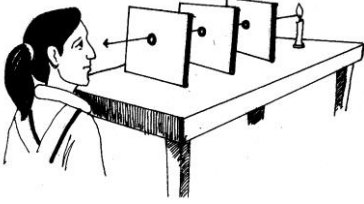


## নবম অধ্যায়

### ▶▶ আলোর ঘটনা



#### ⊙ শিবাধীরা যা জানবে—

- আলোর সংকলন
- বস্তু দৃষ্টিগোচর হওয়ার কারণ
- আলোর প্রতিফলন ও শোষণ
- মসৃণ ও অমসৃণ তলে আলোর প্রতিফলন
- দর্পণে প্রতিবিম্ব সৃষ্টি
- চারপাশে সংঘটিত বিভিন্ন ঘটনায় আলোর প্রতিফলন

#### ⊙ অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ বিষয়গুলো সংক্ষেপে জেনে রাখি

- আলোকরশ্মি বাঁকা পথে চলে না, সরলরেখায় চলে।
- কোনো বস্তুতে আলো পড়ে যদি তা বাধা পেয়ে ফিরে আসে, তাকে প্রতিফলন বলে। আর, যদি ফিরে না আসে তবে তাকে শোষণ বলে।
- আলো অভিলম্বের সাথে দর্পণে যে কোণে আপতিত হয় তাকে বলে আপতন কোণ ও অভিলম্বের সাথে দর্পণ থেকে যে কোণে প্রতিফলিত হয় তাকে বলে প্রতিফলন কোণ।
- কোনো বস্তু থেকে আলো প্রতিফলিত হয়ে আমাদের চোখে পড়লে আমরা বস্তুটি দেখতে পাই। কিন্তু, কোনো বস্তু থেকে আলো

প্রতিফলিত হয়ে কোনো মসৃণ বা চকচকে পৃষ্ঠে পড়লে ঐ পৃষ্ঠে বস্তুটির প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হয়।

- দর্পণে সৃষ্ট প্রতিবিম্ব বস্তুর সমান আকৃতির হয়। সমতল দর্পণে সৃষ্ট প্রতিবিম্বের পার্শ্ব পরিবর্তন ঘটে। দর্পণ থেকে বস্তুর দূরত্ব ও প্রতিবিম্বের দূরত্ব সমান।
- পেরিস্কোপ তৈরি হয় একটি লম্বা সরল টিউবের দুই প্রান্তে সমতল দর্পণের (আয়না) দুটি ফালি বা স্ট্রিপ স্থাপন করে। দর্পণ দুটিকে টিউবের দেয়ালের সাথে  $85^\circ$  কোণে স্থাপন করা হয়। এরা পরস্পরের সাথে সমান্তরাল থাকে এবং  $90^\circ$  কোণে আলোর বিসরণ ঘটায় বা বাঁকিয়ে দেয়।

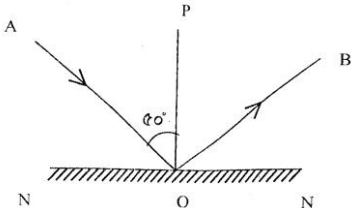
#### ⊙ বোর্ড বইয়ের অনুশীলনীর প্রশ্ন ও উত্তর

##### ■ শূন্যস্থান পূরণ কর :

১. সমতল দর্পণে আপতন কোণ ও প্রতিফলন কোণ .....
  ২. কোনো ব্যক্তি দর্পণ থেকে ১ মিটার দূরত্বে দাঁড়ালে তার প্রতিবিম্ব থেকে তার দূরত্ব ..... মিটার হবে।
  ৩. দর্পণের সামনে দাঁড়িয়ে তোমার ডান কান ঠুলে প্রতিবিম্ব ..... ঠুলে।
  ৪. পেরিস্কোপ তৈরি হয় প্রতিফলনের ..... ঘটার জন্য।
- উত্তর : ১. সমান; ২. ১; ৩. বাম কান; ৪. বিসরণ।

##### ■ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর :

১. বস্তুতে আলো পড়ে যদি তা ফিরে না আসে তাহলে তাকে কী বলে?  
● শোষণ (খ) প্রতিফলন (গ) প্রতিসরণ (ঘ) বিশ্লেষণ
২. কোনো বস্তু আমরা দেখতে পাই যখন—  
(ক) বস্তুটি আলো শোষণ করে ● বস্তুটি আলো প্রতিফলিত করে  
(খ) বস্তুটি আলো প্রতিসরিত করে (গ) চোখ থেকে আলো বস্তুতে পড়ে  
নিচের চিত্র থেকে ৩ ও ৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৩. চিত্রে  $\angle BON$  এর মান কত?  
(ক)  $10^\circ$  ●  $80^\circ$  (গ)  $50^\circ$  (ঘ)  $90^\circ$
৪. রশ্মি PO বরাবর আপতিত হলে প্রতিফলন কোণের মান কত হবে?  
●  $0^\circ$  (খ)  $80^\circ$   
(গ)  $50^\circ$  (ঘ)  $90^\circ$

##### ■ সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্নোত্তর

প্রশ্ন ১ ১ ১ মনে কর তুমি একটি অন্ধকার ঘরে আছ। তুমি কি ঘরের ভিতরের জিনিস দেখতে পাবে? তুমি কি ঘরের বাইরের জিনিস দেখতে পাবে? ব্যাখ্যা কর।

##### ⊙ উত্তর :

অন্ধকার ঘরে আমি ঘরের ভেতরের জিনিস দেখতে পাব না। কারণ কোনো জিনিস থেকে আলো প্রতিফলিত হয়ে যখন চোখে আসে তখনই বস্তুটি দেখা যায়। যেহেতু ঘর অন্ধকার তাই কোনো জিনিস থেকে আলো এসে পড়তে পারে না বলে আমি ঘরের ভেতরের জিনিস দেখতে পাব না। তবে ঘরের বাইরে যদি আলো থাকে সেখান থেকে আলো এসে চোখে পড়লে আমি বাইরের জিনিস দেখতে পাব।

##### প্রশ্ন ১ ২ ১ নিয়মিত ও বিক্ষিপ্ত প্রতিফলনের পার্থক্য কী?

উত্তর : নিয়মিত ও বিক্ষিপ্ত প্রতিফলনের পার্থক্য নিচে দেওয়া হলো :

নিয়মিত প্রতিফলন	বিক্ষিপ্ত প্রতিফলন
১. মসৃণ তলে ঘটে।	১. অমসৃণ তলে ঘটে।
২. আপতন কোণ ও প্রতিফলন কোণ সমান।	২. আপতন কোণ ও প্রতিফলন কোণ সমান নয়।
৩. আলোর সম্পূর্ণ প্রতিফলন হয়।	৩. আলোর সম্পূর্ণ প্রতিফলন হয় না। প্রতিফলনের সাথে আলোর বিবেষণও ঘটে।
৪. প্রতিফলিত আলোকরশ্মিগুলো পরস্পর সমান্তরাল।	৪. প্রতিফলিত আলোক রশ্মিগুলো পরস্পর সমান্তরাল নয়।

##### প্রশ্ন ১ ৩ ১ একটি পেরিস্কোপের গঠন বর্ণনা কর।

উত্তর : আলোর প্রতিফলনকে কাজে লাগিয়ে পেরিস্কোপ তৈরি হয়। এতে দুটি সমতল দর্পণ প্রয়োজন। পেরিস্কোপ তৈরি হয় একটি লম্বা সরল টিউবের দুই প্রান্তে সমতল দর্পণের (আয়না) দুটি ফালি বা স্ট্রিপ স্থাপন করে। দর্পণ দুটিকে টিউবের দেয়ালের সাথে  $85^\circ$  কোণে স্থাপন করা হয়। এরা পরস্পরের সাথে সমান্তরালে থাকে এবং  $90^\circ$  কোণে আলোর বিসরণ ঘটায় বা বাঁকিয়ে দেয়। এভাবেই একটি পেরিস্কোপ তৈরি করা যায়।

##### প্রশ্ন ১ ৪ ১ নিচের কোনটি থেকে নিয়মিত ও কোনটি থেকে বিক্ষিপ্ত প্রতিফলন ঘটে?

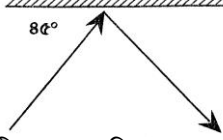
- |                    |                       |
|--------------------|-----------------------|
| (ক) মার্বেলের মেঝে | (ঘ) সমতল দর্পণ        |
| (খ) ছড়ানো আটা     | (ঙ) পালিশ করা দরজা    |
| (গ) জুতার বাস্ত    | (চ) নতুন স্টিলের থালা |

উত্তর : (ক) মার্বেলের মেঝেতে আলোর নিয়মিত প্রতিফলন ঘটে।

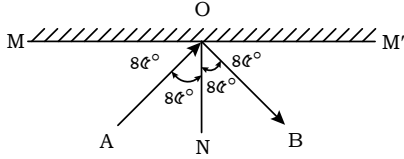
- (খ) ছড়ানো আটায় বিক্ষিপ্ত প্রতিফলন ঘটে।

- (গ) জুতার বাঞ্জে বিক্ষিপ্ত প্রতিফলন ঘটে।  
 (ঘ) সমতল দর্পণে নিয়মিত প্রতিফলন ঘটে।  
 (ঙ) পালিশ করা দরজায় নিয়মিত প্রতিফলন ঘটে।  
 (চ) নতুন স্টিলের খালায় নিয়মিত প্রতিফলন ঘটে।

প্রশ্ন ১৫ নিচের চিত্রটি দেখ এবং কোণগুলোর মান বের কর।



উত্তর : ধরি, একটি আলোক রশ্মি AO, MM' দর্পণ তলের O বিন্দুতে দর্পণের সাথে 85° কোণে আপতিত হয়েছে। MM' সমতল দর্পণের উপর আপতন বিন্দু O থেকে ON অভিলম্ব টানা হলো। আপতিত রশ্মি AO, অভিলম্ব ON এর সাথে (৯০°-৪৫°) = ৪৫° কোণ উৎপন্ন করে। সুতরাং সংজ্ঞানুযায়ী আপতন কোণ ∠AON = ৪৫°। প্রতিফলনের সূত্রানুযায়ী, আপতন কোণ = প্রতিফলন কোণ। তাহলে প্রতিফলন কোণ ∠BON = ৪৫° হবে। আপতিত রশ্মি এবং প্রতিফলিত রশ্মির মাঝের কোণ ∠AOB = ∠AON + ∠BON = ৪৫° + ৪৫° = ৯০° হবে।



### ■ সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর :

প্রশ্ন- ১

প্রতিবিন্দুর বৈশিষ্ট্য, পেরিস্কেপের কার্যপ্রণালি

সামিন স্কুলের ব্যবহারিক ক্লাসে পেরিস্কেপ নিয়ে এর মধ্যে তাকাতেই ক্লাসের বাইরে অবস্থিত বাগানের ফুল লক্ষ করল। ক্লাসের শেষে হাত ধোয়ার জন্য বেসিনের আয়নার সামনে যেতেই লক্ষ করল সে যত সামনে আসছে আয়নার মধ্যে তার প্রতিচ্ছবিও তত সামনে এগিয়ে আসছে, আবার দূরে যাওয়ার সময় আয়নার মধ্যে তার প্রতিচ্ছবিও দূরে সরে যাচ্ছে। এরপর বাসায় ফিরে সে প্রয়োজনীয় উপকরণ ব্যবহার করে ৩০° কোণে দর্পণ স্থাপন করে একটি পেরিস্কেপ তৈরি করল।

- ক. আলোর প্রতিফলন কাকে বলে?  
 খ. প্রতিবিন্দু বলতে কী বুঝায়?  
 গ. আয়নায় সামিনের প্রতিচ্ছবি পরিবর্তনের কারণ ব্যাখ্যা কর।  
 ঘ. সামিনের বাসায় প্রস্তুতকৃত পেরিস্কেপ দিয়ে স্কুলের অনুরূপ বাইরের দৃশ্য দেখা সম্ভব হবে কি? উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও।

### ১ নং প্রশ্নের উত্তর :-

ক কোনো বস্তুতে আলো পড়ে যদি তা বাধা পেয়ে ফিরে আসে তাহলে তাকে আলোর প্রতিফলন বলে।

খ কোনো বস্তু থেকে আলো প্রতিফলিত হয়ে কোনো মসৃণ বা চকচকে পৃষ্ঠে পড়লে ওই পৃষ্ঠে বস্তুটির যে ছবি সৃষ্টি হয় তাকে প্রতিবিন্দু বলে। সাধারণত কোনো বস্তু থেকে আলো প্রতিফলিত হয়ে আমাদের চোখে পড়লে আমরা বস্তুটি দেখতে পাই। কিন্তু মসৃণ বা চকচকে তলে পড়লে বস্তুটির প্রতিবিন্দু দেখতে পাই। দর্পণ বা আয়না ও স্থির পানিতে এ রকম ঘটে।

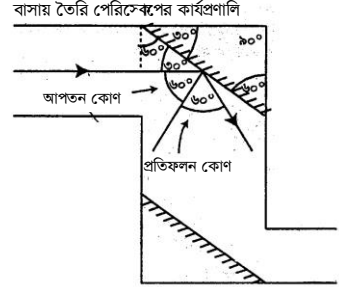
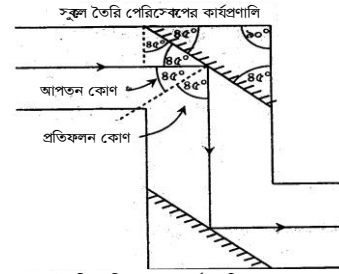
গ সামিনের প্রতিচ্ছবি পরিবর্তনের কারণ হলো দর্পণে আলোর প্রতিফলন ও প্রতিবিন্দু সৃষ্টির নিয়ম।

কোনো বস্তুকে সমতল দর্পণের দিকে এগিয়ে আনলে বস্তুটির প্রতিবিন্দু দর্পণের দিকে একই দূরত্বে এগিয়ে আসে। আবার বস্তুটিকে দর্পণ থেকে দূরে সরিয়ে নিলে এর প্রতিবিন্দুটি দর্পণ থেকে একই দূরত্বে সরে যায়। এজন্যই সামিন ক্লাসের শেষে হাত ধোয়ার জন্য বেসিনের আয়নার সামনে যেতেই লক্ষ করে সে যত সামনে আসছে আয়নার মধ্যে তার প্রতিচ্ছবিও তত সামনে এগিয়ে আসছে। আবার দূরে যাওয়ার সময়

আয়নার মধ্যে তার প্রতিচ্ছবিও দূরে সরে যাচ্ছে। বেসিনের আয়নায় আলোর প্রতিফলন ও প্রতিবিন্দু সৃষ্টির নিয়মের কারণেই এরূপ হয়। অতএব, আয়না থেকে সামিনের দূরত্ব = আয়না থেকে প্রতিচ্ছবির দূরত্ব।

ঘ সামিনের বাসায় প্রস্তুতকৃত পেরিস্কেপ দিয়ে স্কুলের অনুরূপ বাইরের দৃশ্য দেখা সম্ভব হবে না।

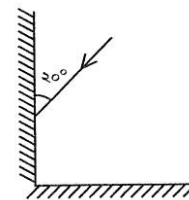
আলোর প্রতিফলনকে কাজে লাগিয়ে পেরিস্কেপ তৈরি করা হয়। পেরিস্কেপ তৈরির সময় দর্পণ দুটিকে টিউবের দেয়ালের সাথে ৪৫° কোণে স্থাপন করা হয়। আলো এসে প্রথম দর্পণে প্রতিফলিত হয়ে দ্বিতীয় দর্পণে পড়ে। দ্বিতীয় দর্পণ থেকে আলো যখন প্রতিফলিত হয়ে আমাদের চোখে পড়ে, তখন বস্তুটি সরাসরি দেখা যায়। কিন্তু সামিনের পেরিস্কেপ দিয়ে তা দেখা যাবে না। কারণ, সে ৩০° কোণে দর্পণ স্থাপন করে। ফলে আলোর প্রতিফলন ও আপতন ঠিকমতো ঘটবে না। তাই সামিন বাইরের দৃশ্য দেখতে পারবে না। নিচে স্কুলে তৈরি পেরিস্কেপ ও বাসায় তৈরি পেরিস্কেপের পার্থক্য চিত্রের মাধ্যমে ব্যাখ্যা করা হলো, যা দেখে বাসায় তৈরি পেরিস্কেপ দিয়ে কেন বাইরের দৃশ্য দেখা যাবে না তা স্পষ্ট হয়ে উঠবে :



প্রশ্ন- ২

আলোর প্রতিফলন, বহুমুখী প্রতিফলন

দুটি সমতল দর্পণ সমকোণে মিলিত হয়েছে। একটি আলোক রশ্মি ২০° কোণে প্রথম দর্পণে পড়েছে।



- ক. প্রতিফলন কাকে বলে?  
 খ. প্রতিফলনের নিয়মগুলো লিখ।  
 গ. দ্বিতীয় দর্পণ থেকে প্রতিফলিত রশ্মিটি আঁক।  
 ঘ. দর্পণ দুটিকে পরস্পরের সমান্তরাল করা হলে কোন ধরনের প্রতিফলন ঘটবে এবং কেন ঘটবে ব্যাখ্যা কর।

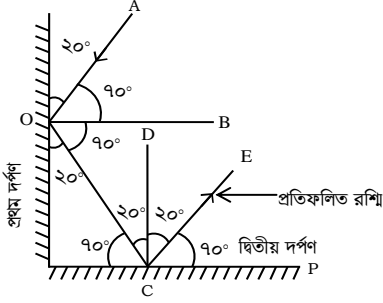
### ২ নং প্রশ্নের উত্তর :-

ক কোনো বস্তুতে আলো পড়ে যদি তা বাধা পেয়ে ফিরে আসে তাহলে তাকে প্রতিফলন বলে।

খ আলোর প্রতিফলনের নিয়মগুলো হলো—

- আপতিত রশ্মি, আপতন বিন্দুতে প্রতিফলকের উপর অঙ্কিত অভিলম্ব ও প্রতিফলিত রশ্মি একই সমতলে থাকে।
- আপতন কোণ ও প্রতিফলন কোণ সর্বদা সমান হয়।

গ দ্বিতীয় দর্পণ থেকে প্রতিফলিত রশ্মিটি ঐঁকে দেখানো হলো :



AO রশ্মি দর্পণের সাথে  $20^\circ$  কোণ করে এবং OB অভিলম্বের সাথে  $(90^\circ - 20^\circ) = 70^\circ$  কোণ করে O বিন্দুতে আপতিত হয়। অর্থাৎ আপতন কোণ  $70^\circ$ । আবার প্রতিফলনের নিয়মানুযায়ী আপতন কোণ প্রতিফলন কোণের সমান হওয়ায় প্রতিফলন কোণ হবে  $70^\circ$ ।

১ম দর্পণের প্রতিফলিত রশ্মি OC, ২য় দর্পণের সাথে  $90^\circ$  কোণে এবং CD অভিলম্বের সাথে  $20^\circ$  কোণে C বিন্দুতে আপতিত হবে এবং নিয়মানুযায়ী CD এর সাথে  $20^\circ$  কোণ করে CE পথে গমন করবে। সুতরাং CE হলো দ্বিতীয় দর্পণের প্রতিফলিত রশ্মি।

ঘ দর্পণ দুটিকে পরস্পরের সমান্তরাল করা হলে আলোর বহুমুখী প্রতিফলন ঘটবে। দর্পণ দুটির মাঝে একটি জ্বলন্ত মোমবাতি রেখে তা ব্যাখ্যা করা যায়।

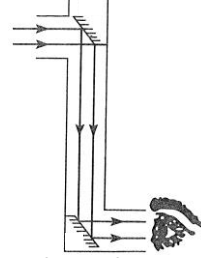
দুটি দর্পণকে পরস্পরের সাথে সমান্তরাল করে মুখোমুখি দাঁড় করিয়ে তাদের মাঝখানে একটি জ্বলন্ত মোমবাতি রাখলে দুটি দর্পণেই মোমবাতিটির বিম্ব সৃষ্টি হবে। অর্থাৎ দুটি বিম্ব পাওয়া যাবে। একটি দর্পণে সৃষ্ট বিম্ব আবার অপর দর্পণের সামনে লবাবস্তু হিসেবে কাজ করবে। ফলে অপর দর্পণেও প্রথম দর্পণে সৃষ্ট বিম্বের আরেকটি প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হবে। প্রতিবার দুটি দর্পণ পরস্পরের বিম্বকে প্রতিফলিত করবে এবং অসংখ্য প্রতিবিম্ব সৃষ্টি করবে। এভাবে বহুমুখী প্রতিফলন ঘটবে।

## নিজেরা কর

প্রশ্ন ১১ প্রয়োজনীয় উপকরণ দিয়ে একটি পেরিস্কোপ তৈরি কর।

কাজ : একটি পেরিস্কোপ তৈরি করা।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : একটি লম্বা আয়তাকার কাঠ বা ধাতব নল ও দুটি সমতল দর্পণ।



চিত্র : পেরিস্কোপ

পদ্ধতি : আয়তাকার কাঠ বা ধাতব নলের মধ্যে দুটি সমতল দর্পণকে মুখোমুখি পরস্পরের সমান্তরাল এবং নলের দেয়ালের সাথে  $45^\circ$  কোণ করে স্থাপন করেছি।

প্রশ্ন ১২ নিজের আয়না বা দর্পণ নিজে তৈরি কর। এক ফালি কাচ নাও। একে ভালো করে পরিষ্কার কর। একে এক পাতা সাদা কাগজের উপর রাখ এবং কাচে নিজে দেখ। কতটা স্পষ্ট দেখা যাচ্ছে? এরপর কাচটিকে এক পাতা কালো কাগজের উপর রাখ এবং কাচে নিজে দেখ। এখন কি তুমি নিজেকে আরও ভালো ও স্পষ্ট দেখতে পাচ্ছ এবং কেন?

উত্তর : এক ফালি কাচকে সাদা কাগজের ওপরে রেখে নিজে দেখি। নিজে দেখতে তেমন স্পষ্ট দেখা যাচ্ছে না। এবার কাচটিকে এক পাতা কালো কাগজের ওপর রাখি এবং নিজে দেখি। এবার আমি নিজেকে আরও ভালো ও স্পষ্ট দেখতে পাচ্ছি। কারণ কালো কাগজ সাদা কাগজের চেয়ে উত্তম প্রতিফলক।

## পরীক্ষা প্রস্তুতি



এ অংশে সংযোজন করা হয়েছে— সেরা স্ক্রসমূহের বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর ও সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর, বিষয়ক্রম অনুযায়ী মাস্টার ট্রেইনার প্রণীত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর ও সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর এবং নিশ্চিত কমন উপযোগী জ্ঞান ও অনুধাবনমূলক প্রশ্ন ও উত্তর। এ অংশের সঠিক অনুশীলন শিবাথীদের পরীবা প্রস্তুতিকে সম্পূর্ণ করবে।

## বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

### বিষয়ক্রম অনুযায়ী বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

পাঠ ১-২ : আলো কীভাবে চলে → বোর্ড বই, পৃষ্ঠা : ৭৪

#### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

- গাছপালা জন্মায় কিসের সাহায্যে? (উচ্চতর দরতা)  
 অক্সিজেন  তাপশক্তি  আলোকশক্তি  পানি
- তুমি নোটবুকের কতর দিয়ে নিচের কোন পরীক্ষাটি করতে পার? (প্রয়োগ)  
 আলো দিয়ে দেখার প্রক্রিয়া  আলোকীয় ঘটনা অনুধাবন  
 আলোর চলার প্রক্রিয়া  প্রতিবিম্ব গঠন পর্যবেক্ষণ
- আলোর চলাচল পথে কোনো অস্বচ্ছ বস্তু রাখলে কী ঘটবে? (উচ্চতর দরতা)  
 আলো চলাচল করতে পারবে  আলো চলাচল করতে পারবে না  
 আলো তির্যক পথে যাবে  আলো বাঁক নিবে
- আলোর গতিকো সেকেন্ডে কত? [নারায়ণগঞ্জ সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]  
 প্রায় ৩ লক্ষ কিলোমিটার  প্রায় ২ লক্ষ ৫০ হাজার কিলোমিটার  
 প্রায় ২ লক্ষ কিলোমিটার  প্রায় ৩ লক্ষ ৫০ হাজার কিলোমিটার
- আলোর সরল রৈখিক পথকে কী বলে? [ব্লুবার্ড স্কুল এন্ড কলেজ, সিগেট]  
 আলোক রেখা  আলোকরশ্মি  সরলরেখা  আলোকপথ
- আলো কী? [নাটোর সরকারি বালক উচ্চ বিদ্যালয়]  
 এক প্রকার বল  এক প্রকার কাজ  
 এক প্রকার শক্তি  এক প্রকার ক্ষমতা
- সৌরজগতের সবচেয়ে দ্রুতগামী শক্তি কোনটি? (অনুধাবন)

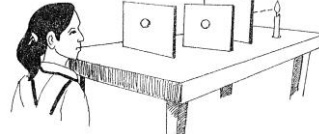
৩.  বায়ু  বিদ্যুৎ  শব্দ  আলো
৪. আলো কীভাবে চলে? [নারায়ণগঞ্জ সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]  
 বাঁকা পথে  সোজা পথে  বৃত্তাকার পথে  তির্যক পথে

#### বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

- আলোর সরলরৈখিক গতি পরীক্ষা করা যায়— (প্রয়োগ)  
 i. বোর্ড ও মোমবাতি দিয়ে  
 ii. কালো কাগজ ও মোমবাতি দিয়ে  
 iii. পৈপে গাছের ডাল ও মোমবাতি দিয়ে  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 i ও ii  i ও iii  ii ও iii  i, ii ও iii
- আলো সব সময় সরলরেখায় চলে— (উচ্চতর দরতা)  
 i. স্বচ্ছ মাধ্যমে ii. শূন্য মাধ্যমে iii. অস্বচ্ছ মাধ্যমে  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 i ও ii  i ও iii  ii ও iii  i, ii ও iii

#### অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের চিত্রটি দেখে ১১ ও ১২ নং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



১১. চিত্রের সাহায্যে কী পরীক্ষা করা যায়? (প্রয়োগ)

- আলো সরলরেখায় চলে ☉ আলো বাঁকাপথে চলে  
 ☉ আলোর বহুমুখী প্রতিফলন ☉ আমরা কীভাবে দেখি  
 ১২. আলো চলাচলের জন্য চিত্রে কী পরিবর্তন আনতে হবে? (উচ্চতর দৰতা)  
 ☉ আরও একটি বোর্ড বাড়াতে হবে  
 ☉ একটি বোর্ড সরিয়ে ফেলতে হবে  
 ● বোর্ডের ছিদ্র ও শিখা একই সরলরেখায় আনতে হবে  
 ☉ প্রতিটি বোর্ডের পেছনে একটি করে মোমবাতি রাখতে হবে

☛ পাঠ-৩ : আমরা কীভাবে দেখি → বোর্ড বই, পৃষ্ঠা : ৭৪ ও ৭৫

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৩. কোন বস্তু অন্য বস্তুর আলো প্রতিফলিত করে? [চুয়াডাঙ্গা সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]  
 ☉ উজ্জ্বল বস্তু ● অনুজ্জ্বল বস্তু ☉ কালো বস্তু ☉ সাদা বস্তু  
 ১৪. অন্ধ লোকেরা দেখতে পায় না কেন? [ধানমন্ডি গভ. বয়েজ স্কুল, ঢাকা]  
 ☉ বস্তু থেকে আসা আলো গ্রহণ করতে পারে  
 ☉ অন্ধের চোখ স্বাভাবিক  
 ☉ আলোকরশ্মি সমান্তরাল থাকে না  
 ● বস্তু থেকে আসা আলো চোখ গ্রহণ করতে পারে না  
 ১৫. আমরা কোনো বস্তুকে কীভাবে দেখি? [ধানমন্ডি গভ. বয়েজ স্কুল, ঢাকা]  
 ● বস্তু থেকে আলো এসে অন্য বস্তুতে পড়ে  
 ● বস্তু থেকে আলো এসে চোখে পড়ে  
 ☉ চোখ থেকে আলো এসে বস্তুতে পড়ে  
 ☉ চোখ থেকে আলো এসে চোখে পড়ে  
 ১৬. রাতের বেলা অন্ধকারে আমরা দেখতে পাই না কেন?  
 [বগুড়া ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল অ্যান্ড কলেজ]  
 ☉ চোখের নিজস্ব আলো আছে ● চোখের নিজস্ব আলো নেই  
 ☉ সকল আলো প্রতিফলিত হয় ☉ চোখ থেকে আলো এসে বস্তুতে পড়ে  
 ১৭. যেসব বস্তুর নিজের আলো নেই, অন্য বস্তুর আলো প্রতিফলিত করে তাদের কী বলা হয়? (জ্ঞান)  
 ☉ প্রতিফলিত বস্তু ☉ উজ্জ্বল বস্তু ● অনুজ্জ্বল বস্তু  
 ☉ অন্ধকার বস্তু  
 ১৮. কোনটি অনুজ্জ্বল বস্তু? (অনুধাবন)  
 ☉ মোমবাতি ☉ বৈদ্যুতিক বাম্ব ● কৃত্রিম উপগ্রহ ☉ ওয়েল্ডিং যন্ত্র  
 ১৯. কোনো বস্তু যখন সমস্ত আলো শোষণ করে নেয় তখন বস্তুটিকে কেমন দেখায়? [নওগাঁ জিলা স্কুল]  
 ☉ সাদা ☉ লাল ☉ নীল ● কালো  
 ২০. কালো বস্তুতে আলোর কোন ঘটনা ঘটে? (অনুধাবন)  
 ☉ প্রতিফলিত হয় ● শোষিত হয়  
 ☉ প্রতিসরিত হয় ☉ বিচ্ছুরিত হয়  
 ২১. কোনটি আলো দিতে পারে? (অনুধাবন)  
 ☉ চাঁদ ● তারা ☉ শূক ☉ মজালা  
 ২২. কোন রঙের বস্তুর শোষণ ক্ষমতা বেশি? [শেরপুর সরকারি ভিক্টোরিয়া একাডেমি]  
 ☉ লাল ☉ কমলা ☉ সাদা ● কালো

বহুপদী সমাঙ্গিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২৩. নিজেই আলো আছে— (প্রয়োগ)  
 i. সূর্য ও তারা ii. গ্রহ ও উল্কা  
 iii. চাঁদ ও কৃত্রিম উপগ্রহ  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ● i ☉ i ও ii ☉ i ও iii ☉ ii ও iii  
 ২৪. একটি বস্তু কালো দেখায়— (অনুধাবন)  
 i. বস্তু যখন আলো শোষণ করে ii. বস্তুতে যখন আলো প্রতিফলিত হয়  
 iii. বস্তু যখন আলো শোষণ করতে পারে না  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ● i ☉ i ও ii ☉ i ও iii ☉ ii ও iii

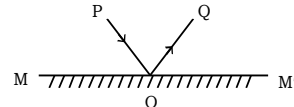
☛ পাঠ ৪-৫ : আলোর প্রতিফলন ও শোষণ

→ বোর্ড বই, পৃষ্ঠা : ৭৫ ও ৭৬

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২৫. যে পৃষ্ঠ যত বেশি মসৃণ তা তত বেশি আলো— [বগুড়া ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল অ্যান্ড কলেজ]  
 ☉ প্রতিসরিত করে ☉ বিচ্ছুরিত করে

- প্রতিফলিত করে ☉ বিবিস্ত করে  
 ২৬. প্রতিফলক তল মসৃণ হতে হয় কোন বেত্রে? (অনুধাবন)  
 ● নিয়মিত প্রতিফলনে ☉ অনিয়মিত প্রতিফলনে  
 ☉ ব্যাপ্ত প্রতিফলনে ☉ বিক্ষিপ্ত প্রতিফলনে  
 ২৭. আয়না বা স্টিলের থালায় কী ঘটে? (উচ্চতর দক্ষতা)  
 ☉ বিক্ষিপ্ত প্রতিফলন ☉ ব্যাপ্ত প্রতিফলন  
 ☉ অনিয়মিত প্রতিফলন ● নিয়মিত প্রতিফলন  
 ২৮. বিক্ষিপ্ত প্রতিফলনে প্রতিফলক তল কেমন হয়? (অনুধাবন)  
 ● অমসৃণ ☉ মসৃণ ☉ চকচকে ☉ ধারালো  
 ২৯. বিক্ষিপ্ত প্রতিফলনে প্রতিফলিত রশ্মিগুলো কীভাবে চলে? (প্রয়োগ)  
 ☉ সমান্তরালে ☉ বর্গাকারে  
 ● এলোমেলোভাবে ☉ উল্টাদিকে  
 ৩০. নিয়মিত প্রতিফলনে প্রতিফলিত রশ্মিগুলো কী করে? (অনুধাবন)  
 ● বিক্ষিপ্তভাবে ছড়ায় ☉ নিচের দিকে যায়  
 ● সমান্তরালে যায় ☉ বক্রাকারে চলে  
 ৩১. কোনো পৃষ্ঠে আলোর পতনকে কী বলে? [কুড়া ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ]  
 ☉ প্রতিফলন ☉ প্রতিসরণ ☉ শোষণ ● আপতন  
 ৩২. মসৃণ ও চকচকে পৃষ্ঠে কোনটি ঘটে? [শহীদ বীর উত্তম লে. আনোয়ার গার্লস কলেজ, ঢাকা]  
 ● প্রতিফলন ☉ প্রতিসরণ ☉ বিবেপণ ☉ বিচ্ছুরণ  
 ৩৩. মসৃণ তল কোনটি? [শহীদ বীর উত্তম লে. আনোয়ার গার্লস কলেজ, ঢাকা]  
 ☉ বইয়ের পাতা ☉ কাঠের টুকরা ☉ পাথর ● স্টিলের থালা  
 ৩৪. আপতিত আলোক রশ্মিগুলো পরস্পর সমান্তরাল কিন্তু প্রতিফলিত আলোকরশ্মি পরস্পর সমান্তরাল না হলে তাকে কী বলে? [শহীদ বীর উত্তম লে. আনোয়ার গার্লস কলেজ, ঢাকা]  
 ● বিবিস্ত প্রতিফলন ☉ নিয়মিত প্রতিফলন  
 ☉ বিচ্ছিন্ন প্রতিফলন ☉ নিয়ত প্রতিফলন  
 ৩৫. বস্তুতে আলো পড়ে যদি তা ফিরে না আসে তাহলে তাকে কী বলে? [চুয়াডাঙ্গা সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]  
 ● শোষণ ☉ প্রতিফলন ☉ প্রতিসরণ ☉ বিশেষণ  
 ৩৬.



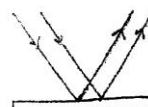
- চিত্রে প্রতিফলিত রশ্মি কোনটি? (প্রয়োগ)  
 ☉ PO ● QO ☉ OM ☉ OM'

বহুপদী সমাঙ্গিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

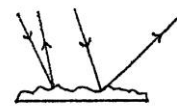
৩৭. অনিয়মিত প্রতিফলন ঘটে— [শেরপুর সরকারি ভিক্টোরিয়া একাডেমি]  
 i. স্বচ্ছ পানিতে ii. পরাস্টিকের থালায়  
 iii. কাঠের টুকরায়  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ☉ i ও ii ☉ i ও iii ● ii ও iii ☉ i, ii ও iii  
 ৩৮. ঘরের দেয়ালে আপতিত আলোর— [শেরপুর সরকারি ভিক্টোরিয়া একাডেমি]  
 i. কিছু অংশ শোষিত হয়  
 ii. কিছু অংশ প্রতিফলিত হয়  
 iii. অনিয়মিত প্রতিফলন ঘটে  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ☉ i ও ii ☉ i ও iii ☉ ii ও iii ● i, ii ও iii  
 ৩৯. নিয়মিত প্রতিফলনে প্রতিফলিত রশ্মিগুলো— (অনুধাবন)  
 i. নির্দিষ্ট দিকে যায়  
 ii. সমান্তরালে চলে  
 iii. বিপ্রতীপ কোণ তৈরি করে  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ☉ i ● i ও ii ☉ i ও iii ☉ ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের চিত্রটি দেখে ৪০ ও ৪১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



প্রথম চিত্র



দ্বিতীয় চিত্র

[বগুড়া ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল]

৪০. দ্বিতীয় চিত্রে আলোর কী ধরনের প্রতিফলন হচ্ছে?  
 ① নিয়মিত ② বিবর্তিত ③ পূর্ণ ④ বহুমুখী
৪১. প্রথম চিত্রে প্রদর্শিত তলের একটি উদাহরণ কোনটি?  
 ● আয়না ② তৈলাক্ত কাগজ  
 ③ পুরানো স্টিলের পাত্র ④ বই এর পাতা

➔ পাঠ ৬-৭ : দর্পণে আলোর প্রতিফলনের নিয়ম  
 ➔ বোর্ড বই, পৃষ্ঠা : ৭৬ ও ৭৭

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

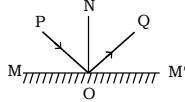
৪২. একটি আলোকরশ্মি  $30^\circ$  কোণে আপতিত হলো। প্রতিফলন কোণ কত?  
 [শহীদ বীর উত্তম লে. আনোয়ার গার্লস কলেজ, ঢাকা]  
 ①  $20^\circ$  ②  $30^\circ$  ③  $60^\circ$  ④  $90^\circ$
৪৩. বিক্ষিপ্ত প্রতিফলনে প্রতিফলিত রশ্মিগুচ্ছ কী করে? (অনুধাবন)  
 ① নির্দিষ্ট দিকে যায় ● চারদিকে ছড়িয়ে পড়ে  
 ② অনুরূপ কোণে চলে ③ একান্তর কোণে চলে
৪৪. আলো যে কোণে দর্পণ থেকে প্রতিফলিত হয় তাকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)  
 ● প্রতিফলন কোণ ② আপতন কোণ  
 ③ আপতিত রশ্মি ④ প্রতিফলিত রশ্মি
৪৫. দর্পণে কোনটি ঘটে? (অনুধাবন)  
 ① প্রতিসরণ ② ব্যতিচার ● প্রতিফলন ③ সমাবর্তন
৪৬. একটি দর্পণে আলো সোজাভাবে গেলে এটি কোনভাবে ফিরে আসবে? (অনুধাবন)  
 ① উল্টাভাবে ② তির্যকভাবে ● সোজাভাবে ③ বাঁকাভাবে
৪৭. একটি দর্পণে আলো কোনাকুনি করে গেলে এটি কীভাবে ফিরে আসবে? (অনুধাবন)  
 ● কোনাকুনিভাবে ② সোজাভাবে ③ উল্টাভাবে ④ তির্যকভাবে
৪৮. আলোর প্রতিফলনের বেগ্রে কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)  
 ① আপতন কোণ < প্রতিফলন কোণ ● আপতন কোণ = প্রতিফলন কোণ  
 ② আপতন কোণ > প্রতিফলন কোণ ③ আপতন কোণ  $\geq$  প্রতিফলিত কোণ
৪৯. কোনো দেয়ালে বল ছুড়ে মারলে তা দেয়ালে বাউন্স করে ফিরে আসার ঘটনার অনুরূপ ঘটনা নিচের কোনটি?  
 ① আলোর প্রতিসরণ ● আলোর প্রতিফলন  
 ② আলোর বিবর্তন ③ আলোর প্রতিবিম্ব
৫০. যদি আপতন কোণ ও প্রতিফলন কোণের সমষ্টি  $80^\circ$  হয়, তবে আপতন কোণের মান কত হবে?  
 (প্রয়োগ)  
 ①  $80^\circ$  ●  $80^\circ$  ③  $50^\circ$  ④  $100^\circ$
৫১. আপতিত আলোর কী পরিমাণ প্রতিফলিত হবে তা কিসের ওপর নির্ভর করে?  
 (উচ্চতর দরত)  
 ● প্রতিফলক তলের প্রকৃতির ওপর ② আপতন কোণের ওপর  
 ③ দর্পণের গঠন শৈলীর ওপর ④ অভিলম্বের মানের ওপর

বহুপদী সমাঙ্গিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৫২. আলোর প্রতিফলনের সূত্র— (অনুধাবন)  
 i. আপতন কোণ = প্রতিফলন কোণ  
 ii. আপতন কোণ প্রতিফলন কোণের দ্বিগুণ  
 iii. প্রতিফলন কোণ আপতন কোণের দ্বিগুণ  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ● i ② i ও ii ③ i ও iii ④ ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের চিত্রটি দেখে ৫৩ ও ৫৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৫৩. প্রতিফলন কোণ কোনটি? (প্রয়োগ)  
 ①  $\angle POM$  ②  $\angle PON$  ●  $\angle NOQ$  ④  $\angle QOM$
৫৪.  $\angle PON = 85^\circ$  হলে  $\angle QON = ?$  (উচ্চতর দরত)  
 ①  $30^\circ$  ●  $85^\circ$  ③  $60^\circ$  ④  $90^\circ$

➔ পাঠ-৮ : দর্পণে সৃষ্ট প্রতিবিম্ব ➔ বোর্ড বই, পৃষ্ঠা : ৭৮

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৫৫. দর্পণ থেকে বস্তু দূরত্ব ও প্রতিবিম্বের দূরত্ব কেমন?  
 [বিগুড়া জিলা স্কুল, শহীদ বীর উত্তম লে. আনোয়ার গার্লস কলেজ, ঢাকা]  
 ① অসমান ● সমান ③ সামান্য বেশি ④ অনেক বেশি

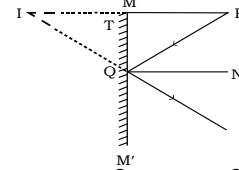
৫৬. নিয়মিত প্রতিফলন দ্বারা কী সৃষ্টি হয়? (জ্ঞান)  
 ① বিচ্ছুরণ ② প্রতিসরণ ● প্রতিবিম্ব ④ বিক্ষেপণ
৫৭. সমতল দর্পণে সৃষ্ট বিম্ব কিরূপ প? (জ্ঞান)  
 ● সমান ② অসমান ③ দ্বিগুণ ④ অর্ধেক
৫৮. আয়নার সামনে কোনো বস্তু রাখলে সৃষ্ট প্রতিবিম্ব কেমন হবে? (অনুধাবন)  
 ① বস্তুর থেকে ছোট ② বস্তুর থেকে বড়  
 ● বস্তুর সমান ③ সাদাকালো
৫৯. কোনো বিন্দু থেকে আগত প্রতিফলিত রশ্মি যখন অন্য কোনো বিন্দু থেকে অপসৃত হচ্ছে বলে মনে হয় তখন কী গঠিত হয়? (প্রয়োগ)  
 ① প্রতিসরণ ② বিক্ষেপণ ③ বিচ্ছুরণ ● প্রতিবিম্ব
৬০. একটি কাগজে XY লিখে দর্পণের সামনে ধরা হলে দর্পণে কী দেখা যাবে? (প্রয়োগ)  
 ① XY ② X/Y ③ Y-X ● YX

বহুপদী সমাঙ্গিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৬১. দর্পণে সৃষ্ট প্রতিবিম্ব— (অনুধাবন)  
 i. বস্তুর সমান আকৃতির হয় ii. বস্তুর সমান দূরত্বে থাকে  
 iii. কোনো রকম পরিবর্তন হয় না  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ● i ও ii ② i ও iii ③ ii ও iii ④ i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের চিত্রটি দেখে ৬২ ও ৬৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৬২. কোন রেখাটি আপতন কোণ = প্রতিফলন কোণ সৃষ্টি করেছে? (অনুধাবন)  
 ① PT ● QN ③ QR ④ PQ
৬৩. কোন বিন্দুতে প্রতিবিম্ব উৎপন্ন হয়? (উচ্চতর দরত)  
 ● I ② P ③ Q ④ T

➔ পাঠ ৯-১০ : কিছু আলোকীয় ঘটনা ➔ বোর্ড বই, পৃষ্ঠা : ৭৮ ও ৭৯

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৬৪. পেরিস্কোপ তৈরির কোনটি প্রয়োজন? [ধানমন্ডি গভ. বয়েজ স্কুল, ঢাকা]  
 ① দুইটি মসৃণ দর্পণ ② দুইটি অমসৃণ দর্পণ  
 ● দুইটি সমতল দর্পণ ③ দুইটি অসমতল দর্পণ
৬৫. লেনুনে চুল কাটার পর নাপিত মাথার পিছনে আয়না ধরলে আমরা সামনের আয়নায় কাটা চুল দেখতে পাই। এবেগ্রে আলোর কয়বার প্রতিফলন ঘটে? [শহীদ বীর উত্তম লে. আনোয়ার গার্লস কলেজ, ঢাকা]  
 ① প্রতিফলন ঘটে না ② একবার ঘটে  
 ● দুইবার ঘটে ③ বারবার ঘটে
৬৬. দুটো সমতল দর্পণকে মুখোমুখি রাখা হলে কোনটি ঘটে? (জ্ঞান)  
 ① একমুখী প্রতিফলন ● বহুমুখী প্রতিফলন  
 ② পাশাপাশি প্রতিফলন ③ নিঃসুমুখী প্রতিফলন
৬৭. পেরিস্কোপ তৈরিতে কয়টি সমতল দর্পণ প্রয়োজন হয়? (জ্ঞান)  
 ● দুই ③ তিন ④ চার ⑤ পাঁচ
৬৮. পেরিস্কোপ যন্ত্রে দর্পণ দুটিকে কত ডিগ্রি কোণে স্থাপন করা হয়? (জ্ঞান)  
 ●  $85^\circ$  ②  $60^\circ$  ③  $90^\circ$  ④  $120^\circ$
৬৯. পেরিস্কোপ যন্ত্রে কত ডিগ্রি কোণে আলোর বিসরণ ঘটায়? (জ্ঞান)  
 ①  $85^\circ$  ●  $90^\circ$  ③  $60^\circ$  ④  $120^\circ$
৭০. একটি সমতল দর্পণে কয়টি প্রতিবিম্ব সৃষ্টি করে? (জ্ঞান)  
 ● এক ③ দুই ④ তিন ⑤ চার
৭১. সরল পেরিস্কোপে কী দর্পণ ব্যবহৃত হয়? (জ্ঞান)  
 ① উত্তল দর্পণ ② অবতল দর্পণ ● সমতল দর্পণ ④ গোলায় দর্পণ
৭২. আলোর প্রতিফলনকে কাজে লাগিয়ে কোনটি তৈরি হয়? (অনুধাবন)  
 ● পেরিস্কোপ ③ দূরবীষণ যন্ত্র ④ লেন্স ⑤ প্রিজম
৭৩. পেরিস্কোপ যন্ত্রে দুটি দর্পণকে পরস্পরের সাথে কীভাবে রাখা হয়? (অনুধাবন)  
 ① মুখোমুখি ② তির্যকভাবে ③ লম্বভাবে ● সমান্তরালে
৭৪. দর্পণে কোনটি ঘটে? (অনুধাবন)  
 ① প্রতিসরণ ② ব্যতিচার ● প্রতিফলন ③ সমাবর্তন
৭৫. পেরিস্কোপ যন্ত্রে আলো এসে প্রথম দর্পণে প্রতিফলিত হয়ে কোথায় গিয়ে পড়ে? (অনুধাবন)

- দ্বিতীয় দর্পণে  
Ⓐ দর্পণের নিচে  
৭৬. সেলুনে মাথার পেছনে আয়না ধরলে আমরা পেছনের অংশ দেখতে পাই কেন?  
(উচ্চতর দরত)
- Ⓐ আলোর বিচ্ছুরণের ঘটনা ঘটে বলে  
Ⓑ আলোর বিক্ষেপণের ঘটনা ঘটে বলে  
● পেছনের প্রতিবিম্ব থেকে সামনে একটি প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হয় বলে  
Ⓒ সামনের প্রতিবিম্ব থেকে পেছনে একটি প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হয় বলে

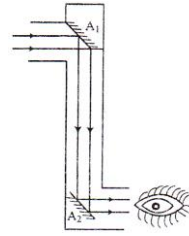
### বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৭৭. সরল পেরিস্কোপে— (অনুধাবন)  
i. আলোর নিয়মিত প্রতিফলন ঘটে  
ii. দুটি সমতল দর্পণ ব্যবহৃত হয়  
iii. দর্পণগুলো পরস্পরের সাথে লম্বভাবে থাকে  
নিচের কোনটি সঠিক?  
● i ও ii    Ⓐ i ও iii    Ⓑ ii ও iii    Ⓒ i, ii ও iii
৭৮. পেরিস্কোপ ব্যবহৃত হয়— (অনুধাবন)  
i. স্টেডিয়ামে খেলা দেখার সময়    ii. বাজার থেকে ভূমি দেখার জন্য  
iii. ডুবোজাহাজ থেকে সমুদ্রপৃষ্ঠ দেখার জন্য  
নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓓ i    Ⓔ i ও ii    Ⓕ i ও iii    ● i, ii ও iii

### অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের চিত্রটি দেখে ৭৯ ও ৮০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৭৯. কোনো দূরের বস্তু থেকে আগত সমান্তরাল আলোকরশ্মি কত কোণে A<sub>1</sub> দর্পণে আপতিত হবে? (প্রয়োগ)  
● ৪৫°    Ⓐ ৫০°    Ⓑ ৬০°    Ⓒ ৯০°
৮০. আলোকরশ্মি A<sub>1</sub> দর্পণ থেকে প্রতিফলনের পর কত কোণে A<sub>2</sub> দর্পণে পড়ে? (উচ্চতর দরত)  
Ⓓ ৩০°    ● ৪৫°    Ⓕ ৬০°    Ⓖ ৯০°

## সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর

### ■ মাস্টার ট্রেনার প্রণীত সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর

#### প্রশ্ন- ১

আলোর নিয়মিত ও বিবিস্ত প্রতিফলন

রবমন একটি আয়নাকে সূর্যের দিকে ধরে উজ্জ্বল আলোর বলকানি দেখতে পেল এবং আয়নাটি নড়ানোর সাথে সাথে আলো স্থান পরিবর্তন করল। সে পরদিন ক্লাসে বিজ্ঞান শিবকের কাছে বিষয়টি বুঝতে চাইল। শিবক বিষয়টি বুঝানোর জন্য আলোর নিয়মিত ও বিবিস্ত প্রতিফলন চিত্র ঐকে ব্যাখ্যা করলেন। [শহীদ বীর উত্তম লে. আনোয়ার গার্লস কলেজ, ঢাকা]

- ক. আলোর শোষণ কাকে বলে? ১  
খ. অন্ধকারে কোনো বস্তুকে দেখা যায় না কেন? ২  
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত আলোর ঘটনা দুটির চিহ্নিত চিত্র আঁক। ৩  
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত আলোর ঘটনা দুটি ব্যাখ্যা কর। ৪

#### ১ নং প্রশ্নের উত্তর

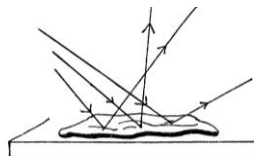
ক. কোনো বস্তুতে আলো পড়ে তা যদি ফিরে না আসে তাহলে তাকে আলোর শোষণ বলে।

খ. অন্ধকারে আলো থাকে না বলে কোনো বস্তু দেখা যায় না। আমাদের চোখে দেখার অনুভূতি সৃষ্টি করে আলো। আমরা তখনই কোনো বস্তুকে দেখি, যখন ওই বস্তু থেকে আলো এসে আমাদের চোখে পড়ে। চোখ থেকে আলো গিয়ে বস্তুতে পড়ে না, বস্তু থেকে আলো প্রতিফলিত হয়ে আমাদের চোখে পড়ে বলেই আমরা বস্তুটি দেখতে পাই। আবার, কোনো বস্তুতে আলো পড়ে তা আমাদের চোখে ফিরে না আসলে আমরা বস্তুটি দেখতে পাই না। তাই অন্ধকারে আলো ছাড়া কোনো কিছু দেখা যায় না।

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত আলোর ঘটনা দুটি হলো আলোর নিয়মিত প্রতিফলন ও বিবিস্ত প্রতিফলন। নিচে এ ঘটনা দুটির চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করা হলো—



চিত্র : নিয়মিত প্রতিফলন



চিত্র : বিবিস্ত প্রতিফলন

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত আলোর ঘটনা দুটি হলো আলোর নিয়মিত প্রতিফলন ও বিবিস্ত প্রতিফলন।

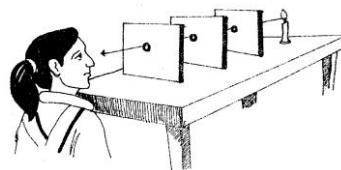
‘গ’-তে এ দুটি ঘটনার চিত্র অঙ্কিত হয়েছে। নিচে আলোর নিয়মিত প্রতিফলন ও বিবিস্ত প্রতিফলন ব্যাখ্যা করা হলো—

নিয়মিত প্রতিফলন : কোনো তলে আপতিত আলোকরশ্মি প্রতিফলনের সময় প্রতিফলিত রশ্মিগুলো যদি সমান্তরালে নির্গত হয় তাহলে তাকে নিয়মিত প্রতিফলন বলে। ‘গ’-তে অঙ্কিত প্রথম ছবিটি আয়না বা দর্পণ থেকে আলোর নিয়মিত প্রতিফলন। উদ্দীপকের রবমন সূর্যের দিকে আয়না ধরে যে আলোর বলকানি দেখেছে সেটা নিয়মিত প্রতিফলন। এখানে আপতন কোণ ও প্রতিফলন কোণ সমান। আপতিত আলোকরশ্মিগুলো পরস্পর সমান্তরাল এবং প্রতিফলিত আলোকরশ্মিগুলোও পরস্পর সমান্তরাল।

বিবিস্ত প্রতিফলন : কোনো তলে আপতিত আলোকরশ্মি প্রতিফলনের সময় প্রতিফলিত রশ্মিগুলো যদি সমান্তরালে নির্গত না হয়ে এলোমেলোভাবে নির্গত হয়, তাহলে তাকে আলোর বিবিস্ত প্রতিফলন বলে। যেমন : ‘গ’-তে অঙ্কিত দ্বিতীয় ছবিটিতে আপতিত আলোকরশ্মিগুলো পরস্পর সমান্তরাল কিন্তু প্রতিফলিত আলোকরশ্মিগুলো পরস্পর সমান্তরাল নয়। এই ধরনের প্রতিফলনকে বলা হয় অনিয়মিত বা বিবিস্ত বা ব্যাপ্ত প্রতিফলন।

#### প্রশ্ন- ২

আলোর সরলরৈখিক গতি



- ক. এক সেকেন্ডে আলো কত দূরত্ব অতিক্রম করে? ১  
খ. আলো না থাকলে কী হতো? ২  
গ. চিত্রের পরীক্ষা কী প্রমাণ করে? ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. একটি বোর্ডকে একপাশে সামান্য সরিয়ে নিলে মোমবাতির শিখা দেখা যাবে কিনা তোমার মতামত বিশ্লেষণ কর। ৪

#### ২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. এক সেকেন্ডে আলো প্রায় ৩ লক্ষ কিলোমিটার দূরত্ব অতিক্রম করে।

খ. আলো না থাকলে পৃথিবীতে জীবন থাকত না। কারণ সুর্যালোকের উপস্থিতিতে সবুজ উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় খাদ্য তৈরি করে। আলো এক প্রকার শক্তি। আলো ছাড়া আমরা দেখতে পাই না। আলো না থাকলে গাছপালা জন্মাত না। প্রাণীরা খাবার পেত না। আমাদের খাদ্য ও বস্ত্র যেসব উদ্ভিদ থেকে আসে তা জন্মাত না। আলো ছাড়া তাই জীবন কল্পনা করা কঠিন।

**গ** চিত্রের পরীবা প্রমাণ করে যে, আলো সরলরেখায় চলে।  
চিত্রে দেখা যাচ্ছে মেয়েটি একটি আলোর উৎস থেকে কিছুটা দূরে অবস্থান করছে। আলোর উৎস ও মেয়েটির অবস্থানের মাঝে তিনটি সমান আকারের কার্ডবোর্ডের দেয়াল বসানো আছে। কার্ডবোর্ডের দেয়ালগুলোর প্রত্যেকটির ঠিক মাঝখানে একটি করে ফুটো আছে। এ পরীক্ষাটি রাতে বা সম্পূর্ণ অন্ধকারে এমন ঘরে করতে হবে যেখানে ঐ আলোর উৎসটি ছাড়া আর কোনো আলোর উৎস নেই। আলোর উৎস, কার্ডবোর্ডের দেয়ালের ফুটো তিনটি ও চোখ একই সরলরেখায় অবস্থান করছে। ফলে মোমবাতির শিখা থেকে আলো বোর্ড তিনটির ছিদ্রপথে সরলরেখার মধ্যদিয়ে মেয়েটির চোখে আসছে এবং মোমবাতির শিখা অর্থাৎ আলো দেখা যাচ্ছে। এদের মধ্যে যে কোনো একটি বোর্ড সরলরেখা থেকে সরে গেলে আর আলো দেখা যাবে না। এ পরীক্ষা থেকে প্রমাণিত হয় যে আলো বাঁকপথে চলতে পারে না। আলো কেবল সরলরেখায় চলে।

**ঘ** একটি বোর্ডকে একপাশে সামান্য সরিয়ে নিলে মোমবাতির শিখা দেখা যাবে না।  
আলো বাঁকা পথে চোখে প্রবেশ করতে পারে না। আলো সরলপথে চলে। তিনটি বোর্ডের ছিদ্র ও মোমবাতির শিখা একই সরলরেখায় থাকলে মোমবাতি থেকে আলো বোর্ড তিনটির ছিদ্র দিয়ে সরলপথে সহজেই চোখে চলে আসে। ফলে মোমবাতির শিখা দেখা যায়। কিন্তু যেকোনো একটি বোর্ডকে একপাশে সরানোর ফলে তিনটি বোর্ডের ছিদ্র ও মোমবাতির শিখা আর একই সরলরেখায় থাকবে না। ফলে মোমবাতির শিখা থেকে চোখে আসার জন্য আলো চলার পথে বাধা সৃষ্টি হবে। সরলপথ না পেয়ে বাঁকপথের বাধার কারণে আলো যেতে পারবে না। তাই মোমবাতির শিখা দেখা যাবে না।

**প্রশ্ন- ৩**

আমরা কীভাবে দেখি



- ক.** সকল আলোর উৎস কী? ১  
**খ.** চাঁদকে অনুজ্জ্বল বস্তু বলা হয় কেন? ২  
**গ.** মেয়েটি কীভাবে চিত্রের বস্তুগুলো দেখে? ব্যাখ্যা কর। ৩  
**ঘ.** মেয়েটি চিত্রের মোমের শিখায় ছাপা লেখা কী করে দেখতে পাবে- ব্যাখ্যা কর। ৪

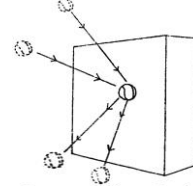
**৩ নং প্রশ্নের উত্তর**

- ক** সকল আলোর উৎস হলো সূর্য।  
**খ** চাঁদের নিজের আলো নেই বলে চাঁদকে অনুজ্জ্বল বস্তু বলা হয়। যেসব বস্তুর নিজের কোনো আলো নেই, অন্য বস্তুর আলো প্রতিফলিত করে, তাদের অনুজ্জ্বল বস্তু বলা হয়। চাঁদেরও নিজের আলো নেই। এটি সূর্যের আলোতে আলোকিত হয়।  
**গ** চিত্রের বস্তুগুলো থেকে আলো প্রতিফলিত হয়ে মেয়েটির চোখে পড়ার মাধ্যমে মেয়েটি বস্তুগুলো দেখতে পায়। আমরা তখনই কোনো বস্তুকে দেখি, যখন ঐ বস্তু থেকে আলো এসে আমাদের চোখে পড়ে। চিত্রে একটি মোমবাতির শিখা, একজন মেয়ে এবং একটি টেলিভিশন আছে। মোমবাতির শিখা থেকে আলো এসে মেয়েটির চোখে পড়ে তখন সে শিখাটি দেখতে পায়। আবার শিখা থেকে আলো গিয়ে টেলিভিশনের উপরে পড়ে। টেলিভিশন থেকে আলো প্রতিফলিত হয়ে যখন মেয়েটির চোখে এসে লাগে তখন সে টেলিভিশনটি দেখতে পায়।  
**ঘ** ছাপা লেখার আলো শোষণের মাধ্যমে মেয়েটি লেখা দেখতে পাবে।

কালো লেখা বা কোনো কালো বস্তু কোনো উৎস থেকে আসা আলো বেশি শোষণ করে। কিন্তু সাদা পৃষ্ঠা থেকে প্রতিফলিত আলো আমাদের চোখ গ্রহণ করে। ফলে কাগজে ছাপা কালো অক্ষরগুলো আমরা দেখতে পাই। উজ্জ্বল রং অনুজ্জ্বল রঙের চেয়ে বেশি আলো শোষণ করে। যে বস্তু সকল আলো শোষণ করে তা কালো দেখায়। ছাপার কালো অক্ষর এ কারণেই কালো। অনুরূপ ছাপার কালো অক্ষর মোমবাতির শিখা থেকে আসা আলো বেশি শোষণ করে। কিন্তু সাদা পৃষ্ঠা থেকে প্রতিফলিত আলো ঐ মেয়েটির চোখে এসে পড়ে। ফলে কাগজে ছাপা কালো অক্ষরগুলো সে দেখতে পায়।

**প্রশ্ন- ৪**

আলোর প্রতিফলনের ব্যাখ্যা



চিত্র : বলের দিক পরিবর্তন

- ক.** আপতন কোণ কী? ১  
**খ.** পৃষ্ঠতলের সাথে আলোর প্রতিফলনের সঙ্গর্ক ব্যাখ্যা কর। ২  
**গ.** চিত্রের ঘটনাটি আলোর বেত্রে কখন ঘটে? ব্যাখ্যা কর। ৩  
**ঘ.** একটি পরীবা দ্বারা আলোর বেত্রে চিত্রের ঘটনাটি থেকে প্রাপ্ত সিদ্ধান্ত প্রমাণ কর। ৪

**৪ নং প্রশ্নের উত্তর**

- ক** আলো যে কোণে দর্পণে পড়ে সেই কোণই আপতন কোণ।  
**খ** আলোর নিয়মিত প্রতিফলন হয় মসৃণ তলে। অর্থাৎ যে পৃষ্ঠ যত মসৃণ বা চকচকে তা তত বেশি আলো প্রতিফলিত করে। আর যে পৃষ্ঠ যত অমসৃণ বা কম চকচকে তা তত কম আলো প্রতিফলিত করে। অমসৃণ বা কম চকচকে পৃষ্ঠে আলোর প্রতিফলনের সাথে বিবেচনাও ঘটে।  
**গ** চিত্রের ঘটনাটি আলোর বেত্রে ঘটে যখন কোনো দর্পণে আলোকরশ্মি আপতিত ও প্রতিফলিত হয়।  
চিত্রের ঘটনায় দেয়ালে ছোড়া বলের দিকে পরিবর্তন দেখানো হয়েছে। দেখা যায় যে, বলকে দেয়ালের সাথে যে কোণে ছুড়ে দেওয়া হয়, দেয়াল থেকে তা সেই কোণেই ফিরে আসে। কোনো তলে আলোর আপতন ও প্রতিফলনের সময় দেখা যায় যে—  
১. আলো প্রতিফলক তলে সোজা পথে আপতিত হলে তা সোজা পথেই প্রতিফলিত হয়।  
২. আলো প্রতিফলক তলে কোণ করে আপতিত হলে তা কোণ করেই প্রতিফলিত হয়।  
৩. আলো প্রতিফলক তলে যে কোণে আপতিত হয় তা সেই কোণেই প্রতিফলিত হয়।  
দর্পণে আলোর প্রতিফলনের ঘটনা অনেকটা কোনো দেয়ালে বল ছুড়ে মারলে তা দেয়াল থেকে যেভাবে বাউন্স করে ফিরে আসে তার মতো। তাই দেয়ালে বল ছুড়ে মারলে যে ঘটনা ঘটে, দর্পণে আলো পড়ার বেলাও একই ঘটনা ঘটে।

- ঘ** চিত্রের ঘটনা থেকে যে সিদ্ধান্ত পাওয়া যায় তা হলো বল যে কোণ করে দেয়ালে আপতিত হয়, সে কোণেই দেয়াল থেকে ফিরে আসে। অর্থাৎ আপতন কোণ = প্রতিফলন কোণ।  
একটি পরীবা দ্বারা উক্ত ঘটনাকে প্রমাণ করা যায় :  
**প্রয়োজনীয় উপকরণ :** একটি দর্পণ ও একটি টর্চ।  
**পদ্ধতি :** দর্পণটি ঘরের মেঝেতে এমনভাবে রাখি যাতে এর মুখ বা মসৃণ দিকটি উপরের দিকে থাকে। দর্পণে টর্চের আলো সোজা করে ফেলি। টর্চের আলো দর্পণ থেকে প্রতিফলিত হয়ে সোজা গিয়ে ছাদে পড়বে। টর্চটি একদিকে সরাই যাতে টর্চের আলো কোণ করে দর্পণে পড়ে। দেখা যাচ্ছে যে, কোণ পরিবর্তনের সাথে সাথে ছাদে পড়া আলো স্থান

পরিবর্তন করছে। আমরা জানি, আলো যে কোণে দর্পণে পড়ে তাকে বলা আপতন কোণ। আর যে কোণে দর্পণ থেকে প্রতিফলিত হয় তাকে বলে প্রতিফলন কোণ। উপরিউক্ত পরীবা থেকে প্রমাণিত হয় যে, আপতন কোণ ও প্রতিফলন কোণ সমান অর্থাৎ আপতন কোণ = প্রতিফলন কোণ।

**প্রশ্ন- ৫ ▶▶**

দর্পণে সৃষ্ট প্রতিবিম্ব

রবমানা তার চুল আঁচড়াতে একটি সমতল দর্পণের সামনে দাঁড়ায়। তার উচ্চতা ৪ ফুট। দর্পণটি তার থেকে ১ মিটার দূরে থাকায় সে নিজেকে ভালো করে দেখার জন্য দর্পণের দিকে ০.৪ মিটার সরে যায়। সে তার ডান হাতে চুল আঁচড়ায়।

- ক.** দর্পণের সামনে দাঁড়ালে কী দেখা যায়? ১  
**খ.** দর্পণে প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হয় কীভাবে? ব্যাখ্যা কর। ২  
**গ.** আয়না থেকে রবমানার প্রতিবিম্বের দূরত্ব ও প্রতিবিম্বের আকার নির্ণয় কর। ৩  
**ঘ.** রবমানা যেভাবে প্রতিবিম্ব দেখতে পেল সেটা প্রমাণের জন্য তুমি কি কোনো পরীবা করে দেখাতে পারবে? বিশ্লেষণ কর। ৪



**৫ নং প্রশ্নের উত্তর স্ৱ**

**ক** দর্পণের সামনে দাঁড়ালে প্রতিবিম্ব দেখা যায়।  
**খ** দর্পণে আলো প্রতিফলিত হয়ে প্রতিফলিত রশ্মিগুলো মিলিত হওয়ার মাধ্যমে প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হয়।  
 কোনো বস্তু থেকে আলো প্রতিফলিত হয়ে আমাদের চোখে পড়লে আমরা বস্তুটি দেখতে পাই। কিন্তু কোনো বস্তু থেকে আলো প্রতিফলিত হয়ে কোনো মসৃণ বা চকচকে পৃষ্ঠে পড়লে ওই পৃষ্ঠে বস্তুটির প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হয়। কোনো দর্পণ বা আয়না ও স্থির পানি এর পরিচিত উদাহরণ। আমরা যদি কোনো দর্পণের সামনে দাঁড়াই তাহলে দর্পণে আমাদের প্রতিবিম্ব দেখতে পাই।

**গ** আয়না থেকে রবমানার প্রতিবিম্বের দূরত্ব, আয়না হতে রবমানার দূরত্বের সমান এবং আয়নায় রবমানার প্রতিবিম্বের আকার রবমানার নিজের আকারের সমান।  
 প্রতিফলন ও প্রতিবিম্ব সৃষ্টির নিয়ম অনুযায়ী, দর্পণ থেকে বস্তু দূরত্ব ও প্রতিবিম্বের দূরত্ব সমান। সুতরাং আয়নায় রবমানার প্রতিবিম্বের দূরত্ব আয়না হতে রবমানার দূরত্ব = ০.৪ মিটার।  
 আবার, দর্পণে সৃষ্ট প্রতিবিম্ব বস্তু সমান আকৃতির হয়।  
 সুতরাং, আয়নায় রবমানার প্রতিবিম্বের আকার = রবমানার আকার = ৪ ফুট।

অতএব, আয়না থেকে রবমানার প্রতিবিম্বের দূরত্ব ০.৪ মিটার ও তার প্রতিবিম্বের আকার ৪ ফুট।

**ঘ** রবমানা যেভাবে প্রতিবিম্ব দেখতে পেল সেটা প্রমাণের জন্য আমিও একটি পরীবা করতে পারি। দর্পণের সামনে স্থান পরিবর্তন করে সঠিক প্রতিবিম্ব সৃষ্টির জন্য আমি নিচের পরীবাটি করতে পারি—

**পরীবার নাম :** দর্পণে সৃষ্ট প্রতিবিম্বের দূরত্ব।  
**প্রয়োজনীয় উপকরণ :** একটি বড় স্বচ্ছ কাচ ও দুটি মোমবাতি।  
**পদ্ধতি :** কাচটিকে টেবিলের উপর এমনভাবে সোজা করে দাঁড় করাই যাতে নড়াচড়া না করে। একটি মোমবাতি জ্বালিয়ে কাচের সামনে টেবিলের উপর রাখি। কাচে জ্বলন্ত মোমবাতির প্রতিবিম্ব দেখতে পাব। দ্বিতীয় মোমবাতিটি কাচের পেছনে এমনভাবে দাঁড় করাই যাতে জ্বলন্ত মোমবাতির শিখাটি দ্বিতীয় মোমবাতির শিখার মতো মনে হয়, দেখলে মনে হবে যেন দ্বিতীয় মোমবাতিটি জ্বলছে। এবার কাচটি থেকে জ্বলন্ত মোমবাতির দূরত্ব ও দ্বিতীয় মোমবাতির দূরত্ব মাপি। দেখা যাবে, দুটি দূরত্ব সমান। দ্বিতীয় মোমবাতির জয়গায় আমি যদি আমার হাতের আঙুল ধরি তাহলে মনে হবে আমার আঙুলটি জ্বলছে।

**প্রশ্ন- ৬ ▶▶**

কিছু আলোকীয় ঘটনা

সেলুনে চুল কাটা শেষ হওয়ার পর আসাদ হেয়ার ড্রেসারের কাছে মাথার পেছনে চুল কাটা হয়েছে কিনা দেখতে চাইলো। হেয়ার ড্রেসার মাথার

পেছনে আয়না ধরলে সে পেছনের অংশটি দেখতে পায়। পরদিন বিজ্ঞান ক্লাসে আসাদ শিবকের কাছে এর ব্যাখ্যা চাইলে তিনি কারণ হিসেবে আলোর প্রতিফলন বোঝালেন এবং পেরিস্কোপ সম্পর্কে ধারণা দিলেন।

[বগুড়া ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল অ্যান্ড কলেজ]

- ক.** দুটি সমতল দর্পণ মুখোমুখি রাখলে কী ধরনের প্রতিফলন ঘটে? ১  
**খ.** দর্পণে সৃষ্ট প্রতিবিম্বের বৈশিষ্ট্যগুলো লেখ। ২  
**গ.** আসাদের মাথার পেছনের অংশ দেখতে পাওয়ার কারণ— ব্যাখ্যা কর। ৩  
**ঘ.** উদ্দীপকে উল্লিখিত যন্ত্রটির গঠন পদ্ধতি চিত্রসহ আলোচনা কর। ৪



**৬ নং প্রশ্নের উত্তর স্ৱ**

**ক** দুটি সমতল দর্পণকে মুখোমুখি রাখলে বহুমুখী প্রতিফলন ঘটে।  
**খ** দর্পণে সৃষ্ট প্রতিবিম্বের বৈশিষ্ট্যগুলো হলো—  
 ১. দর্পণে সৃষ্ট বিম্ব বস্তুর সম আকৃতির।  
 ২. দর্পণ থেকে বস্তুর দূরত্ব ও প্রতিবিম্বের দূরত্ব সমান।  
 ৩. প্রতিবিম্ব পার্শ্ব পরিবর্তন করে অর্থাৎ ডান ও বাঁদিক তাদের অবস্থান বিনিময় করে।

**গ** আসাদের মাথার পেছনের অংশ দেখতে পাওয়ার কারণ হলো আলোর দু'বার প্রতিফলন।  
 আমরা সবাই আসাদের ঘটনাটির সাথে পরিচিত। আসাদের পেছনের দর্পণটিতে আসাদের মাথার পেছনের দিকটার প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হয়। এই প্রতিবিম্ব থেকে আলো এসে সামনের আয়নায় পড়ে। ফলে সেখানে পেছনের দর্পণের প্রতিবিম্বের মতো একটি প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হয়। এটি হলো আলোর প্রতিফলন। আলোর দু'বার প্রতিফলনের ফলে এ রকম ঘটনা ঘটে। অর্থাৎ আলোর দু'বার প্রতিফলনের ফলেই আসাদ তার মাথার পেছনের অংশ দেখতে পায়।

**ঘ** উদ্দীপকে উল্লিখিত যন্ত্রটি হলো পেরিস্কোপ। আসাদের শিবক আসাদকে আলোর প্রতিফলন সম্পর্কে বোঝানোর সময় পেরিস্কোপ সম্পর্কে ধারণা দিয়েছেন। নিচে যন্ত্রটির গঠন পদ্ধতি চিত্রসহ আলোচনা করা হলো—

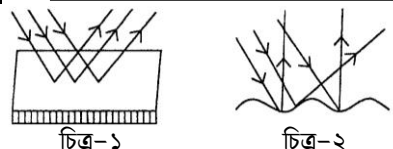


চিত্র : পেরিস্কোপ

আলোর প্রতিফলনকে কাজে লাগিয়ে পেরিস্কোপ তৈরি করা হয়। পেরিস্কোপ তৈরিতে দুটি সমতল দর্পণ প্রয়োজন। একটি লম্বা সরব টিউবের দুই প্রান্তে সমতল দর্পণের (আয়না) দুটি ফালি বা স্ট্রিপ টিউবের দেয়ালের সাথে ৪৫° কোণে স্থাপন করা হয়। এরা পরস্পরের সাথে সমান্তরাল থাকে এবং ৯০° কোণে আলোর বিসরণ ঘটায় বা বাঁকিয়ে দেয় অর্থাৎ আলো এসে প্রথমে দর্পণে প্রতিফলিত হয়ে দ্বিতীয় দর্পণে পড়ে। দ্বিতীয় দর্পণ থেকে আলো যখন প্রতিফলিত হয়ে আমাদের চোখে পড়ে, তখন যে বস্তুটি সরাসরি দেখা যায় না তা আমরা দেখতে পাই।

**প্রশ্ন- ৭ ▶▶**

আলোর নিয়মিত ও বিবিস্ত প্রতিফলন



চিত্র-১

চিত্র-২

[আইডিয়াল স্কুল অ্যান্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা]

- ক.** আলোর প্রতিফলন কাকে বলে? ১  
**খ.** অন্ধ মানুষ দেখতে পায় না কেন? ২  
**গ.** চিত্র-১ এ কিসের ছবি দেখানো হয়েছে? ব্যাখ্যা কর। ৩  
**ঘ.** চিত্র-১ ও চিত্র-২ এর কোনটি কোন ধরনের প্রতিফলন? এদের মধ্যে পার্থক্য লেখ। ৪





আলো শোষণ করার ফলে কোনো আলোই আমাদের চোখে প্রতিফলিত হয় না।

**প্রশ্ন ৫** ৥ নিয়মিত প্রতিফলন বলতে কী বোঝায়?

**উত্তর** : আলোকরশ্মি আপতনের পর সমান্তরালভাবে প্রতিফলিত হলে তাকে নিয়মিত প্রতিফলন বলে।

সমান্তরাল আলোক রশ্মিগুচ্ছ কোনো মসৃণ, চকচকে প্রতিফলক তলে আপতিত হলে ঐ রশ্মিগুলো নির্দিষ্ট নিয়ম অনুসারে প্রতিফলিত হয় এবং প্রতিফলিত রশ্মিগুলো সমান্তরালভাবে একটি নির্দিষ্ট অভিমুখে চলে যায়। আলোক রশ্মির এই ধরনের প্রতিফলনকে নিয়মিত প্রতিফলন বলে।

**প্রশ্ন ৬** ৥ আলোর প্রতিফলনের দুটি বৈশিষ্ট্য লেখ।

**উত্তর** : আলোর প্রতিফলনের দুটি বৈশিষ্ট্য হলো :

১. আপতন কোণ ও প্রতিফলন কোণ সমান।

২. আপতিত রশ্মি, প্রতিফলিত রশ্মি ও অভিলম্ব একই সমতলে অবস্থানকরে।

**প্রশ্ন ৭** ৥ দর্পণে সৃষ্ট প্রতিবিম্বের দুইটি বৈশিষ্ট্য লেখ।

**উত্তর** : দর্পণে সৃষ্ট প্রতিবিম্বের দুটি বৈশিষ্ট্য হলো :

১. দর্পণে সৃষ্ট প্রতিবিম্ব বস্তু সমান আকৃতির হয়।

২. সমতল দর্পণে সৃষ্ট প্রতিবিম্বের পার্শ্ব পরিবর্তন ঘটে।

**প্রশ্ন ৮** ৥ আলোর দুটি বৈশিষ্ট্য লেখ।

**উত্তর** : আলোর দুটি বৈশিষ্ট্য হলো :

১. কোনো বস্তুতে আলো পড়ে তা আমাদের চোখে ফিরে আসলেই আমরা বস্তুটি দেখতে পাই।

২. আলো সরলরেখায় চলে।