সাইন্স কোচিং

বিষয়ঃ পদার্থ বিজ্ঞান (Phy-06)

(Revision Program Solve Sheet -2021)

প্রধান ক্যাম্পাসঃ বাসা#১৬, (সাইন্স কোচিং বিল্ডিং) রোড#০৬, ব্লক-এ, মিরপুর-১০,ঢাকা
যোগাযোগঃ ০১৬১৩-৬৭৬৭০১, ০১৬১১-১০০৬২১, ০১৯১৬-৫৮৭৬৭৭, ০১৭১৬৬৩৩৪০৬

Set-A

১নং প্রশ্নের উত্তরঃ (গ)

$E_1 = 200V,\ n_1 = 50, n_2 = 600,\ \eta_1 = 0.8,\ E_2 = ?$

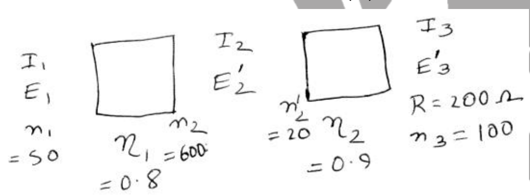
$\frac{E_1}{E_2'} = \frac{n_1}{n_2}$

$E_2' = 2400$

$\therefore E_2 = \eta_1 E_2'$

$= 1920$

১নং প্রশ্নের উত্তরঃ (ঘ)



$\frac{E_2}{E_3} = \frac{n'_2}{n_3}$

$E_3 = 9600$

$\therefore E'_3 = \eta_2 E_3$

$= 8640$

$\therefore I_3 = \frac{E'_3}{R} = 43.2$

$\therefore \frac{I_3}{I_2} = \frac{E_2}{E'_3}$

$I_2 = 194.4$

$\therefore \frac{I_2}{I_1} = \frac{E_1}{E_2}$

$I_1 = 1866.24\ A$

২নং প্রশ্নের উত্তরঃ (গ)

গ) দেওয়া আছে,

বেগুনি বর্ণের আলোর জন্য কাঁচের প্রতিসরণাঙ্ক, ${}^a\eta_g = 1.5380$

$\therefore {}^g\eta_a = \frac{1}{{}^a\eta_g} = \frac{1}{1.5380} = 0.6501$

$\therefore$ ক্রান্তি কোণের ক্ষেত্রে,

${}^g\eta_a = \frac{\sin i}{\sin r}$

বা, $0.6501 = \frac{\sin\theta_c}{\sin 90^o}$

বা, $\sin\theta_c = 0.6501$

বা, $\theta_c = \sin^{-1}(0.6501)$

$\therefore \theta_c = 40.549^o$ (প্রায়)

$\therefore$ কাঁচের সংকট কোণ 40.549^o (প্রায়)

২নং প্রশ্নের উত্তরঃ (ঘ)

ঘ) দেওয়া আছে,

বেগুণি বর্ণের আলোর জন্য কাঁচের প্রতিসরণাঙ্ক, ${}^a\eta_g = 1.5380$

লাল বর্ণের আলোর জন্য কাঁচের প্রতিসরণাঙ্ক, ${}^a\eta_g = 1.52$

প্রথম ক্ষেত্রে,

${}^a\eta_g = \frac{\sin i}{\sin r_1}$

বা, $1.5380 = \frac{\sin 30}{\sin r_1}$

বা, $\sin r_1 = \frac{0.5}{1.5380}$

বা, $\sin r_1 = 0.325$

বা, $r_1 = \sin^{-1}(0.325)$

$\therefore r_1 = 18.965^o$

আবার, ২য় ক্ষেত্রে,

${}^a\eta_g = \frac{\sin i}{\sin r_2}$

বা, $1.52 = \frac{\sin i}{\sin r_2}$

বা, $1.52 = \frac{\sin 30}{\sin r_2}$

বা, $\sin r_2 = \frac{0.5}{1.52}$

বা, $\sin r_2 = 0.329$

বা, $r_2 = \sin^{-1}(0.329)$

$\therefore r_2 = 19.208^o$

দেখা যাচ্ছে, $r_1 \neq r_2$

$\therefore$ কাঁচের মধ্যে বেগুণি এবং লাল উভয় বর্ণের আলোর 30^o কোণে আপতিত হলে একই কোণে প্রতিসরিত হবে না।

৩নং প্রশ্নের উত্তরঃ (গ)

গ) দেওয়া আছে,

ফোকাস দূরত্ব $f = 20$ cm

লক্ষবস্তুর দূরত্ব, $u = 5$cm

আমরা জানি,

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

বা, $\frac{1}{v}=\frac{1}{f}-\frac{1}{u}$

বা, $\frac{1}{v}=\frac{1}{20}-\frac{1}{5}$

বা, $\frac{1}{v}=\frac{1-4}{20}$

বা, $\frac{1}{v}=\frac{-3}{20}$

বা, $v=-\frac{20}{3}$

আমরা জানি,

রৈখিক বিবর্ধন,

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

বা, $M=-\frac{-\frac{30}{3}}{5}$

বা, $M=\frac{4}{3}$

$\therefore M=1.33$

$\therefore$ রৈখিক বিবর্ধন 1.33

৩নং প্রশ্নের উত্তরঃ (ঘ)

ঘ) দেওয়া আছে,

$f = 20$ cm

$u = 5$ cm

আমরা জানি,

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

বা, $\frac{1}{v}=\frac{1}{f}-\frac{1}{u}$

বা, $\frac{1}{v}=\frac{1}{20}-\frac{1}{5}$

$\therefore v=-\frac{20}{3}$ cm

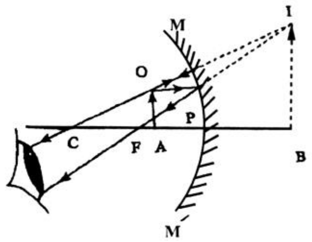
আবার,

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

বা, $M=-\frac{-\frac{20}{3}}{5}$

$\therefore M=1.33$

অর্থাৎ বস্তুটির প্রতিবিম্ব হলো একটি অবাস্তব প্রতিবিম্ব এবং M এর ধনাত্মক হওয়ায় বস্তুটির প্রতিবিম্ব সোজা হবে।



চিত্রে, MOM' একটি অবতল দর্পণ, তার মেরু P এবং ফোকাস দূরত্ব F এবং বক্রতার ব্যাসার্ধ C.

একটি বস্তু OA ফোকাস দূরত্ব এবং মেরুর মধ্যে রাখা হয়েছে। O থেকে একটি আলোকরশ্মি প্রধান অক্ষের সমান্তরালভাবে দর্পণে আপতিত হলে প্রধান ফোকাসের মধ্যে দিয়ে তার ফলে বক্রতার ব্যাসার্ধ বরাবার একটি আলোক রশ্মি দর্পণে আপতিত হলে সে পক্ষ অপসরণ হয় বলে মনে হয়। আলোকরশ্মিদ্বয় দর্পণের যেখানে I বিন্দুতে মিলিত হয়। অর্থাৎ BI হলো বস্তুর প্রতিবিম্ব,

$\therefore$ প্রতিবিম্ব অবাস্তব, সোজা ও বিবর্ধিত,

আবার,

$f = 20$ cm

$u = 15$cm

আমরা জানি,

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

বা, $\frac{1}{v}=\frac{1}{f}-\frac{1}{u}$

বা, $\frac{1}{v}=\frac{1}{f}-\frac{1}{u}$

বা, $\frac{1}{v}=\frac{1}{20}-\frac{1}{15}$

বা, $\frac{1}{v}=-\frac{1}{60}$

$\therefore v=-60$ cm

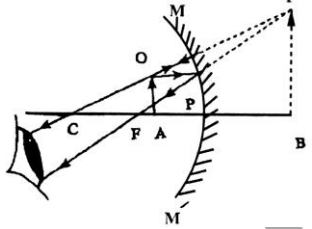
আমরা জানি,

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

বা, $M=-\frac{-60}{5}$

$\therefore M=12$

$\therefore$ প্রতিবিম্ব অবাস্তব, সোজা এবং বিবর্ধিতে



চিত্রে, MOM' একটি অবতল দর্পণ, তার প্রধান ফোকাস F, বক্রতার ব্যাসার্ধ C ও মেরু P.

একটি OA বস্তু F ও P মেরু O এর মধ্যে রয়েছে, O থেকে একটি আলোকরশ্মি আলোকরশ্মি প্রধান অক্ষের সমান্তরালে আপতিত হলে প্রধান ফোকাস F দিয়ে যায় বলে মনে হয়। বক্রতার ব্যাসার্ধ বরাবর একটি আলোকরশ্মি আপতিত সে একটি ফিরে আসে বলে মনে হয়। আলোকরশ্মিদ্বয় দর্পণের পেছনে I বিন্দুতে মিলিত হয়।

$\therefore$ OA বস্তুর প্রতিবিম্ব BI এ প্রতিবিম্ব সোজা, অবাস্তব এবং বিবর্ধিত।

৪নং প্রশ্নের উত্তরঃ (গ)

এখানে,

আপাতন কোণ, $i = 30^o$ [আপতিত রশ্মি অভিলম্বের সাথে যে কোন উৎপন্ন করে]

প্রতিসরণ কোণ, $r = 15^o$

$$^a\eta_b = \frac{\sin i}{\sin r}$$

$$^a\eta_b = \frac{\sin 30^o}{\sin 15^o}$$

$$\therefore {}^a\eta_b = 1.93$$

$\therefore$ a মাধ্যমের সাপেক্ষে b মাধ্যমে প্রতিসরণাঙ্ক 1.932 **(উত্তর.)**

৪নং প্রশ্নের উত্তরঃ (ঘ)

'গ' হতে প্রাপ্ত,

$^a\eta_b = 1.93$

এখন, $^a\eta_b = \dfrac{\sin i}{\sin r}$

বা, $\dfrac{\sin i}{\sin r} = {}^a\eta_b$

বা, $\dfrac{\sin i}{\sin r} = 1.932$

বা, $\sin r = \dfrac{\sin 60^o}{1.932}$

বা, $\sin r = 0.448$

বা, $r = \sin^{-1}(0.448)$

$\therefore r = 26.63^o$

$\therefore$ আলোকরশ্মি a মাধ্যম থেকে 60^o কোণে আপতিত হলে তা 26.63^o কোণে প্রতিসরিত হবে।

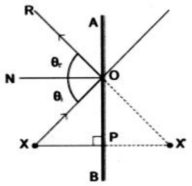
৫নং প্রশ্নের উত্তরঃ (গ)

গ) আমরা জানি অবতল দর্পনের বক্রতার কেন্দ্রে দাঁড়ালে প্রতিবিম্বের অবস্থান বক্রতার কেন্দ্রেই হয় তাই A দর্পনের বক্রতার কেন্দ্র $r = 2m$

$\therefore$ দর্পণটির ফোকাস দূরত্ব $f = \dfrac{r}{2} = \dfrac{2}{1} = 1m$

৫নং প্রশ্নের উত্তরঃ (ঘ)

ঘ) B দর্পনের $2m$ সামনে বাড়ালে বিম্ব দর্পনের পিছনে $2m$ দূরেই তৈরি হবে।



এখানে $\angle XPO = \angle X'PO$ কারণ দুটিই এক সমকোণ যেহেতু XP হচ্ছে আয়নার পৃষ্ঠে আঁকা লম্ব। প্রতিফলনের নিয়ম অনুযায়ী আপাতন কোণ প্রতিফল কোণের সমান কাজেই $\angle XPO = \angle ROA$ আবার $\angle = ROA = \angle X'OP$ কাজেই ত্রিভুজ OPX এবং OPX' এর মাঝে OP সাধারণ বাহু এবং এই বাহুর দুই দিকের কোণ দুটি সমান। OPX এবং OPX' ত্রিভুজ দুটি সর্বসম, তাই $XP = X'P$