



সাইন্স কোচিং

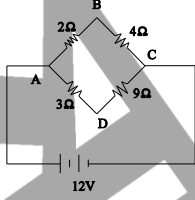
বিষয়ঃ পদার্থ বিজ্ঞান (Phy-4)

(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)



ধরি, $R_1 = 2\Omega, R_2 = 4\Omega, R_3 = 3\Omega, R_4 = 9\Omega$

এখানে, R_1 ও R_2 এবং R_3 ও R_4 শ্রেণিতে যুক্ত আছে,

$$R_{s_1} = (2 + 4)\Omega = 6\Omega$$

$$R_{s_2} = (3 + 9)\Omega = 12\Omega$$

আবার,

R_{s_1} ও R_{s_2} সমান্তরালে যুক্ত আছে।

$$\therefore \frac{1}{R_p} = \frac{1}{6} + \frac{1}{12} \Omega^{-1} = \frac{2+1}{12} \Omega^{-1}$$

$$\therefore R_p = \frac{12}{3} \Omega = 4\Omega$$

\therefore বর্তনীর তুল্যরোধ 4Ω

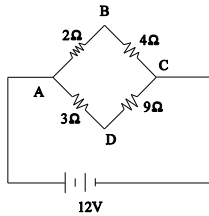
এখন, $R = 4\Omega$

$$V = 12V$$

$$\therefore I = \frac{V}{R} = \frac{12}{4} = 3A \text{ [Ans.]}$$

১নং প্রশ্নের উত্তরঃ (ঘ)

'গ' হতে পাই মূল তড়িৎ প্রবাহ $I = 3A$



এখন A ও C দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য = 12V

2Ω ও 4Ω এর তুল্যরোধ, $R_{s_1} = 2 + 4 = 6\Omega$

যেহেতু 2Ω ও 4Ω শ্রেণী সংযোগে রয়েছে তাই তাদের প্রত্যেকটির মধ্য দিয়ে সমান তড়িৎ প্রবাহিত হবে। (ধরি তা J_1)

$$\therefore I_1 = \frac{V}{R_{s_1}} = \frac{12}{6} = 2A$$

আবার 3Ω ও 9Ω এর তুল্যরোধ, $R_{s_2} = 3 + 9 = 12\Omega$

$\therefore 3\Omega$ ও 9Ω এর প্রতিটির মধ্যদিয়ে প্রবাহিত তড়িৎ I_2 হলে,

$$\therefore I_2 = \frac{V}{R_{s_2}} = \frac{12}{12} = 1A$$

এখন,

2Ω রোধের দুই প্রান্তের বিভব, $V_1 = I_1 \times R_1 = 2 \times 2 = 4V$

$$V_B = 12 - 4 = 8V$$

3Ω " " " " $V_3 = I_3 \times R_3 = 1 \times 3 = 3V$

$$V_D = 12 - 3 = 9V$$

অর্থাৎ B ও D বিন্দুর বিভব পার্থক্য

$$= V_D - V_B = 9 - 8 = 1V.$$

২নং প্রশ্নের উত্তরঃ (গ)

স্পর্শ করার পর আধান দ্বয়ের মান হবে,

$$q_1 = q_2 = \left(\frac{-10 + 2}{2} \right) nC = -4nC = -4 \times 10^{-9} C$$

আধানদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব, $d = 2cm = 0.02m$

\therefore বস্তুটিকে স্পর্শ করে পূর্বের অবস্থানে আনলে এরা সমধর্মী ও সমমানের আধানে পরিণিত হবে।

A ও B বস্তুদ্বয়ের বিকর্ষণ বলের মান হবে,

$$F = \frac{Cq_1q_2}{d^2} = \frac{9 \times 10^9 \times \{(-4) \times 10^{-9}\}^2}{(0.02)^2} = 3.6 \times 10^{-4} N$$

২নং প্রশ্নের উত্তরঃ (ঘ)

প্রথম ক্ষেত্রে,

A ও B বস্তুদ্বয়ের দূরত্ব, $d_1 = 0.02m$

A বস্তুর ও B বস্তুর আধান যথাক্রমে $q_1 = +2nC$

$$= 2 \times 10^{-9} C$$

$$q_2 = -10nC$$

$$= -10 \times 10^{-9} C$$

\therefore মধ্যবর্তী আকর্ষণ বল,

$$F_1 = \frac{Cq_1q_2}{d^2} = \left\{ \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-9} \times (-10) \times 10^{-9}}{(0.03)^2} \right\}^2 = (-4.5) \times 10^{-4} N$$

২য় ক্ষেত্রে,

A ও B বস্তুদ্বয়ের মধ্যবর্তী আকর্ষণ বল কমবে,

$$F' = \frac{(-4.5) \times 10^{-4}}{3} N$$

$$= (-1.5) \times 10^{-4} N$$

∴ A ও B বস্তুদ্বয়ের মধ্যকার আকর্ষণ বল,

$$F_2 = \{(-4) \times 10^{-4} - (-1.5) \times 10^{-4}\}$$

$$= -3 \times 10^{-4} \text{ N}$$

আবার,

$$F_2 = \frac{C_1 q_1 q_2}{d^2}$$

বা, $C_1 = \frac{F_2 \times d^2}{q_1 q_2}$

$$= \frac{(-3) \times 10^{-4} \times (0.02)^2}{2 \times 10^{-9} \times (-10) \times 10^{-9}} \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2}$$

$$= 6 \times 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2}$$

∴ C মাধ্যমের ধ্রুবকের মান, $C_1 = 6 \times 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2}$

৩নং প্রশ্নের উত্তর (গ)

দেওয়া আছে,

ফ্রিজের ক্ষমতা, $P = 1000 \text{ W}$

ফ্রিজের তড়িৎ বিভব $V = 220 \text{ V}$

আমরা জানি,

$$P = \frac{V^2}{R}$$

বা, $R = \frac{V^2}{P} = \frac{220^2}{1000} = 48.4 \Omega$

৩নং প্রশ্নের উত্তর (ঘ)

বাতির ক্ষেত্রে, $W_1 = \frac{P_1 t_1}{1000}$

$$= \frac{(5 \times 100) \times (5 \times 30)}{1000} = 75 \text{ Unit}$$

ফ্রিজের ক্ষেত্রে, $W_2 = \frac{P_2 t_2}{1000}$

$$= \frac{1000 \times 20 \times 30}{1000} = 600 \text{ Unit}$$

ফ্যানের ক্ষেত্রে, $W_3 = \frac{P_3 t_3}{1000}$

$$= \frac{(3 \times 220 \times 0.5 \times 15 \times 30)}{1000} = 148.5 \text{ Unit}$$

মোট ব্যয়িত শক্তি, $W = W_1 + W_2 + W_3$

$$= 75 + 600 + 148.5$$

$$= 823.5 \text{ Unit}$$

∴ মাসিক বিল = $823.5 \times 4 = 4117.5 \text{ tk}$

৪নং প্রশ্নের উত্তর (গ)

ধরি,

$$R_1 = 2 \Omega$$

$$R_2 = 1 \Omega$$

$$R_3 = 2 \Omega$$

$$R_4 = 1 \Omega$$

$$R_5 = 1 \Omega$$

এখানে R_4 ও R_5 শ্রেণি সমবায়ে সংযুক্ত

সুতরাং এদের তুল্য রোধ

$$R_{s_1} = R_4 + R_5$$

$$= (1 + 1) \Omega = 2 \Omega$$

R_{s_1} ও R_3 সমান্তরাল সমবায়ে সংযুক্ত এদের তুল্যরোধ

$$R_{P_1} = \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right)^{-1} \Omega$$

$$= 1 \Omega$$

R_{P_1} ও R_2 শ্রেণিতে সংযুক্ত এদের তুল্যরোধ

$$R_{s_2} = (1 + 1) \Omega$$

$$= 2 \Omega$$

R_{s_2} ও R_1 সমান্তরাল সমবায়ে সংযুক্ত এদের তুল্যরোধ

$$R_{P_2} = \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right)^{-1} \Omega$$

$$= 1 \Omega$$

সুতরাং A_3 অংশের মধ্যকার তুল্যরোধ 1Ω

৬নং প্রশ্নের উত্তর: (গ)

এখানে, $\frac{4}{3} \pi r^3 = 50$

$$r = 2.2854$$

$$Q = 2019 \text{ C}$$

$$C = ?$$

$$U = ?$$

$$C = \frac{r}{k} = 2.54 \times 10^{-10}$$

$$u = \frac{Q^2}{2C}$$

$$u = 8.024 \times 10^{15}$$

৬নং প্রশ্নের উত্তর: (ঘ)

এখানে, $d = 3.84 \times 10^6 \text{ Km}$

$$q_{\text{earth}} = 2q$$

$$q_{\text{moon}} = q$$

$$m_{\text{earth}} = 5.97 \times 10^{24} \text{ kg}$$

$$m_{\text{moon}} = 7.35 \times 10^{22} \text{ kg}$$

এখন, প্রশ্নমতে, $F_G = F_C$

$$\frac{G m_e m_m}{d^2} = \frac{k q_e q_m}{d^2}$$

$$G m_e m_m = k 2q^2$$

$$q = \sqrt{\frac{G m_e m_m}{2K}}$$

$$= 4.0335 \times 10^{13}$$