

## মূল বইয়ের অতিরিক্ত অংশ

### পঞ্চম অধ্যায়: দেখতে হলে আলো চাই



পরীক্ষায় কমন পেতে আরও প্রশ্ন ও উত্তর

**প্রশ্ন ▶ ১** লোপা প্রথম শ্রেণির ছাত্রী। সে চশমা ব্যবহার করে। সে বলে তার চশমার ক্ষমতা  $-0.25D$ ।

- ◀ শিখনফল-৫ ও ৯ / দি. বো. ২০১৬/
- ক. লেন্স কী? ১
- খ. চশমার ক্ষমতা  $-2D$  বলতে কী বোঝ? ২
- গ. লোপার চশমার ব্যবহৃত লেন্স কোন প্রকৃতির? উদ্দীপকের আলোকে ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. লোপার চোখে যে ধরনের ত্রুটি দেখা দিয়েছে তার কারণ ও প্রতিকার ব্যবস্থা বিশ্লেষণ করো। ৪

#### ১ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** লেন্স হলো দুটি গোলায় পৃষ্ঠ দ্বারা সীমাবদ্ধ স্বচ্ছ প্রতিসারক মাধ্যম।

**খ** কোনো লেন্সের ক্ষমতা  $-2D$  বলতে বোঝায় লেন্সটি অবতল এবং এটি প্রধান অক্ষের সমান্তরাল একগুচ্ছ আলোক রশ্মিকে এমনভাবে অপসারিত করে যেন এগুলো লেন্স থেকে  $50\text{cm}$  দূরের কোনো বিন্দু থেকে অপসৃত হচ্ছে বলে মনে হয়।

**গ** লোপার চশমায় ব্যবহৃত লেন্সটি অবতল লেন্স। উদ্দীপক হতে দেখা যায়, লোপার ব্যবহৃত চশমার ক্ষমতা  $-0.25D$ । চশমার লেন্সের ক্ষমতা ঋণাত্মক বলেই এটি অবতল লেন্স।

$$\begin{aligned} \text{লোপার চশমার ফোকাস দূরত্ব হবে, } f &= \frac{1}{p} \left[ \because p = \frac{1}{f} \right] \\ &= \frac{1}{-0.25} \\ &= -4 \text{ অর্থাৎ } 4 \text{ মিটার (অবতল লেন্স)} \end{aligned}$$

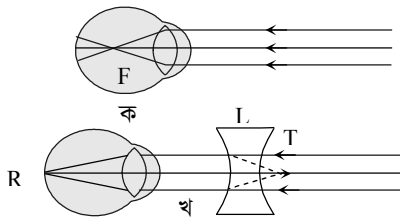
অর্থাৎ লেন্সের ক্ষমতা  $-0.25D$  অর্থ হচ্ছে এটি প্রধান অক্ষের সমান্তরাল একগুচ্ছ আলোক রশ্মিকে এমনভাবে অপসারিত করে যে, এগুলো কোনো লেন্স থেকে  $4$  মিটার দূরের কোনো বিন্দু থেকে অপসৃত হচ্ছে বলে মনে হয়।

**ঘ** (গ) নং প্রশ্নের উত্তরে দেখা যায়, লোপা অবতল লেন্সের চশমা ব্যবহার করে। অবতল লেন্সের চশমা ব্যবহার করায় তার চোখে হ্রস্বদৃষ্টি বা ক্ষীণদৃষ্টি ত্রুটি দেখা দিয়েছে বলা যায়। নিচে এই ত্রুটির কারণ ও প্রতিকার ব্যবস্থা বিশ্লেষণ করা হলো—

নিম্নলিখিত দুটি কারণে হ্রস্বদৃষ্টি বা ক্ষীণদৃষ্টি ত্রুটি হয়ে থাকে।

- চোখের লেন্সের অভিসারী শক্তি বৃদ্ধি পেলে ও
- কোনো কারণে অক্ষিগোলকের ব্যাসার্ধ বৃদ্ধি পেলে।

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

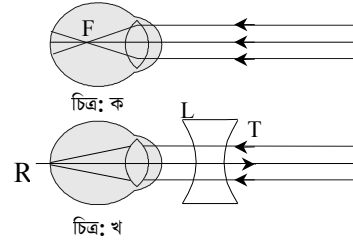


চিত্র: হ্রস্বদৃষ্টি ও তার প্রতিকার

এই ত্রুটি দূর করার জন্য লোপাকে একটি অবতল লেন্সের চশমা ব্যবহার করতে হবে যার ফোকাস দূরত্ব হ্রস্বদৃষ্টির দীর্ঘতম দূরত্বের সমান। এই চশমার 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 (চিত্র খ) এর মধ্য দিয়ে চোখে পড়ার সময় প্রয়োজনমতো অপসারিত হয় এবং অপসারিত রশ্মিগুলো চোখের লেন্সে প্রতিসরিত হয়ে রেটিনা বা অক্ষিপট R এর উপর 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।

এভাবে অবতল লেন্স ব্যবহার করে অনিক দূরের বস্তু স্পষ্ট দেখতে পাবে।

#### প্রশ্ন ▶ ২



◀ শিখনফল-৬ ও ৭ / দি. বো. ২০১৬/

- ক. লেন্স কী? ১
- খ. পাহাড়ী রাস্তায় ড্রাইভিং বিপদজনক কেন? ২
- গ. উদ্দীপকের ক-চিত্রটি ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. 'ক' ও 'খ' চিত্রের মধ্যে কি পার্থক্য থাকতে পারে? বিশ্লেষণ করো। ৪

#### ২ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** দুটি গোলায় পৃষ্ঠ দ্বারা সীমাবদ্ধ স্বচ্ছ প্রতিসারক মাধ্যমই হলো লেন্স।

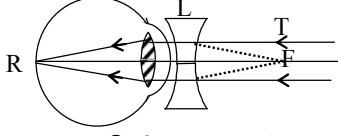
**খ** পাহাড়ি রাস্তা সাধারণত আঁকাবাঁকা হয়। অনেক সময় এমনও অদৃশ্য বাঁক থাকে যে পরবর্তী রাস্তাটি প্রায়  $90^\circ$  কোণে থাকে। ফলে বিপরীত দিক থেকে আসা কোনো যানবাহন সম্পর্কে ধারণা করা যায় না। এই কারণে পাহাড়ি রাস্তায় ড্রাইভিং করা বিপদজনক।

**গ** চিত্র 'ক' দ্বারা চোখের হ্রস্বদৃষ্টি ত্রুটি বা মাইওপিয়া বোঝানো হয়েছে। এ রোগে কাছের বস্তু স্পষ্ট দেখলেও মানুষ দূরের বস্তু ঠিকমত দেখতে পায় না। এ ধরনের ত্রুটির কারণ হলো—

- চোখের লেন্সের অভিসারী ক্ষমতা বেড়ে গেলে বা চোখের লেন্সের ফোকাস দূরত্ব কমে গেলে এ ধরনের ত্রুটি দেখা দেয়।
- কোনো কারণে অক্ষিগোলকের ব্যাসার্ধ বৃদ্ধি পেলে দূরবর্তী বস্তু থেকে নির্গত আলোক রশ্মিগুচ্ছ চোখের লেন্সে প্রতিসরিত হয়ে রেটিনার উপর মিলিত না হয়ে রেটিনার সামনে কোনো বিন্দুতে মিলিত হয়, ফলে লক্ষ্যবস্তু স্পষ্ট দেখা যায় না।

**ঘ** উদ্দীপকের চিত্রের 'ক'-তে হ্রস্বদৃষ্টি ত্রুটি দেখানো হয়েছে আর, 'খ' চিত্রে হ্রস্বদৃষ্টি ত্রুটির প্রতিকারে অবতল লেন্সের ব্যবহার ও কার্যপ্রণালি দেখানো হয়েছে। অর্থাৎ প্রথম চিত্রে ত্রুটি ও দ্বিতীয় চিত্রে ঐ ত্রুটির প্রতিকার দেখানো হয়েছে। এটিই চিত্র দুটির মূল পার্থক্য।

চোখের হ্রস্বদৃষ্টি দূর করার জন্য এমন একটি অবতল লেন্সের চশমা ব্যবহার করতে হয়, যার ফোকাস দূরত্ব হ্রস্বদৃষ্টির দীর্ঘতম দূরত্বের সমান।



এই চশমার লেন্সের অপসারী ক্রিয়া চোখের উত্তল লেন্সের অভিসারী ক্রিয়ার বিপরীতে ক্রিয়া করে। ফলে অসীম দূরত্বের বস্তু হতে নির্গত সমান্তরাল আলোক রশ্মি 'T' এই সাহায্যকারী অবতল লেন্স L এর মধ্য দিয়ে চোখে পড়ার সময় প্রয়োজন মতো অপসারিত হয়ে রেটিনা বা অক্ষিপট এর উপর পড়ে। এই অপসারিত রশ্মিগুচ্ছকে পিছনের দিকে বর্ধিত করলে F বিন্দুতে মিলিত হবে। অতএব, চোখ বস্তুটাকে F বিন্দুতে দেখবে।

**প্রশ্ন ৩** জারিনের কিছুদিন ধরে বই পড়তে সমস্যা হচ্ছে। অন্যদিকে তার বড় বোন রিফা দূরের কোন বস্তু ভালোভাবে দেখতে পায়না। এ অবস্থায় তারা ডাক্তারের শরণাপন্ন হলো। ডাক্তার জারিনের জন্য এক ধরনের লেন্স দিলেও রিফার জন্য ভিন্ন ধরনের লেন্স ব্যবহারের পরামর্শ দিলেন।

◀ শিখনফল-৬ ও ৭ / ক্র. বো. ২০১৬/

- |   |   |
|---|---|
| ক. আলোর প্রতিসরণ কাকে বলে?  | ১ |
| খ. লেন্সের ক্ষমতা বলতে কী বোঝায়?   | ২ |
| গ. জারিন চোখের কোন ধরনের ত্রুটিতে আক্রান্ত? ব্যাখ্যা করো।                           | ৩ |
| ঘ. জারিন ও রিফার জন্য ভিন্ন ভিন্ন লেন্স ব্যবহারের পরামর্শের যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ করো। | ৪ |

### ৩ নং প্রশ্নের উত্তর

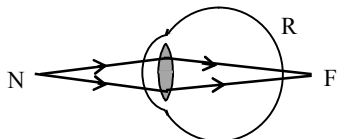
**ক** আলোক রশ্মি যখন এক স্বচ্ছ মাধ্যম থেকে অন্য স্বচ্ছ মাধ্যমে তির্যকভাবে আপতিত হয় তখন মাধ্যম দুটির বিভেদতলে আলোক রশ্মির দিক পরিবর্তন করার ঘটনাকে আলোর প্রতিসরণ বলে।

**খ** একগুচ্ছ সমান্তরাল আলোক রশ্মিকে কোনো লেন্সের অভিসারী (উত্তল লেন্সে) গুচ্ছ বা অপসারী (অবতল লেন্সে) গুচ্ছ পরিণত করার প্রবণতাই হলো লেন্সের ক্ষমতা। অর্থাৎ একগুচ্ছ সমান্তরাল রশ্মিকে যত তাড়াতাড়ি এক বিন্দুতে একত্রিত (উত্তল লেন্সে) বা অপসারী (অবতল লেন্সে) করতে পারে যায় ঐ লেন্সের ক্ষমতা তত বেশি হয়। লেন্সের ক্ষমতার প্রচলিত একক হলো ডাইঅপ্টার এবং S.I একক হলো রেডিয়ান/মিটার। লেন্সের ক্ষমতা ধনাত্মক বা ঋণাত্মক হতে পারে।

**গ** উদ্দীপক হতে দেখা যায়, জারিন কাছের জিনিস স্পষ্ট দেখতে পায় না। সাধারণত চোখ যখন দূরের বস্তু দেখে কিন্তু কাছের বস্তু দেখতে পায় না তখন এই ত্রুটিকে বলা হয় দীর্ঘদৃষ্টি। তাই বলা যায় জারিনের চোখ দীর্ঘদৃষ্টি ত্রুটিতে আক্রান্ত। তার এই ত্রুটি নিচের দুটি কারণে হয়ে থাকে—

১. চোখের লেন্সের অভিসারী ক্ষমতা হ্রাস পেলে অথবা চোখের লেন্সের ফোকাস দূরত্ব বৃদ্ধি পেলে।
২. কোনো কারণে অক্ষি-গোলকের ব্যাসার্ধ হ্রাস পেলে এ ধরনের ত্রুটি দেখা দেয়।

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



চিত্র-ক : দীর্ঘদৃষ্টি ত্রুটি

**ঘ** যখন চোখ কাছের বস্তু দেখতে পায় কিন্তু দূরের বস্তু দেখতে পায় না তখন চোখের এই ত্রুটিকে ক্ষীণদৃষ্টি ত্রুটি বলে।

উদ্দীপক হতে দেখা যায় রিফার দূরের জিনিস দেখতে সমস্যা হয়। সুতরাং রিফা ক্ষীণদৃষ্টিতে আক্রান্ত। অপরদিকে জারিন দীর্ঘদৃষ্টি ত্রুটিতে আক্রান্ত।

জারিনের চোখের সমস্যা থেকে ভিন্ন ধরনের সমস্যা থাকায় ডাক্তার রিফাকে ভিন্ন ধরনের লেন্স ব্যবহারের পরামর্শ দিলেন।

রিফার ক্ষেত্রে, দূরের বস্তু থেকে নির্গত আলোক রশ্মি চোখের লেন্সের মধ্য দিয়ে প্রতিসরণের পর রেটিনার সামনের (F) বিন্দুতে প্রতিবিম্ব গঠন করে। ফলে চোখ বস্তু দেখতে পায় না। এই সমস্যা দূর করার জন্য ডাক্তার রিফাকে অবতল লেন্সের চশমা ব্যবহার করার পরামর্শ দিলেন। কেননা এই চশমার লেন্সের অপসারী ক্রিয়া চোখের উত্তল লেন্সের অভিসারী ক্রিয়ার বিপরীতে ক্রিয়া করে। ফলে অসীম দূরত্ব হতে নির্গত সমান্তরাল আলোক রশ্মি এই সাহায্যকারী অবতল লেন্স এর মধ্যে দিয়ে চোখে পড়ার সময় প্রয়োজন মতো অপসারিত হয় এবং অপসারিত রশ্মিগুলো চোখের লেন্সে প্রতিসরিত হয়ে রেটিনা বা অক্ষিপটে পড়ে। ফলে বস্তু স্পষ্ট দেখা যায়।

অপরদিকে, জারিনের চোখে স্বাভাবিক নিকট বিন্দু হতে নির্গত আলোকরশ্মি চোখের লেন্সের মধ্যে দিয়ে প্রতিসরণের পর রেটিনার পিছনের বিন্দুতে মিলিত হয়। ফলে চোখে কাছের বস্তু দেখতে পায় না। এই সমস্যা দূর করার জন্য চোখের সামনে একটি উত্তল লেন্সের চশমা ব্যবহার করা দরকার, যা চোখের নিকটবিন্দু হতে নির্গত আলোক রশ্মি চোখের রেটিনার উপর ফেলতে সাহায্য করে।

উপর্যুক্ত কারণে ডাক্তার জারিন ও রিফার চোখের জন্য ভিন্ন ধরনের লেন্স ব্যবহারের পরামর্শ দেন।

**প্রশ্ন ৪** এনায়েত সাহেব ইদানিং দূরের বস্তু ভালো দেখতে পান না এবং তার ছোট ভাই সফিক সাহেব একটি পত্রিকা অফিসে কম্পিউটারে কাজ করেন। প্রায়ই তাকে রাতে কাজ করতে হয়। এতে তার খাবারে অনিয়ম হওয়ায় চোখে সমস্যাসহ অন্যান্য শারীরিক সমস্যা দেখা দেয়। দুজনেই ডাক্তারের শরণাপন্ন হলে ডাক্তার তাদের চোখ পরীক্ষা করে এনায়েত সাহেবকে চোখের ত্রুটি দূর করার জন্য চশমা দিলেন আর সফিক সাহেবকে চোখ ভালো রাখার উপদেশসহ ব্যবস্থাপত্র দিলেন।

◀ শিখনফল-৭ ও ৮ / ক্র. বো. ২০১৬/

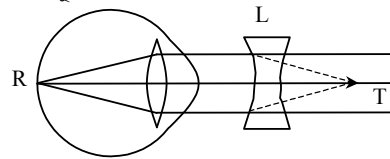
- |   |   |
|---|---|
| ক. লেন্স কাকে বলে?  | ১ |
| খ. কোনো লেন্সের ক্ষমতা +2D বলতে কী বোঝায়?                                  | ২ |
| গ. এনায়েত সাহেবের চোখের ত্রুটির প্রতিকার ব্যাখ্যা করো।                     | ৩ |
| ঘ. ডাক্তারের উপদেশ অনুযায়ী সফিক সাহেবের চোখ ভালো রাখার উপায় বিশ্লেষণ করো। | ৪ |

### ৪ নং প্রশ্নের উত্তর

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

**খ** কোনো লেন্সের ক্ষমতা +2D বলতে বোঝায় লেন্সটি উত্তল এবং এটি প্রধান অক্ষের সমান্তরাল আলোক রশ্মিগুচ্ছকে 50 সে.মি. দূরের বিন্দুতে মিলিত করতে পারবে।

**গ** এনায়েত সাহেব দূরের বস্তু ঠিকমতো দেখতে পারেন না, অর্থাৎ তিনি হ্রস্বদৃষ্টি সমস্যায় ভুগছেন। চোখের সমস্যা দূর করার জন্য এমন একটি অবতল লেন্সের চশমা ব্যবহার করতে হবে যার ফোকাস দূরত্ব হ্রস্বদৃষ্টির দীর্ঘতম দূরত্বের সমান।



চিত্র- হ্রস্বদৃষ্টি ত্রুটির সমাধান

এই অবতল লেন্সের চশমার অপসারী ক্রিয়া চোখের উত্তল লেন্সের অভিসারী ক্রিয়ার বিপরীতে ক্রিয়া করে। ফলে অসীম দূরত্বের বস্তু থেকে নির্গত সমান্তরাল আলোক রশ্মি এই সাহায্যকারী অবতল লেন্স L (চিত্র) এর মধ্য দিয়ে চোখের পড়ার সময় প্রয়োজনমতো অপসারিত হয় এবং অপসারিত রশ্মিগুলো চোখের লেন্সে প্রতিসরিত হয়ে রেটিনা বা অক্ষিপট R এর ওপর পড়ে। এই অপসারিত রশ্মিগুচ্ছকে পেছনের দিকে বর্ধিত করলে এরা I বিন্দুতে মিলিত হবে। অতএব চোখ বস্তুটিকে I বিন্দুতে দেখবে এবং I বিন্দুই হ্রস্বদৃষ্টি দীর্ঘতম দূরত্ব।

এভাবে অবতল লেন্স ব্যবহারের মাধ্যমে এনায়েত সাহেবের চোখের ত্রুটি প্রতিকার করা সম্ভব।

**ঘ** ডাক্তার সফিক সাহেবকে চোখ ভালো রাখার উপায় সম্পর্কে উপদেশ দেবার পাশাপাশি ঔষধ দিলেন।

সফিক সাহেবের চোখ ভাল রাখতে ডাক্তার সাহেবের পরামর্শগুলো হলো— সঠিক জীবনধারা অনুসরণ, দৈনন্দিন কার্যক্রমে পর্যাপ্ত আলো ব্যবহার, সঠিক পদ্ধতিতে বইপড়া বা কম্পিউটার ব্যবহার করা ইত্যাদি।

চোখ ভালো রাখার জন্য সঠিক পুষ্টি গ্রহণ খুবই দরকার। এজন্য প্রথমে সঠিক খাবার নির্বাচন করতে হবে। ভিটামিন এ, সি ও ই সমৃদ্ধ খাবার; ফ্যাটি এসিড যুক্ত খাবার, জিংক সমৃদ্ধ খাবার, গাঢ় সবুজ শাকসবজি ও বিভিন্ন ফল চোখের জন্য খুবই ভালো। এ ধরনের খাবার চোখকে রোগমুক্ত রাখতে সহায়তা করে।

চোখের সঠিক যত্নের জন্য সঠিক জীবনধারণ পদ্ধতি মেনে চলতে হবে। সারাদিন পরিশ্রমের পর শরীরের মতো চোখও ক্লান্ত হয়ে পড়ে। চোখকে পুণরায় সতেজ করতে নির্দিষ্ট পরিমাণে ঘুমের প্রয়োজন। তাই এই নির্ধারিত সময় ঘুম নিশ্চিত করতে হবে। এছাড়া গবেষণায় দেখা গেছে, ধূমপানও চোখের ক্ষতি করে। তাই ধূমপান থেকে বিরত থাকতে হবে। প্রখর রোদে বাইরে বেরুলে সাবধানতা হিসেবে 'সানগ্লাস' ব্যবহার করা জরুরি। এক্ষেত্রে অতিবেগুনি রশ্মি প্রতিহত করতে সক্ষম এমন সানগ্লাস ব্যবহার করতে হবে।

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

চোখের স্পষ্ট দর্শনের ন্যূনতম দূরত্ব থেকে কম বা বেশি দূরত্বে রেখে বই বা কিছু পড়লে চোখে চাপ পড়ে। তাই সঠিক দূরত্বে রেখে পড়তে হয়। অনেকক্ষণ ধরে কম্পিউটার ব্যবহার করলে চোখ ক্লান্ত হয়ে পড়ে। দীর্ঘক্ষণ কম্পিউটার ব্যবহারে চোখের ক্ষতি হয়। এই ক্ষতি থেকে চোখকে রক্ষা করতে নির্দিষ্ট দূরত্বে থেকে ও বিরতি দিয়ে কম্পিউটার ব্যবহার করা উচিত।

উপরিউক্ত বিষয়গুলোর প্রতি সচেতন থাকলে সফিক সাহেব চোখের সমস্যা থেকে অনেকটাই মুক্ত থাকবেন।

**প্রশ্ন ৫** ফারহান ক্লাসে পিছনের বেঞ্চে বসে বোর্ডের লেখা কিছুই ভাল দেখতে পায় না। এজন্য শিক্ষক ওকে সামনের বেঞ্চে বসান।

◀ শিখনফল-৬ ও ৭ / স্ব. বো. ২০১৬/

- |  |   |
|--|---|
| ক. লেন্সের ক্ষমতার এসআই একক কী?                                      | ১ |
| খ. অন্ধকার ও তীব্র আলোর অনুভূতি চোখ কীভাবে বুঝতে পারে?               | ২ |
| গ. ফারহানের সমস্যার কারণ ব্যাখ্যা করো।                               | ৩ |
| ঘ. কী ব্যবস্থা গ্রহণ করলে ফারহানের সমস্যার সমাধান হবে? বিশ্লেষণ করো। | ৪ |

### ৫ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** লেন্সের ক্ষমতার এসআই একক হলো রেডিয়ান/মিটার।

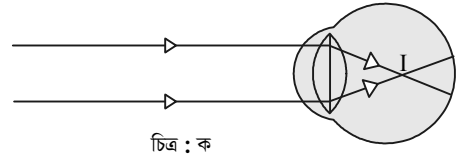
**খ** মানুষের চোখে রড ও কোণ কোষ নামক দুটি বিশেষ কোষ থাকে। রড কোষ অন্ধকার বা কম আলোতে সক্রিয় হয় এবং দেখতে সহায়তা করে। আর কোণ কোষ তীব্র আলোতে সক্রিয় হয়ে বিভিন্ন বস্তু দেখায়। মূলত এ দুটি কোষই অন্ধকার ও তীব্র আলোর অনুভূতি চোখকে বোঝাতে সহায়তা করে।

**গ** আমরা জানি, যখন চোখ কাছের বস্তু দেখতে পায় কিন্তু দূরের বস্তু দেখতে পায় না, তখন চোখের এই ত্রুটিকে হ্রস্বদৃষ্টি বলে। যেহেতু ফারহান কাছ হতে বোর্ডের লেখা দেখতে পারে, কিন্তু দূর থেকে স্ল্যাকবোর্ডে শিক্ষকের লেখা স্পষ্ট দেখতে পায় না তাই তার চোখ হ্রস্বদৃষ্টি ত্রুটিগ্রস্ত। এরূপ চোখের দূর বিন্দুটি অসীম দূরত্ব হতে খানিকটা নিকটে থাকে এবং বস্তুকে স্পষ্ট দৃষ্টির ন্যূনতম দূরত্ব হতে আরও কাছে আনলে অধিকতর স্পষ্ট দেখায়। নিম্নলিখিত দুটি কারণে হ্রস্বদৃষ্টি ত্রুটি হয়ে থাকে।

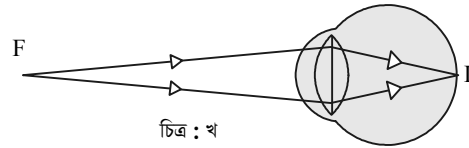
- চোখের লেন্সের অভিসারী ক্ষমতা বৃদ্ধি পেলে ও
- কোনো কারণে অক্ষি গোলকের ব্যাসার্ধ বৃদ্ধি পেলে।

হ্রস্বদৃষ্টি ত্রুটির ক্ষেত্রে দূরের বস্তু হতে নির্গত আলোকরশ্মি চোখের লেন্সের মধ্য দিয়ে প্রতিসরণের পর রেটিনার সামনে I বিন্দুতে প্রতিবিম্ব গঠন করে (চিত্র-ক)। রেটিনায় প্রতিবিম্ব গঠিত না হওয়ায় লক্ষ্যবস্তুকে অস্পষ্ট দেখায়।

কিন্তু চোখের নিকটে অবস্থিত লক্ষ্যবস্তু হতে আলো আসলে তা ত্রুটিপূর্ণ চক্ষু লেন্সে প্রতিসরণের পর রেটিনায় প্রতিবিম্ব গঠন করে (চিত্র-খ)। তাই নিকটের বস্তুসমূহ স্পষ্ট দেখা যায়।



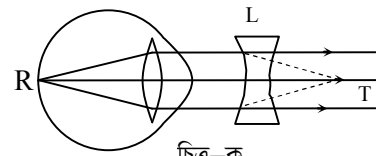
চিত্র : ক



চিত্র : খ

**ঘ** ফারহান হ্রস্বদৃষ্টি ত্রুটিতে আক্রান্ত। তাই অবতল লেন্স ব্যবহার করে ফারহানের সমস্যার সমাধান করা যাবে।

ফারহানের চশমায় ব্যবহৃত অবতল লেন্সের অপসারী ক্রিয়া চোখের উত্তল লেন্সের অভিসারী ক্রিয়ার বিপরীতে ক্রিয়া করে। ফলে অসীম দূরত্বের বস্তু থেকে নির্গত সমান্তরাল আলোক রশ্মি এই সাহায্যকারী অবতল লেন্স L (চিত্র-ক) এর মধ্য দিয়ে চোখে পড়ার সময় প্রয়োজনমতো অপসারিত হয় এবং অপসারিত রশ্মিগুলো চোখের লেন্সে প্রতিসরিত হয়ে রেটিনা বা অক্ষিপট R এর ওপর পড়ে। এই অপসারিত রশ্মিগুচ্ছকে পেছনের দিকে বর্ধিত করলে এরা I বিন্দুতে মিলিত হবে। অতএব চোখ বস্তুটিকে I বিন্দুতে দেখবে এবং I বিন্দুই হ্রস্ব দৃষ্টির দীর্ঘতম দূরত্ব।



চিত্র-ক

অতএব উপরোক্ত আলোচনা থেকে বলা যায় যে, ডাক্তারের পরামর্শটি যৌক্তিক।

**প্রশ্ন ৬** দশম শ্রেণির ছাত্র রিপন অনেক দিন থেকে লক্ষ করল তার বাবা প্রায়ই খবরের কাগজ চোখের খুব কাছাকাছি নিয়ে পড়ে। রিপন ভাবল এবং বিষয়টা ক্লাসে বিজ্ঞান শিক্ষককে বলল। এতে তার পরামর্শক্রমে রিপন তার বাবাকে একজন চক্ষুরোগ বিশেষজ্ঞ ডাক্তারের কাছে নিয়ে গেলে ডাক্তার চোখ পরীক্ষা করে এক ধরনের ত্রুটির কথা বলল এবং এক বিশেষ ধরনের চশমা পড়ার পরামর্শ দিল।

◀ শিখনফল-৬ ও ৭ / স্ব. বো. ২০১৬/

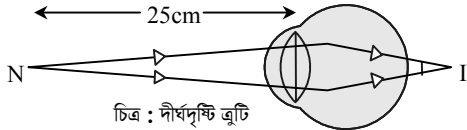
- ক. লেন্সের ক্ষমতার এস.আই একক কী? ১  
 খ. নিরাপদ ড্রাইভিং বলতে কী বোঝায়? ২  
 গ. রিপনের বাবার চোখে যে ধরনের ত্রুটি হয়েছে তার কারণ চিত্রসহ বর্ণনা করো। ৩  
 ঘ. ডাক্তার রিপনের বাবাকে যে ধরনের লেন্সের চশমা ব্যবহার করার পরামর্শ দিলেন তার যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ করো। ৪

### ৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. লেন্সের ক্ষমতার এসআই একক রেডিয়ান/মিটার।

খ. নিরাপদে ড্রাইভিং হলো দুর্ঘটনা এড়িয়ে সঠিক নিয়মনীতি মেনে গাড়ি চালানো। নিরাপদ ড্রাইভিং এর ক্ষেত্রে তিনটি দর্পণ ব্যবহৃত হয়। গাড়ির সামনের দরজার সম্মুখ দিকে দু'পাশে দুটি এবং গাড়ির ভিতরে সামনের দিকে মাঝখানে একটি দর্পণ লাগানো থাকে। গাড়ির দুপাশে এবং পিছনের দিকে দেখার কাজে দর্পণ তিনটি ড্রাইভারকে সাহায্য করে। এতে ড্রাইভারকে শরীরে কোনো রকম মোচড় দিতে বা নাড়াতে হয় না।

গ. উদ্দীপকের বর্ণনা অনুযায়ী রিপনের বাবা দীর্ঘদৃষ্টি ত্রুটি বা হাইপারমেট্রোপিয়া রোগে আক্রান্ত। এ রোগের কারণে রিপনের বাবা খবরের কাগজ তার চোখের খুব কাছাকাছি নিয়ে পড়েন। তার কাছের বস্তু দেখতে সমস্যা হলেও দূরের কোনো বস্তু দেখতে সমস্যা হয় না। তাই বলা যায় তার চোখে দীর্ঘদৃষ্টি ত্রুটি ছিল। নিম্নলিখিত কারণে এই ত্রুটি দেখা যায়—



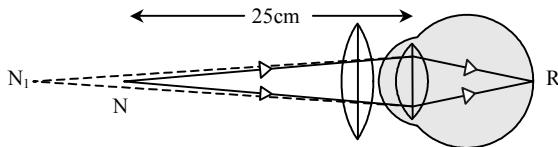
চিত্র : দীর্ঘদৃষ্টি ত্রুটি

- (i) চোখের লেন্সের অভিসারী ক্ষমতা হ্রাস পেলে অথবা চোখের লেন্সের ফোকাস দূরত্ব বৃদ্ধি পেলে।  
 (ii) কোনো কারণে অক্ষিগোলকের ব্যাসার্ধ হ্রাস পেল।

এর ফলে স্বাভাবিক নিকট বিন্দু (N) হতে নির্গত আলোকরশ্মি চোখের লেন্সে প্রতিসরণের পর রেটিনার ওপর মিলিত না হয়ে রেটিনার পিছনে I বিন্দুতে মিলিত হয়। ফলে, চোখ কাছের বস্তু স্পষ্ট দেখতে পায় না।

ঘ. রিপনের বাবার চোখে যে সমস্যা হয়েছিল সেটি হলো দীর্ঘ দৃষ্টি ত্রুটি। এক্ষেত্রে তার চোখের অভিসারী ক্ষমতা হ্রাস পেয়েছে অর্থাৎ চোখের লেন্সের ফোকাস দূরত্ব বৃদ্ধি পেয়েছে।

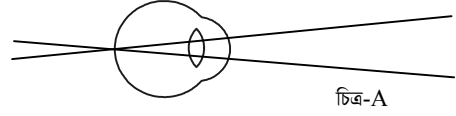
চোখের অভিসারী ক্ষমতা বৃদ্ধি এবং চোখের লেন্সের ফোকাস দূরত্ব হ্রাস করার জন্য তাকে উত্তল লেন্সের চশমা ব্যবহার করতে হবে। ডাক্তার তাকে উত্তল লেন্স বিশিষ্ট চশমা ব্যবহারের পরামর্শ দিয়েছিলেন।



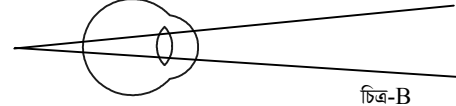
চিত্র : হাইপারমেট্রোপিয়ার সমাধান

ডাক্তারের পরামর্শ অনুযায়ী রিপনের বাবা উত্তল লেন্সের চশমা ব্যবহার করলে চোখের স্পষ্ট দৃষ্টির নিকটতম বিন্দু N হতে নির্গত আলোকরশ্মি এই সাহায্যকারী লেন্সে এবং চোখের লেন্সে পরপর দুবার প্রতিসরিত হওয়ার পর প্রয়োজন মতো অভিসারী হয়ে রেটিনা R এর ওপরে পড়বে। এই প্রতিসরিত রশ্মিগুলোকে পিছনের দিকে বর্ধিত করলে এরা N1 বিন্দুতে মিলিত হবে। অতএব চোখ বস্তুটিকে N1 বিন্দুতে দেখবে এবং N1 বিন্দুতে দীর্ঘ দৃষ্টির নিকটতম দূরত্ব সৃষ্টি হবে। তাই বলা যায়, ডাক্তারের পরামর্শটি পুরোপুরি যথার্থ।

### প্রশ্ন ৭



চিত্র-A



চিত্র-B

◀ শিখনফল-৬ ও ৭/ঢা. বো. ২০১৫/

- ক. মাধ্যাকর্ষণ বল কাকে বলে? ১  
 খ. নিউটনের দ্বিতীয় সূত্রটি ব্যাখ্যা করো। ২  
 গ. চিত্র A এ প্রদর্শিত চোখের ত্রুটি ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. চিত্র B এ প্রদর্শিত চোখের ত্রুটি প্রতিকারের উপায় বিশ্লেষণ করো। ৪

### ৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. এ মহাবিশ্বের সকল বস্তু এদের ভরের দ্রুণ পরস্পরের উপর বল প্রয়োগ করে বা একে অপরকে নিজের দিকে টানে। এ বলকে বলা হয় মাধ্যাকর্ষণ বল।

খ. নিউটনের গতির দ্বিতীয় সূত্রটি হলো— কোনো বস্তুর ভরবেগের পরিবর্তনের হার এর ওপর প্রযুক্ত বলের সমানুপাতিক এবং বল যেদিকে ক্রিয়া করে ভরবেগের পরিবর্তনও সেদিকে ঘটে।

কোনো বস্তুর ভর m, আদিবেগ u এবং এর ওপর F বল প্রয়োগ করায় t সময় পরে শেষবেগ v হলে,

$$t \text{ সময়ে ভরবেগের পরিবর্তন} = mv - mu$$

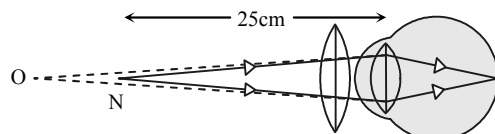
$$\therefore \text{ভরবেগের পরিবর্তনের হার} = \frac{mv - mu}{t}$$

নিউটনের গতির ২য় সূত্রানুসারে,  $F \propto \frac{mv - mu}{t}$

গ. চিত্র A এ প্রদর্শিত চিত্র অনুযায়ী, দূর থেকে আগত আলোক রশ্মিসমূহ চক্ষুলেন্সে প্রতিসরণের পর রেটিনার সামনে কোনো বিন্দুতে মিলিত হয় বা ফোকাস করে। সুতরাং চোখের এ ত্রুটি হলো হ্রস্বদৃষ্টি বা ক্ষীণদৃষ্টি। চক্ষুলেন্সের ফোকাস দূরত্ব কমে গেলে বা অভিসারী ক্ষমতা বেড়ে গেলে অথবা চক্ষুগোলকের ব্যাসার্ধ বেড়ে গেলে এরূপ ত্রুটি দেখা দেয়। কাছের বস্তু থেকে আগত আলোকরশ্মিসমূহ চক্ষুলেন্সে প্রতিসরণের পর রেটিনার ওপর বিশ্ব গঠন করে। সুতরাং হ্রস্বদৃষ্টি সম্পন্ন চোখ কাছের বস্তুসমূহ স্পষ্ট দেখতে পেলেও দূরের বস্তুসমূহকে স্পষ্ট দেখতে পায় না। অপসারী ক্ষমতাসম্পন্ন অবতল লেন্সের চশমা ব্যবহার করে চোখের এ ত্রুটি দূর করা যায়।

ঘ. চিত্র B এ প্রদর্শিত চিত্রানুযায়ী, বস্তু থেকে আগত আলোকরশ্মিসমূহ চক্ষুলেন্সে প্রতিসরণের পর রেটিনার পেছনে কোনো বিন্দুতে মিলিত হয় বা ফোকাস করে। সুতরাং চোখের এ ত্রুটি হলো দীর্ঘদৃষ্টি।

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



চিত্র : ক

তাহাড়া একমাত্র উত্তল লেন্সই লক্ষ্যবস্তুর চেয়ে দূরে সোজা অবাস্তব বিশ্ব গঠন করে বলে এক্ষেত্রে চোখের লেন্সের সহায়ক লেন্স হিসেবে এমন

ক্ষমতা তথা ফোকাস দূরত্ববিশিষ্ট উত্তল লেন্স ব্যবহার করতে হবে যা স্বাভাবিক চোখের নিকট বিন্দু N এ স্থাপিত লক্ষবস্তুর বিষয় ত্রুটিপূর্ণ চোখের নিকট বিন্দু O তে গঠন করে। তাহলে N বিন্দুতে স্থাপিত লক্ষবস্তু থেকে আগত রশ্মিগুচ্ছ সহায়ক লেন্স বা চশমা হিসেবে ব্যবহৃত উত্তল লেন্সে প্রতিসৃত হয়ে O বিন্দুতে অবাস্তব বিষয় গঠন করে। এ বিষয়টি ত্রুটিপূর্ণ চোখের নিকট বিন্দুতে গঠিত হওয়ায় চোখ বিনা শ্রান্তিতে তা দেখতে পারে।

**প্রশ্ন ▶ ৮** শিক্ষক ব্ল্যাকবোর্ডে কিছু তথ্য লিখে সবাইকে বোর্ড থেকে খাতায় লিখতে বললেন। সাবিনা তখন বোর্ড থেকে না লিখে পাশের সহপাঠির খাতা দেখে লিখছিল। শিক্ষক তখন সাবিনাকে অন্যের খাতা দেখে লেখার কারণ জিজ্ঞেস করলেন। সাবিনা বলল, সে বোর্ডের লেখা কিছুই দেখতে পারছে না। শিক্ষক সাবিনাকে ডাক্তার দেখানোর পরামর্শ দিলেন।

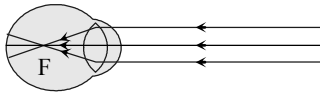
- ◀ *শিখনফল-৬ ও ৭/স্না. বো.-২০১৫/*
- |  |   |
|--|---|
| ক. ফোকাস দূরত্ব কী?  | ১ |
| খ. পাহাড়ি রাস্তায় ড্রাইভিং করা বিপজ্জনক কেন?               | ২ |
| গ. সাবিনার সমস্যার কারণ ব্যাখ্যা করো।                        | ৩ |
| ঘ. কীভাবে সাবিনার চোখের সমস্যা সমাধান করা যায় বিশ্লেষণ করো। | ৪ |

**৮ নং প্রশ্নের উত্তর**

**ক** লেন্সের আলোক কেন্দ্র থেকে প্রধান ফোকাস পর্যন্ত দূরত্বকে লেন্সের ফোকাস দূরত্ব বলে।

**খ** পাহাড়ি রাস্তা সাধারণত আঁকাবাঁকা হয়। অনেক সময় এমনও অদৃশ্য বাঁক থাকে যে পরবর্তী রাস্তাটি প্রায় ৯০° কোণে থাকে। ফলে বিপরীত দিক থেকে আসা কোনো যানবাহন সম্পর্কে ধারণা করা যায় না। এই কারণে পাহাড়ি রাস্তায় ড্রাইভিং করা বিপজ্জনক।

**গ** সাবিনার চোখের সমস্যা হলো সে দূর থেকে ব্ল্যাকবোর্ডের লেখা স্পষ্ট দেখতে পায় না। চোখের এ ধরনের ত্রুটিকে বলা হয় হ্রস্বদৃষ্টি ত্রুটি। সাধারণত দুইটি কারণে তার চোখে এ সমস্যা হতে পারে। একটি হলো তার চোখের লেন্সের অভিসারী ক্ষমতা বৃদ্ধি পেয়েছে অথবা চোখের লেন্সের ফোকাস দূরত্ব হ্রাস পেয়েছে। অপরটি হলো কোনো কারণে চোখের অক্ষি-গোলকের ব্যাসার্ধ বৃদ্ধি পেয়েছে। ফলে দূরের বিন্দু হতে নির্গত আলোকরশ্মি চোখের লেন্সের মধ্য দিয়ে প্রতিসরণের পর রেটিনার F বিন্দুতে মিলিত হয় (চিত্র-ক)। ফলে চোখ দূরের বস্তু দেখতে পায় না।



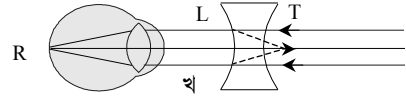
চিত্র-ক : হ্রস্বদৃষ্টি ত্রুটি

**ঘ** সাবিনার চোখের হ্রস্বদৃষ্টি ত্রুটির প্রতিকার হিসেবে অবতল লেন্সের চশমা ব্যবহার করতে হবে।

দূরের বস্তু হতে নির্গত আলোক রশ্মি পাপিয়ার চোখের লেন্সের মধ্য দিয়ে প্রতিসরণের পর রেটিনার সামনের বিন্দুতে প্রতিবিষয় গঠন করে। ফলে দূরের বস্তু চোখ দেখতে পায় না।

এই সমস্যা দূর করার জন্য ডাক্তার এমন একটি অবতল লেন্সের চশমা দিলেন 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 লেন্সে L (চিত্র-খ) এর মধ্য দিয়ে চোখে পড়ার সময় প্রয়োজনমতো অপসারিত হয় এবং অপসারিত রশ্মিগুলো চোখের লেন্সে প্রতিসরিত হয়ে রেটিনা বা অক্ষিপট R-এর ওপর পড়ে। এই অপসারিত রশ্মিগুচ্ছকে পিছনের দিকে বর্ধিত করে, এরা I বিন্দুতে মিলিত হবে। অতএব চোখ বস্তুটিকে I বিন্দুতে দেখবে এবং I বিন্দুই হ্রস্বদৃষ্টির দীর্ঘতম দূরত্ব।



চিত্র-খ: হ্রস্বদৃষ্টির

সূতরাং উপর্যুক্ত আলোচনা থেকে বলা যায়, সাবিনার চোখের সমস্যার প্রতিকার হিসেবে চশমা ব্যবহার করতে বলা সম্পূর্ণ যৌক্তিক।

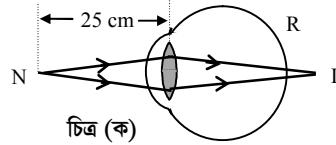
- প্রশ্ন ▶ ৯** মনি হঠাৎ একদিন বইয়ের লেখা ঝাপসা দেখছে, অথচ বইয়ের ও তার চোখের দূরত্ব (২৫-৩০) সে.মি.। এই কারণে তার বাবা তাকে ডাক্তারের কাছে নিয়ে গেলেন এবং ডাক্তার পরীক্ষা নিরীক্ষা করে তাকে উত্তল লেন্সের চশমা ব্যবহার করতে বলেন এবং কম বয়স হতেই চোখ ভাল রাখার জন্য তাঁদের পরামর্শ দিলেন।
- ◀ *শিখনফল-৬ ও ৭/স্না. বো.-২০১৫/*
- |   |
|---|
| 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 করো। ৩ |
| ঘ. ডাক্তার মনি ও তার বাবাকে কিসের জন্য এবং কী ধরনের পরামর্শ দিলেন— বিশ্লেষণ করো। ৪  |

**৯ নং প্রশ্নের উত্তর**

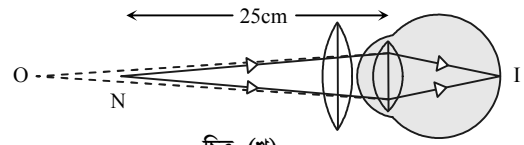
**ক** স্বাভাবিক বয়স্ক লোকের স্পষ্ট দৃষ্টির ন্যূনতম দূরত্ব হলো 25 cm।

**খ** গাড়ি নিরাপদে ড্রাইভিং করার অন্যতম শর্ত হলো নিজ গাড়ির আশেপাশে সর্বদা কী ঘটছে তা খেয়াল রাখা। এ কাজটিতে দর্পণ গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে। যেমন— সাধারণত গাড়ির সামনের দরজার দিকে দুপাশে দুটি দর্পণ ব্যবহার করতে হয়। এছাড়া গাড়ির ভিতরে সামনের দিকে মাঝখানে আরেকটি দর্পণ থাকে। এগুলো গাড়ির দুপাশে এবং পিছনের দিকে দেখার কাজে সহায়তা করে। ফলে ড্রাইভারকে শরীরে কোনো রকম মোচড় দিতে বা নাড়াতে হয় না। এর ফলে ড্রাইভার তার হাতকে সর্বদা হুইলে রেখে সমানে বা পিছনের দিকে নজর রেখে নিরাপদে গাড়ি চালানো সহজ হয়।

**গ** মনি দীর্ঘদৃষ্টি ত্রুটিতে আক্রান্ত।



চিত্র (ক)



চিত্র (খ)

চিত্র : দীর্ঘদৃষ্টি ও তার প্রতিকার

মনির চোখে স্বাভাবিক নিকট বিন্দু (N) হতে নির্গত আলোক রশ্মি চোখের লেন্সের মধ্য দিয়ে প্রতিসরণের পর রেটিনার পেছনে I বিন্দুতে মিলিত হয় [চিত্র-ক]। ফলে চোখ কাছের বস্তু স্পষ্ট দেখতে পায় না।

এই সমস্যা দূর করার জন্য চোখের সামনে একটি উত্তল লেন্সের চশমা ব্যবহার করলে স্পষ্ট দর্শনের নিকটতম বিন্দু (N) 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 পিছনের দিকে বর্ধিত করলে এরা O বিন্দুতে মিলিত হবে (চিত্র-খ)। অতএব মনির চোখ বস্তুটিকে O বিন্দুতে দেখবে এবং এই O বিন্দুই দীর্ঘদৃষ্টির নিকটতম দূরত্ব।

সূতরাং মনির জন্য ডাক্তারের উত্তল লেন্স ব্যবহারের পরামর্শের যৌক্তিকতা রয়েছে।

**ঘ** ডাক্তার মনি ও তার বাবাকে চোখ ভালো রাখার উপায় সম্পর্কে উপদেশ দেবার পাশাপাশি ঔষধ দিলেন।

সফিক সাহেবের চোখ ভাল রাখতে ডাক্তার সাহেবের পরামর্শগুলো হলো— সঠিক জীবনধারা অনুসরণ, দৈনন্দিন কার্যক্রমে পর্যাপ্ত আলো ব্যবহার, সঠিক পদ্ধতিতে বইপড়া বা কম্পিউটার ব্যবহার করা ইত্যাদি।

চোখ ভালো রাখার জন্য সঠিক পুষ্টি গ্রহণ খুবই দরকার। এজন্য প্রথমে সঠিক খাবার নির্বাচন করতে হবে। ভিটামিন এ, সি ও ই সমৃদ্ধ খাবার; ফ্যাটি এসিড যুক্ত খাবার, জিংক সমৃদ্ধ খাবার, গাঢ় সবুজ শাকসবজি ও বিভিন্ন ফল চোখের জন্য খুবই ভালো। এ ধরনের খাবার চোখকে রোগমুক্ত রাখতে সহায়তা করে।

চোখের সঠিক যত্নের জন্য সঠিক জীবনধারণ পদ্ধতি মেনে চলতে হবে। সারাদিন পরিশ্রমের পর শরীরের মতো চোখও ক্লান্ত হয়ে পড়ে। চোখকে পুনরায় সতেজ করতে সারারাত ঘুমের প্রয়োজন। তাই এই নির্ধারিত সময় ঘুম নিশ্চিত করতে হবে। এছাড়া গবেষণায় দেখা গেছে, ধূমপানও চোখের ক্ষতি করে। তাই ধূমপান থেকে বিরত থাকতে হবে। প্রখর রোদে বাইরে বেরুলে সাবধানতা হিসেবে ‘সানগ্লাস’ ব্যবহার করা জরুরি। এক্ষেত্রে অতিবেগুনি রশ্মি প্রতিহত করতে সক্ষম এমন সানগ্লাস ব্যবহার করতে হবে। আবছা বা অপর্খাণ্ড আলো চোখের জন্য ক্ষতিকর। কক্ষের আলো পর্যাপ্ত রাখতে হবে যেন পড়তে অসুবিধা না হয়। চোখকে যদি ক্লান্ত মনে হয় তবে না পড়ে বরং বিশ্রাম নেওয়াই ভালো।

চোখের স্পষ্ট দর্শনের ন্যূনতম দূরত্ব থেকে কম বা বেশি দূরত্বে রেখে বই বা কিছু পড়লে চোখে চাপ পড়ে। তাই সঠিক দূরত্বে রেখে পড়তে হয়। অনেকক্ষণ ধরে কম্পিউটার ব্যবহার করলে চোখ ক্লান্ত হয়ে পড়ে। দীর্ঘক্ষণ কম্পিউটার ব্যবহারে চোখের ক্ষতি হয়। এই ক্ষতি থেকে চোখকে রক্ষা করতে নির্দিষ্ট দূরত্বে থেকে ও বিরতি দিয়ে কম্পিউটার ব্যবহার করা উচিত।

উপরিউক্ত বিষয়গুলোর প্রতি সচেতন থাকলে মনি ও তার বাবা চোখের সমস্যা থেকে অনেকটাই মুক্ত থাকবেন।

**প্রশ্ন ▶ ১০** মহসিন পিছনের বেঞ্চ থেকে বোর্ডের লেখা ঠিকমত পড়তে পারে না। অন্যদিকে তার দাদী কাছের বস্তু স্পষ্ট দেখতে পান না। ডাক্তার মহসিনকে  $-2.5D$  এবং তার দাদীকে  $+2.5D$  চশমা ব্যবহারের পরামর্শ দিলেন।

◀ শিখনফল-৬ ও ৭/৮. বো. -২০১৫/

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

### ১০ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** যে মসৃণ তলে আলোর নিয়মিত প্রতিফলন ঘটে তাকে দর্পণ বলে।

**খ** স্পষ্ট দর্শনের নিকটতম দূরত্ব  $25\text{cm}$  বলতে বুঝায়, চোখ হতে ন্যূনতম  $25\text{cm}$  দূরত্বে কোনো লক্ষ্যবস্তু রাখলে চোখে তা স্পষ্ট দেখা যায়। এর থেকে নিকটতর অবস্থানে লক্ষ্যবস্তু রাখলে তা আর স্পষ্ট দেখা যায় না।

**গ** মহসিন কাছের বস্তু স্পষ্ট দেখতে পেলেও দূরের বস্তু (যেমন— বোর্ডের লেখা) স্পষ্ট দেখতে পায় না। তার চোখের এ সমস্যা হলো ক্ষীণদৃষ্টি বা হ্রস্বদৃষ্টি। তার চোখের অক্ষিগোলকের আকার বড় হয়ে যাওয়ার কারণে এবং চক্ষুলেঙ্গের অভিসারী ক্ষমতা বেড়ে বা ফোকাস দূরত্ব কমে যাওয়ার কারণে এরূপ সমস্যা দেখা দেয়। ফলে দূরের বস্তু হতে নির্গত আলোক রশ্মি চোখের লেন্সের মধ্যে দিয়ে প্রতিসরণের পর রেটিনার সামনের বিন্দুতে প্রতিবিম্ব গঠন করে। ফলে চোখ বস্তু দেখতে পায় না।

আবার মহসিনের দাদী দূরের বস্তু স্পষ্ট দেখতে পেলেও কাছের বস্তু স্পষ্ট দেখতে পান না। সুতরাং উনার চোখে দীর্ঘদৃষ্টি ত্রুটি বা হাইপারমেট্রোপিয়া দেখা দিয়েছে। অক্ষিগোলকের ব্যাসার্ধ কমে যাওয়ার কারণে এবং চক্ষুলেঙ্গের অপসারী ক্ষমতা কমে বা ফোকাস দূরত্ব বেড়ে যাওয়ার কারণে এরূপ সমস্যা দেখা দেয়।

ফলে স্বাভাবিক নিকট বিন্দু হতে নির্গত আলোক রশ্মি চোখের লেন্সের মধ্যে দিয়ে প্রতিসরণের পর রেটিনার পিছনের বিন্দুতে মিলিত হয়। ফলে চোখ কাছের বস্তু দেখতে পায় না।

**ঘ** হ্রস্ব 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 উত্তর লেন্সের অভিসারী ক্রিয়ার বিপরীতে ক্রিয়া করে। ফলে অসীম দূরত্বের বস্তু হতে নির্গত সমান্তরাল আলোক রশ্মি এই সাহায্যকারী অবতল লেন্স এর মধ্য দিয়ে চোখে পড়ার সময় প্রয়োজনমতো অপসারিত হয় এবং অপসারিত রশ্মিগুলো চোখের লেন্সে প্রতিসরিত হয়ে রেটিনা বা অক্ষিপট এর ওপর পড়ে। ফলে হ্রস্ব দৃষ্টিসম্পন্ন চোখ ঐ বস্তু স্পষ্ট দেখতে পায়।

দীর্ঘদৃষ্টি ত্রুটি দূর করার জন্য চোখের সামনে একটি উত্তল লেন্সের চশমা ব্যবহার করতে হবে। ফলে চোখের নিকটতম বিন্দু হতে নির্গত আলোক রশ্মি এই সাহায্যকারী লেন্সে এবং চোখের লেন্সে পর পর দুইবার প্রতিসরিত হবার পর প্রয়োজনমতো অভিসারী হয়ে রেটিনার উপরে পড়বে। ফলে দীর্ঘদৃষ্টিসম্পন্ন চোখ ঐ বস্তু স্পষ্ট দেখতে পায়। এ সকল কারণে ডাক্তার সাহেব মহসিন এবং তার দাদীর জন্য দু'ধরনের চশমা ব্যবহারের পরামর্শ দিলেন।

**প্রশ্ন ▶ ১১** ১২ বছরের মিনার দৃষ্টি শক্তি স্বাভাবিক। তার চশমা পরার খুব শখ হলো। তাই সে তার নানীর উত্তল লেন্সের চশমা ও তার ভাইয়ের অবতল লেন্সের চশমা পরে দেখল। কিন্তু উভয় চশমা ব্যবহারেই সে সবকিছু অস্পষ্ট দেখল।

◀ শিখনফল-৬ ও ৭/৮. বো. -২০১৫/

- ক. লেন্স কাকে বলে? ১  
খ. লেন্সের ক্ষমতা  $+1D$  বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. মিনার ভাইয়ের চশমা ব্যবহারের কারণ চিত্রসহ ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. মিনাকে কী পন্থা অবলম্বন করলে তার চোখের অবস্থা নানী বা ভাইয়ের মতো হবে না? ব্যাখ্যা করো। ৪

### ১১ নং প্রশ্নের উত্তর

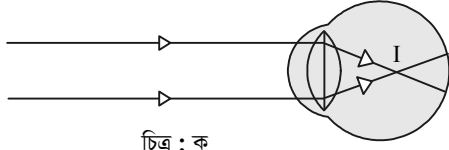
**ক** দুটি গোলকীয় পৃষ্ঠ দ্বারা সীমাবদ্ধ কোনো স্বচ্ছ প্রতিসারক মাধ্যমকে লেন্স বলে।

**খ** কোনো লেন্সের ক্ষমতা  $+1D$  বলতে বোঝায়, লেন্সটি উত্তল এবং এটি প্রধান অক্ষের  $1$  মিটার দূরে আলোক রশ্মিগুচ্ছকে মিলিত রাখে।

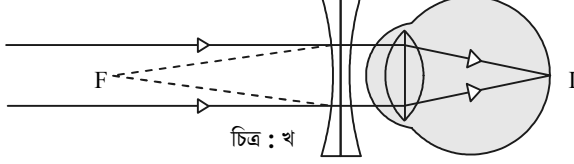
**গ** উদ্দীপকে হতে দেখা যায় মিনার ভাই অবতল লেন্সের চশমা ব্যবহার করে। অর্থাৎ মিনার ভাই হ্রস্বদৃষ্টি বা ক্ষীণদৃষ্টি ত্রুটিতে আক্রান্ত।

দূরের বস্তু হতে নির্গত আলোক রশ্মি তার চোখের মধ্যে দিয়ে প্রতিসরণের পর রেটিনার সামনে (I) বিন্দুতে প্রতিবিম্ব গঠন করে। ফলে সে বস্তু ঠিকমতো দেখতে পায় না। এ সমস্যা দূর করার জন্য সে অবতল লেন্স ব্যবহার করেন। কারণ এই লেন্সের অপসারী ক্রিয়া চোখের উত্তল লেন্সের অভিসারী বিপরীতে ক্রিয়া করে। ফলে বস্তু হতে নির্গত সমান্তরাল আলোক রশ্মি এই সাহায্যকারী অবতল লেন্সে L চিত্র- [চিত্র-খ] মধ্যে দিয়ে চোখে পড়ার সময় প্রয়োজন মতো অপসারিত হয়ে রেটিনা I এর উপর পড়ে। অপসারিত রশ্মিগুলোকে পিছনের দিকে বর্ধিত করলে এরা F বিন্দুতে মিলিত হয়। ফলে চোখ বস্তুটিতে F বিন্দুতে দেখ।

সুতরাং অবতল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব ত্রুটিপূর্ণ চোখের দূরবিন্দুর সমান হতে হবে।



চিত্র : ক



চিত্র : খ

ঘ মিনা তার চোখের যন্ত্র নিলে তার চোখের অবস্থা নানী বা ভাইয়ের মতো হবে না। এক্ষেত্রে তাকে নিম্নোক্ত উপায়ে চোখের যন্ত্র নিবে। চোখ ভালো রাখার জন্য সঠিক পুষ্টি গ্রহণ খুবই দরকার। এজন্য প্রথমে সঠিক খাবার নির্বাচন করতে হবে। ভিটামিন এ, সি ও ই সমৃদ্ধ খাবার; ফ্যাটি এসিড যুক্ত খাবার, জিংক সমৃদ্ধ খাবার, গাঢ় সবুজ শাকসবজি ও বিভিন্ন ফল চোখের জন্য খুবই ভালো। এ ধরনের খাবার চোখকে রোগমুক্ত রাখতে সহায়তা করে।



### প্রশ্নব্যাংক

#### উত্তর সংকেতসহ প্রশ্ন

প্রশ্ন ▶ ১২ চোখ মানবদেহের একটি গুরুত্বপূর্ণ অঙ্গ। চোখের ত্রুটির কারণে কারিমা ক্লাসে পিছনের বেঞ্চ থেকে ভালো দেখতে পায় না। তাকে বোর্ডের লিখা পড়তে সর্বদা সামনের বেঞ্চে বসতে হয়।

◀ শিখনফল-৬ ও ৮

- ক. আপতন কোণ কাকে বলে? ১  
খ. লেন্সের ক্ষমতা বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. কারিমা চোখের কোন ধরনের ত্রুটিতে আক্রান্ত ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের গুরুত্বপূর্ণ অঙ্গটি ভালো রাখার উপায় বিশ্লেষণ করো। ৪

#### ১২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক আপতিত রশ্মি ও আপতন বিন্দুর উপর মাধ্যম দ্বয়ের বিভেদ তলের অভিলম্বের মধ্যবর্তী কোণকে আপতন কোণ বলে।

খ লেন্সের আলোকরশ্মিকে অভিসারী বা অপসারী করার যে ক্ষমতা তাকেই লেন্সের ক্ষমতা বলে। একগুচ্ছ সমান্তরাল আলোকরশ্মিকে লেন্স অভিসারী বা অপসারী করতে পারে। লেন্সের ক্ষমতাকে 'D' দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

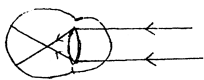


সুপার টিপস : প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্যে অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে-

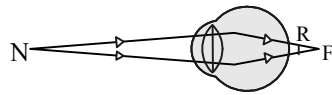
গ হ্রস্বদৃষ্টি ত্রুটির কারণ ব্যাখ্যা করো।

ঘ মানুষের চোখ ভালো রাখার উপায় বিশ্লেষণ করো।

#### প্রশ্ন ▶ ১৩



চিত্র ক



চিত্র খ

◀ শিখনফল-৬ ও ৭

- ক. হ্রস্বদৃষ্টি ত্রুটি কাকে বলে? ১  
খ. চোখের দীর্ঘদৃষ্টি কেন হয়? ২  
গ. চিত্র-ক কোন ত্রুটি নির্দেশ করে? চিত্র এঁকে ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. চিত্র-খ এ যে ধরনের ত্রুটি রয়েছে বলে মনে কর, তা সমাধান করা সম্ভব কি? তোমার মতামত বিশ্লেষণ করো। ৪

#### ১৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যখন চোখ কাছের বস্তু দেখতে পায় কিন্তু দূরের বস্তু দেখতে পায়না তখন তাকে হ্রস্বদৃষ্টি ত্রুটি বলে।

চোখের সঠিক যন্ত্রের জন্য সঠিক জীবনধারণ পদ্ধতি মেনে চলতে হবে। সারাদিন পরিশ্রমের পর শরীরের মতো চোখও ক্লান্ত হয়ে পড়ে। চোখকে পুনরায় সতেজ করতে সারারাত ঘুমের প্রয়োজন। তাই এই নির্ধারিত সময় ঘুম নিশ্চিত করতে হবে। এছাড়া গবেষণায় দেখা গেছে, ধূমপানও চোখের ক্ষতি করে। তাই ধূমপান থেকে বিরত থাকতে হবে। প্রখর রোদে বাইরে বেড়লে সাবধানতা হিসেবে 'সানগ্লাস' ব্যবহার করা জরুরি। এক্ষেত্রে অতিবেগুনি রশ্মি প্রতিহত করতে সক্ষম এমন সানগ্লাস ব্যবহার করতে হবে।

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

চোখের স্পষ্ট দর্শনের ন্যূনতম দূরত্ব থেকে কম বা বেশি দূরত্বে রেখে বই বা কিছু পড়লে চোখে চাপ পড়ে। তাই সঠিক দূরত্বে রেখে পড়তে হয়। অনেকক্ষণ ধরে কম্পিউটার ব্যবহার করলে চোখ ক্লান্ত হয়ে পড়ে। দীর্ঘক্ষণ কম্পিউটার ব্যবহারে চোখের ক্ষতি হয়। এই ক্ষতি থেকে চোখকে রক্ষা করতে নির্দিষ্ট দূরত্বে থেকে ও বিরতি দিয়ে কম্পিউটার ব্যবহার করা উচিত।

খ সাধারণত দুইটি কারণে চোখে দীর্ঘদৃষ্টি হয়। কারণ দুটি হলো-

- চোখের লেন্সের অভিসারী শক্তি হ্রাস পেলে।
- কোনো কারণে অক্ষিগোলকের ব্যসার্ধ হ্রাস পেলে।



সুপার টিপস : প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্যে অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে-

গ হ্রস্ব দৃষ্টি ত্রুটির কারণ ব্যাখ্যা করো।

ঘ দীর্ঘদৃষ্টি ত্রুটি দূর করার উপায় বিশ্লেষণ করো।

#### প্রশ্ন ▶ ১৪



$f = 200$  সে.মি.

চিত্র: অভিসারী লেন্স

◀ শিখনফল-৫, ৬ ও ৭

- ক. লেন্সের ক্ষমতার মান কোন প্রকৃতির হয়? ১  
খ. চোখের দীর্ঘদৃষ্টি কেন হয়? ২  
গ. উদ্দীপকের লেন্সটির ক্ষমতা নির্ণয় করো। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের লেন্সটি কোন ধরনের দৃষ্টি ত্রুটির জন্য ব্যবহার করা হয়? তার কারণ ও প্রতিকার বিশ্লেষণ করো। ৪

#### ১৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক লেন্সের ক্ষমতার মান ধনাত্মক ও ঋণাত্মক উভয়ই হয়।

খ স্পষ্ট দৃষ্টির ন্যূনতম দূরত্বে কোনো বস্তু বিনা শান্তিতে চোখে স্পষ্ট দেখা যায়। এ নির্দিষ্ট দূরত্ব থেকে কম বা বেশি দূরত্বে রেখে বই পড়লে চোখে চাপ পড়ে। তাই সঠিক দূরত্বে রেখে বই পড়তে হয়।



সুপার টিপস : প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্যে অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে-

গ কোনো লেন্সের ফোকাস দূরত্ব ২০০ সে.মি. হলে লেন্সটির ক্ষমতা কত হবে?

ঘ দীর্ঘদৃষ্টি ত্রুটির কারণ ও প্রতিকার বিশ্লেষণ করো।

**প্রশ্ন ▶ ১৫** রফিকের বাবা ইদানীং দূরের বস্তু ভালো দেখতে পান না এবং তার মা একটি ছাপাখানায় কাজ করেন। প্রায়ই তাকে রাতে কাজ করতে হয়। এতে তার খাবারের অনিয়ম হওয়ায় চোখে সমস্যা সহ অন্যান্য শারীরিক সমস্যা দেখা দেয়। দুজনেই ডাক্তারের শরণাপন্ন হলে ডাক্তার তাদের চোখে পরীক্ষা করে রফিকের বাবাকে চোখের ত্রুটি দূর করার জন্য চশমা দিলেন আর তার মাকে চোখ ভাল রাখার উপদেশসহ ব্যবস্থাপত্র দিলেন।

◀ শিখনফল-৬ ও ৮

- ক. অধিকাংশ লেন্স কীসের তৈরি? ১  
খ. উত্তল লেন্সকে স্থূলমধ্য লেন্স বলা হয় কেন? ২  
গ. রফিকের বাবার চোখের ত্রুটি ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. ডাক্তারের উপদেশ অনুযায়ী তার মায়ের চোখ ভালো রাখার উপায় বিশ্লেষণ করো। ৪

### ১৫ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** অধিকাংশ লেন্স কাচের তৈরি।

**খ** উত্তল লেন্সের মধ্যভাগ মোটা ও প্রান্ত সরু। তাই উত্তল লেন্সকে স্থূলমধ্য লেন্স বলা হয়।



**সুপার টিপস :** প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্যে অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—

**গ** হ্রস্বদৃষ্টি ত্রুটির কারণ ব্যাখ্যা করো।

**ঘ** মানুষের চোখ ভালো রাখার উপায় বিশ্লেষণ করো।

**প্রশ্ন ▶ ১৬** আনোয়ার হোসেন দূরের জিনিস দেখতে পায় না এজন্য প্রায়ই তাকে বিভিন্ন সমস্যার সম্মুখীন হতে হয়। সে ডাক্তারের নিকট যায়। ডাক্তার তাকে ২০ সে. মি. ফোকাস দূরত্ব বিশিষ্ট অবতল লেন্সের চশমা ব্যবহার করতে বলেন।

◀ শিখনফল-৭

- ক. উত্তল লেন্সের অপর নাম কী? ১  
খ. প্রতিসরণাঙ্ক বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. আনোয়ার হোসেনের লেন্সটির চিত্র এঁকে এর ফোকাস দূরত্ব দেখাও। ৩  
ঘ. উত্তল লেন্সের চশমা ব্যবহার করে আনোয়ার হোসেন কেমন দেখবে বলে তুমি মনে কর, ব্যাখ্যা করো। ৪

### ১৬ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** উত্তল লেন্সের অপর নাম অভিসারী লেন্স।

**খ** আলোক রশ্মি যখন এক স্বচ্ছ মাধ্যম থেকে অন্য স্বচ্ছ মাধ্যমে তীর্যকভাবে প্রবেশ করে তখন নির্দিষ্ট রং এর আলোর জন্য আপতন কোণের সাইন ও প্রতিসরণ কোণের সাইনের অনুপাত যে ধ্রুব সংখ্যা হয় তাকে প্রথম মাধ্যমের সাপেক্ষে দ্বিতীয় মাধ্যমের প্রতিসরণাঙ্ক বলে। বিভিন্ন রঙের জন্য এই প্রতিসরণাঙ্কের মাত্রা বিভিন্ন হয়।



**সুপার টিপস :** প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্যে অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—

**গ** অবতল লেন্সের ফোকাস দূরত্বের চিত্র অঙ্কন করো।

**ঘ** হ্রস্বদৃষ্টি ত্রুটিতে উত্তল লেন্স ব্যবহারের সঠিকতা ব্যাখ্যা করো।

### ▶ অনুশীলনের জন্য আরও প্রশ্ন

**প্রশ্ন ▶ ১৭** শুব এবং রফিক ফ্যামিলি ওয়ার্ল্ডে শপিং করতে গিয়ে তাদের পছন্দমত দুইটি শার্ট নিয়ে চেঞ্জরুমে গেল। শুব শার্টটি পরিধান করে দর্পণের সামনে দাঁড়ালে সে নিজেকে দেখার পাশাপাশি রফিককেও দেখতে পেল। সে দর্পণে লক্ষ্য করল রফিকের হাত ঘড়িটি বামদিকে থাকলেও দর্পণে তা ডানদিকে দেখাচ্ছে।

◀ শিখনফল-১ ও ৩

- ক. অবতল লেন্স কী? ১  
খ. বায়ু হতে কাচ মাধ্যমে আলো তীর্যকভাবে প্রবেশ করলে দিক পরিবর্তন করে কেন? ২  
গ. উদ্দীপকের আলোকে চোখের ক্রিয়া বর্ণনা করো। ৩  
ঘ. চেঞ্জরুমের দর্পণ এবং চোখের মধ্যে তুলনামূলক আলোচনা করো। ৪

**প্রশ্ন ▶ ১৮** জাহানারা বেগম ডাক্তারের পরামর্শ অনুযায়ী চশমার দোকান থেকে নিজের জন্য +2D ক্ষমতার এবং মেয়ের জন্য -5D ক্ষমতার দুটি লেন্স কিনেন। তবে তার মেয়ে তারপরও কিছুটা বাপসা দেখে।

◀ শিখনফল-২ ও ৩

- ক. উত্তল লেন্সের ক্ষমতার মানের প্রকৃতি কী? ১  
খ. চোখ ত্রুটিমুক্ত রাখার দুইটি উপায় লিখ। ২  
গ. জাহানারা বেগমের লেন্সটি এঁকে তাতে আলোর প্রতিসরণ রশ্মি চিত্রের মাধ্যমে দেখাও। ৩  
ঘ. জাহানারা বেগমের মেয়ে লেন্স ব্যবহারের পরও বাপসা দেখার কারণ বিশ্লেষণ করো। ৪

**প্রশ্ন ▶ ১৯** নাহিদা একদিন খেয়াল করল যে সে খবরের কাগজ পড়ার সময় একটি নির্দিষ্ট দূরত্বের ভিতরে রেখে পড়লে পড়তে বেশ কষ্ট হয় এবং অনেকক্ষণ ধরে পড়লে চোখ ব্যথা হয়। নাহিদা যেহেতু স্বাভাবিক দৃষ্টিশক্তিসম্পন্ন, সে চিন্তা করতে লাগলো কেন এই ঘটনা ঘটে? তবে সে এটাও দেখলো যে সে অনেক দূরের লক্ষ্যবস্তু পরিষ্কার দেখতে পায়, আবার আলোর তীব্রতা এবং রঙের পার্থক্যও সে সহজে বুঝতে পারে।

◀ শিখনফল-৩ ও ৪

- ক. স্বাভাবিক চোখের দূর বিন্দু কত? ১  
খ. “নাহিদা যেহেতু স্বাভাবিক দৃষ্টিশক্তিসম্পন্ন সে চিন্তা করতে লাগলো কেন এই ঘটনা ঘটে?” নাহিদার এই প্রশ্নের জবাব দাও ও ব্যাখ্যা করো। ২  
গ. নাহিদা তার চোখের সাহায্যে লক্ষ্যবস্তু কীভাবে স্পষ্ট দেখতে পায় তা ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. “আলোর তীব্রতা এবং রঙের পার্থক্যও সে সহজে বুঝতে পারে।” কীভাবে এটি সম্ভব হয় তা ব্যাখ্যা করো। ৪

**প্রশ্ন ▶ ২০** চোখ অতি গুরুত্বপূর্ণ একটি অঙ্গ। যখন কোনো চোখ দূরের বস্তু দেখে কিন্তু কাছের বস্তু দেখে না তখন তাকে দীর্ঘ দৃষ্টি ত্রুটি বলে। বয়স্কদের চোখে এই ত্রুটি দেখা যায়। তবে বিভিন্ন উপায়ে এই চোখকে ভালো রাখা যায়।

◀ শিখনফল-৬ ও ৮

- ক. লেন্স তৈরির তিনটি উপাদানের নাম লিখ। ১  
খ. অবতল লেন্সের দুইটি বৈশিষ্ট্য লিখ। ২  
গ. উদ্দীপকে বয়স্কদের ত্রুটির কারণ বর্ণনা করো। ৩  
ঘ. “সঠিক পুষ্টি গ্রহণ ও জীবন ধারণ পন্থতি”—উদ্দীপকের অঙ্গটি ভালো রাখার একমাত্র উপায়-মতামত দাও। ৪

**প্রশ্ন ▶ ২১** সম্পা ইদানীং ক্লাসে ব্লাকবোর্ডে শিক্ষকের লেখা স্পষ্ট দেখতে পারে না। তার বাবা তাকে ডাক্তার দেখাল। ডাক্তার তার মেয়েকে এক ধরনের লেন্স ব্যবহার করতে বললেন এবং চোখ ভাল রাখার জন্য বেশ কিছু পরামর্শ দিলেন।

◀ শিখনফল-৬ ও ৮

- ক. কোন দুটি ত্রুটিকে চোখের দৃষ্টির প্রধান ত্রুটি বলা হয়? ১  
খ. স্পষ্ট দৃষ্টির ন্যূনতম দূরত্ব বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. সম্পার চোখের কোন ধরনের ত্রুটি রয়েছে বলে তুমি মনে করো? ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. ডাক্তার সাহেব চোখ ভালো রাখার ব্যাপারে যে পরামর্শগুলো দিয়েছিলেন তা কী কী হতে পারে বলে তুমি মনে করো? ৪





## নিজেকে যাচাই করি

### সেট-১

### বিজ্ঞান

বিষয় কোড :

১	২	৭
---	---	---

মান-৩০

সময়: ৩০ মিনিট

### সৃজনশীল বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

১. স্বাভাবিক চোখের স্পষ্ট দর্শনের ন্যূনতম দূরত্ব কত?

- K ১৫ সে.মি. L ১৫.৫ মি.মি  
M ২৫ সে.মি N ২৫ মি.মি

২. রত ও কোণ নামের স্নায়ু তত্ত্ব দ্বারা চোখের কোন অংশ গঠিত হয়?

- K কর্ণিয়া L রেটিনা  
M চক্ষু লেন্স N চোখের মণি

৩. চোখের হ্রস্ব দৃষ্টি সৃষ্টি হয়—

- i. লেন্সের অভিসারী ক্ষমতা বৃদ্ধি পেলে  
ii. অক্ষি গোলকের ব্যাসার্ধ কমে গেলে  
iii. অক্ষি গোলকের ব্যাসার্ধ বৃদ্ধি পেলে

- নিচের কোনটি সঠিক?  
K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii

উদ্দীপক থেকে ৪ ও ৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

বিলবোর্ডের লেখা হিউবার্ট স্পষ্ট দেখতে পায় না। এলেঞ্জ বইয়ের ছোট লেখাগুলো পড়তে পারে না।

৪. এ্যালেঞ্জ এর চোখের ত্রুটির নাম কী?

- K হ্রস্ব দৃষ্টি L দীর্ঘ দৃষ্টি  
M সংক্রমণ N বিঘম দৃষ্টি

৫. চশমা হিসেবে হিউবার্টের কোন লেন্স ব্যবহার করা উচিত?

- K উত্তলাবতল লেন্স L উত্তল লেন্স  
M অবতল লেন্স N অবতলোত্তল লেন্স

৬. ন্যূনতম + 2d ক্ষমতা সম্পন্ন একটি লেন্স ব্যবহার করেন। লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব কত?

- K ১ মি. L ০.৫ মি.  
M ০.২৫ মি. N ২ মি.

৭. একজন স্বাভাবিক বয়স্ক লোকের দৃষ্টির ন্যূনতম দূরত্ব কত?

- K ১৫ সে.মি. L ২০ সে.মি.  
M ২৫ সে.মি. N ৩০ সে.মি.

৮. লেন্সের ক্ষমতার এস. আই একক কী?

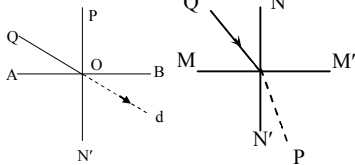
- K ডাই অস্টার L মায়োপিয়া  
M রেডিয়ান/সি. মি. N রেডিয়ান/মিটার

৯. চোখের দীর্ঘ দৃষ্টির কারণ—

- i. লেন্সের অভিসারী ক্ষমতা হ্রাস  
ii. লেন্সের ফোকাস দূরত্ব বৃদ্ধি  
iii. গোলকের ব্যাসার্ধ হ্রাস

- নিচের কোনটি সঠিক?  
K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii

১০.



উপরের চিত্রে আলোর গতিপথ ভিন্ন হওয়ার কারণ—

- i. মাধ্যম দুটির ঘনত্বের ভিন্নতা  
ii. বিভেদতলে আলোকরশ্মির তির্যকভাবে আপত্যন  
iii. আলোর তীব্রতার ভিন্নতা

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L ii ও iii  
M i ও iii N i, ii ও iii

১১. লেন্স তৈরি করা হয়—

- i. কাচ দ্বারা ii. কোয়ার্টজ দ্বারা  
iii. প্লাস্টিক দ্বারা

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii

১২. উত্তল লেন্সের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য হলো—

- i. এটির ক্ষমতা ধনাত্মক  
ii. লেন্সের মধ্যভাগ সরু এবং প্রান্ত মোটা  
iii. সমান্তরাল রশ্মি গুচ্ছকে একটি বিন্দুতে মিলিত করে

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii

১৩. গাড়ি লেন্স পরিবর্তন করার পূর্বে তিনটি দর্পণের

দিকে খেয়াল রাখতে হয় যাতে—

- i. পিছনের গাড়ির অবস্থান বুঝা যায়  
ii. সামনের গাড়ির অবস্থান বুঝা যায়  
iii. পাশের গাড়ির অবস্থান বুঝা যায়

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L ii ও iii  
M i ও iii N i, ii ও iii

১৪. কোনটি রঙের অনুভূতি ও রঙের পার্থক্য বুঝিয়ে দেয়?

- K কোণ L রেটিনা  
M রত N অ্যাকুয়াস হিউমার

১৫. চোখের অক্ষিগোলকের ব্যাসার্ধ হ্রাস পেলে কোন ত্রুটির সৃষ্টি হয়?

- K বিষম দৃষ্টি L হ্রস্ব দৃষ্টি  
M দূর দৃষ্টি N বার্ধক্য দৃষ্টি

১৬. লেন্সের বক্রতার কেন্দ্র কয়টি?

- K ১টি L ২টি  
M ৩টি N ৪টি

১৭. উত্তল লেন্সের আলোক কেন্দ্র কয়টি?

- K ১টি L ২টি  
M ৩টি N ৪টি

১৮. উত্তল ও অবতল লেন্সের ক্ষমতা তার ফোকাস দূরত্বের কীরূপ?

- K সমান L সমানুপাতিক  
M ব্যস্তানুপাতিক N দ্বিগুণ

১৯. ২০ cm ফোকাস দূরত্ব সম্পন্ন একটি উত্তল লেন্সের ক্ষমতা কত?

- K -৫d L -০.৫d  
M ০.৫d N ৫d

২০. +5d ক্ষমতাসম্পন্ন লেন্সের ফোকাস দূরত্ব কত?

- K 0.05m L 5m  
M 0.2m N 0.2cm

২১. লেন্সের ক্ষমতার একক—

- i. ডায়স্টার  
ii. রেডিয়ান/সেকেন্ড  
iii. রেডিয়ান/মিটার

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii

২২. লেন্সের ক্ষমতা—

- i. ধনাত্মক হতে পারে ii. ঋণাত্মক হতে পারে  
iii. নিরপেক্ষ হতে পারে

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L ii ও iii  
M i ও iii N i, ii ও iii

২৩. আলোর তীব্রতার সামান্য হ্রাস বৃদ্ধি বুঝিয়ে দেয় কোনটি?

- K কোণ L রেটিনা  
M রত N অ্যাকুয়াস হিউমার

২৪. কোনো বস্তু হতে আলো চোখে পড়লে লেন্স দ্বারা কী হয়?

- K প্রতিফলিত L প্রতিসরিত  
M আপতিত N উল্টে যায়

২৫. ক্ষীণ দৃষ্টিসম্পন্ন লোকের অসুবিধা কোনটি?

- K দূরের জিনিস স্পষ্ট দেখতে পায় না  
L কাছের জিনিস স্পষ্ট দেখতে পায় না  
M দূরের কিংবা কাছের কোন জিনিসই স্পষ্ট দেখতে পায় না  
N একটি লক্ষ্যবস্তুকে দুটি মনে করে

২৬. হাইপারমেট্রোপিয়া কী?

- K এক প্রকার চোখের ত্রুটি  
L শ্রবণ শক্তিজনিত ত্রুটি  
M রাতকানা রোগের প্রতিশব্দ  
N উচ্চরক্তচাপ

২৭. স্বাভাবিক দৃষ্টিশক্তি—

- i. নিকটবিন্দু ০.২৫m  
ii. দূরবিন্দু অসীম ০.২৫m  
iii. দূরবিন্দু ০.২৫m সে. মি

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii

নিচের অনুচ্ছেদের আলোকে ২৮ ও ২৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

রফিক তার চশমার দোকানে বিভিন্ন ধরনের লেন্স নিয়ে কাজ করেন। একজন গ্রাহক তাকে -2D ক্ষমতার লেন্স তৈরির জন্য অর্ডার দিলেন।

২৮. উল্লিখিত লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব কত?

- K ২০ সে.মি. L ৫০ সে.মি.  
M ১ মিটার N ২ মিটার

২৯. গ্রাহকের অর্ডার করা লেন্সটি—

- i. অপসারী লেন্স ii. অবতল লেন্স  
iii. অভিসারী লেন্স

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii

৩০. চোখের ক্ষতি করে—

- i. ধূমপান  
ii. অতিবেগুনি রশ্মি  
iii. ভিটামিন-ই সমৃদ্ধ খাবার

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii

## বিজ্ঞান

বিষয় কোড :

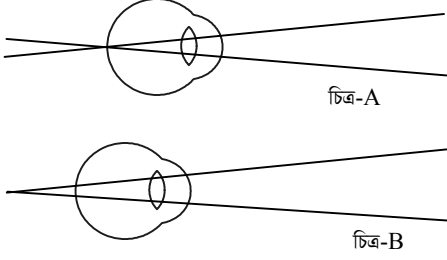
১	২	৭
---	---	---

মান-৭০

সময়: ২ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

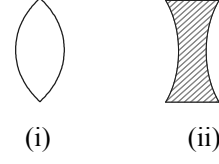
## সৃজনশীল রচনামূলক প্রশ্ন

১.▶



- ক. বক্রতার কেন্দ্র কী? ১  
খ. আমরা কীভাবে দেখতে পাই? ২  
গ. চিত্র A এ প্রদর্শিত চোখের ত্রুটি ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. চিত্র B এ প্রদর্শিত চোখের ত্রুটি প্রতিকারের উপায় বিশ্লেষণ করো। ৪
- ২.▶ শিক্ষক ব্ল্যাকবোর্ডে কিছু তথ্য লিখে সবাইকে বোর্ড থেকে খাতায় লিখতে বললেন। সাবিনা তখন বোর্ড থেকে না লিখে পাশের সহপাঠির খাতা দেখে লিখছিল। শিক্ষক তখন সাবিনাকে অন্যের খাতা দেখে লেখার কারণ জিজ্ঞেস করলেন। সাবিনা বলল, সে বোর্ডের লেখা কিছুই দেখতে পারছে না। শিক্ষক সাবিনাকে ডাক্তার দেখানোর পরামর্শ দিলেন।
- ক. ফোকাস দূরত্ব কী? ১  
খ. পাহাড়ি রাস্তায় ড্রাইভিং করা বিপজ্জনক কেন? ২  
গ. সাবিনার সমস্যার কারণ ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. কীভাবে সাবিনার চোখের সমস্যা সমাধান করা যায় বিশ্লেষণ করো। ৪
- ৩.▶ মনি হঠাৎ একদিন বইয়ের লেখা বাপসা দেখছে, অথচ বইয়ের ও তার চোখের দূরত্ব (২৫-৩০) সে.মি.। এই কারণে তার বাবা তাকে ডাক্তারের কাছে নিয়ে গেলেন এবং ডাক্তার পরীক্ষা নিরীক্ষা করে তাকে উত্তল লেন্সের চশমা ব্যবহার করতে বলেন এবং কম বয়স হতেই চোখ ভাল রাখার জন্য তাঁদের পরামর্শ দিলেন।
- ক. রেটিনা কী? ১  
খ. নিরাপদ ড্রাইভিং-এ দর্পণের ভূমিকা কী? ২  
গ. ডাক্তার মনিকে উত্তল লেন্সের চশমা ব্যবহার করতে বললেন কেন? চিত্রসহ ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. ডাক্তার মনি ও তার বাবাকে কিসের জন্য এবং কী ধরনের পরামর্শ দিলেন- বিশ্লেষণ করো। ৪
- ৪.▶ মহসিন পিছনের বেঞ্চ থেকে বোর্ডের লেখা ঠিকমত পড়তে পারে না। অন্যদিকে তার দাদী কাছের বস্তু স্পষ্ট দেখতে পান না। ডাক্তার মহসিনকে -2.5D এবং তার দাদীকে +2.5D চশমা ব্যবহারের পরামর্শ দিলেন।
- ক. দর্পণ কাকে বলে? ১  
খ. স্পষ্ট দর্শনের নিকটতম দূরত্ব ২৫ সে.মি.-কথাটি বুঝিয়ে লিখ। ২  
গ. মহসিন ও তার দাদীর চোখের সমস্যার কারণগুলো ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. দু'জনকে দুই ধরনের চশমা ব্যবহারের পরামর্শ দেওয়ার যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ করো। ৪
- ৫.▶ ১২ বছরের মিনার দৃষ্টি শক্তি স্বাভাবিক। তার চশমা পরার খুব শখ হলো। তাই সে তার নানীর 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 ক্ষমতা +1D বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. মিনার ভাইয়ের চশমা ব্যবহারের কারণ চিত্রসহ ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. মিনাকে কী পন্থা অবলম্বন করলে তার চোখের অবস্থা নানী বা ভাইয়ের মতো হবে না? ব্যাখ্যা করো। ৪

৬.▶



- ক. X-Ray কী? ১  
খ. অন্ধকার ও তীব্র আলোর অনুভূতি চোখ কীভাবে বুঝতে পারে? ২  
গ. (i) নং লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব 20cm হলে ঐ লেন্সের ক্ষমতা নির্ণয় করো। ৩  
ঘ. ক্ষীণদৃষ্টি দূরীকরণের ক্ষেত্রে তুমি চিত্রের কোন লেন্স ব্যবহার করবে চিত্রসহ বিশ্লেষণ করো। ৪
- ৭.▶ নবীন পাহাড়ি বাঁকে বড় বড় আয়না লাগানো দেখতে পেল। সজীব গাড়ির দুই পাশের আয়না কেন লাগানো তা বুঝতে পারে না।
- ক. রেটিনা কী? ১  
খ. চোখের দূরবিন্দু বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. পানিতে কোন লাঠি ডুবালে বাঁকা দেখা যায় কেন? ৩  
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত গাড়ির দুই পাশে লাগানো বস্তু নিরাপদ ড্রাইভিংয়ের জন্য প্রয়োজন-বিশ্লেষণ করো। ৪
- ৮.▶ রহিম পানিপূর্ণ কাপে এক টাকার একটি মুদ্রা ফেলল। মুদ্রাটি কিছুটা উপরে উঠে এসেছে বলে মনে হয়। উক্ত ঘটনাটি আলোর প্রতিসরণের সাহায্যে ব্যাখ্যা করা যায়। দৈনন্দিন জীবনের অনেক ঘটনাই প্রতিসরণের সাথে জড়িত।
- ক. আলোর প্রতিসরণের প্রথম সূত্রটি কী? ১  
খ. আলোর প্রতিসরাঙ্ক বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ঘটনার কারণ ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. রহিমের সড়কী দিয়ে মাছ ধরার ক্ষেত্রে উদ্দীপকে বর্ণিত অভিজ্ঞতা কীভাবে কাজে লাগতে পারে? বিশ্লেষণ করো। ৪
- ৯.▶ কামরুলের বেশ কিছুদিন ধরে ব্ল্যাকবোর্ডের লেখা ও বই পড়তে অসুবিধা হচ্ছিল। একদিন সে দাদার +2D ক্ষমতা সম্পন্ন চশমা পরে বই পড়ার চেষ্টা করল কিন্তু তারপরও সে স্পষ্ট দেখতে পেল না। পরে ডাক্তারের শরণাপন্ন হলে ডাক্তার তার রোগ শনাক্ত করে সমস্যার সমাধান করলেন।
- ক. লেন্সে আলো কয়বার প্রতিসরিত হয়? ১  
খ. অ্যাকুয়াস হিউমার ও ভিট্রিয়াস হিউমার কী ব্যাখ্যা করো। ২  
গ. দাদার চশমা ব্যবহার করার পরও কামরুলের দেখতে সমস্যা হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. ডাক্তার কামরুলের সমস্যা শনাক্ত করে কীভাবে সমাধান করলেন তা বিশ্লেষণ করো। ৪
- ১০.▶ সবুজ এবং রুবেল দুই ভাই তারা একই স্কুলে নবম ও দশম শ্রেণীতে পড়ে। সবুজ কম্পিউটার বেশি ব্যবহার করে বলে মাঝে মাঝে সে চোখে ভালো দেখতে পায় না। তাই সে বইকে অনেক কাছে এনে পড়ে এবং রুবেল বই হাতে নিয়ে খানিকটা দূরে রেখে পড়তে পছন্দ করে।
- ক. লেন্সের প্রধান অক্ষ কী? ১  
খ. চোখের দৃষ্টির ত্রুটি বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. রুবেলের চোখের ত্রুটি কীভাবে দূর করা যায় চিত্রসহ ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. সবুজ এবং রুবেলের চোখের ত্রুটি তুলনামূলক আলোচনা করো। ৪
- ১১.▶ ইয়াসমিন কাছের জিনিস স্পষ্ট দেখতে পেলেও কিছুদিন ধরেই সে খেয়াল করল যে ক্লাসরুমে ব্ল্যাকবোর্ড থেকে দূরে থাকলে সে লেখাগুলো পরিষ্কার করে বুঝতে পারে না। ডাক্তার তার এই সমস্যা সমাধানের জন্য 50cm ফোকাস দূরত্বের লেন্স চশমায় ব্যবহারের পরামর্শ দিলেন।
- ক. চোখের লেন্স কী? ১  
খ. দর্পণের দুইটি বিশেষ ব্যবহার লিখ। ২  
গ. ইয়াসমিনের চোখের ত্রুটির কারণ ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. ইয়াসমিনের চোখের ত্রুটি কীভাবে দূর করা যায় চিত্রসহ ব্যাখ্যা করো। ৪

## সৃজনশীল বহুনির্বাচনি

## মডেল প্রশ্নপত্রের উত্তর

১	M	২	L	৩	L	৪	L	৫	M	৬	L	৭	M	৮	N	৯	N	১০	K	১১	N	১২	L	১৩	M	১৪	K	১৫	M
১৬	L	১৭	K	১৮	M	১৯	N	২০	M	২১	L	২২	K	২৩	M	২৪	L	২৫	K	২৬	K	২৭	K	২৮	L	২৯	K	৩০	K

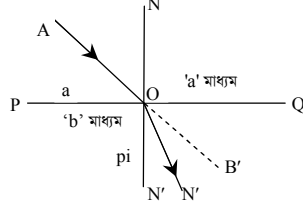
সেট-২  
বিজ্ঞান

সৃজনশীল বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

সময়: ৩০ মিনিট

- একজন শিশুর স্পষ্ট সৃষ্টির ন্যূনতম দূরত্ব কত?  
K ৫ সে. মি. L ১০ সে. মি.  
M ১৫ সে. মি. N ২৫ সে. মি.
  - উত্তল লেন্সের ক্ষমতা হবে—  
K ধনাত্মক L ঋনাত্মক  
M দুটোই N কোনটাই নয়
  - অবতল লেন্স আলোকে কী করে?  
K প্রতিফলিত L আপতিত  
M অপবর্তিত N অপসারিত
  - স্বাভাবিক চোখের স্পষ্ট দর্শনের ন্যূনতম দূরত্ব কত?  
K ১৫ সে.মি. L ১৫.৫ মি.মি.  
M ২৫ সে.মি. N ২৫ মি.মি.
  - কোন লেন্স একগুচ্ছ আলোক রশ্মিকে একটি বিন্দুতে মিলিত করে?  
K অবতল লেন্স L অপসারী লেন্স  
M উত্তল লেন্স N উভাবতল লেন্স
  - রড ও কোণ নামের স্নায়ু তন্তু দ্বারা চোখের কোন অংশ গঠিত হয়?  
K কর্ণিয়া L রেটিনা  
M চক্ষু লেন্স N চোখের মণি
  - চোখের হ্রস্ব দৃষ্টি সৃষ্টি হয়—  
i. লেন্সের অভিসারী ক্ষমতা বৃদ্ধি পেলে  
ii. অক্ষি গোলকের ব্যাসার্ধ কমে গেলে  
iii. অক্ষি গোলকের ব্যাসার্ধ বৃদ্ধি পেলে  
নিচের কোনটি সঠিক?  
K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii
  - বায়ু থেকে কাঁচে প্রতিসরণকালে আপতন কোণ 60° ও প্রতিসরণ কোণ 35° হলে বায়ু সাপেক্ষে কাঁচের প্রতিসরাঙ্ক কত?  
K 1.33 L 1.4  
M 1.5 N 1.67
- উদ্দীপক থেকে ৯ ও ১০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:  
বিলবোর্ডের লেখা হিউবার্ট স্পষ্ট দেখতে পায় না। এলেঞ্জ বইয়ের ছোট লেখাগুলো পড়তে পারে না।
- এ্যালেঞ্জ এর চোখের ত্রুটির নাম কী?  
K হ্রস্ব দৃষ্টি L দীর্ঘ দৃষ্টি  
M সংক্রমণ N বিঘম দৃষ্টি
  - চশমা হিসেবে হিউবার্টের কোন লেন্স ব্যবহার করা উচিত?  
K উত্তলাবতল লেন্স  
L উত্তল লেন্স  
M অবতল লেন্স  
N অবতলোত্তল লেন্স
  - নান্দিদ + 2d ক্ষমতা সম্পন্ন একটি লেন্স ব্যবহার করেন। লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব কত?  
K ১ মি. L ০.৫ মি.  
M ০.২৫ মি. N ২ মি.
  - লেন্সের ক্ষমতার প্রচলিত একক হলো—  
K ওয়াট L ডাইঅপ্টার  
M জুল N কিলোওয়াট ঘণ্টা
  - ক্ষীণ দৃষ্টি সম্পন্ন লোকের চশমার কোন লেন্স ব্যবহার করা হয়?  
K উত্তল L সমতল  
M অবতল N সমতলাবতল

তথ্য থেকে ১৪ ও ১৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



১৪. প্রতিসরণ কোণ কোনটি?

- K  $\angle AON$  L  $\angle NOQ$   
M  $\angle A'OB$  N  $\angle A'ON'$

১৫. চিত্রে—

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

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii

১৬. একজন স্বাভাবিক বয়স্ক লোকের দৃষ্টির ন্যূনতম দূরত্ব কত?

- K ১৫ সে.মি. L ২০ সে.মি.  
M ২৫ সে.মি. N ৩০ সে.মি.

১৭. লেন্সের ক্ষমতার এস. আই একক কী?

- K ডাই অপ্টার  
L মায়োপিয়া  
M রেডিয়ান/সি. মি.  
N রেডিয়ান/মিটার

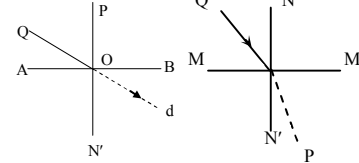
১৮. চোখের দীর্ঘ দৃষ্টির কারণ—

- লেন্সের অভিসারী ক্ষমতা হ্রাস
- লেন্সের ফোকাস দূরত্ব বৃদ্ধি
- গোলকের ব্যাসার্ধ হ্রাস

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii

১৯.



উপরের চিত্রে আলোর গতিপথ ভিন্ন হওয়ার কারণ—

- মাধ্যম দুটির ঘনত্বের ভিন্নতা
- বিভেদতলে আলোকরশ্মির তির্যকভাবে আপতন
- আলোর তীব্রতার ভিন্নতা

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L ii ও iii  
M i ও iii N i, ii ও iii

২০. লেন্স তৈরি করা হয়—

- কাচ দ্বারা
- কোয়াটজ দ্বারা
- প্লাস্টিক দ্বারা

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii

বিষয় কোড :

১	২	৭
---	---	---

মান-৩০

২১. উত্তল লেন্সের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য হলো—

- এটির ক্ষমতা ধনাত্মক
  - লেন্সের মধ্যভাগ সরু এবং প্রান্ত মোটা
  - সমান্তরাল রশ্মি গুচ্ছকে একটি বিন্দুতে মিলিত করে
- নিচের কোনটি সঠিক?  
K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii

নিচের তথ্যের আলোকে ২২ এবং ২৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

একটি লেন্সের ক্ষমতা -2D।

২২. লেন্সটি—

- উত্তল
- অবতল
- অপসারী

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii

২৩. লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব কত?

- K ০.৫ মি. L -০.৫ মি.  
M ০.৫ সে.মি. N -০.৫ সে.মি.

২৪. দর্পণের বিশেষ ব্যবহার কোনটি?

- K চশমায়  
L নিরাপদ ড্রাইভিং এ  
M দূরবীক্ষণ  
N সাবমেরিনে সৌরশক্তি ব্যবহারে

২৫. নিরাপদ ড্রাইভিং এর অন্যতম শর্ত কী?

- K আশপাশে খেয়াল রাখা  
L সামনে তাকানো  
M পিছনে তাকানো  
N চোখ বন্ধ করে রাখা

২৬. গাড়ি লেন পরিবর্তন করার পূর্বে তিনটি দর্পণের দিকে খেয়াল রাখতে হয় যাতে—

- পিছনের গাড়ির অবস্থান বুঝা যায়
- সামনের গাড়ির অবস্থান বুঝা যায়
- পাশের গাড়ির অবস্থান বুঝা যায়

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও iii L ii ও iii  
M i ও ii N i, ii ও iii

২৭. কোনটি রঙের অনুভূতি ও রঙের পার্থক্য বুঝিয়ে দেয়?

- K কোণ L রেটিনা  
M রড N অ্যাকুয়াস হিউমার

২৮. রড ও কোণ কোষসমূহ আলো গ্রহণ করে তাকে কিসে পরিণত করে?

- K যান্ত্রিক শক্তিতে  
L বিদ্যুতে  
M তড়িৎ প্রেরণায়  
N প্রতিবিম্বে

২৯. লেন্সের প্রধান ফোকাস?

- K ১টি L ২টি  
M ৩টি N ৪টি

৩০. চোখের অক্ষিগোলকের ব্যাসার্ধ হ্রাস পেলে কোন ত্রুটির সৃষ্টি হয়?

- K বিঘম দৃষ্টি L হ্রস্ব দৃষ্টি  
M দূর দৃষ্টি N বার্ধক্য দৃষ্টি

## বিজ্ঞান

বিষয় কোড :

১ ২ ৭

সময়: ২ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

সৃজনশীল রচনামূলক প্রশ্ন

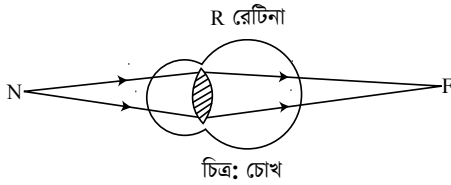
মান-৭০

১.▶



চিত্র : উত্তল লেন্স

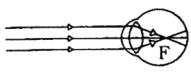
- ক. আলো কী? ১
- খ. কোন লেন্সের ক্ষমতা  $-2D$  বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. উদ্দীপকের লেন্সটির গঠন ও কাজ চিত্রসহ ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. কোন ধরনের দৃষ্টিত্রুটিতে এই লেন্স ব্যবহার করা হয়? উক্ত ত্রুটির কারণ চিত্রসহ বিশ্লেষণ করো। ৪
- ২.▶ তালেব হোসেন দূরের জিনিস স্পষ্ট দেখতে পায় না। এজন্য তাকে প্রায়ই নানা সমস্যায় পড়তে হয়। সে ডাক্তারের কাছে যায়। ডাক্তার তাকে  $20\text{ cm}$  ফোকাস দূরত্ববিশিষ্ট অবতল লেন্সের চশমা ব্যবহার করতে বলেন।
- ক. চোখের দূর বিন্দু কোথায় অবস্থিত? ১
- খ. প্রতিসরণাঙ্ক বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. তালেব হোসেনের লেন্সটির চিত্র ঐক্কে ফোকাস দূরত্ব দেখাও। ৩
- ঘ. উত্তল লেন্সের চশমা ব্যবহার করে তালেব হোসেন কেমন দেখবে বলে তুমি মনে করো? ৪
- ৩.▶ সাদিয়া শ্রেণিকক্ষে বোর্ডের লেখা স্পষ্ট দেখতে পারে না। ডাক্তার এর পরামর্শ নিতে গেলে ডাক্তার  $-2.5D$  ক্ষমতার লেন্স ব্যবহার করতে বলেন।
- ক. স্পষ্ট দর্শনের ন্যূনতম দূরত্ব কত? ১
- খ. হ্রস্ব দৃষ্টি ত্রুটি বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. সাদিয়া লেন্সটি ব্যবহার করে কীভাবে বোর্ড দেখতে পাবে? রশ্মি চিত্র ঐক্কে ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. সাদিয়াকে ঋণাত্মক ক্ষমতার লেন্স ব্যবহারের পরামর্শ দেওয়ার যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ করো। ৪
- ৪.▶



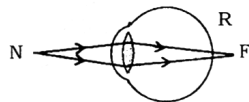
চিত্র: চোখ

- ক. লেন্স কাকে বলে? ১
- খ. লেন্সের ফোকাস দূরত্ব বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. উপর্যুক্ত চোখের ত্রুটির কারণ কী হতে পারে বলে মনে করো? ৩
- ঘ. উদ্দীপকের চোখের ত্রুটি হতে রক্ষার উপায় কী তা চিত্রসহ উপস্থাপন করো। ৪

৫.▶



চিত্র-X



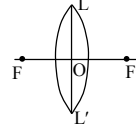
চিত্র-Y

- ক. Diopter কী? ১
- খ. আলোর প্রতিসরণের সূত্র লিখ। ২
- গ. চিত্র 'X' এ কোন ধরনের ত্রুটি পরিলক্ষিত হয় তা প্রতিকারসহ ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. চিত্র 'X' প্রদত্ত ত্রুটি সত্ত্বেও যদি চিত্র 'Y' প্রদত্ত ত্রুটি সম্পন্ন লেন্স ব্যবহার করে তাহলে কী সমস্যা হত তা বিশ্লেষণ করো। ৪

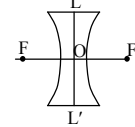
৬.▶ মহসিন পাহাড়ি বাকৈ বড় বড় আয়না লাগানো দেখতে পেল। রিপন গাড়ির দুই পাশের আয়না কেন লাগানো তা বুঝতে পারে না।

- ক. স্বাভাবিক চোখে স্পষ্ট দৃষ্টির ন্যূনতম দূরত্ব কত? ১
- খ. আলোর প্রতিসরণ বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. মহসিনের দেখা আয়নাটি ব্যবহারের কারণ কী? ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত গাড়ির দুই পাশে লাগানো বস্তু নিরাপদ ড্রাইভিংয়ের জন্য প্রয়োজন বিশ্লেষণ করো। ৪
- ৭.▶ আরিফ কম্পিউটার গেম খেলতে খুব পছন্দ করে। কিছু দিন পর সে খেয়াল করল সে কম্পিউটারের পর্দার দৃশ্যগুলো স্পষ্ট দেখতে পাচ্ছে না যদিও দূরের বস্তু দেখতে কোনো সমস্যা হয় না। ডাক্তারের কাছে বিষয়টি বললে ডাক্তার তাকে উত্তল লেন্সের তৈরি চশমা ব্যবহারের পরামর্শ দিলেন।
- ক. চোখের দৃষ্টির ত্রুটি কয় ধরনের? ১
- খ. প্রতিসরণের দ্বিতীয় সূত্রটি ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. আরিফের চোখের ত্রুটির কারণ— ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. ডাক্তারের পরামর্শটি কতটুকু যথার্থ রশ্মিচিত্রের মাধ্যমে বিশ্লেষণ করো। ৪

৮.▶



চিত্র- P



চিত্র- Q

- ক. একটি শিশুর স্পষ্ট দর্শনের ন্যূনতম দূরত্ব কত? ১
- খ. নিরাপদ ড্রাইভিং-এ গাড়িতে তিনটি দর্পণ ব্যবহার করা হয় কেন? ২
- গ. চিত্র-P এবং চিত্র-Q এর লেন্সের ক্ষমতা যথাক্রমে  $+2D$  এবং  $-4D$  হলে এদের ফোকাস দূরত্ব কত হবে? ৩
- ঘ. চিত্র-P তে প্রদত্ত লেন্সটি চিত্র-Q এর লেন্সটি হতে কীভাবে আলাদা? বিশ্লেষণ করো। ৪

৯.▶ জহির যখন পঞ্চম শ্রেণিতে পড়তো তখন সে ক্রিকেট খেলতে গিয়ে ডান চোখে একবার আঘাত পেল এতে সে ঐ চোখে সমস্যা বোধ করতে থাকলো। এছাড়া সে বেশ কিছুদিন ধরে কাছ হতে টিভি দেখায় এবং ভিডিও গেমস খেলার কারণে বামচোখে ভিন্ন ধরনের সমস্যা অনুভব করছিল। চোখের এরূপ দুই প্রকার সমস্যা নিয়ে সে চক্ষু ডাক্তারের শরণাপন্ন হলো।

- ক. রেটিনা কয় ধরনের স্নায়ুতন্তু দ্বারা গঠিত? ১
- খ. চোখ কীভাবে উত্তল লেন্সের ন্যায় আচরণ করে ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. জহিরের বাম চোখের সমস্যাটি কীরূপ— ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. ডাক্তারের কাছে গেলে ডাক্তার কীভাবে তার চোখের ত্রুটি প্রতিকার করবেন তা বিশ্লেষণ করো। ৪

১০.▶ জহির সাহেবের চোখে চালশে ত্রুটি হয়েছে। তিনি কাছের ও দূরের জিনিস ঠিকমতো দেখতে পান না, সবকিছু ঝাপসা দেখেন।

- ক. লেন্সের ক্ষমতা কী? ১
- খ. গাড়িতে কোন ধরনের দর্পণ ব্যবহার করা হয় এবং কেন? ২
- গ. জহির সাহেবের চোখের ত্রুটি কীভাবে দূর করা যায়? ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. দেখাও যে, আলোর প্রতিসরণের ধর্ম ব্যবহার না করে জহির সাহেবের সমস্যা সমাধান অসম্ভব। ৪

১১.▶ রফিকের বাবার ৬০ বছর বয়স। পেপার পড়ার সময় তার চশমা প্রয়োজন পড়ে। এজন্য রফিক তার বাবাকে ডাক্তারের কাছে নিলেন। ডাক্তার তাকে  $+2D$  এর একটি চশমা দিলেন। এতে তার বাবার চোখের সমস্যা দূর হলো।

- ক. উত্তল লেন্সের আলোক কেন্দ্র কতটি? ১
- খ. দর্পণের ১টি ব্যবহার বুঝিয়ে লিখ। ২
- গ. রফিকের বাবার চশমার ফোকাস দূরত্ব কত? ৩
- ঘ. চিত্রের সাহায্যে রফিকের বাবার সমস্যা ও সমাধান ব্যাখ্যা করো। ৪

সৃজনশীল বহুনির্বাচনি

মডেল প্রশ্নপত্রের উত্তর

১	L	২	K	৩	N	৪	M	৫	M	৬	L	৭	L	৮	M	৯	L	১০	M	১১	L	১২	L	১৩	M	১৪	N	১৫	L
১৬	M	১৭	N	১৮	N	১৯	K	২০	N	২১	L	২২	M	২৩	L	২৪	L	২৫	K	২৬	M	২৭	K	২৮	M	২৯	L	৩০	M

সেট-৩  
বিজ্ঞান

বিষয় কোড :

১	২	৭
---	---	---

মান-৩০

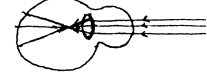
সময়: ৩০ মিনিট

সৃজনশীল বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

- উত্তল লেন্সের বক্রতার কেন্দ্র কয়টি?  
K একটি L দুইটি  
M তিনটি N চারটি
- টর্চলাইটে কোন দর্পণ ব্যবহৃত হয়?  
K অবতল দর্পণ L উত্তল দর্পণ  
M সমতল দর্পণ N সমতলোত্তল দর্পণ
- লেঙ্গের আলোককেন্দ্র থেকে প্রধান ফোকাস পর্যন্ত দূরত্বকে কী বলে?  
K ফোকাস দূরত্ব L বক্রতার ব্যাসার্ধ  
M প্রধান অক্ষ N ফোকাস তল
- চোখের কোথায় প্রতিবিম্ব গঠিত হয়?  
K কর্ণিয়ায় L রেটিনায়  
M চক্ষু লেন্সে N চোখের মণিতে
- দুইটি স্বচ্ছ মাধ্যমের বিভেদতলে আলোক রশ্মির দিক পরিবর্তনকে কী বলে?  
K প্রতিসরণ L প্রতিফলন  
M প্রতিসরাঙ্ক N সমতবর্তন
- একটি লেন্সের ক্ষমতা +2D এর ফোকাস দূরত্ব—  
i. 2 মিটার ii.  $\frac{1}{2}$  মিটার  
iii. 50 সে.মি.  
নিচের কোনটি সঠিক?  
K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii
- পাহাড়ী রাস্তার বাঁক সর্বোচ্চ কত ডিগ্রি?  
K  $0^\circ$  L  $30^\circ$   
M  $85^\circ$  N  $90^\circ$
- একই সমতলে থাকে—  
i. আপতিত রশ্মি  
ii. অভিলম্ব  
iii. প্রতিসরিত রশ্মি  
নিচের কোনটি সঠিক?  
K i ও ii L ii ও iii  
M i ও iii N i, ii ও iii
- 2cm ফোকাস দূরত্ব সম্পন্ন একটি উত্তল লেন্সের ক্ষমতা কত?  
K 0.2m L 5d  
M -5d N 5m
- কোনটি ক্ষীণ আলোতে সংবেদনশীল?  
K রড  
L কোণ  
M রেটিনা  
N অ্যাকুয়াস হিউমার
- চোখের জন্য ক্ষতিকর কোনটি?  
K বেতার তরঙ্গ  
L অতি বেগুনি রশ্মি  
M তাড়িৎ চুম্বক তরঙ্গ  
N আলোক তরঙ্গ

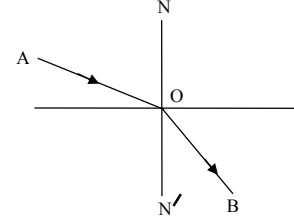
- কাছের বস্তুকে দেখার জন্য ব্যবহার করা হয় নিচের কোন লেন্স?  
K অবতল লেন্স  
L সমতলাবতল লেন্স  
M উত্তল লেন্স  
N উত্তলাবতল লেন্স
- স্পষ্ট দর্শনের ন্যূনতম দূরত্ব কত?  
K 25cm L 25 m  
M 15 cm N 15 m
- 'মায়োপিয়া' এর লক্ষণ কোনটি?  
K দৃষ্টিক্ষীণতা  
L পেশি জটিলতা  
M অপটিক স্নায়ুর ক্ষয়ক্ষতি  
N অক্ষিপোলকের কার্ণিয়া
- লেঙ্গের ক্ষমতার প্রচলিত একক হলো?  
K বেকেরেল L রক্টজেন  
M ওয়াট N ডায়স্টার
- লেঙ্গের প্রধান ফোকাস—  
K ১টি L ২ টি  
M ৩ টি N ৪ টি
- লেঙ্গ কত প্রকার?  
K ২ L ৩  
M ৪ N ৫
- আবছা আলোয় সংবেদনশীল হয় কোনটি?  
K কোণ  
L রড  
M রেটিনা  
N চোখের লেন্স
- দৃষ্টির অপ্রধান ত্রুটি হল—  
i. চালশে  
ii. দূর দৃষ্টি  
iii. নকুলান্থতা  
নিচের কোনটি সঠিক ?  
K i ও ii L i ও iii  
M ii ও ii N i, ii ও iii
- গাড়ির তিনটি দর্পণ ব্যবহার করে—  
i. গাড়ি থামিয়ে রাখা হয়  
ii. গাড়ি পেছানো হয়  
iii. লেন পরিবর্তন করা হয়  
নিচের কোনটি সঠিক?  
K i ও ii L ii ও iii  
M i ও iii N i, ii ও iii
- অভিসারী লেন্সের মত কাজ করে—  
i. রেটিনা  
ii. চোখের লেন্স  
iii. অ্যাকুয়াস হিউমার ও ভিট্রিয়াস হিউমার  
নিচের কোনটি সঠিক?  
K i L ii  
M i ও ii N i, ii ও iii

নিচের চিত্র থেকে ২২ ও ২৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



- উদ্দীপকের উল্লিখিত চোখের ত্রুটিকে কি বলে?  
K হ্রস্বদৃষ্টি L দীর্ঘদৃষ্টি  
M বার্ধক্য দৃষ্টি N কোর্নাইই নয়
- উল্লিখিত ত্রুটির দূর করতে লাগবে?  
K উত্তল লেন্স L অবতল লেন্স  
M সমতল দর্পণ N অবতল দর্পণ
- পাহাড়ি রাস্তার বাঁকে কোনটি ব্যবহার করা হয়?  
K সমতল দর্পণ L গোলায় দর্পণ  
M লেন্স N প্রিজম
- বায়ু সাপেক্ষে কাঁচের প্রতিসরাঙ্ক কত?  
K ১ L ১.৫  
M ২ N ২.৫

২৬.



চিত্রে আলোর গতিপথ ভিন্ন হওয়ার কারণ —

- মাধ্যম দুইটির ঘনত্বের ভিন্নতা
  - বিভেদতলে আলোক রশ্মির তির্যকভাবে আপতন
  - আলোর তীব্রতার ভিন্নতা
- নিচের কোনটি সঠিক?  
K i ও ii L ii ও iii  
M i ও iii N i, ii ও iii
- মানুষের চোখ কোন লেন্সরূপে কাজ করে?  
K অপসারী L অভিসারী  
M অবতল N সমতল
  - উত্তল লেন্সকে কী বলা হয়?  
K অভিসারী লেন্স L ক্ষীণমধ্য লেন্স  
M অপসারী লেন্স N স্থূল লেন্স
  - লেঙ্গের প্রধান ফোকাস?  
K ১টি L ২টি  
M ৩টি N ৪টি
  - চোখের অক্ষিপোলকের ব্যাসার্ধ হ্রাস পেলে কোন ত্রুটির সৃষ্টি হয়?  
K বিষম দৃষ্টি L হ্রস্ব দৃষ্টি  
M দূর দৃষ্টি N বার্ধক্য দৃষ্টি

## বিজ্ঞান

বিষয় কোড :

১	২	৭
---	---	---

সময়: ২ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

সৃজনশীল রচনামূলক প্রশ্ন

মান-৭০

১. ▶ সুবর্ণা বিদ্যালয়ে বোর্ডের লেখা পড়তে না পারায় মা চোখের ডাক্তারের শরণাপন্ন হলেন।

- ক. স্পষ্ট দৃষ্টির নিকট বিন্দু কাকে বলে? ১  
 খ. স্পষ্ট দর্শনের নিকটতম দূরত্ব 25cm—ব্যাখ্যা করো। ২  
 গ. সুবর্ণার চোখের সমস্যার কারণসমূহ ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত অঙ্গের প্রতি আমরা কীভাবে যত্নশীল হব— বিশ্লেষণ করো। ৪
২. ▶ বাবু কম্পিউটারের পর্দার দৃশ্যগুলো স্পষ্ট দেখতে পাচ্ছে না। যদিও তার দূরের বস্তু দেখতে কোনো সমস্যা হয় না। ডাক্তারের কাছে বিষয়টি বললে, ডাক্তার তাকে উত্তল লেন্সের তৈরি চশমা ব্যবহারের পরামর্শ দেন।
- ক. লেন্সের ফোকাস দূরত্ব কাকে বলে? ১  
 খ. লেন্সের ক্ষমতা বলতে কী বোঝ? ২  
 গ. বাবুর চোখের ত্রুটির কারণ ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. ডাক্তারের পরামর্শ কতটুকু যথার্থ— চিত্রের মাধ্যমে বিশ্লেষণ করো। ৪

৩. ▶

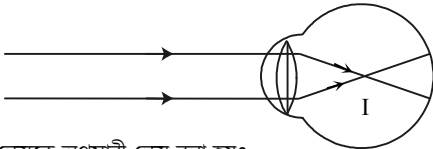


চিত্র-ক



চিত্র-খ

- ক. আলোকরশ্মি কোন মাধ্যমে সর্বদা সরলরেখায় চলে? ১  
 খ. স্পষ্ট দৃষ্টির ন্যূনতম দূরত্ব বলতে কী বোঝায়? ২  
 গ. চিত্র-ক ও চিত্র-খ এর লেন্সের ক্ষমতা যথাক্রমে +1D এবং -2D হলে এদের ফোকাস দূরত্ব কত হবে? ৩  
 ঘ. ক্ষীণদৃষ্টির প্রতিকারের জন্য উদ্দীপকের কোন লেন্সটি ব্যবহার করবে এবং কেন? বিশ্লেষণ করো। ৪
৪. ▶ রবিন কাছের বস্তু স্পষ্ট দেখতে পায় কিন্তু দূরের বস্তু ভালোভাবে দেখতে পায় না। রবিনের দাদা কাছের বস্তু স্পষ্ট দেখতে পায় না কিন্তু দূরের বস্তু দেখতে পায়। দু'জনেই চশমা ব্যবহার করে কিন্তু দুজনের চশমার ধরন আলাদা।
- ক. সাধারণত বয়স্ক ব্যক্তিদের চোখে কোন ত্রুটি দেখা যায়? ১  
 খ. স্বাভাবিক দৃষ্টিশক্তি বলতে কী বোঝায়? ২  
 গ. রবিনের চোখের ত্রুটি চিত্রসহ ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. রবিন ও তার দাদা কীভাবে তাদের চোখ ভাল রাখতে পারে ব্যাখ্যা করো। ৪
৫. ▶ করিম স্কুলে দেরিতে যাওয়ায় পেছনে বসতে হলো। কিন্তু সে ব্লাকবোর্ডের লেখাগুলো ভালোভাবে দেখতে পেল না। আবার সানি বইয়ের ছোট আকারে লেখা পড়তে পারে না।
- ক. ডায়প্টার কী? ১  
 খ. পাহাড়ি রাস্তায় গাড়ি চালানো বিপজ্জনক কেন? ২  
 গ. করিম চোখে কোন ধরনের ত্রুটি দেখা দিয়েছে? ৩  
 ঘ. সানি ও করিম এর চোখের ত্রুটি কি একই ধরনের? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করো। ৪
৬. ▶

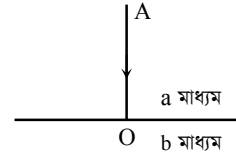


- ক. কোন লেন্সকে অপসারী লেন্স বলা হয়? ১  
 খ. উত্তল লেন্স ও অবতল লেন্সের মধ্যে দুটি পার্থক্য লিখ। ২  
 গ. উদ্দীপকের চক্ষুলেঙ্গটির ফোকাস দূরত্ব 50 সে.মি. হলে এর ক্ষমতা কত? ৩  
 ঘ. উদ্দীপকের চোখের সমস্যাটি কোন ধরনের তা থেকে সমাধানের উপায় রশ্মিচিত্রের সাহায্যে বিশ্লেষণ করো। ৪

৭. ▶ বৃন্দ শাকুর সাহেব পেপারের লেখা স্পষ্টভাবে দেখতে পান না। তিনি এই সমস্যা দূর করার জন্য ডাক্তারের কাছে যান। ডাক্তার তাকে +5D ক্ষমতার লেন্সের চশমা দেন।

- ক. বক্রতার কেন্দ্র কী? ১  
 খ. আমরা কোন বস্তুকে দেখতে পাই কেন? ২  
 গ. শাকুর সাহেবের চোখের ত্রুটি কীভাবে দূর করা যায় তা রশ্মি চিত্রসহ বর্ণনা করো। ৩  
 ঘ. +5D ক্ষমতার কম বা বেশি ক্ষমতার লেন্স ব্যবহারে শাকুর সাহেবের চোখ ত্রুটিমুক্ত হবে কিনা বিশ্লেষণ করো। ৪

৮. ▶

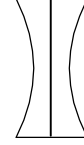


- ক. আলোর প্রতিসরণ কাকে বলে? ১  
 খ. প্রতিসরণের সূত্রগুলো ব্যাখ্যা করো। ২  
 গ. AO আপতিত রশ্মির জন্য প্রতিসরিত রশ্মির অবস্থান কেমন হবে চিত্রসহ ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. যদি AO রশ্মি তীর্যকভাবে আপতিত হয় সেক্ষেত্রে কী ঘটবে? যুক্তিসহ উপস্থাপন করো। ৪

৯. ▶ ক, খ ও গ তিনজন ব্যক্তি। ক ও খ যথাক্রমে ১ ও ২ নম্বর চিত্রের লেন্স ব্যবহার করে।



চিত্র-১



চিত্র-২

- ক. লেন্স কাকে বলে? ১  
 খ. লেন্সের ক্ষমতা +1D বলতে কী বোঝ? ২  
 গ. ক এর চিত্র-১ নং লেন্স ব্যবহারের কারণ চিত্রসহ উল্লেখ করো। ৩  
 ঘ. গ কী পন্থা অবলম্বন করলে তার চোখের অবস্থা ক ও খ এর মতো হবে না? ব্যাখ্যা করো। ৪
১০. ▶ রাজু একটি টর্চলাইট দিয়ে একটি কাচের তৈরি দেয়ালে 30° কোণে আলো ফেললে তা 19.47° কোণে কাচ মাধ্যমে প্রতিসৃত হয়। একই টর্চ লাইট দিয়ে রাজু একই কোণে পানিতে আলো ফেললে তা 22.08° কোণে প্রতিসৃত হয়।
- ক. প্রধান ফোকাস কাকে বলে? ১  
 খ. পাহাড়ি রাস্তার বাঁকে দর্পণ ব্যবহার করা হয় কেন? ২  
 গ. কাচ মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক নির্ণয় করো। ৩  
 ঘ. কোন মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক বেশি হবে গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত দাও। ৪

১১. ▶ বাবুল সাহেব বর্শা নিষ্ক্ষেপ করে মাছ শিকার করার সময় একটি মাছ পানিতে দেখতে পান। মাছের দিক বরাবর বর্শা নিষ্ক্ষেপ করার পরও বর্শাটি মাছকে আঘাত না করে তার পাশ দিয়ে চলে যায়। উল্লেখ্য যে, বর্শাকে পানি পৃষ্ঠের সাথে 60° কোণে নিষ্ক্ষেপ করা হয়েছিল।

- ক. অবতল লেন্সের ক্ষমতা কী? ১  
 খ. রডকোষের দুইটি বৈশিষ্ট্য লিখ। ২  
 গ. বায়ুর সাপেক্ষে পানির প্রতিসরাঙ্ক 1.3333 হলে, প্রতিসরণ কোণ নির্ণয় করো। ৩  
 ঘ. মাছটি তার অবস্থানে স্থির থাকলে কীভাবে মাছটিকে শিকার করা যাবে, যুক্তিসহ কারণ ব্যাখ্যা করো। ৪

সৃজনশীল বহুনির্বাচনি

মডেল প্রশ্নপত্রের উত্তর

১	L	২	K	৩	K	৪	L	৫	K	৬	M	৭	N	৮	N	৯	L	১০	K	১১	L	১২	M	১৩	K	১৪	K	১৫	N
১৬	L	১৭	K	১৮	L	১৯	L	২০	L	২১	N	২২	K	২৩	L	২৪	L	২৫	L	২৬	K	২৭	L	২৮	K	২৯	L	৩০	M