিত যে বিন্দু পর্যন্ত স্বাভাবিক চোখ স্পষ্ট দেখতে পায় তাকে চোখের দূরবিন্দু (সাধারণত অসীম) বলে।
- **স্পষ্ট দর্শনের নিকটতম দূরত্ব ২৫ সেমি-এর অর্থ** : কোনো ব্যক্তির স্পষ্ট দর্শনের নিকটতম বিন্দু ২৫ সে.মি. বলতে বোঝায় কোনো বস্তু ২৫ সে.মি. দূরে থাকলে একজন ব্যক্তির চোখ বিনা বাধায় তা স্পষ্ট দেখতে পায়।
- **চোখের ত্রুটি** : স্বাভাবিক চোখের দৃষ্টির পালরা ২৫ cm থেকে অসীম পর্যন্ত বিস্তৃত অর্থাৎ স্বাভাবিক চোখ ২৫ সে.মি. থেকে অসীম দূরত্বের মধ্যে যে কোনো বস্তু স্পষ্ট দেখতে পায়। যদি কোনো চোখ এই পালরার মধ্যে কোনো বস্তুকে স্পষ্ট দেখতে না পায় তাহলে সেই চোখ ত্রুটিপূর্ণ বলে ধরা হয়। চোখে মোট চার ধরনের ত্রুটি দেখা যায়— (ক) হ্রস্বদৃষ্টি বা মাইওপিয়া, (খ) দীর্ঘদৃষ্টি বা হাইপারমেট্রোপিয়া, (গ) বার্বক্য দৃষ্টি বা চালশে ও (ঘ) বিষম দৃষ্টি বা নকুলান্ধতা।
- এদের মধ্যে হ্রস্বদৃষ্টি বা মাইওপিয়া ও দীর্ঘদৃষ্টি বা হাইপারমেট্রোপিয়া এই দুটিকে দৃষ্টির প্রধান ত্রুটি বলা হয়।
- **হ্রস্বদৃষ্টি বা মাইওপিয়া** : এই ত্রুটিগ্রস্ত চোখ দূরের জিনিস ভালোভাবে দেখতে পায় না কিন্তু কাছের জিনিস স্পষ্ট দেখতে পায়। এমনকি এই চোখের নিকট বিন্দু ২৫ সে.মি. এরও কম হতে পারে।
- কারণ** : অবিগোলকের ব্যাসার্ধ বেড়ে গেলে বা চোখের লেন্সের ফোকাস দূরত্ব কমে গেলে অর্থাৎ অভিসারী বমতা বেড়ে গেলে এই ত্রুটি দেখা যায়।
- **দীর্ঘ দৃষ্টি বা হাইপারমেট্রোপিয়া** : এই ত্রুটিগ্রস্ত চোখ দূরের জিনিস দেখতে পায় কিন্তু কাছের জিনিস স্পষ্ট দেখতে পায় না।
- কারণ** : অবিগোলকের ব্যাসার্ধ কমে গেলে বা চোখের লেন্সের ফোকাস দূরত্ব বেড়ে গেলে অর্থাৎ অভিসারী বমতা কমে গেলে চোখে এই ধরনের ত্রুটি দেখা দেয়।

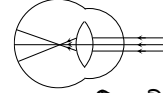


## অনুশীলনীর বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর



১. স্বাভাবিক চোখে স্পষ্ট দৃষ্টির ন্যূনতম দূরত্ব কত?  
 (ক) ৫ সেমি (খ) ১০ সেমি (গ) ২৫ সেমি (ঘ) ৫০ সেমি
২. উত্তল লেন্সের বেঞ্চে প্রযোজ্য হলো—  
 i. এটির বমতা ধনাত্মক  
 ii. লেন্সের মধ্যভাগ সরব ও মোটা  
 iii. সমান্তরাল রশ্মিগুলোকে একটি বিন্দুতে মিলিত করে
- নিচের কোনটি সঠিক?  
 (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
 (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

নিচের চিত্রটি লব কর এবং ৩ ও ৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



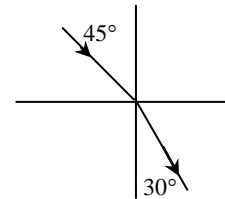
৩. উদ্দীপকে উপস্থাপিত চোখের ত্রুটিকে কী বলা হয়?  
 (ক) হ্রস্বদৃষ্টি (খ) দীর্ঘদৃষ্টি (গ) বার্বক্য দৃষ্টি (ঘ) বিষম দৃষ্টি
৪. উপস্থাপিত ত্রুটি দূর করতে হলে কোন ধরনের লেন্স ব্যবহার করতে হবে?  
 (ক) উত্তল লেন্স (খ) অবতল লেন্স  
 (গ) উত্তলাবতল লেন্স (ঘ) সমতলাবতল লেন্স



## গুরুত্বপূর্ণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর



৫. কাছের বস্তুকে দেখার জন্য ব্যবহার করা হয় নিচের কোন লেন্স?  
 (ক) অবতল লেন্স (খ) সমতলাবতল লেন্স  
 (গ) উত্তল লেন্স (ঘ) উত্তলাবতল লেন্স
৬. শিশুর চোখের স্পষ্ট দৃষ্টির ন্যূনতম দূরত্ব কত?  
 (ক) ৫০ সে.মি. (খ) ২৫ সে.মি. (গ) ১০ সে.মি. (ঘ) ৫ সে.মি.
৭. চোখের অবিগোলকের ব্যাসার্ধ হ্রাস পেলে কোন ত্রুটি হয়?  
 (ক) বার্বক্য দৃষ্টি (খ) বিষম দৃষ্টি (গ) হ্রস্বদৃষ্টি (ঘ) দূর দৃষ্টি
৮. কোনটি দীর্ঘদৃষ্টির কারণ?  
 (ক) চোখের লেন্সের অভিসারী বমতা হ্রাস পেলে  
 (খ) চোখের লেন্সের অভিসারী বমতা বৃদ্ধি পেলে  
 (গ) কোনো কারণে অবিগোলকের ব্যাসার্ধ বৃদ্ধি পেলে  
 (ঘ) চোখের লেন্সের ফোকাস দূরত্ব হ্রাস পেলে
৯. আবছা আলোয় সংবেদনশীল হয় কোনটি?  
 (ক) কোন (খ) রড (গ) রেটিনা (ঘ) চোখের লেন্স
১০. অবিগোলকের ব্যাসার্ধ বৃদ্ধি পেলে কোন ত্রুটি হয়?  
 (ক) বীণদৃষ্টি (খ) দূর দৃষ্টি (গ) চালশে (ঘ) নকুলান্ধতা
১১. চিত্রের বেঞ্চে প্রতিসরাঙ্ক কত?



১২. লেন্সের বমতার এস.আই একক কী?  
 (ক) ডায়অপ্টার (খ) মায়োপিয়া  
 (গ) রেডিয়ান/মিটার (ঘ) রেডিয়ান/সেন্টিমিটার
১৩. সুস্থ ও স্বাভাবিক চোখের নিকট বিন্দু চোখ হতে কত দূরে থাকে?  
 (ক) ২০ সে.মি. (খ) ২৫ সে.মি. (গ) ৩০ সে.মি. (ঘ) ৩৫ সে.মি.
১৪. গাড়ির দুই পাশে ও পেছনের জন্য কয়টি দর্পণ ব্যবহার করা হয়?  
 (ক) ২টি (খ) ৩টি (গ) ৪টি (ঘ) ৫টি
১৫. চোখের কোন অংশ রক্তের অনুভূতি ও রঙের পার্থক্য নির্ধারণে সাহায্য করে?  
 (ক) রেটিনা (খ) রড (গ) কোন (ঘ) আইরিশ

১৬. অবতল লেন্সের জন্য প্রযোজ্য—

- মধ্যভাগ সরব ও প্রান্তভাগ মোটা
- একগুচ্ছ আলোকরশ্মিকে অপসারী করে
- দুই পৃষ্ঠের জন্য বক্রতার কেন্দ্র দুটি

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ও ii    Ⓑ i ও iii    Ⓒ ii ও iii    Ⓓ i, ii ও iii

১৭. দীর্ঘ দৃষ্টির বেড়ে—

- চোখের লেন্সের অভিসারী বমতা হ্রাস পায়
- চোখের লেন্সের ফোকাস দূরত্ব বৃদ্ধি পায়
- কাছের বস্তু ভালো দেখতে পায়

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ও ii    Ⓑ i ও iii    Ⓒ ii ও iii    Ⓓ i, ii ও iii

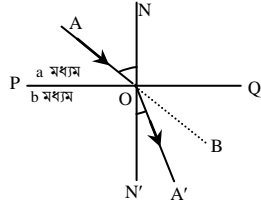
১৮. লেন্সের বমতা-2D হলে—

- লেপটি অবতল
- লেপটি উত্তল
- আলোকরশ্মি অপসারিত হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ও ii    Ⓑ i ও iii    Ⓒ ii ও iii    Ⓓ i, ii ও iii

নিচের তথ্যের আলোকে ১৯ ও ২০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



১৯. প্রতিসরণ কোণ কোনটি?

- Ⓐ  $\angle AON$     Ⓑ  $\angle NOQ$     Ⓒ  $\angle A'OB$     Ⓓ  $\angle A'ON'$

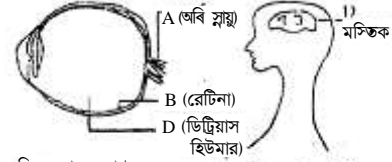
২০. উদ্দীপকের চিত্রে—

- a মাধ্যমের চেয়ে b মাধ্যম ঘন
- OB প্রতিসরিত রশ্মি
- a মাধ্যমে আলোর বেগ বেশি

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ও ii    Ⓑ i ও iii    Ⓒ ii ও iii    Ⓓ i, ii ও iii

নিচের চিত্রটি দেখ এবং ২১ ও ২২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



চিত্র : মানব চোখ

চিত্র : মানব মস্তিষ্ক

২১. উদ্দীপকে উল্লিখিত মানবদেহের কোন অংশটি উল্টো প্রতিবিম্বকে পুনরায় উল্টো করে দেয়?

- Ⓐ A    Ⓑ B    Ⓒ C    Ⓓ D

২২. উপরের চিত্রের কোন অংশটি মস্তিষ্কে তড়িৎ প্রেরণা প্রেরণ করে?

- Ⓐ A    Ⓑ B    Ⓒ C    Ⓓ D

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ২৩ ও ২৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

রাসেল ক্লাসে বসে বুঝতে পারল যে, সে বোর্ডের লেখা ঠিকমতো পড়তে পারছে কিন্তু নিম্নের খাতার লেখা পড়তে অসুবিধা হচ্ছে।

২৩. রাসেলের সমস্যাটি কী?

- Ⓐ হ্রস্বদৃষ্টি    Ⓑ চালশে দৃষ্টি    Ⓒ বিষম দৃষ্টি    Ⓓ দীর্ঘ দৃষ্টি

২৪. রাসেলের সমস্যা সমাধানের জন্য কোন লেন্সের চশমা ব্যবহার করতে হবে?

- Ⓐ উত্তল    Ⓑ অবতল    Ⓒ অবতলোত্তল    Ⓓ উত্তলাবতল



## অতিরিক্ত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর



### দর্পণের ব্যবহার ■ পৃষ্ঠা : ৮৭

#### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২৫. দর্পণে কোনটি ঘটে?

- Ⓐ প্রতিসরণ    Ⓑ ব্যতিচার    Ⓒ প্রতিফলন    Ⓓ সমাবর্তন

২৬. আলো যে কোণে দর্পণে পড়ে তাকে কী বলা হয়?

- Ⓐ প্রতিফলন কোণ    Ⓑ আপতিত রশ্মি    Ⓒ প্রতিফলিত রশ্মি    Ⓓ আপতন কোণ

২৭. আলো যে কোণে দর্পণ থেকে প্রতিফলিত হয় তাকে কী বলা হয়?

- Ⓐ প্রতিফলন কোণ    Ⓑ আপতন কোণ    Ⓒ আপতিত রশ্মি    Ⓓ প্রতিফলিত রশ্মি

২৮. যে মসৃণ তলে আলোর নিয়মিত প্রতিফলন ঘটে তাকে কী বলে?

- Ⓐ লেন্স    Ⓑ দর্পণ    Ⓒ বিচ্ছুরণ    Ⓓ প্রতিসরণ

২৯. একটি গাড়িতে সাধারণত কয়টি দর্পণ ব্যবহৃত হয়?

- Ⓐ একটি    Ⓑ দুটি    Ⓒ তিনটি    Ⓓ চারটি

৩০. গাড়ির ভেতরে সামনের দিকের মাঝখানের দর্পণ ড্রাইভারকে কোন দিকে দেখার কাজে সহায়তা করে?

- Ⓐ বামে    Ⓑ ডানে    Ⓒ সামনে    Ⓓ পিছনে

৩১. পাহাড়ি রাস্তায় বিভিন্ন বঁাকে ব্যবহার হয় কোনটি?

- Ⓐ উত্তল লেন্স    Ⓑ অবতল লেন্স    Ⓒ গোলায় দর্পণ    Ⓓ সমতল দর্পণ

৩২. গাড়ি কোনো কারণে পিছানোর দরকার হলে ড্রাইভারকে কয়টি দর্পণে চোখ রাখতে হবে?

- Ⓐ একটি    Ⓑ দুটি    Ⓒ তিনটি    Ⓓ চারটি

৩৩. গাড়ির লেন পরিবর্তন করার সময় ড্রাইভারকে কয়টি দর্পণের দিকে খেয়াল রাখতে হবে?

- Ⓐ চারটি    Ⓑ তিনটি    Ⓒ দুটি    Ⓓ একটি

৩৪. দর্পণ ব্যবহার করা হয় কোন রাস্তায়?

- Ⓐ সমতল    Ⓑ পাহাড়ি    Ⓒ মাটির    Ⓓ সরব

৩৫. গাড়ির ভেতরে সামনের দিকে কয়টি দর্পণ ব্যবহার করা হয়?

- Ⓐ একটি    Ⓑ দুইটি    Ⓒ তিনটি    Ⓓ চারটি

৩৬. গাড়ি চালানার পূর্বেই ড্রাইভারকে দর্পণ যথাযথ জায়গায় স্থাপন করে নিতে হয় কেন?

- Ⓐ ড্রাইভিং সিটে বসেই যেন পিছনের দিক সঠিকভাবে দেখতে পায়  
 Ⓑ ড্রাইভিং সিটে বসেই যেন দু'পাশ সঠিকভাবে দেখতে পায়  
 Ⓒ ড্রাইভিং সিটে বসেই যেন সামনের দিক সঠিকভাবে দেখতে পায়  
 Ⓓ ড্রাইভিং সিটে বসেই যেন পিছন এবং দু'পাশ সঠিকভাবে দেখতে পায়

৩৭. গাড়ির ড্রাইভারের ডানদিকে কোন ধরনের দর্পণ থাকে?

- Ⓐ সমতল দর্পণ    Ⓑ অবতল দর্পণ    Ⓒ উত্তল দর্পণ    Ⓓ উত্তাবতল দর্পণ

৩৮. সাধারণত গাড়ির সামনের দরজার সম্মুখ দিকে দুই পাশে দুটি দর্পণ ব্যবহার করা হয়। এগুলো ড্রাইভারকে কীভাবে কাজে সহায়তা করে?

- Ⓐ পিছনের দিক দেখার    Ⓑ সামনের দিকে দেখার

- দু'পাশে দেখার                      ৩৯. সেলুনে মাথার পেছনে আয়না রাখলে আমরা মাথা না ঘুরিয়েই পেছনের অংশ দেখতে পাই কেন? (উচ্চতর দৰতা)
৩৯. আলোর বিচ্ছুরণের ঘটনা ঘটে বলে  
 ৩৯. আলোর বিবরণের ঘটনা ঘটে বলে  
 ● পেছনের প্রতিবিম্ব থেকে সামনে একটি প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হয় বলে  
 ৩৯. সামনের প্রতিবিম্ব থেকে পিছনে একটি প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হয় বলে
৪০. ড্রাইভার শরীর না ঘুরিয়ে দু'পাশে বা পিছনের সবকিছু দেখে কীভাবে? (উচ্চতর দৰতা)
- গাড়িতে থাকা তিনটি দর্পণের সাহায্যে  
 ৪০. গাড়ির সামনের দুটি দর্পণের সাহায্যে  
 ৪০. গাড়ির সামনের উইন্ডস্ক্রিনের দ্বারা  
 ৪০. গাড়ির পিছনের উইন্ডস্ক্রিন দ্বারা
৪১. উত্তল দর্পণ কোথায় ব্যবহৃত হয়? (অনুধাবন)
- গাড়িতে                      ৪১. টর্চলাইটে  
 ৪১. শোরবমে                      ৪১. জানালায়
৪২. নিরাপদ ড্রাইভিং এর জন্য নিচের কোনটি গুরুত্বপূর্ণ? (অনুধাবন)
৪২. বিশুদ্ধ জ্বালানি                      ৪২. গরাস  
 ৪২. লাইসেন্স                      ● দর্পণ
৪৩. পাহাড়ি রাস্তার বিপজ্জনক বাকি কত কোণে সমতল দর্পণ ব্যবহার করা হয়? (অনুধাবন)
৪৩. ৫০°                      ● ৪৫°                      ৪৩. ৬০°                      ৪৩. ৯০°

#### বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৪৪. ড্রাইভিং আসনে বসে গাড়িতে থাকা তিনটি দর্পণই চোখ রাখতে হয়— (উচ্চতর দৰতা)
- i. পিছনে গাড়ির অবস্থান বোঝার জন্য  
 ii. পাশের গাড়ির অবস্থান বোঝার জন্য  
 iii. সামনের গাড়ির অবস্থান বোঝার জন্য  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ৪৪. i                      ৪৪. ii                      ● i ও ii                      ৪৪. i, ii ও iii
৪৫. পাহাড়ি রাস্তার বিভিন্ন বাকি বড় সাইজের গোলায় দর্পণ স্ট্যান্ডে দাঁড় করে রাখা হয়— (উচ্চতর দৰতা)
- i. পাহাড়ের বাকির অন্য পাশ থেকে গাড়ি আসে কিনা তার অবস্থান দেখার জন্য  
 ii. ড্রাইভার যেন সাবধান হয়ে গাড়ির গতি নিয়ন্ত্রণ করে নিরাপদে গাড়ি চালাতে পারে  
 iii. গাড়ির আশপাশ ও পিছনে অন্য গাড়ির অবস্থান দেখার জন্য  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ৪৫. i                      ● i ও ii                      ৪৫. i ও iii                      ৪৫. i, ii ও iii
৪৬. গাড়ি পেছনোর দরকার হলে ড্রাইভারকে লব রাখতে হয়— (অনুধাবন)
- i. গাড়ির ডানদিকের সামনের দর্পণে  
 ii. গাড়ির ভেতরের সামনের দর্পণে  
 iii. গাড়ির সামনের বামদিকের দর্পণে  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ৪৬. i ও ii                      ৪৬. ii ও iii                      ৪৬. i ও iii                      ● i, ii ও iii

#### অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

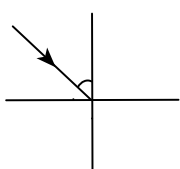
- নিচের অনুচ্ছেদ পড়ে ৪৭ ও ৪৮নং প্রশ্নের উত্তর দাও :  
 নিরাপদ ড্রাইভিং—এর সময় তিনটি দর্পণে চোখ রাখতে হয়। এসব দর্পণে খর্বাকৃতির প্রতিবিম্ব দেখা যায়।
৪৭. এসব দর্পণ কোন ধরনের? (অনুধাবন)
৪৭. সমতল                      ● উত্তল                      ৪৭. অবতল                      ৪৭. সমতাবতল
৪৮. এসব দর্পণে বিশ্বের প্রকৃতি— (প্রয়োগ)
৪৮. i. অসদ, উল্টো ও খর্বিত

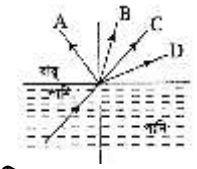
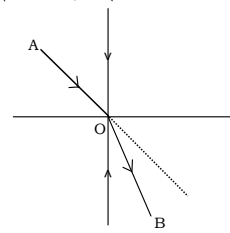




- ii. সদ, সোজা ও খর্বিত  
 iii. অসদ, সোজা ও খর্বিত  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ৪৮. i                      ৪৮. ii                      ● iii                      ৪৮. i ও ii

#### আলোর প্রতিসরণ ■ পৃষ্ঠা : ৮৮

#### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৪৯. আলো যখন একটি স্বচ্ছ মাধ্যম থেকে অন্য স্বচ্ছ মাধ্যমে লম্বভাবে আপতিত না হয়ে তির্যকভাবে আপতিত হয়, তখন মাধ্যম দুটির বিভেদতলে এর গতিপথ পরিবর্তিত হয়। আলোকরশ্মির এভাবে দিক পরিবর্তনের ঘটনাকে কী বলে? (জ্ঞান)
৪৯. আলোর প্রতিফলন                      ৪৯. আলোর ব্যতিচার  
 ● আলোর প্রতিসরণ                      ৪৯. আলোর বিচ্ছুরণ
৫০. যে মাধ্যমের মধ্য দিয়ে আলো বিনা বাধায় চলাচল করতে পারে তাকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)
৫০. অস্বচ্ছ মাধ্যম                      ● স্বচ্ছ মাধ্যম  
 ৫০. আলোক মাধ্যম                      ৫০. আলোর প্রতিফলন
৫১. কোনো মাধ্যমে আলোকরশ্মি আপতিত হলে মাধ্যমের বিভেদতলের সাথে লম্বভাবে যে রেখা কল্পনা করা হয়, তাকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)
৫১. অভিলম্ব                      ৫১. আপতন কোণ  
 ৫১. প্রতিসরণ কোণ                      ৫১. আপতন বিন্দু
৫২. যে রশ্মি আপতিত হয় তাকে কী বলে? (জ্ঞান)
৫২. আপতন রশ্মি                      ৫২. প্রতিসরিত রশ্মি  
 ৫২. নির্গত রশ্মি                      ৫২. বিবিস্ত রশ্মি
৫৩. যে রশ্মি প্রতিসরিত হয় তাকে কী রশ্মি বলে? (জ্ঞান)
৫৩. নির্গত রশ্মি                      ৫৩. নিবিস্ত রশ্মি  
 ● প্রতিসরিত রশ্মি                      ৫৩. আপতিত রশ্মি
৫৪. আপতিত রশ্মি অভিলম্বের সাথে যে কোণ সৃষ্টি করে তাকে কী বলে? (জ্ঞান)
৫৪. আপতন কোণ                      ৫৪. প্রতিফলন কোণ  
 ৫৪. নির্গত কোণ                      ৫৪. সংকট কোণ
৫৫. প্রতিসরিত রশ্মি অভিলম্বের সাথে যে কোণের সৃষ্টি করে তাকে কী বলে? (জ্ঞান)
৫৫. আপতন কোণ                      ● প্রতিসরণ কোণ  
 ৫৫. নির্গত কোণ                      ৫৫. প্রতিফলন কোণ
৫৬. আপতিত রশ্মি অভিলম্ব বরাবর আপতিত হলে আপতন কোণের মান কত ডিগ্রি হয়? (জ্ঞান)
৫৬. ৩৬০°                      ৫৬. ১৮০°                      ৫৬. ৯০°                      ● ০°
৫৭. আপতিত রশ্মি অভিলম্ব বরাবর আপতিত হলে প্রতিসরণ কোণের মান কত ডিগ্রি হয়? (জ্ঞান)
৫৭. ৩৬০°                      ৫৭. ১৮০°                      ৫৭. ৯০°                      ● ০°
৫৮. আলোর প্রতিসরণের সূত্র কয়টি? (জ্ঞান)
৫৮. দুটি                      ৫৮. তিনটি                      ৫৮. চারটি                      ৫৮. পাঁচটি
৫৯. কোন ধর্মের উপর ভিত্তি করে আলোর প্রতিসরণকে দুটি সূত্রে প্রকাশ করা হয়েছে? (অনুধাবন)
৫৯. আলোর বিবরণ ধর্মের ওপর  
 ● আলোকরশ্মির চলাচলের ধর্মের ওপর  
 ৫৯. আলোর বিচ্ছুরণ ধর্মের ওপর  
 ৫৯. আলোর প্রতিফলন ধর্মের ওপর
৬০. আলোকরশ্মি যখন এক স্বচ্ছ মাধ্যম থেকে অন্য স্বচ্ছ মাধ্যমে তির্যকভাবে প্রবেশ করে তখন নির্দিষ্ট রঙের আলোর জন্য আপতন কোণের সাইন ও প্রতিসরণ কোণের সাইনের অনুপাত যে ধ্রুব সংখ্যা হয় তাকে প্রথম মাধ্যমের সাপেক্ষে দ্বিতীয় মাধ্যমের কী বলা হয়? (অনুধাবন)
৬০. প্রতিফলন                      ৬০. প্রতিসরণ                      ● প্রতিসরাঙ্ক                      ৬০. ব্যতিচার
৬১. পানি ও বায়ুকে স্বচ্ছ মাধ্যম কেন বলা হয়? (উচ্চতর দৰতা)

৬২. নিচের কোনটি অস্বচ্ছ মাধ্যম? (অনুধাবন)
- ক) কাচ      খ) পানি      গ) বাতাস      ঘ) কাঠ
৬৩. ভিন্ন মাধ্যমে আলোকরশ্মির গতিপথের পরিবর্তন নিচের কোনটির ওপর নির্ভর করে? (অনুধাবন)
- ক) মাধ্যমদ্বয়ের অবস্থানের ওপর      খ) মাধ্যমদ্বয়ের তাপমাত্রার ওপর  
গ) মাধ্যমদ্বয়ের উপাদানের ওপর      ঘ) মাধ্যমদ্বয়ের বেত্রফলের ওপর
৬৪. আলোকরশ্মি এক মাধ্যম থেকে অন্য মাধ্যমে প্রবেশ করলে কোনটি ঘটে? (অনুধাবন)
- ক) প্রতিফলিত হয়      ঘ) প্রতিসরিত হয়  
খ) পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন ঘটে      গ) নিঃসরণ ঘটে
৬৫. আলোকরশ্মি হালকা থেকে ঘন মাধ্যমে আপতিত হলে কোনটি ঘটে? (অনুধাবন)
- ক) আপতন কোণ ও প্রতিসরণ কোণ সমান হয়  
গ) প্রতিসরণ কোণের চেয়ে আপতন কোণ বড় হয়  
খ) আপতন কোণের চেয়ে প্রতিসরণ কোণ ছোট হয়  
ঘ) আপতন কোণ প্রতিসরণ কোণের অর্ধেক হয়
৬৬. আলোকরশ্মি হালকা থেকে ঘন মাধ্যমে প্রবেশ করলে কোনটি ঘটে? (অনুধাবন)
- ক) প্রতিসরিত রশ্মি অভিলম্বের দিকে সরে আসে  
খ) প্রতিসরিত রশ্মি অভিলম্ব থেকে দূরে সরে যায়  
গ) প্রতিসরিত রশ্মি অভিলম্বের সমান্তরালে নির্গত হয়  
ঘ) দিক পরিবর্তন করে না
৬৭. কোন দুটি কোণ সর্বদা সমান হয়? (অনুধাবন)
- ক) আপতন কোণ ও প্রতিসরণ কোণ      খ) প্রতিসরণ কোণ ও নির্গত কোণ  
গ) আপতন কোণ ও নির্গত কোণ      ঘ) আপতন, প্রতিসরণ ও নির্গত কোণ
৬৮. আলোকরশ্মি ঘন মাধ্যম থেকে হালকা মাধ্যমে প্রবেশ করলে কোনটি ঘটে? (অনুধাবন)
- ক) প্রতিসরিত রশ্মি অভিলম্বের দিকে সরে যায়  
খ) প্রতিসরিত রশ্মি অভিলম্বের সমান্তরালে থাকে  
গ) প্রতিসরিত রশ্মি অভিলম্বের থেকে দূরে সরে যায়  
ঘ) প্রতিসরিত রশ্মি দিক পরিবর্তন করে না
৬৯. আলোকরশ্মি ঘন মাধ্যম থেকে হালকা মাধ্যমে প্রবেশ করলে কোনটি ঘটে? (জ্ঞান)
- ক) আপতন কোণ প্রতিসরণ কোণ অপেক্ষা ছোট হয়  
খ) আপতন কোণ প্রতিসরণ কোণ অপেক্ষা বড় হয়  
গ) আপতন কোণ প্রতিসরণ কোণ সমান হয়  
ঘ) আপতন কোণ প্রতিসরণ কোণ দ্বিগুণ হয়
- ৭০.
- 
- চিত্রের কোণটিকে কী বলা হয়? (প্রয়োগ)
- ক) আপতন কোণ      খ) প্রতিসরণ কোণ  
গ) নির্গত কোণ      ঘ) অনুরূপ কোণ
৭১. একটি কয়েনকে একটি কাচের গরাসের পানিতে রাখলে কয়েনটিকে কোথায় দেখা যাবে? (প্রয়োগ)
- ক) কয়েনের সঠিক অবস্থানে      গ) প্রকৃত অবস্থানের একটু উপরে  
খ) প্রকৃত অবস্থানের একটু নিচে      ঘ) দেখা যাবে না
৭২. পুকুরের স্থির পানিতে তুমি তোমার চেহারা দেখতে পেলো। এবেত্রে নিচের কোনটি ঘটেছে? (প্রয়োগ)

- ক) আলোর প্রতিসরণ      খ) আলোর ব্যতিচার  
গ) আলোর বিচ্ছুরণ      ঘ) আলোর প্রতিফলন
৭৩. আলোকরশ্মি যখন সোজা প্রতিসরিত হয় তখন আপতন কোণ ও প্রতিসরণ কোণের মান কোনটি? (অনুধাবন)
- ক)  $৯০^\circ$ ,  $৬০^\circ$       ঘ)  $০^\circ$ ,  $০^\circ$       গ)  $০^\circ$ ,  $৯০^\circ$       ঘ)  $৯০^\circ$ ,  $০^\circ$
৭৪. একটি আলোকরশ্মি পানি থেকে বাতাসে প্রবেশ করছে।
- 
- কোন চিহ্নিত রশ্মিটি বায়ুতে প্রবেশ করছে? (প্রয়োগ)
- ক) A      খ) B      গ) C      ঘ) D
৭৫. দুটি স্বচ্ছ মাধ্যমের বিভেদতলে আলোকরশ্মির দিক পরিবর্তন করার ঘটনাকে কী বলে? (জ্ঞান)
- ক) প্রতিফলন      ঘ) প্রতিসরণ      গ) পোলারন      ঘ) অপবর্তন
৭৬. আলোর প্রতিসরাঙ্কের মান কোনটির ওপর নির্ভর করে? (অনুধাবন)
- ক) আপতন কোণ      খ) প্রতিসরণ কোণ      গ) বিভেদতল      ঘ) আলোর রং
৭৭. চিত্রের OB রশ্মিকে কী বলা হয়? (প্রয়োগ)
- 
- ক) প্রতিসরিত রশ্মি      খ) আপতিত রশ্মি  
গ) বিভেদতল      ঘ) অভিলম্ব
৭৮. আলোর প্রতিসরণে কোনটি ঘটে? (প্রয়োগ)
- ক) আলো ভিন্ন মাধ্যমে প্রবেশ করে  
খ) আলো ভিন্ন মাধ্যমে প্রবেশ করে আবার আগের মাধ্যমে ফিরে যায়  
গ) আলো একই মাধ্যমে প্রবেশ করে  
ঘ) আলো স্বচ্ছ থেকে অস্বচ্ছ মাধ্যমে প্রবেশ করে
৭৯. নিচের কোন চিত্রে প্রতিসরণ কোণ সৃষ্টি হয়েছে? (প্রয়োগ)
- ক)       ঘ)       গ)       ঘ) 
৮০. একটি পানিভর্তি কাচের গরাসে আঙুল ডুবিয়ে নাড়াও। পাশ থেকে দেখলে দেখবে আঙুলটি ভূমি যে স্থানে রেখে তা থেকে সামান্য দূরে দেখা যাচ্ছে। এবেত্রে কী ঘটেছে? (প্রয়োগ)
- ক) আলোর প্রতিসরণ      খ) আলোর প্রতিফলন  
গ) আলোর ব্যতিচার      ঘ) আলোর সমাবর্তন
৮১. একজন শিশুর বেত্রে সন্ধ্যা দর্শনের নিকটতম দূরত্ব কত? (জ্ঞান)
- ক) ৫ সে.মি.      খ) ১০ সে.মি.      গ) ১৫ সে.মি.      ঘ) ২৫ সে.মি.

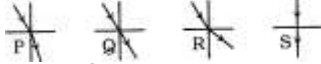
### বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৮২. আলো সর্বদাই সরলরেখায় চলবে যখন মাধ্যম— (অনুধাবন)
- i. স্বচ্ছ      ii. সমসত্ত্ব  
iii. অস্বচ্ছ
- নিচের কোনটি সঠিক?
- ক) i ও ii      খ) i ও iii      গ) ii ও iii      ঘ) i, ii ও iii
৮৩. আলোকরশ্মি বায়ু থেকে কাচ মাধ্যমে প্রবেশ করলে— (অনুধাবন)
- i. আপতন কোণের চেয়ে প্রতিসরণ কোণ ছোট হয়  
ii. প্রতিসরণ কোণ অভিলম্বের দিকে সরে যায়  
iii. বিভেদতলে গতিপথ পরিবর্তিত হয়
- নিচের কোনটি সঠিক?

৮৪. আলোকরশ্মি কাচ থেকে বায়ু মাধ্যমে প্রবেশ করলে— (অনুধাবন)
- i. আপতন কোণের চেয়ে প্রতিসরণ কোণ বড় হয়  
ii. প্রতিসরণ কোণ অভিলম্ব থেকে দূরে সরে যায়  
iii. বিভেদতলে গতিপথ পরিবর্তিত হয়
- নিচের কোনটি সঠিক?
৮৫. আলোর প্রতিসরণের সূত্র— (অনুধাবন)
- i. আপতিত রশ্মি, আপতন বিন্দুতে বিভেদ তলের ওপর অঙ্কিত অভিলম্ব এবং প্রতিসরিত রশ্মি একই সমতলে থাকে  
ii. এক জোড়া নির্দিষ্ট মাধ্যম এবং নির্দিষ্ট রঙের আলোর জন্য আপতন কোণের সাইন ও প্রতিসরণ কোণের সাইনের অনুপাত সর্বদাই ধ্রুব থাকে  
iii. আপতিত আলোকরশ্মি প্রতিফলক তলে কত কোণে আপতিত হয় তার ওপর নির্ভর করে
- নিচের কোনটি সঠিক?

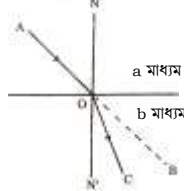
### অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের চিত্র থেকে ৮৬ ও ৮৭ নম্বর প্রশ্নের উত্তর দাও :



৮৬. কোন চিত্রে আলোকরশ্মি ঘন মাধ্যম হতে হালকা মাধ্যমে প্রবেশ করেছে? (প্রয়োগ)
৮৭. কোন চিত্রে আপতন কোণ ও প্রতিসরণ কোণের মান সমান? (উচ্চতর দর্শন)

নিচের চিত্র দেখ এবং ৮৮ ও ৮৯নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৮৮. চিত্রে প্রতিসরণ কোণ কোনটি? (প্রয়োগ)
৮৯. আলোকরশ্মি AO বরাবর আপতিত না হয়ে যদি NO বরাবর আপতিত হতো তাহলে আলোকরশ্মি কোনদিকে যেত? (উচ্চতর দর্শন)

### আমরা কীভাবে দেখতে পাই-চোখের ত্রিফা ■ পৃষ্ঠা : ৮৯

### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৯০. আমরা কখন দেখতে পাই? (অনুধাবন)
৯১. রেটিনায় সৃষ্ট উল্টো প্রতিবিম্বকে পুনরায় উল্টে দেয় কে? (জ্ঞান)
৯২. চোখের আলোক সংবেদনশীল আবরণের নাম কী? (জ্ঞান)

৯৩. একজন স্বাভাবিক বয়স্ক লোকের স্পষ্ট দৃষ্টির ন্যূনতম দূরত্ব কত? (জ্ঞান)
৯৪. যে নিকটতম দূরত্ব পর্যন্ত চোখ বিনা শ্রান্তিতে স্পষ্ট দেখতে পায় তাকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)
৯৫. চোখের কোথায় কোনো বস্তু র উল্টা প্রতিবিম্ব গঠিত হয়? (জ্ঞান)
৯৬. কোনটি তীব্র আলোতে সাড়া দেয়? (অনুধাবন)
৯৭. চোখের লেন্স রেটিনার ওপর কোনো বস্তু যের বিম্ব গঠন করে সেটি কোন ধরনের হয়? (অনুধাবন)
৯৮. কোনটি বীণ আলোতে সংবেদনশীল? (অনুধাবন)
৯৯. অশ্রব বলতে কোনটিকে বোঝানো হয়? (অনুধাবন)
১০০. চোখের রড ও কোন কোষসমূহ তড়িৎ প্রেরণা কিসের মাধ্যমে তাৎক্ষণিকভাবে মস্তিষ্কে প্রেরণ করে? (জ্ঞান)
১০১. চোখের রেটিনার ওপর আলো পড়লে রড ও কোণ সেই আলোকে কী করে? (অনুধাবন)
১০২. চোখের লেন্সে গঠিত প্রতিবিম্বের স্বরূপ কেমন? (অনুধাবন)
১০৩. রড ও কোন দ্বারা চোখের কোন অংশ গঠিত? (জ্ঞান)
১০৪. রেটিনা ও চক্ষু লেন্সের মধ্যবর্তী স্থানে জেলি জাতীয় যে পদার্থ থাকে তাকে কী বলে? (জ্ঞান)
১০৫. রেটিনা কোথায় অবস্থিত? (অনুধাবন)
১০৬. কোথায় প্রতিবিম্ব গঠিত হয়? (জ্ঞান)
১০৭. বস্তু র ত্রিমাত্রিক ধারণা সৃষ্টি হয় চোখের কোন বিষয়টির জন্য? (অনুধাবন)
১০৮. একজন লোকের স্পষ্ট দৃষ্টির ন্যূনতম দূরত্বের বেত্রে কোন বাক্যটি সঠিক? (উচ্চতর দর্শন)

### বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১০৯. যখনই আমাদের সামনে কোনো বস্তু থাকে তখন ঐ বস্তু হতে আলোকরশ্মি এসে— (প্রয়োগ)

- চবু লেন্স দ্বারা প্রতিসরিত হয়
- রেটিনার উপর উল্টো প্রতিবিম্ব গঠন করে
- চবুর আইরিস দ্বারা প্রতিসরিত হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- i ও ii    ③ i ও iii    ④ ii ও iii    ⑤ i, ii ও iii

১১০. রেটিনার রডের কাজ— (অনুধাবন)

- রডের অনুভূতি ও পার্থক্য বুঝিয়ে দেয়া
- বস্তুর নড়াচড়া বুঝিয়ে দেয়া
- আলোর তীব্রতার সামান্য হ্রাস-বৃদ্ধি বুঝিয়ে দেয়া

নিচের কোনটি সঠিক?

- ③ i ও ii    ④ i ও iii    ● ii ও iii    ⑤ i, ii ও iii

### অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের উদ্দীপকটি পড়ে ১১১ ও ১১২নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

চোখে দুই ধরনের স্নায়ুকোষ আছে যারা দেখার কাজে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

১১১. উক্ত স্নায়ু কোষগুলোর নাম কী? (অনুধাবন)

- ③ রড ও রেটিনা    ④ কোন ও রেটিনা  
● রড ও কোন    ⑤ লেন্স ও হিউমার

১১২. উক্ত কোষগুলো গুরুত্বপূর্ণ কারণ এরা— (উচ্চতর দরতা)

- রডের পার্থক্য ও অনুভূতি বুঝিয়ে দেয়
- রেটিনায় সৃষ্ট উল্টো প্রতিবিম্বকে পুনরায় উল্টিয়ে দেয়
- বস্তুর নড়াচড়া ও আলোক তীব্রতার হ্রাস-বৃদ্ধি বুঝিয়ে দেয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- ③ i ও ii    ● i ও iii    ④ ii ও iii    ⑤ i, ii ও iii

### লেন্স কী ■ পৃষ্ঠা : ৮৯

### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১১৩. লেন্সে আলোর কী ঘটে? (জ্ঞান)

- প্রতিসরণ    ③ অপবর্তন    ④ প্রতিফলন    ⑤ সমবর্তন

১১৪. দুটি গোলায় পৃষ্ঠ দ্বারা সীমাবদ্ধ কোনো স্ফটিক প্রতিসারক মাধ্যমকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)

- ③ দর্পণ    ④ প্রিজম    ● লেন্স    ⑤ ক্যামেরা

১১৫. অধিকাংশ লেন্স কিসের তৈরি হয়? (জ্ঞান)

- ③ কোয়ার্টজ    ④ পরাস্টিক    ● কাচ    ⑤ সিলিকা

১১৬. লেন্স প্রধানত কত প্রকার? (জ্ঞান)

- ২    ③ ৩    ④ ৪    ⑤ ৫

১১৭. যে লেন্সের মধ্যভাগ মোটা ও প্রান্ত সরব তাকে কোন ধরনের লেন্স বলা হয়? (জ্ঞান)

- উত্তল লেন্স    ③ অবতল লেন্স  
④ অপসারী লেন্স    ⑤ উভাবতল লেন্স

১১৮. যে লেন্সের মধ্যভাগ সরব ও প্রান্তের দিক মোটা তাকে কোন ধরনের লেন্স বলা হয়? (জ্ঞান)

- ③ অভিসারী লেন্স    ④ উভোত্তল লেন্স  
⑤ উত্তল লেন্স    ● অবতল লেন্স

১১৯. সাধারণত লেন্সের পৃষ্ঠসমূহ যে গোলকের অংশ তার কেন্দ্রকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)

- বক্রতার কেন্দ্র    ③ প্রধান অব  
④ আলোক কেন্দ্র    ⑤ প্রধান ফোকাস

১২০. একটি লেন্সের বক্রতার কেন্দ্র কয়টি? (জ্ঞান)

- ২টি    ③ ৩টি    ④ ৪টি    ⑤ ৫টি

১২১. লেন্সের আলোক রশ্মিকে অভিসারী বা অপসারী করার বমতাকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)

১২২. লেন্সের বমতার প্রচলিত একক কী? (জ্ঞান)

- ③ ফোকাস দূরত্ব    ④ লেন্সের শক্তি    ● লেন্সের বমতা    ⑤ প্রধান অব

১২৩. উত্তল লেন্সকে স্থূলমধ্য লেন্স কেন বলা হয়? (অনুধাবন)

- ③ এ লেন্সের মধ্যভাগ সরব ও প্রান্ত মোটা বলে  
④ এ লেন্সের মধ্যভাগ ও প্রান্ত উভয় সরব বলে  
● এ লেন্সের মধ্যভাগ মোটা ও প্রান্ত সরব বলে  
⑤ এ লেন্সের মধ্যভাগ ও প্রান্ত উভয় মোটা বলে

১২৪. লেন্সের বক্রতার কেন্দ্রদ্বয়ের মধ্য দিয়ে গমনকারী সরলরেখাকে কী বলা হয়? (অনুধাবন)

- লেন্সের প্রধান অব    ③ লেন্সের প্রধান ফোকাস  
④ লেন্সের ফোকাস দূরত্ব    ⑤ লেন্সের বমতা

১২৫. উত্তল লেন্সকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)

- অভিসারী লেন্স    ③ বীণমধ্য লেন্স  
④ অপসারী লেন্স    ⑤ স্থূল লেন্স

১২৬. প্রধান অব থেকে প্রধান ফোকাস পর্যন্ত দূরত্বকে কী বলা হয়? (অনুধাবন)

- ③ লেন্সের বক্রতার কেন্দ্র    ● লেন্সের ফোকাস দূরত্ব  
④ লেন্সের ফোকাস তল    ⑤ লেন্সের আলোক কেন্দ্র

১২৭. কোনো লেন্সের বমতা +1D বলতে কী বুঝায়? (উচ্চতর দরতা)

- ③ লেন্সটি অবতল  
④ প্রধান অবের ৫০ সেমি দূরে আলোক রশ্মিগুচ্ছকে মিলিত করবে  
● লেন্সটি উত্তল এবং এটি প্রধান অবের ১ মিটার দূরে আলোক রশ্মিগুচ্ছকে মিলিত করবে  
⑤ লেন্সটি অবতল এবং এটি প্রধান অবের ৫০ সেমি দূরে আলোক রশ্মিগুচ্ছকে মিলিত করবে

১২৮. নিচের কোন সম্পর্কটি সঠিক? (অনুধাবন)

- $P = \frac{1}{f}$     ③  $P = df$     ④  $f = \frac{d}{P}$     ⑤  $d = \frac{f}{P}$

১২৯. আমাদের চোখের লেন্স কী ধরনের লেন্স? (প্রয়োগ)

- ③ অবতল লেন্স    ④ উভাবতল লেন্স  
● উত্তল লেন্স    ⑤ দ্বিউত্তল লেন্স

১৩০. কোন লেন্স একগুচ্ছ আলোকরশ্মিকে অভিসারী করে কোনো একটি বিন্দুতে মিলিত করে? (জ্ঞান)

- ③ বীণ মধ্য লেন্স    ④ অপসারী লেন্স  
⑤ উভাবতল লেন্স    ● উত্তল লেন্স

১৩১. যে লেন্স একগুচ্ছ আলোকরশ্মিকে অপসারী করে এবং অপসারিত রশ্মিগুচ্ছ পিছনের দিকে বর্ধিত করলে কোনো একটি বিন্দুতে মিলিত হচ্ছে বলে মনে হয় তাকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)

- ③ উত্তল লেন্স    ④ অভিসারী লেন্স  
⑤ উভাবতল লেন্স    ● অবতল লেন্স

১৩২. লেন্সের প্রধান অবের সমান্তরাল এবং নিকটবর্তী রশ্মিগুচ্ছ প্রতিসরণের পর উত্তল লেন্সের প্রধান অবের যে বিন্দুতে মিলিত হয় বা অবতল লেন্সের যে বিন্দু থেকে অপসৃত হচ্ছে বলে মনে হয় সেই বিন্দুকে কী বলে? (অনুধাবন)

- ③ লেন্সের প্রধান অব    ④ লেন্সের ফোকাস দূরত্ব  
● লেন্সের প্রধান ফোকাস    ⑤ লেন্সের বক্রতার কেন্দ্র

১৩৩. একটি লেন্সের বমতা +2D। এটি প্রধান অবের সমান্তরাল একগুচ্ছ আলোকরশ্মিকে লেন্স থেকে কত দূরে এক বিন্দুতে একত্রিত করবে? (প্রয়োগ)

- 0.5m    ③ 0.4m  
④ 2m    ⑤ 4m

১৩৪. 2d বমতার একটি লেন্সের ফোকাস দূরত্ব কত? (প্রয়োগ)

- ③ 0.2m উত্তল    ● 0.5m উত্তল  
④ 0.5m অবতল    ⑤ 0.2m অবতল

১৩৫. লেন্সের বমতার একককে কী দ্বারা প্রকাশ করা হয়? (জ্ঞান)

- D    ③ P    ④ W    ⑤ KW



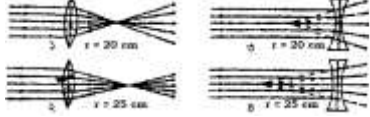
১৩৬. লেন্সের প্রধান ফোকাস কয়টি?

(জ্ঞান)

- Ⓐ ১টি      ● ২টি      Ⓒ ৩টি      Ⓓ ৪টি

১৩৭. নিচে চারটি লেন্সের রশ্মি চিত্রে দেখানো হলো। একজন ব্যক্তির ব্যবহৃত লেন্সের বমতা  $-4D$  হলে তিনি কোন লেন্সটি চশমার জন্য পছন্দ করবেন?

(উচ্চতর দৰতা)



- Ⓐ চিত্র-১      Ⓑ চিত্র-২      Ⓒ চিত্র-৩      ● চিত্র-৪

১৩৮. প্রধান অক্ষের সমান্তরাল আলোক রশ্মিগুচ্ছ লেন্সে প্রতিসরিত হওয়ার পর প্রধান অক্ষের যে বিন্দুতে মিলিত হয় তা হলো—

(অনুধাবন)

- উত্তল লেন্সের প্রধান ফোকাস      Ⓐ অবতল লেন্সের প্রধান ফোকাস  
Ⓑ উত্তল লেন্সের আলোক কেন্দ্র      Ⓒ অবতল লেন্সের আলোক কেন্দ্র

১৩৯. লেন্সের প্রধান অক্ষের সমান্তরাল এবং নিকটবর্তী রশ্মিগুচ্ছ প্রতিসরণের পর যে বিন্দু থেকে অপসৃত হচ্ছে বলে মনে হয়, তাকে কী বলা হয়?

(অনুধাবন)

- Ⓐ উত্তল লেন্সের প্রধান ফোকাস      Ⓑ অবতল লেন্সের গৌণ ফোকাস  
● অবতল লেন্সের প্রধান ফোকাস      Ⓒ উত্তল লেন্সের গৌণ ফোকাস

১৪০. উত্তল লেন্সের বমতা—

(অনুধাবন)

- ধনাত্মক      Ⓐ ঋণাত্মক  
Ⓑ  $\pm$       Ⓒ নেই

১৪১. লেন্সের ফোকাস দূরত্ব ও বমতার সম্পর্ক কেমন?

(উচ্চতর দৰতা)

- Ⓐ সমান      Ⓑ কখনো কম কখনো বেশি  
Ⓒ সমানুপাতিক      ● ব্যস্তানুপাতিক

১৪২. চক্ষুর রোটিনার উপর আলো পড়লে রঙ ও কোণ সেই আলোকে কী করে?

(জ্ঞান)

- Ⓐ শোষিত করে      Ⓑ প্রতিসরিত করে  
● তড়িৎ প্রেরণায় পরিণত করে      Ⓒ তড়িৎ চুম্বকীয় প্রেরণায় পরিণত করে

### বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৪৩. একটি লেন্সের বমতা  $+1D$  সুতরাং লেন্সটি—

(উচ্চতর দৰতা)

- i. উত্তল  
ii. অভিসারী  
iii. যার ফোকাস দূরত্ব 1 মি.

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ও ii      Ⓑ i ও iii      Ⓒ ii ও iii      ● i, ii ও iii

১৪৪. কোনো লেন্সের তেতর দিয়ে আলোক রশ্মিগুচ্ছ প্রতিসরিত হওয়ার পর যদি তারা কোনো এক বিন্দুতে মিলিত হয় তবে আমরা বুঝতে পারি—

(উচ্চতর দৰতা)

- i. লেন্সটি অভিসারী  
ii. লেন্সটি উত্তল  
iii. আলোককেন্দ্র থেকে ঐ বিন্দু পর্যন্ত দূরত্ব ঐ লেন্সের ফোকাস দূরত্ব  
নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ও ii      Ⓑ ii ও iii      Ⓒ i ও iii      ● i, ii ও iii

১৪৫. লেন্স তৈরি করতে ব্যবহৃত হয়—

(অনুধাবন)

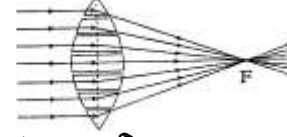
- i. কাচ  
ii. কোয়ার্টজ  
iii. পরাস্টিক  
নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ও ii      Ⓑ i ও iii      Ⓒ ii ও iii      ● i, ii ও iii

### অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের চিত্রের ভিত্তিতে ১৪৬ ও ১৪৭নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

চিত্রে একটি লেন্সে আলোকরশ্মির আপতন দেখানো হয়েছে :



১৪৬. লেন্সটির বক্রতার কেন্দ্র কয়টি?

(অনুধাবন)

- Ⓐ একটি      ● দুটি      Ⓒ তিনটি      Ⓓ চারটি

১৪৭. চিত্রে F বিন্দুকে কী বলা হয়?

(প্রয়োগ)

- প্রধান ফোকাস      Ⓐ বক্রতার কেন্দ্র  
Ⓑ আলোককেন্দ্র      Ⓒ অনুবন্ধী ফোকাস

### চোখের ত্রুটি এবং তার প্রতিকার ■ পৃষ্ঠা : ৯০-৯২

#### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৪৮. যখন চোখ কাছের বস্তু দেখতে পায় কিন্তু দূরের বস্তু দেখতে পায় না, তখন চোখের এই ত্রুটিকে কী বলা হয়?

(জ্ঞান)

- Ⓐ দীর্ঘ দৃষ্টি      Ⓑ বার্ধক্য দৃষ্টি  
Ⓒ বিষম দৃষ্টি      ● হ্রস্ব দৃষ্টি

১৪৯. আমাদের চোখের স্বাভাবিক দৃষ্টিশক্তি কত?

(জ্ঞান)

- Ⓐ নিকট বিন্দু ১০ cm এবং দূরবিন্দু ২৫ cm দূরে  
Ⓑ নিকট বিন্দু ১৫ cm এবং দূরবিন্দু অসীম দূরে  
Ⓒ নিকট বিন্দু ২৫ cm এবং দূরবিন্দু ২৫০ cm দূরে  
● নিকট বিন্দু ২৫ cm এবং দূরবিন্দু অসীম দূরে

১৫০. চোখের দৃষ্টির ত্রুটি কত রকমের হয়?

(জ্ঞান)

- Ⓐ দুই      Ⓑ তিন  
● চার      Ⓒ পাঁচ

১৫১. বাঁধ দৃষ্টিসম্পন্ন লোকের অসুবিধা কোনটি?

(উচ্চতর দৰতা)

- দূরের জিনিস স্পষ্ট দেখতে পায় না  
Ⓑ কাছের জিনিস স্পষ্ট দেখতে পায় না  
Ⓒ দূরের বা কাছের কোনো জিনিসই স্পষ্ট দেখতে পায় না  
Ⓓ একটি লব্যবস্তুকে দুটি মনে করে

১৫২. হ্রস্বদৃষ্টি ত্রুটি নিবারণের জন্য কোন লেন্স ব্যবহার করা হয়?

(অনুধাবন)

- Ⓐ উত্তল লেন্স      ● অবতল লেন্স  
Ⓑ অবতল ও উত্তল লেন্স      Ⓒ বিবর্ধক কাচ

১৫৩. দীর্ঘদৃষ্টি ত্রুটি নিবারণের জন্য কোন লেন্স ব্যবহার করা হয়?

(অনুধাবন)

- Ⓐ অবতল লেন্স      Ⓑ অবতল ও উত্তল লেন্স  
● উত্তল লেন্স      Ⓒ বিবর্ধক কাচ

১৫৪. স্বাভাবিক চোখের দূরবিন্দু কোনটি?

(জ্ঞান)

- Ⓐ ৫০ সে.মি. দূরে      Ⓑ ১ সে.মি. দূরে  
● অসীমে      Ⓒ ২৫০ সে.মি. দূরে

১৫৫. আমাদের চোখ কখন একটি বস্তুকে নির্বিঘ্নে দেখে?

(অনুধাবন)

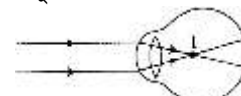
- যখন নিকট বিন্দু ২৫ সে.মি. দূরে এবং দূরবিন্দু অসীমে অবস্থান করে  
Ⓑ যখন নিকট ও দূরবিন্দুর মধ্যের দূরত্ব ২৫ সে.মি. হয়  
Ⓒ যখন নিকট বিন্দু ২৫ সে.মি. দূরে এবং দূরবিন্দু ২৫০ সে.মি. দূরে অবস্থান করে  
Ⓓ যখন নিকট ও দূরবিন্দুর মধ্যে দূরত্ব ২৫০ সে.মি. হয়

১৫৬. চোখের লেন্সের বমতা কমে গেলে কোন ধরনের ত্রুটি দেখা যায়?

(জ্ঞান)

- দীর্ঘদৃষ্টি      Ⓐ হ্রস্বদৃষ্টি  
Ⓑ বার্ধক্য দৃষ্টি      Ⓒ বিষম দৃষ্টি

১৫৭. নিচের চিত্রে ত্রুটিপূর্ণ চোখের প্রতিবিম্ব গঠন দেখানো হয়েছে।



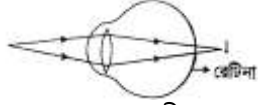
এই ত্রুটি নিবারণের জন্য কোন লেন্স প্রয়োজন?

(অনুধাবন)

- Ⓐ উত্তল লেন্স      Ⓑ উত্তল ও অবতল লেন্স



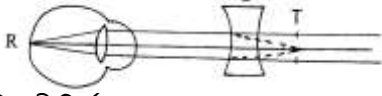
১৫৮. নিচের চিত্রে একটি ত্রুটিপূর্ণ চোখের প্রতিবিম্ব গঠন দেখানো হয়েছে।



এই ত্রুটি নিবারণের জন্য কোন জাতীয় লেন্সের প্রয়োজন? (অনুধাবন)

- Ⓐ উত্তল ও অবতল লেন্স Ⓑ উত্তল দর্পণ  
Ⓒ অবতল লেন্স Ⓓ উত্তল লেন্স

১৫৯.



চিত্রে T বিন্দু কী নির্দেশ করছে? (অনুধাবন)

- Ⓐ দীর্ঘদৃষ্টির নিকটতম দূরত্ব Ⓑ হ্রস্বদৃষ্টির দীর্ঘতম দূরত্ব  
Ⓒ হ্রস্বদৃষ্টির ফোকাস দূরত্ব Ⓓ দীর্ঘদৃষ্টির ফোকাস দূরত্ব

১৬০. হ্রস্বদৃষ্টি সম্পন্ন লোকের অসুবিধা কোনটি? (অনুধাবন)

- দূরের জিনিস স্পষ্ট দেখতে পায় না  
Ⓐ কাছের জিনিস স্পষ্ট দেখতে পায় না  
Ⓑ দূরের বা কাছের কোনো জিনিসই স্পষ্ট দেখতে পায় না  
Ⓒ একটি লব্ধবস্তুকে দুটি মনে হয়

১৬১. মনির দীর্ঘদিন ধরে চোখের সমস্যায় ভুগছে। সে দূরের বস্তু ভালো দেখতে পায় না কিন্তু কাছের বস্তু দেখতে পায়। এই ত্রুটি দূর করার জন্য তাকে কোন ধরনের লেন্স ব্যবহার করতে হবে? (প্রয়োগ)

- Ⓐ উত্তল লেন্স Ⓑ উত্তলাবতল লেন্স  
Ⓒ উভোত্তল লেন্স Ⓓ অবতল লেন্স

### বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৬২. দীর্ঘদৃষ্টি দূর করা যায়— (অনুধাবন)

- i. অবতল লেন্সের চশমা ব্যবহার করে  
ii. উত্তল লেন্সের চশমা ব্যবহার করে  
iii. চোখের ফোকাস দূরত্ব দীর্ঘদৃষ্টির নিকট দূরত্বের সমান করে  
নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ও ii Ⓑ ii ও iii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii

১৬৩. হ্রস্বদৃষ্টির উদ্ভব হয়— (অনুধাবন)

- i. লেন্সের অভিসারী শক্তি বেড়ে গেলে  
ii. অবিগোলকের ব্যাসার্ধ বেড়ে গেলে  
iii. লেন্সের ফোকাস দূরত্ব কমে গেলে  
নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i Ⓑ ii ও iii Ⓒ i ও iii Ⓓ i, ii ও iii

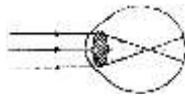
১৬৪. দীর্ঘদৃষ্টির উদ্ভব হয়— (অনুধাবন)

- i. লেন্সের অভিসারী বমতাহাস পেলে  
ii. অবিগোলকের ব্যাসার্ধ বেড়ে গেলে  
iii. লেন্সের ফোকাস দূরত্ব বেড়ে গেলে  
নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii

### অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

চিত্রে চোখের একটি ত্রুটি দেখানো হলো। এ থেকে ১৬৫ ও ১৬৬নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



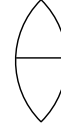
১৬৫. উদ্দীপকের উল্লিখিত চোখের ত্রুটিকে কী বলা হয়? (অনুধাবন)

- হ্রস্বদৃষ্টি Ⓐ দীর্ঘদৃষ্টি Ⓑ বার্ধক্যদৃষ্টি Ⓒ বিষমদৃষ্টি

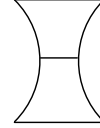
১৬৬. উল্লিখিত ত্রুটি দূর করার জন্য চশমায় কী ধরনের লেন্স ব্যবহার করতে হবে? (প্রয়োগ)

- Ⓐ উত্তল Ⓑ অবতল Ⓒ দ্বি-উত্তল Ⓓ দ্বি-অবতল

নিচের চিত্র দুটি দেখ এবং ১৬৭ ও ১৬৮নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



চিত্র-P



চিত্র-Q

১৬৭. চিত্র P ব্যবহার করা হয় কোনটি দূর করার জন্য? (অনুধাবন)

- i. চোখের লেন্সের অভিসারী বমতা বৃদ্ধির জন্য  
ii. অবিগোলকের ব্যাসার্ধ হ্রাসের জন্য  
iii. দীর্ঘ বা দূরদৃষ্টি দূর করার জন্য

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii

১৬৮. চিত্র Q ব্যবহার করা হয় কোনটি দূর করার জন্য? (প্রয়োগ)

- হ্রস্বদৃষ্টি দূর করার জন্য Ⓐ দীর্ঘদৃষ্টি দূর করার জন্য  
Ⓑ বিষম দৃষ্টি দূর করার জন্য Ⓒ বার্ধক্য দৃষ্টি দূর করার জন্য

### চোখ ভালো রাখার উপায় ■ পৃষ্ঠা : ৯২-৯৩

#### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৬৯. চোখ ভালো রাখার উপায়ের সাথে অসামঞ্জস্য কোনটি? (অনুধাবন)

- Ⓐ ভিটামিন A যুক্ত খাবার Ⓑ ধূমপান থেকে বিরত থাকা  
Ⓒ নির্ধারিত সময় ঘুমানো ● গরম পানির হেঁক দেওয়া

১৭০. চোখের জন্য বতিকর কোনটি? (অনুধাবন)

- Ⓐ নির্মল পানি Ⓑ ঘুটঘুটে অশ্লষকার  
● আবছা আলো Ⓒ রবমাল বা গামছা

১৭১. চোখ ভালো রাখতে নিচের কোন ভিটামিনটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে? (অনুধাবন)

- ভিটামিন এ Ⓑ ভিটামিন ডি  
Ⓒ ভিটামিন সি Ⓓ ভিটামিন ই

১৭২. প্রখর রোদে বাইরে বের হলে চোখের সুরবায় কী ব্যবহার করা জরুরি? (জ্ঞান)

- সানগ্লাস Ⓑ সুরমা  
Ⓒ ছাতা Ⓓ রবমাল

১৭৩. চোখের জন্য বতিকর কোনটি? (অনুধাবন)

- Ⓐ বিরতি দিয়ে কাজ করা ● অতি বেগুনি রশ্মি  
Ⓑ সুরমা ব্যবহার করা Ⓒ তাড়িতচুম্বক তরঙ্গ

১৭৪. চোখে হাত দেওয়া ঠিক নয় কোন সময়? (অনুধাবন)

- Ⓐ রান্নাবান্নার সময়  
Ⓑ গোসল করার সময়  
● কেমিক্যাল দিয়ে কাজ করার সময়  
Ⓒ রোদে হাঁটার সময়

১৭৫. অনেকবর্ণ ধরে কম্পিউটার ব্যবহারে কোনটি ঘটে? (প্রয়োগ)

- Ⓐ চোখের দূর বিন্দু বেড়ে যায় Ⓑ চোখের নিকট বিন্দু বেড়ে যায়  
Ⓒ চোখের রেটিনা অস্বচ্ছ হয়ে যায় ● চোখ ক্লান্ত হয়ে পড়ে

#### বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৭৬. চোখ সুস্থ রাখতে বেশি করে খেতে হবে— (অনুধাবন)

- i. মিষ্টি কুমড়া ও গাজর  
ii. ছোট মাছ ও ব্রকলি  
iii. ব্রকলি

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii ● i, ii ও iii

১৭৭. চোখে সানগ্লাস ব্যবহার করা জরুরি— (অনুধাবন)

- i. প্রখর রোদে  
ii. অতিবেগুনি রশ্মি প্রতিরোধে

iii. তীব্র শীতে  
নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i      Ⓑ ii      ● i ও ii      Ⓓ ii ও iii



### অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের উদ্দীপকটি পড়ে ১৭৮ ও ১৭৯নং প্রশ্নের উত্তর দাও :  
ইদানীং রাসেলের চোখে সমস্যা দেখা দিলে তাকে ডাক্তারের শরণাপন্ন হতে হয়।  
ডাক্তার তাকে পুষ্টিকর খাবার গ্রহণের পাশাপাশি চোখের যত্ন নিতে বললেন।  
১৭৮. রাসেলের কোন পুষ্টিসমৃদ্ধ খাদ্য গ্রহণ করা জরুরি বলে মনে কর? (অনুধাবন)  
Ⓐ গাজর, গম, শিম, মাংস

- মিষ্টি কুমড়া, চর্বিযুক্ত মাছ, ব্রকলি, ফল  
Ⓑ পেঁপে, চিংড়ি, ব্রকলি, গম  
Ⓓ টমেটো, গাজর, ভাত, হরলিঞ্জ

১৭৯. চোখের যত্ন বলতে বুঝায়—

(অনুধাবন)

- i. সঠিক জীবনধারা অনুসরণ  
ii. কম শব্দে গান শোনা  
iii. প্রথর রোদে সানগরাস ব্যবহার  
নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ও ii      Ⓑ ii ও iii      ● i ও iii      Ⓓ i, ii ও iii



### বিভিন্ন স্কুলের নির্বাচিত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর



১৮০. ড্রেসিং টেবিলে কী ধরনের দর্পণ ব্যবহার করা হয়?

[আজিমপুর গভ. গার্লস স্কুল অ্যান্ড কলেজ, ঢাকা]

- সমতল দর্পণ      Ⓐ উত্তল দর্পণ  
Ⓑ অবতলোত্তল দর্পণ      Ⓓ অবতল দর্পণ

১৮১. আলো সরলপথে চলে কোন মাধ্যমে?

[আজিমপুর গভ. গার্লস স্কুল অ্যান্ড কলেজ, ঢাকা]

- স্বচ্ছ ও সমসত্ত্ব মাধ্যম      Ⓐ অস্বচ্ছ ও সমসত্ত্ব মাধ্যম  
Ⓑ স্বচ্ছ ও অসমসত্ত্ব মাধ্যম      Ⓓ অস্বচ্ছ ও অসমসত্ত্ব মাধ্যম

১৮২. প্রতিসরাঙ্কের মান বিভিন্ন হয়—

[আজিমপুর গভ. গার্লস স্কুল অ্যান্ড কলেজ, ঢাকা]

- Ⓐ বর্ণের জন্য      Ⓑ আলোক রশ্মির জন্য  
● রঙের জন্য      Ⓓ মাধ্যমের জন্য

১৮৩. চোখ কিসের মতো কাজ করে?

[শহীদ বীর উত্তম লে. আনোয়ার গার্লস কলেজ, ঢাকা]

- অভিসারী লেন্স      Ⓐ অপসারী লেন্স  
Ⓑ গোলায় দর্পণ      Ⓓ সমতল দর্পণ

১৮৪. মাধ্যমের বিভেদ তলে আলোকরশ্মির দিক পরিবর্তন করার ঘটনাকে কী বলে?

[শহীদ বীর উত্তম লে. আনোয়ার গার্লস কলেজ, ঢাকা; এসএস মডেল সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, সিলেট]

- Ⓐ আলোর ব্যতিচার      Ⓑ আলোর প্রতিফলন  
● আলোর প্রতিসরণ      Ⓓ আলোর সমবর্তন

১৮৫. কোন লেন্স একগুচ্ছ আলোর রশ্মিকে একটি বিন্দুতে মিলিত করে?

[শহীদ বীর উত্তম লে. আনোয়ার গার্লস কলেজ, ঢাকা]

- Ⓐ অবতল লেন্স      Ⓐ অপসারী লেন্স  
● উত্তল লেন্স      Ⓓ উত্তাবতল লেন্স

১৮৬. কোন রোগটির কারণে দৃষ্টিহীনতা ঘটে?

[বেগমগঞ্জ সরকারি পাইলট উচ্চ বিদ্যালয়, নোয়াখালী]

- Ⓐ রাতকানা      Ⓐ বর্ণান্ধতা  
● মাইওপিয়া      Ⓓ হিমোফিলিয়া

১৮৭. চোখ ভালো রাখার জন্য কী সমৃদ্ধ খাবার প্রয়োজন?

[বেগমগঞ্জ সরকারি পাইলট উচ্চ বিদ্যালয়, নোয়াখালী]

- Ⓐ আয়োডিন      Ⓐ প্রোটিন  
● জিংক      Ⓓ শর্করা

১৮৮. আলোর তীব্রতার সামান্য হ্রাস-বৃদ্ধি বুঝিয়ে দেয় কোনটি?

[বেগমগঞ্জ সরকারি পাইলট উচ্চ বিদ্যালয়, নোয়াখালী]

- Ⓐ কোন      Ⓐ রেটিনা  
● রড      Ⓓ অ্যাকুয়াস হিউমার

১৮৯. কোন খাবার চোখকে রোগমুক্ত রাখে? [বেগমগঞ্জ সরকারি পাইলট উচ্চ বিদ্যালয়, নোয়াখালী; সরকারি করোনেশন বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, খুলনা]

- Ⓐ আলু      Ⓐ পটল  
● মিষ্টি কুমড়া      Ⓓ বেগুন

১৯০. স্পষ্ট দর্পনের দূরতম দূরত্ব হলো—

[নোয়াখালী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]

- Ⓐ ১০ সে.মি.      Ⓑ ১৫ সে.মি.

Ⓐ ২৫ সে.মি.      ● অসীম

১৯১. কোন সময়ে চোখে সানগরাস ব্যবহার করা উচিত?

[নাসিরাবাদ বয়েজ স্কুল, চট্টগ্রাম]

- Ⓐ শীতের দিনে      Ⓑ বৃষ্টির দিনে      ● প্রথর রোদে      Ⓓ বর্ষাকালে

১৯২. চোখের জন্য রক্তিকর কোনটি?

[নাসিরাবাদ বয়েজ স্কুল, চট্টগ্রাম]

- Ⓐ বেতার তরঙ্গ      ● অতিবেগুনি রশ্মি  
Ⓑ তাড়িতচুম্বক তরঙ্গ      Ⓓ আলোক তরঙ্গ

১৯৩. কোন খাবার চোখকে রোগমুক্ত রাখতে সাহায্য করে?

[নাসিরাবাদ বয়েজ স্কুল, চট্টগ্রাম]

- Ⓐ মাছ-মাংস      Ⓑ দুধ-ডিম  
Ⓓ ফাস্টফুড      ● গাঢ় শাকসবজি

১৯৪. একটি অবতল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব 1m হলে এর বমতা কত?

[ইস্পাহানী পাবলিক স্কুল অ্যান্ড কলেজ, চট্টগ্রাম]

- Ⓐ -2d      Ⓑ +2d      ● -d      Ⓓ +d

১৯৫. ঘন মাধ্যমে আলোর বেগ হালকা মাধ্যমে তুলনায় কিসে প?

[চট্টগ্রাম কলেজিয়েট স্কুল, চট্টগ্রাম]

- কম      Ⓐ বেশি      Ⓑ সমান      Ⓓ দ্বিগুণ

১৯৬. 50cm ফোকাস দূরত্ববিশিষ্ট উত্তল লেন্সের বমতা কত?

[গভ. মুসলিম হাই স্কুল, চট্টগ্রাম]

- Ⓐ -2d      ● 2d      Ⓑ 0.2d      Ⓓ -0.2d

১৯৭. আলোর প্রতিসরণ ব্যবহার করা হয় কোনটিতে?

[গভ. মুসলিম হাই স্কুল, চট্টগ্রাম]

- এক্স-রে      Ⓐ আল্ট্রাসোনোগ্রাফি      Ⓑ সিটি স্ক্যান      Ⓓ এম আর আই

১৯৮. কোন ত্রুটির বেগে বস্তুকে স্পষ্ট দৃষ্টির ন্যূনতম দূরত্ব হতে আরও কাছে আনলে দেখা যায়?

[গভ. মুসলিম হাই স্কুল, চট্টগ্রাম]

- হ্রস্ব দৃষ্টি      Ⓐ দীর্ঘ দৃষ্টি      Ⓑ বার্ধক্য দৃষ্টি      Ⓓ বিষম দৃষ্টি

১৯৯. চোখের লেন্সের দ্বারা প্রতিসরিত আলোকরশ্মি রেটিনার ওপর কিসে প বিশ্ব গঠন করে?

[গভ. মুসলিম হাই স্কুল, চট্টগ্রাম]

- উল্টো      Ⓐ সোজা      Ⓑ সদ      Ⓓ অসদ

২০০. চোখের উত্তল লেন্সের অভিসারী ক্রিয়ার বিপরীতে ক্রিয়া করে কোনটি?

[গভ. মুসলিম হাই স্কুল, চট্টগ্রাম]

- অবতল লেন্স      Ⓐ উত্তল লেন্স  
Ⓑ স্থূল মধ্য লেন্স      Ⓓ সমতল লেন্স

২০১. বায়ু সাপেবে কেরোসিনের প্রতিসরাঙ্ক 1.44। বিভেদতলে প্রতিসরণ কোণের মান 40° হলে আপতন কোণের মান কত?

[সিটি সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]

- 40°      Ⓐ 67.8°      Ⓑ 60°      Ⓓ 45.8°

২০২. আলোকরশ্মি কোন বিন্দুতে আপতিত হয়?

[সিটি সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]

- Ⓐ পাদবিন্দু      Ⓐ শীর্ষবিন্দু      ● আপতন      Ⓓ লম্ববিন্দু

২০৩. চোখের কোথায় প্রতিবিম্ব গঠিত হয়?

[সিটি সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]

- Ⓐ কর্নিয়ায়      Ⓐ আইরিশে      ● রেটিনায়      Ⓓ কৃষ্ণমণ্ডলে

২০৪. উত্তল বা অবতল লেন্সের বমতা তার ফোকাস দূরত্বের কিসে প?

- [ফাতিমা উচ্চ বিদ্যালয়, খুলনা]
২০৫. একটি উত্তল লেন্সের বস্তু ২৫ ডাইঅপ্টার হলে, তার ফোকাস দূরত্ব কত মিটার? [ফাতিমা উচ্চ বিদ্যালয়, খুলনা]
২০৬. রাস্তার বাতিতে ব্যবহৃত দর্পণ— [খুলনা জিলা স্কুল, খুলনা]
২০৭. স্নায়ুর রডগুলো কোন আলোতে সংবেদনশীল? [কলেজিয়েট স্কুল, চট্টগ্রাম]
২০৮. নিচের কোনটি চোখের জন্য বতিকর?
২০৯. বায়ু সাপেবে কাচের প্রতিসরাঙ্ক কত? [হাসান আলী সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, চাঁদপুর]
২১০. ঘন মাধ্যমে আলোর বেগ কী হয়? [হাসান আলী সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, চাঁদপুর]
২১১. লেন্স কী দ্বারা তৈরি হয়? [হাসান আলী সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, চাঁদপুর]
২১২. চোখের দৃষ্টির ত্রুটি মোট কত প্রকারের? [মতিঝিল বালক উচ্চ বিদ্যালয়, ঢাকা]
২১৩. রাস্তার বাতিতে কোন দর্পণ ব্যবহার করা হয়? [গভ. ল্যাবরেটরি স্কুল, চট্টগ্রাম]
২১৪. কোনটির অভিসারী বস্তু বিদ্যমান? [নৌবাহিনী স্কুল ও কলেজ, চট্টগ্রাম]
২১৫. পাহাড়ি রাস্তায় ড্রাইভিং করা বিপজ্জনক কেন? [সিলেট মডেল স্কুল এন্ড কলেজ]
২১৬. একজন লোক বই পড়তে গেলে মাথাব্যথা করে। তার কী ধরনের চশমা ব্যবহার করতে হবে? [সিলেট মডেল স্কুল এন্ড কলেজ]
২১৭. দর্পণের বিশেষ ব্যবহার কোনটি? [বর্ডার গার্ড পাবলিক উচ্চ বিদ্যালয়, শ্রীমঙ্গল]
২১৮. এক জোড়া নির্দিষ্ট মাধ্যম এবং নির্দিষ্ট রঙের আলোর জন্য আপতন কোণের সাইন ও প্রতিসরণ কোণের সাইনের অনুপাতকে কী বলে? [বর্ডার গার্ড পাবলিক উচ্চ বিদ্যালয়, শ্রীমঙ্গল]
২১৯. রেটিনায় সৃষ্ট উল্টো প্রতিবিম্ব পুনরায় উল্টে দেয় কোনটি? [বর্ডার গার্ড পাবলিক উচ্চ বিদ্যালয়, শ্রীমঙ্গল]
২২০. চোখের কোন অঙ্গটি আলোকশক্তিকে তড়িৎ সংকেতে পরিণত করে? [ভিকারননিসা নুন স্কুল, ঢাকা]
২২১. আবছা আলোতে নিচের কোনটি সংবেদনশীল হয়? [বর্ডার গার্ড পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, সিলেট]
২২২. লেন্স তৈরি করা হয়— [বেগমগঞ্জ সরকারি পাইলট উচ্চ বিদ্যালয়, নোয়াখালী]

- ii. কোয়ার্টজ দ্বারা  
iii. পরাস্টিক দ্বারা  
নিচের কোনটি সঠিক?  
i. i ও ii    ii. i ও iii    iii. ii ও iii    iv. i, ii ও iii
২২৩. অবতল লেন্সের বেয়ে— [নোয়াখালী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]
- i. মধ্যভাগ মোটা  
ii. প্রান্ত মোটা  
iii. মধ্যভাগ সরব  
নিচের কোনটি সঠিক?  
i. i ও ii    ii. ii ও iii    iii. i ও iii    iv. i, ii ও iii
২২৪. চোখের ত্রুটি সৃষ্টি হয়— [গভ. মুসলিম হাই স্কুল, চট্টগ্রাম]
- i. লেন্সের অভিসারী বস্তু বৃদ্ধি পেলে  
ii. অবিগোলকের ব্যাসার্ধ কমে গেলে  
iii. অবিগোলকের ব্যাসার্ধ বৃদ্ধি পেলে  
নিচের কোনটি সঠিক?  
i. i ও ii    ii. i ও iii    iii. ii ও iii    iv. i, ii ও iii
২২৫. গাড়িতে দর্পণ ব্যবহার করা হয়— [গভ. মুসলিম হাই স্কুল, চট্টগ্রাম]
- i. গাড়ির দু'পাশে দেখার কাজে  
ii. গাড়ির পেছনের দিকে দেখার কাজে  
iii. গাড়ির সামনের দিকে দেখার কাজে  
নিচের কোনটি সঠিক?  
i. i ও ii    ii. i ও iii    iii. ii ও iii    iv. i, ii ও iii
২২৬. চোখের উপাদানগুলোর মধ্যে একত্রে অভিসারী লেন্সের মতো কাজ করে— [চট্টগ্রাম সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়]
- i. রেটিনা  
ii. চোখের লেন্স  
iii. অ্যাকুয়াস হিউমার  
নিচের কোনটি সঠিক?  
i. i ও ii    ii. i ও iii    iii. ii ও iii    iv. i, ii ও iii
২২৭. দৃষ্টির অপ্রধান ত্রুটি হলো— [খুলনা জিলা স্কুল]
- i. চালশে  
ii. দূরদৃষ্টি  
iii. নকুলান্দ্রতা  
নিচের কোনটি সঠিক?  
i. i ও ii    ii. i ও iii    iii. ii ও iii    iv. i, ii ও iii
২২৮. চোখকে রোগমুক্ত রাখে— [ভোলা সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]
- i. ফ্যাটি এসিড যুক্ত খাবার  
ii. জিংক সমৃদ্ধ খাবার  
iii. ভিটামিন এ, সি ও ই সমৃদ্ধ খাবার  
নিচের কোনটি সঠিক?  
i. i ও ii    ii. i ও iii    iii. ii ও iii    iv. i, ii ও iii
২২৯. অবতল লেন্সের বেয়ে— [পটুয়াখালী সরকারি জুবিলী উচ্চ বিদ্যালয়]
- i. মধ্যভাগ সরব ও প্রান্তভাগ মোটা  
ii. আলোক রশ্মিগুচ্ছ অপসারিত হয়  
iii. আলোক রশ্মিগুচ্ছ অভিসারিত হয়  
নিচের কোনটি সঠিক?  
i. i ও ii    ii. i ও iii    iii. ii ও iii    iv. i, ii ও iii
২৩০. কোনো বস্তু হতে আগত আলোকরশ্মি— [বর্ডার গার্ড পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, সিলেট]
- i. চক্ষু লেন্স দ্বারা প্রতিসরিত হয়  
ii. রেটিনায় বস্তুর উল্টো প্রতিবিম্ব গঠন করে  
iii. মস্তিষ্কের রেটিনার প্রতিবিম্বকে উল্টো করে গঠন করে  
নিচের কোনটি সঠিক?  
i. i ও ii    ii. i ও iii    iii. ii ও iii    iv. i, ii ও iii
২৩১. ড্রাইভারকে তার হাত সর্বদা হুইলে রেখে তাকাতে হয় রাস্তার— [রোসেডেপিয়াস মডেল স্কুল, ঢাকা]
- i. সামনের দিকে  
ii. পেছনের দিকে

iii. উপরের দিকে

নিচের কোনটি সঠিক?

- i ও ii    ④ i ও iii    ⑥ ii ও iii    ⑧ i, ii ও iii

২৩২. আলো সম্পর্কিত সঠিক বাক্য হলো—

[নৌবাহিনী স্কুল ও কলেজ, চট্টগ্রাম]

i. আলোর প্রতিসরণের সূত্র তিনটি

ii. আলোর প্রতিসরণ ঘটে

iii. আলো স্বচ্ছ ও সমসত্ত্ব মাধ্যমে সরল পথে চলে

নিচের কোনটি সঠিক?

- i ও ii    ④ i ও iii    ● ii ও iii    ⑧ i, ii ও iii

২৩৩. উত্তল লেন্সের বেয়ে প্রযোজ্য হলো—

[আলী আমজাদ সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, মৌলভীবাজার]

i. এটির বস্তু ধনাত্মক

ii. লেন্সের মধ্যভাগ সরব ও মোটা

iii. সমান্তরাল রশ্মিগুলোকে একটি বিন্দুতে মিলিত করে

নিচের কোনটি সঠিক?

- i ও ii    ● i ও iii    ⑥ ii ও iii    ⑧ i, ii ও iii

২৩৪. অভিসারী লেন্সের মতো কাজ করে চোখের উপাদানগুলোর মধ্যে

[বর্ডার গার্ল পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, সিলেট]

i. রেটিনা

ii. চোখের লেন্স

iii. অ্যাকুয়াস হিউমার ও ভিট্রিয়াস হিউমার

নিচের কোনটি সঠিক?

- i ও ii    ④ i ও iii    ⑥ ii ও iii    ● i, ii ও iii

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ২৩৫ ও ২৩৬নং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

রফিক সাহেব কাওরান বাজার থেকে সাতরাসতা যাবার জন্য গাড়ির দর্পণগুলোর দিকে তাকিয়ে বাম দিকে মোড় নিলেন। সাতরাসতা যাবার পথে গাড়ির ভেতরের গরাসে তাকালে তিনি দেখলেন পেছনে বসা তার মেয়ের চেহারা বাস্তবের চেয়ে ছোট দেখাচ্ছে।

[আজিমপুর গভ. গার্লস স্কুল অ্যান্ড কলেজ, ঢাকা]

২৩৫. রফিক সাহেবের গাড়িতে কোন দর্পণ ব্যবহার করা হয়েছে?

- সমতল    ④ অবতল    ● উত্তল    ⑧ সমতাবতল

২৩৬. গাড়ি মোড় নেওয়ার সময় তিনি কয়টি দর্পণের দিকে তাকিয়ে ছিলেন?

- দুটি    ● তিনটি    ⑥ একটি    ⑧ চারটি

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ২৩৭ ও ২৩৮নং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

আমাদের চোখ দেখতে সাহায্য করে চোখের বিভিন্ন অংশের মধ্যে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র দুটি কোষ আছে যাদের ভূমিকা খুবই গুরুত্বপূর্ণ—

[সরকারি হাজী মহসীন উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]

২৩৭. উক্ত স্নায়ুকোষগুলোর নাম কী?

- রড ও রেটিনা  
● কোন ও রেটিনা  
● রড ও কোন  
● অ্যাকুয়াস হিউমার ও ভিট্রিয়াস হিউমার

২৩৮. উক্ত কোষগুলো গুরুত্বপূর্ণ, কারণ এরা—

- i. রঙের অনুভূতি ও পার্থক্য বুঝিয়ে দেয়

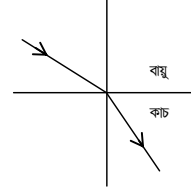
ii. মস্তিষ্ক রেটিনায় সৃষ্ট উল্টো প্রতিবিম্বকে পুনরায় উল্টিয়ে দেয়

iii. বস্তু নড়াচড়া ও আলোক তীব্রতার হ্রাস বৃদ্ধি বুঝিয়ে দেয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- i ও ii    ④ i ও iii    ⑥ ii ও iii    ● i, ii ও iii

নিচের চিত্র দেখ এবং ২৩৯ ও ২৪০নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



[চট্টগ্রাম সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]

২৩৯. চিত্রে দেখানো হয়েছে—

i. আলোর পোলারন

ii. আলোর প্রতিসরণ

iii. আলোর প্রতিফলন

নিচের কোনটি সঠিক?

- i    ● ii    ⑥ iii    ⑧ i ও ii

২৪০. চিত্রের প্রতিসরণের বেয়ে প্রতিসরাঙ্ক কোনটি?

- 1    ④ 1 থেকে বেশি    ⑥ 1 থেকে কম    ⑧ অসীম

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ২৪১ ও ২৪২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

দীপ্ত একদিন হঠাৎ দেখল সে কাছের জিনিস দেখতে পাচ্ছে কিন্তু দূরের জিনিস ভালোভাবে দেখতে পাচ্ছে না। সে ডাক্তারের নিকট গেল এবং তাকে একটি চশমা ব্যবহার করতে বললেন।

[ইস্পাহানী পাবলিক স্কুল অ্যান্ড কলেজ, চট্টগ্রাম]

২৪১. দীপ্তর চোখে কোন ধরনের দৃষ্টির ত্রুটি দেখা দিয়েছে?

- দীর্ঘদৃষ্টি    ● হ্রস্বদৃষ্টি  
● বিঘ্ন দৃষ্টি    ④ বর্ধিত দৃষ্টি

২৪২. ডাক্তার দীপ্তকে চশমায় কোন ধরনের লেন্স ব্যবহার করতে বললেন?

- অবতল লেন্স    ④ উত্তল লেন্স  
● উভোউত্তল লেন্স    ⑧ সমতাবতল লেন্স

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ২৪৩ ও ২৪৪নং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

রহমত সাহেব কিছুদিন ধরে লব করছেন যে, তিনি দূরের জিনিস ভালোভাবে দেখতে পেলেও কাছের জিনিস ভালো দেখতে পাচ্ছেন না। এজন্য তিনি ডাক্তারের কাছে গেলেন এবং ডাক্তার সাহেব পরীক্ষা-নিরীক্ষার পর চশমা ব্যবহার করতে বললেন।

[সরকারি করোনেশন বালিকা বিদ্যালয়, খুলনা]

২৪৩. রহমত সাহেবের চোখে কোন ধরনের দৃষ্টির ত্রুটি দেখা দিয়েছে?

- হ্রস্বদৃষ্টি    ● দীর্ঘদৃষ্টি  
● বর্ধিত দৃষ্টি    ④ বিঘ্ন দৃষ্টি

২৪৪. ডাক্তার সাহেব রহমত সাহেবের চশমায় কোন ধরনের লেন্স ব্যবহার করতে বললেন?

- উত্তল লেন্স    ④ অবতল লেন্স  
● উত্তলাবতল লেন্স    ⑧ সমতাবতল লেন্স



## এ অধ্যায়ের পাঠ সমন্বিত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর



□ □ □ বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২৪৫. পাহাড়ি রাস্তার বাঁকে ব্যবহৃত হয়—

(প্রয়োগ)

i. বৃহৎ আকৃতির দর্পণ

ii. অপসারী লেন্স

iii. গোলায় দর্পণ

নিচের কোনটি সঠিক?

- i    ④ i ও ii  
● i ও iii    ⑧ ii ও iii

২৪৬. প্রতিসরাঙ্ক নির্ভর করে—

(অনুধাবন)

i. মাধ্যমের ঘনত্বের ওপর

ii. তরঙ্গদৈর্ঘ্যের ওপর

iii. অণুগোলকের ব্যাসার্ধের উপর

নিচের কোনটি সঠিক?

- i ও ii    ④ i ও iii  
● ii ও iii    ⑧ i, ii ও iii

২৪৭. চোখের যেসব উপাদান একত্রে একটি অভিসারী লেন্সের মতো কাজ করে তাদের মধ্যে অন্যতম—

(অনুধাবন)

- i. রেটিনা ও চোখের লেন্স  
ii. অ্যাকুয়াস হিউমার ও ভিট্রিয়াস হিউমার  
iii. সানগ্লাস  
নিচের কোনটি সঠিক?  
Ⓐ i Ⓑ ii  
● i ও ii Ⓒ i, ii ও iii
২৪৮. আমাদের চোখের রেটিনায় থাকা কোনগুলো তীব্র আলোতে সাড়া দিয়ে আমাদের বুঝিয়ে দেয়—  
i. রঙের অনুভূতি  
ii. রঙের পার্থক্য  
iii. চোখের লেন্সের রমতা  
নিচের কোনটি সঠিক?  
● i ও ii Ⓐ i ও iii  
Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii
২৪৯. চোখ ভালো রাখার উপায়—  
i. সঠিক পুষ্টিসমৃদ্ধ খাদ্যগ্রহণ  
ii. সবসময় চশমা পড়া  
iii. সঠিক পদ্ধতিতে বই পড়া  
নিচের কোনটি সঠিক?  
● i ও ii Ⓐ i ও iii  
Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii

### অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

- নিচের তথ্যের ভিত্তিতে ২৫০- ২৫২নং প্রশ্নের উত্তর দাও :  
একজন লোক তার চশমায় +4D রমতা সম্পন্ন একটি লেন্স ব্যবহার করেন।  
২৫০. লেন্সটি কী প্রকৃতির? (প্রয়োগ)  
Ⓐ অবতল ● উত্তল  
Ⓒ উত্তলাবতল Ⓓ উভাবতল

২৫১. লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব কত? (প্রয়োগ)  
Ⓐ 25 cm ● 20 cm  
Ⓒ 30 cm Ⓓ 10 cm
২৫২. লোকটির চোখ — (উচ্চতর দর্শন)  
i. দীর্ঘদৃষ্টি ত্রুটিসম্পন্ন ii. দূরদৃষ্টি  
iii. বীণদৃষ্টি  
নিচের কোনটি সঠিক?  
● i ও ii Ⓐ i ও iii  
Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii
- নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ২৫৩-২৫৫নং প্রশ্নের উত্তর দাও :  
এক ব্যক্তি দূরের জিনিস ভালোভাবে দেখতে পায় না যদিও সে কাছের বস্তু স্পষ্ট দেখতে পায়। তার চোখের এই ত্রুটি প্রতিকারে ডাক্তার তাকে যে লেন্স ব্যবহারের পরামর্শ দিলেন তার প্রধান অর্কের সমান্তরালে প্রেরিত আলোকরশ্মি গুচ্ছ আলোক কেন্দ্র হতে ২০ সে.মি. দূর থেকে অপসৃত হচ্ছে বলে মনে হয়।  
২৫৩. কোনটি আলোচ্য ব্যক্তির চোখের ত্রুটির কারণ নয়? (উচ্চতর দর্শন)  
Ⓐ বর্ধিত অরিগোলকের ব্যাসার্ধ  
● হ্রাসকৃত অরিগোলকের ব্যাসার্ধ  
Ⓒ চোখের লেন্সের ফোকাস দূরত্ব হ্রাস  
Ⓓ চোখের লেন্সের অভিসারী রমতা বৃদ্ধি
২৫৪. ডাক্তার তাকে কোন ধরনের লেন্স ব্যবহারের পরামর্শ দিয়েছিলেন? (প্রয়োগ)  
Ⓐ উত্তল ● অবতল  
Ⓒ মধ্যস্থল Ⓓ দ্বি-ফোকাস
২৫৫. উক্ত লেন্সের রমতা কত? (প্রয়োগ)  
Ⓐ +5D ● -5D  
Ⓒ 2D Ⓓ -2D



## অনুশীলনীর সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর



### প্রশ্ন - ১ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

সেঁজুতি দূর থেকে বর্যাকবোর্ডে শিবকের লেখা স্পষ্ট দেখতে পায় না। অন্যদিকে সেঁজুতির বাবার কাছের জিনিস দেখতে সমস্যা হয়। পরবর্তীতে সেঁজুতি ও তার বাবা ডাক্তারের শরণাপন্ন হলে ডাক্তার সেঁজুতির জন্য এক ধরনের লেন্স এবং তার বাবার জন্য তিন ধরনের লেন্স ব্যবহারের পরামর্শ দিলেন।

- ক. আলোর প্রতিসরণ কাকে বলে?  
খ. স্পষ্ট দৃষ্টির ন্যূনতম দূরত্ব বলতে কী বুঝায়?  
গ. সেঁজুতি চোখের কোন ধরনের ত্রুটিতে আক্রান্ত? ব্যাখ্যা কর।  
ঘ. সেঁজুতির বাবার জন্য ডাক্তারের তিন ধরনের লেন্স ব্যবহারের পরামর্শের যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ কর।

### ▶ ১নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. আলো যখন এক স্বচ্ছ মাধ্যম থেকে অন্য স্বচ্ছ মাধ্যমে তির্যকভাবে আপতিত হয়, তখন মাধ্যম দুটির বিভেদতলে এর গতিপথ পরিবর্তিত হয়। আলোকরশ্মির এভাবে দিক পরিবর্তন করার ঘটনাকে আলোর প্রতিসরণ বলে।  
খ. লব্যবস্তু চোখের কাছাকাছি একটি নির্দিষ্ট দূরত্ব অপেক্ষা কম দূরত্বে অবস্থান করলে তা আর চোখে স্পষ্ট দেখা যায় না। চোখের সাপেক্ষে সবচেয়ে কাছের যে বিন্দু পর্যন্ত লব্যবস্তুকে বিনা শ্রান্তিতে চোখে স্পষ্ট দেখা যায়, তাকে স্পষ্ট দৃষ্টির নিকট বিন্দু

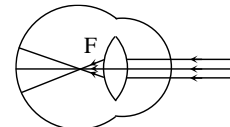
বলে এবং চোখ থেকে ঐ বিন্দুর দূরত্বকে স্পষ্ট দৃষ্টির ন্যূনতম দূরত্ব বলে। একটি শিশুর এই দূরত্ব ৫ সেন্টিমিটার এবং একজন স্বাভাবিক ও প্রাপ্ত বয়স্ক লোকের এই দূরত্ব ২৫ সেমি।

গ. সেঁজুতি চোখের হ্রস্বদৃষ্টি বা বীণদৃষ্টিজনিত ত্রুটিতে আক্রান্ত। এ রোগে আক্রান্ত রোগী কাছের জিনিস দেখতে পায় কিন্তু দূরের জিনিস দেখতে পায় না।

যখন চোখ কাছের বস্তু দেখতে পায় কিন্তু দূরের বস্তু দেখতে পায় না, তখন চোখের এই ত্রুটিকে হ্রস্বদৃষ্টি বলে। এরূপ চোখের দূর বিন্দুটি অসীম দূরত্ব অপেক্ষা খানিকটা কাছে থাকে এবং বস্তুকে স্পষ্ট দৃষ্টির ন্যূনতম দূরত্ব থেকে আরও কাছে আনলে অধিকতর স্পষ্ট দেখায়। নিম্নলিখিত দুটি কারণে এই ত্রুটি হয়ে থাকে :

১. চোখের লেন্সের অভিসারী শক্তি বৃদ্ধি পেলে ও
২. কোনো কারণে অরিগোলকের ব্যাসার্ধ বৃদ্ধি পেলে।

ফলে দূরের বস্তু থেকে নির্গত আলোক রশ্মি চোখের লেন্সের মধ্য দিয়ে প্রতিসরণের পর রেটিনার সামনে (F) বিন্দুতে প্রতিবিম্ব গঠন করে (চিত্র)। ফলে চোখ বস্তু দেখতে পায় না।



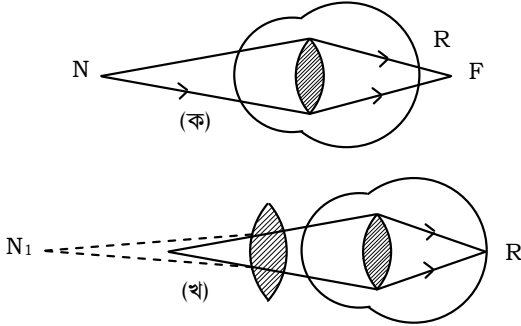
ঘ. স্ফেটিক বাবা দীর্ঘদৃষ্টি বা দূরদৃষ্টিজনিত ত্রুটিতে আক্রান্ত। এ রোগে আক্রান্ত রোগী দূরের জিনিস দেখতে পায় কিন্তু কাছের জিনিস দেখতে পায় না। তাই স্ফেটিক বাবার জন্য ডাক্তার উত্তল লেন্সের চশমা ব্যবহারের পরামর্শ দেন।

সাধারণত বয়স্ক ব্যক্তিদের মধ্যে এই ত্রুটি দেখা যায়। নিম্নলিখিত দুটি কারণে এই ত্রুটি ঘটে :

১. চোখের লেন্সের অভিসারী বমতা হ্রাস পেলে অথবা চোখের লেন্সের ফোকাস দূরত্ব বৃদ্ধি পেলে।

২. কোনো কারণে অবি-গোলকের ব্যাসার্ধ হ্রাস পেলে।

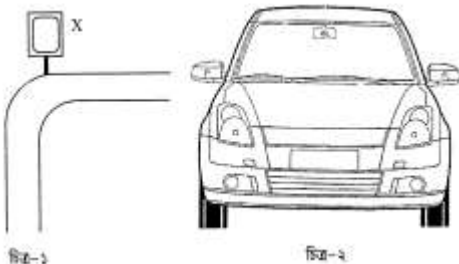
ফলে স্বাভাবিক নিকট বিন্দু (N) হতে নির্গত আলোক রশ্মি চোখের লেন্সের মধ্য দিয়ে প্রতিসরণের পর রেটিনার পেছনে (F) বিন্দুতে মিলিত হয় (চিত্র ক)। এতে চোখ কাছের বস্তু দেখতে পায় না।



এই ত্রুটি দূর করার জন্য চোখের সামনে একটি উত্তল লেন্সের চশমা ব্যবহার করতে হবে। ফলে চোখের নিকটতম বিন্দু (F) চিত্র খ হতে নির্গত আলোক রশ্মি এই সাহায্যকারী লেন্সে এবং চোখের লেন্সে পর পর দুইবার প্রতিসরিত হবার পর প্রয়োজনমতো অভিসারী হয়ে রেটিনা (R) এর উপরে পড়বে। এই প্রতিসরিত রশ্মিগুলোকে পেছনের দিকে বর্ধিত করলে এরা  $N_1$  বিন্দুতে মিলিত হবে। অতএব চোখ বস্তুটিকে  $N_1$  বিন্দুতে দেখবে এবং এই  $N_1$  বিন্দুই দীর্ঘদৃষ্টির নিকটতম দূরত্ব।

চোখের ত্রুটি প্রতিকারে ডাক্তার স্ফেটিকে অবতল লেন্স ব্যবহার করতে বলেন। কিন্তু তার বাবার চোখের ত্রুটি ভিন্ন হওয়ার কারণে ডাক্তার ভিন্ন ধরনের লেন্স ব্যবহারের পরামর্শ দেন। তার এ পরামর্শ যথার্থ ও যৌক্তিক।

**প্রশ্ন-২▶** নিচের চিত্র দেখে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



**গুরুত্বপূর্ণ সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর**

**প্রশ্ন-৩▶** নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

শিবক বর্যাকবোর্ডে কিছু তথ্য লিখে সবাইকে বোর্ড থেকে খাতায় লিখতে বলেন। সাবিনা তখন বোর্ড থেকে না লিখে পাশের সহপাঠির খাতা দেখে লিখছিল। শিবক তখন সাবিনাকে অন্যের খাতা দেখে লেখার কারণ



ক. লেন্স কাকে বলে?

খ. লেন্সের বমতা বলতে কী বুঝায়?

গ. চিত্র-১ এ X দর্পণটি ব্যবহারের কারণ কী? ব্যাখ্যা কর।

ঘ. চিত্র-২ এর গাড়িটিতে P, Q, R দর্পণের ভূমিকা বিশ্লেষণ কর।

**▶▶ ২নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶**

ক. দুটি গোলায় পৃষ্ঠ দ্বারা সীমাবদ্ধ কোনো স্বচ্ছ প্রতিসারক মাধ্যমকে লেন্স বলে।

খ. লেন্সের আলোকরশ্মিকে অভিসারী বা অপসারী করার বমতাই হলো লেন্সের বমতা।

প্রকৃত অর্থে একগুচ্ছ সমান্তরাল আলোক রশ্মিকে কোনো লেন্সের অভিসারী (উত্তল লেন্সে) গুচ্ছ অপসারী (অবতল লেন্সে) গুচ্ছ পরিণত করার প্রবণতাই হলো লেন্সের বমতা। লেন্সের বমতা ধনাত্মক বা ঋণাত্মক হতে পারে।

গ. চিত্র-১ এর X দর্পণটি।

ব্যবহারের কারণ : পাহাড়ি রাস্তার অদৃশ্য বাঁক দেখার কাজ।

পাহাড়ি রাস্তা সাধারণত আঁকাবাঁকা হয়। অনেক সময় এমনও অদৃশ্য বাঁক থাকে যে পরবর্তী রাস্তাটি প্রায়  $৯০^\circ$  কোণে থাকে। এই কারণে পাহাড়ি রাস্তায় ড্রাইভিং করা বিপজ্জনক। এ কারণে পাহাড়ি রাস্তায় বিভিন্ন বাঁকে বড় সাইজের গোলায় দর্পণ স্ট্যাণ্ডে দাঁড় করে রাখা হয়। ফলে এর কাছাকাছি এসে দর্পণে তাকালে বাঁকের অন্য পাশ থেকে কোনো গাড়ি আসে কিনা তা দেখা যায় এবং ড্রাইভার সাবধান হয়ে গাড়ির গতি নিয়ন্ত্রণ করে নিরাপদে গাড়ি চালাতে পারে। এ কারণেই চিত্র-১ এ X দর্পণটি ব্যবহার করা হয়েছে।

ঘ. নিরাপদ গাড়ি চালানোর বেত্রে উদ্দীপকে উল্লিখিত P, Q ও R গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

গাড়ি নিরাপদে ড্রাইভিং করার অন্যতম শর্ত হলো নিজ গাড়ির আশপাশে সর্বদা কী ঘটছে তা খেয়াল রাখা। সাধারণত গাড়ির সামনের দরজার সম্মুখ দিকে দু'পাশে দুটি দর্পণ P ও Q ব্যবহার করতে হয়। এছাড়া গাড়ির ভেতরে সামনের দিকে মাঝখানে Q থাকে। এগুলো যথাক্রমে গাড়ির দু'পাশে এবং পিছনের দিকে দেখার কাজে সহায়তা করে। ফলে ড্রাইভারকে শরীরে কোনো রকম মোচড় দিতে বা নাড়াতে হয় না।

এর ফলে কোনো ঘটনার প্রতিক্রিয়া দেখানোর জন্য ড্রাইভারকে তার হাতকে সর্বদা হুইলে রেখে সামনে বা পিছনের দিকে নজর রাখতে সহজ হয়। গাড়ি চালনা শুরুর করার আগেই দর্পণদুটিকে যথাযথ জায়গায় স্থাপন করে নিতে হয়, যাতে ড্রাইভিং সিটে বসেই পেছন এবং দু'পাশ সঠিকভাবে দেখা যায়।

উপরিউক্ত আলোচনা থেকে বলা যায়। নিরাপদ গাড়ি চালানোর বেত্রে উদ্দীপকে উল্লিখিত P, Q ও R গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।



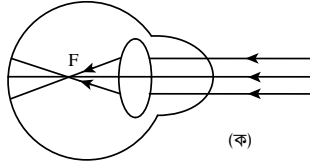
জিজ্ঞেস করলেন। সাবিনা বলল, সে বোর্ডের লেখা কিছুই দেখতে পারছে না। শিবক সাবিনাকে ডাক্তার দেখানোর পরামর্শ দিলেন।



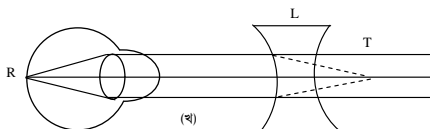
- ক. ফোকাস দূরত্ব কী? ১  
খ. পাহাড়ি রাস্তায় ড্রাইভিং করা বিপজ্জনক কেন? ২  
গ. সাবিনার সমস্যার কারণ ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. কীভাবে সাবিনার চোখের সমস্যার সমাধান করা যায় বিশ্লেষণ কর। ৪

### ৷ ৩নং প্রশ্নের উত্তর ৷

- ক. ফোকাস দূরত্ব হলো লেন্সের প্রধান অক্ষ থেকে প্রধান ফোকাস পর্যন্ত দূরত্ব।  
খ. পাহাড়ি রাস্তা সাধারণত আকাবাকা হয়। অনেক সময় এমনও অদৃশ্য বাঁক থাকে যে পরবর্তী রাস্তাটি প্রায়  $90^\circ$  কোণে থাকে। এই কারণে পাহাড়ি রাস্তায় ড্রাইভিং করা বিপজ্জনক।  
গ. সাবিনার সমস্যার কারণ তার চোখের হ্রস্বদৃষ্টি ত্রুটি। শিরক বর্যাকবোর্ডে কিছু লিখে দিলে সাবিনা তা কিছুই দেখতে পারে না। অর্থাৎ তার চোখের হ্রস্বদৃষ্টি ত্রুটি রয়েছে। যখন চোখ কাছের বস্তু দেখতে পায় কিন্তু দূরের বস্তু দেখতে পায় না, তখন চোখের এই ত্রুটিকে হ্রস্বদৃষ্টি বলে। এরূপ চোখের দূর বিন্দুটি অসীম দূরত্ব অপেক্ষা খানিকটা নিকটে থাকে এবং বস্তুকে স্পষ্ট দৃষ্টির ন্যূনতম দূরত্ব হতে আরও কাছে আনলে অধিকতর স্পষ্ট দেখায়। নিম্নলিখিত দুটি কারণে এই ত্রুটি হয়ে থাকে—  
১. চোখের লেন্সের অভিসারী শক্তি বৃদ্ধি পেলে  
২. কোনো কারণে অবিগোলকের ব্যাসার্ধ বৃদ্ধি পেলে।  
ফলে দূরের বস্তু হতে নির্গত আলোক রশ্মি চোখের লেন্সের মধ্য দিয়ে প্রতিসরণের পর পর রেটিনার সামনে (F) বিন্দুতে প্রতিবিম্ব গঠন করে (চিত্র ক) ফলে চোখ বস্তু দেখতে পায় না।



- ঘ. সাবিনার চোখের সমস্যা সমাধান করার জন্য তার চোখের উপযোগী লেন্সের চশমা ব্যবহার করা যায়। সাবিনার চোখের সমস্যার জন্য দায়ী হ্রস্বদৃষ্টি ত্রুটি। সাবিনার এই ত্রুটি দূর করার জন্য এমন একটি অবতল লেন্সের চশমা ব্যবহার করতে হবে যার ফোকাস দূরত্ব হ্রস্বদৃষ্টির দীর্ঘতম দূরত্বের সমান। এই চশমা লেন্সের অপসারী ক্রিয়া চোখের উত্তল লেন্সের অভিসারী ক্রিয়ার বিপরীতে ক্রিয়া করে। ফলে অসীম দূরত্বের বস্তু হতে নির্গত সমান্তরাল আলোকরশ্মি এই সাহায্যকারী অবতল লেন্স L (চিত্র খ) এর মধ্য দিয়ে চোখের পড়ার সময় প্রয়োজনমতো অপসারিত হয় এবং অপসারিত রশ্মিগুলো চোখের লেন্সে প্রতিসরিত হয়ে রেটিনা বা অবিপট R এর ওপর পড়ে। এই অপসারিত রশ্মিগুচ্ছকে পিছনের দিকে বর্ধিত করলে, এরা T বিন্দুতে মিলিত হবে। অতএব চোখ বস্তুটাকে T বিন্দুতে দেখবে এবং T বিন্দুই হ্রস্বদৃষ্টির দীর্ঘতম দূরত্ব। নিচের চিত্রের সাহায্যে বিষয়টি দেখানো হলো :



চিত্র : সাবিনার চোখের হ্রস্বদৃষ্টি ও তার প্রতিকার

অতএব, উপরিউক্ত প্রক্রিয়ায় সাবিনার চোখের সমস্যা সমাধান করা যায়।

### প্রশ্ন -৪▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

মহসিন পেছনের বেঞ্চ থেকে বোর্ডের লেখা ঠিকমতো পড়তে পারে না। অন্যদিকে তার দাদি কাছের বস্তু স্পষ্ট দেখতে পান না। ডাক্তার মহসিনকে  $-2.5D$  এবং তার দাদিকে  $+2.5D$  চশমা ব্যবহারের পরামর্শ দিলেন।

- ক. দর্পণ কাকে বলে? ১  
খ. স্পষ্ট দর্শনের নিকটতম দূরত্ব  $25cm$ —কথাটি বুঝিয়ে লেখ। ২  
গ. মহসিন ও তার দাদির চোখের সমস্যার কারণগুলো ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. দু'জনকে দুই ধরনের চশমা ব্যবহারের পরামর্শ দেওয়ার যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ কর। ৪

### ৷ ৪নং প্রশ্নের উত্তর ৷

- ক. যে মসৃণ তলে আলোর নিয়মিত প্রতিফলন ঘটে তাকে দর্পণ বলে।  
খ. স্পষ্ট দর্শনের নিকটতম দূরত্ব  $25cm$ —কথাটি বলতে বোঝায়, চোখের সাপেক্ষে সবচেয়ে নিকটের  $25cm$  বিন্দু পর্যন্ত লব্যবস্তুকে চোখ বিনা শ্রান্তিতে স্পষ্ট দেখতে পায়। চোখের সাপেক্ষে সবচেয়ে নিকটের যে বিন্দু পর্যন্ত লব্যবস্তুকে বিনা শ্রান্তিতে চোখে স্পষ্ট দেখা যায়, তাকে স্পষ্ট দৃষ্টির নিকট বিন্দু বলে এবং চোখ হতে ঐ বিন্দুর দূরত্বকে স্পষ্ট দৃষ্টির ন্যূনতম দূরত্ব বলে। প্রাপ্তবয়স্ক মানুষের বেত্রে এই দূরত্ব হলো  $25cm$ ।  
গ. মহসিন ও তার দাদির চোখের সমস্যার কারণগুলো হলো চোখের দৃষ্টির ত্রুটি। মহসিন স্কুলে পেছনের বেঞ্চে বসে বোর্ডের লেখা ঠিকমতো পড়তে পারে না। অর্থাৎ সে দূরের বস্তু দেখতে পায় না। মহসিনের চোখের এই সমস্যার নাম হ্রস্বদৃষ্টি ত্রুটি। যখন চোখ কাছের বস্তু দেখতে পায় কিন্তু দূরের বস্তু দেখতে পায় না, তখন চোখের এই ত্রুটিকে হ্রস্বদৃষ্টি বলে। এরূপ চোখের দূর বিন্দুটি অসীম দূরত্ব অপেক্ষা খানিকটা নিকটে থাকে এবং বস্তুকে স্পষ্ট দৃষ্টির ন্যূনতম দূরত্ব হতে আরও কাছে আনলে অধিকতর স্পষ্ট দেখায়। নিম্নলিখিত দুটি কারণে এই ত্রুটি হয়ে থাকে :

১. চোখের লেন্সের অভিসারী শক্তি বৃদ্ধি পেলে ও  
২. কোনো কারণে অবিগোলকের ব্যাসার্ধ বৃদ্ধি পেলে।  
ফলে দূরের বস্তু হতে নির্গত আলোকরশ্মি চোখের লেন্সের মধ্য দিয়ে প্রতিসরণের পর রেটিনার সামনে (F) বিন্দুতে প্রতিবিম্ব গঠন করে ফলে চোখ বস্তু দেখতে পায় না। অন্যদিকে মহসিনের দাদি কাছের বস্তু স্পষ্ট দেখতে পান না। তার চোখের এই সমস্যার নাম দীর্ঘদৃষ্টি ত্রুটি। যখন কোনো চোখ দূরের বস্তু দেখে কিন্তু কাছের বস্তু দেখতে পায় না তখন এই ত্রুটিকে দীর্ঘদৃষ্টি বলে। সাধারণত, বয়স্ক ব্যক্তিদের মধ্যে এই ত্রুটি দেখা যায়। এই ত্রুটি কারণ হলো :

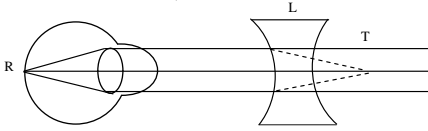
১. চোখের লেন্সের অভিসারী বস্তুত্ব হ্রাস পেলে অথবা চোখের লেন্সের ফোকাস দূরত্ব বৃদ্ধি পেলে।  
২. কোনো কারণে অবিগোলকের ব্যাসার্ধ হ্রাস পেলে।  
ফলে স্বাভাবিক নিকট বিন্দু (N) হতে নির্গত আলোক রশ্মি চোখের লেন্সের মধ্য দিয়ে প্রতিসরণের পর রেটিনার পিছনে (F) বিন্দুতে মিলিত হয়। ফলে চোখ কাছের বস্তু দেখতে পায় না।

- ঘ. দু'জনকে দুই ধরনের চশমা ব্যবহারের পরামর্শ দেওয়া সম্পূর্ণ যৌক্তিক ও যথার্থ।



মহসিন ও তার দাদির চোখের সমস্যা এক রকমের নয়, ভিন্ন। মহসিনের চোখ হ্রস্বদৃষ্টি এবং তার দাদির চোখ দীর্ঘদৃষ্টিসম্পন্ন। দুই ধরনের ত্রুটির চিকিৎসা ও সমাধানও দুই ধরনের। যেমন :

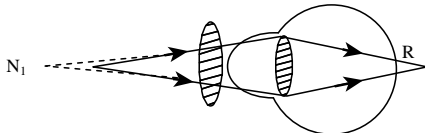
মহসিনের চোখের হ্রস্বদৃষ্টি ত্রুটি দূর করার জন্য এমন একটি অবতল লেন্সের চশমা ব্যবহার করতে হবে যার ফোকাস দূরত্ব, হ্রস্বদৃষ্টির দীর্ঘতম দূরত্বের সমান। এই চশমা লেন্সের অপসারী ক্রিয়া চোখের উত্তল লেন্সের অভিসারী ক্রিয়ার বিপরীতে ক্রিয়া বলে। ফলে অসীম দূরত্বের বস্তু হতে নির্গত সমান্তরাল আলোকরশ্মি এই সাহায্যকারী অবতল লেন্স L এর মধ্য দিয়ে চোখে পড়ার সময় প্রয়োজনমতো অপসারিত হয় এবং অপসারিত রশ্মিগুলো চোখের লেন্সে প্রতিসরিত হয়ে রেটিনা বা অবিপট R এর ওপর পড়ে। এই অপসারিত রশ্মিগুচ্ছকে পেছনের দিকে বর্ধিত করলে, এরা T বিন্দুতে মিলিত হবে। অতএব চোখ বস্তুটিকে T বিন্দুতে দেখবে এবং T বিন্দুই হ্রস্বদৃষ্টির দীর্ঘতম দূরত্ব।



চিত্র : মহসিনের হ্রস্বদৃষ্টির প্রতিকার

অবতল লেন্সের বমতা ‘ঋণাত্মক’। তাই ডাক্তার মহসিনকে  $-2.5D$  বমতার চশমা ব্যবহার করতে দিয়েছেন।

অন্যদিকে তার দাদির দীর্ঘদৃষ্টি ত্রুটি দূর করার জন্য চোখের সামনে একটি উত্তল লেন্সের চশমা ব্যবহার করতে হবে। ফলে চোখের নিকটতম বিন্দু N চিত্র হতে নির্গত আলোকরশ্মি এই সাহায্যকারী লেন্সে এবং চোখের লেন্সে পর পর দুইবার প্রসারিত হবার পর প্রয়োজনমতো অভিসারী হয়ে রেটিনা (R) এর উপরে পড়বে। এই প্রসারিত রশ্মিগুলোকে পিছনের দিকে বর্ধিত করলে এরা  $N_1$  বিন্দুতে মিলিত হবে। অতএব, চোখ বস্তুটিকে  $N_1$  বিন্দুতে দেখবে এবং এই  $N_1$  বিন্দুটি দীর্ঘদৃষ্টির নিকটতম দূরত্ব।



চিত্র : দীর্ঘদৃষ্টির প্রতিকার

উত্তল লেন্সের বমতা ধনাত্মক। তাই ডাক্তার মহসিনের দাদিকে  $+2.5D$  বমতার চশমা ব্যবহার করতে দিয়েছেন।

অতএব, উপরিউক্ত আলোচনা বিশ্লেষণ করে এটা স্পষ্টভাবে প্রতীয়মান হয় যে, দুজনকে দুই ধরনের চশমা ব্যবহারের পরামর্শ দেওয়ার যথেষ্ট যৌক্তিকতা রয়েছে।

#### প্রশ্ন -৫▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

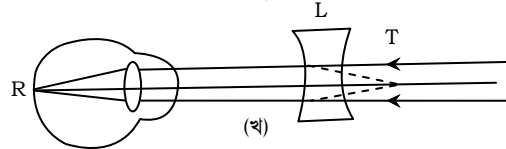
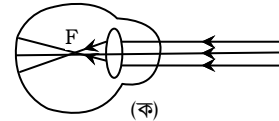
১২ বছরের মিনার দৃষ্টিশক্তি স্বাভাবিক। তার চশমা পরার খুব শখ হলো। তাই সে তার নানির উত্তল লেন্সের চশমা ও তার ভাইয়ের অবতল লেন্সের চশমা পরে দেখল। কিন্তু উভয় চশমা ব্যবহারেই সে সবকিছু অস্পষ্ট দেখল।

- |   |   |
|---|---|
| ক. লেন্স কাকে বলে?  | ১ |
| খ. লেন্সের বমতা +1D বলতে কী বোঝায়?                       | ২ |
| গ. মিনার ভাইয়ের চশমা ব্যবহারের কারণ চিত্রসহ ব্যাখ্যা কর। | ৩ |
| ঘ. মিনাকে কী পন্থা অবলম্বন করলে তার চোখের অবস্থা          |   |

নানি বা ভাইয়ের মতো হবে না? ব্যাখ্যা কর।

#### ▶▶ ৫নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. দুটি গোলায় পৃষ্ঠ দ্বারা সীমাবদ্ধ কোনো স্বচ্ছ প্রতিসারক মাধ্যমকে লেন্স বলে।
- খ. কোনো লেন্সের বমতা +1D বলতে বোঝায় এটি একটি উত্তল লেন্স এবং এটি প্রধান অবের ১ মিটার দূরে আলোকরশ্মিগুচ্ছকে মিলিত করতে পারে।
- গ. মিনার ভাই অবতল লেন্সের চশমা পরে। কারণ অবতল চশমা ব্যবহৃত হয় চোখের বীণদৃষ্টি বা হ্রস্বদৃষ্টি ত্রুটি সমাধানের জন্য। হ্রস্বদৃষ্টি চোখের দূর বিন্দুটি অসীম দূরত্ব অপেক্ষা খানিকটা নিকটে থাকে। দূরের বস্তু হতে নির্গত আলোক রশ্মি চোখের লেন্সের মধ্যে দিয়ে প্রতিসরণের পর রেটিনার সামনে (F) বিন্দুতে প্রতিবিম্ব গঠন করে (চিত্র ক)। ফলে চোখ বস্তু দেখতে পায় না। নিচে চিত্রের সাহায্যে বিষয়টা বুঝানো হল।



এই ত্রুটি দূর করার জন্য এমন অবতল লেন্সের চশমা ব্যবহার করতে হয় যার ফোকাস দূরত্ব হ্রস্বদৃষ্টির দীর্ঘতম দূরত্বের সমান। এই চশমা লেন্সের অপসারী ক্রিয়া চোখের উত্তল লেন্সের অভিসারী ক্রিয়ার বিপরীতে ক্রিয়া করে। ফলে অসীম দূরত্বের বস্তু হতে নির্গত সমান্তরাল আলোকরশ্মি এই সাহায্যকারী অবতল লেন্স L (চিত্র খ) এর মধ্য দিয়ে চোখে পড়ার সময় প্রয়োজনমতো অপসারিত হয় এবং অপসারিত রশ্মিগুলো চোখের লেন্সে প্রতিসরিত হয়ে রেটিনা বা অবিপট R এর ওপর পড়ে। এই অপসারিত রশ্মিগুচ্ছকে পিছনের দিকে বর্ধিত করলে, এরা T বিন্দুতে মিলিত হবে। অতএব চোখ বস্তুটিকে T বিন্দুতে দেখবে এবং T বিন্দুই হ্রস্বদৃষ্টির দীর্ঘতম দূরত্ব।

উপরিউক্ত কারণে মিনার ভাই চশমা ব্যবহার করে।

- ঘ. মিনার দৃষ্টিশক্তি স্বাভাবিক, সুতরাং চোখের দৃষ্টিসীমা ২৫ সে.মি. কিন্তু নানি উত্তল লেন্সের চশমা পড়েন সুতরাং দীর্ঘদৃষ্টি ত্রুটিতে আক্রান্ত। অন্যদিকে তার ভাই অবতল লেন্সের চশমা পরে। সুতরাং হ্রস্বদৃষ্টি ত্রুটিতে আক্রান্ত। নিম্নলিখিত পন্থা অবলম্বন করলে তার চোখের অবস্থা নানি বা ভাইয়ের মতো হবে না—

১. সঠিক পুষ্টি গ্রহণ : ভিটামিন এ, সি ও ই সমৃদ্ধ খাবার, ফ্যাটি এসিডযুক্ত খাবার, জিংকসমৃদ্ধ খাবার, গাঢ় সবুজ শাকসবজি ও বিভিন্ন ফল চোখকে রোগমুক্ত রাখতে সহায়তা করে। মিষ্টি আলু, গাজর, চর্ব্বিযুক্ত মাছ, গম, মিষ্টি কুমড়া, ফল ইত্যাদি বেশি বেশি খাওয়া দরকার।
২. সঠিক জীবনধারা অনুসরণ : পর্যাপ্ত পরিমাণ ঘুমানো, ধূমপান না করা, প্রখর রোদে সানগ্লাস পরা, রান্না ও ঝালাইয়ের সময় সাবধান থাকা ইত্যাদি সঠিক জীবনধারণ এর মধ্যে অন্তর্গত।

৩. **পর্যাপ্ত আলো ব্যবহার :** অপর্য়াপ্ত আলো চোখের জন্য বতিকর। একারণে পর্যাপ্ত আলোতে পড়াশোনা করতে হবে।
৪. **সঠিক নিয়মে বই পড়া :** আমাদের চোখের স্পষ্ট দর্শনের ন্যূনতম দূরত্ব থেকে কম বা বেশি দূরত্বে রেখে বই বা কিছু পড়লে চোখে চাপ পড়ে। তাই সঠিক দূরত্বে রেখে পড়তে হয়। গবেষণায় দেখা গেছে, দীর্ঘকাল কম্পিউটার ব্যবহারে চোখের রতি হয়। তাই এই রতি থেকে চোখকে রবা করতে নির্দিষ্ট দূরত্বে থেকে ও বিরতি দিয়ে কম্পিউটার ব্যবহার করা উচিত।
৫. **চোখে পানি দেওয়া :** দিনে বেশ কয়বার ঠান্ডা পানি দিয়ে চোখ ধুতে হবে। লব রাখতে হবে চোখে যেন পিচুটি না জমে।
- সুতরাং উল্লিখিত পন্থা অবলম্বন করলে তার চোখের অবস্থা নানি বা ভাইয়ের মতো হবে না।

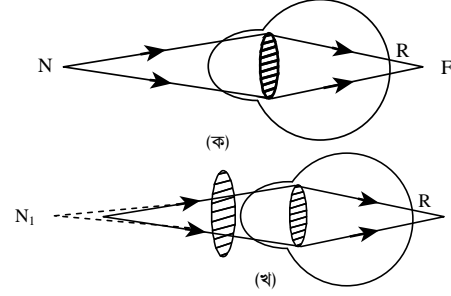
#### প্রশ্ন-৬▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

মনি হঠাৎ একদিন বইয়ের লেখা ঝাপসা দেখছে, অথচ বইয়ের ও তার চোখের দূরত্ব (২৫-৩০) সেমি। এই কারণে তার বাবা তাকে ডাক্তারের কাছে নিয়ে গেলেন এবং ডাক্তার পরীবা-নিরীবা করে তাকে উত্তল লেন্সের চশমা ব্যবহার করতে বলেন এবং কম বয়স হতেই চোখ ভালো রাখার জন্য তাদের পরামর্শ দিলেন।

- ক. স্বাভাবিক বয়স্ক লোকের স্পষ্ট দৃষ্টির ন্যূনতম দূরত্ব কত? ১
- খ. নিরাপদ ড্রাইভিং-এ দর্পণের ভূমিকা কী? ২
- গ. ডাক্তার মনিকে উত্তল লেন্সের চশমা ব্যবহার করতে বললেন কেন? চিত্রসহ ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. ডাক্তার মনি ও তার বাবাকে কিসের জন্য এবং কী ধরনের পরামর্শ দিলেন- বিশ্লেষণ কর। ৪

#### ▶ ৬নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. স্বাভাবিক বয়স্ক লোকের স্পষ্ট দৃষ্টির ন্যূনতম দূরত্ব হলো ২৫cm।
- খ. সাধারণত গাড়ির সামনের দরজার সম্মুখ দিকে দু'পাশে দুটি দর্পণ ব্যবহার করতে হয়। এছাড়া গাড়ির ভেতরে সামনের দিকে মাঝখানে আরেকটি দর্পণ থাকে। এগুলো গাড়ির দু'পাশে এবং পিছনের দিকে দেখার কাজে সহায়তা করে। গাড়ি চালনা শুরুর করার পূর্বেই দর্পণ দুটিকে যথাযথ জায়গায় স্থাপন করে নিতে হয়। যাতে ড্রাইভিং সিটে বসেই পিছন এবং দুপাশ সঠিকভাবে দেখা যায়। অতএব, নিরাপদ ড্রাইভিং এ দর্পণের ভূমিকা অপরিহার্য।
- গ. যখন কেউ চোখে দূরের বস্তু দেখে কিন্তু কাছের বস্তু দেখতে পায় না তখন সেই ত্রুটিতে দীর্ঘদৃষ্টি ত্রুটি বলে। এ অবস্থায় স্বাভাবিক নিকট বিন্দু (N) হতে নির্গত আলোকরশ্মি চোখের লেন্সের মধ্য দিয়ে প্রতিসরণের পর রেটিনার পিছনে (F) বিন্দুতে মিলিত হয় চিত্র (ক)। ফলে চোখ কাছের বস্তু দেখতে পায় না।



চিত্র : দীর্ঘদৃষ্টি ও তার প্রতিকার

এই ত্রুটি দূর করার জন্য চোখের সামনে একটি উত্তল লেন্সের চশমা ব্যবহার করতে হবে। ফলে চোখের নিকটতম বিন্দু (N) চিত্র (খ) হতে নির্গত আলোকরশ্মি এই সাহায্যকারী লেন্সে এবং চোখের লেন্সে পরপর দুইবার প্রতিসরিত হবার পর প্রয়োজনমতো অভিসারী হয়ে রেটিনা (R) এর উপরে পড়বে। এই প্রতিসরিত রশ্মিগুলোকে পিছনের দিকে বর্ধিত করলে এর  $N_1$  বিন্দুতে মিলিত হবে। অতএব চোখ বস্তুটিকে  $N_1$  বিন্দুতে দেখবে এবং এই ( $N_1$ ) বিন্দুই দীর্ঘদৃষ্টির নিকটতম দূরত্ব।

উপরিউক্ত কারণেই ডাক্তার মনিকে উত্তল লেন্সের চশমা ব্যবহার করতে বললেন।

- ঘ. ডাক্তার মনি ও তার বাবাকে মনির কম বয়স হতেই চোখ ভালো রাখার জন্য পরামর্শ দিলেন।
- আমাদের চোখ অতি গুরুত্বপূর্ণ একটি অঙ্গ। এটির যথাযথ যত্ন নেওয়া প্রয়োজন। বিভিন্ন উপায়ে আমাদের চোখকে ভালো রাখা যায়। সেগুলো নিচে আলোচনা করা হলো।
- সঠিক পুষ্টি গ্রহণ চোখের জন্য খুবই দরকারি। এগুলোর মধ্যে অন্যতম হলো ভিটামিন এ, সি ও ই; ফ্যাটি এসিড, জিংক। তাই মনিকে মিষ্টি আলু, গাজর, চর্ব্বিযুক্ত মাছ, ব্রকলি, গম, মিষ্টি কুমড়া, ফল ইত্যাদি বেশি করে খেতে হবে।
- চোখের সঠিক যত্নের জন্য সঠিক জীবনধারণ পদ্ধতি মেনে চলাও অন্যতম। সারাদিনের পরিশ্রমের পর শরীরের মতো চোখও ক্লান্ত হয়ে পড়ে। চোখকে পুনরায় সতেজ করতে সারারাত ঘুমের প্রয়োজন। তাই এই নির্ধারিত সময় ঘুম নিশ্চিত করতে হবে। ধূমপান চোখের রতি করে। তাই মনির বাবাকে ধূমপান থেকে বিরত থাকতে হবে। প্রখর রোদে বাইরে বেরবলে সাবধানতা হিসেবে সানগ্লাস ব্যবহার করা জরুরি। এবেত্রে অতিবেগুনী রশ্মি প্রতিহত করতে সর্বম এমন সানগ্লাস ব্যবহার করতে হবে।
- আবছা বা অপর্য়াপ্ত আলো চোখের জন্য বতিকর। মনির কবের আলো পর্যাপ্ত রাখতে হবে যেন পড়তে অসুবিধা না হয়। চোখকে যদি ক্লান্ত মনে হয় তবে না পড়ে বিশ্রাম নেওয়াই তার জন্য ভালো।
- যেহেতু, মনি অল্প বয়স হতেই চোখে ঝাপসা দেখে যা তার জন্য মোটেই ভালো নয়। ভবিষ্যতে এ সমস্যা বৃদ্ধি পেতে পারে। তাই ডাক্তার তাকে ও তার বাবাকে চোখের যত্নে করণীয় বিষয় সম্পর্কে পরামর্শ দিলেন।



### অতিরিক্ত সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর



#### প্রশ্ন-৭▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

আনিস একদিন গোসল করতে পুকুর ঘাটে গেল। সে পুকুরের স্বচ্ছ পানির নিচের সিঁড়িতে পা রাখতে গেল। কিন্তু সিঁড়িটির প্রকৃত অবস্থান বুঝতে

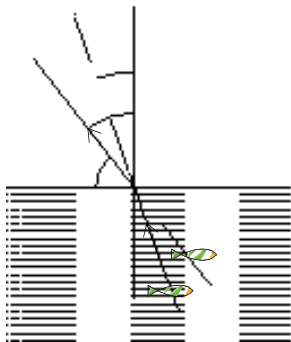
ভুল করায় সে পড়ে গেল। অন্যদিকে তার ছোট ভাই পুকুরে সুড়কি দিয়ে মাছ ধরতে গেল। কিন্তু সঠিক অবস্থানে নিষ্কেপ না করায় সে মাছ ধরতে ব্যর্থ হলো।

- ক. চোখের দৃষ্টির ত্রুটি কয় ধরনের? ১  
খ. আলোক রশ্মির দিক পরিবর্তনের ঘটনা ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. পুকুরের পানির নিচের সিঁড়ির অবস্থান বুঝতে আনিসের ভুল হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. কী কৌশল অবলম্বন করলে আনিসের ছোট ভাইয়ের মাছ শিকার করা সম্ভব হতো? যুক্তিসহ মতামত দাও। ৪

### ▶▶ ৭নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. চোখের দৃষ্টির ত্রুটি চার ধরনের।  
খ. সমসত্ত্ব ও স্বচ্ছ মাধ্যমের মধ্য দিয়ে আলো সরলরেখায় চলে। কিন্তু কোনো আলোকরশ্মিগুচ্ছ যখন এক মাধ্যমের মধ্য দিয়ে চলতে চলতে অন্য একটি মাধ্যমে আপতিত হয়, তখনই আলোকরশ্মির দিক পরিবর্তনের ঘটনা ঘটে। আলোর প্রতিসরণের জন্য এরূপ ঘটে।  
গ. প্রতিসরণের কারণে সিঁড়ির অবস্থান বুঝতে আনিসের ভুল হয়েছিল। উদ্দীপকে উল্লিখিত সিঁড়ি পানিতে (ঘন মাধ্যমে) অবস্থান করে এবং আনিস সিঁড়িটি দেখছে বায়ু মাধ্যম (হালকা মাধ্যম) থেকে। সিঁড়ির আলোকরশ্মি চোখের লেন্সে প্রবেশ করে। ফলে আনিস সিঁড়িটি দেখতে পায়।  
এখানে, আলো ঘন মাধ্যম থেকে হালকা মাধ্যমে প্রবেশ করে। আলো ঘন মাধ্যম থেকে হালকা মাধ্যমে প্রতিসরিত হলে প্রতিসরিত রশ্মি অভিলম্ব থেকে দূরে সরে যায়। ফলে হালকা মাধ্যম থেকে ঘন মাধ্যমে বস্তুকে দেখলে বস্তুটির দৃশ্যমান অবস্থান প্রকৃত অবস্থানের উপরে। আনিস বায়ু মাধ্যম থেকে পানি মাধ্যমে অবস্থিত সিঁড়িটি দেখে। ফলে সে যেখানে সিঁড়ি রয়েছে বলে মনে করেছিল প্রকৃতপক্ষে সিঁড়িটির অবস্থান তার থেকে আরও নিচে।  
ঘ. মাছ ধরার সুড়কিটি আরেকটু নিচে নিষেপ করার কৌশল অবলম্বন করলে আনিসের ছোট ভাইয়ের মাছ শিকার করা সম্ভব হতো।

কোনো আলোকরশ্মি যখন ঘন মাধ্যম থেকে লঘু মাধ্যমে (যেমন পানি থেকে বায়ুতে) প্রবেশ করে তখন প্রতিসৃত রশ্মি অভিলম্ব থেকে দূরে সরে যায়। এ কারণে ঘন মাধ্যম (পানি) থেকে লঘু মাধ্যমে (বায়ু) আলোকরশ্মির প্রতিসরণের ফলে পানির ভেতরে অবস্থিত কোনো মাছকে এর সঠিক অবস্থান থেকে কিছুটা উপরে ওঠা অবস্থায় দেখা যায়। এজন্য পানির উপর থেকে মাছকে লক্ষ করে সুড়কি নিষ্কেপ করলে, মাছকে সুড়কিবিদ্য করা যায় না।



প্রকৃতপক্ষে মাছ থাকে আরেকটু নিচে এবং গভীরে। আনিসের ছোট ভাইয়ের মাছ শিকার করতে সুড়কি নিষ্কেপ করতে হতো আরও নিচে এবং গভীরে। এ কৌশল অবলম্বন করলে আনিসের ছোট ভাইয়ের মাছ শিকার করা সম্ভব হতো।

### প্রশ্ন-৮▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

হাবিবা দূর থেকে বর্যাকবোর্ডে শিবকের লেখা স্পষ্ট দেখতে পায় না। তার বাবা তাকে ডাক্তারের কাছে নিয়ে গেলে, ডাক্তার হাবিবাকে এক ধরনের লেন্স ব্যবহার ও রঙিন শাকসবজি খাওয়ার পরামর্শ দিলেন।

- ক. অধিকাংশ লেন্সই কিসের তৈরি? ১  
খ. বীণদৃষ্টি ত্রুটি কী কী কারণে হয়? ২  
গ. হাবিবাকে ডাক্তার কী ধরনের লেন্স ব্যবহারের পরামর্শ দিয়েছিলেন আলোচনা কর। ৩  
ঘ. হাবিবা কীভাবে তার চোখ ত্রুটিমুক্ত রাখতে পারে? ৪

### ▶▶ ৮নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. অধিকাংশ লেন্সই কাচের তৈরি।  
খ. বীণদৃষ্টি ত্রুটি সাধারণত দুটি কারণে হয়ে থাকে—  
১. চোখের লেন্সের অভিসারী শক্তি বৃদ্ধি পেলে।  
২. কোনো কারণে অবিগোলকের ব্যাসার্ধ বৃদ্ধি পেলে।  
গ. ডাক্তার হাবিবাকে অবতল লেন্স ব্যবহারের পরামর্শ দিয়েছিলেন। বীণদৃষ্টি ত্রুটি প্রতিকারের জন্য চোখের লেন্সের অভিসারী বমতা হ্রাসের প্রয়োজন হয়। চোখের অভিসারী বমতা হ্রাস করতে সহায়ক লেন্স হিসেবে অবতল লেন্স ব্যবহার করা হয়। এই অবতল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব হবে বীণদৃষ্টির দীর্ঘতম দূরত্বের সমান। ফলে অসীম দূরত্ব থেকে আগত সমান্তরাল রশ্মি গুচ্ছ প্রয়োজনমতো অপসারিত হয়ে রেটিনায় বিম্ব তৈরি করে। অপসারিত রশ্মি পিছনের দিকে বর্ধিত করলে তারা ফোকাস দূরত্বে বা বীণদৃষ্টির দীর্ঘতম দূরত্বে মিলিত হয়ে অবাস্তব বিম্ব তৈরি করে। ফলে চোখ অসীম দূরত্বের বস্তু দেখতে পায়।  
ঘ. হাবিবার চোখকে ত্রুটিমুক্ত রাখার উপায়গুলো হলো সঠিক পুষ্টি গ্রহণ, সঠিক জীবনধারা অনুসরণ, দৈনন্দিন কার্যক্রমে পর্যাপ্ত আলো ব্যবহার, সঠিক পদ্ধতিতে বইপড়া বা কম্পিউটার ব্যবহার করা ইত্যাদি। নিম্নে এগুলো সংক্ষেপে ব্যাখ্যা করা হলো :  
সঠিক পুষ্টি গ্রহণ চোখের জন্য খুবই দরকারি। চোখ রোগমুক্ত রাখতে ভিটামিন এ, সি ও ই সমৃদ্ধ খাবার; ফ্যাটি এসিড যুক্ত খাবার, জিংক সমৃদ্ধ খাবার, গাঢ় সবুজ শাকসবজি ও বিভিন্ন ফল বেশি পরিমাণে খেতে হবে।

চোখের সঠিক যত্নের জন্য সঠিক জীবনধারণ পদ্ধতি মেনে চলতে হবে। সারাদিন পরিশ্রমের পর চোখ ক্লান্ত হয়। তাই রাতে নির্ধারিত ঘুম নিশ্চিত করতে হবে। ধূমপান চোখের জন্য বতিকর। ধূমপান বর্জন করতে হবে। প্রখর রোদে বেরবলে অতিবেগুনি রশ্মি প্রতিরোধক সানগ্লাস ব্যবহার করতে হবে।

রান্নার সময়, ঝালাইয়ের সময় সাবধান থাকতে হবে। অপরিপাক্ত আলো চোখের জন্য বতিকর। পর্যাপ্ত আলোতে পড়া বা কাজ করতে হবে। অধিক সময় কম্পিউটার ব্যবহার বা টেলিভিশন দেখা পরিহার করতে হবে।

অতএব, উপরিউক্ত নিয়মগুলি মেনে চলে হাবিবা তার চোখ ভালো রাখতে পারে।

**প্রশ্ন-৯ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**

হারবন তার পরিবারের সদস্যদের চোখের সমস্যা নির্ধারণের জন্য সকলের স্পষ্ট দর্শনের ন্যূনতম দূরত্ব পরিমাপ করে। নিচের ছকে তা লিপিবদ্ধ করা হলো। তালিকাটি নিয়ে চোখের ডাক্তারের কাছে গেলে ডাক্তার তাদের ভিন্ন ভিন্ন রমতার চশমা ব্যবহারের পরামর্শ দেন।

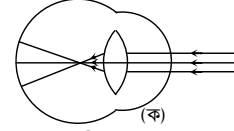
ব্যক্তির নাম	আনুমানিক বয়স (বছর)	স্পষ্ট দর্শনের ন্যূনতম দূরত্ব (সেমি)	স্পষ্ট দর্শনের দূরতম দূরত্ব (মি)
আতিকুল হক (বাবা)	৫০	৪৫	অসীম
শিরিন শারমীন (মা)	৪৫	৩০	অসীম
হাশেম (ভাই)	২০	২০	৪
মিনা (বোন)	১৬	১৫	৩

?

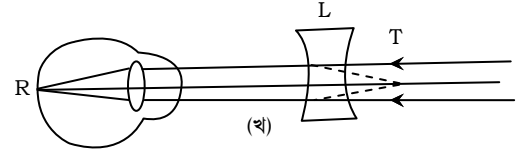
- ক. স্পষ্ট দর্শনের নিকটতম দূরত্ব কত? ১
- খ. রড ও কোন কোষের কাজ উল্লেখ কর। ২
- গ. হারবনের বোন মিনাকে কেমন লেন্স ব্যবহার করতে হবে? ৩
- ঘ. ডাক্তার হারবনের পরিবারের সদস্যদের ভিন্ন ভিন্ন চশমা ব্যবহারের কেন পরামর্শ দেন এর যৌক্তিকতা ব্যাখ্যা কর। ৪

**▶▶ ৯নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶**

- ক. স্পষ্ট দর্শনের নিকটতম দূরত্ব ২৫ সে.মি.।
- খ. রেটিনার ওপর আলো পড়লে রড ও কোন সেই আলো গ্রহণ করে তাকে তড়িৎ প্রেরণায় পরিণত করে। কোন কোষগুলো তীব্র আলোতে সাড়া দেয় এবং রঙের অনুভূতি ও পার্থক্য বুঝিয়ে দেয়। অন্যদিকে রডকোষগুলো ক্ষীণ আলোতেও সংবেদনশীল হয় এবং বস্তুর নড়াচড়া ও আলোর তীব্রতার সামান্য হ্রাস-বৃদ্ধি বুঝিয়ে দেয়।
- গ. হারবনের বোন মিনার বয়স ১৬ বছর। সে একজন পূর্ণবয়স্ক মানুষ। স্বাভাবিক বয়স্ক লোকের স্পষ্ট দর্শনের নিকটতম দূরত্ব হয় ২৫ সে.মি.। কিন্তু মিনার স্পষ্ট দর্শনের ন্যূনতম দূরত্ব ১৫ সে.মি.। অর্থাৎ সে ২৫ সে.মি. এরও কম দূরত্বে কোনো বস্তুকে স্পষ্ট দেখতে পায়। অন্যদিকে তার স্পষ্ট দর্শনের দূরতম দূরত্ব অসীম নয়, বরং মাত্র ৩ মিটার। অর্থাৎ সে ৩ মিটার এর বেশি কোনো দূরত্বে কোনো বস্তুকে দেখতে পায় না। তাই তার চোখে হ্রস্বদৃষ্টি বা বীণদৃষ্টি ত্রুটি রয়েছে।  
যখন চোখ কাছের বস্তু দেখতে পায় কিন্তু দূরের বস্তু দেখতে পায় না, তখন চোখের এই ত্রুটিকে হ্রস্বদৃষ্টি বলে। এরূপ চোখের দূর বিন্দুটি অসীম দূরত্বে অপেক্ষা খানিকটা নিকটে থাকে এবং বস্তুকে স্পষ্ট দৃষ্টির ন্যূনতম দূরত্ব হতে আরও কাছে আনলে অধিকতর স্পষ্ট দেখায়। যা হারবনের বোন মিনার বেধে হয়েছে। এবেধে এই ত্রুটি দূর করার জন্য মিনাকে এমন একটি অবতল লেন্সের চশমা ব্যবহার করতে হবে যার ফোকাস দূরত্ব তার দূরত্ব হ্রস্বদৃষ্টির দীর্ঘতম ৩ মিটার সমান।



এই চশমা লেন্সের অপসারী ক্রিয়া চোখের উত্তল লেন্সের অভিসারী ক্রিয়ার বিপরীতে ক্রিয়া করে। ফলে অসীম দূরত্বের বস্তু হতে নির্গত সমান্তরাল আলোকরশ্মি এই সাহায্যকারী অবতল লেন্স L এর মধ্য দিয়ে চোখে পড়ার সময় প্রয়োজনমতো অপসারিত হয় এবং অপসারিত রশ্মিগুলো চোখের লেন্সে প্রতিসারিত হয়ে রেটিনা বা অবপিট R এর ওপর পড়ে। এই অপসারিত রশ্মিগুলোকে পেছনের দিকে বর্ধিত করলে এরা T বিন্দুকে মিলিত হবে।



এভাবে চোখ বস্তুটাকে T বিন্দুতে দেখবে এবং T বিন্দুই হ্রস্বদৃষ্টির দীর্ঘতম দূরত্ব।  
অতএব, হারবনের বোন মিনাকে অবতল লেন্স ব্যবহার করতে হবে।

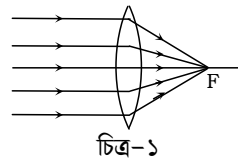
- ঘ. হারবনের পরিবারের সদস্যদের চোখের বিভিন্ন সমস্যা থাকার কারণে ডাক্তার তাদের ভিন্ন ভিন্ন চশমা ব্যবহারের পরামর্শ দেন।

হারবনের পিতা এবং মাতার স্পষ্ট দর্শনের দূরবিন্দু অসীমে হলেও নিকটবিন্দু ২৫ সে. মি. অপেক্ষা বেশি দূরত্বে অবস্থিত। সুতরাং উভয়েরই অভিসারী রমতাসম্পন্ন উত্তল লেন্স ব্যবহার করতে হবে। বাবার ব্যবহৃত লেন্সের রমতা ৪৫ সে. মি. থেকে কমিয়ে ২৫ সে. মি. দূরত্বে স্থাপন করতে হবে। মায়ের বেধে উদ্দিষ্ট দূরত্ব ভিন্নমানের ৩০ সে. মি. হওয়ায় বাবা এবং মায়ের ব্যবহারযোগ্য লেন্সের রমতা ভিন্ন হবে।

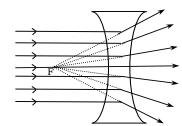
হারবনের পরিবারের অপর দুইজন সদস্যের স্পষ্ট দর্শনের নিকটবিন্দু ২৫ সে.মি. অপেক্ষা কম দূরত্বে অবস্থিত এবং তাদের দূরবিন্দু সীমিত মানের। অর্থাৎ নির্দিষ্ট দূরত্বের বাইরে অবস্থিত কোনো বস্তু তারা স্পষ্ট দেখতে পান না। এজন্য এ তিনজনের প্রত্যেকেরই অপসারী রমতা সম্পন্ন অবতল লেন্সের চশমা ব্যবহার করতে হবে। হাশেমের বেধে এ লেন্সের রমতা এমন হবে যাতে অসীম দূরত্বে স্থাপিত লব্যবস্তুর প্রতিবিম্ব তার দূরবিন্দুর দূরত্বে অর্থাৎ ৪ মিটার দূরত্বে গঠিত হয়। অপর দুজনের বেধে দূরবিন্দু ভিন্নমানের হওয়ায় তার বেধে ব্যবহারযোগ্য চশমার রমতা বিভিন্ন মানের হবে।

সুতরাং হারবনের পরিবারের সদস্যদের ভিন্ন ভিন্ন চশমা ব্যবহারের জন্য ডাক্তারের দেওয়া পরামর্শ পুরোপুরি যুক্তিযুক্ত।

**প্রশ্ন-১০ ▶ নিচের চিত্রদ্বয় লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**



চিত্র-১



চিত্র-২

?

- ক. অপসারী লেন্সের অপর নাম কী? ১
- খ. উত্তল লেন্সকে অভিসারী লেন্স বলা হয় কেন? ২

- গ. চিত্র দুটির রশ্মিগুচ্ছ ভিন্ন হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. চিত্র-১ ও চিত্র-২ এর তুলনামূলক আলোচনা তুলে ধর। ৪

## ▶▶ ১০নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. অপসারী লেন্সের অপর নাম অবতল লেন্স।  
খ. উত্তল লেন্স সাধারণত একগুচ্ছ সমান্তরাল আলোক রশ্মিকে অভিসারী করে থাকে বলে উত্তল লেন্সকে অভিসারী লেন্স বলা হয়। সমান্তরাল আলোকরশ্মিগুচ্ছ উত্তল লেন্সে প্রতিসরণের পর পরস্পর একটি বিন্দুতে মিলিত হয়।  
গ. চিত্র দুটির রশ্মি গুচ্ছের ভিন্ন হওয়ার কারণ লেন্স দুটির ভিন্নতা চিত্র-১-এ দেখা যাচ্ছে লেন্সে আপতিত রশ্মিগুচ্ছ প্রধান অক্ষের সমান্তরাল এবং নিকটবর্তী। এ রশ্মিগুচ্ছ লেন্সে প্রতিসরণের পর প্রধান অক্ষের ওপর কোনো বিন্দুতে মিলিত হচ্ছে।  
আমরা জানি, উত্তল লেন্সে আলোকরশ্মি উত্তল পৃষ্ঠে আপতিত হওয়ার পর প্রধান অক্ষের ওপর কোনো বিন্দুতে মিলিত হয়।  
চিত্র-২-এ দেখা যাচ্ছে লেন্সে আপতিত রশ্মিগুচ্ছ প্রধান অক্ষের সমান্তরাল এবং নিকটবর্তী। এ রশ্মিগুচ্ছ প্রতিসরণের পর প্রধান অক্ষের কোনো বিন্দু থেকে অপসৃত হচ্ছে বলে মনে হয়। এ লেন্সের আলোকরশ্মি অবতল পৃষ্ঠে আপতিত হওয়ার পর প্রধান অক্ষের ওপর কোনো বিন্দু থেকে অপসৃত হয়।  
সুতরাং লেন্সের ভিন্নতার কারণেই চিত্রদ্বয়ের রশ্মিগুচ্ছ ভিন্ন হয়েছে।  
ঘ. চিত্র-১ উত্তল লেন্স এবং চিত্র-২ অবতল লেন্স। এ দুটি লেন্সের মধ্যে তুলনামূলক আলোচনা একটি ছকে দেখানো হলো-

উত্তল লেন্স	অবতল লেন্স
১. মধ্যভাগ মোটা এবং প্রান্তের দিক সরব।	১. মধ্যভাগ সরব এবং প্রান্তের দিক মোটা।
২. অভিসারী লেন্স।	২. অপসারী লেন্স।
৩. ফোকাস দূরত্ব ও বমতা ধনাত্মক রাশি।	৩. ফোকাস দূরত্ব ও বমতা ঋণাত্মক রাশি।
৪. প্রতিবিম্ব বাস্তব বা অবাস্তব হতে পারে।	৪. প্রতিবিম্ব সর্বদা অবাস্তব।
৫. এক গুচ্ছ সমান্তরাল আলোকরশ্মিকে একটি বিন্দুতে মিলিত করে।	৫. এক গুচ্ছ সমান্তরাল আলোকরশ্মিকে চারদিকে ছড়িয়ে দেয়।
৬. দীর্ঘদৃষ্টি ত্রুটি প্রতিকারে এই লেন্স ব্যবহৃত হয়।	৬. বীণদৃষ্টি ত্রুটি প্রতিকারে এই লেন্স ব্যবহৃত হয়।

## ▶▶ ১১ ▶▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

হাশেম +4d বমতার একটি লেন্স তার বইয়ের লেখার কাছাকাছি ধরল। এতে সে লেখাগুলো বড় বড় দেখতে পেল এবং তার পড়তে বেশ সুবিধা হলো।

- ক. ডায়স্টার কী? ১  
খ. ত্রুটিপূর্ণ চোখের দূরবিন্দু কী? প হতে পারে ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. হাশেমের লেন্সের ফোকাস দূরত্ব কত? ৩  
ঘ. হাশেমের চোখের দৃষ্টির কোনো ত্রুটি আছে কি?

তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও।

8

## ▶▶ ১১নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. এক মিটার ফোকাস দূরত্ববিশিষ্ট কোনো লেন্সের বমতাকে ডায়স্টার বলে।  
খ. ত্রুটিবিহীন চোখের দূরবিন্দু অসীমে অবস্থিত হয়। অর্থাৎ এই চোখ অসীম দূরত্ব পর্যন্ত যেকোনো বস্তুকে স্পষ্ট দেখতে পায়। কিন্তু ত্রুটিপূর্ণ চোখের দূরবিন্দু অসীমে হয় না, বরং একটি নির্দিষ্ট দূরত্বের মধ্যে হয়। বেশিরভাগ বৈদ্য এই দূরত্ব ৫ মিটার বা ১০ মিটারের মধ্যে হয়।  
গ. এখানে, হাশেমের লেন্সের বমতা,  $P = +4d = +4m^{-1}$   
লেন্সের ফোকাস দূরত্ব,  $f = ?$

আমরা জানি, লেন্সের বমতা =  $\frac{1}{\text{ফোকাস দূরত্ব}}$

$$\text{বা, } P = \frac{1}{f}$$

$$\text{বা, } f = \frac{1}{P} = \frac{1}{4m^{-1}}$$

$$= \frac{1}{4} m$$

$$= 0.25m$$

$$= 0.25 \times 100cm$$

$$= 25 cm$$

সুতরাং হাশেমের লেন্সের ফোকাস দূরত্ব 25 cm।

- ঘ. আমি মনে করি হাশেমের চোখের দৃষ্টির ত্রুটি রয়েছে। সে দূরদৃষ্টি ত্রুটিতে ভুগছে।  
উদ্দীপকে দেখা যায় যে, হাশেম লেন্সটি বইয়ের লেখার কাছাকাছি ধরায় লেখাগুলো বড় বড় দেখতে পায়। ফলে লেখাগুলো সে পড়তে পারে। এ ঘটনা থেকে বলা যায়, লেন্স বাতীত বইয়ের লেখা পড়তে হাশেমের অসুবিধা হয়। অর্থাৎ, খালি চোখে হাশেম কাছের বস্তু স্পষ্ট দেখতে পায় না।  
যেহেতু কাছের বস্তু স্পষ্ট দেখতে পায় না, তাই ধারণা করা যায় যে, সে দূরদৃষ্টি ত্রুটিতে ভুগছে।  
আবার, দূরদৃষ্টি ত্রুটি প্রতিকারে উত্তল লেন্স ব্যবহার করা হয়। উদ্দীপকে উল্লিখিত লেন্সটির বমতা +4D। এ থেকে বলা যায়, উদ্দীপকের লেন্সটি উত্তল লেন্স।  
উক্ত লেন্সটি ব্যবহারের পর সে লেখাগুলো বড় দেখতে পারে ও পড়তে পারে। অর্থাৎ তার দৃষ্টির ত্রুটি দূর হয়।  
হাশেম উত্তল লেন্স ব্যবহারের ফলে তার কাছের বস্তু অস্পষ্ট দেখার দৃষ্টির ত্রুটি দূর হয়। সুতরাং আমি নিশ্চিত যে, হাশেমের চোখে দূরদৃষ্টি ত্রুটি রয়েছে।

## ▶▶ ১২ ▶▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

নবম শ্রেণির ছাত্রী মায়েরা একদিন পড়ার টেবিলে লক্ষ্য করল, সে বইয়ের অক্ষরগুলো পরিষ্কার দেখতে পাচ্ছে না। তার বাবা তাকে চোখের ডাক্তারের কাছে নিয়ে গেলেন। ডাক্তার বললেন, মায়েরা চোখের দূরদৃষ্টি ত্রুটি দেখা দিয়েছে। এজন্য তিনি মায়েরাকে +২.৫ D ক্ষমতার লেন্সের চশমা ব্যবহার করার পরামর্শ দেন।

?

- ক. দূরদৃষ্টি বা দীর্ঘদৃষ্টি কী? ১  
খ. কী কী কারণে দীর্ঘ দৃষ্টি ত্রুটি হয়? ২  
গ. মায়োসার চশমার লেন্সের প্রকৃতি এবং ফোকাস দূরত্ব নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. মায়োসার চোখের ত্রুটির ফল এবং প্রতিকার পদ্ধতি বিশ্লেষণ কর। ৪

▶▶ ১২নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

ক. যদি চোখ দূরের বস্তুকে স্পষ্ট দেখতে পায় কিন্তু কাছের বস্তুকে স্পষ্ট দেখতে না পায়, তবে চোখের সেই ত্রুটিকে দূরদৃষ্টি বা দীর্ঘদৃষ্টি বলে।

খ. দুটি কারণে চোখের দীর্ঘদৃষ্টি ত্রুটি হয়। যথা :

১. চক্ষু লেন্সের ফোকাস দূরত্ব বৃদ্ধি পেলে বা অভিসারী ক্ষমতা হ্রাস পেলে।
২. অক্ষিগোলকের ব্যাসার্ধ কোনো কারণে হ্রাস পেলে। এতে দূর থেকে আগত রশ্মিগুচ্ছ চোখের লেন্সে প্রতিসরিত হয়ে রেটিনায় গঠিত না হয়ে রেটিনার পেছনে গঠিত বা অভিসারিত হয়।

গ. এখানে, চশমায় ব্যবহৃত লেন্সের ক্ষমতা,  $P = +2.5\text{ D}$   
চশমায় ব্যবহৃত লেন্সের ফোকাস দূরত্ব,  $f = ?$

$$\text{আমরা জানি, } P = \frac{1}{f}$$

$$\text{বা, } f = \frac{1}{P}$$

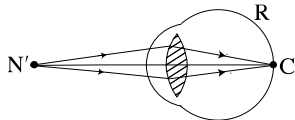
$$f = \frac{1}{2.5} \text{ D} = \frac{1}{2.5} \text{ m} = \frac{1}{2.5} \times 100 \text{ cm} = 40 \text{ cm}$$

∴ মায়োসার চশমার লেন্সের ফোকাস দূরত্ব ৪০ cm এবং ফোকাস দূরত্ব ধনাত্মক হওয়ায় লেন্সটি উত্তল।

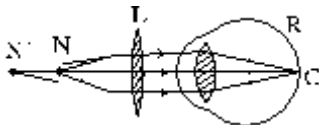
ঘ. মায়োসার দীর্ঘদৃষ্টিসম্পন্ন চোখে স্বাভাবিক নিকট বিন্দু N থেকে আগত আলোকরশ্মি চক্ষু লেন্সের মধ্য দিয়ে প্রতিসরণের পর রেটিনার পিছনে C বিন্দুতে মিলিত হয় এবং তার চোখ কাছের ঐ বস্তু দেখতে পায় না।



এক্ষেত্রে চোখের নিকট বিন্দু N থেকে দূরে সরে N' বিন্দুতে চলে যায় এবং N' বিন্দু থেকে আগত আলোকরশ্মি রেটিনায় মিলিত হয়। ফলে N বিন্দুতে রক্ষিত বস্তু চোখ চশমা ছাড়া দেখতে পায়।



চোখের লেন্সের অভিসারী ক্ষমতা কমে যাওয়ায় এ ত্রুটির উদ্ভব হয়। তাই এ ত্রুটি দূর করার জন্য তথা চোখের অভিসারী ক্ষমতা বাড়ানোর জন্য সহায়ক লেন্স হিসেবে উত্তল লেন্স ব্যবহার করা হয়।



একমাত্র উত্তল লেন্সই লক্ষ্যবস্তুর চেয়ে দূরে সোজা অবাস্তব বিশ্ব গঠন করে। ফলে এক্ষেত্রে চোখের লেন্সের সহায়ক লেন্স হিসেবে এমন ক্ষমতা অর্থাৎ ফোকাস দূরত্ববিশিষ্ট উত্তল লেন্স ব্যবহার করতে হবে যা স্বাভাবিক চোখের নিকট বিন্দু N এ স্থাপিত লক্ষ্যবস্তুর বিশ্ব ত্রুটিপূর্ণ চোখের নিকট বিন্দু N' এ গঠন করে। তাহলে N বিন্দুতে স্থাপিত লক্ষ্যবস্তু থেকে আগত রশ্মিগুচ্ছ সহায়ক লেন্স বা চশমা হিসেবে ব্যবহৃত উত্তল লেন্সে প্রতিসৃত হয়ে N' বিন্দুতে অবাস্তব বিশ্ব গঠন করে। এ বিশ্বটি ত্রুটিপূর্ণ চোখের নিকট বিন্দুতে গঠিত হওয়ায় মায়োসার চোখ বিনাশ্রমে তা দেখতে পাবে।

▶▶ -১৩▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

সেলিম কিছুদিন থেকে লব করছে সে দূরের জিনিস ভালোভাবে দেখতে পাচ্ছে না। কিন্তু কাছ থেকে ঐ জিনিসটিকে স্পষ্ট দেখতে পাচ্ছে। চোখ পরীবা করলে ডাক্তার তাকে চশমা ব্যবহারের পরামর্শ দিলেন।

?

- ক. চোখের ত্রুটি কী? ১  
খ. চোখের কোন উপাদানগুলোর মিলিত রূপ অভিসারী লেন্সের মতো কাজ করে? ২  
গ. সেলিমের চোখে কী ধরনের ত্রুটি রয়েছে? এর কারণ কী? ৩  
ঘ. সেলিমের চোখের এই সমস্যা সমাধানে কী কী করণীয় চিত্রসহ ব্যাখ্যা কর। ৪

▶▶ ১৩নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

ক. ২৫ সে.মি. থেকে অসীম পর্যন্ত বিস্তৃত যদি কোনো চোখ এই পাল্লার মধ্যে কোনো বস্তুকে স্পষ্ট দেখতে না পায় তাহলে সেই চোখ ত্রুটিপূর্ণ বলে ধরা হয়।

খ. চোখের উপাদানগুলোর মধ্যে রেটিনা, চোখের লেন্স, অ্যাকুয়াস হিউমার ও ভিট্রিয়াস হিউমার মিলে একত্রে একটি অভিসারী লেন্সের মতো কাজ করে।

গ. সেলিমের চোখে হ্রস্বদৃষ্টি বা মাইওপিয়া ত্রুটি হয়েছে। এই ত্রুটিগ্রস্ত চোখ দূরের জিনিস ভালোভাবে দেখতে পায় না কিন্তু কাছের জিনিস স্পষ্ট দেখতে পায়। এমনকি এই চোখের নিকটতম বিন্দু ২৫ সে.মি. এরও কম হতে পারে।

এই ত্রুটির ফলে চোখের দূরবিন্দু অসীমের পরিবর্তে অনেক কাছে হয়। ফলে দূরের বস্তু হতে নির্গত আলোক রশ্মি চোখের লেন্সের L এর মধ্য দিয়ে প্রতিসরণের পর রেটিনার সামনে F বিন্দুতে প্রতিবিম্ব গঠন করে চিত্র (ক)।



তাই এই চোখ F এর দূরবর্তী স্থানের কোনো বস্তু স্পষ্ট দেখতে পায় না চিত্র (খ)।

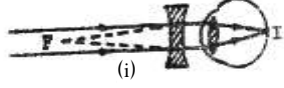
অবিগোলকের ব্যাসার্ধ বেড়ে গেলে বা চোখের লেন্সের ফোকাস দূরত্ব কমে গেলে এই ত্রুটি দেখা দেয়।

ঘ. সেলিমের চোখের সমস্যা হলো হ্রস্বদৃষ্টি বা মাইওপিয়া ত্রুটি।

সেলিমের চোখের এই সমস্যা সমাধানের জন্য নিম্নোক্ত ব্যবস্থা নেওয়া যায় :

এই ত্রুটি দূর করার জন্য এমন একটি অবতল লেন্সের চশমা ব্যবহার করতে হয় যার ফোকাস দূরত্ব হ্রস্বদৃষ্টির দীর্ঘতম দূরত্বের সমান।

অসীম দূরত্বের বস্তু থেকে নির্গত আলোক রশ্মি চশমার অবতল লেন্সে L এর মধ্য দিয়ে চোখে পড়ার সময় প্রয়োজন মতো অপসারিত হয় ও চোখের লেন্সে প্রতিসৃত হয়ে রেটিনা R এর ওপর পড়ে চিত্র (i)।



### প্রশ্ন -১৪▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

নবম শ্রেণির ছাত্র আবিদ শ্রেণিকবে বর্যাকবোর্ডের লেখা ভালোভাবে দেখতে পায় না। ডাক্তারের শরণাপন্ন হলে ডাক্তার তাকে -2D বমতাসম্পন্ন লেন্স চশমা হিসেবে ব্যবহারের পরামর্শ দিলেন।

- ক. কোন আলো চোখের জন্য বতিকর? ১
- খ. কীভাবে আমরা কোনো বস্তু দেখতে পাই? ২
- গ. আবিদের চশমার ফোকাস দূরত্ব নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. আবিদকে ঋণাত্মক (-) বমতার লেন্স ব্যবহারের পরামর্শ দেবার যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ কর। ৪

### ▶▶ ১৪নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. আবছা বা অপরিষ্কার আলো চোখের জন্য বতিকর।
- খ. আমাদের চোখের সামনে যে বস্তু থাকে তা হতে আলোকরশ্মি চোখের লেন্স দ্বারা প্রতিসরিত হয় এবং রেটিনার ওপর বস্তুর উল্টো প্রতিবিম্ব গঠিত হয়। রেটিনায় উপস্থিত আলোক সংবেদী রড কোষ ও কোণ কোষগুলো আলোকরশ্মি দ্বারা উদ্দীপিত হয়ে স্নায়ু উদ্দীপনা গ্রহণ করে। এ উদ্দীপনা অপটিক স্নায়ুর মাধ্যমে গুরুমস্তিষ্কের দর্শনকেন্দ্রে যায়। এভাবে বস্তুটিকে আমরা সোজাভাবে দেখতে পাই।

- গ. দেওয়া আছে,  
আবিদের চশমার লেন্সের বমতা,  $P = -2D$   
ফোকাস দূরত্ব,  $f = ?$   
আমরা জানি ,

$$P = \frac{1}{f} = \frac{\sin 30^\circ}{\sin 22.08^\circ}$$

$$\text{বা, } f = \frac{1}{P} \text{ m}$$

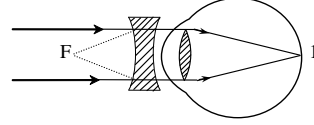
$$= \frac{1}{-2} \text{ m}$$

$$= -0.5 \text{ m}$$

যেহেতু ফোকাস দূরত্ব ঋণাত্মক সুতরাং লেন্সটি অবতল।

∴ আবিদের লেন্সের ফোকাস দূরত্ব  $-0.5 \text{ m}$ ।

- ঘ. আবিদ শ্রেণিকবে বর্যাকবোর্ডের লেখা ভালোভাবে দেখতে পায় না। অর্থাৎ সে দূরের বস্তু স্পষ্ট দেখতে পায় না। সুতরাং তার চোখের যে ত্রুটি তা হলো হ্রস্বদৃষ্টি। অবিগোলকের ব্যাসার্ধ বেড়ে গেলে বা চোখের লেন্সের ফোকাস দূরত্ব কমে গেলে অর্থাৎ, অভিসারী বমতা বেড়ে গেলে এই ত্রুটি দেখা যায়।



যেহেতু অভিসারী বমতা বেড়ে গেলে এ ত্রুটি হয়, তাই অভিসারী বমতা কমানোর জন্য তথা ত্রুটি প্রতিকারে সহায়ক লেন্স হিসেবে ঋণাত্মক বমতার লেন্স বা অবতল লেন্স (চিত্র) ব্যবহার করতে হবে। কেননা অবতল লেন্সই লববস্তুর চেয়ে নিকটে সোজা ও অবাস্তব প্রতিবিম্ব গঠন করে। এই লেন্সটির বমতা তথা ফোকাস দূরত্ব এমন হবে যা অসীম দূরত্বে অবস্থিত লববস্তুর প্রতিবিম্ব ত্রুটিপূর্ণ চোখের দূরবিন্দুতে গঠন করে। সুতরাং ত্রুটিপূর্ণ দৃষ্টিশক্তির ব্যক্তি এই লেন্সের চশমা ব্যবহার করলে সহজেই চোখের দূরবিন্দুতে দেখতে পাবে।

তাই ডাক্তার আবিদকে ঋণাত্মক বমতাবিশিষ্ট লেন্স ব্যবহারের পরামর্শ দিলেন, যা যৌক্তিক ও যথার্থ।

### প্রশ্ন -১৫▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

রাজিবের পরিবারের সবাই মিলে খাগড়াছড়ি বেড়াতে গেল। সেখানকার আঁকাবাঁকা পথ দেখে তারা সবাই ভয় পেয়ে গেল। কিন্তু ড্রাইভার খুব সতর্কতার সাথে গাড়ি চালিয়ে তাদের সেখানে নিয়ে গেলেন।

- ক. আলো কী? ১
- খ. হ্রস্বদৃষ্টি বা বীণদৃষ্টি বলতে কী বোঝ? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. রাজিবদের ড্রাইভারের গাড়ি চালনার কৌশল ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. গাড়ি চালনার পূর্বে রাজিবদের ড্রাইভার কী কী করেছিল? বিশ্লেষণ কর। ৪

### ▶▶ ১৫নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. আলো হচ্ছে সেই নিমিত্ত, যার সাহায্যে আমরা দেখতে পাই।
- খ. যখন চোখ কাছের বস্তু দেখতে পায় কিন্তু দূরের বস্তু দেখতে পায় না, তখন চোখের সেই ত্রুটিকে হ্রস্বদৃষ্টি বা দীর্ঘদৃষ্টি বলে। চোখের লেন্সের অভিসারী বমতা বৃদ্ধি পেলে অথবা অবিগোলকের ব্যাসার্ধ বৃদ্ধি পেলে এ ত্রুটি হয়ে থাকে।
- গ. রাজিবদের খাগড়াছড়ি যাওয়ার পথটি সাধারণত পাহাড়ি ও বেশ আঁকাবাঁকা। মাঝে মাঝে  $90^\circ$  কোণে কিছু অদৃশ্য বাঁকও থাকে। এজন্য এই রাস্তায় ড্রাইভিং করা বেশ বিপজ্জনক। এ কারণে এই পাহাড়ি রাস্তায় বিভিন্ন বাঁকে বড় সাইজের গোলায় দর্পণ স্ট্যান্ডে দাঁড় করিয়ে রাখা হয়। ফলে ড্রাইভার কাছাকাছি এসে দর্পণে তাকালে বাঁকের অন্য পাশ থেকে কোনো গাড়ি আসছে কিনা তা দেখতে পাচ্ছিল এবং প্রয়োজনীয় সাবধানতা অবলম্বন করে গাড়ির গতি নিয়ন্ত্রণ করে নিরাপদে গাড়ি চালিয়ে তাদের খাগড়াছড়ি নিয়ে গিয়েছিল।

- ঘ. গাড়ি নিরাপদে ও দূর্ঘটনা এড়িয়ে চালানোর জন্য রাজিবদের ড্রাইভার পূর্বেই কিছু সতর্কতামূলক কাজ করেছিল। সেগুলো নিম্নরূপ :

- গাড়ি নিরাপদে চালানোর প্রথম শর্ত হলো গাড়ির আশপাশে কী ঘটছে খেয়াল রাখা। এজন্য সে গাড়ির সামনের দরজার সম্মুখদিকে দু'পাশে দুটি দর্পণ ব্যবহার করে।



২. পেছনে কি ঘটছে তা দেখার জন্য গাড়ির সম্মুখে ঠিক মাঝখানে অপর একটি দর্পণ ব্যবহার করে।
৩. গাড়ি চালনা শুরুর পূর্বেই দর্পণগুলোকে যথাযথ জায়গায় সঠিকভাবে স্থাপন করে নেয়।
৪. দর্পণগুলো যথাযথভাবে পরিষ্কার করে নেয়, যাতে অন্য গাড়ির প্রতিবিশ্বের অবস্থান পরিবর্তন হতে না পারে।
৫. গাড়ি পেছানোর সময়, লেন পরিবর্তনের সময় তিনটি দর্পণেই চোখ বুলিয়ে নেয়।
৬. গাড়িতে কোনো যান্ত্রিক ত্রুটি আছে কিনা তা পূর্বেই যাচাই করে নেয়।

রাজিবদের ড্রাইভার গাড়ি চালনার পূর্বে উপরিউক্ত কাজগুলো করেছিল বলেই দুর্ঘটনা এড়িয়ে গাড়ি চালাতে পেরেছিল।

#### প্রশ্ন -১৬▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

রাজু একটি টর্চলাইট দিয়ে একটি কাচের তৈরি দেয়ালে  $30^\circ$  কোণে আলো ফেললে তা  $19.47^\circ$  কোণে কাচ মাধ্যমে প্রতিসৃত হয়। এই টর্চলাইট দিয়ে রাজু একই কোণে পানিতে আলো ফেললে তা  $22.4^\circ$  কোণে প্রতিসৃত হয়।

- ক. লেন্সের বক্রতার কেন্দ্র কয়টি? ১
- খ. রড ও কোন কোষের কাজ কী – ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. কাচ মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের কোন মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক বেশি হবে? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত দাও। ৪

#### ▶ ১৬নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. লেন্সের বক্রতার কেন্দ্র দুইটি।
- খ. কোন কোষগুলো তীব্র আলোতে সাড়া দেয় এবং রঙের অনুভূতি ও পার্থক্য বুঝিয়ে দেয়। রড কোষগুলো বীণ আলোতেও সংবেদনশীল হয় এবং বস্তু নড়াচড়া ও আলোর তীব্রতার সামান্য হ্রাস-বৃদ্ধি বুঝিয়ে দেয়। তাছাড়া রোটিনার ওপর আলো পড়লে স্নায়ুর সাথে সংযুক্ত এ কোষগুলো সেই আলো গ্রহণ করে তাকে তড়িৎ প্রেরণায় পরিণত করে।
- গ. আমরা জানি,

এখানে,

$$\text{আপতন কোণ, } i = 30^\circ$$

$$\text{প্রতিসরণ কোণ, } r = 19.47^\circ$$

$$\text{কাচ মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক} = ?$$

$$\text{কোনো মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক} = \frac{\text{আপতন কোণের সাইন}}{\text{প্রতিসরণ কোণের সাইন}}$$

$$\begin{aligned} \text{এখন কাচ মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক} &= \frac{\sin i}{\sin r} \\ &= \frac{\sin 30^\circ}{\sin 19.47^\circ} \\ &= \frac{0.5}{0.333} \\ &= 1.5 \end{aligned}$$

অতএব কাচ মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক 1.5

ঘ. উদ্দীপকে দুটি মাধ্যম কাচ ও পানির কথা বলা হয়েছে। প্রতিসরণের সূত্রানুসারে এক জোড়া নির্দিষ্ট মাধ্যম এবং নির্দিষ্ট রঙের আলোর জন্য আপতন কোণের সাইন ও প্রতিসরণ কোণের সাইনের অনুপাত ধ্রুব সংখ্যা। যেহেতু উদ্দীপকের মাধ্যম দুটি ভিন্ন তাই এই ধ্রুব সংখ্যা তথা প্রতিসরাঙ্কের মান ভিন্ন হবে।

“গ” হতে প্রাপ্ত কাচ মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক 1.5

এখন, পানিতে প্রতিসরাঙ্ক

$$\begin{aligned} &= \frac{\sin i}{\sin r} \\ &= \frac{\sin 30^\circ}{\sin 22.08^\circ} \\ &= \frac{0.5}{0.376} = 1.33 \end{aligned}$$

এখানে,

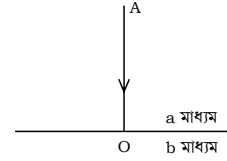
আপতন কোণ  $i = 30^\circ$

প্রতিসরণ কোণ,  $r = 22.08^\circ$

পানিতে প্রতিসরাঙ্ক = ?

দেখা যাচ্ছে যে, কাচ মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক পানি মাধ্যমের চেয়ে বেশি হবে।

#### প্রশ্ন -১৭▶ নিচের চিত্রটি দেখে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. প্রতিসরণাঙ্কের মাত্রা বিভিন্ন হয় কিসের জন্য? ১
- খ. প্রতিসরণের সূত্রগুলো ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. AO আপতিত রশ্মির জন্য প্রতিসরিত রশ্মির অবস্থান কেমন হবে চিত্রসহ ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. যদি AO রশ্মি তির্যকভাবে আপতিত হয় সেবেত্রে কী ঘটবে? যুক্তিসহ উপস্থাপন কর। ৪

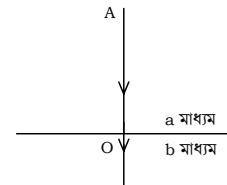
#### ▶ ১৭নং প্রশ্নের উত্তর ▶

ক. বিভিন্ন রঙের জন্য প্রতিসরণাঙ্কের মাত্রা বিভিন্ন হয়।

খ. প্রতিসরণের সূত্র :

- i. আপতিত রশ্মি, আপতন বিন্দুতে বিভেদতলের উপর অঙ্কিত অভিলম্ব এবং প্রতিসরিত রশ্মি একই সমতলে থাকে।
- ii. একজোড়া নির্দিষ্ট মাধ্যম ও নির্দিষ্ট রঙের আলোর জন্য আপতন কোণের সাইন ও প্রতিসরণ কোণের সাইনের অনুপাত সর্বদাই ধ্রুব থাকে।

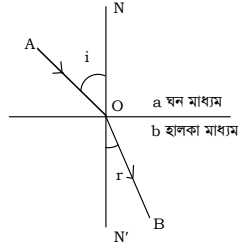
গ. আমরা জানি যে, আলো যদি এক স্বচ্ছ মাধ্যম হতে অন্য স্বচ্ছ মাধ্যমে তির্যকভাবে আপতিত হয়। তবে দুই মাধ্যমের বিভেদতলে এর দিক পরিবর্তিত হয়। প্রতিসরিত রশ্মি কখনো অভিলম্বের দিকে আবার কখনো অভিলম্ব হতে দূরে সরে যায়।



কিন্তু উদ্দীপকের চিত্র হতে AO আলোকরশ্মিটি O বিন্দুতে লম্বভাবে আপতিত হয়। তাই এটি বেঁকে না গিয়ে অভিলম্ব বরাবর OB পথে সোজাসুজি চলে যায়।

ঘ. যদি AO আপতিত রশ্মিটি তির্যকভাবে আপতিত হয় তবে তা NN' অভিলম্বের দিকে বঁকে যাবে।

যে মাধ্যমের ঘনত্ব বেশি সেই মাধ্যমে আলোকরশ্মির প্রতিসরণের বেগে প্রতিসরিত রশ্মি অভিলম্বের দিকে সরে আসে এবং যে মাধ্যমে ঘনত্ব কম সে মাধ্যমে আপতিত আলোকরশ্মি প্রতিসরিত হওয়ার পরে অভিলম্ব থেকে দূরে সরে যায়। কোনো মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক ঐ মাধ্যমের ঘনত্বের উপর নির্ভর করে। যে মাধ্যমের ঘনত্ব বেশি সে মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক বেশি এবং যে মাধ্যমের ঘনত্ব কম সে মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্কও কম। যেহেতু উদ্দীপকে a মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক b মাধ্যমের চেয়ে কম, ফলে a মাধ্যমের ঘনত্ব b মাধ্যমের চেয়ে কম, তাই আলোকরশ্মি b মাধ্যম থেকে a মাধ্যমে OB প্রতিসরিত রশ্মি NN' অভিলম্ব থেকে দূরে সরে যাবে, ফলে আপতিত আলোকরশ্মি যে কোণে আপতিত হবে প্রতিসরণ কোণের মান তার চেয়ে বেশি হবে।



ধরা যাক, a ও b মাধ্যমদ্বয়ের মধ্যে a মাধ্যমটি হালকা এবং b মাধ্যমটি ঘন মাধ্যম। আমরা জানি আলোকরশ্মি হালকা মাধ্যম হতে ঘন মাধ্যমে প্রবেশ করলে অভিলম্বের দিকে বঁকে যায়। বিভিন্ন মাধ্যমে আলোর বেগের ভিন্নতার জন্য এমন হয়।

যদি AO আপতিত রশ্মিটি তির্যকভাবে আপতিত হয় তবে তা NN' অভিলম্বের দিকে বঁকে যাবে। অর্থাৎ, OB পথে প্রতিসরিত হবে। এবেগে, আপতন কোনো অপেক্ষা প্রতিসরণ কোণের মান কম হবে।

**প্রশ্ন -১৮▶** নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

জয় ও সুমন দুই বন্ধু। তারা দুজনই চশমা ব্যবহার করে। জয় -5D বমতার লেন্স এবং সুমন +5D বমতার লেন্সের চশমা ব্যবহার করে। একদিন দুজনে চশমা পরিবর্তন করে দেখল চশমা দিয়ে কিছুই দেখা যায় না।



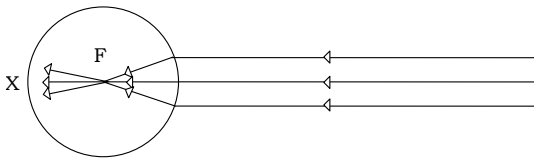
- ক. কোন ধাতুসমৃদ্ধ খাবার চোখের জন্য উপকারী? ১
- খ. চোখের সুস্থতার জন্য কী কী খাবার দরকার? ২



## বিভিন্ন স্থলের নির্বাচিত সৃজনশীল ধর্ম ও উত্তর



**প্রশ্ন -১৯▶** নিচের চিত্রটি লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



[মতিঝিল সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, ঢাকা]



- ক. লেন্স কাকে বলে? ১
- খ. পাহাড়ি রাস্তায় গাড়ি চালানো বিপজ্জনক কেন? ২
- গ. চিত্রটি চোখের কোন ধরনের সমস্যা? এর সমাধান কী? ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. F বিন্দুটি X বিন্দুতে অবস্থান করলে কোনো সমস্যা হবে কিনা তা উল্লেখ কর এবং সমস্যা হলে তার প্রতিকার বর্ণনা কর। ৪

▶▶ ১৯নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- গ. জয় ও সুমনের ব্যবহৃত লেন্সের প্রয়োগ ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. জয় ও সুমনের লেন্সের বমতার তুলনামূলক বিশ্লেষণ কর। ৪

▶▶ ১৮নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. জিংকসমৃদ্ধ খাবার চোখের জন্য উপকারী।
- খ. চোখের সুস্থতার জন্য সঠিক খাবার হলো ভিটামিন এ, সি ও ই সমৃদ্ধ খাবার, জিংক ও ফ্যাটি এসিড সমৃদ্ধ খাবার, গাঢ় সবুজ শাকসবজি ও বিভিন্ন ফল। এছাড়া গাজর, ব্রকলি, গম, মিষ্টি কুমড়া, মাছ, হলুদ ফল (যেমন— আম, পাকা পেঁপে) ইত্যাদি খাবার অত্যন্ত দরকার।
- গ. জয়ের লেন্সের বমতা -5D এর সুমনের লেন্সের বমতা +2D। জয়ের লেন্সটি অবতল, যা হ্রস্বদৃষ্টি বা বীণদৃষ্টিসম্পন্ন ব্যক্তিদের চোখের সমস্যা দূর করতে ব্যবহার করা হয়। লেন্স চোখের অভিসারী বমতা কমিয়ে আনে এবং অপসারী বমতা বৃদ্ধি করে। অন্যদিকে সুমনের লেন্সটি উত্তল যা দীর্ঘদৃষ্টি বা দূরদৃষ্টিসম্পন্ন ব্যক্তিদের চোখের সমস্যা দূর করতে ব্যবহৃত হয়। এ লেন্স চোখের অভিসারী বমতা বাড়িয়ে অপসারী বমতা কমিয়ে এনে চোখের সমস্যা দূর করে।
- ঘ. জয় ও সুমনের ব্যবহৃত লেন্সের বমতা যথাক্রমে -5D ও +2D নিচে এদের বমতার তুলনামূলক বিশ্লেষণ দেয়া হলো—
  ১. জয়ের লেন্সটি অবতল কিন্তু সুমনের ব্যবহৃত লেন্সটি ছিল উত্তল।
  ২. জয়ের লেন্সটি হ্রস্বদৃষ্টির ত্রুটি দূর করে, অন্যদিকে সুমনের লেন্সটি দীর্ঘদৃষ্টির ত্রুটি দূর করে।
  ৩. জয়ের লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব 20cm, কিন্তু সুমনের লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব 50cm।
  ৪. জয়ের লেন্সটি চোখের অভিসারী বমতা কমায়, অন্যদিকে সুমনের লেন্সটি চোখের অভিসারী বমতা বাড়ায়।
  ৫. জয়ের লেন্সটি চোখের অপসারী বমতা বৃদ্ধি করে। কিন্তু সুমনের লেন্সটি অপসারী বমতা কমায়।
  ৬. জয়ের লেন্সটি প্রধান অরের সমান্তরাল রশ্মিগুচ্ছক এমনভাবে অপসৃত করে যেন মনে হয় রশ্মিগুলো 20 cm দূরের কোনো বিন্দু হতে অপসৃত হচ্ছে, অন্য দিকে সুমনের ব্যবহৃত লেন্সটি প্রধান অরের সমান্তরাল রশ্মিগুচ্ছকে 50 cm দূরের কোনো বিন্দুতে মিলিত করে।

ক. দুটি গোলায় পৃষ্ঠ দ্বারা সীমাবদ্ধ কোনো স্বচ্ছ প্রতিসারক মাধ্যমকে লেন্স বলে।

খ. সৃজনশীল ও (খ) নং উত্তর দেখ।

গ. চিত্রটিতে চোখের বীণদৃষ্টি সমস্যাকে নির্দেশ করে।

এর সমাধান হলো সহায়ক লেন্স হিসেবে অবতল লেন্স ব্যবহার করা। কারণ চোখের বীণদৃষ্টির ত্রুটি হয় দুটি কারণে :

১. চোখের লেন্সের অভিসারী শক্তি বৃদ্ধি পেলে।

২. কোনো কারণে অবিগোলকের ব্যাসার্ধ বৃদ্ধি পেলে। ফলে দূরের বস্তু হতে নির্গত আলোকরশ্মি চোখের লেন্সের মধ্য দিয়ে প্রতিসরণের পর প্রতিবিম্ব রেটিনায় গঠিত না হয়ে রেটিনার সামনে গঠিত হয়। ফলে চোখ বস্তু দেখতে পায় না।

অভিসারী বমতা বৃদ্ধিতে এ দৃষ্টি ত্রুটি উৎপন্ন হয়। এ কারণে ত্রুটি প্রতিকারে অভিসারী বমতা হ্রাস করার প্রয়োজন হয়। এজন্য সহায়ক লেন্স হিসেবে অবতল লেন্স ব্যবহার করা হয়।

এবেত্র অবতল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব হবে বীণদৃষ্টির দীর্ঘতম দূরত্বের সমান। ফলে অসীম দূরত্বের বস্তু হতে নির্গত সমান্তরাল আলোক রশ্মি এই অবতল লেন্সের প্রয়োজনমতো অপসারিত হয়ে রেটিনায় প্রতিবিম্ব তৈরি করে। অপসারিত রশ্মিগুচ্ছকে পেছনের দিকে বর্ধিত করলে এরা অবতল লেন্সের ফোকাস দূরত্বে মিলিত হয়ে অবাস্তব সোজা বিম্ব গঠন করে। এ অবাস্তব, সোজা বিম্ব দেখার মাধ্যমে চোখ অসীম দূরত্বে অবস্থিত বস্তুকে দেখে।

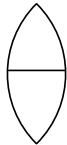
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত X বিন্দুটি রেটিনার পেছনে অবস্থিত। F বিন্দুটি X বিন্দুতে অবস্থান করলে অর্থাৎ রশ্মিগুলো X বিন্দুতে মিলিত হলে চোখের দেখতে সমস্যা হবে।

মস্তিষ্ক রেটিনায় সৃষ্ট উল্টো প্রতিবিম্বকে পুনরায় উল্টো করে দেয়। ফলে আমরা দেখি। কিন্তু রেটিনায় প্রতিবিম্ব গঠিত না হয়ে X বিন্দুতে রেটিনার পেছনে গঠিত হলে আমরা দেখতে পাই না।

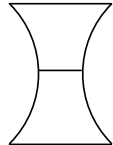
চোখের লেন্সের অভিসারী বমতা কমে গেলে চিত্রে উল্লিখিত সমান্তরাল রশ্মিগুচ্ছ X বিন্দুতে মিলিত হবে।

এ ত্রুটি প্রতিকারের জন্য চোখের লেন্সের অভিসারী বমতা বৃদ্ধি করতে হবে। এজন্য সহায়ক লেন্স হিসেবে উত্তল লেন্স ব্যবহার করতে হবে। ফলে চোখের নিকটতম বিন্দু হতে নির্গত আলোকরশ্মি এই সাহায্যকারী লেন্সে এবং চোখের লেন্সে পরপর দুইবার প্রতিসরিত হবার পর প্রয়োজনমতো অভিসারী হয়ে রেটিনার উপরে পড়বে। ফলে চোখ দেখতে পাবে।

**প্রশ্ন - ২০ ▶** নিচের চিত্রদ্বয় লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



চিত্র-ক



চিত্র-খ

[সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, রংপুর]



ক. চালশে কী?

১

খ. পাহাড়ি রাস্তার বাঁকে দর্পণ ব্যবহার করা হয় কেন?

২

গ. চিত্র-ক ও চিত্র-খ এর লেন্সের বমতা যথাক্রমে +1D

এবং -2D হলে এদের ফোকাস দূরত্ব কত হবে?

৩

ঘ. বীণদৃষ্টি প্রতিকারের জন্য উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্র দুটির লেন্সের মধ্যে কোন চিত্রটির লেন্স ব্যবহার করবে এবং কেন? বিশ্লেষণ কর।

৪

▶▶ ২০নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

ক. চালশে চোখের দৃষ্টির এক ধরনের ত্রুটি।

খ. পাহাড়ি রাস্তা সাধারণত আঁকাবাঁকা হয়। অনেক সময় এমন অদৃশ্য বাঁক থাকে যে পরবর্তী রাস্তাটি প্রায় ৯০° কোণে থাকে। ফলে ড্রাইভার বাঁকের অপর পাশ সম্পর্কে কোনো কিছু জানতে পারে না। এ অবস্থায় গাড়ি চালানো বিপজ্জনক। এ সমস্যা সমাধানের জন্য পাহাড়ি রাস্তার বাঁকে দর্পণ স্থাপন করা হয়। ড্রাইভার এ দর্পণের সাহায্যে বাঁকের অপর পাশে কী আছে না আছে তা জানতে পারে এবং সতর্ক হয়ে গাড়ি চালাতে পারে।

গ. দেওয়া আছে,

চিত্র-ক এ নির্দেশিত লেন্সের বমতা + 1D.

আমরা জানি,

$$\begin{aligned} \text{ফোকাস দূরত্ব} &= \frac{1}{\text{লেন্সের বমতা}} \\ &= \frac{1}{+1} \text{ m} \\ &= 1 \text{ m}. \end{aligned}$$

চিত্র-ক এর লেন্সের ফোকাস দূরত্ব 1 মিটার। আবার, চিত্র-খ এ নির্দেশিত লেন্সের বমতা -2D.

$$\begin{aligned} \therefore \text{ফোকাস দূরত্ব} &= \frac{1}{\text{লেন্সের বমতা}} \\ &= \frac{1}{-2} \text{ m} \\ &= -50 \text{ cm}. \end{aligned}$$

$\therefore$  চিত্র-খ এর লেন্সের ফোকাস দূরত্ব -50 সে.মি.।

ঘ. বীণদৃষ্টি প্রতিকারের জন্য উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্র দুটির মধ্যে চিত্র-খ এর লেন্স ব্যবহার করব।

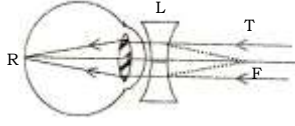
বীণদৃষ্টি বলতে চোখের এমন ত্রুটি বোঝায়, যার কারণে ব্যক্তি কাছের বস্তু স্পষ্ট দেখতে পেলেও দূরের বস্তু দেখতে পায় না।

চোখের অভিসারী বমতা বৃদ্ধির ফলে এ ত্রুটি হওয়ায় এ ত্রুটি প্রতিকারে সহায়ক লেন্স হিসেবে অপসারী বা অবতল লেন্স ব্যবহার করা হয়।

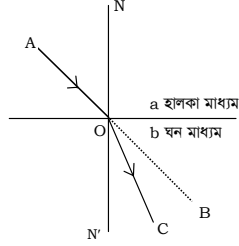
চিত্র-খ এর লেন্সটি একটি অবতল লেন্স। সুতরাং বীণদৃষ্টি প্রতিকারের জন্য উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্র দুটি লেন্সের মধ্যে 'খ' চিত্রটির লেন্স ব্যবহার করতে হবে।

হ্রস্বদৃষ্টি ত্রুটি দূর করার জন্য এমন একটি অবতল লেন্সের চশমা ব্যবহার করতে হবে, যার ফোকাস দূরত্ব হ্রস্বদৃষ্টির দীর্ঘতম দূরত্বের সমান। এই চশমা লেন্সের অপসারী ক্রিয়া চোখের উত্তল লেন্সের অভিসারী ক্রিয়ার বিপরীতে ক্রিয়া করে। ফলে অসীম দূরত্বের বস্তু হতে নির্গত সমান্তরাল আলোক রশ্মি এই সাহায্যকারী অবতল লেন্স L এর মধ্য দিয়ে চোখে পড়ার সময় প্রয়োজনমতো অপসারিত হয় এবং অপসারিত রশ্মিগুলো চোখের

লেপে প্রতিসরিত হয়ে রেটিনা বা অবপিট R এর উপর পড়ে। এই অপসারিত রশ্মিগুচ্ছকে পিছনের দিকে বর্ধিত করলে F বিন্দুতে মিলিত হবে। অতএব, চোখ বস্তুটাকে F বিন্দুই হ্রস্বদৃষ্টির দীর্ঘতম দূরত্ব।



**প্রশ্ন -২১ ▶** নিচের চিত্রটি দেখে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



[বগুড়া জিলা স্কুল; লালমনিরহাট সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়]

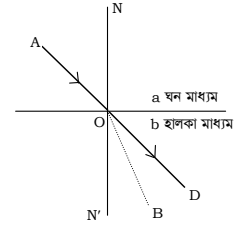
- ক. বিভেদতল কী? ১
- খ. প্রতিসরাঙ্ক বলতে কী বোঝ? ৩
- গ. AO রশ্মি OB পথে না গিয়ে OC পথে গমনের কারণ ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. মাধ্যমদ্বয় বিপরীত হলে সেবেত্রে কী ঘটবে চিত্রসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

### ▶ ২১নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. আলোর প্রতিসরণের সময় দুই মাধ্যমের মধ্যবর্তী যে তল দুই মাধ্যমকে বিভক্ত করে রাখে তাকে বিভেদতল বলে।
- খ. আলোর প্রতিসরণের সময় একজোড়া নির্দিষ্ট মাধ্যম এবং নির্দিষ্ট রঙের আলোর জন্য আপতন কোণের সাইন ও প্রতিসরণ কোণের সাইনের অনুপাত সর্বদাই ধ্রুব থাকে। এই ধ্রুব সংখ্যাটিকেই প্রথম মাধ্যমের সাপেক্ষে দ্বিতীয় মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক বলে।
- গ. AO রশ্মি OB পথে না গিয়ে OC পথে গমনের কারণ আলোর প্রতিসরণ। আলো যখন একটি স্বচ্ছ মাধ্যম থেকে অন্য স্বচ্ছ মাধ্যমে লম্বভাবে আপতিত না হয়ে তির্যকভাবে আপতিত হয়, তখন মাধ্যমে দুটির বিভেদতলে এর গতিপথ পরিবর্তিত হয়।  
উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্রে a মাধ্যম হালকা এবং b মাধ্যমটি ঘন NN' হলো মাধ্যম দুটির অভিলম্ব। আলোকরশ্মি AO বরাবর আপতিত হলে AO আপতিত রশ্মি এবং O বিন্দু হলো আপতন বিন্দু। a মাধ্যমের ঘনত্ব b মাধ্যম অপেক্ষা বেশি বিধায় আলোক রশ্মি OB পথে না গিয়ে ON'-এর দিকে সরে এসে OC বরাবর চলে যায়। এখানে OC প্রতিসরিত রশ্মি।  $\angle AON$  হলো আপতন কোণ এবং  $\angle CON'$  হলো প্রতিসরণ কোণ।  
উপরিউক্ত আলোচনা থেকে বলা যায়, AO আলোকরশ্মি হালকা মাধ্যম থেকে ঘনমাধ্যমে প্রতিসরিত হওয়ায় OB পথে না গিয়ে ON এর দিকে কিছুটা সরে OC পথে গমন করে।

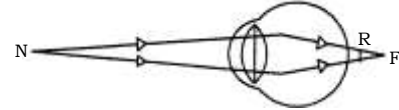
ঘ. মাধ্যমদ্বয় বিপরীত হলে অর্থাৎ a ঘন মাধ্যম এবং b হালকা মাধ্যম হলে আলোকরশ্মি ঘন মাধ্যম থেকে হালকা মাধ্যমে প্রতিসরিত হবে।

উদ্দীপক থেকে আমরা পাই, আপতিত রশ্মি OA, প্রতিসরিত রশ্মি OC, আপতন কোণ  $\angle AON$  এবং প্রতিসরণ কোণ  $\angle CON'$ । উদ্দীপকে আরও উল্লেখ করা হয়েছে, a হালকা মাধ্যম এবং b ঘনমাধ্যম। অর্থাৎ আলোকরশ্মি হালকা মাধ্যম থেকে ঘন মাধ্যমে প্রতিসরিত হয়।



আলোকরশ্মি ঘন মাধ্যম থেকে হালকা মাধ্যমে প্রবেশ করলে প্রতিসরিত রশ্মি অভিলম্ব থেকে দূরে সরে যায়। অর্থাৎ a ঘন মাধ্যম ও b হালকা মাধ্যম এবং AO আপতিত রশ্মি হলে প্রতিসরিত রশ্মি OD ও ON' এর দূরত্ব, OB ও ON' এর দূরত্ব অপেক্ষা বেশি হবে। এক কথায়, প্রতিসরণ কোণ  $\angle DON' > \angle BON'$ । [চিত্রানুসারে] সুতরাং উপরিউক্ত আলোচনা থেকে বলা যায়, মাধ্যমদ্বয় বিপরীত হলে আলোকরশ্মি OB পথে গমন করবে না, বরং অভিলম্ব থেকে আরও দূরে সরে গিয়ে OD পথে গমন করবে।

**প্রশ্ন -২২ ▶** নিচের চিত্রটি লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



[সরকারি করোনেশন মাধ্যমিক বালিকা বিদ্যালয়, খুলনা]

- ক. নিরাপদ ড্রাইভিং-এর শর্ত কী? ১
- খ. স্পষ্ট দৃষ্টির ন্যূনতম দূরত্ব বলতে কী বোঝ? ২
- গ. চিত্রে কোন ধরনের সমস্যা চিত্রিত হয়েছে? ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. চিত্রের উল্লিখিত সমস্যা প্রতিকারে কী ব্যবস্থা গ্রহণ করা যেতে পারে চিত্রের সাহায্যে তোমার মতামত দাও। ৪

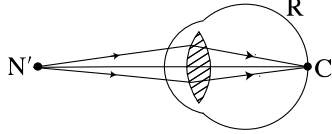
### ▶ ২২নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. নিরাপদ ড্রাইভিং এর শর্ত হলো নিজ গাড়ির আশপাশে সর্বদা কী ঘটছে তা খেয়াল রাখা।
- খ. চোখের সাপেক্ষে সবচেয়ে নিকটের যে বিন্দু পর্যন্ত লব্যবস্তুকে বিনা শ্রান্তিতে চোখে স্পষ্ট দেখা যায়, তাকে স্পষ্ট দৃষ্টির নিকট বিন্দু বলে এবং চোখ হতে ঐ বিন্দুর দূরত্বকে স্পষ্ট বিন্দুর ন্যূনতম দূরত্ব বলে। স্বাভাবিক বয়স্ক মানুষের জন্য এই দূরত্ব ২৫ সে.মি.।
- গ. চিত্রে দীর্ঘদৃষ্টি সমস্যা চিত্রিত হয়েছে। দীর্ঘদৃষ্টি ত্রুটিতে ব্যক্তি দূরের জিনিস স্পষ্ট দেখলেও কাছের জিনিস ভালোভাবে দেখতে পায় না। এ ত্রুটিকে চোখের অভিসারী রমতা কমে যায়। ফলে দীর্ঘদৃষ্টিসম্পন্ন চোখে স্বাভাবিক নিকট বিন্দু N থেকে আগত

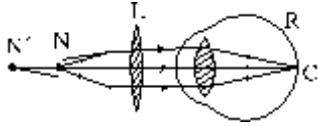
আলোক রশ্মি চক্ষু লেন্সের মধ্যদিয়ে প্রতিসরণের পর রেটিনার পিছনে C বিন্দুতে মিলিত হয় এবং চোখ কাছের ঐ বস্তু দেখতে পায় না।



এক্ষেত্রে চোখের নিকট বিন্দু N থেকে দূরে সরে N' বিন্দুতে চলে যায় এবং N' বিন্দু থেকে আগত আলোকরশ্মি রেটিনায় মিলিত হয়। ফলে N বিন্দুতে রক্ষিত বস্তু চোখ চশমা ছাড়া দেখতে পায়।

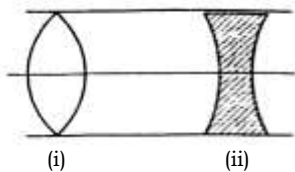


ঘ. চিত্রের উল্লিখিত সমস্যার উদ্ভব হয় চোখের লেন্সের অভিসারী ক্ষমতা কমে যাওয়ায়। তাই এ ত্রুটি দূর করার জন্য তথা চোখের অভিসারী ক্ষমতা বাড়ানোর জন্য সহায়ক লেন্স হিসেবে উত্তল লেন্স ব্যবহার করা হয়।



একমাত্র উত্তল লেন্সই লক্ষ্যবস্তুর চেয়ে দূরে সোজা অবাস্তব বিম্ব গঠন করে। ফলে এক্ষেত্রে চোখের লেন্সের সহায়ক লেন্স হিসেবে এমন ক্ষমতা অর্থাৎ ফোকাস দূরত্ববিশিষ্ট উত্তল লেন্স ব্যবহার করতে হবে, যা স্বাভাবিক চোখের নিকট বিন্দু N এ স্থাপিত লক্ষ্যবস্তুর বিম্ব ত্রুটিপূর্ণ চোখের নিকট বিন্দু N' এ গঠন করে। তাহলে N বিন্দুতে স্থাপিত লক্ষ্যবস্তু থেকে আগত রশ্মিগুচ্ছ সহায়ক লেন্স বা চশমা হিসেবে ব্যবহৃত উত্তল লেন্সে প্রতিসৃত হয়ে N' বিন্দুতে অবাস্তব বিম্ব গঠন করে। এ বিম্বটি ত্রুটিপূর্ণ চোখের নিকট বিন্দুতে গঠিত হওয়ায় চোখ বিনাশ্রমে তা দেখতে পায়।

**প্রশ্ন - ২৩ ▶** নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



[বি. এন কলেজ, ঢাকা]

- ক. আলোর প্রতিসরণ কাকে বলে? ১
- খ. কোনো লেন্সের বমতা +2D বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. (i) নং লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব 20cm হলে ঐ লেন্সটির বমতা নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. বীণদৃষ্টি দূরীকরণের বেত্রে তুমি চিত্রের কোন লেন্সটি ব্যবহার করবে? এটি কীভাবে ঐ ত্রুটি দূর করবে তা রশ্মি চিত্রসহ ব্যাখ্যা কর। ৪

▶▶ ২৩নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

ক. আলো যখন একটি স্বচ্ছ মাধ্যম থেকে অন্য স্বচ্ছ মাধ্যমে তির্যকভাবে আপতিত হয়, তখন মাধ্যম দুটির বিভেদতলে এর দিক পরিবর্তন করার ঘটনাকে আলোর প্রতিসরণ বলে।

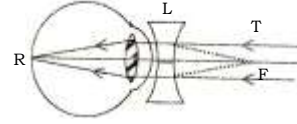
খ. কোনো লেন্সের বমতা +2D বলতে বোঝায় লেন্সটি উত্তল এবং এটি প্রধান অক্ষের 0.5m বা 50cm দূরে আলোকরশ্মিগুলোকে মিলিত করতে পারে।

গ. দেওয়া আছে,  
লেন্সের ফোকাস দূরত্ব,  $f = 20\text{cm} = 0.2\text{m}$   
বের করতে হবে, লেন্সের বমতা,  $P = ?$

$$\text{আমরা জানি, } P = \frac{1}{f} = \frac{1}{0.2\text{m}} = 5\text{ m}^{-1} = 5\text{D (Ans.)}$$

ঘ. বীণদৃষ্টি দূর করতে উদ্দীপকের (ii) নং লেন্সটি ব্যবহার করতে হবে। উক্ত লেন্সটি অবতল লেন্স।

হ্রস্বদৃষ্টি ত্রুটি দূর করার জন্য এমন একটি অবতল লেন্সের চশমা ব্যবহার করতে হবে, যার ফোকাস দূরত্ব হ্রস্বদৃষ্টির দীর্ঘতম দূরত্বের সমান। এই চশমা লেন্সের অপসারী ক্রিয়া চোখের উত্তল লেন্সের অভিসারী ক্রিয়ার বিপরীতে ক্রিয়া করে। ফলে অসীম দূরত্বের বস্তু হতে নির্গত সমান্তরাল আলোক রশ্মি এই সাহায্যকারী অবতল লেন্স L এর মধ্য দিয়ে চোখে পড়ার সময় প্রয়োজনমতো অপসারিত হয় এবং অপসারিত রশ্মিগুলো চোখের লেন্সে প্রতিসরিত হয়ে রেটিনা বা অবিপট R এর উপর পড়ে। এই অপসারিত রশ্মিগুচ্ছকে পিছনের দিকে বর্ধিত করলে F বিন্দুতে মিলিত হবে। অতএব, চোখ বস্তুটাকে F বিন্দুই হ্রস্বদৃষ্টির দীর্ঘতম দূরত্ব।



**প্রশ্ন - ২৪ ▶** নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

রহিমা কম্পিউটারের পর্দার দৃশ্যগুলো স্পষ্ট দেখতে পাচ্ছে না। যদিও তার দূরের বস্তু দেখতে কোনো সমস্যা হয় না। ডাক্তারের কাছে বিষয়টি বললে তাকে উত্তল লেন্সের তৈরি চশমা ব্যবহারের পরামর্শ দেন।

[সাতবীরা পুলিশ লাইন মাধ্যমিক বিদ্যালয়, সাতবীরা]

- ক. লেন্সের ফোকাস দূরত্ব কাকে বলে? ১
- খ. লেন্সের বমতা বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. রহিমার চোখের ত্রুটির কারণ ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. ডাক্তারের পরামর্শ কতটুকু যথার্থ- রশ্মি চিত্রের মাধ্যমে বিশ্লেষণ কর। ৪

▶▶ ২৪নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

ক. লেন্সের আলোক বিন্দু থেকে প্রধান ফোকাস পর্যন্ত দূরত্বকে ফোকাস দূরত্ব বলে।

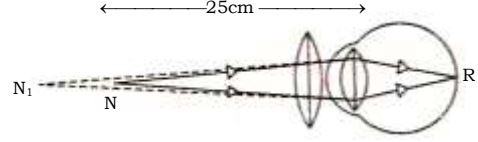
খ. সৃজনশীল প্রশ্ন ২ (খ) এর উত্তর দেখ।

গ. উদ্দীপকে রহিমা কম্পিউটারের পর্দার দৃশ্য তথা কাছের বস্তু স্পষ্ট না দেখতে পেলেও দূরের কোনো বস্তু দেখতে তার সমস্যা হয়নি। তাই তার চোখের ত্রুটি হলো দীর্ঘদৃষ্টি ত্রুটি। নিম্নলিখিত কারণে এই ত্রুটি দেখা যায় :

i. চোখের লেন্সের অভিসারী বমতা হ্রাস পেলে অথবা চোখের লেন্সের ফোকাস দূরত্ব বৃদ্ধি পেলে।

- ii. কোনো কারণে অবিগোলকের ব্যাসার্ধ হ্রাস পেলে স্বাভাবিক চোখের নিকট বিন্দু হতে নির্গত আলোকরশ্মি চোখের লেন্সে প্রতিসরণের পর রেটিনার উপর মিলিত না হয়ে রেটিনার পেছনের বিন্দুতে মিলিত হয়। ফলে চোখ কাছের বস্তু স্পষ্ট দেখতে পায় না।

ঘ. ডাক্তার রহিমাকে উত্তল লেন্স ব্যবহারের পরামর্শ দিয়েছেন। রহিমার চোখে যে সমস্যা হয়েছিল সেটি হলো দীর্ঘদৃষ্টি ত্রুটি বা হাইপারমেট্রোপিয়া। এবেদ্রে তার চোখের অভিসারী বমতা হ্রাস পেয়েছে অর্থাৎ চোখের লেন্সের ফোকাস দূরত্ব বৃদ্ধি পেয়েছে। চোখের অভিসারী বমতা বৃদ্ধি এবং চোখের লেন্সের ফোকাস দূরত্ব হ্রাস করার জন্য তাকে উত্তল লেন্সের চশমা ব্যবহার করতে হবে। আর ডাক্তারও তাকে উত্তল লেন্স বিশিষ্ট চশমা ব্যবহারের পরামর্শ দিয়েছিলেন।



ডাক্তারের পরামর্শ অনুযায়ী রহিমা উত্তল লেন্সের চশমা ব্যবহার করলে চোখের স্পষ্ট দৃষ্টির নিকটতম বিন্দু N হতে নির্গত আলোক রশ্মি এই সাহায্যকারী লেন্সে পর পর দুবার প্রতিসারিত হওয়ার পর প্রয়োজনমতো অভিসারী হয়ে রেটিনা (R) এর উপর পড়বে। এই প্রতিসারিত রশ্মিগুলোকে পেছনের দিকে বর্ধিত করলে এরা (N<sub>1</sub>) বিন্দুতে মিলিত হবে। অতএব, চোখ বস্তুটিকে (N<sub>1</sub>) বিন্দুতে দেখবে এবং (N<sub>1</sub>) বিন্দুতে দীর্ঘদৃষ্টির নিকটতম দূরত্ব সৃষ্টি হবে। অতএব, ডাক্তারের পরামর্শটি পুরোপুরি যথার্থ।



## সৃজনশীল প্রশ্নব্যাংক



**প্রশ্ন-২৫ ▶** বিজ্ঞান শিবক শ্রেণিতে পাঠদানরত অবস্থায় বর্যাকবোর্ডে কিছু তথ্য লিখে ছাত্রছাত্রীদের বোর্ড থেকে খাতায় লিখতে বললেন। একজন ছাত্র বোর্ড দেখে না লিখে পাশের শিবাখীর খাতা দেখে লিখছে। শিবক শিবাখীকে অন্যের খাতা দেখে লেখার কারণ জিজ্ঞেস করল। শিবাখী বলল, সে বোর্ডের লেখা দেখতে পারছে না। শিবক তাকে ডাক্তার দেখানোর পরামর্শ দিলেন। ডাক্তার তাকে অবতল লেন্স ব্যবহারের পরামর্শ দিলেন।

- ক. লেন্স কী? ১  
খ. আলোর প্রতিসরণের সূত্র দুটি লেখ। ২  
গ. উদ্দীপক প্রদত্ত শিবাখীর চোখের ত্রুটি ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. ডাক্তার যে লেন্সটি ব্যবহারের পরামর্শ দিয়েছেন তার যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ কর। ৪

**প্রশ্ন-২৬ ▶** ছোটবেলা থেকেই ‘রনি’ চোখে চশমা ব্যবহার করে। ইদানীং তার চোখে আরও সমস্যা দেখা দেয়, ডাক্তার তাকে লেন্স পরিবর্তন করে 50cm ফোকাস দূরত্ব বিশিষ্ট উত্তল লেন্সের চশমা ব্যবহার করতে বলেন।

- ক. চালশে কী? ১  
খ. আলোর গতিপথ পরিবর্তনের কারণ ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. ‘উদ্দীপক’ হতে লেন্সটির বমতা নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. ‘উদ্দীপকের’ লেন্সটি কোন ত্রুটির বেদ্রে ব্যবহার করা হয় তার কারণ প্রতিকার চিত্রসহ বর্ণনা কর। ৪

**প্রশ্ন-২৭ ▶** মনির ১০ম শ্রেণিতে পড়ে। সে একদিন দেহের স্কুলে পৌছায় এবং পেছনের বেঞ্চ বসল। শ্রেণিতে বরাকবোর্ডে লেখা বাক্যগুলো তার কাছে ঝাপসা মনে হলো। বাসায় ফিরে মাকে এ সমস্যার

কথা বলায় মা তাকে ডাক্তারের কাছে নিয়ে গেলেন। ডাক্তার তার সমস্যার প্রতিকারে কিছু পরামর্শ দিলেন।

- ক. স্পষ্ট দর্শনের ন্যূনতম দূরত্ব কত? ১  
খ. লেন্সের বমতা +1D বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. মনিরের বরাকবোর্ডের লেখা ঝাপসা দেখার কারণ চিত্রের সাহায্যে ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. ডাক্তার মনিরের সমস্যার প্রতিকারে কোন চশমা ব্যবহার করতে বলছিলেন? এ সম্পর্কে তোমার মতামত তুলে ধর। ৪

**প্রশ্ন-২৮ ▶** সেতু ও মিতু দুই ভাইবোন ডাক্তারের কাছে চোখের সমস্যা নিয়ে গেলে ডাক্তার তাদের যথাক্রমে -৫d এবং +২d বমতার দুটি লেন্স ব্যবহার করতে বললেন।

- ক. লেন্সের বমতার প্রচলিত একক কী? ১  
খ. চোখের স্পষ্ট দর্শনের ন্যূনতম দূরত্বে রেখে বই পড়া উচিত কেন? ২  
গ. সেতুর চোখে ব্যবহৃত লেন্সের ফোকাস দূরত্ব নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. মিতুর ব্যবহৃত লেন্সের ক্রিয়া চিত্রসহ আলোচনা কর। ৪

**প্রশ্ন-২৯ ▶** সুমন ক্লাসরবমের পিছনের সারির বেঞ্চে বসায় বোর্ডের লেখাগুলো স্পষ্টভাবে পড়তে পারছিল না। সে তার বাবাকে বিষয়টি বললে তার বাবা তাকে ডাক্তারের কাছে নিয়ে যায়। ডাক্তার তাকে -2.5D বমতার লেন্সের চশমা ব্যবহারের পরামর্শ দিলেন।

- ক. আলোর প্রতিসরণ কাকে বলে? ১  
খ. লেন্সের বমতা +2.5D বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. সুমনের ব্যবহৃত চশমাটির ফোকাস দূরত্ব নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. সুমনের ব্যবহৃত চশমা বোর্ডের লেখাগুলো দেখতে কীভাবে সাহায্য করবে তা চিত্রের সাহায্যে বিশ্লেষণ কর। ৪



## অধ্যায় সমন্বিত সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর



**প্রশ্ন-৩০ ▶** নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

মীম ৮ম শ্রেণিতে পড়ে। সে পড়াশুনায় ভালো। কিন্তু আজকাল তার পড়াশুনায় মনোযোগ কম। বরং বিভিন্ন নতুন ও অজানা বিষয়ে আগ্রহ

বেড়েছে। শরীরেও কিছু পরিবর্তন হচ্ছে তার। তাছাড়া কিছুদিন হলো তার চোখে কিছু সমস্যা হচ্ছে। সে কাছের জিনিস যেমন- বই, তাতে থালা, পানির গরাস ইত্যাদি দেখতে পায় না। তাই ডাক্তার তাকে চশমা



ব্যবহার করতে দিয়েছেন। কিন্তু মীম চশমা পরতে পছন্দ করে না। কারণ সে নিজেকে পরিপাটিরূপে সাজিয়ে রাখতে চায়। তার ধারণা, চশমা পরলে তার সৌন্দর্য কমে যায়। [অধ্যায় : ৪র্থ ও ৫ম]

- ?**
- ক. নারীর সন্তান ধারণের সর্বমতের লবণ কী? ১
  - খ. চোখ ভালো রাখার উপায় কী? ব্যাখ্যা কর। ২
  - গ. মীমের বর্তমান পরিবর্তনগুলোর কারণ কী? এসময় তার আর কী কী পরিবর্তন হতে পারে? আলোচনা কর। ৩
  - ঘ. ডাক্তারের দেয়া চশমা ব্যবহার করলে মীম কীভাবে উপকৃত হবে? বিশ্লেষণ কর। ৪

### ▶▶ ৩০নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. নারীর সন্তান ধারণের সর্বমতের লবণ হলো নিয়মিত ‘ঋতুস্রাব’।
  - খ. বিভিন্ন উপায়ে আমাদের চোখকে ভালো রাখা যায়। আমাদের চোখ অতি গুরুত্বপূর্ণ একটি অঙ্গ। এটির যথাযথ যত্ন নেওয়া প্রয়োজন যাতে এটিকে ত্রুটিমুক্ত রাখা যায়। এগুলোর মধ্যে অন্যতম হলো সঠিক পুষ্টি গ্রহণ, সঠিক জীবনধারা অনুসরণ, দৈনন্দিন কার্যক্রমে পর্যাপ্ত আলো ব্যবহার, সঠিক পদ্ধতিতে বই পড়া বা কম্পিউটার ব্যবহার করা।
  - গ. মীমের বর্তমান পরিবর্তনগুলোর কারণ হলো বয়ঃসন্ধিকালীন হরমোনজনিত প্রভাব। এই প্রভাবে তার বেশ কিছু শারীরিক, মানসিক ও আচরণগত পরিবর্তনও হতে পারে। সাধারণত বয়ঃসন্ধিকালে অর্থাৎ ১১-১৯ বছর সময়কালে শরীরের ভেতরে অশ্রুতঃস্রাব গ্রন্থি থেকে স্বাভাবিকভাবেই হরমোন নামক পদার্থ নিঃসৃত হয়। এ হরমোনের প্রভাবে শারীরিক ও মানসিক পরিবর্তন হয়। মেয়েদের শরীরের বিভিন্ন পরিবর্তনের জন্য দায়ী হরমোনগুলো হলো ইস্ট্রোজেন ও প্রজেস্টেরন।
- মীমের বয়স অনুযায়ী তার এখন বয়ঃসন্ধিকাল। কাজেই তার ভেতরেও হরমোনজনিত পরিবর্তন ঘটেছে। যেগুলো তার আচরণে প্রকাশ পায়। সেগুলো ছাড়াও এসময় তার আরও যেসব পরিবর্তন হতে পারে সেগুলো নিচে আলোচনা করা হলো :

#### শারীরিক পরিবর্তন :

- \* দ্রুত দৈহিক বৃদ্ধি
- \* শরীরের বিভিন্ন অঙ্গ প্রত্যঙ্গের আকার বৃদ্ধি
- \* মাসিক বা ঋতুস্রাব শুরুর হওয়া
- \* কোমরের হাড় মোটা হওয়া

#### মানসিক পরিবর্তন :

- \* অন্যের, বিশেষত নিকটজনের মনোযোগ, যত্ন ও ভালোবাসা পাওয়ার ইচ্ছা তীব্র হওয়া।
- \* আবেগ দ্বারা চালিত হওয়ার প্রবণতা
- \* ছেলে ও মেয়েদের মধ্যে সম্পর্কের বিষয়ে কৌতূহল সৃষ্টি হওয়া।
- \* বিপরীত লিঙ্গের প্রতি আকর্ষণ সৃষ্টি হওয়া।
- \* নেশা দ্রব্য, যেমন সিগারেটের প্রতি আকর্ষণ সৃষ্টি হওয়া।
- \* মানসিক পরিপক্বতার পর্যায় শুরুর হওয়া।
- \* পরনির্ভরতার মনোভাব পরিবর্তিত হয়ে আত্মনির্ভর হওয়ার পর্যায় শুরুর হওয়া।

ঘ. ডাক্তারের দেয়া চশমা ব্যবহার করলে মীমের চোখ কাছের বস্তুকে ঠিকমতো দেখতে পারবে।

মীম কাছের জিনিস ঠিকমতো দেখতে পায় না। অর্থাৎ তার হ্রস্বদৃষ্টি বা বীণদৃষ্টি ত্রুটি রয়েছে। তাই ডাক্তার তাকে অবতল লেন্সের চশমা দিয়েছেন।

সৃজনশীল ২৩(ঘ) নং উত্তর দেখ।

### ▶▶ ৩১ নং প্রশ্নের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

আলিফ দশম শ্রেণির ছাত্র। লেখাপড়ায় ভালো তবে ভীষণ দুর্বল। বন্ধুদের সাথে বাইরে ঘুরে বেড়াতে এটা ওঠা কিনে খেতে পটু সে। বাসায় কিছুই খায় না। বিশেষ করে শাকসবজি একেবারেই পছন্দ না তার। গত কয়েক মাস হলো সে রাতে ঠিকমতো পড়তে পারে না। এটা নিয়ে মন খারাপ করে থাকে বলে তার মা একে কারণ জানতে চাইলে, সে বলে, মা আমি রাতের বেলা কোনো কিছুই ভালোমতো দেখতে পারি না। মা বললেন, তোমার নিশ্চয়ই ভিটামিনের অভাব রয়েছে। তোমাকে চোখের যত্ন নিতে হবে। [অধ্যায় : ১ম ও ৫ম]

- ?**
- ক. পানির প্রাকৃতিক পুনঃআবর্তন কী? ১
  - খ. পানি ঘোলাটে হলে তা কীভাবে বতি করে? ব্যাখ্যা কর। ২
  - গ. কোন ভিটামিনের অভাবে আলিফের চোখে সমস্যা দেখা দিয়েছে? উক্ত ভিটামিনের কাজগুলো আলোচনা কর। ৩
  - ঘ. আলিফের মায়ের শেষ উক্তিটির তাৎপর্য বিশ্লেষণ কর। ৪

### ▶▶ ৩১নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. পানির প্রাকৃতিক পুনঃআবর্তন হলো বৃষ্টি।
- খ. পানি ঘোলাটে হলে তা বসবাসকারী প্রাণী ও উদ্ভিদের জন্য মারাত্মক কারণ হতে পারে। কারণ পানি ঘোলা হলে সূর্যের আলো পানির নিচে থাকা উদ্ভিদ পর্যন্ত পৌঁছাতে পারে না, ফলে সালোকসংশ্লেষণ বাধাপ্রাপ্ত হয়। এতে একদিকে যেমন পানিতে থাকা উদ্ভিদের খাবার তৈরিতে ব্যাঘাত ঘটে, যা তাদের বৃদ্ধিকে কমিয়ে দেয়। অন্যদিকে সালোকসংশ্লেষণের ফলে যে অক্সিজেন তৈরি হতো, তাও বন্ধ হয়ে যায়। পানি ঘোলা হলে মাছ বা অন্যান্য প্রাণী ঠিকমতো খাবার সংগ্রহ করতে পারে না।

- গ. ভিটামিন A এর অভাবে আলিফের চোখে সমস্যা দেখা দিয়েছে। আলিফের চোখের সমস্যাটি হলো রাতকানা রোগ। কারণ, সে রাতে ঠিকমতো দেখতে পায় না। ভিটামিন A এর অভাবে রাতকানা রোগ হয়। বিভিন্ন শাকসবজিতে ভিটামিন A পাওয়া যায়। আলিফ যেহেতু শাকসবজিতে ভিটামিন A পাওয়া যায়। আলিফ যেহেতু শাকসবজি খায় না, কাজেই তার রাতকানা রোগ হওয়া স্বাভাবিক। ভিটামিন A যেসব কাজ করে সেগুলো হলো :

১. দেহের স্বাভাবিক গঠন ও বর্ধন সুষ্ঠুভাবে সম্পন্ন হওয়ার কাজ নিশ্চিত করে।
২. দেহের বিভিন্ন আবরণী কলা যেমন : ত্বক, চোখের কর্ণিয়া ইত্যাদিকে স্বাভাবিক ও সজীব রাখে।
৩. অস্থি ও দাঁতের গঠন, দাঁতের মাড়ি সুস্থ রাখে।
৪. দৃষ্টিশক্তি ঠিক রাখে এবং রাতকানা রোগ প্রতিরোধ করে।
৫. দেহে রোগ সংক্রমণ প্রতিরোধ করে।

ঘ. আলিফের মায়ের শেষ উক্তিটি হলো, আলিফকে চোখের যত্ন নিতে হবে। কথাটি খুবই গুরুত্বপূর্ণ ও তাৎপর্যমণ্ডিত।



আলিফ তার চোখের ব্যাপারে যত্নশীল নয়। বেশি ঘোরাঘুরির ফলে তার চোখে বতিকর প্রভাব পড়ে। উপরন্তু চোখ ভালো রাখার জন্য প্রয়োজনীয় ভিটামিন A এর অভাবও রয়েছে তার। কারণ সে শাকসবজি খায় না। ফলে সে সঠিক পুষ্টি পায় না।

সঠিক পুষ্টি গ্রহণ চোখের জন্য খুবই দরকারি। এর মধ্যে অন্যতম সঠিক খাবার নির্বাচন করা। এগুলোর মধ্যে অন্যতম হলো ভিটামিন এ, সি ও ই সমৃদ্ধ খাবার; ফ্যাটি এসিড যুক্ত খাবার, জিংকসমৃদ্ধ খাবার, গাঢ় সবুজ শাকসবজি ও বিভিন্ন ফল চোখের জন্য খুবই ভালো। এ ধরনের খাবার চোখকে রোগমুক্ত রাখতে সহায়তা করে। মিষ্টি আলু, গাজর, চর্ব্বিযুক্ত মাছ, ব্রকলি, গম, মিষ্টি কুমড়া, ফল ইত্যাদি বেশি করে খেতে হবে।

চোখের সঠিক যত্নের জন্য সঠিক জীবনধারণ পদ্ধতি মেনে চলাও অন্যতম। সারাদিনের পরিশ্রমের পর শরীরের মতো চোখও ক্লান্ত

হয়ে পড়ে। চোখকে পুনরায় সতেজ করতে সারারাত ঘুমের প্রয়োজন। তাই এই নির্ধারিত সময় ঘুম নিশ্চিত করতে হবে। আলিফ সেহেতু বাইরে ঘোরাঘুরি করতে পছন্দ করে তাই তার জন্য প্রথমে রোদে অতিবেগুনি রশ্মি প্রতিহত করতে সর্বম এমেন সানগ্লাস ব্যবহার করতে হবে।

আবছা বা অপরিষ্কার আলো চোখের জন্য বতিকর। কবের আলো পর্যাপ্ত রাখতে হবে যেন পড়তে অসুবিধা না হয়। চোখকে যদি ক্লান্ত মনে হয় তবে না পড়ে বরং বিশ্রাম নেওয়াই ভাল।

উপরিউক্ত আলোচনা বিশ্লেষণ করে দেখা যায় এসব উপায় অবলম্বন করে চোখের যত্ন নেওয়া যায় এবং চোখ ভালো রাখা যায়।

অতএব, আলিফের মায়ের শেষ উক্তিটি অত্যন্ত তাৎপর্যপূর্ণ।



## অনুশীলনের জন্য দক্ষতাস্তরের প্রশ্ন ও উত্তর



### ● ■ জ্ঞানমূলক প্রশ্ন ও উত্তর ■ ●

প্রশ্ন ১১ ৥ গাড়িতে সাধারণত কয়টি দর্পণ ব্যবহার করা হয়?

উত্তর : গাড়িতে সাধারণত তিনটি দর্পণ ব্যবহার করা হয়।

প্রশ্ন ১২ ৥ পাহাড়ি রাস্তায় নিরাপদ ড্রাইভিং এর জন্য কোন ধরনের দর্পণ ব্যবহার করা হয়?

উত্তর : পাহাড়ি রাস্তায় নিরাপদ ড্রাইভিং এর জন্য গোলায় দর্পণ ব্যবহার করা হয়।

প্রশ্ন ১৩ ৥ প্রতিসরণের সূত্র কয়টি?

উত্তর : প্রতিসরণের সূত্র ২টি।

প্রশ্ন ১৪ ৥ কোন কোষ মৃদু আলোতে সংবেদনশীলতা প্রকাশ করে?

উত্তর : রড কোষ মৃদু আলোতে সংবেদনশীলতা প্রকাশ করে।

প্রশ্ন ১৫ ৥ মস্তিষ্ককে রঙের অনুভূতি ও রঙের পার্থক্য বুঝিয়ে দেয় কোন ধরনের কোষ?

উত্তর : মস্তিষ্ককে রঙের অনুভূতি ও রঙের পার্থক্য বুঝিয়ে দেয় কোন কোষ।

প্রশ্ন ১৬ ৥ একজন শিশুর স্পষ্ট বিন্দুর ন্যূনতম দূরত্ব কত সে.মি.?

উত্তর : একজন শিশুর স্পষ্ট বিন্দুর ন্যূনতম দূরত্ব ৫ সে.মি.।

প্রশ্ন ১৭ ৥ লেন্স প্রধানত কত প্রকার?

উত্তর : লেন্স প্রধানত ২ প্রকার।

প্রশ্ন ১৮ ৥ স্থূলমধ্য লেন্স কী?

উত্তর : যে লেন্সের মধ্যভাগ মোটা ও প্রান্ত সরব তাকে স্থূলমধ্য লেন্স বলে।

প্রশ্ন ১৯ ৥ একটি লেন্সের বক্রতার কেন্দ্র কয়টি?

উত্তর : একটি লেন্সের বক্রতার কেন্দ্র ২টি।

প্রশ্ন ১০ ৥ লেন্সের বমতা কাকে বলে?

উত্তর : প্রধান অক্ষের সমান্তরাল একগুচ্ছ আলোকরশ্মিকে অভিসারী (উত্তল লেন্স) বা অপসারী (অবতল লেন্স) পরিণত করার বমতাকে লেন্সের বমতা বলে।

প্রশ্ন ১১ ৥ দৃষ্টির প্রধান ত্রুটি কয়টি?

উত্তর : দৃষ্টির প্রধান ত্রুটি ২টি।

প্রশ্ন ১২ ৥ প্রতিসরাঙ্কের সংজ্ঞা দাও।

উত্তর : আলোকরশ্মি যখন এক স্বচ্ছ মাধ্যম থেকে অন্য স্বচ্ছ মাধ্যমে তীর্থকভাবে প্রবেশ করে তখন নির্দিষ্ট রঙের জন্য আপতন কোণের

সাইন ও প্রতিসরণ কোণের সাইনের অনুপাত যে ধ্রুব সংখ্যা হয় তাকে প্রথম মাধ্যমের সাপেক্ষে দ্বিতীয় মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক বলে।

প্রশ্ন ১৩ ৥ প্রতিসরাঙ্ক কিসের ওপর নির্ভর করে?

উত্তর : প্রতিসরাঙ্ক মাধ্যমদ্বয়ের প্রকৃতি ও আলোর রঙের ওপর নির্ভর করে।

প্রশ্ন ১৪ ৥ চোখের দৃষ্টির ত্রুটি কত প্রকার?

উত্তর : চোখের দৃষ্টির ত্রুটি ৪ প্রকার।

প্রশ্ন ১৫ ৥ চোখের কোথায় বসতুর উল্টো প্রতিবিম্ব গঠিত হয়?

উত্তর : চোখের রেটিনায় বসতুর উল্টো প্রতিবিম্ব গঠিত হয়।

প্রশ্ন ১৬ ৥ স্বাভাবিক চোখের স্পষ্ট দর্শনের দূরবিন্দু কত?

উত্তর : স্বাভাবিক চোখের জন্য দূরবিন্দুর দূরত্বের মান অসীম।

প্রশ্ন ১৭ ৥ বীণদৃষ্টি প্রতিকারে কোন ধরনের লেন্সের চশমা ব্যবহার করতে হয়?

উত্তর : (অবতল) লেন্সের চশমা।

প্রশ্ন ১৮ ৥ দীর্ঘদৃষ্টি প্রতিকারে কোন ধরনের লেন্সের চশমা ব্যবহার করতে হয়?

উত্তর : উত্তল লেন্সের চশমা।

প্রশ্ন ১৯ ৥ চোখের লেন্স কোন প্রকৃতির?

উত্তর : চোখের লেন্স উত্তল প্রকৃতির।

প্রশ্ন ২০ ৥ লেন্স প্রধানত কত প্রকার ও কী কী?

উত্তর : লেন্স প্রধানত দুই প্রকার। যথা : ক. উত্তল বা অভিসারী লেন্স ও খ. অবতল বা অপসারী লেন্স।

প্রশ্ন ২১ ৥ উত্তল লেন্স কেন?

উত্তর : উত্তল লেন্সের মধ্যভাগ মোটা ও প্রান্ত সরব।

প্রশ্ন ২২ ৥ বক্রতার কেন্দ্র কাকে বলে?

উত্তর : সাধারণত লেন্সের পৃষ্ঠসমূহ যে গোলকের অংশ তার কেন্দ্রকে বক্রতার কেন্দ্র বলে।

প্রশ্ন ২৩ ৥ প্রধান অক্ষ কী?

উত্তর : বক্রতার কেন্দ্র দুটির মধ্য দিয়ে গমনকারী সরলরেখাই হলো লেন্সের প্রধান অক্ষ।

প্রশ্ন ২৪ ৥ প্রধান ফোকাস কী?

উত্তর : লেন্সের প্রধান অক্ষের সমান্তরাল এবং নিকটবর্তী রশ্মিগুচ্ছ প্রতিসরণের পর প্রধান অক্ষের যে বিন্দুতে মিলিত হয় (উত্তল লেন্স) বা যে

বিন্দু থেকে অপসৃত হচ্ছে বলে মনে হয় (অবতল লেন্স) সেই বিন্দুকে লেন্সের প্রধান ফোকাস বলে।

**প্রশ্ন ২৫ ৥ ফোকাস দূরত্ব কী?**

**উত্তর :** প্রধান অব থেকে প্রধান ফোকাস পর্যন্ত দূরত্বই হলো লেন্সের ফোকাস দূরত্ব।

**প্রশ্ন ২৬ ৥ অবতল লেন্সের বমতা কী? প?**

**উত্তর :** অবতল লেন্সের বমতা ঋণাত্মক।

**প্রশ্ন ২৭ ৥ সুস্থ এবং স্বাভাবিক চোখের নিকটবিন্দু কত?**

**উত্তর :** সুস্থ ও স্বাভাবিক চোখের নিকটবিন্দু চোখ হতে প্রায় ২৫ সেমি।

**প্রশ্ন ২৮ ৥ রেটিনা কোথায় অবস্থিত?**

**উত্তর :** রেটিনা চরুগোলকের পেছন দিকে অবস্থিত।

### ● ■ অনুধাবনমূলক প্রশ্ন ও উত্তর ■ ●

**প্রশ্ন ১ ৥ দর্পণ কী কাজে ব্যবহৃত হয়?**

**উত্তর :** দর্পণ মূলত প্রতিবিম্ব দেখার কাজে ব্যবহৃত হয়।

দর্পণে অভীক্স প্রতিবিম্বের আকারের উপর নির্ভর করে সমতল, অবতল বা উত্তল দর্পণ ব্যবহার করা হয়। বস্তুটির আকারের সমান প্রতিবিম্ব দেখতে হলে সমতল দর্পণ, বিবর্ধিত সোজা বিম্ব দেখতে হলে অবতল দর্পণ এবং গাড়ি ড্রাইভিং-এর সময় খর্বিত বিম্ব দেখতে হলে উত্তল দর্পণ ব্যবহৃত হয়।

**প্রশ্ন ২ ৥ কোনো একটি নির্দিষ্ট মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক বিভিন্ন হতে পারে কি?**

**উত্তর :** হ্যাঁ, কোনো একটি নির্দিষ্ট মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক বিভিন্ন হতে পারে। প্রতিসরাঙ্ক দুটি বিষয়ের ওপর নির্ভরশীল। যথা : মাধ্যমদ্বয়ের প্রকৃতি ও আলোর রং। সুতরাং মাধ্যমদ্বয় অপরিবর্তিত থাকলেও যদি আলোর রঙ পরিবর্তিত হয় তবে কোনো নির্দিষ্ট মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক ভিন্ন হবে।

**প্রশ্ন ৩ ৥ আলোর প্রতিসরণের দ্বিতীয় সূত্রে যে ধ্রুব সঙ্খ্যার কথা বলা হয়েছে সেটি আসলে কী?**

**উত্তর :** আলোর প্রতিসরণের দ্বিতীয় সূত্রে যে ধ্রুব সঙ্খ্যাটির কথা বলা হয়েছে, সেটি হলো নির্দিষ্ট রঙের জন্য প্রথম মাধ্যমের সাপেক্ষে দ্বিতীয় মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক। অর্থাৎ বিভিন্ন রঙের জন্য এই প্রতিসরাঙ্কের মাত্রা বিভিন্ন হয়।

**প্রশ্ন ৪ ৥ মানব চরুর রেটিনায় রড ও কোন কোষ না থাকলে কী কী অসুবিধা ঘটবে বলে মনে হয়?**

**উত্তর :** মানব চরুর রেটিনায় রড ও কোন কোষ না থাকলে বিভিন্ন আলোর ও উজ্জ্বলতার বস্তু দেখতে আমাদের অসুবিধা হতো।

রড ও কোণ কোষ আলোক গ্রাহক এবং বর্ণ গ্রাহক হিসেবে কাজ করে। এগুলো থেকে আগত আলোকরশ্মি শোষণ করে অপটিক স্নায়ুর মাধ্যমে মস্তিষ্কের দর্শনকেন্দ্রে প্রেরণ করে। ফলে বস্তুটিকে আমরা দেখতে পাই। যদি এ কোষগুলো রেটিনায় না থাকে তাহলে উজ্জ্বল বা অনুজ্জ্বল আলো এবং রঙিন বস্তু দেখতে অসুবিধা হবে।

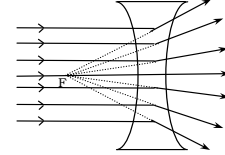
**প্রশ্ন ৫ ৥ লেন্সের ফোকাস দূরত্ব বা প্রতিবিম্বের দূরত্ব নির্ণয়ের সময় ধনাত্মক বা ঋণাত্মক চিহ্ন ব্যবহার করা হয় কেন?**

**উত্তর :** লেন্সের সম্মুখে বস্তু স্থাপন করলে প্রতিবিম্ব কখনো সম্মুখে হয় আবার কখনো পেছনে বা বিপরীত দিকে সৃষ্টি হয়। আবার একই দিক থেকে প্রধান অবের সমান্তরাল আলোক রশ্মি উত্তল লেন্সে প্রতিসরিত হলে যদিকে ফোকাস বিন্দু পাওয়া যায় অবতল লেন্সে ফোকাস বিন্দু তার

বিপরীত দিকে পাওয়া যায়। তাই বস্তুটির দূরত্ব, প্রতিবিম্বের দূরত্বের সাথে ফোকাস দূরত্বের সম্পর্ক নির্ণয় করার জন্য চিহ্ন বিবেচনা করা হয়।

**প্রশ্ন ৬ ৥ অবতল লেন্সকে অপসারী লেন্স বলা হয় কেন?**

**উত্তর :** অপসারী শব্দের অর্থ কোনো বিন্দু থেকে চারদিকে ছড়িয়ে পড়া। অবতল লেন্স সাধারণত একগুচ্ছ আলোকরশ্মি অপসারী করে থাকে বলে একে অপসারী লেন্স বলা হয়। চিত্রে, অবতল লেন্সে সমান্তরাল রশ্মিগুচ্ছ প্রতিসরণের পর F বিন্দু হতে আসছে বলে মনে হয়।



**প্রশ্ন ৭ ৥ লেন্সের বমতা -2D বলতে কী বোঝায়?**

**উত্তর :** লেন্সের বমতা -2D বলতে বোঝায় লেন্সটি অবতল এবং এটি প্রধান অবের সমান্তরাল একগুচ্ছ আলোক রশ্মিকে এমনভাবে অপসারিত করে যে, এগুলো লেন্স থেকে ৫০ সেমি দূরের কোনো বিন্দু থেকে অপসৃত হচ্ছে বলে মনে হয়।

**প্রশ্ন ৮ ৥ কোনো ব্যক্তি দীর্ঘ দৃষ্টিসম্পন্ন হলে কাছের ও দূরের দেখার বেধে কী প সমস্যা হয়?**

**উত্তর :** কোনো ব্যক্তি দীর্ঘ দৃষ্টিসম্পন্ন হলে দূরের বস্তু দেখতে কোনো সমস্যা হয় না। কিন্তু কাছের বস্তুসমূহ স্পষ্ট দেখতে অসুবিধা হয়। এজন্য তিনি তখন বই বা খবরের কাগজ পড়তে পারেন না। এ ত্রুটি দূরীকরণে তিনি উত্তল লেন্সের চশমা ব্যবহার করতে পারেন।

**প্রশ্ন ৯ ৥ বীণদৃষ্টি এবং দীর্ঘদৃষ্টির মধ্যকার পার্থক্য উল্লেখ কর।**

**উত্তর :** বীণদৃষ্টি এবং দীর্ঘদৃষ্টির মধ্যকার পার্থক্য নিম্নে দেওয়া হলো—

বীণদৃষ্টি	দীর্ঘদৃষ্টি
১. চোখের লেন্সের অভিসারী বমতা বৃদ্ধি পেলে অথবা চোখের লেন্সের ফোকাস দূরত্ব কমে গেলে বীণদৃষ্টি দেখা দেয়।	১. চোখের লেন্সের অভিসারী বমতা কমে গেলে অথবা চোখের লেন্সের ফোকাস দূরত্ব বেড়ে গেলে দীর্ঘদৃষ্টি দেখা দেয়।
২. অবগোলকের ব্যাসার্ধ বৃদ্ধি পেলে এ ত্রুটি হয়।	২. অবগোলকের ব্যাসার্ধ হ্রাস পেলে এ ত্রুটি হয়।

বীণদৃষ্টি	দীর্ঘদৃষ্টি
৩. অবতল লেন্সের চশমা ব্যবহারের দ্বারা এ ত্রুটি দূর করা যায়।	৩. উত্তল লেন্সের চশমা ব্যবহারের দ্বারা এ ত্রুটি দূর করা যায়।
৪. অবতল লেন্সের চশমার ফোকাস দূরত্ব হবে বীণদৃষ্টির দীর্ঘতম দূরত্বের সমান।	৪. উত্তল লেন্সের চশমার ফোকাস দূরত্ব হবে দীর্ঘদৃষ্টির নিকটতম দূরত্বের সমান।

**প্রশ্ন ১০ ৥ চোখ ভালো রাখার প্রধান উপায় কী কী?**

**উত্তর :** চোখ ভালো রাখার উপায় হলো :

১. পর্যাপ্ত পরিমাণ ভিটামিন ও খনিজ লবণ সমৃদ্ধ খাবার গ্রহণ চোখ ভালো রাখার প্রধান উপায়।
২. দিনে বেশ কয়বার ঠান্ডা পানি দিয়ে চোখ ধুতে হবে। লব রাখতে হবে চোখে যেন পিছুটি না জমে।
৩. চোখের খুব কাছে বা দূরে রেখে বই পড়তে নেই। এতে চোখের দৃষ্টি ঝাপসা হতে পারে।

**প্রশ্ন ১১ ৥ সঠিক পুষ্টি গ্রহণ চোখের জন্য দরকারি – ব্যাখ্যা কর।**

**উত্তর :** সঠিক পুষ্টি গ্রহণ চোখের জন্য খুবই দরকারি। কারণ সঠিক পুষ্টি সমৃদ্ধ খাবার চোখকে রোগমুক্ত রাখে। চোখের স্বাভাবিক দৃষ্টির জন্য উপকারি খাবার হলো ভিটামিন এ, সি ও ই সমৃদ্ধ খাবার; ফ্যাটি এসিড যুক্ত খাবার, জিংকসমৃদ্ধ খাবার, গাঢ় সবুজ শাকসবজি ও বিভিন্ন ফল চোখের জন্য খুবই ভালো। এ ধরনের খাবার চোখকে রোগমুক্ত রাখতে সহায়তা করে। তাই বলা যায়, চোখকে রোগমুক্ত ও সুস্থ রাখার জন্য সঠিক পুষ্টি গ্রহণ চোখের জন্য দরকারি।

**প্রশ্ন ১১ ৥ ড্রাইভার কীভাবে শরীর না ঘুরিয়ে আশপাশ দেখতে পারে?**

**উত্তর :** ড্রাইভার গাড়িতে অবস্থিত তিনটি দর্পণ ব্যবহার করে শরীর না ঘুরিয়ে আশপাশ দেখতে পারে। গাড়ির সামনের দরজার সম্মুখ দিকে দু'পাশে দুটি দর্পণ এবং অপরটি গাড়ির ভিতরে সামনের দিকে মাঝখানে থাকে। গাড়ির দু'পাশের দর্পণ দু'টি গাড়ির দু'পাশের বস্তু দেখতে সহায়তা করে। অপরদিকে গাড়ির ভিতরের সামনের দিকের দর্পণে পিছনের বস্তুর প্রতিবিম্ব দেখা যায়। ফলে এই তিনটি দর্পণের সাহায্যে ড্রাইভার শরীর না ঘুরিয়েও আশপাশ দেখতে পারে।