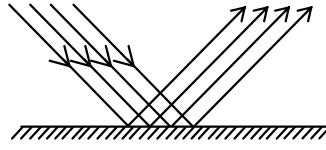


অষ্টম অধ্যায়

আলোর প্রতিফলন

LECTURE SHEET

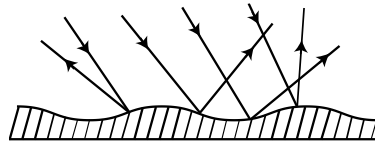
- আলোর প্রতিফলন (**Reflection of Light**) : আলো যখন বায়ু বা অন্য স্বচ্ছ মাধ্যমের ভিতর দিয়ে যাওয়ার সময় অন্য কোনো মাধ্যমে বাধা পায় তখন দুই মাধ্যমের বিভেদতল থেকে কিছু পরিমাণ আলো প্রথম মাধ্যমে ফিরে আসে। একে আলোর প্রতিফলন বলে।
- আলোর নিয়মিত প্রতিফলন (**Regular Reflection of Light**) : যদি একগুচ্ছ সমান্তরাল আলোকরশ্মি কোনো পৃষ্ঠে আপতিত হয়ে প্রতিফলনের পর রশ্মিগুচ্ছ যদি সমান্তরাল থাকে বা অভিসারী বা অপসারীগুচ্ছ পরিণত হয় তবে আলোর সেই প্রতিফলনকে নিয়মিত প্রতিফলন বলে।



চিত্র : আলোর নিয়মিত প্রতিফলন

প্রতিফলক পৃষ্ঠ মসৃণ হলে আলোর নিয়মিত প্রতিফলন ঘটে। সমতল দর্পণে আলোর নিয়মিত প্রতিফলন হয়। এক্ষেত্রে প্রত্যেকটি আলোক রশ্মির আপতন কোণ সমান হয় এবং প্রতিফলন কোণগুলোও সমান হয়।

- আলোর ব্যাপ্ত প্রতিফলন (**Diffused Reflection of Light**) : যদি একগুচ্ছ সমান্তরাল আলোকরশ্মি কোনো পৃষ্ঠে আপতিত হয়ে প্রতিফলনের পর আর সমান্তরাল থাকে না বা অভিসারী বা অপসারীগুচ্ছ পরিণত হয় না তখন আলোর সেই প্রতিফলনকে ব্যাপ্ত প্রতিফলন বলে।



চিত্র : আলোর ব্যাপ্ত প্রতিফলন

প্রতিফলক পৃষ্ঠ মসৃণ না হলে এরূপ ঘটে। এক্ষেত্রে সমান্তরাল রশ্মিগুলো প্রতিফলক পৃষ্ঠের বিভিন্ন বিন্দুতে বিভিন্ন কোণে আপতিত হয়। ফলে তাদের প্রতিফলন কোণও বিভিন্ন হয়। এতে প্রতিফলিত রশ্মিগুলো আর সমান্তরাল থাকে না, বিক্ষিপ্তভাবে বিভিন্ন দিকে ছড়িয়ে পড়ে।

- দর্পণ (**Mirror**) : যে মসৃণ তলে আলোর নিয়মিত প্রতিফলন ঘটে তাকে দর্পণ বলে। অথবা, যে মসৃণ তল থেকে আলোকরশ্মি প্রতিফলিত হয়ে ফিরে আসে তাকে দর্পণ (**Mirror**) বলে। যেমন : চকচকে ধাতব পাত, পলিশ করা টেবিল সবই দর্পণ হিসেবে কাজ করে।

- **সমতল দর্পণ (Plane Mirror)** : কোনো সমতল পৃষ্ঠ যদি মসৃণ হয় এবং তাতে আলোর নিয়মিত প্রতিফলন ঘটে তবে তাকে সমতল দর্পণ বলে। আমরা প্রত্যহ চেহারা দেখার জন্য যে আয়না ব্যবহার করি সেটি সমতল দর্পণ।
- **গোলীয় দর্পণ (Spherical Mirror)** : যে দর্পণের প্রতিফলক পৃষ্ঠ কোনো গোলকের অংশ বিশেষ তাকে গোলীয় দর্পণ বলে।
- **প্রতিবিম্ব (Image)** : কোনো একটি বিন্দু হতে কতকগুলো আলোকরশ্মি গমন করে কোনো একটি তলে পতিত হওয়ার পর যদি প্রতিফলিত বা প্রতিসৃত রশ্মিগুলো কোনো একটি বিন্দুতে মিলিত হয় বা কোনো একটি বিন্দু থেকে অপসৃত হচ্ছে বলে মনে হয় তবে ঐ দ্বিতীয় বিন্দুটিকে প্রথম বিন্দুর প্রতিবিম্ব বলা হয়।
- **বাস্তব প্রতিবিম্ব (Real Image)** : কোনো বিন্দু হতে নিঃসৃত আলোকরশ্মিগুচ্ছ কোনো তলে প্রতিফলিত বা প্রতিসরিত হবার পর যদি দ্বিতীয় কোনো বিন্দুতে প্রকৃতপক্ষে মিলিত হয় তাহলে ঐ দ্বিতীয় বিন্দুটিকে প্রথম বিন্দুর বাস্তব প্রতিবিম্ব বলে।
- **অবাস্তব প্রতিবিম্ব (Unreal Image)** : কোনো বিন্দু হতে নিঃসৃত আলোকরশ্মিগুচ্ছ কোনো তলে প্রতিফলিত বা প্রতিসরিত হবার পর যদি দ্বিতীয় কোনো বিন্দু থেকে অপসারিত হচ্ছে বলে মনে হয়, তবে ঐ দ্বিতীয় বিন্দুটিকে প্রথম বিন্দুর অবাস্তব প্রতিবিম্ব বলে।
- **সমতল দর্পণে প্রতিবিম্বের বৈশিষ্ট্য**
 ১. দর্পণ থেকে বস্তু ও বিম্বের দূরত্ব সমান।
 ২. বস্তু ও বিম্ব যে সরলরেখায় অবস্থিত, সেটি দর্পণকে লম্বভাবে ছেদ করে।
 ৩. বিম্ব সোজা ও অসদ।
 ৪. বিম্বের পার্শ্ব পরিবর্তন ঘটে।
 ৫. বিম্বের আকার বস্তুর আকারের সমান।
- **সরল পেরিস্কোপ (Simple Periscope)** : দূরের কোনো জিনিস বা বস্তু সরাসরি বা সোজাসুজি দেখতে বাধা থাকলে যে যন্ত্রের সাহায্যে ঐ বস্তুটিকে দেখা যায় তাকে পেরিস্কোপ বলে।
- **অবতল দর্পণ (Concave Mirror)** : কোনো ফাঁপা গোলকের ভিতরের পৃষ্ঠের কিছু অংশ যদি মসৃণ হয় এবং তাতে আলোর নিয়মিত প্রতিফলন ঘটে অর্থাৎ গোলকের অবতল পৃষ্ঠ যদি প্রতিফলকরূপে কাজ করে তবে তাকে অবতল দর্পণ বলে।
- **উত্তল দর্পণ (Convex Mirror)** : কোনো ফাঁপা গোলকের বাইরের পৃষ্ঠের কিছু অংশ যদি মসৃণ হয় এবং তাতে আলোর নিয়মিত প্রতিফলন ঘটে অর্থাৎ গোলকের উত্তল পৃষ্ঠ যদি প্রতিফলকরূপে কাজ করে তবে তাকে উত্তল দর্পণ বলে।
- **মেরু (Pole)** : গোলীয় দর্পণে প্রতিফলক তলের মধ্যবিন্দুকে দর্পণের মেরু বলে। একে সাধারণত A বা P দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

- বক্রতার কেন্দ্র (Centre of Curvature) : গোলকীয় দর্পণ যে গোলকের অংশবিশেষ সেই গোলকের কেন্দ্রকে ঐ দর্পণের বক্রতার কেন্দ্র বলা হয়।
- বক্রতার ব্যাসার্ধ (Radius of Curvature) : কোনো একটি গোলীয় দর্পণের মেরুবিন্দু এবং বক্রতার কেন্দ্রের মধ্যবর্তী দূরত্বকে ঐ গোলীয় দর্পণের বক্রতার ব্যাসার্ধ বলে। এটিকে r দ্বারা প্রকাশ করা হয়।
- প্রধান অক্ষ (Principal Axis) : গোলীয় দর্পণের মেরু এবং বক্রতার কেন্দ্রের মধ্য দিয়ে অতিক্রান্ত সরলরেখাকে ঐ দর্পণের প্রধান অক্ষ বলে।
- গৌণ অক্ষ (Secondary Axis) : মেরু বিন্দু ব্যতীত দর্পণের প্রতিফলক পৃষ্ঠের উপরস্থ যেকোনো বিন্দু ও বক্রতার কেন্দ্রের মধ্যদিয়ে গমনকারী সরলরেখাকে গৌণ অক্ষ বলে।
- ফোকাস দূরত্ব (Focal length) : গোলীয় দর্পণের মেরুবিন্দু এবং প্রধান ফোকাসের মধ্যবর্তী দূরত্বকে এর ফোকাস দূরত্ব বলে। একে f দ্বারা প্রকাশ করা হয়।
- প্রধান ফোকাস (Principal Focal) : গোলীয় দর্পণে আপতিত প্রধান অক্ষের নিকটবর্তী সমান্তরাল রশ্মিগুচ্ছ প্রতিফলনের পর প্রধান অক্ষের ওপর যে বিন্দুতে মিলিত হয় (অবতল দর্পণে) বা যে বিন্দু থেকে অপসৃত হয় বলে মনে হয় (উত্তল দর্পণে) তাকে প্রধান ফোকাস বলে।
- রৈখিক বিবর্ধন (Linear Magnification) : প্রতিবিশ্বের দৈর্ঘ্য ও লক্ষ্যবস্তুর দৈর্ঘ্যের অনুপাতকে রৈখিক বিবর্ধন বলে। প্রতিবিশ্ব লক্ষ্যবস্তুর তুলনায় কতগুণ বড় বা ছোট রৈখিক বিবর্ধন দ্বারা বোঝা যায়।
কোনো লক্ষ্যবস্তুর দৈর্ঘ্য l এবং প্রতিবিশ্বের দৈর্ঘ্য l' হলে রৈখিক বিবর্ধন, $m = \frac{\text{প্রতিবিশ্বের দৈর্ঘ্য}}{\text{লক্ষ্যবস্তুর দৈর্ঘ্য}} = \frac{l'}{l}$
- দর্পণ চেনার উপায় (Identification of Mirror) : কোনো দর্পণের একেবারে নিকটে একটি আঙুল খাড়াভাবে স্থাপন করলে যদি বিশ্ব লক্ষ্যবস্তুর চেয়ে বড় হয় তাহলে দর্পণটি অবতল, আর যদি ছোট হয় তাহলে দর্পণটি উত্তল এবং বিশ্ব লক্ষ্যবস্তুর সমান হলে দর্পণটি সমতল হবে।

□ প্রশ্ন ১ ৥ আলোর প্রতিফলন বলতে কী বুঝ?

□ উত্তর : আলোকরশ্মি এক মাধ্যম হতে অন্য কোনো মাধ্যমের উপর আপতিত হলে এর কিছু অংশ মাধ্যমদ্বয়ের বিভেদতলে বাধা পেয়ে প্রথম মাধ্যমে ফিরে আসে। এ ঘটনাকে আলোর প্রতিফলন বলে।

□ প্রশ্ন ২ ৥ নিয়মিত প্রতিফলন ও ব্যাপ্ত প্রতিফলন বলতে কী বুঝ?

□ উত্তর : একগুচ্ছ সমান্তরাল আলোকরশ্মি যদি কোনো মসৃণ তলে আপতিত হয়ে প্রতিফলনের পর সমান্তরাল রশ্মিগুচ্ছ বা অভিসারী বা অপসারী রশ্মিগুচ্ছ পরিণত হয় তবে এ ধরনের প্রতিফলনকে আলোর নিয়মিত প্রতিফলন বলে।

□ আবার, একগুচ্ছ সমান্তরাল আলোকরশ্মি যদি কোনো তলে আপতিত হয়ে প্রতিফলনের পর আর সমান্তরাল না থাকে বা অভিসারী বা অপসারী রশ্মিগুচ্ছ পরিণত না হয় তবে এ ধরনের প্রতিফলনকে আলোর ব্যাপ্ত বা অনিয়মিত প্রতিফলন বলে।

□ প্রশ্ন ১৩ ৥ দর্পণ কাকে বলে?

□ উত্তর : যে মসৃণ তলে আলোর নিয়মিত প্রতিফলন ঘটে তাকে দর্পণ বলে।

□ প্রশ্ন ১৪ ৥ প্রতিবিম্ব কাকে বলে? প্রতিবিম্ব কয় প্রকার ও কি কি?

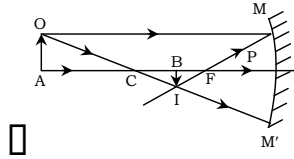
□ উত্তর : কোনো বিন্দু হতে নির্গত আলোকরশ্মিগুচ্ছ কোনো তলে প্রতিফলিত বা প্রতিসরিত হবার পর দ্বিতীয় কোনো বিন্দুতে মিলিত হয় বা দ্বিতীয় কোনো বিন্দু হতে অপসারিত হচ্ছে বলে মনে হয়, তখন ঐ দ্বিতীয় বিন্দুটিকে প্রথম বিন্দুর প্রতিবিম্ব বলে।

□ প্রতিবিম্ব দুই প্রকারের হয়। যথা :

□ ক. বাস্তব প্রতিবিম্ব, খ. অবাস্তব প্রতিবিম্ব।

□ প্রশ্ন ১৫ ৥ অবতল দর্পণে কীভাবে বাস্তব প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হয় তা রশ্মি চিত্রের সাহায্যে দেখাও।

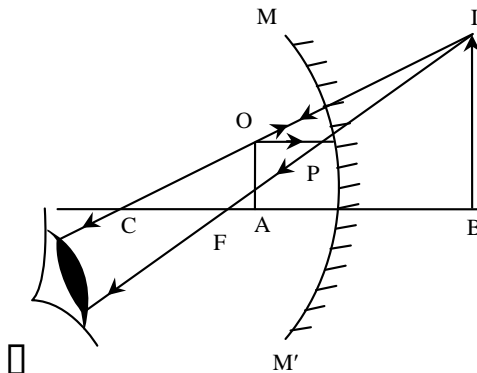
□ উত্তর : O বিন্দু থেকে একটি রশ্মি OM প্রধান অক্ষের সমান্তরালে দর্পণের M বিন্দুতে আপতিত হয়ে প্রধান ফোকাসের মধ্য দিয়ে MI পথে



□ প্রতিফলিত হয়। O হতে অপর একটি রশ্মি OCM' বক্রতার কেন্দ্র C বরাবর দর্পণে আপতিত হয়ে প্রতিফলনের পর সেটি একই পথে ফিরে যায়। প্রতিফলনের পর রশ্মি দুটি I বিন্দুতে প্রকৃতপক্ষে মিলিত হয়। সুতরাং I হলো O বিন্দুর বাস্তব প্রতিবিম্ব। A থেকে প্রধান অক্ষ বরাবর আপতিত রশ্মি ঐ পথেই ফিরে যায়। ফলে A-এর প্রতিবিম্ব ঐ রেখার উপরই হবে। I থেকে প্রধান অক্ষের উপর IB লম্ব অঙ্কন করি। BI-ই হলো লক্ষ্যবস্তু OA-এর বাস্তব প্রতিবিম্ব। প্রতিবিম্বের প্রকৃতি হলো বাস্তব ও উল্টো।

□ প্রশ্ন ১৬ ৥ অবতল দর্পণে কীভাবে অবাস্তব প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হয় তা চিত্রসহ বর্ণনা কর।

□ উত্তর : চিত্রে লক্ষ্যবস্তু প্রধান ফোকাস এবং মেরুর মধ্যে অবস্থিত। O বিন্দু থেকে একটি রশ্মি প্রধান অক্ষের সমান্তরালে আপতিত হয়ে প্রধান ফোকাসের মধ্য দিয়ে প্রতিফলিত হয় এবং অপর একটি রশ্মি বক্রতার ব্যাসার্ধ বরাবর দর্পণে আপতিত হয়ে প্রতিফলনের পর সেটি একই পথে ফিরে যায়। প্রতিফলনের ফলে রশ্মি দুটি পরস্পর অপসারী রশ্মিতে পরিণত হয়। রশ্মি দুটিকে পেছনের দিকে বাড়ালে এরা I বিন্দু থেকে আসছে বলে মনে হয়। অর্থাৎ, I বিন্দুই হলো O বিন্দুর অবাস্তব প্রতিবিম্ব। I বিন্দু থেকে প্রধান অক্ষের উপর অঙ্কিত IB লম্ব টানা হলো। সুতরাং BI হলো বস্তুর অবাস্তব ও সোজা প্রতিবিম্ব।



□ সৃষ্ট প্রতিবিশ্বের অবস্থান হলো দর্পণের পেছনে, প্রকৃতি আবাস্তব এবং সোজা এবং আকারে বিবর্ধিত অর্থাৎ বস্তুর চেয়ে আকারে বড়।

● ■ জ্ঞানমূলক প্রশ্ন ও উত্তর ■ ●

□ প্রশ্ন ১ ৥ দীপ্তিমান বস্তু কি?

□ উত্তর : যেসব বস্তু নিজে থেকে আলো নিঃসরণ করে তাকে দীপ্তিমান বস্তু বলে।

□ প্রশ্ন ২ ৥ দীপ্তিহীন বস্তু কি?

□ উত্তর : যেসব বস্তুর নিজের আলো নেই বা নিজে আলো নিঃসরণ করতে পারে না তাদেরকে বলা হয় দীপ্তিহীন বস্তু।

□ প্রশ্ন ৩ ৥ দর্পণ কত প্রকার ও কি কি?

□ উত্তর : দর্পণ দুই প্রকার। যথা : ১. সমতল দর্পণ ও ২. গোলায় দর্পণ। গোলায় দর্পণ আবার দুই প্রকার। যথা : ১. অবতল দর্পণ ও ২. উত্তল দর্পণ।

□ প্রশ্ন ৪ ৥ অবতল দর্পণের সংজ্ঞা দাও।

□ উত্তর : কোনো গোলকের অবতল পৃষ্ঠ যদি প্রতিফলকরূপে কাজ করে অর্থাৎ আলোর নিয়মিত প্রতিফলন যদি গোলায় দর্পণের অবতল পৃষ্ঠ হতে সংঘটিত হয় তবে সে দর্পণকে অবতল দর্পণ বলে।

□ প্রশ্ন ৫ ৥ উত্তল দর্পণের সংজ্ঞা দাও।

□ উত্তর : কোনো গোলকের উত্তল পৃষ্ঠ যদি প্রতিফলকরূপে কাজ করে অর্থাৎ আলোর নিয়মিত প্রতিফলন যদি গোলায় দর্পণের উত্তল পৃষ্ঠ হতে সংঘটিত হয় তবে সে দর্পণকে উত্তল দর্পণ বলে।

□ প্রশ্ন ৬ ৥ দর্পণের প্রধান অক্ষ কাকে বলে?

□ উত্তর : গোলায় দর্পণের মেরু ও বক্রতার কেন্দ্রের মধ্য দিয়ে অতিক্রমকারী সরলরেখাকে দর্পণের প্রধান অক্ষ বলে।

□ প্রশ্ন ৭ ৥ প্রধান ফোকাস কাকে বলে?

□ উত্তর : প্রধান অক্ষের নিকটবর্তী ও সমান্তরাল রশ্মিগুচ্ছ কোনো গোলায় দর্পণে আপতিত হয়ে প্রতিফলনের পর প্রধান অক্ষের উপর যে বিন্দুতে মিলিত হয় বা যে বিন্দু থেকে অপসৃত হচ্ছে বলে মনে হয় তাকে ঐ দর্পণের প্রধান ফোকাস বলে।

□ প্রশ্ন ৮ ৥ ফোকাস তল কাকে বলে?

□ উত্তর : গোলায় দর্পণের প্রধান ফোকাসের মধ্য দিয়ে প্রধান অক্ষের সাথে লম্বভাবে যে সমতল কল্পনা করা হয় তাকে ফোকাস তল বলে।

□ প্রশ্ন ৯ ৥ বাস্তব প্রতিবিশ্ব কাকে বলে?

□ উত্তর : কোনো বিন্দু হতে নিঃসৃত আলোকরশ্মিগুচ্ছ কোনো তলে প্রতিফলিত বা প্রতিসরিত হবার পর যদি দ্বিতীয় কোনো বিন্দুতে প্রকৃতপক্ষে মিলিত হয়, তবে ঐ দ্বিতীয় বিন্দুটিকে প্রথম বিন্দুর বাস্তব প্রতিবিশ্ব বলে।

□ প্রশ্ন ১০ ৥ আবাস্তব প্রতিবিশ্ব কাকে বলে?

□ উত্তর : কোনো বিন্দু হতে নিঃসৃত আলোকরশ্মিগুচ্ছ কোনো তলে প্রতিফলিত বা প্রতিসরিত হবার পর যদি দ্বিতীয় কোনো বিন্দু থেকে অপসারিত হচ্ছে বলে মনে হয়, তবে ঐ দ্বিতীয় বিন্দুটিকে প্রথম বিন্দুর অবাস্তব প্রতিবিম্ব বলে।

□ ● ■ অনুধাবনমূলক প্রশ্ন ও উত্তর ■ ●

□ প্রশ্ন ১ ৥ আমরা কীভাবে দেখতে পাই— ব্যাখ্যা কর।

□ উত্তর : দীপ্তিমান বস্তুসমূহ হতে আলো সরাসরি এসে আমাদের চোখে প্রবেশ করে বলে আমরা ঐ বস্তুসমূহ দেখতে পাই। অপর দিকে, দীপ্তিহীন বস্তুসমূহ দেখতে দীপ্তিমান বস্তু হতে নির্গত আলো এবং আলোর প্রতিফলন কাজে লাগে। এক্ষেত্রে, দীপ্তিমান বস্তুসমূহ হতে নির্গত আলো দীপ্তিহীন বস্তুসমূহের উপর আপতিত হয়ে প্রতিফলনের পর আমাদের চোখে প্রবেশ করে।

□ সুতরাং যেকোনো বস্তু দেখতে আলোর ভূমিকা অনস্বীকার্য।

□ প্রশ্ন ২ ৥ প্রতিফলনের সূত্রসমূহ লেখ।

□ উত্তর : আলোর প্রতিফলনের সূত্রসমূহ হলো—

□ ১. “আপতিত রশ্মি, প্রতিফলিত রশ্মি এবং আপতন বিন্দুতে প্রতিফলকের উপর অঙ্কিত অভিলম্ব একই সমতলে অবস্থান করে।”

□ ২. “প্রতিফলন কোণ আপতন কোণের সমান হয়।”

□ প্রশ্ন ৩ ৥ দর্পণ কী উদ্দেশ্যে ব্যবহৃত হয়? ব্যাখ্যা কর।

□ উত্তর : দর্পণ মূলত প্রতিবিম্ব দেখার কাজে ব্যবহৃত হয়। এক্ষেত্রে অভীক্ষ্য প্রতিবিম্বের আকারের উপর নির্ভর করে সমতল, অবতল বা উত্তল দর্পণ ব্যবহার করা হয়। বস্তুর আকারের সমান প্রতিবিম্ব দেখতে হলে সমতল দর্পণ, দল্ল চিকিৎসায় বিবর্ধিত সোজা বিম্ব দেখতে অবতল দর্পণ এবং গাড়ি চালানোর সময় খর্বিত বিম্ব দেখার কাজে উত্তল দর্পণ ব্যবহৃত হয়।

□ প্রশ্ন ৪ ৥ গোলীয় দর্পণের পৃষ্ঠের আকৃতির উপর নির্ভর করে কীভাবে শ্রেণিবিভাগ করা হয়— ব্যাখ্যা কর।

□ উত্তর : একটি কাচের ফাঁপা গোলকের খানিকটা অংশ কেটে নিয়ে যদি তার এক পৃষ্ঠে পারা লাগানো হয়, তবে গোলীয় দর্পণ তৈরি হয়। এক্ষেত্রে অবতল পৃষ্ঠে বা ভেতরের দিকে প্রবিষ্ট পৃষ্ঠে আলোর প্রতিফলন ঘটলে তাকে অবতল দর্পণ বলে। অপর দিকে স্ফীত পৃষ্ঠে আলোর প্রতিফলন ঘটলে তাকে উত্তল দর্পণ বলে। সুতরাং পৃষ্ঠের আকৃতির উপর নির্ভর করে গোলীয় দর্পণ দু'প্রকার— উত্তল ও অবতল।

□ প্রশ্ন ৫ ৥ সমতল দর্পণে গঠিত প্রতিবিম্বের বৈশিষ্ট্যগুলো লেখ।

□ উত্তর : সমতল দর্পণে গঠিত প্রতিবিম্বের বৈশিষ্ট্য নিচে দেওয়া হলো—

□ ক. সমতল দর্পণ থেকে বস্তুর দূরত্ব যত, দর্পণ থেকে প্রতিবিম্বের দূরত্বও তত।

□ খ. প্রতিবিম্বের আকার লক্ষ্যবস্তুর আকারের সমান।

□ গ. প্রতিবিম্ব অবাস্তব অর্থাৎ প্রতিবিম্ব পর্দায় গঠন করা যায় না এবং সোজা।

□ ঘ. প্রতিবিম্বের পার্শ্বীয় পরিবর্তন ঘটে অর্থাৎ প্রতিবিম্বের বামপাশ ডানপাশ বিনিময় করেছে বলে মনে হয়।

□ প্রশ্ন ৬ ৥ উত্তল দর্পণ কি কি কাজে ব্যবহৃত হয়?

□ উত্তর : উত্তল দর্পণ নিম্নলিখিত কাজে ব্যবহৃত হয় :

□ ১. উত্তল দর্পণ সর্বদা অবাস্তব, সোজা এবং খর্বিত প্রতিবিম্ব গঠন করে বিধায় পেছনের যানবাহন বা পথচারী দেখার জন্য গাড়িতে এ দর্পণ ব্যবহার করা হয়।

□ ২. উত্তল দর্পণের সাহায্যে বিস্তৃত এলাকা দেখা যায় বলে দোকান বা শপিংমলে নিরাপত্তার কাজে উত্তল দর্পণ ব্যবহার করা হয়।

□ ৩. প্রতিফলক টেলিস্কোপ তৈরিতে এ দর্পণ ব্যবহৃত হয়।

□ ৪. এ দর্পণ বিস্তৃত এলাকায় আলোকরশ্মি ছড়িয়ে দেয় বলে রাস্তার বাতিতে প্রতিফলকরূপে ব্যবহৃত হয়।

□ প্রশ্ন ৯ ৥ অবতল দর্পণকে অভিসারী দর্পণ কেন বলা হয়? ব্যাখ্যা কর।

□ উত্তর : একটি কাচের ফাঁপা গোলকের খানিকটা অংশ কেটে নিয়ে যদি তার স্ফীত বা উত্তল পৃষ্ঠে পারা লাগানোর ফলে যদি এর অবতল পৃষ্ঠে আলোর নিয়মিত প্রতিফলন ঘটে তবে তাকে অবতল দর্পণ বলা হয়। আকৃতিগত কারণেই প্রধান অক্ষের সমান্তরাল একগুচ্ছ আলোকরশ্মি অবতল দর্পণে প্রতিফলনের পর অভিসারীগুচ্ছ পরিণত হয়। তাই অবতল দর্পণকে অভিসারী দর্পণ বলা হয়।

□ প্রশ্ন ১০ ৥ অবতল দর্পণে সৃষ্ট কোনো প্রতিবিম্বের বিবর্ধন ২ হলে ঐ প্রতিবিম্ব কিরূপ হবে— ব্যাখ্যা কর।

□ উত্তর : অবতল দর্পণে সৃষ্ট কোনো প্রতিবিম্বের বিবর্ধন ২ হলে ঐ প্রতিবিম্বের দৈর্ঘ্য লক্ষ্যবস্তুর দৈর্ঘ্যের দ্বিগুণ হবে। এক্ষেত্রে প্রতিবিম্বটি বাস্তব বা অবাস্তব হতে পারে। বাস্তব হলে প্রতিবিম্বটি উল্টা হবে এবং অবাস্তব হলে প্রতিবিম্বটি সোজা হবে। প্রতিবিম্বের অবস্থান হবে প্রধান ফোকাসের বাইরে এমনকি বক্রতার কেন্দ্রের বাইরেও হতে পারে।

□ প্রশ্ন ১১ ৥ সমতল দর্পণে একটি বিন্দু লক্ষ্যবস্তুর প্রতিবিম্ব গঠন প্রক্রিয়া সংক্ষেপে ব্যাখ্যা কর।

□ উত্তর : বিন্দু লক্ষ্যবস্তু হতে একটি রশ্মি সমতল দর্পণগাত্রে লম্বভাবে আপতিত হলে একই পথে প্রতিফলিত হয়। অপর একটি আলোকরশ্মি দর্পণে নির্দিষ্ট কোণে আপতিত হলে একই কোণে প্রতিফলিত হয়।

□ এ দুটি আলোকরশ্মি একে অপর হতে দূরে সরে যায় অর্থাৎ মিলিত হয় না। কিন্তু এদেরকে পেছন দিকে বর্ধিত করলে যে বিন্দুতে মিলিত হয় সেখানে বিন্দু লক্ষ্যবস্তুর প্রতিবিম্ব গঠিত হয়।

□ প্রশ্ন ১২ ৥ পাহাড়ি রাস্তায় গাড়ি চলাচলের ক্ষেত্রে দর্পণ কী কাজে লাগে? ব্যাখ্যা কর।

□ উত্তর : পাহাড়ি রাস্তায় গাড়ি চালনার জন্য অনেক সময় ৯০° কোণে বাঁক নিতে হয়। এই বাঁক নেওয়ার সময় যথেষ্ট সাবধানতা অবলম্বন করতে হবে। অদৃশ্য বাঁকে বিপরীত দিক থেকে আসা গাড়ির চালক পরস্পরকে দেখতে পান না। এছাড়া বাঁকের অপর পাশে কী আছে তা আদৌ তারা জানেন না। এ সমস্যা সমাধানের জন্য বিপজ্জনক বাঁকে 45° কোণে বৃহৎ আকৃতির সমতল দর্পণ বসানো হয়। এর ফলে গাড়ি চালকগণ বাঁকের আশপাশে সবকিছু দেখতে পান এবং নিরাপদে গাড়ি চালাতে সক্ষম হন।

□