

SSC Physics

অধ্যয়নভিত্তিক কন্টেন্ট

অধ্যায়-১২: তড়িৎের চৌম্বক ক্রিয়া

প্রয়োজনীয় তথ্য:

সূত্রাবলি	প্রতীক পরিচিতি
$\frac{E_p}{E_s} = \frac{I_s}{I_p}$	E_p = মুখ্য কুণ্ডলীর ভোল্টেজ E_s = গৌণ কুণ্ডলীর ভোল্টেজ I_p = মুখ্য কুণ্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ I_s = গৌণ কুণ্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ
$\frac{E_p}{E_s} = \frac{n_p}{n_s}$	E_p = মুখ্য কুণ্ডলীর ভোল্টেজ E_s = গৌণ কুণ্ডলীর ভোল্টেজ n_p = মুখ্য কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা n_s = গৌণ কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা
$\frac{I_s}{I_p} = \frac{n_p}{n_s}$	I_p = মুখ্য কুণ্ডলীর প্রবাহ I_s = গৌণ কুণ্ডলীর প্রবাহ n_p = মুখ্য কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা n_s = গৌণ কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা
$\frac{E_p}{E_s} = \frac{I_s}{I_p} = \frac{n_p}{n_s}$	E_p = মুখ্য ভোল্টেজ E_s = গৌণ ভোল্টেজ I_s = গৌণ প্রবাহ I_p = মুখ্য প্রবাহ n_p = মুখ্য পাকসংখ্যা n_s = গৌণ পাকসংখ্যা

- **তড়িৎ প্রবাহের চৌম্বক ক্রিয়া** : কোনো পরিবাহীর ভেতর দিয়ে তড়িৎ প্রবাহিত হলে তার চারপাশে একটি চৌম্বকক্ষেত্রের সৃষ্টি হয়। একে তড়িৎ প্রবাহের চৌম্বক ক্রিয়া বলে।
- **সলিনয়েড** : সলিনয়েড হচ্ছে কাছাকাছি বা ঘনসন্নিবিষ্ট অনেক পৈচয়ুক্ত লম্বা বেলনাকার কয়েল বা তার কুণ্ডলী। একটি লম্বা অন্তরীত পরিবাহক তারকে স্প্রিংয়ের মতো বহুপাকে ঘনসন্নিবিষ্ট করে সাজালে বা কয়েল তৈরি করলে সলিনয়েড তৈরি হয়।
- **তাড়িতচুম্বক** : সলিনয়েডের ভেতর কোনো লোহার দণ্ড ঢুকিয়ে তড়িৎ প্রবাহ চালনা করলে লোহার দণ্ড চুম্বকে পরিণত হয়। একে তাড়িতচুম্বক বলে। অর্থাৎ, তড়িৎ প্রবাহের ফলে যে চুম্বকের সৃষ্টি হয় তাকে তাড়িতচুম্বক বলে। তাড়িতচুম্বক এক ধরনের অস্থায়ী চুম্বক।
- **তাড়িতচৌম্বক আবেশ** : একটি গতিশীল চুম্বক বা তড়িৎবাহী বর্তনীর সাহায্যে অথবা একটি স্থির তড়িৎবাহী বর্তনীর তড়িৎ প্রবাহের পরিমাণ কম বেশি করে অন্য একটি সংবন্ধ বর্তনীতে ক্ষণস্থায়ী তড়িচ্চালক বল ও তড়িৎ প্রবাহ উৎপন্ন হওয়ার পদ্ধতিকে তাড়িতচৌম্বক আবেশ বলে।
- **তড়িৎবাহী তারের ওপর চুম্বকের প্রভাব** : তড়িৎবাহী তার নিজস্ব একটি চৌম্বকক্ষেত্রের সৃষ্টি করে। শক্তিশালী চুম্বকের বিপরীত মেবুদয়ের মধ্যে সৃষ্ট চৌম্বকক্ষেত্র এবং তড়িৎবাহী তারের চৌম্বকক্ষেত্রের মধ্যে ক্রিয়া-প্রতিক্রিয়া ঘটে। ফলে তারটি উপরের দিকে লাফিয়ে ওঠে। তড়িৎ প্রবাহের দিক পরিবর্তন করলে নিচের দিকে নামে।
- **তড়িৎ মোটর** : যে তড়িৎ যন্ত্র তড়িৎ শক্তিকে যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তরিত করে তাকে বৈদ্যুতিক মোটর বা তড়িৎ মোটর বলে। বৈদ্যুতিক পাখা, কম্প্রসার, পাম্প ইত্যাদিতে বৈদ্যুতিক মোটর ব্যবহৃত হয়।
তড়িৎ মোটর দুই প্রকার। যথা :
১. ডিসি মোটর ও
২. এসি মোটর।
- **জেনারেটর বা ডায়নামো** : যে তড়িৎ যন্ত্রে যান্ত্রিক শক্তিকে তড়িৎ শক্তিতে রূপান্তরিত করা হয় তাকে ডায়নামো বা জেনারেটর বলে। তাড়িতচৌম্বক আবেশের ওপর ভিত্তি করে এ যন্ত্রের মূলনীতি প্রতিষ্ঠিত।
জেনারেটর দুই প্রকার। যথা :
১. এসি জেনারেটর বা এসি ডায়নামো এবং
২. ডিসি জেনারেটর বা ডিসি ডায়নামো।

□ এসি ও ডিসি ডায়নামো :

এসি ডায়নামো : যে তড়িৎ যন্ত্রে যান্ত্রিক শক্তিকে পরিবর্তী বা পর্যাবৃত্ত তড়িৎ প্রবাহে রূপান্তর করা হয় তাকে এসি ডায়নামো বলে।

ডিসি ডায়নামো : যে তড়িৎ যন্ত্রে যান্ত্রিক শক্তিকে একমুখী তড়িৎ প্রবাহে রূপান্তর করা হয় তাকে ডিসি ডায়নামো বলে।

□ ট্রান্সফর্মার বা রু পাল্তরক : যে বৈদ্যুতিক যন্ত্রের সাহায্যে পরিবর্তিত উচ্চ বিভবকে নিম্ন বিভবে বা নিম্ন বিভবকে উচ্চ বিভবে রূপান্তরিত করা যায় তাকে রূপান্তরক বা ট্রান্সফর্মার বলে। তড়িৎ চৌম্বক আবেশ নীতির ওপর ভিত্তি করে ট্রান্সফর্মার বা রূপান্তরক তৈরি করা হয়। ট্রান্সফর্মার সাধারণত দুই প্রকারের হয়। যথা :

১. উচ্চধাপী বা আরোহী ট্রান্সফর্মার;

২. নিম্নধাপী বা অবরোহী ট্রান্সফর্মার।

উচ্চধাপী বা আরোহী ট্রান্সফর্মার : যে ট্রান্সফর্মার অল্প বিভবের অধিক তড়িৎ প্রবাহকে অধিক বিভবের অল্প তড়িৎপ্রবাহে রূপান্তরিত করে তাকে উচ্চধাপী বা আরোহী বা স্টেপ আপ ট্রান্সফর্মার বলে।

নিম্নধাপী বা অবরোহী ট্রান্সফর্মার : যে ট্রান্সফর্মার অধিক বিভবের অল্প তড়িৎপ্রবাহকে অল্প বিভবের অধিক তড়িৎপ্রবাহে রূপান্তরিত করে তাকে নিম্নধাপী বা অবরোহী বা স্টেপ ডাউন ট্রান্সফর্মার বলে।

□ ট্রান্সফর্মারের কাজ :

১. দূর-দূরান্তে তড়িৎ প্রেরণের জন্য আরোহী বা উচ্চধাপী ট্রান্সফর্মার ব্যবহৃত হয়।

২. নিম্নধাপী বা অবরোহী ট্রান্সফর্মার ব্যবহৃত হয় নিম্ন ভোল্টেজ ব্যবহারকারী যন্ত্রপাতি যেমন- রেডিও, টেলিভিশন, টেপরেকর্ডার, ভিসিআর, ভিসিপি, ইলেকট্রনিক ঘড়ি, ওয়াকম্যান ইত্যাদি।

৩. বাসাবাড়িতে সংযোগ নেওয়ার পূর্বে নিম্নধাপী ট্রান্সফর্মার ব্যবহার করতে হয়।

৪. ট্রান্সফর্মার ভোল্টেজ ও তড়িৎ প্রবাহ উভয়কে রূপান্তর করে।

□ জাতীয় গ্রিড : পাওয়ার স্টেশন বা তড়িৎ উৎপাদন কেন্দ্রে তড়িৎ উৎপাদন করা হয়। এই উৎপন্ন তড়িৎকে উৎপাদন কেন্দ্র থেকে একটি প্রেরণ ব্যবস্থার মাধ্যমে সারাদেশে পাঠানো হয়। এই ব্যবস্থায় পাওয়ার স্টেশনগুলো পরস্পরের সাথে সংযুক্ত থাকে। এই ব্যবস্থার নাম জাতীয় গ্রিড।

□ তড়িৎ প্রেরণ ব্যবস্থা :

১. পাওয়ার স্টেশনগুলোতে উৎপাদিত তড়িৎ জাতীয় গ্রিডের সাহায্যে সারাদেশে তারের মাধ্যমে তড়িৎ সরবরাহ করা হয়।

২. তারের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রেরণের সময় তাপ শক্তি উৎপাদনে তড়িৎের অপচয় কম করার জন্য ভোল্টেজ বাড়িয়ে তড়িৎ প্রবাহ কমানো হয়।

৩. পাওয়ার স্টেশন থেকে তড়িৎকে ২৫০০০ ভোল্টে পাঠানো হয়।

৪. উচ্চ ভোল্টেজকে তড়িৎ গ্রাহকের ব্যবহার উপযোগী করার জন্য স্টেপ ডাউন ট্রান্সফর্মারের সাহায্যে ২২০ V নিয়ে আসে।

গাণিতিক সমস্যা:

গাণিতিক উদাহরণ-১২.১১ একটি ট্রান্সফর্মারের মুখ্য কুন্ডলীতে ভোল্টেজ 10 V এবং প্রবাহ 6 A। গৌণ কুন্ডলীর ভোল্টেজ 20 V হলে, গৌণ কুন্ডলীর প্রবাহ নির্ণয় কর।

সমাধান :

এখানে,

$$\text{মুখ্য কুন্ডলীর ভোল্টেজ, } E_p = 10 \text{ V}$$

$$\text{গৌণ কুন্ডলীর ভোল্টেজ, } E_s = 20 \text{ V}$$

$$\text{মুখ্য কুন্ডলীর প্রবাহ, } I_p = 9 \text{ A}$$

$$\text{গৌণ কুন্ডলীর প্রবাহ, } I_s = ?$$

আমরা জানি,

$$\frac{E_p}{E_s} = \frac{I_s}{I_p}$$

$$\text{বা, } I_s = \frac{E_p}{E_s} \times I_p = \frac{10 \text{ V} \times 6 \text{ A}}{20 \text{ V}} = 3 \text{ A}$$

অতএব, গৌণ কুন্ডলীর প্রবাহ 3 A।

গাণিতিক উদাহরণ-১২.২ ৥ একটি ট্রান্সফর্মারের মুখ্য কুন্ডলীর পাকসংখ্যা 50, ভোল্টেজ 210 V। এর গৌণ কুন্ডলীর পাকসংখ্যা 100 হলে ভোল্টেজ কত?

সমাধান :

এখানে,

$$\text{মুখ্য কুন্ডলীর পাকসংখ্যা, } n_p = 50$$

$$\text{মুখ্য কুন্ডলীর ভোল্টেজ, } E_p = 210 \text{ V}$$

$$\text{গৌণ কুন্ডলীর পাকসংখ্যা, } n_s = 100$$

$$\text{গৌণ কুন্ডলীর ভোল্টেজ, } E_s = ?$$

আমরা জানি,

$$\frac{E_p}{E_s} = \frac{n_p}{n_s}$$

$$\begin{aligned} \text{বা, } E_s &= \frac{n_s}{n_p} \times E_p \\ &= \frac{100}{50} \times 210 \text{ V} \\ &= 420 \text{ V} \end{aligned}$$

অতএব, গৌণ কুন্ডলীর ভোল্টেজ 420 V।

গাণিতিক উদাহরণ-১২.৩ ৥ একটি ট্রান্সফর্মারের মুখ্য কুন্ডলীর পাকসংখ্যা 18 এবং গৌণ কুন্ডলীর পাকসংখ্যা 90, মুখ্য কুন্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ 7 A হলে গৌণ কুন্ডলীর প্রবাহ কত?

সমাধান :

এখানে,

$$\text{মুখ্য কুন্ডলীর পাকসংখ্যা, } n_p = 18$$

$$\text{মুখ্য কুন্ডলীর তড়িৎপ্রবাহ, } I_p = 7 \text{ A}$$

গৌণ কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা, $n_s = 90$

গৌণ কুণ্ডলীর তড়িৎপ্রবাহ, $I_s = ?$

আমরা জানি,

$$\frac{I_s}{I_p} = \frac{n_p}{n_s}$$

$$\text{বা, } I_s = \frac{n_p}{n_s} \times I_p$$

$$\therefore I_s = \frac{18}{90} \times 7 \text{ A} = 1.4 \text{ A}$$

অতএব, গৌণ কুণ্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ 1.4 A।

সমস্যা-৪ ॥ একটি ট্রান্সফর্মারের মুখ্য ও গৌণ কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা যথাক্রমে 100 এবং 200। মুখ্য কুণ্ডলীর ভোল্টেজ 220 V হলে গৌণ কুণ্ডলীতে কী পরিমাণ ভোল্টেজ সৃষ্টি হবে?

সমাধান :

এখানে,

মুখ্য কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা, $n_p = 100$

গৌণ কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা, $n_s = 200$

মুখ্য কুণ্ডলীর ভোল্টেজ, $E_p = 220 \text{ V}$

গৌণ কুণ্ডলীর ভোল্টেজ, $E_s = ?$

আমরা জানি,

$$\frac{E_p}{E_s} = \frac{n_p}{n_s}$$

$$\text{বা, } E_s = \frac{n_s}{n_p} \times E_p$$

$$= \frac{200}{100} \times 220 \text{ V}$$

$$= 2 \times 220 \text{ V} = 440 \text{ V}$$

অতএব, গৌণ কুণ্ডলীতে ভোল্টেজের পরিমাণ 440 V।

সমস্যা-৫ ॥ একটি ট্রান্সফর্মারের মুখ্য কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা 15 এবং গৌণ কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা 90। গৌণ কুণ্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ 0.83 A হলে মুখ্য কুণ্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ কত?

সমাধান :

এখানে,

মুখ্য কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা, $n_p = 15$

গৌণ কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা, $n_s = 90$

গৌণ কুণ্ডলীর প্রবাহ, $I_s = 0.83 \text{ A}$

মুখ্য কুণ্ডলীর প্রবাহ, $I_p = ?$

আমরা জানি,

$$\frac{I_s}{I_p} = \frac{n_p}{n_s}$$

$$\text{বা, } I_p = \frac{n_s}{n_p} \times I_s$$

$$= \frac{90}{15} \times 0.83 \text{ A}$$

$$= 4.98 \text{ A}$$

অতএব, মুখ্য কুণ্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ 4.98A।

সমস্যা-৬ ॥ একটি ট্রান্সফর্মারের মুখ্য কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা 30 এবং ভোল্টেজ 210 V। গৌণ কুণ্ডলীতে ভোল্টেজ 700 V পেতে হলে গৌণ কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা কত হবে?

সমাধান :

দেওয়া আছে,

মুখ্য কুন্ডলীর পাকসংখ্যা, $n_p = 30$

মুখ্য কুন্ডলীর ভোল্টেজ, $E_p = 210 \text{ V}$

গৌণ কুন্ডলীর ভোল্টেজ, $E_s = 700 \text{ V}$

গৌণ কুন্ডলীর পাকসংখ্যা, $n_s = ?$

আমরা জানি,

$$\frac{E_p}{E_s} = \frac{n_p}{n_s}$$

$$\text{বা, } n_s = \frac{n_p \times E_s}{E_p}$$

$$= \frac{30 \times 700 \text{ V}}{210 \text{ V}}$$

$$= 100$$

অতএব, গৌণ কুন্ডলীর পাকসংখ্যা 100।

সমস্যা-৭১ একটি ট্রান্সফর্মারের মুখ্য কুন্ডলীর পাকসংখ্যা 60, ভোল্টেজ 210 V। এর গৌণ কুন্ডলীর পাকসংখ্যা 180 হলে ভোল্টেজ কত?

সমাধান :

দেওয়া আছে,

মুখ্য কুন্ডলীর পাকসংখ্যা, $n_p = 60$

মুখ্য কুন্ডলীর ভোল্টেজ, $E_p = 210 \text{ V}$

গৌণ কুন্ডলীর পাকসংখ্যা, $n_s = 180$

গৌণ কুন্ডলীর ভোল্টেজ, $E_s = ?$

আমরা জানি,

$$\frac{E_p}{E_s} = \frac{n_p}{n_s}$$

$$\text{বা, } E_s = \frac{n_s}{n_p} \times E_p$$

$$= \frac{180}{60} \times 210 \text{ V}$$

$$= 630 \text{ V}$$

অতএব, গৌণ কুন্ডলীর ভোল্টেজ 630 V।

সমস্যা-৮১ একটি ট্রান্সফর্মারে 150 ভোল্ট হতে 3000 ভোল্ট পাওয়া গেল। যদি মুখ্য কুন্ডলীর পাকসংখ্যা 200 হয় তবে গৌণ কুন্ডলীর পাকসংখ্যা কত?

সমাধান :

দেওয়া আছে,

মুখ্য কুন্ডলীর ভোল্টেজ, $E_p = 150 \text{ V}$

গৌণ কুন্ডলীর ভোল্টেজ, $E_s = 3000 \text{ V}$

মুখ্য কুন্ডলীর পাকসংখ্যা, $n_p = 200$

গৌণ কুন্ডলীর পাকসংখ্যা, $n_s = ?$

আমরা জানি,

$$\frac{E_p}{E_s} = \frac{n_p}{n_s}$$

$$\text{বা, } n_s = \frac{n_p \times E_s}{E_p}$$

$$= \frac{200 \times 3000 \text{ V}}{150 \text{ V}}$$

$$= 4000$$

অতএব, গৌণ কুন্ডলীর পাকসংখ্যা 4000

সৃজনশীল প্রশ্ন:

১. কুমিল্লা বোর্ড ২০২০

একটি ট্রান্সফর্মারের প্রাইমারি ও সেকেন্ডারি কয়েলের ভোল্টেজ যথাক্রমে 20 V ও 50 V. ট্রান্সফর্মারটির প্রাইমারি কুন্ডলীর প্যাঁচ সংখ্যা 100।

- ক. ঘর্ষণ কাকে বলে? ১
খ. স্পর্শ না করে কীভাবে দর্পণ শনাক্ত করা যায়? ২
গ. ট্রান্সফর্মারটির সেকেন্ডারি এবং প্রাইমারি কুন্ডলীর তড়িৎ প্রবাহের অনুপাত নির্ণয় কর। ৩
ঘ. ট্রান্সফর্মারটি বাসাবাড়ির উপযোগী করে তৈরি করতে পাক সংখ্যার কিরূপ পরিবর্তন করতে হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. একটি বস্তু যখন অন্য একটি বস্তুর সংস্পর্শে থেকে একের উপর দিয়ে অপরটি চলতে চেষ্টা করে বা চলতে থাকে তখন বস্তুদ্বয়ের স্পর্শতলে গতির বিরুদ্ধে একটি বাঁধার উৎপত্তি হয়, এ বাধাকে ঘর্ষণ বলে।

খ. স্পর্শ না করেও দর্পণ অবতল, উত্তল না সমতল তা চিহ্নিত করা যায়। এক্ষেত্রে বিভিন্ন প্রকার দর্পণে সৃষ্ট বিশ্বের বৈশিষ্ট্য জানতে হবে। কোনো দর্পণের একেবারে নিকটে একটি আঙুল খাড়াভাবে স্থাপন করলে যদি সোজা বিম্ব লক্ষ্যবস্তুর চেয়ে বড় হয় তাহলে দর্পণটি অবতল। আবার, দর্পণের একেবারে নিকটে একটি আঙুল স্থাপন করলে যদি বিম্ব ছোট হয় তাহলে দর্পণটি উত্তল এবং বিম্ব লক্ষ্যবস্তুর সমান হলে দর্পণটি সমতল।

গ. এখানে, প্রাইমারি কয়েলের ভোল্টেজ, $V_p = 20V$

সেকেন্ডারি কয়েলের ভোল্টেজ, $V_s = 50V$

সেকেন্ডারি ও প্রাইমারি কয়েলের তড়িৎ প্রবাহের অনুপাত, $I_s : I_p = ?$

আমরা জানি,

$$\frac{I_s}{I_p} = \frac{V_p}{V_s}$$

$$\text{বা, } \frac{I_s}{I_p} = \frac{20}{50}$$

$$\text{বা, } \frac{I_s}{I_p} = \frac{2}{5}$$

$$\therefore I_s : I_p = 2 : 5$$

অতএব, ট্রান্সফর্মারটির সেকেন্ডারি ও প্রাইমারি কয়েলের তড়িৎ প্রবাহের অনুপাত 2:5।

ঘ. এখানে, প্রাইমারি কয়েলের ভোল্টেজ, $V_p = 20V$

সেকেন্ডারি কয়েলের ভোল্টেজ, $V_s = 50V$

প্রাইমারি কয়েলের প্যাঁচ সংখ্যা, $n_p = 100$

এখন, সেকেন্ডারি কয়েলের প্যাঁচ সংখ্যা n_s হলে,

$$\begin{aligned} n_s &= \left(\frac{V_s}{V_p} \right) n_p \\ &= \left(\frac{50}{20} \right) \times 100 \\ &= 250 \end{aligned}$$

আমরা জানি, বাসাবাড়িতে সাধারণত 220 V ভোল্টেজ প্রয়োজন হয়। অর্থাৎ ট্রান্সফর্মারটিকে বাসাবাড়ির উপযোগী করে তৈরি করতে হলে এর সেকেন্ডারি কয়েলের ভোল্টেজ $V'_s = 220V$ হতে হবে। সেক্ষেত্রে এর প্রাইমারি কয়েলের পাকসংখ্যা ঠিক রেখে সেকেন্ডারি কয়েলের পাকসংখ্যা

n'_s করা হলে,

$$n'_s = \left(\frac{V'_s}{V_p} \right) = \left(\frac{220}{20} \right) \times 100 = 1100$$

$$\therefore \frac{n'_s}{n_p} = \frac{1100}{100} = 11$$

$$\text{বা, } \frac{n_p}{n'_s} = \frac{1}{11}$$

$$\text{বা, } n_p : n'_s = 1 : 11$$

আবার, সেকেন্ডারি কয়েলের পাকসংখ্যা ঠিক রেখে প্রাইমারি কয়েলের পাকসংখ্যা n_p 'করা হলে—

$$\begin{aligned} n_p' &= \left(\frac{V_p}{V'_s} \right) n_s \\ &= \left(\frac{20}{220} \right) \times 250 \\ &= 22.7273 \end{aligned}$$

$$\therefore \frac{n_s}{n_p'} = \frac{250}{22.7273} = 11$$

$$\text{বা, } \frac{n_p'}{n_s} = \frac{1}{11}$$

$$\therefore n_p' : n_s = 1 : 11$$

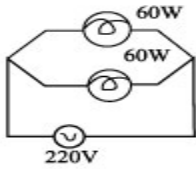
অতএব, ট্রান্সফর্মারটি বাসাবাড়িতে উপযোগী করে তৈরি করতে হলে এর প্রাইমারি ও সেকেন্ডারি কয়েলের পাকসংখ্যার অনুপাত পরিবর্তন করে 1:11 করতে হবে।

২. সিলেট বোর্ড ২০২০

দৃশ্যকল্প-১ : একটি ট্রান্সফর্মারের স্কেমেরে

E_p	E_s	n_s	n_p
220V	-----	2000	40

দৃশ্যকল্প-২ :



- ক. বাহক তরঙ্গ কাকে বলে? ১
- খ. কোন পরিবাহীর আপেক্ষিক রোধ তাপমাত্রার পরিবর্তনে পরিবর্তিত হয়— ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. দৃশ্যকল্প-১ এর আলোকে E_s এর মান নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. দৃশ্যকল্প-২ এর বাস্তুগুলোর সমবায়ের ধরন পাঠালে তড়িৎ প্রবাহের পরিবর্তনই পূর্বাপেক্ষা কম আলো দেয়ার জন্য দায়ী। বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত ব্যক্ত কর। ৪

২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. সম্প্রচার স্টেশনের মাইক্রোফোনে কথা বললে সৃষ্ট শব্দ থেকে বিদ্যুৎ তরঙ্গে রূপান্তরিত সিগন্যালটি পাঠানোর জন্য যে উচ্চ কম্পাঙ্কের তরঙ্গের সাথে যুক্ত করা হয় তাকে বাহক তরঙ্গ বলে।

খ. কোনো নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় একক দৈর্ঘ্য ও একক প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট কোনো পরিবাহীর রোধকে ঐ তাপমাত্রায় ঐ পরিবাহীর আপেক্ষিক রোধ বলে। অর্থাৎ কোনো পরিবাহকের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল স্থির থাকলে পরিবাহিতার মান নির্ভর করে পরিবাহীর উপাদান ও তাপমাত্রার উপর। সাধারণত সকল ধাতুই ভালো পরিবাহক অর্থাৎ ধাতব পদার্থের তড়িৎ পরিবাহিতা বেশি। কিন্তু তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে সকল পরিবাহকেরই পরিবাহিতা হ্রাস পায়। পরিবাহিতা ও রোধ পরস্পর বিপরীত রাশি অর্থাৎ পরিবাহিতা হ্রাস পেলে রোধ বৃদ্ধি পাবে। তাছাড়া তাপমাত্রা বাড়লে পরিবাহীর মুক্ত ইলেকট্রনগুলো উত্তেজিত হয় বলে এদের গতিশক্তি বৃদ্ধি পায় এবং পরিবাহীর মধ্য দিয়ে চলার সময় পরিবাহীর অণুগুলোর সাথে সংঘর্ষে লিপ্ত হয়। ফলে প্রবাহ চলার পথে বাধার সৃষ্টি করে এবং আপেক্ষিক রোধ বৃদ্ধি পায়।

গ. এখানে, প্রাইমারি কয়েলের ভোল্টেজ, $E_p = 220V$

প্রাইমারি কয়েলের প্যাঁচসংখ্যা, $n_p = 40V$

সেকেন্ডারি কয়েলের ভোল্টেজ, $E_s = ?$

আমরা জানি,

$$E_s = \left(\frac{n_s}{n_p} \right) E_p$$

$$= \left(\frac{2000}{40} \right) \times 220V = 11000V$$

অতএব, দৃশ্যকল্প-১ এর আলোকে E_s এর মান $11000V$ ।

ঘ. দৃশ্যকল্প-২ এর বাস্তবগুলোর ক্ষমতা, $P_1 = P_2 = 60W$

বিভব পার্থক্য, $V = 220V$

বাল্ব দুটির রোধ যথাক্রমে R_1 ও R_2 এবং এদের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ যথাক্রমে I_1 ও I_2 হলে,

$$R_1 = R_2 = \frac{V^2}{P_1} = \frac{(220V)^2}{60W} = 806.667\Omega$$

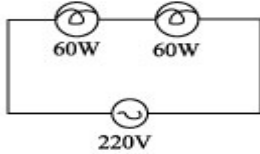
আবার, $I_1 = I_2 = \frac{P}{V} = \frac{60W}{220V} = \frac{3}{11} A = 0.273A$

এখন, বাস্তবগুলোর সমবায়ের ধরন পাল্টালে অর্থাৎ এদেরকে শ্রেণি সমবয়ে সংযুক্ত করা হলে এদের তুল্যরোধ হবে,

$$R_s = R_1 + R_2$$

$$= 806.667\Omega + 806.667\Omega$$

$$= 1613.334\Omega$$

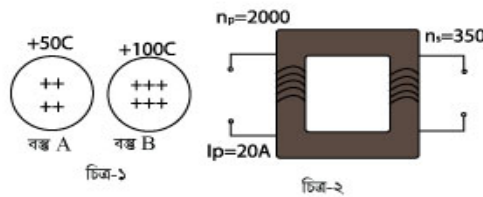


এক্ষেত্রে বাস্তব দুটির মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ, $I'_1 = I'_2 = \frac{V}{R_s} = \frac{220V}{1613.334\Omega} = 0.13637A$

এখানে, $I'_1 = I'_2 < I_1 = I_2$

অতএব, বাস্তবগুলোর সমবায়ের ধরন পাল্টে শ্রেণি সমবয়ে সংযুক্ত করলে এদের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহের মান কমে যায় বলে পূর্বাপেক্ষা কম আলো দেয়।

৩. বরিশাল বোর্ড ২০২০



ক. p-n জংশন কাকে বলে? ১

খ. তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে পরিবাহী পদার্থের পরিবাহকত্ব কমে যায় কেন? ২

গ. চিত্র-২ এ গৌণ কুন্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ নির্ণয় কর। ৩

ঘ. A বস্তু দ্বারা ইকটি নিরপেক্ষ বস্তুকে ধনাত্মক ও B বস্তু দ্বারা একটি নিরপেক্ষ বস্তুকে ঋণাত্মক আধানে আহিত করা সম্ভব ক? চিত্রসহ

ক. যদি p টাইপ অর্ধপরিবাহীর সাথে n টাইপ অর্ধপরিবাহীর জোড়া লাগানো হয় তাহলে একটি অতি প্রয়োজনীয় ডিভাইস তৈরি হয় যাকে p - n জংশন বলে।

খ. কোনো পরিবাহকের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল স্থির থাকলে পরিবাহিতার মান নির্ভর করে পরিবাহীর উপাদান ও তাপমাত্রার উপর। সাধারণত সকল ধাতুই ভালো পরিবাহক অর্থাৎ ধাতব পদার্থের তড়িৎ পরিবাহিতা বেশি। কিন্তু তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে সকল পরিবাহকেরই পরিবাহিতা হ্রাস পায়। পরিবাহিতা ও রোধ পরস্পর বিপরীত রাশি অর্থাৎ পরিবাহিতা হ্রাস পেলে রোধ বৃদ্ধি পাবে। তাছাড়া তাপমাত্রা বাড়লে পরিবাহীর মুক্ত ইলেকট্রনগুলো উত্তেজিত হয় বলে এদের গতিশক্তি বৃদ্ধি পায় এবং পরিবাহীর মধ্য দিয়ে চলার সময় পরিবাহীর অণুগুলোর সাথে সংঘর্ষে লিপ্ত হয়। ফলে প্রবাহ চলার পথে বাধার সৃষ্টি করে এব রোধকত্ব বৃদ্ধি পায় ও পরিবাহকত্ব কমে যায়।

গ. এখানে, মুখ্যকুন্ডলীর পাকসংখ্যা, $n_p = 2000$

গৌণ কুন্ডলীর পাকসংখ্যা, $n_s = 350$

মুখ্যকুন্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ, $I_p = 20A$

গৌণ কুন্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ, $I_s = ?$

আমরা জানি,

$$\frac{I_s}{I_p} = \frac{n_p}{n_s}$$

$$\text{বা, } I_s = \left(\frac{n_p}{n_s} \right) I_p$$

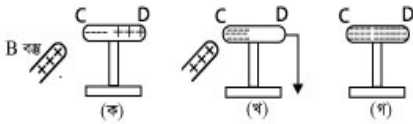
$$= \left(\frac{2000}{350} \right) \times 20A = 114.286A$$

অতএব, চিত্র-২ এ গৌণ কুন্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ 114.286 A।

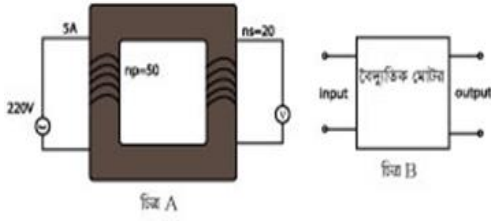
ঘ. আমরা জানি, কোনো নিরপেক্ষ বস্তুকে ধনাত্মক আধানে আহিত করতে ঋণাত্মক আধানযুক্ত এবং ঋণাত্মক আধান আহিত করতে ধনাত্মক আধানযুক্ত পরিবাহী ব্যবহার করা হয়। উদ্দীপকের A ও B উভয় বস্তুই ধনাত্মক আধানে আহিত। ফলে A বস্তু দ্বারা কোনো নিরপেক্ষ বস্তুকে ধনাত্মক আধানে আহিত করা সম্ভব নয়। তবে B বস্তু দ্বারা একটি নিরপেক্ষ বস্তুকে ঋণাত্মক আধানে আহিত করা সম্ভব। যা নিচে চিত্রসহ বিশ্লেষণ করা হলো।

মনে করি, পরিবাহী CD কে ঋণাত্মক আধানে আহিত করতে হবে। এক্ষেত্রে B বস্তুকে পরিবাহী CD এর C প্রান্তে ধরি। আবেশের ফলে পরিবাহীর C প্রান্তে বদ্ধ ঋণাত্মক আধান এবং D প্রান্তে মুক্ত ধনাত্মক আধান উৎপন্ন হবে [চিত্র-ক]।

এরপর B বস্তুটিকে স্ব-স্থানে রেখে পরিবাহীটি হাত দ্বারা স্পর্শ করি কিংবা পরিবাহী তার দ্বারা CD পরিবাহীকে মাটির সাথে যুক্ত করি, ‘মাটি কিংবা হাত হতে ঋণচার্জযুক্ত ইলেকট্রন এসে D প্রান্তের ধনাত্মক আধানকে প্রশমিত করবে [চিত্র খ]।



এবার পরিবাহী CD- কে মাটি হতে বিচ্ছিন্ন করি এবং B বস্তুটিকে সরিয়ে নিই [চিত্র-গ]। এখন পরিবাহীর C প্রান্তের বদ্ধ ঋণাত্মক আধানগুলো পরিবাহীর সর্বত্র ছড়িয়ে পড়বে। অতএব পরিবাহীটি ঋণাত্মক আধানে আহিত হলো।



চিত্র- B এর মোটরটির কর্মদক্ষতা 90%। মোটরটি 40 সেকেন্ডে 40 m উচ্চতায় থাকা কোনো ট্যাঙ্কে 200 kg পানি উঠাতে পারে।
 $[g = 9.8ms^{-2}]$

- ক. জেনারেটর কাকে বলে? ১
 খ. নিম্ন তাপমাত্রায় অর্ধপরিবাহী অপরিবাহীর মতো আচরণ করে কেন? ২
 গ. উদ্দীপকের A যন্ত্রের গৌণ কুন্ডলীতে প্রবাহমাত্রা নির্ণয় কর। ৩
 ঘ. A যন্ত্রটি দ্বারা B যন্ত্রটি চালানো সম্ভব হবে কি না তা বিশ্লেষণ কর। ৪

৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. যে তড়িৎ যন্ত্রে যান্ত্রিক শক্তিকে তড়িৎ শক্তিতে রূপান্তরিত করা হয় তাকে জেনারেটর বলে।

খ. নিম্ন তাপমাত্রায় অর্ধপরিবাহীতে ইলেকট্রনগুলো পরমাণুতে দৃঢ়ভাবে আবদ্ধ থাকে। এ তাপমাত্রায় সমযোজী অণুবন্ধনগুলো খুবই সবল হয় এবং সবগুলো যোজন ইলেকট্রনই সমযোজী অণুবন্ধন তৈরিতে ব্যস্ত থাকে। ফলে কোনো মুক্ত ইলেকট্রন থাকে না এবং অর্ধপরিবাহীতে কেলাস এ অবস্থায় যোজন ব্যাধ পূর্ণ থাকে এবং যোজন ব্যাধ ও পরিবহন ব্যান্ডের মাঝে শক্তির ব্যবধান বেশি হয়। ফলে কোনো যোজন ইলেকট্রন পরিবহন ব্যান্ডে এসে মুক্ত ইলেকট্রনে পরিণত হতে পারে না। এজন্যই মুক্ত ইলেকট্রন না থাকার কারণে নিম্ন তাপমাত্রায় অর্ধপরিবাহী পদার্থ অপরিবাহীর মতো আচরণ করে।

গ. এখানে, মুখ্য কুন্ডলীর পাকসংখ্যা, $n_p = 50$

গৌণ কুন্ডলীর পাকসংখ্যা, $n_s = 20$

মুখ্য কুন্ডলীর প্রবাহমাত্রা, $I_p = 5A$

আমরা জানি,

$$\frac{I_s}{I_p} = \frac{n_p}{n_s}$$

$$\text{বা, } I_s = \left(\frac{n_p}{n_s} \right) I_p$$

$$= \left(\frac{50}{20} \right) \times 5A = 12.5A$$

অতএব, উদ্দীপকের A যন্ত্রের গৌণ কুন্ডলীর তড়িৎ প্রবাহমাত্রা 12.5 A।

ঘ. এখানে, মুখ্য কুন্ডলীর পাকসংখ্যা, $n_p = 50$

গৌণ কুন্ডলীর পাকসংখ্যা, $n_s = 20$

মুখ্য কুন্ডলীর প্রবাহমাত্রা, $I_p = 5A$

গৌণ কুন্ডলীর প্রবাহমাত্রা, $I_s = 12.5A$ [গ নং থেকে প্রাপ্ত]

মুখ্য কুন্ডলীর ভোল্টেজ, $V_p = 220V$

$$\therefore \text{গৌণ কুন্ডলীর ভোল্টেজ, } V_s = \left(\frac{n_s}{n_p} \right) V_p$$

$$= \left(\frac{20}{50} \right) \times 220V$$

$$= 88V$$

$$\therefore \text{গৌণ কুন্ডলীতে প্রাপ্ত ক্ষমতা, } P_s = V_s I_s$$

$$= 88V \times 12.5$$

$$= 1100W$$

আবার, B যন্ত্রের,

$$\text{কর্মদক্ষতা, } \eta = 90\% = \frac{90}{100} = 0.9$$

$$\text{পানির ভর, } m = 200 \text{ kg}$$

$$\text{উচ্চতা, } h = 40 \text{ m}$$

$$\text{সময়, } t = 40 \text{ s}$$

$$\text{অভিকর্ষজ ত্বরণ, } g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$$

$$\begin{aligned} \text{কার্যকর ক্ষমতা, } P &= \frac{mgh}{t} \\ &= \frac{200 \text{ kg} \times 9.8 \text{ ms}^{-2} \times 40 \text{ m}}{40 \text{ s}} \\ &= 1960 \text{ W} \end{aligned}$$

এখন, B যন্ত্রটির ক্ষমতা P' হলে,

$$\eta = \frac{P}{P'}$$

$$\text{বা, } P' = \frac{P}{\eta} = \frac{1960 \text{ W}}{0.9} = 2177.78 \text{ W}$$

এখানে, $P_s < P'$

অতএব, A যন্ত্রটি দ্বারা B যন্ত্রটি চালানো যাবে না।

৫. ঢাকা বোর্ড ২০১৯

১ টি ট্রান্সফর্মারের মুখ্য কুন্ডলীর ভোল্টেজ 600 V এবং তড়িৎ প্রবাহ 2A। গৌণ কুন্ডলীর পাকসংখ্যা 30 এবং 5 A প্রবাহ। ট্রান্সফর্মারটিকে 50% কর্মদক্ষতার ১ টি বৈদ্যুতিক মোটর চালানার জন্য নির্বাচন করা হলো। মোটরটি 200 kg ভরের পানি 98 সেকেন্ডে 30 m উচ্চতায় উঠাতে পারে।

ক. তড়িৎ মোটর কাকে বলে? ১

খ. ইলেকট্রন আসক্তির ভিন্নতাই স্থির তড়িৎ উৎপন্ন হওয়ার মূল কারণ ব্যাখ্যা কর। ২

গ. ট্রান্সফর্মারটির মুখ্য কুন্ডলীর পাকসংখ্যা নির্ণয় কর। ৩

ঘ. উল্লিখিত মোটরটি চালানোর জন্য ট্রান্সফর্মারটি উপযোগী কি না গাণিতিক বিশ্লেষণ করে মতামত দাও। ৪

৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. যে তড়িৎ যন্ত্র তড়িৎ শক্তিকে যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তরিত রূপান্তরিত করে তাকে তড়িৎ মোটর বলে।

খ. সাধারণত পরমাণুতে ইলেকট্রন এবং প্রোটনের সংখ্যা সমান হওয়ায় পরমাণু নিস্তরিত বা তড়িৎ নিরপেক্ষ হয়। কিন্তু দুইটি বস্তুর মধ্যে পারস্পরিক ঘর্ষণের ফলে যে বস্তুর ইলেকট্রন আসক্তি বেশি সে বস্তু ধনাত্মক আধানে আহিত হয়। অর্থাৎ বস্তুর মধ্যে স্থির তড়িতের উদ্ভবঘটে। অতএব বলা যায় যে ইলেকট্রন আসক্তির ভিন্নতাই স্থির তড়িৎ উৎপন্ন হওয়ার কারণ।

গ. এখানে, মুখ্য কুন্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ, $I_p = 2A$

গৌণ কুন্ডলীর পাকসংখ্যা, $n_s = 30$

গৌণ কুন্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ, $I_s = 5A$

মুখ্য কুন্ডলীর পাকসংখ্যা, $n_p = ?$

আমরা জানি,

$$\frac{n_p}{n_s} = \frac{I_s}{I_p}$$

$$\text{বা, } n_p = \frac{n_s I_s}{I_p} = \frac{30 \times 5A}{2A} = 75$$

সুতরাং গৌণ কুন্ডলীর পাকসংখ্যা 75।

ঘ. এখানে, পানির ভর, $= 200 \text{ kg}$

উচ্চতা, $h = 30 \text{ m}$; সময়, $t = 98 \text{ s}$

অভিকর্ষজ ত্বরণ, $g = 9.8 \text{ m s}^{-2}$

কর্মদক্ষতা, $\eta = 50\%$

মোটরের কার্যকর ক্ষমতা, এবং প্রদত্ত ক্ষমতা হলে, P' হলে,

$$\text{আমরা জানি, } P = \frac{mgh}{t}$$

$$= \frac{200\text{kg} \times 98 \text{ m s}^{-2} \times 30 \text{ m}}{98\text{s}}$$

$$= 600 \text{ W}$$

$$\text{আবার, } \eta = \frac{P}{P'} \times 100\%$$

$$\text{বা, } P' = \frac{P}{\eta} \times 100\% = \frac{600 \text{ W}}{50\%} \times 100\%$$

$$= 1200 \text{ W}$$

$$\text{ট্রান্সফর্মারের ইনপুট ক্ষমতা, } P_p = V_p I_p = 600 \text{ V} \times 2 \text{ A}$$

$$= 1200 \text{ W}$$

ট্রান্সফর্মারের ক্ষমতা প্রব থাকে বলে আউটপুট ক্ষমতা,

$$P_s = 1200 \text{ W}$$

যেহেতু ট্রান্সফর্মারের আউটপুট ক্ষমতা এবং মোটরের প্রদত্ত ক্ষমতা সমান সেহেতু মোটরটি চালানোর জন্য ট্রান্সফর্মারটি উপযোগী।

৬. যশোর বোর্ড ২০১৯

একটি ট্রান্সফর্মারের মুখ্যকুন্ডলীর ভোল্টেজ 450 V, পাকসংখ্যা 100টি এবং প্রবাহ 1.5 A হলে গৌণকুন্ডলীতে প্রবাহ 6.15 A পাওয়া যায়।

ক. তেজস্ক্রিয়তা কাকে বলে? ১

খ. তেজস্ক্রিয় মৌলের অর্ধায়ু ব্যাখ্যা কর। ২

গ. গৌণ কুন্ডলীর ভোল্টেজ নির্ণয় কর। ৩

ঘ. 1.5 KW ক্ষমতার একটি তড়িৎমোটর ট্রান্সফর্মারটির সাহায্যে

চালানো সম্ভব কি না তা গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে দেখাও। ৪

৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোন মৌল থেকে তেজস্ক্রিয় কণা বা রশ্মি নির্গমনের ঘটনাকে তেজস্ক্রিয়তা বলে।

খ যে সময়ে কোনো তেজস্ক্রিয় পদার্থের মোট পরমাণুর ঠিক অর্ধেক পরিমাণ ক্ষয়প্রাপ্ত হয় তাকে ঐ পদার্থের অর্ধায়ু বলে। উদাহরণস্বরূপ, কোনো মৌলে 800000টি তেজস্ক্রিয় পরমাণু আছে। এর অর্ধেক অর্থাৎ 400000টি ক্ষয় হয়ে কোনো নতুন মৌলে রূপান্তরিত হতে যে সময় লাগে তাকে ঐ পদার্থের অর্ধায়ু বলে। পরবর্তী অর্ধায়ুর পর এতে অবশিষ্ট থাকবে 200000টি পরমাণু। আর একটি অর্ধায়ুর পর এর সংখ্যা দাঁড়াবে 100000টিতে, এভাবে চলতে থাকবে।

গ এখানে, মুখ্য কুন্ডলীর ভোল্টেজ, $V_p = 450 \text{ V}$

মুখ্য কুন্ডলীর প্রবাহ, $I_p = 1.5 \text{ A}$

গৌণ কুন্ডলীর প্রবাহ, $I_s = 6.15 \text{ A}$

গৌণ কুন্ডলীর ভোল্টেজ, $V_s = ?$

আমরা জানি,

$$\frac{V_p}{V_s} = \frac{I_s}{I_p}$$

$$\text{বা, } V_s = \frac{V_p I_p}{I_s} = \frac{450 \text{ V} \times 1.5 \text{ A}}{6.15 \text{ A}} = 109.76 \text{ V.}$$

অতএব, গৌণ কুন্ডলীর ভোল্টেজ 109.76 V.

ঘ এখানে, ট্রান্সফর্মারের গৌণ কুন্ডলীর প্রবাহ, $I_s = 6.15 \text{ A}$

গৌণ কুন্ডলীর ভোল্টেজ, $V_s = 109.76 \text{ V}$ [গ নং থেকে প্রাপ্ত]

মুখ্য কুন্ডলীর পাকসংখ্যা, $N_p = 100$

∴ গৌণ কুন্ডলীর ক্ষমতা, $P_s = V_s I_s$

$$= 109.76 \text{ V} \times 6.15 \text{ A}$$

$$= 675 \text{ W}$$

তড়িৎ মোটরের ক্ষমতা, $P = 1.5 \text{ kW} = 1500 \text{ W}$

এখানে, $P_s < P$

অর্থাৎ ট্রান্সফর্মারের সাহায্যে মোটরটি চালানো যাবে না।

এখন, মনে করি, মুখ্য কুন্ডলীর প্রবাহ, I_p' হলে, মোটরটি চালানো যাবে।

এক্ষেত্রে গৌণ কুন্ডলীর ক্ষমতা, $P_s = V_s I_s = 500 \text{ W}$ হবে

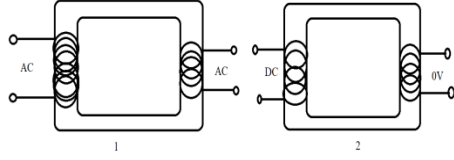
$$\frac{V_p}{V_s} = \frac{I_s}{I_p'}$$

$$\text{বা, } I_p' = \frac{V_s I_s}{V_p} = \frac{500 \text{ W}}{450 \text{ V}} = \frac{10}{9} \text{ A}$$

অর্থাৎ মুখ্য কুন্ডলীর প্রবাহ $\frac{10}{3}$ A হলে মোটামুটি চালানো সম্ভব।

৭. কুমিল্লা বোর্ড ২০১৯

$R_P = 350$; $R_S = 750$; $E_P = 220V$



- ক. আই.সি. (IC) কাকে বলে? ১
 খ. সিস্টেম লস কেন হয়? ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. চিত্র : ১ থেকে গৌণ কুন্ডলীর ভোল্টেজ (বিভব পার্থক্য) নির্ণয় কর। ৩
 ঘ. চিত্র : ২ এ গৌণ কুন্ডলীর বিভব পার্থক্য শূন্য কেন? যৌক্তিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক সমন্বিত বর্তনী বা IC হলো সিলিকনের মতো অর্ধপরিবাহী ব্যবহার করে তৈরি এমন একটি নির্মাণ যাতে আমাদের আঙুলের নখের সমান জায়গায় লক্ষ লক্ষ আণুবীক্ষণিক তড়িৎ বর্তনী সংযুক্ত থাকে।

খ সিস্টেম লস হচ্ছে পাওয়ার সিস্টেমে যে লস হয় সেটি অর্থাৎ বিদ্যুৎ উৎপাদন স্থল থেকে ভোগকারীর দোর গোড়ায় পৌঁছে দেওয়া পর্যন্ত সিস্টেমে যে লস হয় সেটিই সিস্টেম লস। আমরা জানি, বিদ্যুৎ তারের মাধ্যমে প্লান্ট থেকে ভোগকারীর কাছে পৌঁছায় এবং এই সম্পূর্ণ পথে একাধিক জায়গায় বিভব বাড়ানো ও কমানোর জন্য ট্রান্সফর্মার ব্যবহার করা হয়। এই ট্রান্সফর্মারও হচ্ছে তারের কুন্ডলীর সমন্বয়। ব্যবহৃত এই তারের নিজস্ব রোধ থাকায় এর ভিতর দিয়ে তড়িৎ প্রবাহের ফলে I^2R সূত্রানুসারে ক্ষমতা তথা শক্তির অপচয় হয়। এই শক্তির অপচয়ই সিস্টেম লস নামে পরিচিত।

গ এখানে, চিত্র-১ এ,

মুখ্য কুন্ডলীর রোধ, $R_P = 350 \Omega$

গৌণ কুন্ডলীর রোধ, $R_S = 750 \Omega$

মুখ্য কুন্ডলীর ভোল্টেজ, $E_P = 220 V$

গৌণ কুন্ডলীর ভোল্টেজ, $E_S = ?$

আমরা জানি, মুখ্য কুন্ডলীর ক্ষমতা = গৌণ কুন্ডলীর ক্ষমতা

বা, $P_P = P_S$

$$\text{বা, } \frac{E_P^2}{R_P} = \frac{E_S^2}{R_S} \left[\because P = \frac{V^2}{R} \right]$$

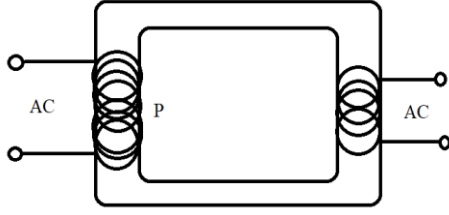
$$\text{বা, } E_S^2 = \frac{R_S}{R_P} \times E_P^2$$

$$\text{বা, } E_S = \sqrt{\frac{R_S}{R_P}} \times E_P = \sqrt{\frac{750}{350}} \times 220 V = 322.04 V$$

অতএব, গৌণ কুন্ডলীর ভোল্টেজ 322.04 V

ঘ চিত্র-২ এ দেখা যাচ্ছে যে, ট্রান্সফর্মারটির মুখ্য কুন্ডলীতে একটি ডি.সি. কারেন্ট প্রয়োগ করা হয়েছে। ট্রান্সফর্মার ফ্যারাডের তড়িৎ চৌম্বক আবেশের সূত্রানুসারে কাজ করে। ফ্যারাডের তড়িৎ চৌম্বক আবেশের সূত্রে বলা আছে- কোনো বর্তনীতে আবিষ্ট তড়িচ্চালক শক্তি বর্তনীর সাথে সংশ্লিষ্ট চৌম্বক ফ্লাক্সের পরিবর্তনের হারের সমানুপাতিক। অর্থাৎ বর্তনীতে তড়িচ্চালক শক্তি আবিষ্ট হওয়ার প্রথম শর্ত হচ্ছে চৌম্বক ফ্লাক্সের পরিবর্তন। চিত্র-২ এ মুখ্য কুন্ডলীতে একটি ডি.সি. (অদিক পরিবর্তী প্রবাহ) প্রবাহ প্রয়োগ করার ফলে এতে সর্বদা একটি ধ্রুব একটি তড়িৎ প্রবাহ চলেবে। এই তড়িৎ প্রবাহের ফলে যে ফ্লাক্স উৎপন্ন হবে সেটিও হবে ধ্রুব। এই ধ্রুব তথা অপরিবর্তিত ফ্লাক্স যখন গৌণ কুন্ডলীকে ছেদ করবে তখন এতে কোনো তড়িচ্চালক শক্তি আবিষ্ট হবে না। ফলে গৌণ কুন্ডলীর বিভব পার্থক্য শূন্য থাকবে।

2 HP এর তড়িৎমোটর একটি স্টেপ ডাউন ট্রান্সফর্মারের গৌণ কুণ্ডলীর প্রান্তে যুক্ত আছে। ট্রান্সফর্মারটির গাঠনিক চিত্র নিম্নরূপ :



এখানে, $n_p = 100$, $E_p = 10000$ Volt

$n_s = 30$ এবং $I_p = 1.5$ Amp

- ক. জেনারেটর কাকে বলে? ১
 খ. বৈদ্যুতিক পাখায় তড়িৎমোটর ব্যবহার করা হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. মুখ্য কুণ্ডলীর রোধের মান নির্ণয় কর। ৩
 ঘ. উদ্দীপকের ট্রান্সফর্মারটি বৈদ্যুতিক মোটরটি চালাতে সক্ষম কি না-
 গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে দেখাও। ৪

৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে তড়িৎ যন্ত্রে যান্ত্রিক শক্তিকে তড়িৎ শক্তিতে রূপান্তরিত করা হয় তাকে জেনারেটর বলে।

খ বৈদ্যুতিক পাখা অনবরত ঘুরে বাতাস সরবরাহ করে। আমরা জানি, বৈদ্যুতিক মোটর তড়িৎ চৌম্বক ধর্মকে কাজে লাগিয়ে তড়িৎ শক্তিকে যান্ত্রিক তথা ঘূর্ণন শক্তিতে রূপান্তরিত করে। অর্থাৎ বৈদ্যুতিক মোটরকে তড়িৎ সরবরাহ করলে আমরা তা থেকে অনবরত ঘূর্ণন পেতে পারি। এ কারণেই বৈদ্যুতিক পাখায় তড়িৎ মোটর ব্যবহার করা হয়।

গ এখানে, মুখ্য কুণ্ডলীতে তড়িচ্চালকশক্তি, $E_p = 1000$ V

মুখ্য কুণ্ডলীতে তড়িৎ প্রবাহ, $I_p = 1.5$ A

আমরা জানি, $E_p = I_p R_p$

$$\text{বা, } R_p = \frac{E_p}{I_p} = \frac{1000 \text{ V}}{1.5 \text{ A}} = 666.67 \Omega$$

অতএব, মুখ্য কুণ্ডলীর রোধের মান 666.67Ω

ঘ এখানে, মোটরটির ক্ষমতা, $P_m = 2$ HP

$$= 2 \times 746 \text{ W}$$

$$= 1492 \text{ W}$$

মুখ্য কুণ্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ, $I_p = 1.5$ A

মুখ্য কুণ্ডলীতে তড়িচ্চালকশক্তি, $E_p = 1000$ V

মুখ্য কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা, $n_p = 100$

গৌণ কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা, $n_s = 30$

আমরা জানি,

$$\frac{E_s}{E_p} = \frac{n_s}{n_p}$$

$$\text{বা, } E_s = \frac{n_s}{n_p} \times E_p = \frac{30}{100} \times 1000 \text{ V}$$

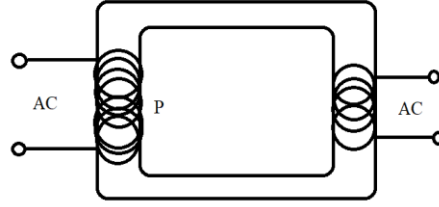
$$\therefore E_s = 300 \text{ V}$$

$$\text{আবার, } \frac{I_s}{I_p} = \frac{n_p}{n_s}$$

$$\text{বা, } I_s = \frac{100}{30} \times 1.5 \text{ A} = 5 \text{ A}$$

$$\therefore \text{গৌণ কুণ্ডলীতে ক্ষমতা, } P_s = E_s I_s = 300 \text{ V} \times 5 \text{ A} \\ = 1500 \text{ W}$$

যেহেতু $P_s > P_m$ অর্থাৎ গৌণ কুণ্ডলীতে বিদ্যমান ক্ষমতা মোটরটির ক্ষমতা অপেক্ষা বেশি। অতএব, উদ্দীপকের ট্রান্সফর্মারটি বৈদ্যুতিক মোটরটি চালাতে সক্ষম।



$$E_p = 220V, I_p = 5A, n_p = 550, n_s = 125$$

- ক. তড়িত চৌম্বক আবেশ কাকে বলে? ১
 খ. p-n জংশন রেকটিফায়ারের হিসেবে কাজ করে - ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. গৌণ কুন্ডলীর ভোল্টেজ নির্ণয় কর। ৩
 ঘ. উদ্দীপকের আলোকে গাণিতিক পদ্ধতিতে দেখাও যে, মুখ্য কুন্ডলীতে প্রদত্ত মোট ক্ষমতা গৌণ কুন্ডলীতে প্রদত্ত মোট ক্ষমতা সমান। ৪

৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একটি গতিশীল চুম্বক বা তড়িৎবাহী বর্তনীর সাহায্যে অথবা একটি স্থির তড়িৎবাহী বর্তনীর তড়িৎ প্রবাহের পরিমাণ কম বেশি করে অন্য একটি সংবদ্ধ বর্তনীতে ক্ষনস্থায়ী তড়িচ্চালক বল ও তড়িৎ প্রবাহ উৎপন্ন হওয়ার পদ্ধতিকে তড়িত চৌম্বক আবেশ বলে।

খ p-n জংশনের মধ্যদিয়ে তড়িৎ প্রবাহিত করলে পর্যায়কালের অর্ধেক সময় ধনাত্মক অর্ধচক্র এবং বাকী অর্ধেক সময় ঋনাত্মক অর্ধচক্র আকারে তড়িৎ প্রবাহিত হয়। ধনাত্মক অর্ধচক্রের সময় জংশনটি সম্মুখী বোঁক এবং ঋনাত্মক অর্ধচক্রের সময় বিমুখী বোঁক প্রাপ্ত হয়। ধনাত্মক অর্ধচক্রের সময় লোড রোধের মধ্যদিয়ে তড়িৎ প্রবাহিত হলেও ঋনাত্মক অর্ধচক্রের সময় লোড রোধের মধ্যদিয়ে তড়িৎ প্রবাহিত হয় অর্ধচক্রের সময় লোড রোধের মধ্যদিয়ে তড়িৎ প্রবাহিত হয় না। অর্থাৎ p-n জংশন রেকটিফায়ার বা একমুখীকারক হিসেবে কাজ করে।

গ ধরি, গৌণকুন্ডলীর ভোল্টেজ, E_s

উদ্দীপক হতে, $E_p = 220 V$

$$n_p = 550; n_s = 125$$

আমরা জানি,

$$\frac{E_p}{E_s} = \frac{n_p}{n_s}$$

$$\text{বা, } E_s n_p = E_p n_s$$

$$\text{বা, } E_s = \frac{E_p n_s}{n_p} = \frac{220 V \times 125}{550}$$

$$\therefore E_s = 50 V.$$

সুতরাং গৌণ কুন্ডলীর ভোল্টেজ 50 V।

ঘ উদ্দীপক অনুসারে, $E_p = 220 V$

$$I_p = 5 V$$

গ হতে পাই, $E_s = 50 V$

$$I_s = ?$$

গ হতে পাই, $E_s = 50 V$

$$\text{আমরা জানি, } \frac{E_p}{E_s} = \frac{I_s}{I_p}$$

$$\text{বা, } E_s I_s = E_p I_p$$

$$\text{বা, } I_s = \frac{E_p I_p}{E_s} = \frac{220 V \times 5 A}{50 V} = 22 A$$

মুখ্য কুন্ডলীর প্রদত্ত মোট ক্ষমতা, $P_p = E_p I_p$

$$= 220 V \times 5 A$$

$$= 1100 W$$

গৌণ কুন্ডলীর প্রদত্ত মোট ক্ষমতা, $P_s = E_s I_s$

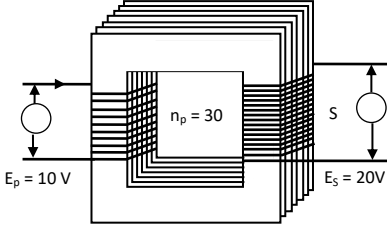
$$= 50 V \times 22 A$$

$$= 1100 W$$

অতএব, উপরের গাণিতিক বিশ্লেষণ হতে বলা যায় যে, মুখ্য কুন্ডলীতে প্রদত্ত মোট ক্ষমতা গৌণ কুন্ডলীতে প্রদত্ত মোট ক্ষমতা সমান।

১০. ঢাকা বোর্ড ২০১৬

নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নসমূহের উত্তর দাও:



- ক. সলিনয়েড কী? ১
 খ. কোনো যন্ত্রের গায়ে 220V–1000W লিখা। এর অর্থ কী ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. উদ্দীপকের যন্ত্রটির মুখ্য ও গৌণ কুণ্ডলীর তড়িৎ প্রবাহের অনুপাত নির্ণয় কর। ৩
 ঘ. বিদ্যুৎ পরিবহনে উদ্দীপকের যন্ত্রটির গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪

১০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. পঁচানো বা কুণ্ডলী পাকানো তার দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ চালনা করা হলে অধিকাংশ বলরেখা কয়েলের কেন্দ্রে ঘনীভূত হবে। এরকম কুণ্ডলীকে বলা হয় সলিনয়েড।

খ. কোনো যন্ত্রের গায়ে 220V–1000W লিখা থাকলে বোঝা যায় 220 ভোল্ট বিভব পার্থক্যে যন্ত্রটি সংযোজন করলে যন্ত্রটি সবচেয়ে বেশি কার্যকর হবে এবং এতে প্রতি সেকেন্ডে 1000 জুল হারে বৈদ্যুতিক শক্তি ব্যয়িত হবে।

গ. উদ্দীপক হতে পাই,

মুখ্য কুণ্ডলীর ভোল্টেজ, $E_p = 10V$

গৌণ কুণ্ডলীর ভোল্টেজ, $E_s = 20V$

মুখ্য কুণ্ডলীর প্রবাহ, $= I_p$

গৌণ কুণ্ডলীর প্রবাহ, $= I_s$

আমরা জানি,

$$\frac{I_p}{I_s} = \frac{E_s}{E_p} = \frac{20}{10} = 2$$

∴ $I_p : I_s = 2 : 1$ (Ans.)

ঘ. উদ্দীপকে প্রদর্শিত যন্ত্রটির,

মুখ্য কুণ্ডলীর ভোল্টেজ, $E_p = 10V$

গৌণ কুণ্ডলীর ভোল্টেজ, $E_s = 20V$

মুখ্য কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা, $n_p = 30$

গৌণ কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা, $n_s = ?$

আমরা জানি, $\frac{E_p}{E_s} = \frac{n_p}{n_s}$

$$\text{বা, } n_s = \frac{n_p \times E_s}{E_p} = \frac{30 \times 20}{10} = 60$$

$$\therefore \frac{n_p}{n_s} = \frac{30}{60} = \frac{1}{2}$$

$n_p : n_s = 1 : 2$

উদ্দীপকে প্রদর্শিত যন্ত্রটি একটি উচ্চধাপী ট্রান্সফর্মার এবং এর মুখ্য ও গৌণ কুণ্ডলীর পাকসংখ্যার অনুপাত 1 : 2। তড়িৎ উৎপাদন কেন্দ্রে উৎপাদিত তড়িৎ শক্তি দূর-দূরান্তে প্রেরণের জন্য যন্ত্রটি ব্যবহার করা যেতে পারে। উৎপাদন কেন্দ্রে যে তড়িৎ শক্তি উৎপন্ন হয় তার বিভব কম থাকে এ বিভবকে একটি বড় উচ্চধাপী ট্রান্সফর্মারের সাহায্যে উচ্চ বিভবে উন্নীত করে দূর-দূরান্তে প্রেরণ করা হয়। এতে প্রবাহের মান কম হয় এবং সিস্টেম লস কম হয়।

১১. বরিশাল বোর্ড-২০১৬

রাকিবদের বাসায় বিদ্যুৎ সংযোগের বিভব পার্থক্যের মান 220V কিন্তু তাদের বাসায় ফ্রিজের জন্য দরকার 660V। সে এই জন্য একটি ট্রান্সফর্মার তৈরি করেছে যার মুখ্য কুণ্ডলীতে পাকসংখ্যা 200টি।

- ক. তড়িৎ চুম্বক আবেশ কী? ১
 খ. আবিষ্কৃত তড়িৎ প্রবাহ কীভাবে বৃদ্ধি করা যায়? ২
 গ. রাকিবের ট্রান্সফর্মারের গৌণ কুণ্ডলীতে পাকসংখ্যা কত? ৩
 ঘ. গাণিতিকভাবে দেখাও যে, মুখ্য কুণ্ডলীর তড়িৎপ্রবাহ গৌণ কুণ্ডলীর তড়িৎ প্রবাহের 2.5 গুণ। ৪

১১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. পরিবর্তনশীল চৌম্বক ক্ষেত্রের দ্বারা কোনো বর্তনীতে তড়িচ্চালক শক্তি বা তড়িৎ প্রবাহ সৃষ্টির ঘটনাকে তড়িৎ চুম্বক আবেশ বলে।

খ. আবিষ্কৃত তড়িৎ প্রবাহ নিম্নোক্তভাবে বৃদ্ধি করা যায়—

- i. চুম্বকের মেরুশক্তি বৃদ্ধি করে।

- ii. চুম্বককে বা তার কুণ্ডলীকে দ্রুত আনা-নেওয়া করে।
iii. তার কুণ্ডলীর পাক বা পেঁচের সংখ্যা বৃদ্ধি করে।

গ উদ্দীপক হতে পাই,

মুখ্য কুণ্ডলীর বিভব পার্থক্য, $E_p = 220V$
গৌণ কুণ্ডলীর বিভব পার্থক্য, $E_s = 660V$
মুখ্য কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা, $n_p = 200$ টি
গৌণ কুণ্ডলীতে পাক সংখ্যা, $n_s = ?$

আমরা জানি,

$$\frac{E_p}{E_s} = \frac{n_p}{n_s}$$

$$\begin{aligned} \text{বা, } n_s &= n_p \times \frac{E_s}{E_p} \\ &= 200 \times \frac{660}{220} \\ &= 600 \text{ টি (Ans.)} \end{aligned}$$

ঘ উদ্দীপক হতে পাই,

মুখ্য কুণ্ডলীর বিভব পার্থক্য, $E_p = 220V$
গৌণ কুণ্ডলীর বিভব পার্থক্য, $E_s = 660V$
ধরি, মুখ্য কুণ্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ = I_p
গৌণ কুণ্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ = I_s

আমরা জানি,

$$\frac{E_p}{E_s} = \frac{I_s}{I_p}$$

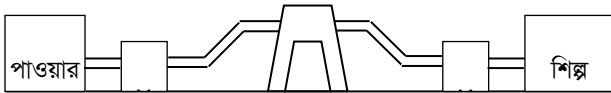
$$\text{বা, } \frac{220}{660} = \frac{I_s}{I_p}$$

$$\text{বা, } \frac{I_s}{I_p} = \frac{1}{3}$$

$$\text{বা, } I_p = 3 \times I_s$$

অতএব, মুখ্য কুণ্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ গৌণ কুণ্ডলীর তড়িৎ প্রবাহের 3 গুণ অর্থাৎ 2.5 গুণের বেশি।

১২. অতিরিক্ত প্রশ্ন



টাওয়ার

চিত্রে X ও Y দুটো ট্রান্সফর্মার X এ $E_p = 40,000V$, $E_s = 640000V$ এবং $I_p = 2000 \text{ amp}$. Y এর $E_s = 11000V$.

- ক. তড়িৎ মোটরের মূলনীতি কী? ১
খ. X ও Y কী ধরনের ট্রান্সফর্মার ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকে টাওয়ারের তড়িৎ প্রবাহ কত? ৩
ঘ. পাওয়ার স্টেশন ও শিল্পকারখানা থেকে টাওয়ারের বিদ্যুতের মান ব্যতিক্রমী থাকার কারণ গাণিতিক যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

১২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক তড়িৎবাহী তারের উপর চুম্বকের প্রভাব।

খ X ট্রান্সফর্মার এ মুখ্য কুণ্ডলীতে $40000V$ দেওয়ায় এর গৌণ কুণ্ডলীতে $640000V$ উৎপন্ন হয়। যেহেতু বিভব বৃদ্ধি পাচ্ছে সেহেতু X একটি আরোহী ট্রান্সফর্মার। আবার Y ট্রান্সফর্মারে মুখ্য কুণ্ডলীতে $640000V$ দেওয়ায় গৌণ কুণ্ডলীতে $11000V$ উৎপন্ন হচ্ছে। সেহেতু Y একটি অবরোহী ট্রান্সফর্মার।

গ দেওয়া আছে,

X -এ, মুখ্য কুণ্ডলীতে বিভব, $E_p = 40000V$

গৌণ কুণ্ডলীতে বিভব, $E_s = 64000V$

মুখ্য কুণ্ডলীতে তড়িৎ প্রবাহ, $I_p = 20000A$

বের করতে হবে, টাওয়ারে তড়িৎ প্রবাহ বা X এর গৌণ কুণ্ডলীতে তড়িৎ প্রবাহ, $I_s = ?$

আমরা জানি,

$$\frac{U_s}{U_T} = \frac{I_T}{I_s}$$

$$\text{বা } I_s = \frac{U_T}{U_s} \times I_T = \frac{40000}{640000} \times 2000 = 125A \text{ (Ans.)}$$

ঘ উদ্দীপক থেকে পাই,

পাওয়ার স্টেশনে তড়িৎ প্রবাহ, $I_p = 2000A$

“গ” অংশ থেকে পাই, টাওয়ারে তড়িৎ প্রবাহ, $I_T = 125A$

দেওয়া আছে,

টাওয়ারের বিভব পার্থক্য, $E_T = 640000V$

Y ট্রান্সফর্মার গৌণ কুণ্ডলীর বিভব পার্থক্য, $E_s = 11000V$

Y ট্রান্সফর্মার গৌণ কুণ্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ I_s হলে,

আমরা জানি,

$$\frac{U_s}{U_{Ts}} = \frac{I_T}{I_s}$$

$$\text{বা } I_s = \frac{640000}{11000} \times 125 = 7272.72 A$$

অর্থাৎ, শিল্প কারখানায় তড়িত প্রবাহ, $I_s = 7272.72A$

সূত্রাং দেখা যাচ্ছে টাওয়ারে তড়িৎ প্রবাহ পাওয়ার স্টেশন ও শিল্প কারখানার তড়িৎ প্রবাহের চেয়ে কম। এর কারণ হলো পাওয়ার স্টেশন থেকে যে তড়িৎ শক্তি সরবরাহ করা হয় তা উচ্চ তড়িৎ প্রবাহ মাত্রার হয়। সঞ্চালন লাইন তথা টাওয়ারে এতো উচ্চমাত্রার তড়িৎ প্রবাহ চালনা করলে কিছু তড়িৎ শক্তি তাপশক্তিতে রূপান্তরিত হয় ফলে তড়িৎশক্তির অপচয় ঘটে। এ অপচয় রোধ করার জন্য X ট্রান্সফর্মারটি অর্থাৎ আরোহী ট্রান্সফর্মার ব্যবহার করে বিভবের উচ্চমান করা হয় এবং প্রবাহ মাত্রা কমিয়ে দেয়া হয়। এতে করে তাপজনিত অপচয় হ্রাস পায় কিন্তু তড়িৎ ক্ষমতার কোনো পরিবর্তন হয় না। আবার শিল্পকারখানাতে ঐ নিম্নমাত্রার প্রবাহ দিয়ে কাজ চালানো যায় না। তাই Y ট্রান্সফর্মারটি (অবরোহী) ব্যবহার করে টাওয়ার হতে আসা তড়িৎ প্রবাহের মান বাড়িয়ে দেয়া হয়, সাথে সাথে বিভব কমিয়ে দেওয়া হয়। অতএব, পাওয়ার স্টেশন ও শিল্প কারখানা উভয় ক্ষেত্রেই প্রবাহমাত্রা অনেক বেশি হলেও তড়িৎ সরবরাহে লস কমানোর জন্য টাওয়ারের তড়িৎ প্রবাহমাত্রা যথাসম্ভব কমিয়ে আনা হয়।

১৩. অতিরিক্ত প্রশ্ন

একটি ট্রান্সফর্মারের মূখ্য ও গৌণ কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা যথাক্রমে 500 এবং 400। গৌণ কুণ্ডলীর ভোল্টেজ 220V এবং প্রবাহ 4A.

ক. উচ্চধাপী ট্রান্সফর্মার কী? ১

খ. উদ্দীপকের ট্রান্সফর্মারটি কোন ধরনের — ব্যাখ্যা কর। ২

গ. ট্রান্সফর্মারটির মূখ্য কুণ্ডলীর প্রবাহ কত? ৩

ঘ. মূখ্য কুণ্ডলীর ভোল্টেজ কত হলে গৌণ কুণ্ডলীতে প্রতি মিনিটে 720C আধান প্রবাহিত হবে? ৪

১৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. যে ট্রান্সফর্মার পর্যাবৃত্ত নিঃসৃত বিভবকে উচ্চ বিভবে রূপান্তরিত করে তাকে উচ্চধাপী ট্রান্সফর্মার বলে।

খ. উদ্দীপকের ট্রান্সফর্মারটি নিম্নধাপী ট্রান্সফর্মার। কারণ এই ট্রান্সফর্মারের গৌণ কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা (400), মূখ্য কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা (500) অপেক্ষা কম। এই ধরনের ট্রান্সফর্মার উচ্চ বিভবকে নিঃসৃত বিভবে রূপান্তরিত করে।

গ. উদ্দীপক হতে পাই,

মূখ্য কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা, $N_p = 500$

গৌণ কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা, $N_s = 400$

গৌণ কুণ্ডলীর প্রবাহ, $I_s = 4A$

মূখ্য কুণ্ডলীর প্রবাহ, $I_p = ?$

আমরা জানি, $\frac{N_p}{N_s} = \frac{I_s}{I_p}$

$$\text{বা, } N_p \times I_p = N_s \times I_s$$

$$\text{বা, } I_p = \frac{N_s}{N_p} \times I_s = \frac{400}{500} \times 4 = 3.2A \text{ (Ans)}$$

ঘ. দেওয়া আছে, গৌণ কুণ্ডলীর ভোল্টেজ, $E_s = 220V$

প্রবাহিত আধান, $q = 720 C$ এবং সময়, $t = 60 s$

$$\text{গৌণ কুণ্ডলীতে তড়িৎ প্রবাহ, } I_s = \frac{q}{t} = \frac{720}{60} = 12A$$

‘গ’ অংশ হতে পাই,

মূখ্য কুণ্ডলীর প্রবাহ, $I_p = 3.2A$

মূখ্য কুণ্ডলীর ভোল্টেজ, E_p হলে,

আমরা জানি,

$$\frac{U_p}{U_s} = \frac{N_p}{N_s}$$

$$\text{বা, } E_p = \frac{N_p}{N_s} \times E_s = \frac{12}{3.2} \times 220 = 825V$$

অতএব, মুখ্যকুণ্ডলীতে ভোল্টেজ 825V হলে গৌণ কুণ্ডলীতে প্রতি মিনিটে 720C আধান প্রবাহিত হয়।

১৪. অতিরিক্ত প্রশ্ন

একটি ট্রান্সফর্মারের মুখ্যকুণ্ডলীর পাকসংখ্যা 40 এবং বিভব 240V গৌণ কুণ্ডলীর বিভব 30V এবং তড়িত প্রবাহ 2A।

- দূরদূরান্তে তড়িৎ প্রেরণের জন্য কোন ট্রান্সফর্মার ব্যবহৃত হয়? ১
- একটি আরোহী ট্রান্সফর্মারকে কীভাবে অবরোহী করা যাবে? ২
- মুখ্য কুণ্ডলীর প্রবাহমাত্রা ও গৌণ কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা নির্ণয় কর। ৩
- গৌণ কুণ্ডলীতে 120V পেতে গৌণ কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা কীরূপ পরিবর্তন করতে হবে গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

১৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক দূরদূরান্তে তড়িৎ প্রেরণের জন্য আরোহী বা উচ্চধাপী ট্রান্সফর্মার ব্যবহৃত হয়।

খ আরোহী ট্রান্সফর্মারে মুখ্য কুণ্ডলীর চেয়ে গৌণ কুণ্ডলীতে পাকসংখ্যা বেশি থাকে। আর আরোহী ট্রান্সফর্মারে গৌণকুণ্ডলীর চেয়ে মুখ্য কুণ্ডলীতে পাকসংখ্যা বেশি থাকে। তাই আরোহী ট্রান্সফর্মারে মুখ্য কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা গৌণ কুণ্ডলীর চেয়ে বাড়িয়ে দিলে তা অবরোহী ট্রান্সফর্মারে পরিণত হয়।

গ দেওয়া আছে,

$$\text{মুখ্য কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা, } N_p = 40$$

$$\text{বিভব, } E_p = 240V$$

$$\text{গৌণ কুণ্ডলীর বিভব, } E_s = 30V$$

$$\text{প্রবাহ, } I_s = 2A$$

$$\text{মুখ্য কুণ্ডলীর প্রবাহ, } I_p = ?$$

$$\text{গৌণ কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা, } N_s = ?$$

জানা আছে,

$$\frac{E_s}{E_p} = \frac{I_p}{I_s}$$

$$\text{বা, } I_p = \frac{30}{240} \times 2$$

$$\therefore I_p = 0.25 A$$

$$\text{এবং } \frac{E_p}{E_s} = \frac{N_p}{N_s}$$

$$\text{বা, } N_s = \frac{30}{240} \times 40$$

$$\therefore N_s = 5 \text{ (Ans.)}$$

ঘ দেওয়া আছে,

$$\text{মুখ্য কুণ্ডলীর বিভব, } E_p = 240V$$

$$\text{পাকসংখ্যা, } N_p = 40$$

$$\text{গৌণ কুণ্ডলীর বিভব, } E_s = 30V$$

$$\text{পাকসংখ্যা, } N_s = 5 \text{ [গ অংশ হতে]}$$

কিন্তু গৌণ কুণ্ডলীতে $E_s' = 120V$ পেতে হলে পাকসংখ্যা N_s' হবে-

$$\frac{E_p}{E_s'} = \frac{N_p}{N_s'}$$

$$\text{বা, } \frac{240}{120} = \frac{40}{N_s'}$$

$$\text{বা, } N_s' = \frac{40 \times 120}{240}$$

$$\therefore N_s' = 20$$

পাকসংখ্যা 40 হলে অর্থাৎ পূর্বের তুলনায় $(20 - 5) = 15$ টি পাক বাড়ালে গৌণ কুণ্ডলীতে 120V তড়িৎচালক শক্তি আবিষ্ট হবে।

১৫. অতিরিক্ত প্রশ্ন

দন্ত চিকিৎসায় ব্যবহৃত X-Ray মেশিনে একটি ট্রান্সফর্মার থাকে যা 220 volt থেকে 96 kW এ বিভব রূপান্তর করে। ট্রান্সফর্মারটির গৌণ কুণ্ডলীতে 200000 সংখ্যক প্যাচ আছে এবং 2mA তড়িৎ প্রবাহ পাওয়া যায়।

- তড়িৎ চৌম্বক ক্রিয়া আবিষ্কার করেন কে? ১
- চুম্বকের প্রাবল্য কিভাবে বাড়ানো যায়? ২
- মুখ্য কুণ্ডলীর প্যাচ সংখ্যা বের কর। ৩
- ট্রান্সফর্মারটি 30 মিনিট চললে কি পরিমাণ তড়িৎ শক্তি ক্ষয় হবে? ৪

১৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বিজ্ঞানী ওয়েরস্টেড তড়িৎ চৌম্বক ক্রিয়া আবিষ্কার করেন।

খ চুম্বকের প্রাবল্য নিম্নোক্ত উপায়ে বাড়ানো যায়—

- তড়িৎ প্রবাহ বাড়িয়ে।
- সলিনয়েডের পেঁচের সংখ্যা বাড়িয়ে।
- ইংরেজি U অক্ষরের মত বাঁকিয়ে চুম্বক মেরু দুটিকে আরও কাছাকাছি এনে

গ দেওয়া আছে,

এক্সরে মেশিনে ব্যবহৃত ট্রান্সফর্মারের—

$$\text{মুখ্য কুন্ডলীর ভোল্টেজ, } V_p = 220V$$

$$\text{গৌণ কুন্ডলীর ভোল্টেজ, } V_s = 96 \text{ kV} \\ = 96000V$$

$$\text{গৌণ কুন্ডলীর পাক সংখ্যা } n_s = 200000$$

$$\therefore \text{মুখ্য কুন্ডলীর পাক সংখ্যা, } n_p = ?$$

ট্রান্সফর্মারের নীতি অনুসারে,

$$\frac{V_p}{V_s} = \frac{n_p}{n_s}$$

$$\text{বা, } n_p = \frac{V_p}{V_s} \times n_s$$

$$\text{বা, } n_p = \frac{220}{96000} \times 200000$$

$$\therefore n_p = 458.33$$

$$\therefore n_p = 458 \text{ (প্রায়)}$$

ট্রান্সফর্মারটির মুখ্য কুন্ডলীর পাক সংখ্যা 458 (Ans.)

N উদ্দীপকে প্রদত্ত উপাত্ত অনুসারে,

ট্রান্সফর্মারটির গৌণকুন্ডলীকৃত প্রবাহ, I_s

$$= 2\text{mA} = 2 \times 10^{-3}\text{A}$$

$$\text{এবং } E_s = 96000V$$

ক্ষমতা, P হলে, $P = E_s I_s$

$$\text{বা, } P = 96000 \times 2 \times 10^{-3} \text{ W}$$

$$\therefore P = 192 \text{ W}$$

দেওয়া আছে,

$$\text{ক্রিয়াকাল, } t = 30\text{min} = 1800\text{s}$$

\therefore ঐ সময়ে যদি ট্রান্সফর্মার কর্তৃক W পরিমাণ তড়িৎ শক্তি ব্যবহৃত হয় তবে

$$W = Pt$$

$$\text{বা, } W = 192 \times 1800 \text{ J}$$

$$\therefore W = 345600 \text{ J}$$

অতএব, ট্রান্সফর্মার দ্বারা উক্ত সময়ে 345600 J পরিমাণ তড়িৎ শক্তি ব্যবহৃত হবে।

16. অতিরিক্ত প্রশ্ন

সামাদ একটি তড়িৎবাহী বর্তনীর চাবি খুলে তারের নিচে একটি কম্পাসকে এমনভাবে রাখল যাতে এর কাঁটাটি উত্তর-দক্ষিণে মুখ করে থাকে, এ অবস্থায় সে সুইচটি অন করল। এরপর একটি শক্ত কাগজে একটি পরিবাহী তার ঢুকিয়ে ঐ তারসহ একটি তড়িৎ বর্তনী তৈরি করল এবং কাগজটি অনুভূমিক করে রেখে তারটির চারপাশে কিছু লোহার গুঁড়া ছড়িয়ে ছিটিয়ে দিল। এবার বর্তনী তথা পরিবাহী দিয়ে তড়িৎ চালনা করল এবং শক্ত কাগজে আঙুল দিয়ে আস্তে আস্তে টোকা দিতে থাকল।

ক. আবিষ্টি ভোল্টেজ কী? ১

খ. তড়িৎ প্রবাহের ফলে উৎপন্ন চৌম্বক ক্ষেত্রের দিক কোন দিকে হবে ব্যাখ্যা কর। ২

গ. প্রথম বর্তনীর চাবি বন্ধ করলে কী ঘটবে তা কারণসহ ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. দ্বিতীয় পরীক্ষণে সামাদ প্রকৃতপক্ষে কী দেখাতে চেয়েছে বলে তোমার মনে হয়? তড়িৎ ও চৌম্বক বিদ্যার আলোকে তোমার মতামত দাও।

৪

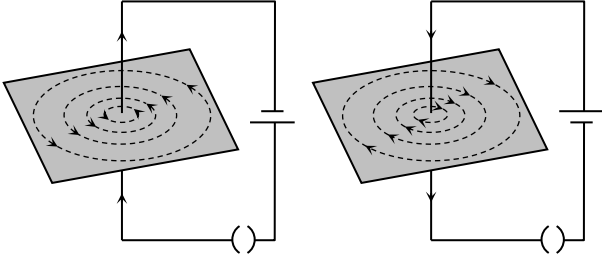
১৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একটি গতিশীল চুম্বক বা তড়িৎবাহী বর্তনীর দূরত্ব বা তড়িৎপ্রবাহের পরিবর্তনের ফলে অন্য একটি বন্ধ বর্তনীতে যে ক্ষণস্থায়ী ভোল্টেজের সৃষ্টি হয় তাকে আবিষ্টি ভোল্টেজ বলে।

খ কোনো তারের মধ্যে দিয়ে তড়িৎপ্রবাহের ফলে উৎপন্ন চৌম্বক ক্ষেত্রের দিক হয় লম্বদিকে। প্রকৃতপক্ষে, বৃদ্ধাঙ্গুলি খাড়া রেখে ডান হাত মুষ্টিবদ্ধ করলে বৃদ্ধাঙ্গুলি যদি তড়িৎ প্রবাহের অভিমুখ নির্দেশ করে তাহলে অন্য আঙ্গুলগুলো দিয়ে চৌম্বক ক্ষেত্রের অভিমুখ নির্দেশিত হবে। যেমন, সোজা তারে তড়িৎপ্রবাহ খাড়া নিচের দিকে হলে চৌম্বক ক্ষেত্রের বলরেখাগুলো ঘড়ির কাঁটার দিকানুসারে হবে।

গ প্রথম বর্তনীর চাবি বন্ধ করলে বর্তনীটিতে তড়িৎপ্রবাহ ঘটবে। এতে তড়িতের চৌম্বক ক্রিয়ার দরুণ আশপাশের এলাকাজুড়ে একটি চৌম্বক ক্ষেত্রের সৃষ্টি হয়। ফলে কম্পাসের স্থায়ী চৌম্বক কাঁটার উপর এখন দুইটি চৌম্বক ক্ষেত্র ক্রিয়া করবে, একটি ভূচৌম্বক ক্ষেত্র এবং অপরটি হলো তড়িৎ প্রবাহের ফলে সৃষ্টি চৌম্বক ক্ষেত্র। এই চৌম্বক ক্ষেত্রদ্বয়ের দিক একই না হওয়ায় কম্পাসের কাঁটাটি পূর্বের অবস্থান হতে সারে যাবে, বা বিক্ষিপ্ত হবে।

ঘ দ্বিতীয় পরীক্ষণে সামাদ প্রকৃতপক্ষে পরিবাহীতে তড়িৎ প্রবাহের চৌম্বক প্রভাব এবং সংশ্লিষ্ট বলরেখাসমূহ দেখাতে চেয়েছে।



সোজা তারের মধ্য দিয়ে তড়িৎপ্রবাহের ফলে এর চতুর্পাশে চৌম্বকক্ষেত্রের উদ্ভব হবে। ফলে লোহার গুড়াগুলো সাময়িকভাবে চুম্বকে পরিণত হবে। প্রতিটি গুড়ার উত্তর ও দক্ষিণ মেরু থাকবে এবং এরা চৌম্বকক্ষেত্রের বলরেখাগুলো বরাবর সজ্জিত হবে।

আমরা জানি, কোনো সোজা তারের মধ্যে দিয়ে তড়িৎ প্রবাহের দরুণ চৌম্বক ক্ষেত্রেরো বা বলরেখাগুলো হল তারটিকে ঘিরে কতগুলো সমকেন্দ্রিক বৃত্ত। এই বৃত্তগুলোর সমতল তারের সাথে লম্বভাবে অবস্থিত। তারের কাছাকাছি চৌম্বকক্ষেত্রের প্রাবল্য বেশি, তার থেকে দূরে যেতে থাকলে চৌম্বকক্ষেত্রের প্রাবল্য কমতে থাকে। ফলে লোহার গুড়াগুলো কতগুলো বৃত্তের আকারে তড়িৎবাহী তারটির চতুর্পাশে সাদা কাগজের উপর সজ্জিত হবে।

উৎপন্ন চৌম্বকক্ষেত্রের অভিমুখ ডানহাতি নিয়মে বের করা যায়। বৃদ্ধাঙ্গুলি খাড়া রেখে ডান হাত মুষ্টিবদ্ধ করলে বৃদ্ধাঙ্গুলি যদি তড়িৎপ্রবাহের অভিমুখ নির্দেশ করে তাহলে অন্য আঙ্গুলগুলো দিয়ে চৌম্বকক্ষেত্রের অভিমুখ নির্দেশিত হবে। চৌম্বক বলরেখাগুলোর দিক তড়িৎপ্রবাহের দিকের ওপর নির্ভর করে। যেমন, সোজা তারে তড়িৎপ্রবাহ খাড়া নিচের দিকেহলে চৌম্বকক্ষেত্রের বলরেখাগুলো ঘড়ির কাঁটার দিকানুসারে হবে। তড়িৎপ্রবাহের দিক পরিবর্তন করলে চৌম্বকক্ষেত্রের অভিমুখ ও বিপরীতমুখী হয়ে যায়; কিন্তু সজ্জাবিন্যাস একই থাকে।

১৭. অতিরিক্ত প্রশ্ন

একটি ট্রান্সফর্মারের মূখ্য কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা 100 এবং গৌণ কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা 1000. মূখ্য কুণ্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ 10A. গৌণ কুণ্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ পরিবর্তন হয়।

- ক. সলিনয়েড কি? ১
 খ. তড়িৎ পরিবহনে কোন ট্রান্সফর্মার ব্যবহার করা হয় কেন? ২
 গ. গৌণ কুণ্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ নির্ণয় করো। ৩
 ঘ. মূখ্য কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা 500 এ উন্নীত করলে গৌণ কুণ্ডলীর বিভবের কী ধরনের পরিবর্তন হবে, বিশ্লেষণ করো। 8

১৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. বেলনাকার ধাতব চোঙের উপর অন্তরিত তামার তার পেঁচিয়ে তৈরিকৃত এমন একটি তড়িৎচৌম্বক ব্যবস্থা যার পেঁচানো তারের দুই প্রান্তের মধ্যদিয়ে তড়িৎ প্রবাহিত হলে চোঙের চারপাশে দণ্ডচুম্বকের ন্যায় চৌম্বকক্ষেত্র উৎপন্ন হয়, তাই সলিনয়েড।

খ. তড়িৎ পরিবহনে শক্তির অপচয় কমানোর জন্য ট্রান্সফর্মার ব্যবহার করা হয়। বিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্রে উৎপন্ন বিদ্যুৎ সঞ্চালন তার দিয়ে প্রেরণ করলে অধিক প্রবাহের কারণে তারে উৎপন্ন তাপ বৃদ্ধি পায়। তারের মধ্য দিয়ে যত বেশি তড়িৎ প্রবাহিত হবে তার তত বেশি উত্তপ্ত হবে এবং তাপশক্তি রূপে তড়িৎশক্তির অপচয় ঘটবে। এ কারণে তড়িৎ পরিবহনে স্টেপ আপ ট্রান্সফর্মার ব্যবহার করা হয়।

গ. উদ্দীপক হতে পাই,

- মূখ্য কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা, $N_p = 100$
 গৌণ কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা, $N_s = 1000$
 মূখ্য কুণ্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ, $I_p = 10A$
 গৌণ কুণ্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ, $I_s = ?$
 ধরি, মূখ্য কুণ্ডলীর ভোল্টেজ = E_p এবং
 গৌণ কুণ্ডলীর ভোল্টেজ = E_s
 আমরা জানি,

$$\frac{E_p}{E_s} = \frac{I_s}{I_p} \dots\dots\dots(i)$$

আবার,

$$\frac{E_p}{E_s} = \frac{N_p}{N_s} \dots\dots\dots(ii)$$

(i) ও (ii) নং সমীকরণ হতে পাই,

$$\frac{I_s}{I_p} = \frac{N_p}{N_s}$$

$$\text{বা, } I_s = \frac{N_p}{N_s} \times I_p = \frac{100}{1000} \times 10 = 1 \text{ A (Ans.)}$$

ঘ. উদ্দীপক হতে পাই,

$$\text{মূখ্য কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা, } N_p = 100$$

গৌণ কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা, $N_s = 1000$

মূখ্য কুণ্ডলীর বিভব E_p এবং গৌণ কুণ্ডলীর বিভব E_s হলে উদ্দীপকে বর্ণিত অবস্থায়,

$$\frac{E_p}{E_s} = \frac{N_p}{N_s}$$

$$\begin{aligned} \text{বা, } E_s &= \frac{N_s}{N_p} \times E_p \\ &= \frac{1000}{100} \times E_p = 10 \times E_p \end{aligned}$$

মূখ্য কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা 500 এ উন্নীত করলে পরিবর্তিত অবস্থায় গৌণ কুণ্ডলীর বিভব,

$$\begin{aligned} E'_s &= \frac{N_s}{N'_p} \times E_p \\ &= \frac{1000}{500} \times E_p \\ &= 2 \times E_p \end{aligned}$$

এখন,

$$\frac{E'_s}{E_s} = \frac{2 \times E_p}{10 \times E_p}$$

$$\text{বা, } \frac{E'_s}{E_s} = \frac{1}{5}$$

$$\text{বা, } E'_s = \frac{1}{5} \times E_s$$

অতএব, মূখ্য কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা 500 এ উন্নীত করলে গৌণ কুণ্ডলীর বিভব পূর্বের তুলনায় হ্রাস পেয়ে এক-পঞ্চমাংশে রূপান্তরিত হবে।

১৮. অতিরিক্ত প্রশ্ন

লাবলু 100 kg ভরের একটি বস্তুকে 5m উচ্চতায় উঠানোর জন্য একটি বৈদ্যুতিক মোটরকে 260V বিভব পার্থক্যে যুক্ত করল এবং মোটরটির আধানের পরিমাণ হল 20C.

- জেনারেটর কী? ১
- ট্রান্সফর্মারের ক্ষমতা ধ্রুব থাকে কেন? ২
- উদ্দীপকে মোটরটির অপচয়কৃত শক্তির পরিমাণ কত? ৩
- লাবলু হিসাব করে মোটরটির কর্মদক্ষতা 95% পেল যা বেশি কিনা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

১৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে তড়িৎযন্ত্রে যান্ত্রিক শক্তিকে তড়িৎ শক্তিতে রূপান্তরিত করা হয়, তাকে জেনারেটর বলে।

খ সংজ্ঞানুযায়ী ট্রান্সফর্মারের ক্ষমতা, $P = VI$

জানা আছে, $\frac{E_s}{E_p} = \frac{I_p}{I_s}$; অর্থাৎ $E_p I_p = E_s I_s$

$$\therefore P_{in} = E_p I_p \text{ এবং } P_{out} = E_s I_s$$

$$\therefore P_{in} = P_{out}$$

সুতরাং, ট্রান্সফর্মার যে হারে ভোল্টেজ বৃদ্ধি করে সেই একই হারে কারেন্ট হ্রাস করে, ফলে ক্ষমতা ধ্রুব থাকে।

গ দেওয়া আছে,

$$\text{মোটরটির বিভব, } V = 260 \text{ V}$$

$$\text{মোটরটিতে আধানের পরিমাণ, } q = 20 \text{ C}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{মোটরে প্রদত্ত শক্তি, } W &= Vq \\ &= 260 \text{ V} \times 20 \text{ C} = 5200 \text{ J} \end{aligned}$$

আবার, বস্তুর ভর, $m = 100 \text{ kg}$

উচ্চতা, $h = 5 \text{ m}$

অভিকর্ষজ ত্বরণ; $g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$

$$\begin{aligned} \therefore \text{মোটর কর্তৃক কাজ বা কার্যকর শক্তি, } W' &= mgh \\ &= 100 \text{ kg} \times 9.8 \text{ ms}^{-2} \times 5 \text{ m} \\ &= 4900 \text{ J} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{মোটরটির অপচয়কৃত শক্তির পরিমাণ} &= W - W' \\ &= 5200 \text{ J} - 4900 \text{ J} \\ &= 300 \text{ J (Ans.)} \end{aligned}$$

ঘ এখানে, বৈদ্যুতিক মোটরটির মোট প্রদত্ত শক্তি, $E_{in} = 5200 \text{ J}$

(‘গ’ হতে প্রাপ্ত)

আবার মোটর কর্তৃক কৃত কাজ = মোট কার্যকর শক্তি = $E_{out} = 4900 \text{ J}$

$$\text{মোটরটির প্রকৃত কর্মদক্ষতা, } \eta = \frac{E_{\text{out}}}{E_{\text{in}}} \times 100\%$$

$$= \frac{4900}{5200} \times 100\% = 94.23\%$$

∴ লাবলুর হিসাবকৃত মোটরটির কর্মদক্ষতা 95% এর চেয়ে কম।

📖 ১৯. অতিরিক্ত প্রশ্ন

একটি ট্রান্সফর্মারে 440V প্রয়োগ করে গৌণ কুণ্ডলিতে 220V পাওয়া গেল। গৌণ কুণ্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ 4A।

- ক. তাড়িত চৌম্বক আবেশ কে আবিষ্কার করেন? ১
 খ. তাড়িত চৌম্বকের ব্যবহার লিখ। ২
 গ. মুখ্য কুণ্ডলীর ক্ষমতা কত? ৩
 ঘ. গৌণ কুণ্ডলিতে তড়িৎ প্রবাহ 50% বৃদ্ধি করতে হলে কুণ্ডলীদ্বয়ের পাক সংখ্যার কীরূপ পরিবর্তন করতে হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

১৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. মাইকেল ফ্যারাডে।

খ. বৈদ্যুতিক ঘণ্টা তৈরি, লোহা বা ইস্পাতের ভারী জিনিস উঠানামা করা বা আবর্জনা সরানোর ক্রেন তৈরিতে তাড়িতচুম্বক ব্যবহার করা হয়। চোখের ভেতর ইস্পাতের গুঁড়া বা লোহার গুঁড়া ঢুকলে তা বের করার কাজে এবং টেলিফোনের ইয়ারপিস ও দরজার তালায় তাড়িত চৌম্বক ব্যবহার করা হয়।

গ. এখানে,

$$\text{মুখ্য কুণ্ডলিতে ভোল্টেজ, } E_P = 440V$$

$$\text{গৌণ কুণ্ডলিতে ভোল্টেজ, } E_S = 220V$$

$$\text{গৌণ কুণ্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ, } I_S = 4A$$

$$\text{মুখ্য কুণ্ডলীর ক্ষমতা, } P = ?$$

ধরি, মুখ্য কুণ্ডলীর প্রবাহে = I_P (ধরি)

আমরা জানি,

$$\frac{E_P}{E_S} = \frac{I_S}{I_P}$$

$$\text{বা, } I_P = \frac{E_S}{E_P} \times I_S$$

$$= \frac{220V}{440V} \times 4A$$

$$= 2A$$

আবার, মুখ্য কুণ্ডলীর ক্ষমতা,

$$P = E_P I_P$$

$$= 440 V \times 2A$$

$$= 880W \text{ (Ans.)}$$

ঘ. এখানে,

$$\text{মুখ্য কুণ্ডলীর ভোল্টেজ, } E_P = 440V$$

$$\text{গৌণ কুণ্ডলীর ভোল্টেজ } E_S' = 220V$$

$$\text{গৌণ কুণ্ডলিতে প্রবাহ (বর্তমানে)}$$

$$I_S' = 4A + 4 \text{ এর } 50\% = 6A$$

$$\text{মুখ্য কুণ্ডলিতে প্রবাহ, } I_P = 2A$$

$$\text{গৌণ কুণ্ডলিতে প্রবাহ, } I_S = 4A$$

আমরা জানি,

$$\frac{N_P}{N_S} = \frac{I_S}{I_P}$$

$$\text{বা, } \frac{N_P}{N_S} = \frac{4A}{2A}$$

$$\text{বা, } \frac{N_P}{N_S} = 2$$

$$\therefore N_S = \frac{N_P}{2}$$

$$\text{বর্তমানে, } \frac{N_p'}{N_s} = \frac{I_s'}{I_p}$$

$$= \frac{6A}{2A}$$

$$N_p = 3 \times N_s'$$

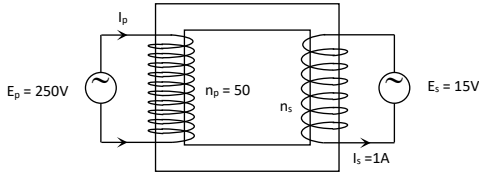
$$\text{বা, } N_s' = \frac{N_p}{3}$$

$$\therefore \frac{N_s'}{N_s} = \frac{2}{3}$$

$$\text{বা, } N_s' = \frac{2}{3} N_s$$

অর্থাৎ গৌণ কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা পূর্বের পাকসংখ্যার $\frac{2}{3}$ গুণ করলে তড়িৎ প্রবাহ 50% বৃদ্ধি পাবে।

২০. অতিরিক্ত প্রশ্ন



ক. আর্মেচার কি? ১

খ. এসি জেনারেটর ও ডিসি জেনারেটর এর মধ্যে পার্থক্য লিখ। ২

গ. এই যন্ত্রের মুখ্য কুণ্ডলীতে তড়িৎপ্রবাহ মাত্রা ও গৌণ কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা নির্ণয় কর। ৩

ঘ. মুখ্য কুণ্ডলীর রোধ না গৌণ কুণ্ডলীর রোধ বেশি? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

২০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক জেনারেটরে ব্যবহৃত কাঁচা লোহার পাতটিকে বলা হয় আর্মেচার।

খ এ সি. জেনারেটর ও ডি.সি. জেনারেটরের মধ্যকার পার্থক্য:

এ. সি. জেনারেটর	ডি.সি. জেনারেটর
i. এ.সি. জেনারেটর দিক পরিবর্তী তড়িৎ প্রবাহ উৎপন্ন করে।	i. ডি.সি. জেনারেটর দিক অপরিবর্তী তড়িৎপ্রবাহ উৎপন্ন করে।
ii. এখানে সরাসরি দিক পরিবর্তী প্রবাহ তৈরি হয়।	ii. উৎপন্ন দিক পরিবর্তী প্রবাহকে এখানে একমুখী করা হয়।

গ

আমরা জানি,

$$\frac{E_p}{E_s} = \frac{I_s}{I_p}$$

$$\text{বা, } I_p = \frac{E_s}{E_p} \times I_s$$

$$\text{বা, } I_p = \frac{15}{250} \times 1$$

$$\therefore I_p = 0.06A$$

$$\text{আবার, } \frac{E_p}{E_s} = \frac{n_p}{n_s}$$

$$\text{বা, } n_s = \frac{E_s}{E_p} \times n_p$$

$$\text{বা, } n_s = \frac{15}{250} \times 50$$

$$\therefore n_s = 3$$

এখানে,

$$\text{মুখ্য কুণ্ডলীর বিভব, } E_p = 250V$$

$$\text{মুখ্য কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা, } n_p = 50$$

$$\text{গৌণ কুণ্ডলীর বিভব, } E_s = 15V$$

$$\text{গৌণ কুণ্ডলীর প্রবাহ, } I_s = 1A$$

$$\text{গৌণ কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা, } n_s = ?$$

$$\text{মুখ্য কুণ্ডলীর প্রবাহ, } I_p = ?$$

সুতরাং, মুখ্য কুণ্ডলীর প্রবাহ 0.06 A ও গৌণ কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা 3 .

ঘ এখানে, মুখ্য কুণ্ডলীর বিভব, $E_p = 250\text{V}$

মুখ্য কুণ্ডলীর প্রবাহ, $I_p = 0.06\text{A}$ [গ হতে]

গৌণ কুণ্ডলীর বিভব, $E_s = 15\text{V}$

গৌণ কুণ্ডলীর প্রবাহ, $I_s = 1\text{A}$

ধরি, মুখ্য কুণ্ডলীর রোধ R_p ও গৌণ কুণ্ডলীর রোধ R_s .

আমরা জানি,

$$E_p = I_p R_p$$

বা, $R_p = \frac{E_p}{I_p}$

বা, $R_p = \frac{250}{0.06}$

$$\therefore R_p = 4166.67\ \Omega$$

আবার, $E_s = I_s R_s$

বা, $R_s = \frac{E_s}{I_s}$

বা, $R_s = \frac{15}{1}$

$$\therefore R_s = 15\ \Omega$$

এখানে, $R_p > R_s$, অর্থাৎ মুখ্য কুণ্ডলীর রোধ বেশি।

২১. অতিরিক্ত প্রশ্ন

একটি ট্রান্সফর্মারের মুখ্য কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা 600 এবং গৌণ কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা 200 । এ যন্ত্রে মুখ্য কুণ্ডলীর ভোল্টেজ 900V ।

ক. তড়িৎচালক শক্তি কাকে বলে? ১

খ. স্টেপআপ ও স্টেপডাউন ট্রান্সফর্মার দ্বারা কী কাজ করা হয়? ২

গ. উদ্দীপকের ট্রান্সফর্মারটির গৌণ কুণ্ডলীতে প্রাপ্ত ভোল্টেজ কত? ৩

ঘ. উদ্দীপকের ট্রান্সফর্মারটি কোন প্রকারের ও একে কীভাবে বিপরীত ধরনের ট্রান্সফর্মারে রূপান্তর করা সম্ভব-তা উদ্দীপকের তত্ত্বের আলোকে বিশ্লেষণ কর। ৪

২১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোন তড়িৎ উৎস একক ধনাত্মক আধানকে বর্তনীর এক বিন্দু থেকে উৎসসহ সম্পূর্ণ বর্তনী ঘুরিয়ে, ঐ বিন্দুতে আনতে যে পরিমাণ কাজ করতে হয় তাকে তড়িৎ চালক শক্তি বলে।

খ স্টেপ আপ ও স্টেপ ডাউন ট্রান্সফর্মারের কাজ:

স্টেপ আপ: স্টেপ আপ ট্রান্সফর্মার সাহায্যে অল্প বিভবের অধিক তড়িতকে অধিক বিভবের অল্প তড়িতে রূপান্তরিত করা হয়।

স্টেপডাউন ট্রান্সফর্মার: স্টেপডাউন ট্রান্সফর্মারের সাহায্যে অধিক বিভবের অল্প তড়িতকে অল্প বিভবের অধিক তড়িত এ রূপান্তরিত করা হয়।

গ দেওয়া আছে,

মুখ্য কুণ্ডলীর বিভব, $E_p = 900\text{V}$

মুখ্য কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা, $n_p = 600$

গৌণ কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা, $n_s = 200$

গৌণ কুণ্ডলীর বিভব, $E_s = ?$

আমরা জানি,

$$\frac{E_p}{E_s} = \frac{n_p}{n_s}$$

$$E_s = \frac{E_p n_s}{n_p} = \frac{900 \times 200}{600}$$

$$E_s = 300\text{V}$$

\therefore গৌণ কুণ্ডলীর ভোল্টেজ = 300V (Ans.)

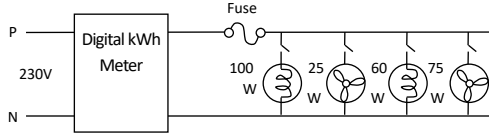
ঘ আলোচ্য উদ্দীপকের ট্রান্সফর্মারটি একটি অবরোহী ট্রান্সফর্মার। কারণ—

$$E_s = \frac{E_p n_s}{n_p} \quad \left| \begin{array}{l} E_p = 900\text{V} \\ n_s = 200 \\ n_p = 600 \end{array} \right.$$
$$= \frac{900 \times 200}{600}$$
$$= 300\text{V}$$

দেখা যাচ্ছে যে মুখ্য কুণ্ডলীতে যে ভোল্টেজ দেওয়া হয়েছিল তার চেয়ে কম ভোল্টেজ গৌণ কুণ্ডলীতে উৎপন্ন হয়েছে। এছাড়া আমরা জানি, অবরোহী ট্রান্সফর্মারের মুখ্য কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা গৌণ কুণ্ডলীর তুলনায় বেশি। এখানে মুখ্য কুণ্ডলীর পাক 900 টি এবং গৌণ কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা 200 , সুতরাং উক্ত ট্রান্সফর্মারটি অবরোহী। অবরোহী ট্রান্সফর্মারকে তার বিপরীত অর্থাৎ আরোহী ট্রান্সফর্মারে রূপান্তর প্রক্রিয়া।

আমরা জানি, আরোহী ট্রান্সফরমারে মুখ্য কুণ্ডলীর তুলনায় গৌণ কুণ্ডলীতে পাকসংখ্যা বেশি থাকে। এক্ষেত্রে উদ্দীপকের অবরোহী ট্রান্সফরমারকে আরোহী ট্রান্সফরমারে পরিণত করতে হলে এর মুখ্য কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা হ্রাস করতে হবে অথবা গৌণ কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা বৃদ্ধি করতে হবে। কিন্তু ইহা অতি ব্যয়বহুল ও সময়সাপেক্ষ প্রক্রিয়াবদ্ধ। এক্ষেত্রে অবরোহী ট্রান্সফরমারের গৌণ কুণ্ডলীতে উৎস ভোল্টেজ প্রয়োগ করা হলে তা আরোহী ট্রান্সফরমারে পরিণত হবে।

২২. অতিরিক্ত প্রশ্ন



একটি বাড়িতে উপরিউক্ত চিত্রের বৈদ্যুতিক উপকরণ সংযুক্ত আছে।

- ক. কোন তত্ত্বের ওপর ভিত্তি করে ট্রান্সফরমার তৈরি করা হয়? ১
- খ. ট্রান্সফরমারের কাজ লিখ। ২
- গ. উদ্দীপকের 100W বাতি প্রতিদিন 6 ঘন্টা, 60W বাতি 4 ঘন্টা এবং পাখা দুটি 10 ঘন্টা ধরে চালানো হলে এবং প্রতি ইউনিট (kWh) এর হার টাকা 3.05 হলে 2012 সনের ফেব্রুয়ারী মাসে কত টাকা বিল পরিশোধ করতে হবে? ৩
- ঘ. 01/02/2012 ইং তারিখে উদ্দীপকের এনার্জি মিটারের পাঠ 00734.2 হলে উক্ত মাসের শেষ দিনে পাঠ কত হবে যুক্তি সহকারে আলোচনা কর। ৪

২২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. তাড়িতচৌম্বক আবেশ।

খ. ট্রান্সফরমারের কাজ:

১. দূর-দূরান্তে তড়িৎ প্রেরণের জন্য আরোহী বা উচ্চচাপী ট্রান্সফরমার ব্যবহৃত হয়।
২. নিষ্কাশী বা অবরোহী ট্রান্সফরমার ব্যবহৃত হয় নিম্ন ভোল্টেজ ব্যবহারকারী যন্ত্রপাতি যেমন-রেডিও, টেলিভিশন, টেপরেকর্ডার, ভি.সি. আর, ভি.সি.পি, ইলেকট্রনিক ঘড়ি, ওয়াকম্যান ইত্যাদিতে।
৩. ট্রান্সফরমার ভোল্টেজ ও তড়িৎ প্রবাহ উভয়কে রূপান্তর করে।

গ. আমরা জানি,

2012 সালের ফেব্রুয়ারী মাস = 29 day

$$\therefore 100 \text{ এর বাতি কর্তৃক ব্যয়িত শক্তি, } W_1 = 100 \times 29 \times 6 \\ = 17,400 \text{ W hour} \\ = 17.4 \text{ kWh}$$

$$\therefore 60 \text{ W এর বাতি কর্তৃক মোট ব্যয়িত শক্তি, } W_2 = 60 \times 29 \times 4 \\ = 6960 \text{ Wh} \\ = 6.96 \text{ kWh}$$

$$\text{দুটি পাখা কর্তৃক ব্যয়িত শক্তি, } W_3 = Pt \\ = (75 \times 2) \times 29 \times 10 \\ = 43.5 \text{ kWh}$$

$$\text{মোট ইউনিট সংখ্যা} = (17.4 + 6.96 + 43.5) \text{ kWh} \\ = 67.86 \text{ kWh}$$

$$\text{সুতরাং, বিল পরিশোধ করতে হবে} = 67.86 \text{ kWh} \times 3.05 \\ = 206.97 \text{ টাকা (Ans.)}$$

ঘ. এখানে,

মাসের শুরুতে অর্থাৎ 01/02/2012 ইং

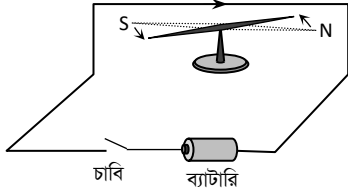
তারিখে পাঠ = 00734.2

(গ) হতে পাই, ব্যয়িত ইউনিট = 67.86 kWh

$$\text{সুতরাং, মাসের শেষে এনার্জি মিটারে পাঠ} \\ = (00734.2 + 67.86) \text{ kWh} \\ = 802.06 \text{ kWh}$$

মাসের শেষে এনার্জি মিটারে পাঠ 802.06

২৩. অতিরিক্ত প্রশ্ন



চিত্রে একটি কম্পাসের চুম্বক শলাকা উত্তর দক্ষিণ বরাবর অবস্থান করছে। চুম্বক শলাকা বরাবর এর উপর দিয়ে একটি পরিবাহী তার স্থাপন করে এর সাথে একটি ব্যাটারি ও একটি চাবি যুক্ত করা হলো। চাবি বন্ধ করলে চুম্বক শলাকাটিকে চিত্রানুরূপ ঘুরে যেতে দেখা গেল। আবার চাবি খুলে দিলে শলাকাটি উত্তর দক্ষিণ বরাবর ফিরে এলো।

- ক. তড়িৎ প্রবাহের চৌম্বক ক্রিয়া কাকে বলে? ১
- খ. মুক্তভাবে বুলন্ত একটি চুম্বক শলাকা উত্তর দক্ষিণ বরাবর অবস্থান করে কেন? ২
- গ. চাবি বন্ধ করলে চুম্বক শলাকাটি ঘুরে গেল কেন এবং চাবি খুলে দিলে শলাকাটি পূর্বের অবস্থায় ফিরে এলো কেন? ৩
- ঘ. ব্যাটারির সংখ্যা বৃদ্ধি করা হলে শলাকার বিক্ষেপ বৃদ্ধি পায় এবং ব্যাটারি উল্টো করে লাগালে শলাকার বিক্ষেপও বিপরীত হয়- এ থেকে আমরা কী কী সিদ্ধান্ত গ্রহণ করতে পারি বিশ্লেষণ কর। ৪

২৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো পরিবাহী তারের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহের ফলে এর চারপাশে চৌম্বক ক্ষেত্র সৃষ্টি হওয়াকে তড়িৎ প্রবাহের চৌম্বক ক্রিয়া বলে।

খ পৃথিবী একটি বিরাট চুম্বক। পৃথিবীর চৌম্বক উত্তর মেরুতে ও চৌম্বক দক্ষিণ মেরুতে বিদ্যমান চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রভাবে মুক্তভাবে বুলন্ত একটি চুম্বক শলাকা উত্তর দক্ষিণ বরাবর অবস্থান করে।

গ চাবি বন্ধ করার সাথে সাথে পরিবাহী তারের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ শুরু হয়। তারের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহের ফলে এর চার পাশে একটি চৌম্বক ক্ষেত্র সৃষ্টি হয়েছে। এ চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রভাবে চুম্বক শলাকাটি তার উত্তর দক্ষিণ অবস্থান থেকে বিক্ষিপ্ত হয়েছে। আবার চাবি খুলে দেয়ার সাথে সাথে তড়িৎ প্রবাহও বন্ধ হয়েছে এবং সেই সাথে সৃষ্ট চৌম্বক ক্ষেত্রও বিলুপ্ত হয়েছে, ফলে চুম্বক শলাকা তার পূর্বের অবস্থানে ফিরে এসেছে।

ঘ ব্যাটারির সংখ্যা বৃদ্ধি করা হলে পরিবাহীতে তড়িৎ প্রবাহও বেশি হয়, এতে চুম্বক শলাকা বেশি বিক্ষিপ্ত হয়। এ থেকে বোঝা যায়, তড়িৎ প্রবাহ বৃদ্ধি পেলে এর চারপাশে সৃষ্ট চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রাবল্যও বৃদ্ধি পায়। আবার ব্যাটারি উল্টো করে লাগালে কিন্তু তড়িৎশক্তি বা তড়িৎক্ষমতা বৃদ্ধি বাহাস করতে পারে না। তড়িৎ প্রবাহের দিক বিপরীত হয়, ফলে সৃষ্ট চৌম্বক ক্ষেত্রের দিকও বিপরীত হয়, এতে চুম্বক শলাকাও বিপরীত দিকে বিক্ষিপ্ত হয়, এ থেকে বোঝা যায় তড়িৎ প্রবাহের ফলে সৃষ্ট চৌম্বক ক্ষেত্রের দিক তড়িৎ প্রবাহের দিকের উপর নির্ভরশীল এবং সৃষ্ট চৌম্বকক্ষেত্রের প্রাবল্য প্রবাহিত তড়িৎের তীব্রতা বা মানের ওপর নির্ভর করে।

২৪. অতিরিক্ত প্রশ্ন



উপরের চিত্রে দুটি চুম্বকের উত্তর ও দক্ষিণ মেরুর মাঝে একটি তড়িৎবাহী তার আছে। তারটি কাগজ তলের সাথে লম্বভাবে অবস্থান করছে এবং এর মধ্য দিয়ে প্রবাহের দিক বাইরে থেকে ভিতরের দিকে।

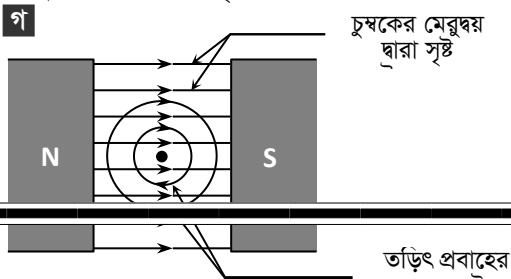
- ক. আবিষ্ট প্রবাহ কাকে বলে? ১
- খ. আবিষ্ট প্রবাহের মান কীভাবে বৃদ্ধি করা যায় বর্ণনা কর। ২
- গ. চুম্বকের মেরুদ্বয়ের জন্য সৃষ্ট চৌম্বক ক্ষেত্র এবং তড়িৎ প্রবাহের জন্য সৃষ্ট চৌম্বক ক্ষেত্র অংকন কর। ৩
- ঘ. উভয় চৌম্বক ক্ষেত্রের মিলিত চৌম্বক ক্ষেত্র অংকন কর এবং তা থেকে তড়িৎবাহী তারের উপর ক্রিয়াশীল বলের দিক নির্ণয় কর। ৪

২৪ নং প্রশ্নের উত্তর

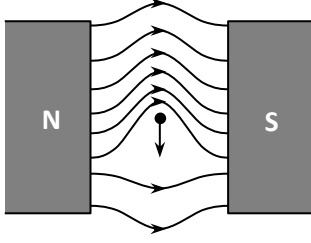
ক একটি গতিশীল চুম্বক বা তড়িৎবাহী বর্তনীর দূরত্ব বা তড়িৎপ্রবাহের পরিবর্তনের ফলে অন্য একটি বদ্ধ বর্তনীতে যে ক্ষণস্থায়ী তড়িৎ প্রবাহের সৃষ্টি হয় তাকে আবিষ্ট প্রবাহ বলে।

খ আবিষ্ট প্রবাহের মান নিম্নোক্ত ভাবে বৃদ্ধি করা যায়-

- চুম্বকের মেরুশক্তি বৃদ্ধি করে।
- চুম্বককে বা তার কুণ্ডলীকে দ্রুত আনা-নেওয়া করে।
- তারকুণ্ডলীর পাকসংখ্যা বৃদ্ধি করে।



ঘ



তারের উপরের অংশে চুম্বক মেয়ুদয় দ্বারা সৃষ্ট চৌম্বক ক্ষেত্র ও তড়িৎ প্রবাহের ফলে সৃষ্ট চৌম্বক ক্ষেত্রের দিক একই হওয়ায় চৌম্বক বল রেখার সংখ্যা বৃদ্ধি পেয়েছে। আর তারের নিচের অংশ বিপরীত হওয়ায় বল রেখার সংখ্যা হ্রাস পেয়েছে। বলরেখাসমূহ সর্বদা টান টান অবস্থায় থাকতে চায় বলে এজন্য তারের উপর একটি নিম্নমুখী বল ক্রিয়া করবে। অর্থাৎ তারের উপর ক্রিয়াশীল বলের দিক হবে নিম্নমুখী এবং তারটি নিচে নামবে।

২৫. অতিরিক্ত প্রশ্ন

অনেক বৈদ্যুতিক খুটির গায়ে লেখা থাকে ‘ঋবিপদ জনক- 33000 ভোল্ট’। কিন্তু বাসা-বাড়িতে 220 ভোল্ট এবং কলকারখানায় 440 ভোল্ট সরবরাহ করা হয়। বিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্রেও এরূপ উচ্চ বিভব উৎপন্ন হয় না। সিস্টেম লস কমানোর জন্য উচ্চ বিভবে দূর-দূরান্তে বিদ্যুৎ প্রেরণ করা হয়।

ক. ট্রান্সফর্মার কাকে বলে? ১

খ. স্টেপ আপ ট্রান্সফর্মারের বিভব বৃদ্ধি পেলেও প্রবাহ হ্রাস পায় কেন? ২

গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত উচ্চ বিভব থেকে বাসা-বাড়িতে সরবরাহের জন্য ব্যবহৃত ট্রান্সফর্মারের মুখ্য কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা 150000 হলে গৌণ কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা নির্ণয় কর। ৩

ঘ. উৎপাদন কেন্দ্র থেকে অনেক দূরের কোনো শহরে বাসা বাড়িতে বিদ্যুৎ সরবরাহে কী ব্যবস্থা গ্রহণ করা হয়? বিশ্লেষণ কর। ৪

২৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. যেক্ষেত্র সাহায্যে পর্যাবৃত্ত উচ্চ বিভবকে নিম্ন বিভবে বা পর্যাবৃত্ত নিম্ন বিভবকে উচ্চ বিভবে পরিণত করা যায় তাকে ট্রান্সফর্মার বলে।

খ. শক্তির সংরক্ষণশীলতা নীতি থেকে আমরা জানি, শক্তি উৎপন্ন বা ধ্বংস করা যায় না। তড়িৎের ক্ষেত্রে প্রতি সেকেন্ডে উৎপন্ন বা ব্যয়িত শক্তি হচ্ছে বিভব \times প্রবাহ। সুতরাং মুখ্য ও গৌণ কুণ্ডলীতে বিভব ও প্রবাহের গুণফল সমান হবে। তাই স্টেপ আপ ট্রান্সফর্মারের বিভব যে অনুপাতে বৃদ্ধি পায়, প্রবাহ সেই অনুপাতে হ্রাস পায়।

গ. এখানে, মুখ্য কুণ্ডলীতে প্রযুক্ত বিভব, $E_p = 33000 \text{ V}$

মুখ্য কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা, $N_p = 150000$

গৌণ কুণ্ডলী প্রাপ্ত বিভব, $E_s = 220 \text{ V}$

গৌণ কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা, $N_s = ?$

আমরা জানি, $\frac{E_p}{E_s} = \frac{N_p}{N_s}$

$$\therefore N_s = \frac{E_s}{E_p} \times N_p$$

$$= \frac{220 \text{ V}}{33000 \text{ V}} \times 150000 = 1000 \text{ (অহং.)}$$

ঘ. তড়িৎ উৎপাদন কেন্দ্রে উৎপাদিত তড়িৎ শক্তি দূর-দূরান্তে দেশের বিভিন্ন স্থানে ব্যবহৃত হয়, তাই তড়িৎকে উৎপাদন কেন্দ্র থেকে একটি প্রেরণ ব্যবস্থার মাধ্যমে সারা দেশে পাঠানো হয়। উৎপাদন কেন্দ্রে যে তড়িৎ শক্তি উৎপন্ন করা হয় তার বিভব কম থাকে, এ বিভবকে একটি বড় আরোহী ট্রান্সফর্মারের সাহায্যে উচ্চ বিভবে উন্নীত করে দূর-দূরান্তে প্রেরণ করা হয়। এতে প্রবাহের মান কম হয় ফলে সিস্টেম লস কম হয়। এর পর আবার স্টেপ ডাউন ট্রান্সফর্মারের সাহায্যে ব্যবহারযোগ্য বিভব তৈরি করে বাড়ি-ঘর বা কলকারখানায় বিতরণ করা হয়।

২৬. অতিরিক্ত প্রশ্ন

একটি লম্বা সোজা তারকে একটি বড় কাগজের টুকরার মধ্যে লম্বভাবে প্রবেশ করিয়ে এর মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহিত করা হলো এবং কাগজের উপর কিছু লোহার গুঁড়া ছড়িয়ে দেয়া হলো।

ক. তড়িৎপ্রবাহের চৌম্বক ক্রিয়া কী? ১

খ. কাগজটির উপরে লোহার গুঁড়া কীভাবে সজ্জিত হবে - ব্যাখ্যা কর। ২

গ. তারটির গঠনে কী পরিবর্তন আনলে এর দ্বারা সৃষ্ট চৌম্বকক্ষেত্রের প্রাবল্য বৃদ্ধি পাবে? ব্যাখ্যা কর। ৩

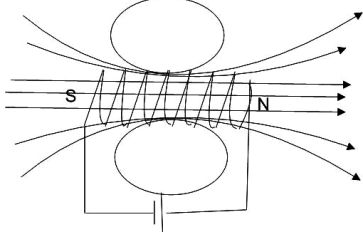
ঘ. লম্বা সোজা তারটির মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহের দিক পরিবর্তন করলে কী ঘটবে? চিত্রের সাহায্যে বিশ্লেষণ কর। ৪

২৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. কোনো পরিবাহীর মধ্যে দিয়ে তড়িৎ প্রবাহিত হলে এর চারপাশে একটি চৌম্বক ক্ষেত্রের সৃষ্টি হয়। একে তড়িৎ প্রবাহের চৌম্বক ক্রিয়া বলে।

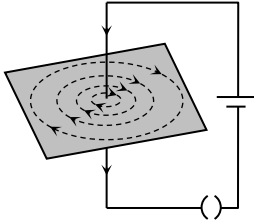
খ. এখানে, কাগজটির উপর লোহার গুঁড়া তারের লম্ব বরাবর এবং কাগজের সমতলে বৃত্তাকারে সজ্জিত হবে। মূলত লোহার গুঁড়াগুলো তারের মধ্য দিয়ে প্রবাহের জন্য তৈরি হওয়া চৌম্বক বলরেখা বরাবর সজ্জিত হয়।

গ সোজা তারটির মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহের ফলে এর চারপাশ জুড়ে একটি চৌম্বকক্ষেত্র সৃষ্টি হয়। এই চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রাবল্য বৃদ্ধি করতে চাইলে তারটিকে কুণ্ডলী পাকিয়ে সলিনয়েড তৈরী করতে হবে। সলিনয়েড হলো কাছাকাছি বা ঘনসন্নিবিষ্ট অনেকগুলো প্যাঁচযুক্ত বেলনাকার কয়েল বা তার কুণ্ডলী। তারের প্রতিটি পাক সংশ্লিষ্ট বেলনের অক্ষের সাথে লম্বভাবে থাকে।



এক্ষেত্রে চিত্রের মতো চৌম্বকক্ষেত্রের সৃষ্টি হবে। সলিনয়েডের ভিতরে চৌম্বক বলরেখাগুলো সমান্তরাল থাকে। তাই সমগ্র সলিনয়েড একটি দণ্ডচৌম্বকের ন্যায় আচরণ করে।

ঘ লম্বা সোজা পরিবাহী তারটির মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহের দিক উল্টে দিলে সৃষ্ট চৌম্বকক্ষেত্রের অভিমুখ বিপরীতমুখী হয়ে যাবে, তবে লোহার গুড়া তথা সৃষ্ট চৌম্বক বলরেখাসমূহের প্যাটার্ন বা বিন্যাস একই থাকে।



চৌম্বকক্ষেত্রের অভিমুখ নির্ণয় করা হয় ডানহাতি স্ক্রু নিয়ম দ্বারা। সোজা তারে তড়িৎ প্রবাহের দিক খাড়া নিচের দিকে হলে চৌম্বক বলরেখাগুলো ঘড়ির কাঁটার দিকভিমুখী হবে।

২৭. অতিরিক্ত প্রশ্ন

সিনথিয়া একটি ডি সি মোটর M এর বৈদ্যুতিক সংযোগস্থলে তড়িৎকোষ লাগালে মোটরের শ্যাফট ঘুরতে শুরু করে। কিন্তু সে খেয়াল করলো যে এই ঘূর্ণন গতি যথেষ্ট মসৃণ নয়। সিনথিয়া অন্য একটি ডি সি মোটর N নিয়ে দেখলো যে তার গতি M এর তুলনায় অনেক মসৃণ যদিও দু'টি মোটরই সম্পূর্ণ নতুন ও ভালো অবস্থায় ছিল।

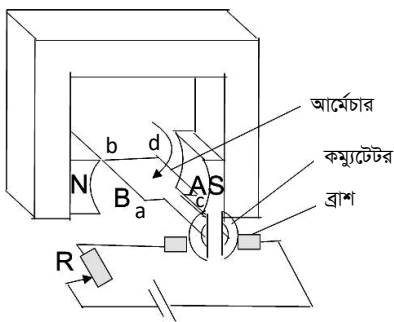
- ক. তড়িৎ মোটর কাকে বলে? ১
- খ. মোটর M এবং N এর ঘোরার মসৃণতার পার্থক্যের কারণ কী হতে পারে তা ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উপরোক্ত ঘূর্ণন কীভাবে সৃষ্টি হয় ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. M এবং N এর দ্রুতি বাড়ানোর জন্য কী ব্যবস্থা নেয়া যায় তা বর্ণনা করো। এই পদ্ধতিসমূহ প্রয়োগে কোনো জেনারেটরের ক্ষমতা বৃদ্ধি সম্ভব কি? বিশ্লেষণ কর। ৪

২৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে তড়িৎ যন্ত্র তড়িৎ শক্তিকে যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তরিত করে তাকে বৈদ্যুতিক মোটর বা তড়িৎ মোটর বলে।

খ মোটরের আর্মেচার হিসেবে একটিমাত্র কয়েল বা কুণ্ডলীর পরিবর্তে অনেকগুলি কয়েল বা কুণ্ডলী থাকলে তাদেরকে কেন্দ্রীয় অক্ষের চারদিকে বৃত্তাকারে সাজানো হয়। এদের প্রত্যেকটিকে তার নিজ নিজ কম্যুটেটরের সাথে যুক্ত করা হয়। এই ব্যবস্থা মোটরকে নিরবচ্ছিন্ন ও মসৃণভাবে ঘুরতে সহায়তা করে। M মোটরের তুলনায় N মোটরের আর্মেচারে কুণ্ডলীর সংখ্যা বেশি থাকাই মসৃণতার পার্থক্যের কারণ।

গ মোটরে বহিঃবর্তনী থেকে আর্মেচার কুণ্ডলীর মধ্য দিয়ে cdba অভিমুখে তড়িৎ প্রবাহিত হলে কুণ্ডলী ঘুরতে শুরু করে। দু'টি বিপরীতমুখী চৌম্বক বলের ক্রিয়ায় কুণ্ডলীতে ঘূর্ণন তৈরি হয়। তড়িৎ প্রবাহ বাড়ালে ঘূর্ণনের বেগও বৃদ্ধি পায়।



যখন কুণ্ডলীটি ঘোরে তখন এতে অল্প পরিমাণ তড়িচ্চালক শক্তি আবিষ্টি হয়। এ সময় কুণ্ডলীটি ঐ চৌম্বক ক্ষেত্রে ঘুরে চৌম্বক বলরেখার সাথে সমান্তরালে নিজেকে স্থাপিত করতে চায়। কুণ্ডলীর ঘূর্ণনের সাথে সাথে কম্যুটেটরও ঘোরে। কুণ্ডলীর তল যখন উলম্ব অবস্থায় আসে তখন গতি জড়তার জন্য কুণ্ডলীটি একই দিকে আরো একটু এগিয়ে যায়।

কুণ্ডলীটিতে এ অবস্থায় ব্রাশ ও কম্যুটেটরের অংশের মধ্যে স্থান পরিবর্তন হয় ফলে কুণ্ডলীটির তড়িৎ প্রবাহ abdc অভিমুখে ক্রিয়া করে এবং একই দিকে আরো একটু ঘুরে যায়। এভাবেই মোটরে নিরবচ্ছিন্ন ঘূর্ণন পাওয়া যায়।

ঘ মোটরের দ্রুতি বাড়ানোর জন্য এর চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রাবল্য বাড়ানো প্রয়োজন। চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রাবল্য নিম্নরূপে বাড়ানো যায় :

- কারেন্ট বা তড়িৎ প্রবাহ বৃদ্ধি করে।
- আর্মেচারে পাক সংখ্যা বৃদ্ধি করে।
- অধিকতর শক্তিশালী চুম্বক ব্যবহার করে।
- কয়েলের দৈর্ঘ্য ও বেধ বাড়িয়ে

কোনো জেনারেটরের ক্ষেত্রে প্রবাহ সরবরাহ করা হয় না। বরং ঘূর্ণন গতি সরবরাহ করা হয়। কাজেই কোনো জেনারেটরে ঘূর্ণন গতি, আর্মেচারে পাক সংখ্যা, চুম্বকের শক্তি ও কয়েলের দৈর্ঘ্য ও বেধ বাড়ালে আবিষ্ট তড়িচ্চালক শক্তির পরিমাণও বৃদ্ধি পাবে এবং ফলশ্রুতিতে জেনারেটরের ক্ষমতা পূর্বের তুলনায় বৃদ্ধি পাবে।

২৮. অতিরিক্ত প্রশ্ন

একটি ট্রান্সফর্মারের মুখ্য কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা 100 এবং ভোল্টেজ 700 V। ট্রান্সফর্মারের গৌণ কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা 30।

- তড়িচ্চালক শক্তি কাকে বলে? ১
- বৈদ্যুতিক মোটরের ঘোরার ক্ষমতা ও মসৃণতা কীভাবে বৃদ্ধি করা হয়? ২
- ট্রান্সফর্মারের গৌণ কুণ্ডলীর ভোল্টেজ কত হবে? ৩
- ট্রান্সফর্মারের মুখ্য কুণ্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ 3A হলে বাসা বাড়িতে সংযোগ দেয়ার উপযোগী কিনা উল্লেখ করে গৌণ কুণ্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ নির্ণয় কর। ৪

২৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো তড়িৎবর্তনীর এক বিন্দু হতে 1C আধানকে সম্পূর্ণ বর্তনী ঘুরিয়ে আবার ঐ বিন্দুতে আনতে যে কাজ সম্পন্ন হয় তাকে তড়িচ্চালক শক্তি বলে।

খ বৈদ্যুতিক মোটরের ক্ষমতা ও ঘোরার মসৃণতা বৃদ্ধির জন্য এতে একমাত্র একটি কয়েল বা একটি লুপের পরিবর্তে অনেকগুলো কয়েল বা লুপ তৈরি করা হয় এবং কেন্দ্রীয় অক্ষের চারদিকে তাদেরকে বৃত্তাকারে সাজানো হয়। এদের প্রত্যেকটিকে তার নিজ নিজ কম্যুটেটরের সাথে সংযুক্ত করা হয়। এটি বৈদ্যুতিক মোটরকে নিরবচ্ছিন্ন ও মসৃণভাবে চলতে সহায়তা প্রদান করে।

গ এখানে, মুখ্য কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা, $n_p = 100$
গৌণ কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা, $n_s = 30$
মুখ্য কুণ্ডলীর ভোল্টেজ, $E_p = 700$ V
বের করতে হবে, গৌণ কুণ্ডলীর ভোল্টেজ, $E_s = ?$

আমরা জানি, $\frac{E_s}{E_p} = \frac{n_s}{n_p}$

$$\therefore E_s = E_p \times \frac{n_s}{n_p} = 700 \times \frac{30}{100} = 210 \text{ V (Ans.)}$$

ঘ বাসাবাড়িতে যেহেতু প্রায় 220 V বা 210 V এর মতো ভোল্টেজ লাগে, তাই ট্রান্সফর্মারটি বাসাবাড়িতে সংযোগ দেওয়ার উপযোগী, কারণ গৌণ কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা মুখ্য কুণ্ডলীর চেয়ে কম হওয়ায় এটি স্পষ্টতঃ একটি অবরোহী বা স্টেপডাউন ট্রান্সফর্মার।

মুখ্য কুণ্ডলীর প্রবাহ, $I_p = 3$ A

গৌণ কুণ্ডলীর প্রবাহ I_s হলে, $\frac{I_s}{I_p} = \frac{n_p}{n_s} = \frac{100}{30}$

$$\therefore I_s = I_p \times \frac{100}{30} = 3 \times \frac{100}{30} = 10 \text{ A}$$

এই পরিমাণ তড়িৎপ্রবাহ দিয়ে একটি অ্যাপার্টমেন্টের বেশ কয়েকটি যন্ত্রপাতি (বাতি, ফ্যান, ফ্রিজ, কম্পিউটার) চালানো সম্ভব হবে।

MCQ 2015 to 2020

১. একটি ট্রান্সফর্মারের প্রাইমারী কয়েলের প্যাঁচসংখ্যা ৫০, সেকেন্ডারী কয়েলের পাকসংখ্যা ৫০০, প্রাইমারী কয়েল ভোল্টেজ ১২ ভোল্ট দেয়া হলে সেকেন্ডারী কয়েলে ভোল্টেজ কত হবে? [ঢা বো ২০]

- ৬০০০
- ৬০০
- ১২০
- ১.২

গ

২. পরিবর্তনশীল চুম্বকক্ষেত্রের দ্বারা কোন বর্তনীতে তড়িৎ প্রবাহ সৃষ্টির ঘটনাকে কী বলে? [রা বো ২০]

- তড়িৎ আবেশ
- তড়িৎ চুম্বকক্ষেত্র আবেশ
- চৌম্বক আবেশ
- চৌম্বক প্রাবল্য

খ

৩. জেনারেটরের কার্যনীতি ব্যবহার করে কোনটি তৈরি করা হয়? [রা বো ২০]

- স্পিকার
- মাইক্রোফোন
- মোটর
- রেডিও

খ

৪. তার কুণ্ডলীর পাকের সংখ্যা বাড়ালে অবশিষ্ট তড়িৎ প্রবাহ কি ঘটবে? [য বো ২০]

- তড়িৎ প্রবাহ কমে যাবে
- তড়িৎ প্রবাহ বেড়ে যাবে
- তড়িৎ প্রবাহের মান শূন্য হবে
- তড়িৎ প্রবাহের মান অপরিবর্তিত থাকবে

খ

৫. উচ্চধাপী ট্রান্সফর্মারের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক? [কু বো ২০]

১৯. একটি ট্রান্সফার্মারের মূখ্য ও গৌন কুন্ডলীর পাকসংখ্যা যথাক্রমে ১০ ও ৭৫ । মূখ্য কুন্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ ৫ অ্যাম্পিয়ার হলে গৌন কুন্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ কত ? [দি বো ১৭]

- ক. ০.৬৭ খ. ০.৪
গ. ২.৫ ঘ. ১০ ক

২০. চৌম্বক বলরেখার ক্ষেত্র -

- I. এরা কখন পরস্পকে ছেদ করে না
II. বলরেখার সংখ্যা বাড়লে চৌম্বক ক্ষেত্রের শক্তি বাড়ে
III. এর দিক বাম হাতের নিয়ম দিয়ে বের করা যায়
নিচের কোনটি সঠিক ?

- ক. *i* ও *ii* খ. *i* ও *iii*
গ. *ii* ও *iii* ঘ. *i, ii* ও *iii* ক

২১. সলিনয়েডের চৌম্বকক্ষেত্রের সবলতা নির্ভর করে- [য বো ২০]

- I. তড়িৎ প্রবাহের উপর
II. সলিনয়েডের পাকসংখ্যার উপর
III. তড়িৎ প্রবাহের দিকের উপর
নিচের কোনটি সঠিক ?

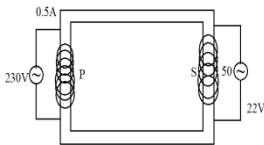
- ক. *i* ও *ii* খ. *i* ও *iii*
গ. *ii* ও *iii* ঘ. *i, ii* ও *iii* ক

২২. একটি ট্রান্সফার্মারের মূখ্যকুন্ডলীর পাকসংখ্যা গৌন কুন্ডলীর পাকসংখ্যা অপেক্ষা বেশি হলে- [চ বো ২০]

- I. এটি স্টেপ ডাউন ট্রান্সফার্মার
II. এটির প্রাইমারি প্রবাহ, সেকেন্ডারী প্রবাহ অপেক্ষা কম
III. এটির প্রাইমারি ভোল্টেজ, সেকেন্ডারী ভোল্টেজ অপেক্ষা বেশি
নিচের কোনটি সঠিক ?

- ক. *i* ও *ii* খ. *i* ও *iii*
গ. *ii* ও *iii* ঘ. *i, ii* ও *iii* ঘ

২৩.



চিত্রের ট্রান্সফার্মারে -

- I. $i_s = 5A$
II. $n_p = 500$
III. ভোল্টেজ বৃদ্ধি পায়

নিচের কোনটি সঠিক ?

- ক. *i* ও *ii* খ. *i* ও *iii*
গ. *ii* ও *iii* ঘ. *i, ii* ও *iii* ক

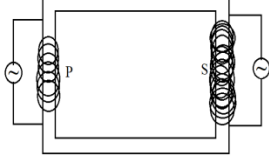
২৪. আবিষ্ট ভোল্টেজ প্রবাহ বৃদ্ধি করা যায়- [চ বো ১৭]

- I. তার কুন্ডলীর পাক বা প্যাচের সংখ্যা বাড়িয়ে
II. চুম্বক বা তার কুন্ডলীকে আন্তে আন্তে আনা নেওয়া করে
III. চুম্বকের মেরু সৃষ্টি করে

নিচের কোনটি সঠিক ?

- ক. *i* খ. *i* ও *iii*
গ. *ii* ও *iii* ঘ. *i, ii* ও *iii* ক

নিচের চিত্রের আলোকে ২৫ নং প্রশ্নের উত্তর দেও



২৫. ট্রান্সফর্মারটির

I. $E_s > E_p$

II. ব্যবহার দেখা যায় শিল্প কারখানার

III. $\frac{E_s}{E_p} = \frac{i_p}{i_s}$

নিচের কোনটি সঠিক ?

ক. i ও ii

খ. i ও iii

গ. ii ও iii

ঘ. i, ii ও iii

ঘ

২৬. কোন যন্ত্রটি তড়িৎ চুম্বকীয় আবেশের নীতিতে কাজ করে?

[ঢা. বো. ২০১৬]

K মোটর

L জেনারেটর

M ট্রান্সফর্মার

N হেয়ার ড্রায়ার

ঘ

২৭. ট্রান্সফর্মার ক্ষমতার কীরূপ পরিবর্তন ঘটায়?

[রা. বো. ২০১৬]

K বৃদ্ধি করে

L হ্রাস করে

M ধ্রুব রাখে

N অস্বাভাবিকভাবে হ্রাস করে

গ

২৮. লুপটিকে ঘূর্ণায়মান রাখার জন্য তড়িৎ মোটরে কি ব্যবহার করা হয়?

[রা. বো. ২০১৬]

K কম্যুটেটর

L ব্রাশ

M আর্মেচার

N স্লিপ রিং

ক

২৯. নিচের কোনটির কার্যপ্রণালীতে পারস্পরিক আবেশকে ব্যবহার করা হয়?

[দি. বো. ২০১৬]

K ট্রানজিস্টর

L ডায়নামো

M অ্যাম্প্লিফায়ার

N ট্রান্সফর্মার

ঘ

৩০. নিচের কোন সম্পর্কটি ট্রান্সফর্মারের ক্ষেত্রে সঠিক? [দি. বো. ২০১৬]

K $E_p I_p = E_s I_s$

L $E_p n_p = E_s n_s$

M $\frac{E_p}{E_s} = \frac{I_p}{I_s}$

N $\frac{I_p}{I_s} = \frac{n_p}{n_s}$

ক

৩১. ট্রান্সফর্মার কোন ক্রিয়ায় কাজ করে?

[কু. বো. ২০১৬]

K তড়িৎ আবেশ

L তড়িৎ প্রবাহের তাপীয় ক্রিয়া

M তড়িৎ প্রবাহের চৌম্বক ক্রিয়া

N তাড়িত চৌম্বক আবেশ

ঘ

৩২. একটি ট্রান্সফর্মারের মুখ্য কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা 36, গৌণ কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা 180 এবং মুখ্য কুণ্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ 10A হলে, গৌণ কুণ্ডলীর প্রবাহ কত?

[কু. বো. ২০১৬]

K 0.05A

L 0.02A

M 0.5A

N 2A

ঘ

৩৩. একটি ট্রান্সফর্মারের মুখ্য ও গৌণ কুণ্ডলীর তড়িৎপ্রবাহ যথাক্রমে 10A ও 2A। মুখ্য কুণ্ডলীর ভোল্টেজ 200V হলে গৌণ কুণ্ডলীর ভোল্টেজ কত?

[চ. বো. ২০১৬]

K 40V

L 100V

M 400V

N 1000V

ঘ

৩৪. তড়িৎ মোটরের চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রাবল্য কীভাবে বাড়ানো যেতে পারে?

[চ. বো. ২০১৬]

K কয়েলের পেরের সংখ্যা বৃদ্ধি করে

L তড়িৎ প্রবাহ কমিয়ে

M কয়েলের দৈর্ঘ্য ও বেধ কমিয়ে

N কম শক্তির চুম্বক ব্যবহার করে

ক

৩৫. তড়িৎ মোটরে শক্তির রূপান্তর কোনটি?

[সি. বো. ২০১৬]

K তাপ শক্তি → তড়িৎ শক্তি

L তাপ শক্তি → যান্ত্রিক শক্তি

M তড়িৎ শক্তি → যান্ত্রিক শক্তি

N যান্ত্রিক শক্তি → তড়িৎ শক্তি

গ

৩৬. ত্রেন তৈরিতে ব্যবহার করা হয় কোনটি? [ঢা বো-২০১৫]

K চুম্বক L সিরামিক চুম্বক

M তড়িৎ চুম্বক N U আকৃতির

গ

৩৭. তড়িৎ মোটরে কম্যুটের ব্যবহার করা হয় কেন? [ঢা বো-২০১৫]

K লুপকে ঘূর্ণায়মান রাখার জন্য

L বিদ্যুৎ প্রবাহ কমানোর জন্য

M বিদ্যুৎ প্রবাহ বাড়ানোর জন্য

N ঘূর্ণন অব্যাহত রাখার জন্য

ক

৩৮. একটি আরোহী ট্রান্সফরমারে মুখ্য কুণ্ডলীর তুলনায় গৌণ কুণ্ডলীতে নিচের কোনটির মান কম পাওয়া যায়?

[দি বো-২০১৫]

K তড়িৎ ক্ষমতা L তড়িৎ বিভব

M পাকসংখ্যা N তড়িৎপ্রবাহ

ঘ

৩৯. একটি ট্রান্সফরমারের মুখ্য কুণ্ডলীর পাক-সংখ্যা 50 এবং ভোল্টেজ 210V এর গৌণ ভোল্টেজ 420V হলে পাক সংখ্যা কত?

[কু বো-২০১৫]

K 25 L 100

M 105 N 210

খ

৪০. তড়িত চৌম্বক আবেশ আবিষ্কারের জন্য ফ্যারাডের কয়টি পরীক্ষা রয়েছে?

[চ বো-২০১৫]

K ২ L ৩ M 8 N ৫

ক

৪১. একটি ট্রান্সফরমারের মুখ্য ও গৌণ কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা যথাক্রমে 10 ও 75. মুখ্য কুণ্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ 5A হলে, গৌণ কুণ্ডলীর প্রবাহ কত

A (অ্যাম্পিয়ার)? [চ বো-২০১৫]

K 0.78 L 0.73

M 0.69 N 0.67

ঘ

৪২. ট্রান্সফরমারের ক্ষেত্রে নিচের কোন উক্তিটি সঠিক? [চ বো-২০১৫]

K স্টেপআপ ট্রান্সফরমার রেডিওতে ব্যবহৃত হয়

L স্টেপডাউন ট্রান্সফরমারের তড়িৎ প্রবাহ হ্রাস পায়

M কুণ্ডলীদ্বয়ে তড়িচ্চালক শক্তি এদের পাকসংখ্যার সমানুপাতিক

N ট্রান্সফরমারের ক্ষমতার পরিমাণ পরিবর্তিত হয়

গ

৪৩. আবিষ্ট ভোল্টেজ বা তড়িৎ প্রবাহ বৃদ্ধি করা যায় কিভাবে?

[য বো-২০১৫]

K চুম্বকের মেরুশক্তি হ্রাস করে L তার কুণ্ডলীকে দ্রুত আনা-নেওয়া করে

M পৌঁচের সংখ্যা কমিয়ে N পৌঁচের সংখ্যা সমান রেখে

খ

৪৪. ভোল্টেজ ও তড়িৎ প্রবাহ উভয়কেই রূপান্তর করে- [য বো-২০১৫]

K ডায়নামো L মোটর

M জেনারেটর N ট্রান্সফরমার

ঘ

৪৫. চৌম্বকক্ষেত্রের সবলতা বাড়ানো যায়-

[য. বো. ২০১৬]

i. তড়িৎপ্রবাহ বৃদ্ধি করে

ii. কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা বাড়িয়ে

iii. কুণ্ডলীর দৈর্ঘ্য ও বেধ বাড়িয়ে

নিচের কোনটি সঠিক?

K i ও ii L i ও iii

M ii ও iii N i, ii ও iii

ঘ

৪৬. সলিনয়েডের তড়িৎপ্রবাহের অভিমুখ বিপরীত করলে —

[ঢা. বো. ২০১৬]

i. মেরুদ্বয় পাল্টে যাবে

ii. বল রেখাগুলির অভিমুখ বিপরীতমুখী হবে

iii. লোহার দণ্ডটি চুম্বক হারাতে

নিচের কোনটি সঠিক?

K i ও ii L i ও iii

M ii ও iii N i, ii ও iii

ক

৪৭. সলিনয়েডে তড়িৎ প্রবাহের ফলে সৃষ্ট চৌম্বক ক্ষেত্রের মান বাড়ানো যায়-

i. তড়িৎ প্রবাহ বাড়িয়ে

ii. সলিনয়েডের পাক সংখ্যা কমিয়ে

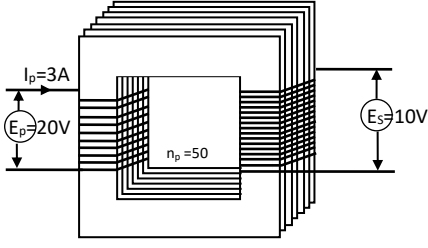
iii. U আকৃতির চুম্বক ব্যবহার করে

নিচের কোনটি সঠিক?

K i ও ii L i ও iii

M ii ও iii N i, ii ও iii

ঘ



[রা. বো.-২০১৫]

উদ্দীপকের প্রদত্ত চিত্রের আলোকে ৪৮ ও ৪৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

৪৮. গৌণ কুণ্ডলীতে তড়িৎ প্রবাহ কত অ্যাম্পিয়ার?

- K 6 L 3
M 1.5 N 0.5

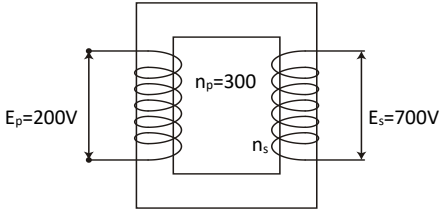
ক

৪৯. মুখ্যকুণ্ডলীতে পাক সংখ্যা দ্বিগুণ করা হলে গৌণ কুণ্ডলীর তড়িৎ প্রবাহের কী পরিবর্তন হবে?

- K অপরিবর্তিত থাকবে L অর্ধেক হবে
M দ্বিগুণ হবে N চারগুণ হবে

গ

চিত্রটি দেখে নিচের ৫০ ও ৫১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



[ব. বো.-২০১৫]

৫০. উপরের তথ্য অনুযায়ী কোনটি সঠিক?

- K $n_s > n_p$ L $n_s = n_p$
M $I_s > I_p$ N $I_s = I_p$

ক

৫১. যদি গৌণ কুণ্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ 11A হয় তবে মুখ্য কুণ্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ কত অ্যাম্পিয়ার হবে?

- K 0.29 L 38.5
M 35 N 14000

খ

শুরুত্বপূর্ণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১. কোনো চোঙের উপর অন্তরীত তার পেঁচিয়ে সলিনয়েড তৈরি করে তাতে তড়িৎপ্রবাহ চালালে চৌম্বকবেত্রের কী ঘটবে?

- ক ঘনীভূত ও দুর্বল হবে ● ঘনীভূত ও শক্তিশালী হবে
গ কম ঘনীভূত ও দুর্বল হবে ঘ কম ঘনীভূত কিন্তু শক্তিশালী হবে

২. কোনটির কার্যপ্রণালিতে তাড়িতচৌম্বক আবেশকে ব্যবহার করা হয়?

- ক ট্রানজিস্টর খ মোটর
গ অ্যামপ্লিফায়ার ● ট্রান্সফর্মার

৩. কোন প্রক্রিয়া বা কার্যধারায় তড়িচ্চালকশক্তি উৎপন্ন হয়?

- i. কোনো তারকুণ্ডলীর ভিতর কোনো চুম্বক স্থির অবস্থায় রাখলে
ii. কোনো চৌম্বকক্ষেত্রে কোনো তারকুণ্ডলী ঘুরালে
iii. কোনো স্থির তারকুণ্ডলীর চারদিকে কোনো চুম্বক ঘুরালে

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক i খ ii
গ i ও ii ● ii ও iii

কোনো তারকুণ্ডলীর ভিতর একটি দণ্ড চুম্বক আনা-নেওয়া করা হচ্ছে। এতে তারকুণ্ডলীতে ভোল্টেজ আবিষ্কৃত হচ্ছে। আবিষ্কৃত ভোল্টেজ কয়েকটি বিষয়ের উপর নির্ভর করে।

এবার নিচের ৪ ও ৫ নম্বর প্রশ্নের জবাব দাও।

৪. তাড়িতচৌম্বক আবেশের বেলায় আবিষ্কৃত ভোল্টেজ কোনটির উপর নির্ভর করে?

- i. তারকুণ্ডলীর সাথে সংশ্লিষ্ট চৌম্বকক্ষেত্রের প্রাবল্য
 - ii. চৌম্বকক্ষেত্রে আনা-নেওয়া করা তারকুণ্ডলীর রোধ
 - iii. চৌম্বকক্ষেত্রে আনা-নেওয়া করা তারকুণ্ডলীর দ্রুতি
- নিচের কোনটি সঠিক?

- i
- Ⓐ ii
- Ⓒ i ও ii
- Ⓓ ii ও iii

৫. তারকুণ্ডলীর পাকের সংখ্যা বাড়ালে আবিষ্কৃত তড়িৎপ্রবাহের কী ঘটবে?

- Ⓒ তড়িৎপ্রবাহ কমে যাবে ● তড়িৎপ্রবাহ বেড়ে যাবে
- Ⓓ তড়িৎপ্রবাহের মান শূন্য হবে Ⓐ তড়িৎপ্রবাহের মান সমান হবে

৬. ক্রেন তৈরিতে ব্যবহার করা হয় কোনটি?

- Ⓒ চুম্বক
- Ⓐ সিরামিক চুম্বক
- Ⓓ তড়িৎ চুম্বক
- Ⓓ U আকৃতির চুম্বক

৭. তড়িৎ মোটরে কম্যুটেটর ব্যবহার করা হয় কেন?

- লুপকে ঘূর্ণায়মান রাখার জন্য
- Ⓐ বিদ্যুৎ প্রবাহ কমানোর জন্য
- Ⓒ বিদ্যুৎ প্রবাহ বাড়ানোর জন্য
- Ⓓ ঘূর্ণন অব্যাহত রাখার জন্য

৮. আবিষ্কৃত ভোল্টেজ বা তড়িৎ প্রবাহ বৃদ্ধি করা যায় কীভাবে?

- Ⓒ চুম্বকের মেরুশক্তি হ্রাস করে
- তার কুণ্ডলীতে দ্রুত আনা-নেওয়া করে
- Ⓓ পৈচের সংখ্যা কমিয়ে
- Ⓓ পৈচের সংখ্যা সমান রেখে

৯. ভোল্টেজ ও তড়িৎ প্রবাহ উভয়েই রু পাল্টার করে—

- Ⓒ ডায়নামো Ⓐ মোটর
- Ⓓ জেনারেটর ● ট্রান্সফর্মার

১০. তাড়িতচৌম্বক আবেশ আবিষ্কারের জন্য ফ্যারাডের কয়টি পরীবা রয়েছে?

- ২ Ⓐ ৩
- Ⓒ ৪ Ⓓ ৫

১১. একটি ট্রান্সফর্মারের মুখ্য ও গৌণ কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা যথাক্রমে 10 ও 75 মুখ্য কুণ্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ 5 A হলে, গৌণ কুণ্ডলীর প্রবাহ কত (অ্যাম্পিয়ার)?

- Ⓒ 0.78 Ⓐ 0.73
- Ⓓ 0.69 ● 0.67

১২. ট্রান্সফর্মারের বেত্রে নিচের কোন উক্তিটি সঠিক?

- Ⓒ স্টেপ আপ ট্রান্সফর্মার রেডিওতে ব্যবহৃত হয়
- Ⓐ স্টেপ ডাউন ট্রান্সফর্মারে তড়িৎ প্রবাহ হ্রাস পায়
- কুণ্ডলীদ্বয়ে তড়িচ্চালক শক্তি এদের পাকসংখ্যার সমানুপাতিক
- Ⓓ ট্রান্সফর্মারের ক্ষমতার পরিমাণ পরিবর্তিত হয়

১৩. একটি আরোহী ট্রান্সফর্মারের মুখ্য কুণ্ডলীর তুলনায় গৌণ কুণ্ডলীতে নিচের কোনটির মান কম পাওয়া যায়?

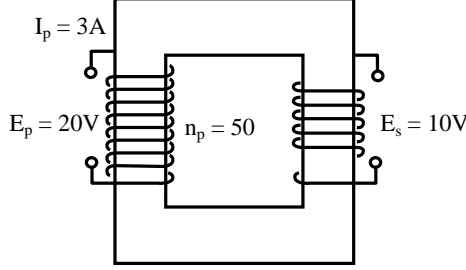
- ক) তড়িৎ ক্ষমতা
- খ) তড়িৎ বিভব
- গ) পাকসংখ্যা
- তড়িৎপ্রবাহ

১৪. একটি ট্রান্সফর্মারের মুখ্য কুন্ডলীর পাকসংখ্যা 50 এবং ভোল্টেজ 210V

এর গৌণ কুন্ডলীর ভোল্টেজ 420V হলে পাকসংখ্যা কত?

- ক) 25
- 100
- গ) 105
- ঘ) 210

উদ্দীপকে প্রদত্ত চিত্রের আলোকে ১৫ ও ১৬নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



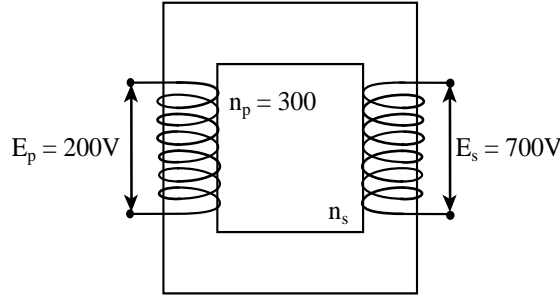
১৫. গৌণ কুন্ডলীতে তড়িৎ প্রবাহ কত অ্যাম্পিয়ার?

- 6
- খ) 3
- গ) 1.5
- ঘ) 0.5

১৬. মুখ্যকুন্ডলীতে পাকসংখ্যা দ্বিগুণ করা হলে গৌণ কুন্ডলীর তড়িৎ প্রবাহের কী পরিবর্তন হবে?

- ক) অপরিবর্তিত থাকলে
- খ) অর্ধেক হবে
- দ্বিগুণ হবে
- ঘ) চারগুণ হবে

চিত্র দেখে নিচের ১৭ ও ১৮নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



১৭. উপরের তথ্য অনুযায়ী কোনটি সঠিক?

- $n_s > n_p$
- খ) $n_s = n_p$
- গ) $I_s > I_p$
- ঘ) $I_s = I_p$

১৮. যদি গৌণ কুন্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ 11A হয় তবে মুখ্য কুন্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ কত অ্যাম্পিয়ার হবে?

- ক) 0.29
- খ) 3.64
- গ) 35
- ঘ) 14000

সঠিক উত্তর : 38.5

১২.১ তড়িতের চৌম্বক ক্রিয়া

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৯. ওয়েরস্টেডের পরীচায় ব্যবহৃত কম্পাসটি কোন দিকে মুখ করে থাকে? (জ্ঞান)

- উত্তর-দক্ষিণ
- খ) পূর্ব-পশ্চিম
- গ) উত্তর-পূর্ব
- ঘ) উপর নিচ

২০. তড়িৎ প্রবাহের চারদিকে কী তৈরি হয়? (জ্ঞান)

- ক) তড়িৎ প্রাবল্য
- খ) তড়িৎ বিভব

- চৌম্বকক্ষেত্র ঘ) চৌম্বক আবেশ
২১. তড়িৎ প্রবাহের দিক পরিবর্তন করলে ওয়েরস্টেডের পরীচায় ব্যবহৃত কম্পাসটি কোন দিকে সরে যায়? (অনুধাবন)
- ক) উত্তর-দক্ষিণ ● পূর্ব-পশ্চিম
গ) দক্ষিণ-পশ্চিম ঘ) পূর্ব-দক্ষিণ
২২. তড়িৎের চৌম্বক ক্রিয়া কে আবিষ্কার করেন? (জ্ঞান)
- ক) ম্যাক্সওয়েল খ) সলিনয়েড
● ওয়েরস্টেড ঘ) ম্যাক্সপ্লাঙ্ক
২৩. বিদ্যুৎ প্রবাহ থেকে প্রথম চৌম্বকবেত্র আবিষ্কার করেন কে? (জ্ঞান)
- ক) মাইকেল ফ্যারাডে ● ওয়েরস্টেড
গ) ম্যাক্সওয়েল ঘ) ম্যাক্সপ্লাঙ্ক
২৪. “তড়িৎবাহী তারের সাথে চৌম্বকবেত্র বিজড়িত”- কে আবিষ্কার করেন? (জ্ঞান)
- ওয়েরস্টেড খ) কুলম্ব
গ) লেঞ্জ ঘ) ফ্যারাডে
২৫. নিচের কোন যন্ত্রে তড়িৎ চৌম্বক ক্রিয়া প্রয়োগ করা যায় না? (অনুধাবন)
- ক) জেনারেটর খ) মোটর
গ) অ্যামিটার ● পেরিস্কোপ

১২.২ সলিনয়েড

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

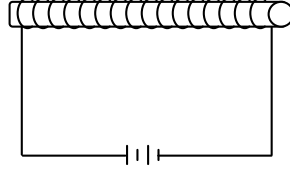
২৬. সলিনয়েডে অধিকাংশ বলরেখা কোথায় ঘনীভূত হয়? (জ্ঞান)
- কয়েলের কেন্দ্রে খ) কয়েলের বাইরে
গ) কয়েলের উত্তর প্রান্তে ঘ) কয়েলের দক্ষিণ প্রান্তে
২৭. সলিনয়েডের আকৃতি কার মতো? (জ্ঞান)
- ক) ফুটবলের মতো ● ব্যাটের মতো
গ) ঘুড়ির লাটাইয়ের মতো ঘ) সুতা প্যাচানো ববিনের মতো
২৮. তড়িৎ চৌম্বকবেত্র ঘনীভূত করার কৌশল কোনটি? (অনুধাবন)
- ক) তড়িৎবাহী তারের দৈর্ঘ্য হ্রাস করে
খ) তড়িৎবাহী তারের দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি করে
গ) তড়িৎবাহী তারের ব্যাস বৃদ্ধি করে
● তড়িৎবাহী তার দ্বারা কুণ্ডলী তৈরি করে
২৯. সলিনয়েডে বিদ্যুৎ চালনা করলে কোন প্রকার চুম্বকের মতো আচরণ করে? (জ্ঞান)
- দণ্ড চুম্বক খ) ‘U’ আকৃতির চুম্বক
গ) বিচ্ছিন্ন মেরু চুম্বক ঘ) মেরু চুম্বক
৩০. সলিনয়েডে চৌম্বকবেত্র কী হয়? (অনুধাবন)
- ঘনীভূত খ) পাতলা
গ) এলোমেলো ঘ) নষ্ট হয়ে যায়
৩১. সলিনয়েডের তার দিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহিত করলে সবগুলো বলরেখা কোথায় ঘনীভূত হবে? (অনুধাবন)
- কয়েলের কেন্দ্রে
খ) কয়েলের বাইরে
গ) কয়েলের ডান দিকের মাথায়
ঘ) কয়েলের বাম দিকের মাথায়
৩২. সলিনয়েডের ভিতর দিয়ে কোনো লোহার দণ্ড ঢোকালে কী ঘটবে? (অনুধাবন)

- লোহার দণ্ড চুম্বকে পরিণত হবে
- খ) সলিনয়েড নষ্ট হয়ে যাবে
- গ) ঢোকানো সম্ভব নয়
- ঘ) লোহার দণ্ড বিদ্যুৎ টেনে নেবে
৩৩. সলিনয়েডের মধ্য দিয়ে লোহার দণ্ড ঢুকিয়ে চুম্বকে পরিণত করা হলো। এবার তড়িৎপ্রবাহ বন্ধ করলে কী ঘটবে? (অনুধাবন)
- ক) লোহার দণ্ড চৌম্বকত্ব হারাবে না
- লোহার দণ্ড চৌম্বকত্ব হারাবে
- গ) চুম্বক মেরু বদলে যাবে
- ঘ) লোহার দণ্ড চৌম্বকত্ব লাভ করবে
৩৪. সলিনয়েডের ভেতর দিয়ে লোহার দণ্ড প্রবেশ করিয়ে চুম্বকে পরিণত করা হলো। এবার সলিনয়েডের তড়িৎ প্রবাহের দিক কী হবে? (অনুধাবন)
- ক) সলিনয়েড কার্যকারিতা হারাবে
- খ) লোহার দণ্ড চৌম্বকত্ব হারাবে
- লোহার দণ্ডের মেরু বিপরীত হয়ে যাবে
- ঘ) মেরু আগের মতোই থাকবে
৩৫. সলিনয়েডের ভেতর দিয়ে লোহার দণ্ড ঢুকালে কী ঘটে? (অনুধাবন)
- সলিনয়েডে বেশি চৌম্বকক্ষেত্র পাওয়া যায়
- খ) সলিনয়েডে চৌম্বকক্ষেত্র অপরিবর্তিত থাকে
- গ) সলিনয়েডের চৌম্বকক্ষেত্র হ্রাস পায়
- ঘ) লোহার চৌম্বকক্ষেত্র হ্রাস পায়
৩৬. সলিনয়েড দিয়ে তৈরি তড়িতচুম্বককে বাঁকিয়ে 'U' অবরের মতো করলে কী ঘটবে? (অনুধাবন)
- চুম্বকের প্রাবল্য বেড়ে যাবে
- খ) সলিনয়েড নষ্ট হয়ে যাবে
- গ) বিদ্যুৎ প্রবাহ বৃদ্ধি পাবে
- ঘ) বিদ্যুৎ প্রবাহ কমে যাবে
৩৭. সলিনয়েডের তড়িৎ প্রবাহের অভিমুখ পরিবর্তন করলে কী ঘটে? (অনুধাবন)
- ক) উপমেরুর সৃষ্টি হয় ● মেরুদ্বয় পাল্টে যায়
- গ) রেখাগুলোর অভিমুখ সমমুখী হয় ঘ) চুম্বকত্ব বেড়ে যায়
৩৮. অন্তরিত তামার তার কাঁচা লোহার মজ্জার ওপর জড়ালে কী তৈরি হবে? (অনুধাবন)
- আর্মেচার খ) দণ্ড চুম্বক
- গ) কম্যুটেটর ঘ) কলিং বেল
৩৯. কোন চৌম্বক বেত্রের মতো তড়িৎবাহী সলিনয়েডের চৌম্বক বেত্র? (অনুধাবন)
- ক) তড়িৎবাহী সোজা তার খ) 'U' আকৃতির চুম্বক
- দণ্ড চুম্বক ঘ) চৌম্বক কম্পাস
৪০. সলিনয়েড বলতে বোঝায়— (অনুধাবন)
- ক) দণ্ড চুম্বক কর্তৃক সৃষ্ট চৌম্বক বলরেখা
- খ) দণ্ডাকৃতি তড়িতচুম্বক
- ঘনসন্নিবিষ্ট অনেক পৈচয়ুক্ত কয়েল বা কুণ্ডলী
- ঘ) কয়েলযুক্ত দণ্ড চুম্বক
৪১. সলিনয়েডের যে প্রান্তে তড়িৎ প্রবাহ ঘড়ির কাঁটার দিকে ঘোরে সেই প্রান্তে— (অনুধাবন)
- দক্ষিণ মেরুর উদব হয় খ) উত্তর মেরুর উদব হয়
- গ) কোনো মেরুর উদব হয় না ঘ) উপমেরুর উদব হয়

৪২. কামরবলের চোখের মধ্যে হঠাৎ করে লোহার গুঁড়া চলে গেছে। এটা বের করতে ডাক্তার কী ব্যবহার করবেন? (প্রয়োগ)

- ক চুম্বক ● তাড়িতচুম্বক
গ অণুবীক্ষণ যন্ত্র ঘ চিমটা

৪৩.



চিত্রে একটি সলিনয়েড আছে। এর বলরেখা কেমন হবে? (উচ্চতর দক্ষতা)

- দন্ড চুম্বকের বলরেখার মতো
খ 'U' আকৃতির চুম্বকের বলরেখার মতো
গ কোনো বলরেখা তৈরি হবে না
ঘ সময় সাপেক্ষে বলরেখার অবস্থা পরিবর্তিত হবে

□ ■ □ বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৪৪. সলিনয়েডের তড়িৎ প্রবাহের দিক বিপরীত করলে— (অনুধাবন)

- i. মেরুদ্বয় পাশে যায়
ii. গ্যালভানোমিটারের কাঁটা বিপরীত দিকে যায়
iii. বলরেখার অভিমুখ পাশে যায়

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক i ও ii খ ii ও iii
গ i ও iii ● i, ii ও iii

৪৫. সলিনয়েডের চৌম্বক প্রাবল্য বৃদ্ধি করা যায়— (প্রয়োগ)

- i. তড়িৎ প্রবাহ বাড়িয়ে
ii. বিভব পার্থক্য বাড়িয়ে
iii. পাকসংখ্যা বাড়িয়ে

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক i ও ii খ ii ও iii
● i ও iii ঘ i, ii ও iii

৪৬. সলিনয়েডের বৈশিষ্ট্য— (অনুধাবন)

- i. এটি হলো তারের পেঁচানো কুন্ডলী
ii. এতে কম্যুটেটর থাকে
iii. এর সাহায্যে চৌম্বকক্ষেত্রকে ঘনীভূত করা যায়

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক i ও ii খ ii ও iii
● i ও iii ঘ i, ii ও iii

৪৭. সলিনয়েডের চৌম্বকবেত্রের প্রাবল্য নির্ভর করে— (অনুধাবন)

- i. তড়িৎপ্রবাহের মানের উপর
ii. তড়িৎ প্রবাহের দিকের উপর
iii. পাকের সংখ্যার উপর

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক i ও ii খ ii ও iii
● i ও iii ঘ i, ii ও iii

৪৮. সলিনয়েডের ভিতর কোনো লোহার দণ্ড ঢুকিয়ে তড়িৎ প্রবাহ চালালে— (অনুধাবন)

- দণ্ডটির সৃষ্ট চৌম্বকক্ষেত্রের মেরু তড়িৎপ্রবাহের দিকের উপর নির্ভর করে না
- দণ্ডটি একটি অস্থায়ী চুম্বকে পরিণত হয়
- দণ্ডটির মধ্যে তাড়িতচৌম্বক আবেশ ঘটে

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক i ও ii খ i ও iii
 গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

৪৯. একখণ্ড অ্যালুমিনিয়ামকে একটি সলিনয়েডের ভিতরে প্রবেশ করিয়ে এতে তড়িৎপ্রবাহ চালনা করলে— (অনুধাবন)

- অ্যালুমিনিয়ামে কোনো চুম্বকত্ব দেখা যাবে না
- অ্যালুমিনিয়ামের উত্তর মেরু ও দক্ষিণ মেরু সৃষ্টি হবে
- সলিনয়েডের চৌম্বক ক্ষেত্র অপরিবর্তিত থাকবে

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক i ও ii গ i ও iii
 খ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

৫০. পৌচানো বা কুণ্ডলী পাকানো তার দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ চালনা করলে— (প্রয়োগ)

- কুণ্ডলী দণ্ড চুম্বকের মতো আচরণ করে
- অধিকাংশ বলরেখা কয়েলের কেন্দ্রে ঘনীভূত হবে
- সলিনয়েড উৎপন্ন হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক i ও ii খ i ও iii
 গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

৫১. সলিনয়েডের পাকসংখ্যা বৃদ্ধির অর্থ— (উচ্চতর দক্ষতা)

- বিদ্যুৎ প্রবাহের বৃদ্ধি
- চৌম্বকক্ষেত্রের প্রাবল্য বৃদ্ধি
- চুম্বকায়িত দণ্ডের আকর্ষণ ক্ষমতা লাভ

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক i ও ii গ ii ও iii
 খ i ও iii ঘ i, ii ও iii

৫২. সলিনয়েডের মধ্য দিয়ে লোহার দণ্ড ঢুকালে— (প্রয়োগ)

- লোহার দণ্ড চুম্বকে পরিণত হবে
- সলিনয়েডের চৌম্বকক্ষেত্র বেশি শক্তিশালী হবে
- সলিনয়েড কার্যত তার ক্ষমতা হারাবে

নিচের কোনটি সঠিক?

- গ i ও ii খ i ও iii
 ঘ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের তথ্যের ভিত্তিতে ৫৩ ও ৫৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

একটি সোজা পরিবাহী তারে তড়িৎপ্রবাহ চলে ওপর থেকে নিচের দিকে। তারটিকে কুণ্ডলী পাকালে এর চৌম্বকক্ষেত্রের প্রাবল্য বৃদ্ধি পায়।

৫৩. তারটির প্রবাহের ফলে সৃষ্ট বলরেখাগুলো কোন অভিমুখে থাকে? (অনুধাবন)

- ক তারের প্রবাহের অভিমুখে
 খ তারের প্রবাহের বিপরীত অভিমুখে

● ঘড়ির কাঁটার দিক অভিমুখে

ঘ ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিক অভিমুখে

৫৪. তারটিকে কুন্ডলী পাকালে কী তৈরি হয়? (অনুধাবন)

ক তাড়িতচুম্বক

● সলিনয়েড

গ ট্রান্সফর্মার

ঘ জেনারেটর

১২.৩ তাড়িতচুম্বক

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৫৫. সলিনয়েড থেকে যে চুম্বক তৈরি হয় তাকে কী বলে?(জ্ঞান)

ক স্থির চুম্বক

খ দণ্ড চুম্বক

● তাড়িতচুম্বক

ঘ স্থায়ী চুম্বক

৫৬. আবর্জনা সরানোর ক্রেন তৈরিতে কোন চুম্বক ব্যবহার করা হয়? (জ্ঞান)

● তাড়িতচুম্বক

খ সলিনয়েড

গ স্থির চুম্বক

ঘ চুম্বক

৫৭. বৈদ্যুতিক ঘণ্টা তৈরিতে কোন চুম্বক ব্যবহার করা হয়?(জ্ঞান)

ক স্থায়ী চুম্বক

খ কৃত্রিম চুম্বক

● তাড়িতচুম্বক

ঘ দণ্ড চুম্বক

৫৮. চোখের ভেতর লোহার গুঁড়া ঢুকলে তা বের করতে ডাক্তার কোন চুম্বক ব্যবহার করে? (জ্ঞান)

ক দণ্ড চুম্বক

খ 'U' আকৃতির চুম্বক

● তাড়িতচুম্বক

ঘ ডাক্তারিচুম্বক

৫৯. টেলিফোনের কোথায় তাড়িতচুম্বক ব্যবহার করা হয়?(জ্ঞান)

● ইয়ারপিস

খ স্পিকার

গ মাউথপিস

ঘ আর্মেচার

৬০. তাড়িতচৌম্বক আবেশ প্রথম আবিষ্কার করেন কে? (জ্ঞান)

● মাইকেল ফ্যারাডে

খ ওয়েরস্টেড

গ ম্যাক্সওয়েল

ঘ ম্যাক্সপ্লাঙ্ক

৬১. তাড়িত চুম্বকের প্রাবল্য কীভাবে বৃদ্ধি করা যায়?(অনুধাবন)

● তড়িৎ প্রবাহ বাড়িয়ে

খ সলিনয়েডের প্যাচের সংখ্যা কমিয়ে

গ মেরু দুটিকে দূরে রেখে

ঘ তড়িৎ প্রবাহ কমিয়ে

৬২. ১০০ প্যাচের একটি সলিনয়েড তার আশপাশের লোহার টুকরা টেনে নেয়। এবার প্যাচ বাড়িয়ে ১৫০ করলে কী ঘটবে? (উচ্চতর দক্ষতা)

ক সলিনয়েডের কার্যকারিতা হ্রাস পাবে

খ আগের মতো লোহার টুকরা আকর্ষণ করতে পারবে না

● আগের চেয়ে বেশি পরিমাণে লোহার টুকরা টেনে নেবে

ঘ বিদ্যুতের প্রবাহ কমে যাবে

৬৩. সলিনয়েড দিয়ে তৈরি তাড়িতচুম্বক ব্যবহার করা হয় কোথায়? (অনুধাবন)

● বৈদ্যুতিক ঘণ্টা তৈরিতে

খ টেলিভিশন তৈরিতে

গ কম্পিউটার তৈরিতে

ঘ রেডিও তৈরিতে

৬৪. কোন বেত্রে চৌম্বক বেত্রের প্রাবল্য বৃদ্ধি পাবে না? (অনুধাবন)

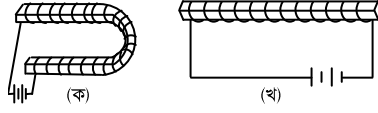
● কয়েলের দৈর্ঘ্য ও বেধ কমালে

খ তড়িৎপ্রবাহ বৃদ্ধি করলে

গ পাকের সংখ্যা বৃদ্ধি করলে

ঘ শক্তিশালী চুম্বক ব্যবহার করলে

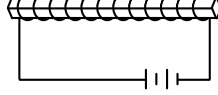
৬৫.



উপরের দুটি সলিনয়েডের মধ্য দিয়ে সমান তড়িৎ প্রবাহিত করলে নিচের কোনটি সঠিক? (উচ্চতর দক্ষতা)

- ক এর প্রাবল্য $>$ খ এর প্রাবল্য
- Ⓐ ক এর প্রাবল্য $<$ খ এর প্রাবল্য
- Ⓒ ক এর প্রাবল্য $=$ খ এর প্রাবল্য
- Ⓓ ক এর প্রাবল্য নেই

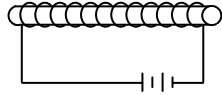
৬৬.



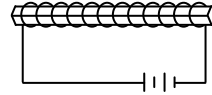
চিত্রের সলিনয়েডে ১০০টি তারের প্যাঁচ থাকলে, এর প্রাবল্য বৃদ্ধি করা যায় কীভাবে? (উচ্চতর দক্ষতা)

- একে বাকিয়ে 'U' অক্ষরের মতো করে
- Ⓐ প্যাঁচের সংখ্যা ৯০ করে
- Ⓒ প্যাঁচের সংখ্যা অপরিবর্তিত রেখে
- Ⓓ প্রাবল্য বৃদ্ধি করা যাবে না

৬৭.



ক. শুধু সলিনয়েড

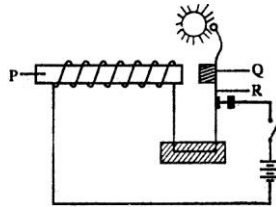


খ. কাঁচা লোহার দণ্ডসহ সলিনয়েড

নিচের কোনটি সঠিক? (উচ্চতর দক্ষতা)

- Ⓐ ক এর চৌম্বকক্ষেত্র $>$ খ এর চৌম্বকক্ষেত্র
- ক এর চৌম্বকক্ষেত্র $<$ খ এর চৌম্বকক্ষেত্র
- Ⓒ ক এর চৌম্বকক্ষেত্র $=$ খ এর চৌম্বকক্ষেত্র
- Ⓓ সলিনয়েডের চৌম্বকক্ষেত্রের কোনো পরিবর্তন হয় না

৬৮. নিচের চিত্রে একটি বৈদ্যুতিক বেল (ঘণ্টা) দেখানো হয়েছে।



P, Q, R চিহ্নিত অংশের জন্য কোন পদার্থ উপযোগী? (উচ্চতর দক্ষতা)

P

Q

R

- Ⓐ পিতল কাঁচা লোহা ইস্পাত স্প্রিং
- Ⓑ কাঁচা লোহা পিতল ইস্পাত স্প্রিং
- কাঁচা লোহা কাঁচা লোহা ইস্পাত স্প্রিং
- Ⓓ কাঁচা লোহা পিতল তামা

৬৯. সলিনয়েডের ভিতর কোনো লোহার দণ্ড ঢুকিয়ে তড়িৎ প্রবাহ চালালে কী হয়? (উচ্চতর দক্ষতা)

- Ⓐ দণ্ডটি একটি স্থায়ী চুম্বকে পরিণত হয়
- দণ্ডটি একটি অস্থায়ী চুম্বকে পরিণত হয়
- Ⓒ দণ্ডটির মধ্যে তড়িতচৌম্বক আবেশ ঘটে

ঘ) দশটি চুম্বকে পরিণত হয় না

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৭০. তাড়িত চুম্বকের ব্যবহার— (প্রয়োগ)

- বৈজ্ঞানিক ঘটনায়
- আবর্জনা সরানোর ক্রেন তৈরিতে
- ভারী জিনিস ওঠানামা করতে

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii খ) ii ও iii
গ) i ও iii ঘ) i, ii ও iii

৭১. তাড়িতচুম্বকের প্রাবল্য বৃদ্ধি করা যায় — (প্রয়োগ)

- তড়িৎ প্রবাহ বাড়িয়ে
- সলিনয়েডের প্যাচের সংখ্যা বাড়িয়ে
- সলিনয়েডের দুই মেরুকে কাছাকাছি এনে

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii খ) i ও iii
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

৭২. তাড়িতচৌম্বক বেত্রের প্রাবল্য বৃদ্ধির বেত্রে— (উচ্চতর দক্ষতা)

- সলিনয়েডের তারের ভেতর দিয়ে প্রবাহ বাড়াতে হয়
- সলিনয়েডের পাকের সংখ্যা বাড়াতে হয়
- সলিনয়েডের তারের পুরুত্ব বাড়াতে হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii খ) i ও iii
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

৭৩. তাড়িতচৌম্বক হিসেবে কাঁচা লোহাকে বেছে নেওয়ার কারণ— (উচ্চতর দক্ষতা)

- এটি তাড়াতাড়ি চুম্বকে পরিণত হয়
- এটির চৌম্বকত্ব তাড়াতাড়ি বিলুপ্ত হয়
- এটি অনেক সময় চৌম্বকত্ব ধরে রাখে

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii খ) i ও iii
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

১২.৪ তাড়িতচৌম্বক আবেশ

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৭৪. কোনো পরিবাহী তারে তড়িৎ প্রবাহ বাড়ালে উৎপন্ন চৌম্বক বেত্রের কী হয়? (অনুধাবন)

- ক) শক্তি বৃদ্ধি পায় ঘ) শক্তি হ্রাস পায়
গ) প্রাবল্য হ্রাস পায় ঘ) প্রাবল্যের দিক পরিবর্তন হয়

৭৫. একটি আবদ্ধ বর্তনী দিয়ে একটি আবিষ্ট তড়িৎ প্রবাহ চালাতে পারে কোনটি? (জ্ঞান)

- ক) পরিবর্তনশীল চৌম্বকক্ষেত্র খ) তড়িৎক্ষেত্র
গ) চুম্বকক্ষেত্র ঘ) অ্যামিটার

৭৬. ফ্যারাডের ১ম পরীচয় কুন্ডলীতে তড়িৎ প্রবাহের উপস্থিতি বোঝার জন্য কুন্ডলীর দুই প্রান্তে কী যুক্ত করা হয়? (জ্ঞান)

- ক) একটি স্পিডোমিটার খ) একটি অ্যামিটার

- গ) একটি ভোল্টমিটার ● একটি গ্যালভানোমিটার
৭৭. ফ্যারাডের দ্বিতীয় পরীচায় কিসের অস্তরীত তারের দুটি বন্ধ কুন্ডলী নিতে হয়? (জ্ঞান)
- তামা খ) ব্রোঞ্জ
- গ) সোনা ঘ) লোহা
৭৮. ফ্যারাডের পরীচায় যে কুন্ডলীতে একটি তড়িচ্চালক শক্তির উৎস সংযুক্ত থাকে তাকে কী বলে? (জ্ঞান)
- ক) পটেনশিওমিটার খ) অ্যামিটার
- মুখ্য কুন্ডলী ঘ) গৌণ কুন্ডলী
৭৯. ফ্যারাডের পরীচায় তড়িৎ প্রবাহ বন্ধ করার সময় কোনটিতে বিবেপ বিপরীত দিকে দেখা যায়? (জ্ঞান)
- ক) অ্যামিটারে খ) ভোল্টমিটারে
- গ্যালভানোমিটারে ঘ) পটেনশিওমিটারে
৮০. ফ্যারাডের পরীচায় যে কুন্ডলীতে গ্যালভানোমিটার সংযুক্ত থাকে তাকে কী বলে? (জ্ঞান)
- ক) মুখ্য কুন্ডলী ● গৌণ কুন্ডলী
- গ) সলিনয়েড ঘ) আর্মেচার
৮১. চৌম্বকবেত্র থেকে প্রথম বিদ্যুৎ আবিষ্কার করেন কে? (জ্ঞান)
- মাইকেল ফ্যারাডে খ) ওয়েরস্টেড
- গ) ম্যাক্সওয়েল ঘ) ম্যাক্সপ্লাঙ্ক
৮২. তড়িতচৌম্বক আবেশের ফলাফল প্রথম প্রকাশ করেন কোন বিজ্ঞানী? (জ্ঞান)
- মাইকেল ফ্যারাডে খ) জোসেফ হেনরি
- গ) এইচ.এফ.ই. লেঞ্জ ঘ) ওয়েরস্টেড
৮৩. তড়িতচৌম্বক আবেশের আবিষ্কারক ফ্যারাডে কোন দেশের বিজ্ঞানী ছিলেন? (জ্ঞান)
- ইংল্যান্ড খ) আমেরিকা
- গ) রাশিয়া ঘ) ফ্রান্স
৮৪. মাইকেল ফ্যারাডে কোন সালে তড়িতচৌম্বক আবেশের ফলাফল প্রকাশ করেন? (জ্ঞান)
- ক) ১৮৩০ ● ১৮৩১
- গ) ১৮৩২ ঘ) ১৮৩৩
৮৫. কত সালে ওয়েরস্টেড তড়িতচৌম্বক সূত্র আবিষ্কার করেন? (জ্ঞান)
- ক) ১৬২০ খ) ১৭২০
- ১৮২০ ঘ) ১৯২০
৮৬. চৌম্বকবেত্র থেকে তড়িৎ প্রবাহ সৃষ্টিতে সাফল্য লাভ করেন কোন বিজ্ঞানী? (অনুধাবন)
- মাইকেল ফ্যারাডে খ) ম্যাক্সওয়েল
- গ) কুলম্ব ঘ) ম্যাক্সপ্লাঙ্ক
৮৭. কোন দেশের বিজ্ঞানী চৌম্বকবেত্র থেকে তড়িৎ প্রবাহ আবিষ্কারের ফলাফল প্রথম প্রকাশ করেন? (অনুধাবন)
- ইংল্যান্ড খ) আমেরিকা
- গ) রাশিয়া ঘ) ফ্রান্স
৮৮. একটি তারের কুন্ডলীর দুই প্রান্তে একটি গ্যালভানোমিটার সংযুক্ত করা হলো। এবার দণ্ডচুম্বকের এক মেরব দ্রবত কুন্ডলীর মধ্যে প্রবেশ করালে কী ঘটবে? (অনুধাবন)
- গ্যালভানোমিটারের কাঁটার সামান্য বিক্ষেপ ঘটবে
- খ) কাঁটা আগের মতোই থাকবে
- গ) কাঁটা অনেক বেশি সরে যাবে
- ঘ) কাঁটা উভয় দিকে অনেক বেশি সরে যাবে
৮৯. তড়িতচৌম্বক আবেশের বেত্রে গ্যালভানোমিটারের কাঁটার বিবেপের জন্য কী প্রয়োজন? (অনুধাবন)
- ক) চুম্বকের গতি খ) কুন্ডলীর গতি

● চুম্বক ও কুণ্ডলীর আপেক্ষিক গতি (ঘ) বিদ্যুৎ

৯০. তাড়িতচৌম্বক আবেশের বেগে চুম্বক ও কুণ্ডলীর মধ্যবর্তী আপেক্ষিক গতি বৃদ্ধি করলে কী ঘটে? (অনুধাবন)

(ক) গ্যালভানোমিটারের কাঁটা স্থির হয়

● কাঁটার বিক্ষেপ বেড়ে যায়

(গ) গ্যালভানোমিটার নষ্ট হয়

(ঘ) কোনো পরিবর্তন হয় না

৯১. বৈদ্যুতিক ঘণ্টায় বিদ্যুৎ শক্তি কোন প্রকার শক্তিতে রূপান্তরিত হয়? (অনুধাবন)

● শব্দ শক্তিতে (খ) রাসায়নিক শক্তিতে

(গ) তাপ শক্তিতে (ঘ) আলোক শক্তিতে

৯২. তড়িৎ প্রবাহের উপস্থিতি নিচের কোনটি দ্বারা জানা যায়?(অনুধাবন)

(ক) ভোল্টমিটার ● গ্যালভানোমিটার

(গ) ক্যালরিমিটার (ঘ) থার্মোমিটার

৯৩. আবিষ্ট তড়িৎ প্রবাহের মান কিসের ওপর নির্ভর করে? (অনুধাবন)

(ক) ঘূর্ণন বেগের ওপর

(খ) চৌম্বকক্ষেত্রের প্রাবল্যের ওপর

● চৌম্বকক্ষেত্রের প্রাবল্যের ও ঘূর্ণন বেগের ওপর

(ঘ) চৌম্বকক্ষেত্রের স্থায়িত্বের ওপর

৯৪. কোনো তারের ভিতর দিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহিত হলে যে চৌম্বকবেত্রের সৃষ্টি হয় তার অভিমুখ বের করা যায়- (অনুধাবন)

(ক) বাঁহাতি নিয়মে ● ডানহাতি নিয়মে

(গ) সলিনয়েড নিয়মে (ঘ) তাড়িতচৌম্বক আবেশ নিয়মে

□ □ □ বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৯৫. চৌম্বকবেত্র থেকে তড়িৎপ্রবাহ সৃষ্টিতে সাফল্য লাভ করেছিলেন-(জ্ঞান)

i. মাইকেল ফ্যারাডে

ii. জোসেফ হেনরি

iii. এইচ. এফ. ই. লেঞ্জ

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) ii ও iii

(গ) i ও iii ● i, ii ও iii

৯৬. মাইকেল ফ্যারাডে তাড়িতচৌম্বক আবেশের- (জ্ঞান)

i. সর্বপ্রথম ফলাফল প্রকাশ করেন

ii. দুইটি পরীক্ষা করেন

iii. ফলে চৌম্বকক্ষেত্র থেকে তড়িৎ প্রবাহ সৃষ্টি করেন

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) ii ও iii

(গ) i ও iii ● i, ii ও iii

১২.৫ আবিষ্ট তড়িৎ প্রবাহ ও আবিষ্ট ভোল্টেজ বা বিভব পার্থক্য

□ □ □ সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৯৭. চুম্বক ও কুণ্ডলীর মধ্যবর্তী আপেক্ষিক গতি না থাকলে কোনটিতে কোনো বিবেপ দেখা যায় না? (অনুধাবন)

(ক) ভোল্টমিটার (খ) অ্যামিটার

● গ্যালভানোমিটার (ঘ) স্পিডোমিটার

৯৮. গ্যালভানোমিটারের বিবেপ কী নির্দেশ করে? (জ্ঞান)

- তড়িৎ প্রবাহের অস্তিত্ব (খ) রোধের উপস্থিতি
(গ) তড়িৎ প্রবাহের মান (ঘ) চুম্বকের অস্তিত্ব

৯৯. আবিষ্ট তড়িৎ প্রবাহের দিক পরিবর্তন করা যায় কীভাবে? (অনুধাবন)

- (ক) চুম্বকের চুম্বকত্ব বৃদ্ধি করে ● চুম্বকের মেরু পরিবর্তন করে
(গ) চুম্বককে ভারী করে (ঘ) চুম্বকের চুম্বকত্ব হ্রাস করে

১০০. আপেক্ষিক গতি বেশি হলে বিবেপের পরিমাণ কেমন হয়? (জ্ঞান)

- (ক) হ্রাস পায় ● বৃদ্ধি পায়
(গ) অপরিবর্তিত থাকে (ঘ) হ্রাস পেয়ে বৃদ্ধি পায়

১০১. তড়িতচৌম্বক আবেশের বেত্রে যে ভোল্টেজ উৎপন্ন হয় তাকে কী বলে? (জ্ঞান)

- (ক) ক্ষণস্থায়ী ভোল্টেজ ● আবিষ্ট ভোল্টেজ
(গ) হাই ভোল্টেজ (ঘ) লো ভোল্টেজ

১০২. তড়িতচৌম্বক আবেশের বেলায় যে তড়িৎ প্রবাহ উৎপন্ন হয় তাকে কী বলে? (জ্ঞান)

- (ক) ক্ষণস্থায়ী তড়িৎপ্রবাহ (খ) একমুখী তড়িৎপ্রবাহ
(গ) দ্বিমুখী তড়িৎপ্রবাহ ● আবিষ্ট তড়িৎপ্রবাহ

১০৩. তড়িতচৌম্বক আবেশের বেত্রে তড়িৎ প্রবাহ বৃদ্ধি করা যায় কীভাবে? (অনুধাবন)

- (ক) চুম্বকের মেরুশক্তি হ্রাস করে
● চুম্বক ও কুন্ডলীর আপেক্ষিক গতি বৃদ্ধি করে
(গ) কুন্ডলীর প্যাচ সংখ্যা কমিয়ে
(ঘ) চুম্বক ও কুন্ডলীর আপেক্ষিক গতি হ্রাস করে

□ ■ □ ■ বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১০৪. আবিষ্ট তড়িৎ প্রবাহ বৃদ্ধি পায়— (প্রয়োগ)

- i. কুন্ডলীর পাকসংখ্যা বাড়িয়ে
ii. কুন্ডলীর পাকসংখ্যা কমিয়ে
iii. চুম্বকের মেরুশক্তি বৃদ্ধি করে

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) ii ও iii
● i ও iii (ঘ) i, ii ও iii

১০৫. তড়িতচৌম্বক আবেশের বেত্রে তড়িৎ প্রবাহ বৃদ্ধি করা যায়— (প্রয়োগ)

- i. চুম্বকের মেরুশক্তি বৃদ্ধি করে
ii. চুম্বককে দ্রুত আনা-নেয়া করে
iii. তারকুন্ডলীর পৈচের সংখ্যা বৃদ্ধি করে

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii
(গ) ii ও iii ● i, ii ও iii

১০৬. গ্যালভানোমিটারে বিবেপ দেখা যায় যখন— (উচ্চতর দক্ষতা)

- i. চুম্বক ও কুন্ডলীর মধ্যে আপেক্ষিক গতি থাকে
ii. চুম্বক ও কুন্ডলী একই বেগে গতিশীল হয়
iii. চুম্বক ও কুন্ডলী অসম বেগে চলে

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii ● i ও iii

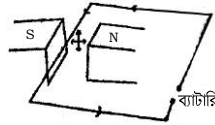
গ) ii ও iii

ঘ) i, ii ও iii

১২.৬ তড়িৎ প্রবাহী তারের উপর চুম্বকের প্রভাব

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১০৭. তড়িৎবাহী তার কিসের সৃষ্টি করে? (জ্ঞান)
- চৌম্বকক্ষেত্র খ) তড়িৎক্ষেত্র
- গ) তড়িৎ প্রবাহ ঘ) তড়িৎক্ষেত্র ও চৌম্বকক্ষেত্র
১০৮. তড়িৎবাহী তারকে চৌম্বকবেত্রে মুক্তাবস্থায় রাখলে সেটি উপরের দিকে লাফিয়ে উঠে কেন? (অনুধাবন)
- ক) তড়িৎ বলের প্রভাবে খ) চৌম্বক বলের প্রভাবে
- গ) অভিকর্ষ বলের প্রভাবে ● তড়িতচৌম্বক বলের প্রভাবে
১০৯. তড়িৎচুম্বকের প্রাবল্য কীভাবে বৃদ্ধি করা যায়? (জ্ঞান)
- ক) সলিনয়েডের পাকসংখ্যা কমিয়ে
- খ) তড়িৎ প্রবাহ কমিয়ে
- চুম্বকের মেরু দুটিকে কাছাকাছি এনে
- ঘ) চুম্বকের মেরু দুটি বিপরীত রেখে
১১০. কোনো তড়িৎবাহী তার বা বর্তনীর নিকট কোনো তার কুণ্ডলী আনা নেওয়া করলে তার কুণ্ডলীতে কী উৎপন্ন হয়? (জ্ঞান)
- ক) গৌণ ভোল্টেজ ● তড়িৎ প্রবাহ
- গ) বিভব পার্থক্য ঘ) আবির্ভূত ভোল্টেজ
১১১. কোনো পরিবাহী তারের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহের ফলে চুম্বকবেত্রে উৎপন্ন চুম্বক বলরেখাগুলো কী ধরনের হয়? (অনুধাবন)
- ক) আয়তাকার খ) বৃত্তাকার
- উপবৃত্তাকার ঘ) দণ্ডাকার
১১২. তড়িৎবাহী তারের কোথায় চুম্বকত্ব সবচেয়ে বেশি? (জ্ঞান)
- তারের কাছাকাছি খ) সামনের দিকে
- গ) উপরের দিকে ঘ) মাঝ বরাবর
১১৩. দুটি চৌম্বক মেরুর মধ্যে তড়িৎবাহী তার স্থাপন করা হলো।



তারটি কোনদিকে লাফিয়ে উঠবে? (উচ্চতর দক্ষতা)

- ক) উপরের দিকে ● নিচ দিকে
- গ) ডান দিকে ঘ) বাম দিকে

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১১৪. তড়িৎবাহী তার থেকে দূরে গেলে— (অনুধাবন)
- i. চৌম্বকক্ষেত্রের প্রাবল্য বেড়ে যায়
- ii. চৌম্বকক্ষেত্রের প্রাবল্য কমে যায়
- iii. বলরেখার সংখ্যা কমে যায়
- নিচের কোনটি সঠিক?
- ক) i ও ii ● ii ও iii
- গ) i ও iii ঘ) i, ii ও iii
১১৫. কোনো তড়িৎবাহী তারের বেত্রে— (অনুধাবন)
- i. চুম্বকের চুম্বকত্ব ও এর মধ্যে ক্রিয়া-প্রতিক্রিয়া ঘটে

ii. তড়িৎ প্রবাহিত না হলেও চুম্বকত্ব বিদ্যমান থাকে

iii. নিজস্ব চৌম্বক ক্ষেত্র আছে

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii

● i ও iii

গ) ii ও iii

ঘ) i, ii ও iii

১২.৭ তড়িৎ মোটর

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১১৬. বৈদ্যুতিক মোটরের দ্রবতি ও বমতা বৃদ্ধির জন্য কোনটি বাড়াতে হবে?

● চৌম্বকক্ষেত্রের প্রাবল্য

খ) তড়িত চৌম্বক আবেশ

গ) ব্রাশ সংখ্যা

ঘ) কম্যুটেটর সংখ্যা

১১৭. তড়িৎ মোটরে কী ধরনের চুম্বকবেত্র ব্যবহার করা হয়? (জ্ঞান)

ক) স্থায়ী দণ্ড চুম্বক

● U আকৃতির চুম্বক

গ) অশ্মুরাকৃতি চুম্বক

ঘ) অস্থায়ী দণ্ড চুম্বক

১১৮. অধিকতর শক্তিশালী চুম্বক ব্যবহার করে কোনটির প্রাবল্য বাড়ানো যায়? (অনুধাবন)

ক) তড়িৎক্ষেত্রের

খ) ভোল্টেজের

● চৌম্বকক্ষেত্রের

ঘ) তড়িৎ ও চৌম্বকক্ষেত্রের

১১৯. কোনটিতে তড়িৎ মোটর ব্যবহৃত হয়? (জ্ঞান)

● বৈদ্যুতিক পাখায়

খ) বৈদ্যুতিক বাতিতে

গ) ফ্রিজে

ঘ) গাড়িতে

১২০. মোটর বা জেনারেটরে ব্যবহৃত ব্রাশ किसের তৈরি? (জ্ঞান)

ক) কাঁচা লোহার

খ) ইস্পাতের

গ) অ্যালুমিনিয়ামের

● কার্বনের

১২১. তড়িৎ মোটরের কোন অংশটির প্রত্যেক অর্ধাংশ কয়েলের একটি পাতের সাথে সংযুক্ত থাকে? (জ্ঞান)

ক) ব্রাশ

খ) আর্মেচার

● কম্যুটেটর

ঘ) লুপ

১২২. তড়িৎ মোটরের লুপকে ঘূর্ণায়মান রাখার জন্য কী ব্যবহার করা হয়? (জ্ঞান)

● কম্যুটেটর

খ) আর্মেচার

গ) তামার তার

ঘ) কার্বন দণ্ড

১২৩. তড়িৎ মোটরের বলয়কে তড়িৎ উৎসের সাথে সংযুক্ত করে কোন যন্ত্র? (জ্ঞান)

● কার্বন ব্রাশ

খ) কম্যুটেটর

গ) আর্মেচার

ঘ) তামার তার

১২৪. বৈদ্যুতিক মোটর তড়িৎ শক্তিকে কোন শক্তিতে রূপান্তরিত করে? (জ্ঞান)

ক) ঘূর্ণন শক্তি

খ) বায়ু শক্তি

গ) রাসায়নিক শক্তি

● যান্ত্রিক শক্তি

১২৫. বৈদ্যুতিক মোটরে ব্যবহৃত কয়েলের নরম লোহার টুকরার নাম কী? (জ্ঞান)

ক) কার্বন দণ্ড

খ) কম্যুটেটর

● আর্মেচার

ঘ) পিভট

১২৬. তড়িৎ মোটর কয় ধরনের? (জ্ঞান)

ক) এক

● দুই

গ) তিন

ঘ) চার

১২৭. কাঁচা লোহার মজ্জার ওপর অন্তরিত তামার তার জড়িয়ে কোনটি তৈরি করা হয়? (জ্ঞান)

- কি কম্যুটেটর ● আর্মেচার
গি ব্রাশ ঘি কার্বন দণ্ড

১২৮. বৈদ্যুতিক মোটরে ব্যবহৃত তামার বলয়কে কী বলা হয়? (জ্ঞান)

- আর্মেচার খি ব্রাশ
গি ট্রান্সফর্মার ঘি কম্যুটেটর

১২৯. তামার খণ্ডকে বলয় আকারে বৈদ্যুতিক মোটরে ব্যবহার করা হয়। একে কী বলে? (জ্ঞান)

- কি আর্মেচার খি ব্রাশ
● কম্যুটেটর ঘি ক্ষেত্র চুম্বক

১৩০. মোটরের কম্যুটেটরের কাজ কোনটি? (অনুধাবন)

- কয়েলকে নিরবচ্ছিন্নভাবে ঘুরতে সহায়তা করে
খি ঘূর্ণনের জন্য বল সরবরাহ করে
গি চৌম্বকক্ষেত্রের সবলতা বৃদ্ধি করে
ঘি তড়িৎ প্রবাহিত করে

১৩১. বৈদ্যুতিক মোটরের চৌম্বকবেত্রের প্রাবল্য বাড়ানোর জন্য কোনটি সহায়ক নয়? (অনুধাবন)

- কি তড়িৎ প্রবাহের বৃদ্ধি
খি লুপের সংখ্যা বৃদ্ধি
● কয়েলের বেধের হ্রাস
ঘি অধিকতর শক্তিশালী চুম্বকের ব্যবহার

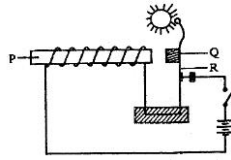
১৩২. নিচের কোন তড়িৎ যন্ত্রে তড়িৎ শক্তিকে যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তরিত করা হয়? (অনুধাবন)

- মোটর খি ডায়নামো
গি জেনারেটর ঘি ট্রান্সফর্মার

১৩৩. রিজার্ভ ট্যাঙ্ক থেকে পানি পঁচ তলার ছাদের ট্যাঙ্কে ওঠাতে কোন যন্ত্র ব্যবহার করতে হবে? (প্রয়োগ)

- কি জেনারেটর ● মোটর
গি ট্রান্সফর্মার ঘি ডায়নামো

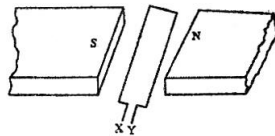
১৩৪.



উপরের যন্ত্রটির সুইচ অন করার পর শক্তির কোন রূপান্তরটি ঘটবে? (উচ্চতর দক্ষতা)

- রাসায়নিক শক্তি → বৈদ্যুতিক শক্তি → গতিশক্তি → শব্দ শক্তি
খি রাসায়নিক শক্তি → গতিশক্তি → বৈদ্যুতিক শক্তি → শব্দ শক্তি
গি বৈদ্যুতিক শক্তি → রাসায়নিক শক্তি → গতিশক্তি → শব্দ শক্তি
ঘি গতিশক্তি → শব্দ শক্তি → বৈদ্যুতিক শক্তি → রাসায়নিক শক্তি

১৩৫. নিচের চিত্রে একটি চৌম্বক বেত্রের মধ্যে একটি কুণ্ডলী দেখানো হয়েছে—



যদি কুণ্ডলীটি একটি ডিসি মোটরের অংশ হয়, তবে X এবং Y-তে কী সংযোগ করতে হবে? (উচ্চতর দক্ষতা)

- কি এসি সরবরাহ ● ডিসি সরবরাহ
গি স্লিপ রিং ঘি কম্যুটেটর

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৩৬. তড়িৎ মোটর ব্যবহার করা হয়— (প্রয়োগ)

- বৈদ্যুতিক পাখায়
- পাম্প
- রোলিং মিলে

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii খ) i ও iii
গ) ii ও iii ● i, ii ও iii

১৩৭. তড়িৎ মোটরে ঘূর্ণন বিদ্যমান থাকার কারণ— (অনুধাবন)

- গতি জড়তা
- U আকৃতির চুম্বক
- তাড়িতচৌম্বক বল

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii ● i ও iii
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

১৩৮. চৌম্বকবেত্রের প্রাবল্য বাড়ানো যায়— (অনুধাবন)

- শক্তিশালী চুম্বক ব্যবহার করে
- লুপের সংখ্যা বৃদ্ধি করে
- কয়েলের পাকসংখ্যা কমিয়ে

নিচের কোনটি সঠিক?

- i ও ii খ) i ও iii
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

১৩৯. বৈদ্যুতিক মোটরের মূলনীতি হলো— (অনুধাবন)

- তাড়িত প্রবাহের ফলে সৃষ্ট চৌম্বকক্ষেত্র
- তাড়িত চৌম্বক আবেশ
- তাড়িতবাহী তারের উপর চুম্বকের প্রভাব

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ● iii
গ) i ও ii ঘ) ii ও iii

১৪০. বৈদ্যুতিক মোটরের বেত্রে ব্যবহৃত হয়— (অনুধাবন)

- আর্মেচার
- স্লিপ রিং
- ব্রাশ

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii ● i ও iii
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের তথ্যের আলোকে ১৪১ ও ১৪২নং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

আমরা দৈনন্দিন জীবনের অনেক ক্ষেত্রে বৈদ্যুতিক মোটর ব্যবহার করি। যেমন : পানির পাম্প, বৈদ্যুতিক পাখা ইত্যাদি।

১৪১. উদ্দীপকের যন্ত্রে কোনটি ব্যবহার করা হয়? (অনুধাবন)

- ক) আর্মেচার খ) কম্যুটেটর

গ) কয়েল

● সবগুলোই

১৪২. উদ্দীপকের যন্ত্রে দ্রবতি ও বমতা বৃদ্ধি পায়— (প্রয়োগ)

- চৌম্বকক্ষেত্রের প্রাবল্য বাড়ালে
- কয়েলের পাকের সংখ্যা বাড়ালে
- কয়েলের দৈর্ঘ্য ও বেধ কমালে

নিচের কোনটি সঠিক?

● i ও ii

খ) i ও iii

গ) ii ও iii

ঘ) i, ii ও iii

১২.৮ জেনারেটর

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৪৩. কম্যুটেটর কী দ্বারা তৈরি? (জ্ঞান)

● তামা

খ) লোহা

গ) ইস্পাত

ঘ) পিতল

১৪৪. জেনারেটরে চুম্বকের মধ্যবর্তী স্থানে ব্যবহৃত কাঁচা লোহার পাতটিকে কী বলে? (জ্ঞান)

ক) রিং

খ) ব্রাশ

● আর্মেচার

ঘ) কম্যুটেটর

১৪৫. এসি জেনারেটরে আয়তাকার কুন্ডলীর দুই প্রান্ত কয়টি স্লিপ রিংয়ের সাথে সংযুক্ত থাকে? (জ্ঞান)

ক) ৪টি

খ) ৫টি

● ২টি

ঘ) ১টি

১৪৬. এসি জেনারেটরে কুন্ডলীটির দুই প্রান্ত বহিঃবর্তনীর সাথে সংযুক্ত থাকায় বর্তনীতে কোন ধরনের তড়িৎ প্রবাহের উৎপত্তি হয়? (জ্ঞান)

● পর্যাবৃত্ত

খ) অপর্য়াবৃত্ত

গ) স্থির

ঘ) ডিসি

১৪৭. জেনারেটরের কোন কোন অংশের মধ্যে তাড়িতচৌম্বক আবেশ ঘটে?

(অনুধাবন)

ক) আর্মেচার ও স্লিপ রিং

খ) চুম্বক ও স্লিপ রিং

● চুম্বক ও আর্মেচার

ঘ) ব্রাশ ও স্লিপ রিং

১৪৮. এসি জেনারেটরের কুন্ডলীর একবার ঘূর্ণনের জন্য আবিষ্ট তড়িৎ প্রবাহের দিক কয়বার পরিবর্তিত হয়? (জ্ঞান)

● ১

খ) ২

গ) ৩

ঘ) ৪

১৪৯. জেনারেটর যান্ত্রিক শক্তিকে কিসে রূপান্তরিত করে? (জ্ঞান)

ক) রাসায়নিক শক্তিতে

● তড়িৎ শক্তিতে

গ) ঘূর্ণন শক্তিতে

ঘ) স্থির শক্তিতে

১৫০. জেনারেটর কত প্রকার? (জ্ঞান)

● ২

খ) ৩

গ) ৪

ঘ) ৫

১৫১. অধিক প্রচলিত জেনারেটরের নাম কী? (জ্ঞান)

ক) নিম্পন জেনারেটর

খ) ওয়ালটন জেনারেটর

● এসি জেনারেটর

ঘ) ডিসি জেনারেটর

১৫২. এসি জেনারেটরে চুম্বকের মধ্যবর্তী স্থানে কী থাকে? (জ্ঞান)

- ক) কাঁচা লোহার দণ্ড খ) আর্মেচার
 ● তারের আয়তাকার কুণ্ডলী ঘ) কম্যুটেটর
১৫৩. কোন যন্ত্র পর্যাবৃত্ত বিভবকে পরিবর্তিত করে? (জ্ঞান)
 ক) বৈদ্যুতিক মোটর খ) এসি জেনারেটর
 ● ট্রান্সফর্মার ঘ) ডিসি জেনারেটর
১৫৪. নিচের কোনটি ডিসি জেনারেটরে থাকে না? (অনুধাবন)
 ক) আর্মেচার খ) চুম্বক
 গ) ব্রাশ ● কম্যুটেটর
১৫৫. কোন যন্ত্রের মূলনীতি তাড়িতচৌম্বক আবেশের ওপর ভিত্তি করে প্রতিষ্ঠিত? (অনুধাবন)
 ক) অ্যামিটার ● ডায়নামো
 গ) ভোল্টমিটার ঘ) ট্রানজিস্টর
১৫৬. ডায়নামোতে নিচের কোনটি পাওয়া যায়? (অনুধাবন)
 ক) তাপ শক্তি থেকে যান্ত্রিক শক্তি
 খ) তাপ শক্তি থেকে তড়িৎ শক্তি
 গ) তড়িৎ শক্তি থেকে যান্ত্রিক শক্তি
 ● যান্ত্রিক শক্তি থেকে তড়িৎ শক্তি
১৫৭. নিচের কোনটিতে একটি ব্রেড চুম্বক থাকে? (জ্ঞান)
 ক) ট্রান্সফর্মার খ) তড়িৎ মোটর
 ● এসি জেনারেটর ঘ) থার্মোমিটার
১৫৮. জেনারেটরে ব্যবহৃত কম্যুটেটরের কাজের সাথে নিচের কোনটির মিল আছে? (উচ্চতর দক্ষতা)
 ● পর্যাবৃত্ত প্রবাহকে একমুখী প্রবাহে রূপান্তর করা
 খ) বহিঃবর্তনীতে তড়িৎ প্রেরণ করা
 গ) ক্ষেত্র চুম্বকটিকে শক্তিশালী করা
 ঘ) তড়িচ্চালক শক্তি আবিষ্কৃত করা

□ ■ □ বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৫৯. জেনারেটরে তড়িৎ উৎপাদন বাড়ে, যদি— (উচ্চতর দক্ষতা)

- i. কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা বৃদ্ধি করা হয়
 ii. কুণ্ডলীর তারের রোধ বৃদ্ধি করা হয়
 iii. চৌম্বকক্ষেত্রের প্রাবল্য বৃদ্ধি করা হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii ● i ও iii
 গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

১৬০. জেনারেটর – (প্রয়োগ)

- i. তড়িৎ শক্তিকে যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তর করে
 ii. তাড়িতচৌম্বক আবেশের উপর ভিত্তি করে তৈরি
 iii. আর্মেচারের ঘূর্ণনের ফলে তড়িৎ প্রবাহ উৎপন্ন হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii খ) i ও iii
 ● ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

□ □ অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের তথ্যের আলোকে ১৬১ ও ১৬২ নং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

আজকাল অফিস কিংবা বাড়িতে বিদ্যুৎ চলে গেলে কিছুক্ষণ পরেই একটা যন্ত্র শব্দ করে জ্বলে ওঠে এবং পুনরায় ঘর আলোকিত হয়। এই যন্ত্রটির নাম জেনারেটর। এটি তেল থেকে বিদ্যুৎ উৎপন্ন করে।

১৬১. উদ্দীপকের যন্ত্রটির কাজ কোনটি? (প্রয়োগ)

- যান্ত্রিক শক্তিকে তড়িৎ শক্তিকে রূপান্তরিত করা
- খ) তড়িৎ উৎপন্ন করা
- গ) তড়িৎ শক্তিকে যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তরিত করা
- ঘ) চৌম্বক বলরেখা উৎপন্ন করা

১৬২. উদ্দীপকের যন্ত্রটির বেদ্রে—

- i. তড়িতচৌম্বক আবেশ মূলনীতি
- ii. এটি দুই প্রকার
- iii. যান্ত্রিক শক্তি থেকে পর্যাবৃত্ত প্রবাহ উৎপন্ন হয়

নিচের কোনটি সঠিক? (উচ্চতর দক্ষতা)

- ক) i ও ii
- খ) i ও iii
- গ) ii ও iii
- i, ii ও iii

১২.৯ ট্রান্সফর্মার

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৬৩. নিচের কোনটি কার্যপ্রণালিতে পারস্পরিক আবেশকে ব্যবহার করা হয়? (জ্ঞান)

- ট্রান্সফর্মার
- খ) ডায়নামো
- গ) ট্রান্সজিস্টর
- ঘ) মোটর

১৬৪. ট্রান্সফর্মারের কুন্ডলীঘরের শক্তি এদের পাকসংখ্যার— (অনুধাবন)

- ক) ব্যস্তানুপাতিক
- সমানুপাতিক
- গ) বর্গের সমানুপাতিক
- ঘ) বর্গমূলের ব্যস্তানুপাতিক

১৬৫. তার কুন্ডলীর পাকসংখ্যা বৃদ্ধি পেলে আবিষ্কৃত তড়িৎ প্রবাহের কী ঘটবে?

(উচ্চতর দক্ষতা)

- ক) তড়িৎ প্রবাহ কমে যাবে
- তড়িৎ প্রবাহ বেড়ে যাবে
- গ) তড়িৎ প্রবাহের মান শূন্য হবে
- ঘ) তড়িৎ প্রবাহের মান ঋণাত্মক হবে

১৬৬. পর্যাবৃত্ত উচ্চ বিভবকে পর্যাবৃত্ত নিম্ন বিভবে রূপান্তর করা যায় কোন যন্ত্রের সাহায্যে? (জ্ঞান)

- ক) জেনারেটর
- খ) মোটর
- গ) ডায়নামো
- ট্রান্সফর্মার

১৬৭. ট্রান্সফর্মার ব্যবহারের ফলে বমতার কী পরিবর্তন হয়? (অনুধাবন)

- ক) বৃদ্ধি পায়
- খ) হ্রাস পায়
- ধ্রুব থাকে
- ঘ) দ্বিগুণ হারে বৃদ্ধি পায়

১৬৮. একটি ট্রান্সফর্মারের মুখ্য কুন্ডলীর পাকসংখ্যা 400 ভোল্টেজ 200V গৌণ কুন্ডলীর পাকসংখ্যা 20 হলে ভোল্টেজ কত? (প্রয়োগ)

- ক) 8000V
- খ) 2000V
- গ) 66 V
- 11 V

১৬৯. একটি ট্রান্সফর্মারের মুখ্য কুন্ডলীর পাকসংখ্যা 30 ভোল্টেজ 20V। এর গৌণ কুন্ডলীর ভোল্টেজ 700V হলে পাকসংখ্যা কত? (জ্ঞান)

- ক) 500
- খ) 750
- 1050
- ঘ) 1250

১৭০. ট্রান্সফর্মারে কয়টি কয়েল ব্যবহার করা হয়? (জ্ঞান)

- ক) ১টি
- ২টি
- গ) ৩টি
- ঘ) ৪টি

১৭১. ট্রান্সফর্মার সাধারণত কত প্রকার? (জ্ঞান)
- ক) ১ ● ২
গ) ৩ ঘ) ৪
১৭২. যে বর্তনীতে তড়িৎ সরবরাহ করা হয় তাকে কী বলে? (জ্ঞান)
- ক) মুখ্য কয়েল ● মুখ্য বর্তনী
গ) গৌণ কয়েল ঘ) গৌণ বর্তনী
১৭৩. দূর-দূরান্তে তড়িৎ প্রেরণের জন্য কী ব্যবহৃত হয়? (জ্ঞান)
- উচ্চধাপী ট্রান্সফর্মার খ) নিম্নধাপী ট্রান্সফর্মার
গ) জেনারেটর ঘ) ডায়নামো
১৭৪. কোন যন্ত্রে অল্প বিভবের তড়িৎকে অধিক বিভবের তড়িৎে রূপান্তরিত করে? (জ্ঞান)
- আরোহী ট্রান্সফর্মার খ) অবরোহী ট্রান্সফর্মার
গ) এসি জেনারেটর ঘ) ডিসি জেনারেটর
১৭৫. কোন যন্ত্রে অধিক বিভবের তড়িৎকে অল্প বিভবের তড়িৎ প্রবাহে রূপান্তরিত করে? (জ্ঞান)
- ক) আরোহী ট্রান্সফর্মার ● অবরোহী ট্রান্সফর্মার
গ) এসি জেনারেটর ঘ) ডিসি জেনারেটর
১৭৬. কাঁচা লোহার আয়তাকার মজ্জা বা কোর থাকে কোন যন্ত্রে? (জ্ঞান)
- ট্রান্সফর্মার খ) বৈদ্যুতিক মোটর
গ) জেনারেটর ঘ) ডায়নামো
১৭৭. ট্রান্সফর্মারের যে বাহুর কুন্ডলীতে পরিবর্তী বিভব প্রয়োগ করা হয় তাকে কী বলে? (জ্ঞান)
- মুখ্য কুন্ডলী খ) গৌণ কুন্ডলী
গ) মুখ্য বর্তনী ঘ) গৌণ বর্তনী
১৭৮. মুখ্য কুন্ডলীতে পাকসংখ্যা বেশি থাকে কোন যন্ত্রে? (জ্ঞান)
- ক) এসি জেনারেটরে খ) ডিসি জেনারেটরে
● অবরোহী ট্রান্সফর্মারে ঘ) আরোহী ট্রান্সফর্মারে
১৭৯. মুখ্য কুন্ডলীতে পাকসংখ্যা কম থাকে কোন যন্ত্রে? (জ্ঞান)
- ক) এসি জেনারেটরে খ) ডিসি জেনারেটরে
গ) অবরোহী ট্রান্সফর্মারে ● আরোহী ট্রান্সফর্মারে
১৮০. গৌণ কুন্ডলীতে পাকসংখ্যা বেশি থাকে কোন যন্ত্রে? (জ্ঞান)
- ক) এসি জেনারেটরে খ) ডিসি জেনারেটরে
গ) অবরোহী ট্রান্সফর্মারে ● আরোহী ট্রান্সফর্মারে
১৮১. গৌণ কুন্ডলীতে পাকসংখ্যা কম থাকে কোন যন্ত্রে? (জ্ঞান)
- ক) এসি জেনারেটরে খ) ডিসি জেনারেটরে
● অবরোহী ট্রান্সফর্মারে ঘ) আরোহী ট্রান্সফর্মারে
১৮২. মুখ্য ও গৌণ কুন্ডলীর ভোল্টেজ ও তারের পাকসংখ্যার সম্পর্ক কী? (প্রয়োগ)
- $\frac{E_p}{E_s} = \frac{n_p}{n_s}$ খ) $\frac{E_p}{E_s} = \frac{n_s}{n_p}$
গ) $\frac{E_p}{n_s} = \frac{n_p}{E_s}$ ঘ) $E_p n_p = E_s n_s$
১৮৩. মুখ্য ও গৌণ কুন্ডলীর ভোল্টেজ ও পাক সংখ্যার সম্পর্ক কী? (প্রয়োগ)
- $E_p I_p = E_s I_s$ খ) $E_p E_s = I_p I_s$

গ) $\frac{E_p}{I_p} = \frac{E_s}{I_s}$

ঘ) $\frac{E_p}{I_s} = \frac{I_p}{E_s}$

১৮৪. বাংলাদেশের বাসাবাড়িতে কত ভোল্টেজের তড়িৎ ব্যবহৃত হয়? (জ্ঞান)

● 220 V

খ) 180 V

গ) 480 V

ঘ) 100 V

১৮৫. কোন যন্ত্র যে হারে ভোল্টেজ কমায় ঠিক সে হারে তড়িৎ প্রবাহ বৃদ্ধি করে? (জ্ঞান)

ক) বৈদ্যুতিক মোটর

● ট্রান্সফর্মার

গ) জেনারেটর

ঘ) ডায়নামো

১৮৬. নিচের কোন সম্পর্কটি সঠিক? (অনুধাবন)

● $E_p I_p = E_s I_s$

খ) $E_p I_s = E_s I_p$

গ) $I_p N_s = I_s N_p$

ঘ) $E_p N_p = E_s N_s$

১৮৭. উচ্চধাপী ট্রান্সফর্মার কোথায় ব্যবহৃত হয়? (অনুধাবন)

ক) ওয়াকম্যান

খ) নিম্ন ভোল্টেজ ব্যবহারকারী যন্ত্রে

● তড়িৎ উৎপাদনে

ঘ) টেলিভিশনে

১৮৮. ট্রান্সফর্মারের বেত্রে নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)

ক) শুধু তড়িৎ প্রবাহ রূপান্তর করে

খ) শুধু ভোল্টেজ রূপান্তর করে

● ভোল্টেজ ও তড়িৎ প্রবাহ রূপান্তর করে

ঘ) নিম্ন বিভবকে উচ্চ বিভবে রূপান্তর করে

১৮৯. তড়িৎ গ্রাহকের ব্যবহার উপযোগী ভোল্টেজ কোনটি যুক্তিযুক্ত? (অনুধাবন)

ক) 25,000 ভোল্ট

খ) 2200 ভোল্ট

● 220 ভোল্ট

ঘ) 125 ভোল্ট

১৯০. উচ্চধাপী ট্রান্সফর্মারের বেত্রে কোন উক্তিটি সর্বাধিক মানানসই?

(উচ্চতর দক্ষতা)

● গৌণ কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা মুখ্য কুণ্ডলীর পাকসংখ্যার চেয়ে বেশি

খ) গৌণ কুণ্ডলীর ভোল্টেজ মুখ্য কুণ্ডলীর ভোল্টেজের চেয়ে বেশি

গ) গৌণ কুণ্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ মুখ্য কুণ্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ অপেক্ষা বেশি

ঘ) গৌণ কুণ্ডলীর রোধ মুখ্য কুণ্ডলীর রোধ অপেক্ষা বেশি

১৯১. তাড়িতচৌম্বক আবেশের ওপর ভিত্তি করে কোন যন্ত্র তৈরি করা হয়? (অনুধাবন)

ক) অ্যামিটার

খ) ট্রানজিস্টর

● ট্রান্সফর্মার

ঘ) অ্যামপ্লিফায়ার

১৯২. অধিক দূরত্বে তড়িৎ প্রেরণের সময় ভোল্টেজ বাড়ানো হয় এবং তড়িৎ প্রবাহ কমানো হয়, এতে— (অনুধাবন)

● তাপশক্তি উৎপাদনে তড়িতের অপচয় কম হয়

খ) প্রেরক তার অধিক তড়িৎ বহন করতে পারে

গ) প্রেরক তারের রোধ ক্রমশ হ্রাস পেতে থাকে

ঘ) তড়িৎ অতি দ্রুত গন্তব্যে পৌঁছায়

১৯৩. একটি ট্রান্সফর্মারকে আরোহী বানাতে কী করতে হবে? (প্রয়োগ)

● মুখ্য কুণ্ডলীর চেয়ে গৌণ কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা বেশি দিতে হবে

খ) মুখ্য কুণ্ডলীর চেয়ে গৌণ কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা কম দিতে হবে

গ) দুই কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা সমান রাখতে হবে

ঘ) উভয় কুণ্ডলীতে সমান ভোল্টেজ দিতে হবে

১৯৪. রেডিও, টেলিভিশন, ভিসিআর ইত্যাদি যন্ত্রে বিদ্যুৎ সরবরাহের জন্য কী ব্যবহার করা হয়? (প্রয়োগ)

কি আরোহী ট্রান্সফর্মার ● অবরোহী ট্রান্সফর্মার

গি অ্যামপ্লিফায়ার ঘি চার্জার

১৯৫. উলরাপাড়া বিদ্যুৎকেন্দ্র থেকে ১৫ কিমি দূরবর্তী বেলকুটিতে বিদ্যুৎ পাঠাতে কোন যন্ত্র ব্যবহার করা হয়? (প্রয়োগ)

● স্টেপআপ ট্রান্সফর্মার খি স্টেপডাউন ট্রান্সফর্মার

গি যেকোনো ট্রান্সফর্মার ঘি অবরোহী ট্রান্সফর্মার

১৯৬. একটি ট্রান্সফর্মারের মুখ্য কুন্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ 5A এবং পাকসংখ্যা 20। তড়িৎ প্রবাহ 0.5A হলে গৌণ কুন্ডলীর পাকসংখ্যা কত হবে? (প্রয়োগ)

কি 70 খি 310

● 200 ঘি 180

১৯৭. একটি ট্রান্সফর্মারের মুখ্য কুন্ডলী ও গৌণ কুন্ডলীর পাকসংখ্যা যথাক্রমে 15 এবং 90। মুখ্য কুন্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ 5A হলে গৌণ কুন্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ কত হবে? (প্রয়োগ)

কি 2.3A ● 0.83A

গি 0.78A ঘি 1.35A

১৯৮. একটি ট্রান্সফর্মারের মুখ্য কুন্ডলীর পাকসংখ্যা ও প্রবাহ যথাক্রমে 30 এবং 10A। গৌণ কুন্ডলীর পাকসংখ্যা 180 হলে, প্রবাহ কত হবে? (প্রয়োগ)

● 1.67A খি 2.15A

গি 1.93A ঘি 0.97A

১৯৯. একটি ট্রান্সফর্মারে 150V থেকে 3000V ভোল্টেজ পাওয়া গেল। মুখ্য কুন্ডলীর পাকসংখ্যা 200 হলে, তবে গৌণ কুন্ডলীর পাকসংখ্যা কত? (প্রয়োগ)

কি 1950 খি 2800

গি 3700 ● 4000

২০০. একটি ট্রান্সফর্মারের মুখ্য কুন্ডলীর পাকসংখ্যা 60 এবং ভোল্টেজ 210V। গৌণ কুন্ডলীর পাকসংখ্যা 180 হলে, ভোল্টেজ কত? (প্রয়োগ)

কি 380V খি 592V

● 630V ঘি 730V

২০১. একটি ট্রান্সফর্মারের মুখ্য কুন্ডলীর ভোল্টেজ 5V এবং প্রবাহ 4A। গৌণ কুন্ডলীর ভোল্টেজ 10V হলে, গৌণ কুন্ডলীর প্রবাহ কত? (প্রয়োগ)

কি 5A খি 1.5A

● 2A ঘি 2.5A

২০২. একটি ট্রান্সফর্মারের মুখ্য কুন্ডলীর পাকসংখ্যা 105. তড়িৎ প্রবাহ 5A, গৌণ কুন্ডলীর প্রবাহ 25A হলে পাকসংখ্যা কত? (প্রয়োগ)

কি 6 A খি 15A

গি 18 A ● 21A

২০৩. একটি এসি জেনারেটরের কুন্ডলীর 2400 বার ঘূর্ণনের জন্য আবিষ্ট তড়িৎ প্রবাহের দিক কয়বার পরিবর্তিত হয়? (প্রয়োগ)

কি 360 খি 800

গি 1800 ● 2400

২০৪. একটি ট্রান্সফর্মার আরোহী হবে কোন শর্তে? (প্রয়োগ)

কি $n_p > n_s$ ● $n_s > n_p$

গি $n_p = n_p$ ঘি $I_p > I_s$

২০৫. একটি ট্রান্সফর্মারের মুখ্য কুন্ডলী ভোল্টেজ 5V এবং প্রবাহ 3A। গৌণ কুন্ডলীর ভোল্টেজ 10V হলে গৌণ কুন্ডলীর প্রবাহ কত হতে পারে? (প্রয়োগ)

কি 6A খি 48.6A

● 1.5A ঘি 2.5A

২০৬. একটি ট্রান্সফর্মারের মুখ্য কুন্ডলীর পাকসংখ্যা 50, ভোল্টেজ 250V। এর গৌণ কুন্ডলীর ভোল্টেজ 700V হলে, গৌণ কুন্ডলীর পাকসংখ্যা কত? (প্রয়োগ)

ক) 30

● 140

গ) 200

ঘ) 300

২০৭. আরোহী ও অবরোহী ট্রান্সফর্মারের মধ্যে নিচের কোনটি মিথ্যা তথ্য? (উচ্চতর দক্ষতা)

- আরোহী ট্রান্সফর্মারের মুখ্য কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা বেশি
- খ) আরোহী ট্রান্সফর্মারের গৌণ কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা বেশি
- গ) আরোহী ট্রান্সফর্মারের অল্প বিভবকে অধিক বিভবে পরিণত করে
- ঘ) অবরোহী ট্রান্সফর্মারের অধিক বিভবকে অল্প বিভবে পরিণত করে

□ ■ ■ বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২০৮. ট্রান্সফর্মার— (অনুধাবন)

- i. তড়িৎ রূপান্তরক
- ii. বিভব রূপান্তরক
- iii. রোধ রূপান্তরক

নিচের কোনটি সঠিক?

- i ও ii
- খ) i ও iii
- গ) ii ও iii
- ঘ) i, ii ও iii

২০৯. অবরোহী ট্রান্সফর্মার ব্যবহৃত হয়— (অনুধাবন)

- i. রেডিওতে
- ii. টেলিভিশনে
- iii. ভিসিআরে

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii
- খ) i ও iii
- গ) ii ও iii
- i, ii ও iii

২১০. দূর-দূরান্তে তড়িৎ প্রেরণের জন্য ব্যবহৃত হয়— (অনুধাবন)

- i. অবরোহী ট্রান্সফর্মার
- ii. আরোহী ট্রান্সফর্মার
- iii. স্টেপ আপ ট্রান্সফর্মার

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii
- খ) i ও iii
- ii ও iii
- ঘ) i, ii ও iii

২১১. ট্রান্সফর্মার রু পালত্র করে— (উচ্চতর দক্ষতা)

- i. উচ্চ বিভবকে নিম্ন বিভবে
- ii. নিম্ন বিভবকে উচ্চ বিভবে
- iii. নিম্ন তড়িৎ প্রবাহকে উচ্চ তড়িৎ প্রবাহে

নিচের কোনটি সঠিক?

- i ও ii
- খ) i ও iii
- গ) ii ও iii
- ঘ) i, ii ও iii

২১২. নিম্ন ভোল্টেজ ব্যবহারকারী যন্ত্রপাতি— (উচ্চতর দক্ষতা)

- i. রেডিও
- ii. টেলিভিশন
- iii. ভিসিপি

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii
- খ) i ও iii

গ) ii ও iii

● i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের তথ্যের আলোকে ২১৩ ও ২১৪নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

একটি ট্রান্সফর্মারের মুখ্য কুন্ডলীর ভোল্টেজ 5V এবং প্রবাহ 3 A। গৌণ কুন্ডলীর ভোল্টেজ 10 V।

২১৩. গৌণ কুন্ডলীর প্রবাহ কত? (প্রয়োগ)

ক) 4.5A খ) 3.5A

গ) 2.5A ● 1.5A

২১৪. উল্লিখিত ট্রান্সফর্মারের বেত্রে প্রযোজ্য— (উচ্চতর দক্ষতা)

i. ট্রান্সফর্মারটি উচ্চধাপী

ii. ট্রান্সফর্মারটি প্রবাহ হ্রাস করে

iii. ট্রান্সফর্মারটি রেডিওতে ব্যবহৃত হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

● i ও ii খ) i ও iii

গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

নিচের তথ্যের আলোকে ২১৫ ও ২১৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

একটি ট্রান্সফর্মারের মুখ্য ও গৌণ কুন্ডলীর পাকসংখ্যার অনুপাত 1 : 25।

২১৫. মুখ্য কুন্ডলীতে 2A বিদ্যুৎ প্রবাহিত হলে গৌণ কুন্ডলীর প্রবাহমাত্রা কত হবে? (প্রয়োগ)

ক) 0.7A ● 0.08A

গ) 0.03A ঘ) 0.95A

২১৬. মুখ্য কুন্ডলীর ভোল্টেজ 150V হলে গৌণ কুন্ডলীর ভোল্টেজ কত হবে? (প্রয়োগ)

ক) 4000V খ) 3500V

● 3750V ঘ) 4215V

নিচের তথ্যের আলোকে ২১৭ ও ২১৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

একটি ট্রান্সফর্মারের মুখ্য কুন্ডলীর পাকসংখ্যা 200 এবং গৌণ কুন্ডলীর পাকসংখ্যা 4000।

২১৭. মুখ্য কুন্ডলীর ভোল্টেজ 150 হলে গৌণ কুন্ডলীর ভোল্টেজ কত হবে? (প্রয়োগ)

● 3000V খ) 2500V

গ) 170V ঘ) 3800V

২১৮. গৌণ কুন্ডলীর প্রবাহ 2A হলে মুখ্য কুন্ডলীর প্রবাহ কত হবে? (প্রয়োগ)

ক) 30A ● 40A

গ) 0.04A ঘ) 0.4A

নিচের তথ্যের আলোকে ২১৯ ও ২২০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

একটি ট্রান্সফর্মারের গৌণ কুন্ডলীর পাকসংখ্যা ও তড়িৎ প্রবাহ যথাক্রমে 100 এবং 5A। এর মুখ্য কুন্ডলীর ভোল্টেজ 210V।

২১৯. গৌণ কুন্ডলীর ভোল্টেজ 700V হলে মুখ্য কুন্ডলীর পাকসংখ্যা কত হবে? (প্রয়োগ)

ক) 900 খ) 300 ● 30 ঘ) 1200

২২০. মুখ্য কুন্ডলীর পাকসংখ্যা 50 হলে এর তড়িৎ প্রবাহ কত? (প্রয়োগ)

ক) 5 ● 10 গ) 15 ঘ) 20

২২১. সলিনয়েডের চৌম্বক প্রাবল্য বৃদ্ধি করা যায়—

i. তড়িৎ প্রভাব বাড়িয়ে

ii. বিভব পার্থক্য বাড়িয়ে

iii. পাকের সংখ্যা বাড়িয়ে

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii

● i ও iii

গ) ii ও iii

ঘ) i, ii ও iii

২২২. তড়িৎ চৌম্বক আবেশের মূল কারণ কোনটি?

ক) পরিবর্তনশীল চৌম্বকক্ষেত্র

● তড়িৎক্ষেত্র

গ) চৌম্বকক্ষেত্র

ঘ) অভিকর্ষ

২২৩. তাড়িতচৌম্বক বল হচ্ছে—

i. আকর্ষণধর্মী

ii. বিকর্ষণধর্মী

iii. স্থির ও বিকর্ষণধর্মী

নিচের কোনটি সঠিক?

● i ও ii

খ) ii ও iii

গ) i ও iii

ঘ) i, ii ও iii

২২৪. তড়িৎ মোটরের কম্যুটেটর কয়টি অংশে বিভক্ত থাকে?

● ২টি

খ) ৩টি

গ) ৪টি

ঘ) ৬টি

২২৫. বৈদ্যুতিক মোটরের বমতা বৃদ্ধি করা যায়—

i. তড়িৎ প্রবাহ বৃদ্ধি করে

ii. কয়েলের প্রস্থ বাড়িয়ে

iii. লুপের প্রস্থ বাড়িয়ে

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii

খ) i ও iii

গ) ii ও iii

● i, ii ও iii

২২৬. যান্ত্রিক শক্তিকে তড়িৎ শক্তিতে রূপান্তরিত করে কোনটি?

ক) তড়িৎ মোটর

● জেনারেটর

গ) ট্রান্সফর্মার

ঘ) অ্যামিটার

২২৭. তড়িৎ চৌম্বক ক্রিয়ার উপর ভিত্তি করে কোন যন্ত্রের মূলনীতি প্রতিষ্ঠিত হয়?

● ডায়নামো

খ) ট্রানজিস্টর

গ) অ্যামিটার

ঘ) ভোল্টমিটার

২২৮. তড়িৎ প্রবাহিত হওয়ার সময় কোনটি চুম্বকায়িত হয়?

● আর্মেচার

খ) ব্রাশ

গ) কম্যুটেটর

ঘ) বিভক্ত বলয়

২২৯. জেনারেটরের বেত্রে—

i. তড়িৎ শক্তি → যান্ত্রিক শক্তি

ii. যান্ত্রিক শক্তি → তড়িৎ শক্তি

iii. যান্ত্রিক শক্তি → পরবর্তী প্রবাহ

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii

খ) i ও iii

● ii ও iii

ঘ) i, ii ও iii

২৩০. উচ্চধাপী ট্রান্সফর্মারের বেত্রে কোনটি সঠিক?

● $n_s > n_p$

খ) $n_p > n_s$

গ) $n_p = n_s$

ঘ) $E_p > E_s$

২৩১. একটি ট্রান্সফর্মারের মুখ্য কুন্ডলীর পাকসংখ্যা 15, তড়িৎ প্রবাহ 5A, গৌণ কুন্ডলীর পাকসংখ্যা 90 হলে এর প্রবাহ অ্যাংশিয়ারে নির্ণয় কর।

ক) 6A

খ) $\frac{1}{6}A$

গ) $\frac{6}{5}A$

● $\frac{5}{6}A$

২৩২. Stepup Transformer ব্যবহৃত হয়—

i. Voltage হ্রাসের জন্য

ii. তড়িৎের অপচয় রোধের জন্য

iii. তড়িৎ প্রবাহ হ্রাসের জন্য

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii

খ) i ও iii

● ii ও iii

ঘ) i, ii ও iii

২৩৩. আরোহী ট্রান্সফর্মারের কাজ—

i. তড়িৎ প্রবাহ বাড়ানো

ii. বিভব পার্থক্য বাড়ানো

iii. বিভব পার্থক্য কমানো

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii

খ) i ও iii

● ii

ঘ) i, ii ও iii

২৩৪. তড়িৎ প্রবাহবাহী তারের সৃষ্ট চৌম্বকবেত্র বলরেখার সাথে তারের অবস্থান—

i. লম্ব বরাবর

ii. সমান্তরাল

iii. 90° কোণে

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii

● i ও iii

গ) ii ও iii

ঘ) i, ii ও iii

নিচের তথ্যের আলোকে ২৩৫–২৩৭নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

22 V এর একটি বাল্ব জ্বালাতে 2 A বিদ্যুৎ প্রয়োজন। আমাদের দেশের লাইন ভোল্টেজ 220 V। বাল্বটি জ্বালানোর জন্য একটি উপযোগী ট্রান্সফর্মার নির্বাচন করতে হবে।

২৩৫. বাল্বটির বমতা কত?

ক) 10 W

খ) 11 W

গ) 22 W

● 44 W

২৩৬. ট্রান্সফর্মারের পাকসংখ্যার অনুপাত কত হওয়া উচিত?

● 10 : 1

খ) 1 : 10

গ) 1 : 11

ঘ) 1 : 1

২৩৭. ট্রান্সফর্মার—

i. যে হারে ভোল্টেজ কমাতে ঠিক সে হারে তড়িৎ প্রবাহ বৃদ্ধি করে

ii. ভোল্টেজ ও তড়িৎ প্রবাহ উভয়কেই বৃদ্ধি করে

iii. ট্রান্সফর্মারের কার্যপ্রণালি তড়িৎ মোটরের অনুরূপ

নিচের কোনটি সঠিক?

● i ও ii

খ) i ও iii

গ) ii ও iii

ঘ) i, ii ও iii

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২৩৮. তড়িৎ চুম্বকের ব্যবহার হয়—

- বৈদ্যুতিক ঘণ্টায়
- ইস্পাতের ভারী বস্তু উঠানামা করতে
- আবর্জনা সরানোর ক্রেন তৈরিতে

নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)

- ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ● i, ii ও iii

২৩৯. নিচের তথ্যগুলো লব কর :

- সলিনয়েডের আকৃতি ব্যাটের মতো
- কম্যুটেটর তামা দ্বারা তৈরি
- তড়িৎ চৌম্বক বল স্থির ও বিকর্ষণধর্মী

নিচের কোনটি সঠিক? (প্রয়োগ)

- i ও ii খ) i ও iii
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

২৪০. তড়িৎ উৎপাদন বাড়বে, যদি—

- কুন্ডলীর তারের বোধ বৃদ্ধি করা হয়
- কুন্ডলীর পাক সংখ্যা বৃদ্ধি করা হয়
- চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রাবল্য বৃদ্ধি করা হয়

নিচের কোনটি সঠিক? (প্রয়োগ)

- ক) i ও ii খ) i ও iii
● ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

২৪১. নিচের তথ্যগুলো লব কর :

- কয়েলের প্রত্যেকটি তার কম্যুটেটরের সাথে যুক্ত থাকে
- কম্যুটেটর নরম লোহার উপর তারের শত শত পৈঁচ দিয়ে তৈরি
- কম্যুটেটর মোটরকে নিরবচ্ছিন্ন ও মসৃণভাবে চলতে সহায়তা করে

নিচের কোনটি সঠিক? (উচ্চতর দক্ষতা)

- ক) i ও ii
● i ও iii
গ) ii ও iii
ঘ) i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ২৪২ – ২৪৫নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

22 V এর একটি বাল্ব 2A বিদ্যুৎ টানে। আমাদের দেশের লাইন ভোল্টেজ 220V বাল্বটি জ্বালানোর জন্য একটি উপযোগী ট্রান্সফরমার নির্বাচন করতে হবে।

২৪২. ট্রান্সফরমারের পাক সংখ্যার অনুপাত কত হওয়া উচিত?

- 10 : 1 খ) 1 : 5
গ) 11 : 1 ঘ) 1 : 11

২৪৩. মেইন লাইন থেকে ট্রান্সফরমারটি কত তড়িৎ টানবে?

- ক) 0.2A খ) 0.5A
গ) 5A ● 2A

২৪৪. বাহুরটির বমতা কত?

ক 11 W

খ 22 W

গ 10 W

ঘ 44 W

২৪৫. ট্রান্সফরমার-

i. যে হারে ভোল্টেজ কমায় ঠিক সে হারে তড়িৎপ্রবাহ বন্ধ করে

ii. ভোল্টেজ ও তড়িৎ কার্যপ্রণালী তড়িৎ মোটরের অনুরূপ

iii. ভোল্টেজ ও তড়িৎ প্রবাহ উভয়কেই রূপান্তর করে

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i ও ii

● i ও iii

গ ii ও iii

ঘ i, ii ও iii

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ২৪৬ ও ২৪৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

একটি ট্রান্সফরমারের কুন্ডলীতে ভোল্টেজ 5 V এবং 3A। গৌণ কুন্ডলীর ভোল্টেজ 10V।

২৪৬. গৌণ কুন্ডলীর প্রবাহ কত?

(প্রয়োগ)

ক 1 A

● 1.5 A

গ 2 A

ঘ 2.5 A

২৪৭. উল্লিখিত ট্রান্সফরমারের বেত্রে-

i. ট্রান্সফরমারটি উচ্চধাপী

ii. ট্রান্সফরমারটি নিম্নধাপী

iii. ট্রান্সফরমারটির রেডিওতে ব্যবহৃত হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

(উচ্চতর দক্ষতা)

● i ও ii

খ i ও iii

গ ii ও iii

ঘ i, ii ও iii

