

৯ম শ্রেণি একাডেমিক প্রোগ্রাম ২০২০

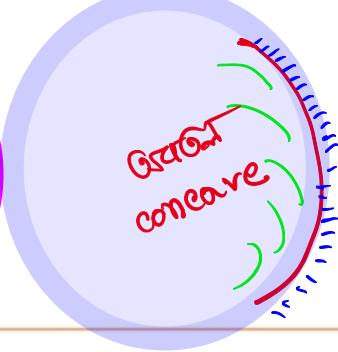
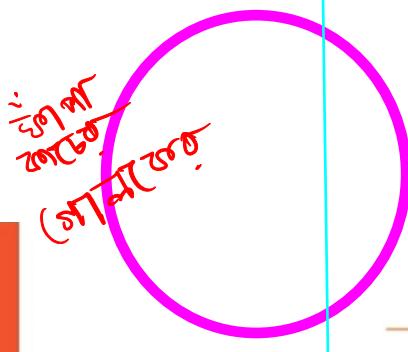
পদার্থবিজ্ঞান

লেকচার : P-20

অধ্যায় ০৮ : আলোর প্রতিফলন



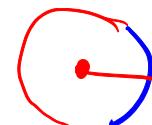
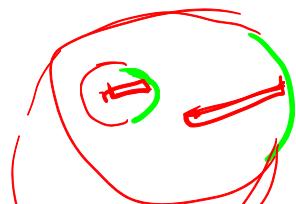
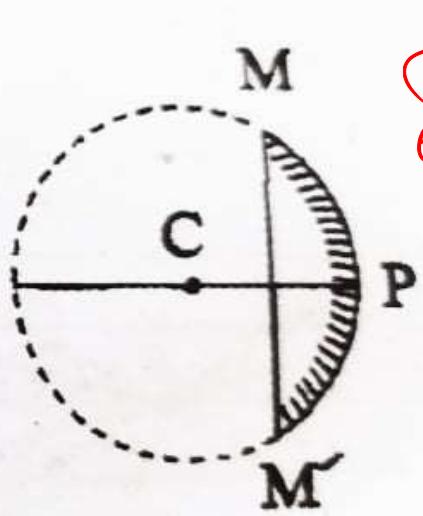
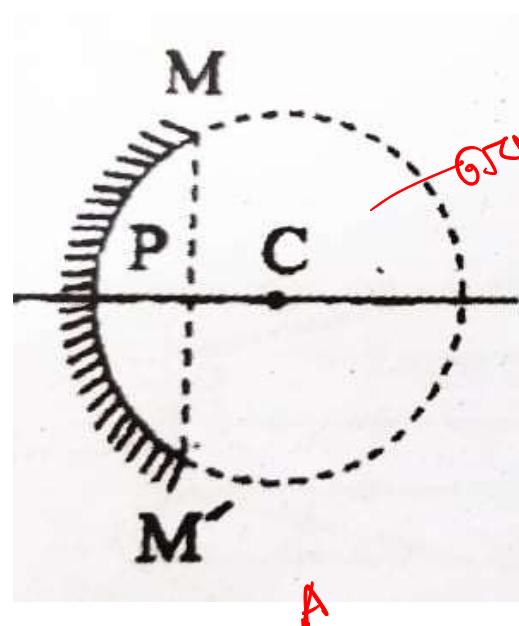
www.udvash.com

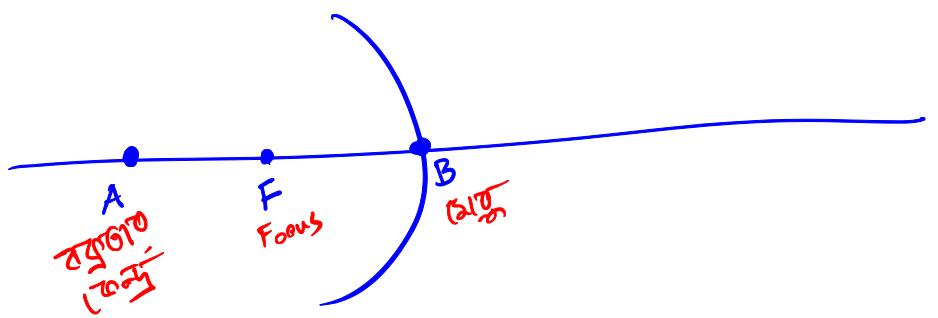
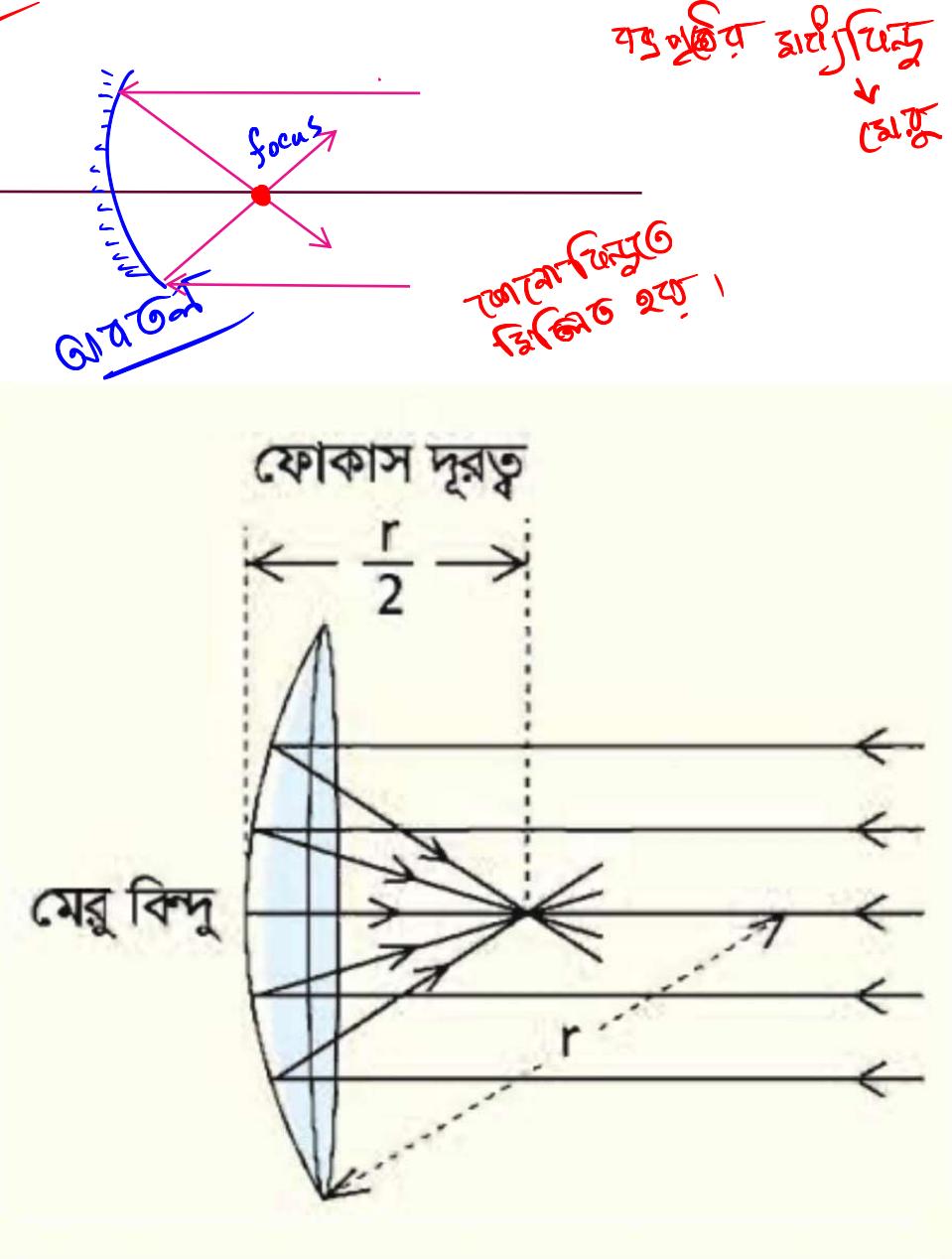
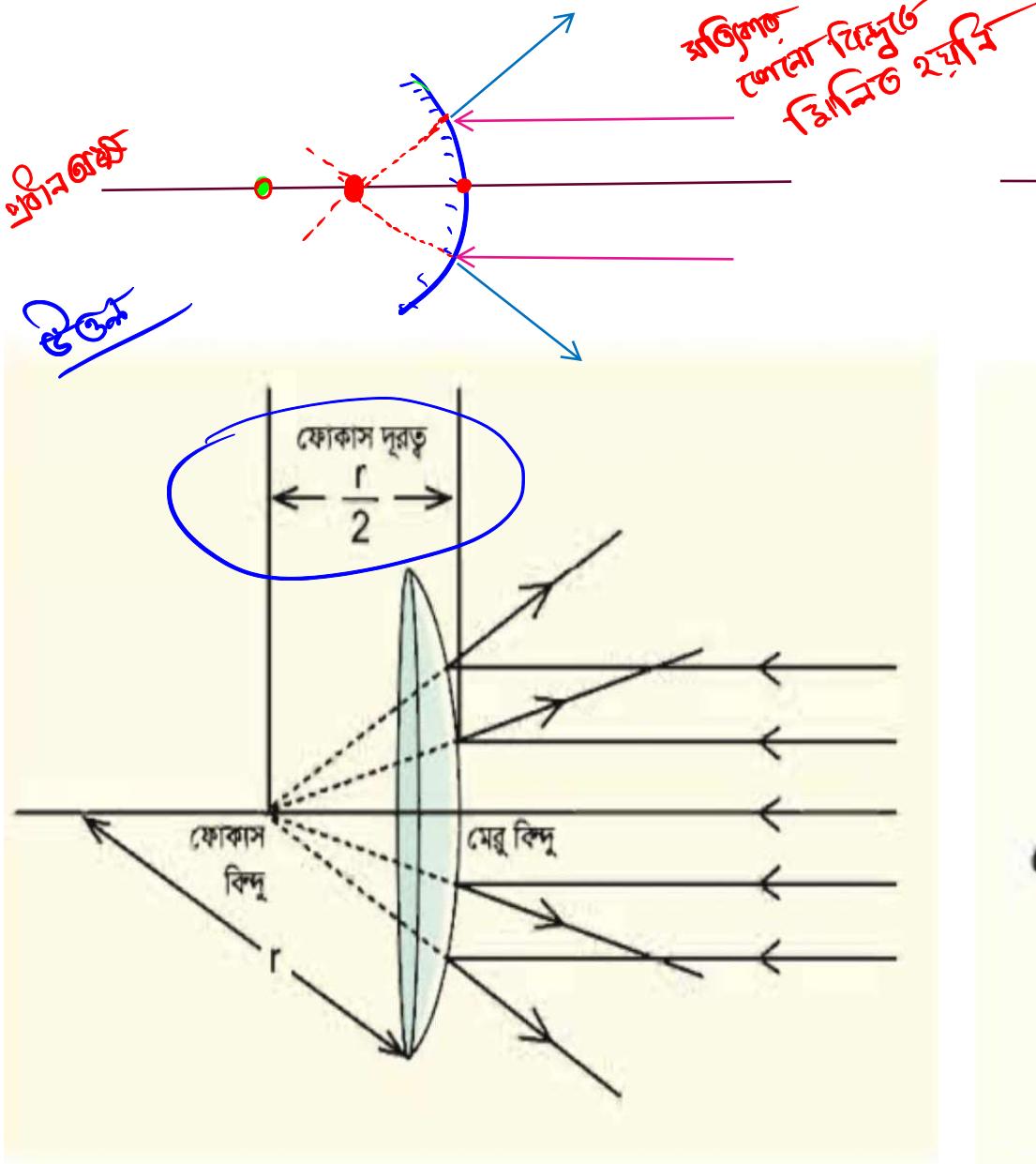


গোলীয় আয়না

অবতল আয়না (Concave): কোন গোলকের অবতল পৃষ্ঠ যদি প্রতিফলক রূপে কাজ করে তবে তাকে অবতল দর্পণ বলে। এক্ষেত্রে প্রধান অক্ষের সমান্তরাল আলোকরশ্মি অবতল দর্পণে আপত্তি হওয়ার পর প্রতিফলিত হয়ে ফোকাস বিন্দুতে মিলিত হয়।

উত্তল আয়না (Convex): কোন গোলকের উত্তল পৃষ্ঠ যদি প্রতিফলক রূপে কাজ করে তবে তাকে উত্তল দর্পণ বলে। এক্ষেত্রে সমান্তরাল আলোকরশ্মি উত্তল দর্পণে আপত্তি হয়ে প্রতিফলিত হওয়ার পর অপসারী রশ্মিগুচ্ছে পরিণত হয় অর্থাৎ ছড়িয়ে পড়ে এবং কখনোই মিলিত হয় না; মনে হয় যেন ফোকাস বিন্দু থেকে আসছে।





$$AB = r = \text{अंगुष्ठा}$$

$$FB = f = \text{কলার দূরত্ব}$$

$$r = 2f$$

$$\Rightarrow f = \frac{r}{2}$$

$$r = 5 \text{ cm}$$

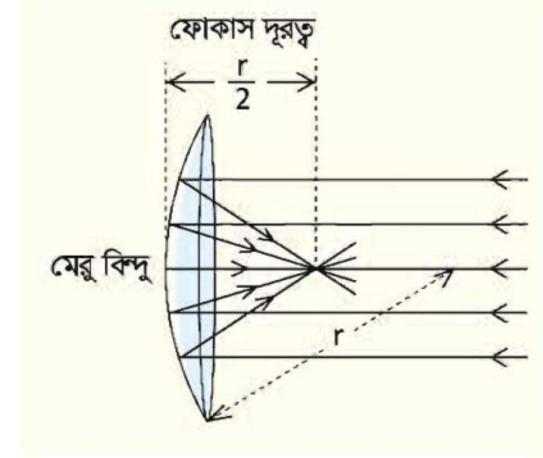
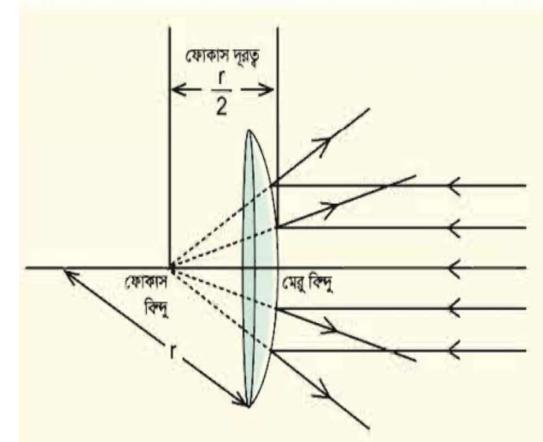
$$f = 2.5 \text{ cm}$$

গোলীয় আয়না

মেরু: গোলীয় দর্পণের প্রতিফলক পৃষ্ঠের মধ্যবিন্দুকে দর্পণের মেরু বলে।

বক্রতার কেন্দ্র: গোলীয় দর্পণ যে গোলকের অংশবিশেষ সেই গোলকের কেন্দ্রকে ঐ দর্পণের বক্রতার কেন্দ্র বলে।

বক্রতার ব্যাসার্ধ: গোলীয় দর্পণ যে গোলকের অংশ, সেই গোলকের ব্যাসার্ধকে ঐ দর্পণের বক্রতার ব্যাসার্ধ বলে।

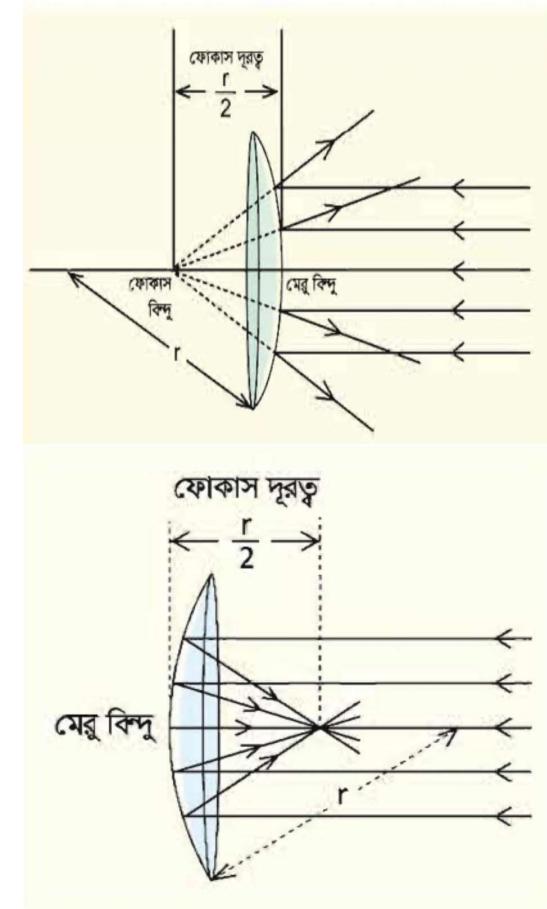


গোলীয় আয়না

ফোকাস বিন্দু: প্রধান অক্ষের নিকটবর্তী ও সমান্তরাল রশ্মিগুচ্ছ কোন গোলীয় দর্পণে আপত্তি হয়ে প্রতিফলনের পর প্রধান অক্ষের উপর যে বিন্দুতে মিলিত হয় (অবতল দর্পণে) বা যে বিন্দু থেকে অপসৃত হচ্ছে বলে মনে হয় (উত্তল দর্পণে), তাকেই ঐ দর্পণের ফোকাস বিন্দু বলে।

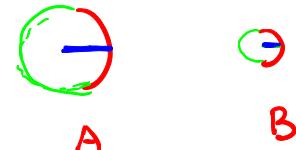
ফোকাস দূরত্ব: গোলীয় দর্পণের মেরু বিন্দু থেকে ফোকাস বিন্দু পর্যন্ত দূরত্বকে ফোকাস দূরত্ব বলে।

$$f = \frac{r}{2}$$

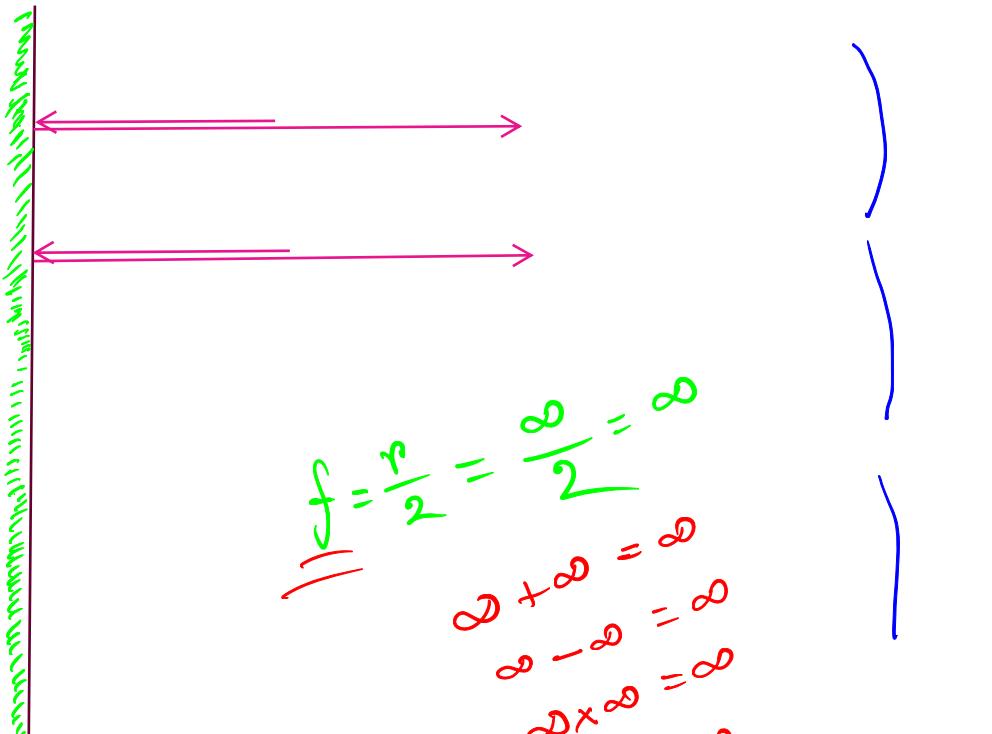


Poll Question-01

□ সমতল দর্পণের যথাক্রমে ফোকাস দূরত্ব ও বক্রতার ব্যাসার্ধ কত?



- (a) অসীম, ০
- (b) ০, অসীম
- (c) ০, ০
- (d) অসীম, অসীম



$$f = \frac{r}{2} = \frac{\infty}{2} = \infty$$

$$\infty \times \infty = \infty$$

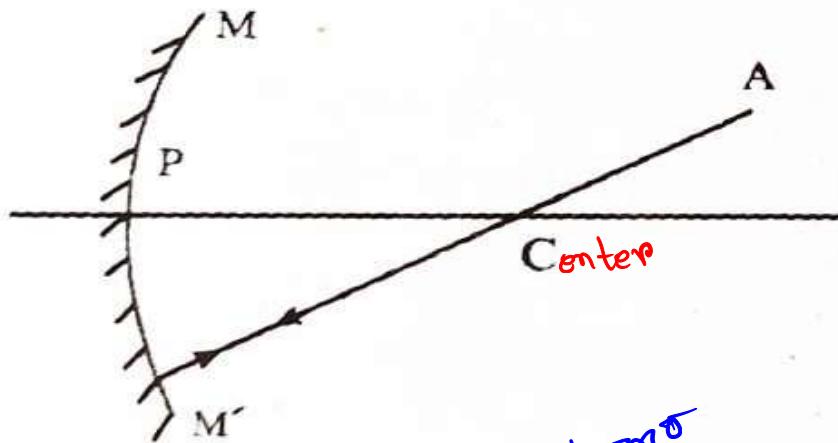
$$\infty - \infty = \infty$$

$$\infty \times \infty = \infty$$

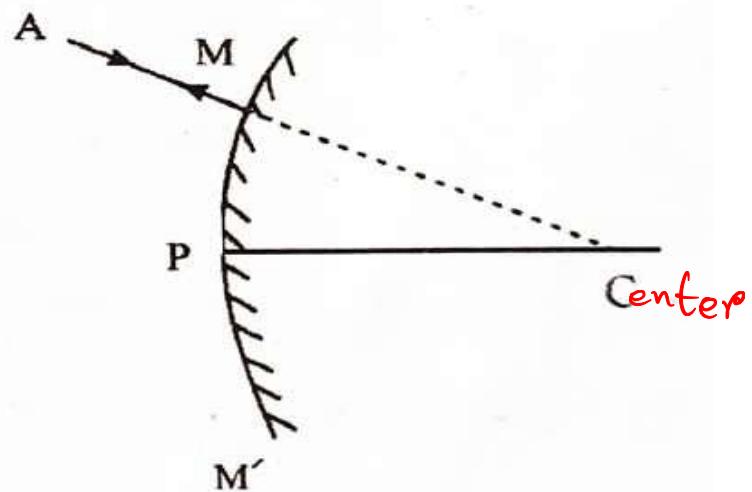
$$\frac{\infty}{\infty} = \infty$$

গোলীয় দর্পণে প্রতিবিম্ব তৈরির নিয়ম

(1) আলোক রশ্মি কেন্দ্রমুখী হলে বা বক্রতার ব্যাসার্ধ বরাবর আপত্তি হলে, সেটি লম্বভাবে প্রতিফলিত হয়ে যেদিক থেকে এসেছে সেদিকেই ফিরে যায়।

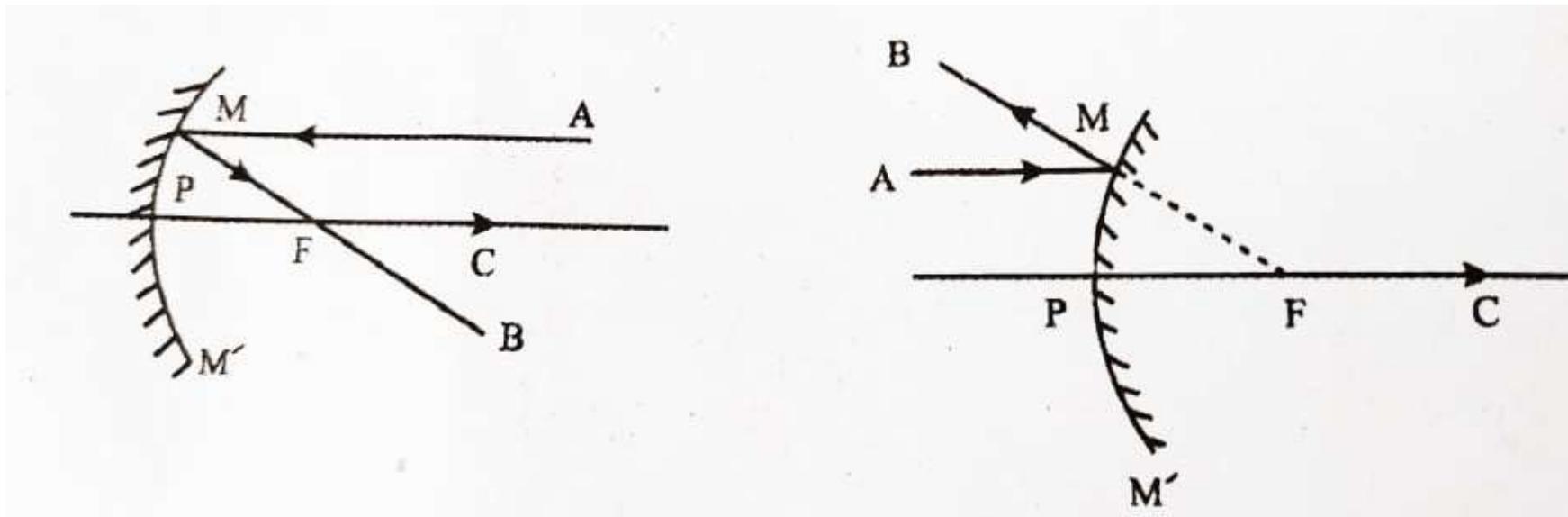


center এর target হচ্ছে
light কেন্দ্রে রেখা
কেন্দ্র পথে প্রতিফলিত
হচ্ছে।



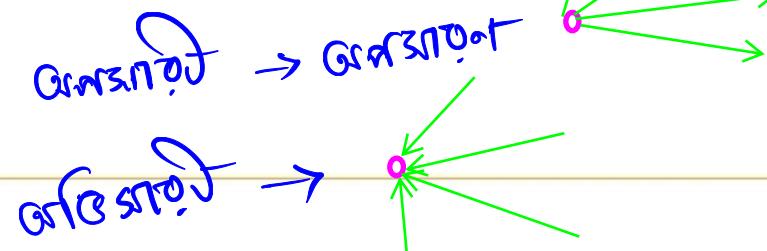
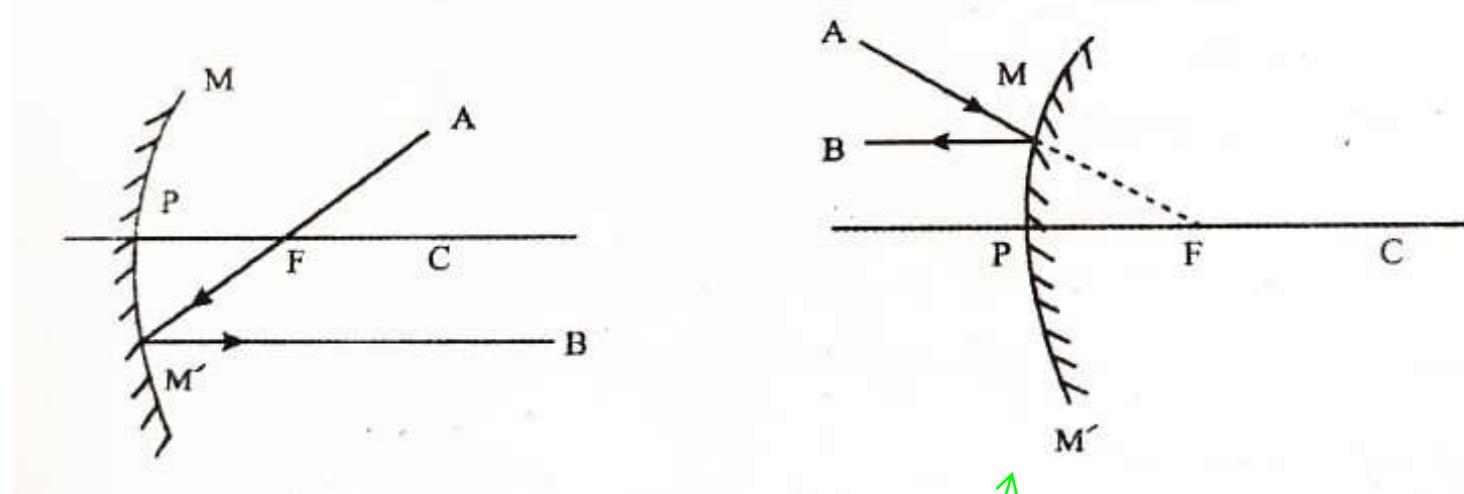
গোলীয় দর্পণে প্রতিবিম্ব তৈরির নিয়ম

(2) অবতল দর্পণে প্রধান অক্ষের সমান্তরাল রশ্মি প্রতিফলনের পর ফোকাস বিন্দু দিয়ে যাবে, উত্তল দর্পণের ক্ষেত্রে প্রধান অক্ষের সমান্তরাল রশ্মি প্রতিফলনের পর মনে হবে যেন ফোকাস বিন্দু থেকে আসছে।



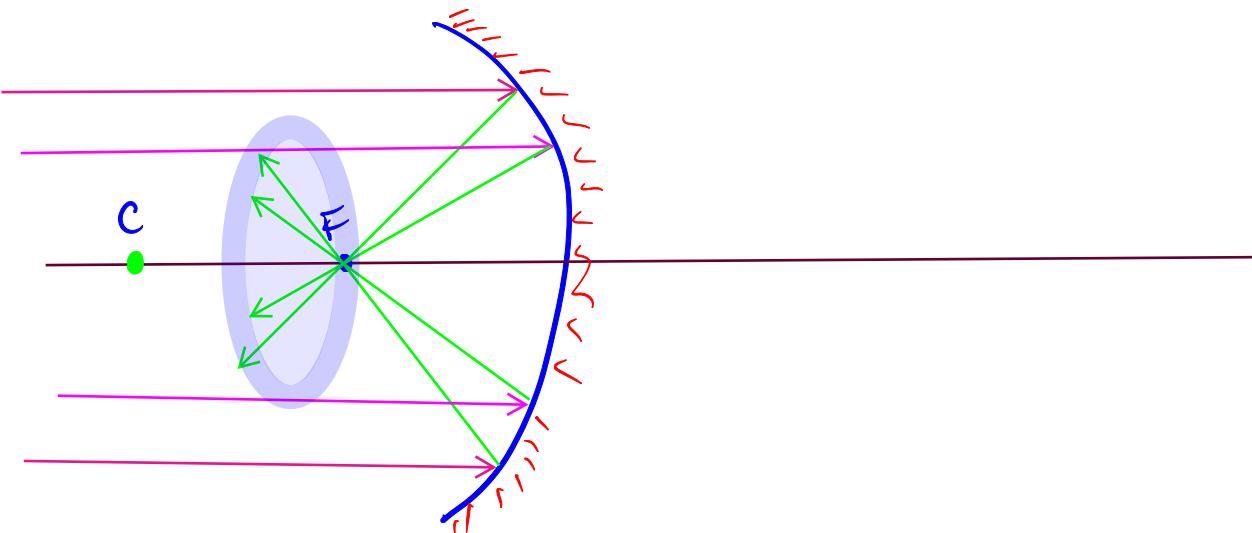
গোলীয় দর্পণে প্রতিবিম্ব তৈরির নিয়ম

(3) অবতল দর্পণে কোন আলোকরশ্মি ফোকাস বিন্দু দিয়ে গেলে সেটি প্রধান অক্ষের সাথে সমান্তরাল হয়ে প্রতিফলিত হবে, উত্তল দর্পণে কোন আলোক রশ্মি ফোকাস বিন্দু অভিমুখী হলে সেটি প্রধান অক্ষের সাথে সমান্তরাল হয়ে প্রতিফলিত হবে।



Poll Question-02

- অবতল দর্পণ থেকে প্রতিফলিত আলোকরশ্মিগুচ্ছ ফোকাস বিন্দুতে মিলিত হওয়ার পর কি হয়?
- (a) থেমে যায়
- (b) অভিসারী হয়
- (c) অপসারী হয়
- (d) আলোর বেগ কমে যায়।



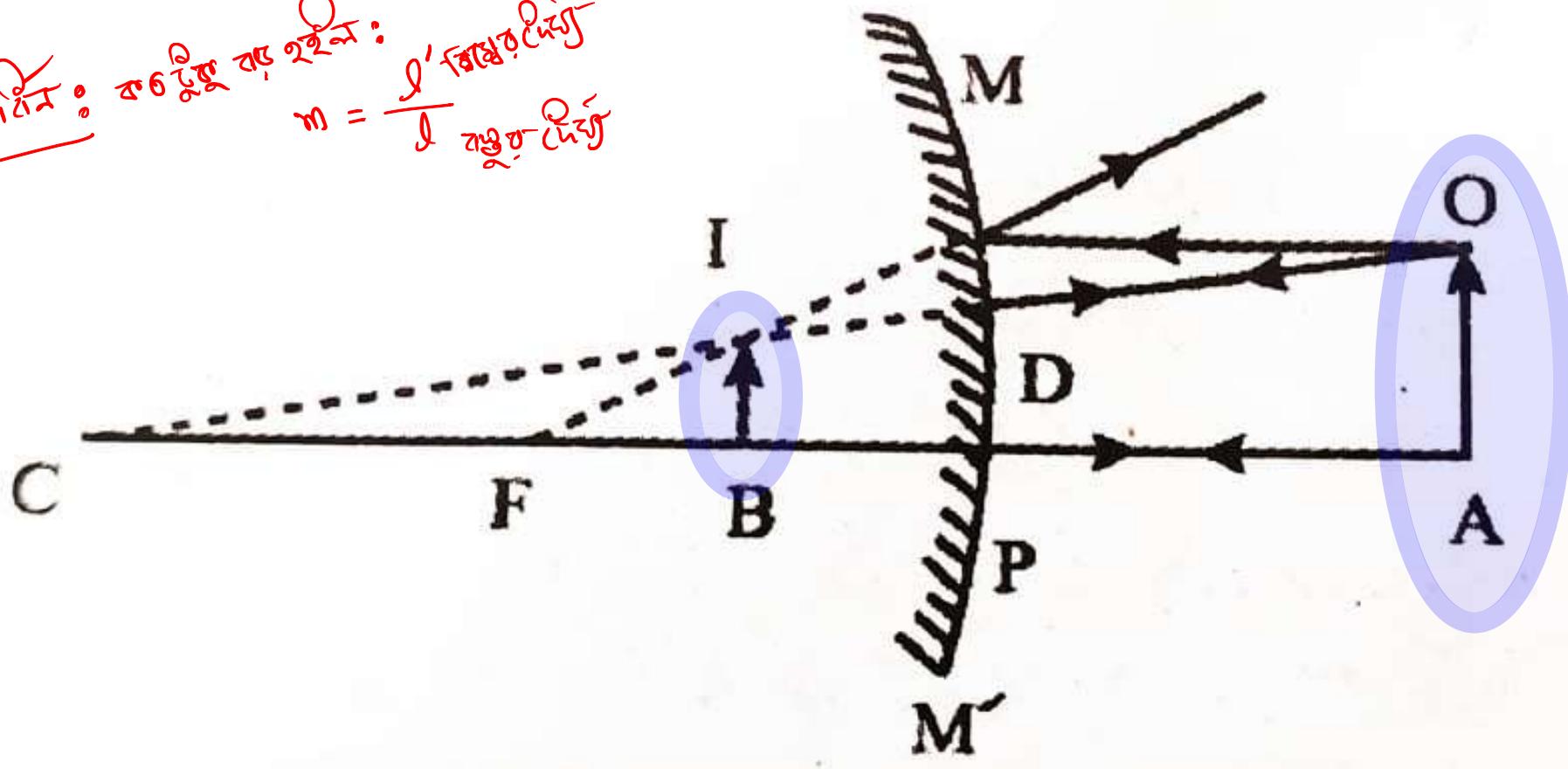
Convex Mirror

$M P M'$

- ප්‍රක්ෂේප පොලි නැඳුම් → වෙනත් පිසුව
- ප්‍රාග් → (මෘදු-න් සිංහ ප්‍රක්ෂේප පොලි)
- $D = \frac{1}{2} D$ (ගැනීම)

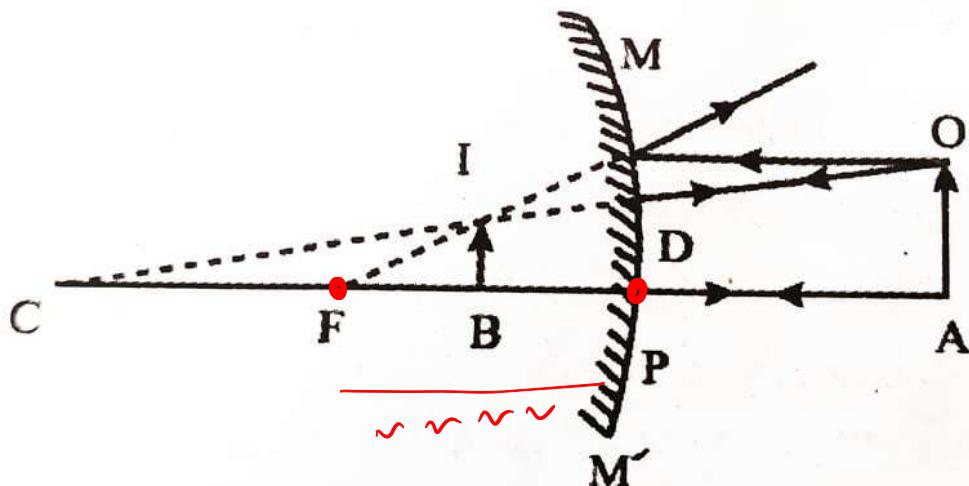
විට්ස් : ප්‍රාග් ප්‍රක්ෂේප තුළ තුළ :

$$m = \frac{l'}{l} \text{ ප්‍රාග් ප්‍රක්ෂේප}$$



উত্তল আয়নায় প্রতিবিম্ব

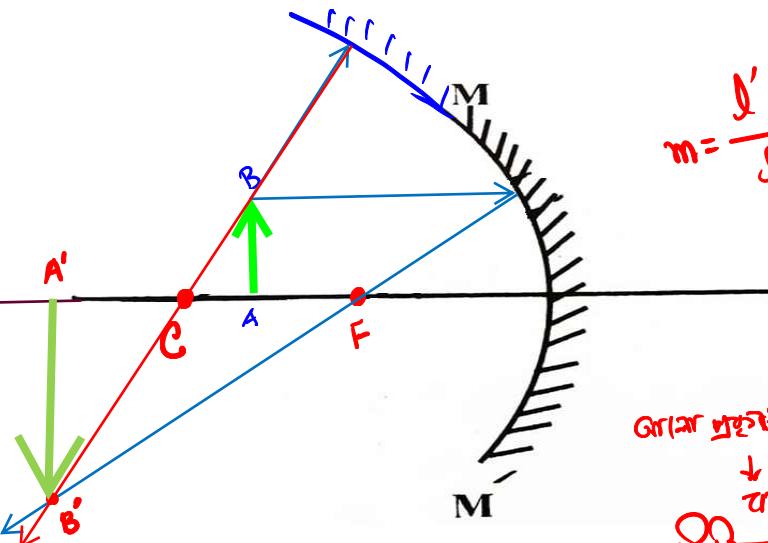
ধরি, MPM' একটি উত্তল আয়না। C এর বক্রতার কেন্দ্র, F ফোকাস বিন্দু এবং P দর্পণের মেরু। AO লক্ষ্যবস্তু দর্পণের সামনে লম্বভাবে প্রধান অক্ষের উপর অবস্থিত। O বিন্দু থেকে প্রধান অক্ষের সমান্তরাল OM রশ্মি দর্পণে আপত্তি হয়। প্রতিফলনের পর রশ্মিটি দর্পণের ফোকাস বিন্দু F থেকে অপসৃত হচ্ছে বলে মনে হয়। অপর একটি রশ্মি OD দর্পণের বক্রতার ব্যাসার্ধ বরাবর লম্বভাবে আপত্তি হয়ে একই পথেই প্রতিফলিত হয়। এই অপসারী প্রতিফলিত রশ্মি দুটোকে পেছনের দিকে বাড়ালে এরা I বিন্দুতে ছেদ করে এবং I বিন্দু থেকে আসছে বলে মনে হয়। সুতরাং, I হল O বিন্দুর অবাস্তব প্রতিবিম্ব। আবার, AP রশ্মি ও বক্রতার ব্যাসার্ধ বরাবর আপত্তি হয়ে এই পথেই প্রতিফলিত হয়। I থেকে প্রধান অক্ষের উপর IB লম্ব অংকন করি। তবে, IB -ই হবে OA লক্ষ্যবস্তুর প্রতিবিম্ব।



প্রতিবিম্বের বৈশিষ্ট্য:

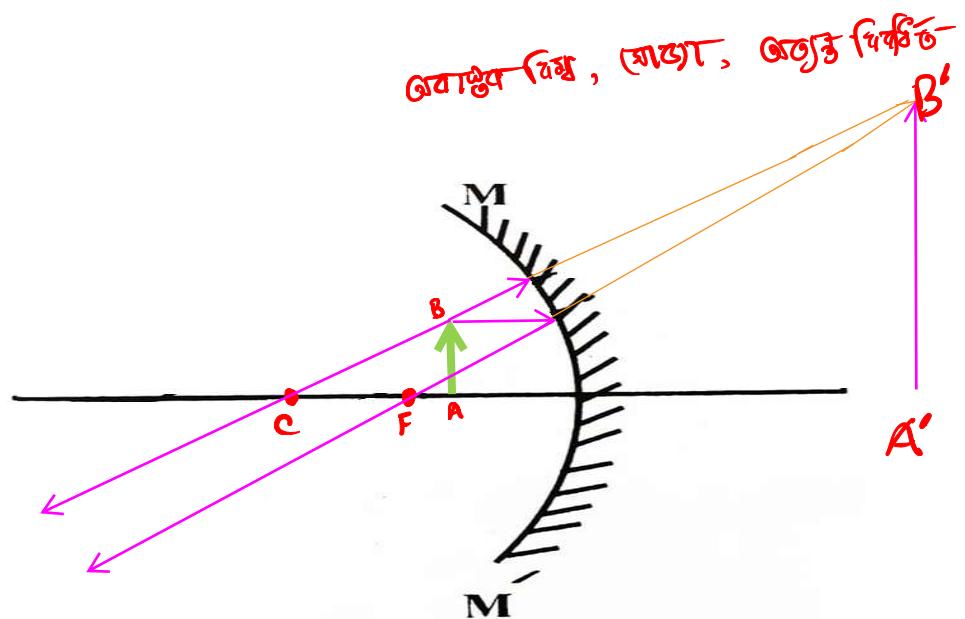
- 1) বিম্বের অবস্থান হবে ফোকাস বিন্দু এবং মেরু বিন্দুর মাঝখানে
- 2) অবাস্তব
- 3) সোজা
- 4) আকারে ছোট।

অবতল আয়নায় প্রতিবিম্ব



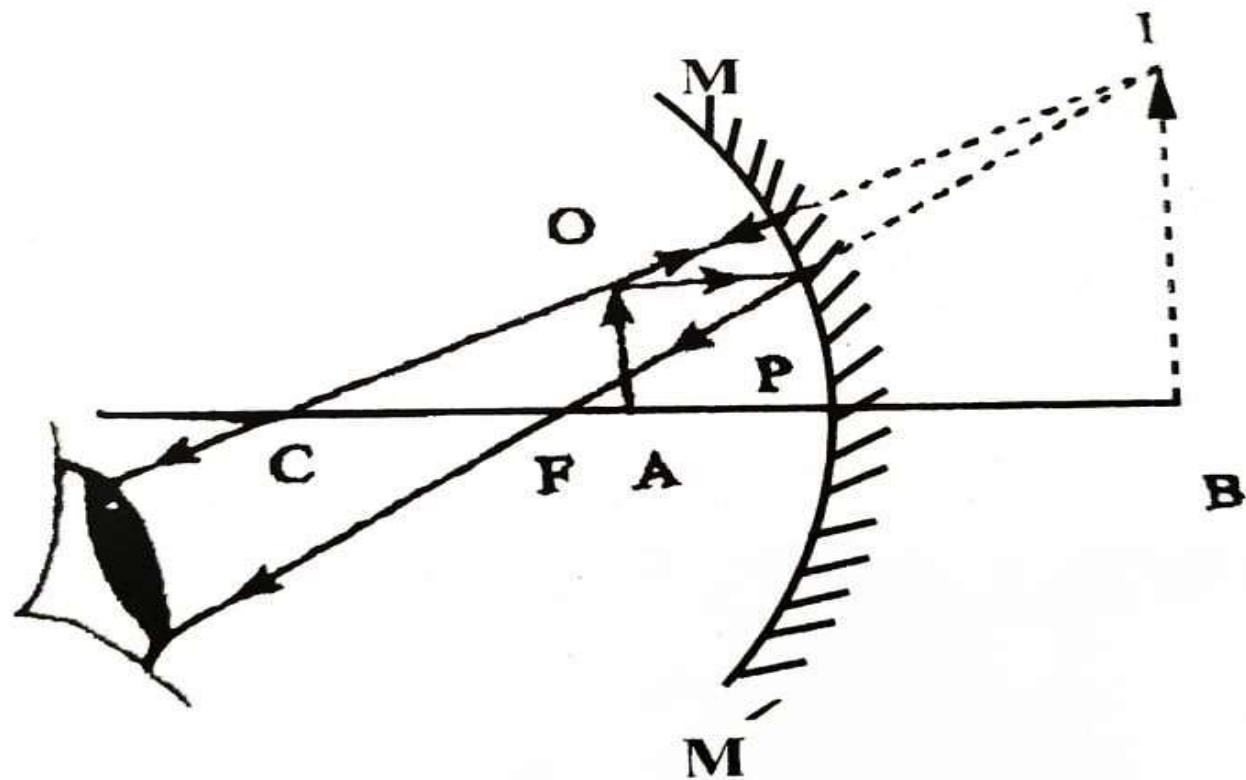
$$m = \frac{l'}{l} = \boxed{\text{ক্ষেত্র ফ্ল}}$$

আম প্রতিবিম্বের মিস্তি
—
প্রতিবিম্ব (প্রাথ-কৈলো (গুরু))
ধীরণি



গোপ্তব্য প্রতিবিম্ব
ক্ষেত্র ফ্ল, গোড়া, অন্তর্ভুক্ত

অবতল আয়নায় প্রতিবিম্ব

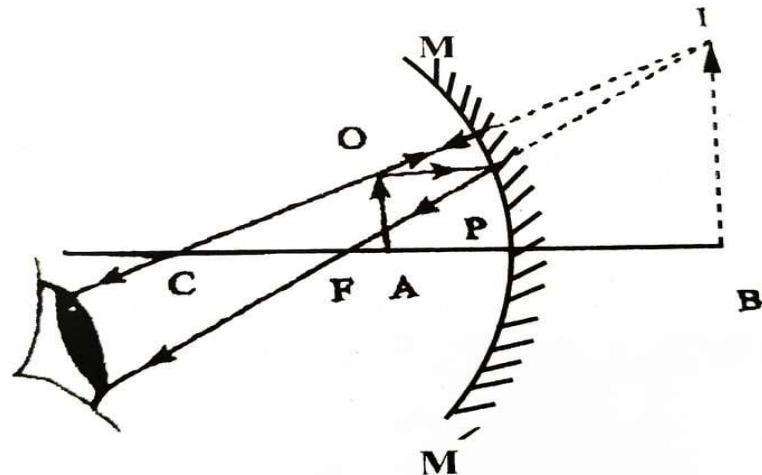


অবতল আয়নায় প্রতিবিম্ব

ফোকাস দূরত্ব থেকে কম দূরত্বে:

প্রতিবিম্বের বৈশিষ্ট্য:

- 1) প্রতিবিম্বের অবস্থান কোথায় হবে সেটি নির্ভর করবে আসল বস্তুটির অবস্থানের উপর। বস্তুটি যতই ফোকাসের কাছে রাখা হবে, বিম্বের অবস্থান হবে তত দূরে।
- 2) অবাস্তব
- 3) সোজা
- 4) বিম্বের দৈর্ঘ্য নির্ভর করবে বস্তুর অবস্থানের উপর, যত ফোকাসের কাছে যাবে তত বিম্ব আকারে বড় হবে।



সূত্র & চিহ্নের প্রথা

$$m = \frac{l'}{l}$$

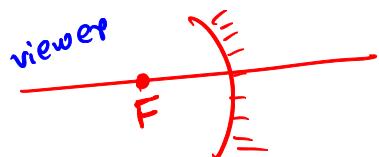
$$m = \left| -\frac{v}{u} \right| = \left| \frac{v}{u} \right|$$

$$\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f}$$

u = আয়নার পৃষ্ঠ থেকে বস্তুর দূরত্ব (*always positive*)

v = প্রতিবিম্বের দূরত্ব

f = ফোকাস দূরত্ব

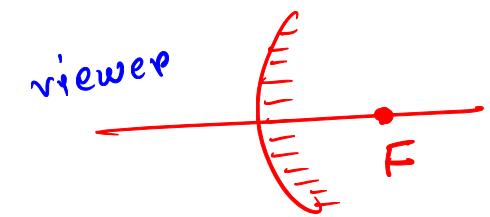


অবতল আয়নায়,

f (+)
u (+)
v (+/-)

উত্তল আয়নায়,

f (-)
u (+)
v (-)



$\left\{ \begin{array}{l} v (\text{neg}) \rightarrow \text{ব্যোগ্য দীপ্তি} \\ v (\text{pos}) \rightarrow \text{সাপ্তৃ দীপ্তি} \end{array} \right.$

** বাস্তব হলে (+) অবাস্তব হলে (-)

Problem

❖ একটি উত্তল দপণের বক্রতার ব্যাসার্ধ 30 cm. দর্পণ হতে কিছু দূরে একটি বস্তু রাখলে বস্তুটির একটি অবস্থা ও অধিক খর্বিত বিষ পাওয়া গেল। বস্তুটিকে দর্পণ হতে কত দূরে রাখা হয়েছিল?

$$f = (-ve)$$

$$r = 30 \text{ cm}$$

$$f = -15 \text{ cm}$$

$$v = (-ve)$$

$$u = (+ve)$$

$$v = -\frac{u}{2}$$

$$u = ?$$

$$m = \frac{1}{2} = \frac{v}{u}$$

$$\Rightarrow \frac{v}{u} = \frac{1}{2}$$

$$\text{or, } u = 2v$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{-15} = \frac{1}{u} + \frac{1}{(-u/2)}$$

$$\therefore u = 15 \text{ cm}$$

না বুঝে মুখ্য করার অভ্যাস
প্রতিভাকে ধ্বংস করে।



একাডেমিক এবং এডুকেশন সেবার

www.udvash.com