

২০২১ সালের এসএসসি পরীক্ষার্থীদের ৭ম সপ্তাহের অ্যাসাইনমেন্ট সমাধান
বিষয়: পদার্থবিজ্ঞান

শিরোনাম: আয়না সমাচার

(নমুনা উত্তর)

সমতল দর্পন এমন একটি দর্পন, যার সমতল প্রতিফলক পৃষ্ঠ বিদ্যমান। সমতল দর্পণের ক্ষেত্রে আপতন কোণ সর্বদা প্রতিফলন কোণের সমান। অভিলম্বের সাথে আপতন রশ্মি যে কোণ উৎপন্ন করে তাকে আপতন কোণ বলে। আবার, প্রতিফলিত রশ্মি অভিলম্বের সাথে যে কোণ উৎপন্ন করে তাকে প্রতিফলন কোণ বলে।

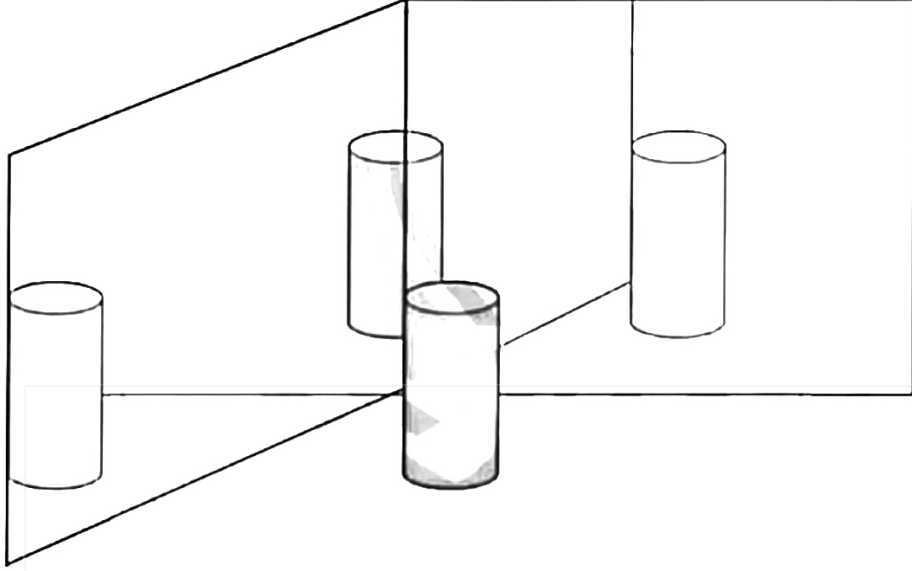
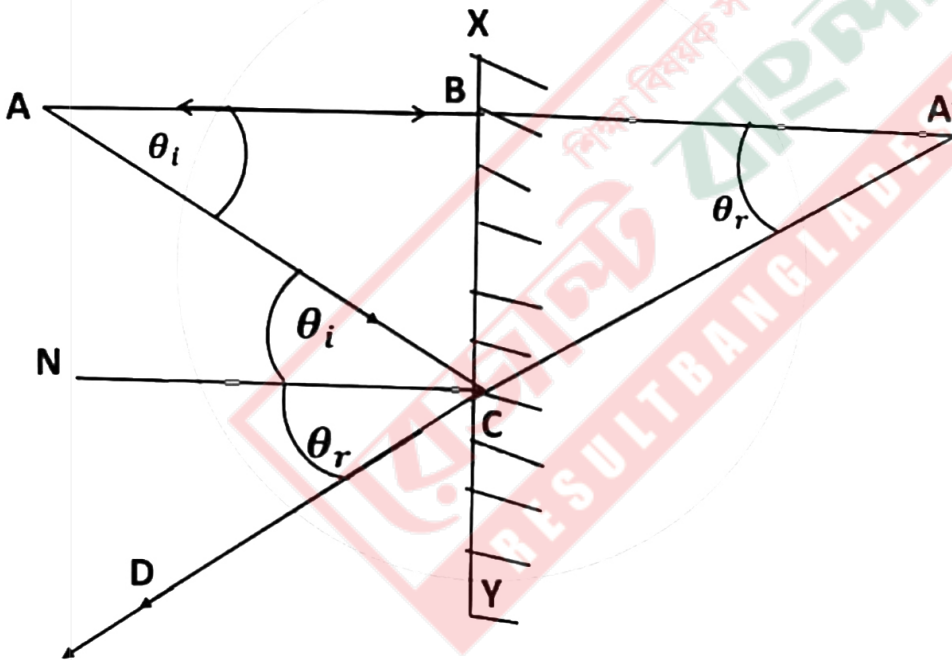


Fig-2 সমকোণে অবস্থিত দুইটি সমতল দর্পণের সামনে রাখা একটি বস্তুর তিনটি অসদ বিশ্ব গঠিত হচ্ছে

খ নং প্রশ্ন: আয়না থেকে বস্তু ও প্রতিবিশ্বের দূরত্ব নির্ণয়।

উত্তর:



অর্থাৎ $\theta_i = \theta_r$

এখন প্রতিফলিত রশ্মি দুটিকে পিছনের দিকে বর্ধিত করলে

A' বিন্দুতে A এর অবাস্তব প্রতিবিম্ব গঠিত হয়।

$$\angle ACN = \angle CAB = \theta_i \quad [\text{একান্তর কোণ}]$$

$$\angle NCD = \angle CA'B = \theta_r \quad [\text{অনুরূপ কোণ}]$$

$$\text{যেহেতু } \theta_i = \theta_r$$

$$\therefore \angle CAB = \angle CA'B \dots (i)$$

$\triangle ABC$ ও $\triangle A'BC$ এর

$$\angle CAB = \angle CA'B \quad [(i) \text{ হতে}]$$

$$\angle ABC = \angle A'BC \quad [\text{প্রত্যেকে সমকোণ}]$$

$$\angle ABC = \angle A'BC \quad [\text{প্রত্যেকে সমকোণ}]$$

BC সাধারণ বাহু।

$$\triangle ABC \cong \triangle A'BC$$

$$\therefore AB = A'B$$

সুতরাং আয়না হতে বস্তুর দূরত্ব = প্রতিবিম্বের দূরত্ব।

আয়না থেকে A বিন্দু ও প্রতিবিম্বের দূরত্ব সমান হওয়ার এদের অনুপাতে 1।

$$\angle ABC = \angle A'BC \quad [\text{প্রত্যেকে সমকোণ}]$$

BC সাধারণ বাহু।

$$\triangle ABC \cong \triangle A'BC$$

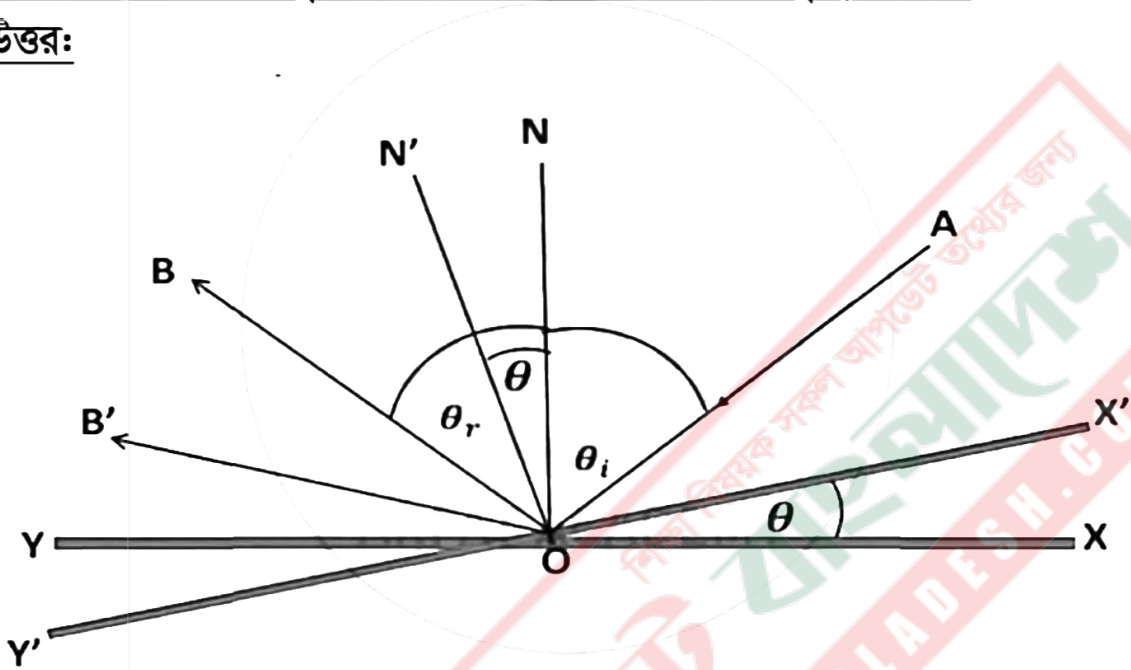
$$\therefore AB = A'B$$

সুতরাং আয়না হতে বস্তুর দূরত্ব = প্রতিবিম্বের দূরত্ব।

আয়না থেকে A বিন্দু ও প্রতিবিম্বের দূরত্ব সমান হওয়ার এদের অনুপাতে 1।

গ নং প্রশ্ন: আয়নার ঘূর্ণনের কারণে বস্তু ও প্রতিবিম্বের দূরত্ব নির্ণয়।

উত্তর:



মনে করি, XY দর্পণের O বিন্দুতে অঙ্কিত অভিলম্ব ON এবং আপতিত রশ্মি AO এবং প্রতিফলিত রশ্মি OB .

সুতরাং প্রতিফলনের সূত্রানুসারে,
আপতন কোণ = প্রতিফলন কোণ

$$\text{বা, } \theta_i = \theta_r$$

$$\text{বা, } \angle AON = \angle BON$$

$$\text{অর্থাৎ } \angle AOB = 2\angle AON = 2\theta_i$$

দর্পণটিকে $\theta = 20^\circ$ কোণে ঘুরিয়ে XY' অবস্থানে আনা হলো। এক্ষেত্রে অভিলম্ব হবে ON' এবং একই আপতিত রশ্মি AO এর জন্য প্রতিফলিত রশ্মি OB' হবে।

সুতরাং প্রতিফলনের সূত্রানুসারে,

$$\angle AON' = \angle B'ON'$$

$$\text{অর্থাৎ } \angle AOB' = 2\angle AON'$$

$$\text{এখন } \angle NON' = \angle XON' - \angle XON$$

$$= \angle XOX' + \angle X'ON' - 90^\circ$$

$$= \theta_i + 90^\circ - 90^\circ$$

$$= \theta_i$$

$$\therefore \angle AON' = \theta_i + \theta$$

$$\text{এবং } \angle BOB' = \angle AOB' - \angle AOB$$

$$= 2\angle AON' - 2\angle AON$$

$$= 2(\theta_i + \theta) - 2\theta_i$$

$$= 2\theta_i + 2\theta - 2\theta_i$$

$$= 2\theta$$

$$= 40$$

যেহেতু প্রথমে দর্পণে সাপেক্ষে 20° কোণে পরে আপততি রশ্মির সাপেক্ষে 40° কোণে ঘুরে যায়।

$$\therefore \angle AON' = \theta_i + \theta$$

$$\text{এবং } \angle BOB' = \angle AOB' - \angle AOB$$

$$= 2\angle AON' - 2\angle AON$$

$$= 2(\theta_i + \theta) - 2\theta_i$$

$$= 2\theta_i + 2\theta - 2\theta_i$$

$$= 2\theta$$

$$= 40^\circ$$