


## দেখার জন্য আলো



### ভূমিকা

আলো এক প্রকার শক্তি। আলো আমাদের চোখে দৃষ্টির অনুভূতি জন্মায়। ফলে আমরা এই সুন্দর পৃথিবীটাকে অবলোকন করতে পারি। আবার চোখ বন্ধ করলে বা অন্ধকারে আমরা কিছুই দেখতে পাই না। এর থেকে উপলব্ধি করা যায় যে, দৈনন্দিন জীবনে আলোর প্রয়োজনীয়তা অপরিসীম। এই ইউনিটে আমরা আলোর প্রতিসরণ, চোখের ক্রিয়া, স্পষ্ট দর্শনের নিকটতম দূরত্ব, লেন্সের ক্ষমতা, চোখের ত্রুটি ও প্রতিকার এবং চোখ ভাল রাখার উপায়সমূহ সম্পর্কে আলোচনা করব।

	ইউনিট সমাপ্তির সময়	ইউনিট সমাপ্তির সর্বোচ্চ সময় ২ সপ্তাহ
---	---------------------	---------------------------------------

### এ ইউনিটের পাঠসমূহ

- পাঠ - ৫.১ : আলোর প্রতিসরণ
- পাঠ - ৫.২ : লেন্স
- পাঠ - ৫.৩ : চোখের ত্রুটি ও তার প্রতিকার

## পাঠ-৫.১ আলোর প্রতিসরণ



### উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- দর্পনের ব্যবহার ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
- আলোর প্রতিসরণের সংজ্ঞা জানতে পারবেন;
- আলোর প্রতিসরণের সূত্র ব্যাখ্যা করতে পারবেন।



### মুখ্য শব্দ

প্রতিসরণ, দর্পন, আপাতন কোণ, প্রতিসরণ কোণ



### দর্পনের ব্যবহার (Uses of Mirror)

দৈনন্দিন জীবনে আমরা প্রতিনিয়তই দর্পনের ব্যবহার লক্ষ্য করি। প্রতিদিন আমরা নিজের চেহারা দেখার জন্য আয়না ব্যবহার করে থাকি। এছাড়া সেলুনে, গাড়িতে, বাথরুমে, বৈজ্ঞানিক বিভিন্ন পরীক্ষা-নিরীক্ষার কাজে চিকিৎসায় ইত্যাদি কাজে দর্পন ব্যবহার করা হয়ে থাকে। এই পাঠে আমরা দর্পনের কয়েকটি বিশেষ ব্যবহার সম্পর্কে আলোচনা করব।

### (ক) নিরাপদ ড্রাইভিং (Safety Driving) :

সড়কে গাড়ি নিরাপদে ড্রাইভিং করার জন্য ড্রাইভারকে প্রতিনিয়ত গাড়ির আশে পাশে সামনে পিছনে কি ঘটছে সেদিকে খেয়াল রাখতে হয়। এজন্য গাড়ির সামনের দিকে কাঁচের জানালার বাইরে দু-পাশে দুটো দর্পন ব্যবহার করা হয়। এছাড়া গাড়ির ভিতরে ড্রাইভারের সামনের দিকে মাঝখানে আরেকটি দর্পন লাগানো থাকে। গাড়ির দু'পাশের দর্পন দ্বারা ড্রাইভার গাড়ির দুপাশের যানবাহনের অবস্থান দেখে নিজের গাড়িকে নিরাপদ দূরত্বে রেখে গাড়ি চালিয়ে নিয়ে যেতে পারে। এছাড়া গাড়ির ভিতরের দর্পন দ্বারা গাড়ির পিছনের দিক দেখতে পারে। ফলে ড্রাইভার তার শরীরের কোনো রকম দিক বা স্থান পরিবর্তন ছাড়াই গাড়ির চারপাশে নজর রাখতে পারে।

এজন্য ড্রাইভার সর্বদা তার হাতকে হুইলে রেখে সামনে পিছনে নজর রাখতে সক্ষম হয়। গাড়ি চালনা শুরু করার আগে ড্রাইভিং সিটে বসে দর্পন দু'টিকে ঘুরিয়ে যথাযথ স্থানে স্থাপন করতে হবে যাতে দুপাশে এবং পিছনে সঠিকভাবে দেখা যায়। এছাড়া দর্পনগুলোকে নিয়মিত পরিষ্কার করতে হবে যেন এতে ময়লা বা ধুলাবালি জমে না থাকে। দর্পন পরিষ্কার না থাকলে অন্য গাড়ির প্রতিবিম্ব সঠিকভাবে দেখা যাবে না বা অস্পষ্ট প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হবে যার ফলে দুর্ঘটনা ঘটার আশংকা থাকবে।

গাড়ি কোনো কারণে পিছানোর দরকার হলে বা লেন পরিবর্তন করলে সর্বদা তিনটি দর্পনের দিকে খেয়াল রাখতে হবে যাতে পিছনের বা পাশের গাড়ির সাথে ধাক্কা না লাগে। এভাবে দর্পনের ব্যবহার করে নিরাপদে গাড়ি চালানো যায়।

### (খ) পাহাড়ি রাস্তার বাঁক সনাক্তকরণ (To Identify the of Hilly Road) :

পাহাড়ি রাস্তা সাধারণত আকাঁ বাঁকা ও উঁচু নিচু হয়।




চিত্র ৫.১.১ : গাড়িতে দর্পনের ব্যবহার

অনেক সময় রাস্তা এত আঁকা বাঁকা হয় দেখতে সর্পিলা আকারের মত মনে হয়। রাস্তার বাঁক এমনও হয়ে থাকে যে পরবর্তী রাস্তাটি প্রায়  $90^\circ$  কোণের চেয়ে কম থাকে। এই কারণে পাহাড়ি রাস্তায় ড্রাইভিং করা সহজ নয়। এজন্য পাহাড়ি রাস্তার বাঁকে বড় সাইজের গোলায় দর্পন স্ট্যান্ডের সাহায্যে স্থাপন করা হয়। ফলে বাঁকের কাছাকাছি এসে দর্পনের দিকে তাকালে চালক অতি সহজেই বাঁকের অন্য পাশে গাড়ি থাকলে তা দেখতে পায় এবং ড্রাইভার দুর্ঘটনা এড়াতে সক্ষম হয়। যেমন-বাংলাদেশের পার্বত্য জেলা বান্দরবান, রাজমাটি, খাগড়াছড়ি, সিলেট এসব রাস্তার বাঁকে দর্পন লাগানো থাকে।



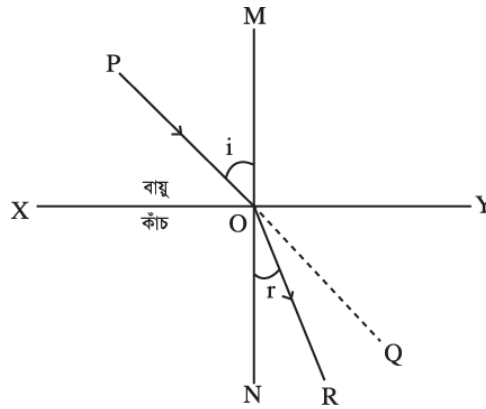
চিত্র ৫.১.২ : রাস্তার বাঁক নির্ণয়

এছাড়া অনেক দোকানপাট এবং রেস্টুরেন্টে দর্পনের ব্যবহার পরিলক্ষিত হয়। সাধারণত যেসব রেস্টুরেন্টে জায়গা খুব ছোট থাকে, সেসব রেস্টুরেন্টে বড় সাইজের দর্পন রেস্টুরেন্টের দেয়ালে লাগিয়ে দেয়া হয়। ফলে রেস্টুরেন্টটিকে দেখতে অনেক বড় ও খোলামেলা মনে হয়।

	<b>শিক্ষার্থীর কাজ</b>	দর্পণের কয়েকটি ব্যবহার উল্লেখ করুন
---	------------------------	-------------------------------------

### আলোর প্রতিসরণ (Refraction of Light) :

আমরা জানি আলোক রশ্মি স্বচ্ছ ও সমসত্ত্ব মাধ্যমে সবসময় সরল রেখায় চলে। কিন্তু আলোকরশ্মি যখন এক স্বচ্ছ মাধ্যম থেকে অন্য স্বচ্ছ মাধ্যমে প্রবেশ করে তখন তার গতিপথ বেঁকে যায়। আলোক রশ্মি এক স্বচ্ছ মাধ্যম থেকে অন্য স্বচ্ছ মাধ্যমে লম্বভাবে আপতিত না হয়ে যদি তির্যকভাবে আপতিত হয় তাহলে মাধ্যম দুটির বিভেদতলে আলোক রশ্মির গতিপথ পরিবর্তনের এ ঘটনাকে আলোর প্রতিসরণ বলা হয়।



চিত্র ৫.১.৩ : আলোর গমনপথের রশ্মিচিত্র

এ রশ্মিচিত্রের সাহায্যে আলোর প্রতিসরণ দেখানো হয়েছে। চিত্রে XY বিভেদ তল। PO একটি আলোক রশ্মি বিভেদ তলের O বিন্দুতে আপতিত হয়ে OR পথে কাচের মধ্যে গমন করে। MN হলো অভিলম্ব, PO আপতিত রশ্মি এবং O হলো আপতন বিন্দু। আমরা জানি, বায়ু অপেক্ষা কাচের ঘনত্ব বেশি। রশ্মিটি বায়ু মাধ্যম হতে কাচ মাধ্যমে প্রবেশ করার সময় OQ পথে না গিয়ে একটু বেঁকে ON এর দিকে সরে গিয়ে OR পথে গমন করে। এখানে OR প্রতিসরিত রশ্মি। তাহলে চিত্র হতে পাওয়া যায়,  $\angle POM =$  আপতন কোণ  $= \angle i$  এবং  $\angle RON =$  প্রতিসরণ কোণ  $= \angle r$ । আপতন কোণ  $\angle i$ , প্রতিসরণ কোণ  $\angle r$  থেকে বৃহত্তর হয়। অর্থাৎ  $\angle i > \angle r$ ।



## পাঠ-৫.২ লেন্স (Lens)



### উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- লেন্সের সংজ্ঞা ও প্রকারভেদ সম্পর্কে ধারণা পারবেন;
- লেন্সের ক্ষমতা ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
- চোখের ক্রিয়া ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
- চোখের দৃষ্টিসীমা ব্যাখ্যা করতে পারবেন।



### মুখ্য শব্দ

উত্তল লেন্স, অবতল লেন্স, ডায়াপটার



### লেন্স এর সংজ্ঞা (Definiton of Lens)

দুটি গোলায় পৃষ্ঠ দ্বারা আবদ্ধ কোনো স্বচ্ছ সমসত্ত্ব প্রতিসারক মাধ্যমকে লেন্স বলা হয়। লেন্স সাধারণত কাচের তৈরি হয়। এছাড়া কোয়ার্টজ, স্বচ্ছ প্লাস্টিক দ্বারাও লেন্স তৈরি করা হয়।

লেন্স প্রধানত দুই প্রকার।

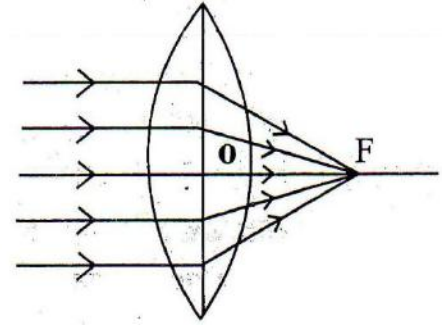
- ১। উত্তল বা অভিসারী লেন্স (Convex Lens)
- ২। অবতল বা অপসারী লেন্স (Concave Lens)

নিচে লেন্স দুটি সম্পর্কে সংক্ষিপ্ত ধারণা দেওয়া হলো।

- ১। চিত্র ৫.২.১ (ক) হলো একটি উত্তল লেন্স। উত্তল লেন্সের মধ্য ভাগ মোটা এবং প্রান্তদ্বয় সরু। এজন্য এধরনের লেন্সকে স্থূলমধ্য লেন্সও বলা হয়। এক গুচ্ছ আলোক রশ্মি উত্তল লেন্সের উত্তল পৃষ্ঠে আপতিত হলে প্রতিসরণের পর রশ্মিগুচ্ছ একটি নির্দিষ্ট বিন্দুতে (F) মিলিত হয় এজন্য একে অভিসারী লেন্স বলা হয়। [রশ্মি ৫.২.১ (খ)]



(ক)



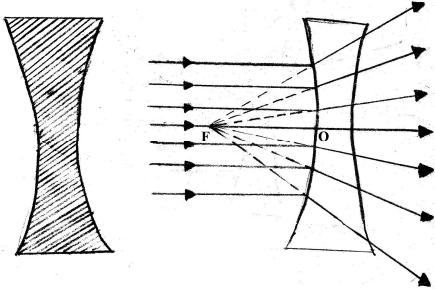
(খ)

চিত্র ৫.২.১ : উত্তল লেন্স

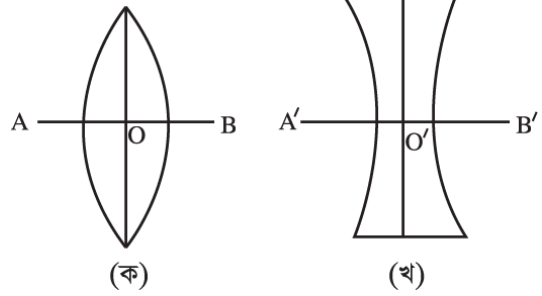
- ২। চিত্র ৫.২.২ (ক) হলো একটি অবতল লেন্স।

অবতল লেন্সের মধ্যভাগ সরু এবং প্রান্তদ্বয়

মোটা। একগুচ্ছ আলোক রশ্মি অবতল লেন্সের অবতল পৃষ্ঠে আপতিত হয় এবং প্রতিসরণের পর চারিদিকে ছড়িয়ে পড়ে। এজন্য এই লেন্সকে অপসারী লেন্সও বলা হয়। অপসারিত রশ্মিগুচ্ছকে পিছনের দিকে বর্ধিত করলে কোনো একটি বিন্দুতে মিলিত হচ্ছে বলে মনে হয়। [চিত্র ৫.২.২ (খ)]



চিত্র ৫.২.২ : অবতল লেন্স




চিত্র ৫.২.৩ : উত্তল ও অবতল লেন্স

সাধারণত লেন্সের পৃষ্ঠসমূহ যে গোলকের অংশ সেই গোলকের কেন্দ্রকে বক্রতার কেন্দ্র বলা হয়। লেন্সের দুটি পৃষ্ঠের জন্য বক্রতার কেন্দ্র দুটি। বক্রতার কেন্দ্র দুটিকে যোগ করলে যে সরলরেখা পাওয়া যায় তাকে লেন্সের প্রধান অক্ষ বলা হয়। চিত্র ৫.২.৩ (ক) ও ৫.২.৩ (খ) এ A, B এবং A', B' হচ্ছে বক্রতার কেন্দ্র এবং AB ও A'B' হচ্ছে প্রধান অক্ষ, O এবং O' কে আলোক কেন্দ্র বলা হয়। আলোক কেন্দ্র এবং প্রধান অক্ষের উপর অবস্থিত প্রধান ফোকাস পর্যন্ত দূরত্বকে ফোকাস দূরত্ব বলে।

### লেন্সের ক্ষমতা (Power of Lens)

আমরা জানি, উত্তল লেন্সের ক্ষেত্রে প্রধান অক্ষের সমান্তরালে এক গুচ্ছ আলোক রশ্মি প্রতিসরিত হয়ে একটি বিন্দুতে মিলিত হয় বা অভিসারী হয়। আবার অবতল লেন্সের ক্ষেত্রে আলোক রশ্মিগুচ্ছ অপসারিত হয় বা ছড়িয়ে পড়ে। অতএব, প্রধান অক্ষের সমান্তরাল আলোক রশ্মিগুচ্ছ প্রতিসরণের পর লেন্সে অভিসারী বা অপসারী রশ্মিগুচ্ছ পরিণত হওয়ার প্রবণতাকে লেন্সের ক্ষমতা বলা হয়।

লেন্সের ক্ষমতাকে P দ্বারা প্রকাশ করা হয় এবং এর একক হচ্ছে ডায়াপ্টার (Diopter)। দূরত্বকে মিটারে প্রকাশ করে এর বিপরীত রাশি নিলে লেন্সটির ক্ষমতা ডায়াপ্টার পাওয়া যায়। ডায়াপ্টারকে সংক্ষেপে D দ্বারা প্রকাশ করা হয়। লেন্সের ক্ষমতা ধনাত্মক বা ঋণাত্মক যে কোনোটিই হতে পারে। যদি লেন্সের ক্ষমতা ধনাত্মক হয় তাহলে বুঝতে হবে লেন্সটি উত্তল। আর যদি লেন্সের ক্ষমতা ঋণাত্মক হয়, তাহলে লেন্সটি হবে অবতল।

	<b>শিক্ষার্থীর কাজ</b>	লেন্সের ক্ষমতা +1D বলতে কী বোঝায়?
---	------------------------	------------------------------------

**চোখের ক্রিয়া এবং আমরা যেভাবে দেখতে পাই :** মানুষের চোখ বিভিন্ন উপাদানের সমন্বয়ে গঠিত। চোখ মূলত উত্তল লেন্স হিসেবে কাজ করে। চোখের বিভিন্ন উপাদান যেমন কর্নিয়া, রেটিনা, চোখের লেন্স, অ্যাকুয়াস হিউমার, ভিট্রিয়াস হিউমার একত্রে একটি অভিসারী লেন্সের ন্যায় কাজ করে। যেহেতু লেন্সটি উত্তল (অভিসারী) তাই চোখের লেন্সটি বাস্তব প্রতিবিম্ব সৃষ্টি করে। আমাদের চোখের সামনে যখন কোনো বস্তু থাকে, তখন ঐ বস্তু হতে আলোক রশ্মি চোখের লেন্সে আপতিত হয়ে প্রতিসরিত হয় এবং রেটিনার উপর বস্তুর একটি উল্টো প্রতিবিম্ব গঠন করে। রেটিনার উপর আলো পড়লে স্নায়ুর সাথে যুক্ত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র রড ও কোণসমূহ এক প্রকার উত্তেজনা সৃষ্টি করে এবং তা তাৎক্ষণিকভাবে মস্তিষ্কে প্রেরণ করে। রেটিনায় গঠিত উল্টো প্রতিবিম্বকে মস্তিষ্ক পুনরায় উল্টো করে দেয়। ফলে আমরা বস্তুটিকে ঠিকভাবে দেখতে পাই। কোণগুলো তীব্র আলোতে সাড়া দেয় এবং রঙের পার্থক্য ও রঙের অনুভূতি বুঝতে সাহায্য করে। এছাড়া রডগুলো ক্ষীণ আলোতেও সংবেদনশীল থাকে এবং বস্তুর অবস্থান ও আলোর তীব্রতা বুঝতে সাহায্য করে।

**স্পষ্ট দৃষ্টির নূন্যতম দূরত্ব :** স্বাভাবিক চোখের দৃষ্টিসীমা অসীম নয়। এটা আমরা আমাদের দৈনন্দিন জীবনের অভিজ্ঞতা থেকে বুঝতে পারি। আমাদের চোখের সামনে অনেক দূরে একটি বস্তু থাকলে তা আমরা স্পষ্ট দেখতে পাই না। চোখের সাপেক্ষে বস্তুটিকে যদি নিকটে আনা হয়, তাহলে বিনা শ্রান্তিতে বস্তুটি খুব স্পষ্ট দেখতে পাব। আবার বস্তুটিকে আনতে আনতে খুব কাছে নিয়ে আসলে বস্তুটি আর স্পষ্ট দেখা যায় না। তাহলে বলা যায়, যে নিকটতম

দূরত্ব পর্যন্ত চোখ বিনা শ্রান্তিতে স্পষ্ট দেখতে পায় তাকে স্পষ্ট দর্শনের নিকটতম দূরত্ব বলা হয়। স্বাভাবিক চোখের জন্য স্পষ্ট দর্শনের নিকটতম দূরত্ব ২৫ সে.মি. বয়সের সাথে সাথে এই দূরত্ব পরিবর্তিত হয়। একজন শিশুর জন্য এই দূরত্ব ৫ সে.মি.।



## সারাংশ

**উত্তল লেন্স :** এই ধরনের লেন্সের মধ্য ভাগ মোটা ও প্রান্তদ্বয় সরু। আলোক রশ্মি উত্তল লেন্সে আপতিত হয়ে প্রতিসরণের পর একটি নির্দিষ্ট বিন্দুতে মিলিত হয়।

**অবতল লেন্স :** এই ধরনের লেন্সের মধ্যভাগ সরু ও প্রান্তদ্বয় মোটা। আলোক রশ্মি অবতল লেন্সে আপতিত হলে প্রতিসরণের পর চারিদিকে ছড়িয়ে পড়ে।

**লেন্সের ক্ষমতা :** একগুচ্ছ আলোক রশ্মিকে কোনো লেন্সের অভিসারী বা অপসারী গুচ্ছে পরিণত করার প্রবণতাকে লেন্সের ক্ষমতা বলা হয়।

**চোখ :** কর্ণিয়া, রেটিনা, লেন্স, অ্যাকুয়াস হিউমার, ভিট্রিয়াস হিউমার ইত্যাদি দ্বারা মানব চক্ষু গঠিত হয়।



## পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৫.২

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

- ১। লেন্সের ক্ষমতার প্রচলিত একক কোনটি?
 

ক) মিটার	খ) রেডিয়ান/মিটার
গ) ডায়াপ্টার	ঘ) রেডিয়ান/সেন্টিমিটার
- ২। অবতল লেন্সের
  - i) প্রান্তের দিকটা মোটা
  - ii) মধ্যভাগ সরু
  - iii) মধ্যভাগ মোটা
 নিচের কোনটি সঠিক?
 

ক) i ও ii	খ) ii ও iii	গ) i ও iii	ঘ) i, ii ও iii
-----------	-------------	------------	----------------
- ৩। তড়িৎ প্রেরণা মস্তিষ্কে কিসের মাধ্যমে প্রেরণ করে?
 

ক) অক্ষি স্নায়ু	খ) নিউরন
গ) চোখের পেশী	ঘ) রেটিনা

## পাঠ-৫.৩ চোখের ত্রুটি ও তার প্রতিকার



### উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- চোখের ত্রুটি সৃষ্টির কারণ ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
- লেন্স ব্যবহার করে চোখের ত্রুটি সংশোধনের উপায় বর্ণনা করতে পারবেন;
- চোখ ভাল রাখার উপায় ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
- চোখের ত্রুটি সৃষ্টির কারণ অনুসন্ধান করতে পারবেন।



### মুখ্য শব্দ

ক্ষীণদৃষ্টি, চালশে, বিষম দৃষ্টি, রেটিনা



### চোখের ত্রুটি ও তার প্রতিকার :

আমরা অনেক লোককে চোখে চশমা ব্যবহার করতে দেখি। যারা চশমা ব্যবহার করে তারা তাদের চোখের সাহায্যে সঠিকভাবে দেখতে পাই না। তাহলে তাদের চোখের কোনো ত্রুটি রয়েছে যেজন্য তারা চশমা ব্যবহার করে। আমরা জানি, সুস্থ এবং স্বাভাবিক চোখের সাহায্যে আমরা ২৫ সে.মি. থেকে অসীম দূরত্বের মধ্যে যেকোনো বস্তু স্পষ্ট দেখতে পায় (যদিও দূরের বস্তুকে ছোট দেখা যায়)। এই দূরত্বকে চোখের পাল্লা বলে। যদি কোনো চোখ এই পাল্লার মধ্যে বস্তুকে স্পষ্ট দেখতে না পায় তাহলে সেই চোখে ত্রুটি আছে ধরে নেওয়া হয়। চোখে সাধারণত চার ধরনের ত্রুটি দেখা যায়। এগুলো হলো

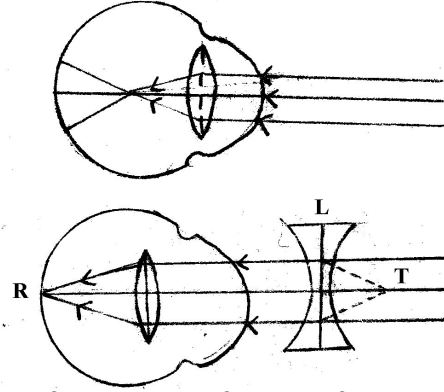
- হ্রস্বদৃষ্টি বা ক্ষীণদৃষ্টি (Myopia or short sight)
- দীর্ঘদৃষ্টি বা দূরদৃষ্টি (Hypermetropia or long sight)
- বার্ধক্যদৃষ্টি বা চালশে (Presbiopia)
- বিষমদৃষ্টি বা নকুলাক্ৰান্ত (Astigmatism)

এদের মধ্যে প্রথম দুটিকে দৃষ্টির প্রধান ত্রুটি বলে থাকি। নিচে এই দুটি ত্রুটি সম্পর্কে আলোচনা করা হলো।

#### ক) হ্রস্বদৃষ্টি বা ক্ষীণদৃষ্টি (Myopia or Short Sight)

মানুষ যখন তার চোখ দ্বারা কাছের জিনিস দেখতে পায় কিন্তু দূরের জিনিস স্পষ্ট দেখতে পায় না, তখন চোখের এই ত্রুটিকে হ্রস্বদৃষ্টি বলা হয়। এক্ষেত্রে চোখের দূর বিন্দুটি অসীম দূরত্ব অপেক্ষা কিছুটা নিকটে অবস্থান করে এবং বস্তুটিকে স্পষ্ট দৃষ্টির নূন্যতম দূরত্ব হতে আরও কাছে আনলে স্পষ্ট দেখা যায়। সাধারণত অক্ষিগোলকের ব্যাসার্ধ বেড়ে গেলে বা চোখের লেন্সের অভিসারী ক্ষমতা বেড়ে গেলে এই ধরনের ত্রুটি দেখা দেয়। ফলে দূরের বস্তু হতে নির্গত আলোক রশ্মিগুচ্ছ চোখের লেন্সে প্রতিসরিত হয়ে রেটিনার সামনে কোনো বিন্দুতে প্রতিবিম্ব গঠন করে। এজন্য লক্ষ্যবস্তু স্পষ্ট দেখা যায় না।



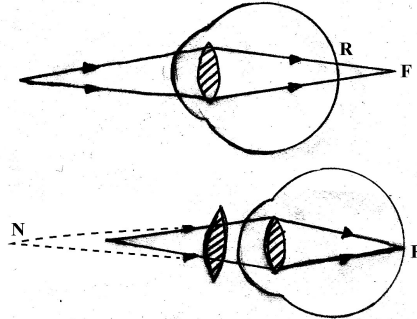


চিত্র ৫.৩.১ : হ্রস্বদৃষ্টি ও তার প্রতিকার

**প্রতিকার :** এই ত্রুটি দূর করার জন্য অবতল লেন্সের চশমা ব্যবহার করতে হয় যার ফোকাস দূরত্ব হবে চোখের দূরবিন্দুর দূরত্বের সমান। চশমার অবতল লেন্স লক্ষ্যবস্তু থেকে আগত রশ্মিগুচ্ছকে প্রয়োজন মতো অপসারিত করে। ফলে ফোকাস রেটিনাতে (R) পড়ে। এই অপসারিত রশ্মিগুচ্ছকে পিছনের দিকে বর্ধিত করলে T বিন্দুতে মিলিত হয় এবং চোখ T বিন্দুতে বস্তুটিকে দেখতে পারে। তাহলে T বিন্দুই হবে হ্রস্বদৃষ্টির দীর্ঘতম দূরত্ব।

#### খ) দীর্ঘদৃষ্টি বা দূরদৃষ্টি (Hypermetropia or long sight)

যখন চোখ দূরের বস্তু স্পষ্ট দেখতে পায় কিন্তু কাছে বস্তু স্পষ্ট দেখতে পায় না তখন এই ত্রুটিকে দীর্ঘদৃষ্টি বলা হয়। এক্ষেত্রে চোখের স্পষ্ট দর্শনের নিকটতম বিন্দু দূরে সরে যায়। সাধারণত চোখের লেন্সের অভিসারী ক্ষমতা হ্রাস পেলে বা অক্ষি গোলকের ব্যাসার্ধ হ্রাস পেলে এই ত্রুটি দেখা দেয়। এই ত্রুটির ফলে লক্ষ্যবস্তু থেকে নির্গত আলোক রশ্মি চোখের লেন্সের মধ্য দিয়ে প্রতিসরনের পর রেটিনার পিছনের কোনো বিন্দুতে মিলিত হয়। ফলে চোখ কাছের বস্তু স্পষ্ট দেখতে পায় না।



চিত্র ৫.৩.২ : দীর্ঘদৃষ্টি ও দূরদৃষ্টি ও তার প্রতিকার

**প্রতিকার :** এই ত্রুটি দূর করার জন্য উত্তল লেন্সের চশমা ব্যবহার করতে হবে। লক্ষ্যবস্তু হতে আগত রশ্মি উত্তল লেন্সে প্রয়োজনমত অভিসারী হয়ে রেটিনার (R) উপর পড়ে। এই প্রতিসারিত রশ্মিগুলোকে পিছনের দিকে বর্ধিত করলে এরা N বিন্দুতে মিলিত হবে। অতএব চোখ বস্তুটিকে N বিন্দুতে দেখবে। এই N বিন্দুই হবে স্পষ্ট দর্শনের নিকটতম দূরত্ব।

	<b>শিক্ষার্থীর কাজ</b>	স্বাভাবিক দৃষ্টিশক্তি বলতে কী বোঝায়?
--	------------------------	---------------------------------------

#### চোখ ভাল রাখার উপায়

চোখ আমাদের অতি গুরুত্বপূর্ণ অঙ্গ। একটু ভাবুন তো চোখ না থাকলে আমাদের কি হতো? আমরা পৃথিবীর কিছুই দেখতে পেতাম না। তাহলে এই প্রয়োজনীয় অঙ্গ চোখকে ভাল রাখার জন্য চোখের যথাযথ যত্নের প্রয়োজন। বিভিন্ন উপায়ে চোখকে ভাল ও সুস্থ রাখা সম্ভব। সঠিক পুষ্টি গ্রহণ, সঠিক জীবনধারণ পদ্ধতি অনুসরণ, পর্যাপ্ত আলোর ব্যবহার ইত্যাদি।

দৈনিক পরিমাণমত পুষ্টিকর খাদ্য গ্রহণ করা চোখের জন্য খুবই জরুরী। যেমন ভিটামিন এ, সি ও ই সমৃদ্ধ খাবার, ফ্যাটি অ্যাসিডযুক্ত খাবার, গাঢ় সবুজ শাকসবজি ও ফলমূল চোখের জন্য খুবই উপকারী। এ ধরনের খাবার চোখকে রোগমুক্ত রাখতে সাহায্য করে।

চোখের যত্নের জন্য সঠিক জীবনধারণ পদ্ধতি অনুসরণ করে চলা খুবই গুরুত্বপূর্ণ। পর্যাপ্ত পরিমাণ ঘুম চোখের ক্লান্তি দূর করে। সারাদিন কর্মব্যস্ত থাকার পর শরীরের মত চোখও ক্লান্ত হয়ে পড়ে। প্রতিদিন সকালে ঘুম থেকে উঠে সবুজ প্রকৃতির দিকে কিছুক্ষণ তাকানো চোখের জন্য উপকারী। প্রচণ্ড রোদ চোখের জন্য খুবই ক্ষতিকর। সূর্যের অতিবেগুনী রশ্মি থেকে সুরক্ষা পাওয়ার জন্য রোদে বের হলে সানগ্লাস ব্যবহার করা খুবই জরুরী। এছাড়া যে কাজগুলো ঝুঁকিপূর্ণ যেমন রান্নার সময়, ঝালাইয়ের কাজ, ল্যাবরেটরীতে রাসায়নিক পদার্থ নিয়ে কাজ করার সময় বিশেষ সাবধানতা অবলম্বন করা উচিত। অতিরিক্ত টেলিভিশন, ইন্টারনেট, কম্পিউটার ব্যবহার করলে চোখের জল শুকিয়ে যায়, চোখ ব্যথা করে। তা এইসব অভ্যাস সীমিত করা ভাল।

পর্যাপ্ত আলোতে পড়াশুনা করা উচিত। একটানা কম্পিউটারে কাজ করলে চোখের ক্ষতি হয়। এজন্য কিছুক্ষণ পর পর কিছু সময় বিরতির দিয়ে কাজ করা উচিত।



### সারাংশ

**চোখের ত্রুটি :** চোখের ত্রুটি চার প্রকার। হ্রস্বদৃষ্টি, দীর্ঘদৃষ্টি, চালশে এবং বিষমদৃষ্টি।

সঠিক পুষ্টি গ্রহণ, সঠিক জীবনধারণ পদ্ধতি অনুসরণ, পর্যাপ্ত আলোর ব্যবহার চোখকে সুস্থ রাখতে সাহায্য করে।

**হ্রস্বদৃষ্টি :** এই ত্রুটি দেখা দিলে অবতল লেন্সের চশমা ব্যবহার করতে হয়।

**দীর্ঘদৃষ্টি :** এই ত্রুটি দেখা দিলে উত্তল লেন্সের চশমা ব্যবহার করা প্রয়োজন।



### পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৫.৩

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

নিচের উদ্দীপকটি পড়ুন এবং ১ ও ২ নং প্রশ্নের উত্তর দিন

হৃদি তার গণিত ক্লাসে লক্ষ্য করল যে, সে বোর্ডের লেখা দেখতে পাচ্ছে কিন্তু তার নিজের খাতায় লেখা ঝাপসা দেখছে।

১। হৃদির চোখের সমস্যাটির নাম কি?

- |                 |                |
|-----------------|----------------|
| ক) হ্রস্বদৃষ্টি | খ) দীর্ঘদৃষ্টি |
| গ) বিষম দৃষ্টি  | ঘ) রাতকানা     |

২। কোন ধরনের লেন্সের চশমা ব্যবহার করলে তার এই সমস্যা দূর হবে?

- |              |              |
|--------------|--------------|
| ক) অবতল      | খ) বাই ফোকাল |
| গ) উত্তলাবতল | ঘ) উত্তল     |

৩। চোখকে রোগমুক্ত রাখে-

- চর্বিযুক্ত মাছ
- ভিটামিন এ, সি ও ই সমৃদ্ধ খাবার
- জিংক সমৃদ্ধ খাবার

নিচের কোনটি সঠিক?

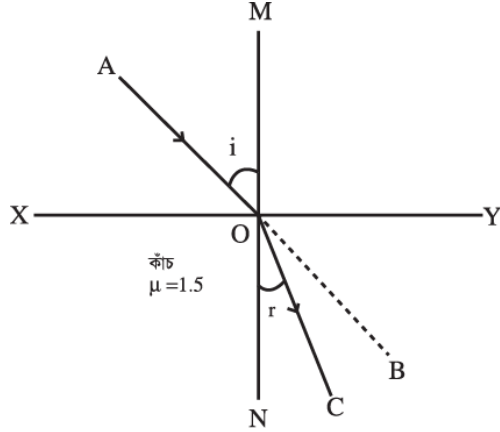
- |           |             |            |                |
|-----------|-------------|------------|----------------|
| ক) i ও ii | খ) ii ও iii | গ) i ও iii | ঘ) i, ii ও iii |
|-----------|-------------|------------|----------------|



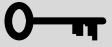
### ছড়ান্ত মূল্যায়ন

#### সৃজনশীল প্রশ্ন

১। চিত্রে আলোক রশ্মি বায়ুমাধ্যম থেকে কাঁচমাধ্যমে প্রবেশ করছে। এখানে AO আপতিত রশ্মি এবং OC প্রতিসরিত রশ্মি।



- ক) লেন্সের সংজ্ঞা লিখুন। ১
- খ) প্রতিসরণের সূত্রগুলো উল্লেখ করুন। ২
- গ) AO রশ্মি OB পথে না গিয়ে OC পথে গমনের কারণ ব্যাখ্যা করুন। ৩
- ঘ) আলোকরশ্মি বিভেদতলে লম্বভাবে আপতিত হলে এর গতিপথের কোনোরূপ পরিবর্তন হয় না স্নেলের সূত্রের আলোকে এর যথার্থতা নিরূপণ করুন। ৪



### উত্তরমালা

- পাঠোত্তর মূল্যায়ন : ৫.১ : ১। খ ২। ক
- পাঠোত্তর মূল্যায়ন : ৫.২ : ১। গ ২। ক ৩। ক
- পাঠোত্তর মূল্যায়ন : ৫.৩ : ১। খ ২। ঘ ৩। ঘ