

বিষয় : তড়িতচৌম্বকীয় আবেশ ও পরিবর্তী প্রবাহ
(সৃজনশীল তত্ত্বীয় প্রশ্ন)

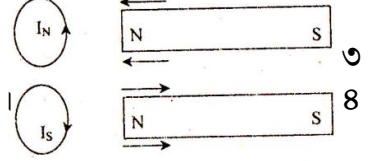
বিষয় কোড-175

- i) $E = \frac{d\phi}{dt}$ ii) $E = N \frac{d\phi}{dt}$ iii) $\phi = LI = MI$ iv) $N\phi = LI = MI$ v) $P_p = P_s$ vi) $\frac{E_p}{E_s} = \frac{n_p}{n_s} = \frac{I_s}{I_p}$ vii) $I = I_0 \sin \omega t$
viii) $E = E_0 \sin \omega t$ ix) $\bar{I} = 0.637 I_0$ x) $\bar{E} = 0.637 E_0$ xi) $I_{rms} = 0.707 I_0$ xii) $E_{rms} = 0.707 E_0$

১। নিচের চিত্রটি লক্ষ কর:

ক) উদ্দীপকে যে সূত্রটির ধারণা দেওয়া হয়েছে তার ব্যাখ্যা দাও।

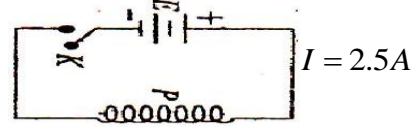
খ) উক্ত সূত্রটি শক্তির নিত্যতা সূত্রকে সমর্থন করে তা উদ্দীপকের আলোকে ব্যাখ্যা কর।



২। কুন্ডলিটিতে চৌম্বক ফ্লাক্সের পরিবর্তন $2 \times 10^{-2} \text{ wb}$ ও $n = 500$

ক) কুন্ডলিটিতে স্বকীয় আবেশ গুণাংক নির্ণয় কর।

খ) কুন্ডলিটিতে $1s$ যাবৎ তড়িৎ প্রবাহ চালালে 10 Volt তড়িৎচালক বল আবিষ্ট হবে। একথার সত্যতা যাচাই কর।



৩। দুইটি দিক পরিবর্তী তড়িৎ প্রবাহের সমীকরণ, $I_1 = 50 \sin 400\pi t$ এবং $I_2 = 50 \sin 628\pi t$ । এখানে তড়িৎ প্রবাহ অ্যাম্পিয়ার এবং সময় সেকেন্ড এককে প্রকাশিত।

ক) উদ্দীপকের প্রথম সমীকরণের তড়িৎ প্রবাহের শীর্ষমান, কৌণিক কম্পাঙ্ক, কম্পাঙ্ক, গড়মান ও মূল গড় বর্গের বর্গমূল মান নির্ণয় কর।

খ) তড়িৎ প্রবাহের মান শূন্য থেকে শীর্ষমানে পৌঁছাতে কত সময় লাগবে?

গ) উদ্দীপকে প্রথম সমীকরণের আকৃতি গুণাঙ্ক নির্ণয় করা সম্ভব কি-না? গাণিতিক যুক্তি দাও।

ঘ) আকৃতি গুণাঙ্ক কম্পাঙ্কের উপর নির্ভরশীল নয় উদ্দীপকের আলোকে যাচাই কর।

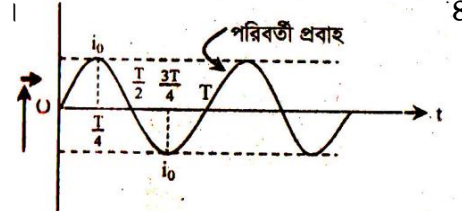
ঙ) উদ্দীপকে বর্ণিত প্রথম প্রবাহটি 150Ω রোধের কোন পরিবাহীর মধ্যদিয়ে চালনা করলে উদ্ভাপজনিত শক্তি ক্ষয়ের হার নির্ণয় করা সম্ভব। গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে আলোচনা কর।

৪। সালাম 100Ω রোধের একটি বৈদ্যুতিক হিটার $160V$ বিভব এবং $50Hz$ কম্পাঙ্কের একটি এসি উৎসের সাথে সংযুক্ত করল। পরবর্তীতে রফিক হিটারটি $120V$ ডিসি উৎসের সাথে সংযুক্ত করল।

ক) এসি উৎসের গড় ভোল্টেজ নির্ণয় কর। খ) উদ্দীপকে বর্ণিত AC তড়িৎচালক বলের সমীকরণ নির্ণয় কর।

গ) কোন সংযোগে হিটারটি বেশি কার্যকর-গাণিতিক বিশ্লেষণসহ মতামত দাও।

৫। নিচের চিত্রে একটি দিক পরিবর্তী প্রবাহের সমীকরণ $i = 40 \sin \omega t$



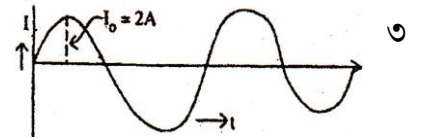
ক) উদ্দীপকের আলোকে দিক পরিবর্তী প্রবাহের বর্গমূলীয় গড়মান নির্ণয় কর। Hint's $I_{rms} = 0.707 I_0$

খ) উদ্দীপকে যখন, $t = \frac{3T}{4}$ তখন দিক পরিবর্তী প্রবাহের মান এর শীর্ষমানের সমান কি-না গাণিতিক বিশ্লেষণসহ যুক্তি দাও।

৬। একটি ট্রান্সফর্মারের প্রাইমারি কুন্ডলীতে পর্যাবৃত্ত তড়িৎপ্রবাহ নিম্নের লেখচিত্রে দেখানো হলো: [গৌণ কুন্ডলীর রোধ 17.5Ω]

ক) চিত্রানুযায়ী $\frac{7.5T}{4}$ সময়ে তড়িৎ প্রবাহের মান নির্ণয় কর।

$$(H \text{ int's } I = I_0 \sin \omega t = 2 \sin \left(\frac{2\pi}{T} \times \frac{7.5T}{4} \right) = 2 \times -\frac{1}{\sqrt{2}} = -\sqrt{2} A$$



খ) ট্রান্সফর্মারটির গৌণ কুন্ডলীতে $140W$ ক্ষমতা পেতে কী ব্যবস্থা গ্রহন করতে হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

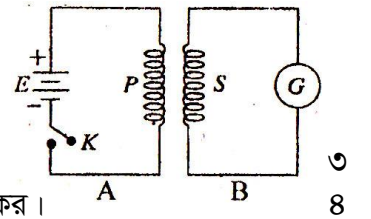
৭। নিচের চিত্র দুটি লক্ষ কর:

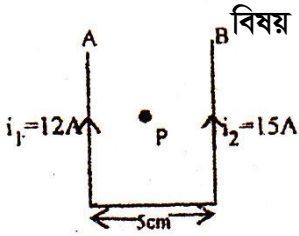
উল্লেখ্য A তে প্রতি সেকেন্ডে $500A$ করে তড়িৎ প্রবাহ পরিবর্তন করা হলে

B তে $10V$ তড়িৎচালক বল আবিষ্ট হয়।

ক) A ও B এর পারস্পরিক আবেশ গুণাঙ্ক কত?

খ) উদ্দীপকের A ও B এর ক্ষেত্রে পারস্পরিক আবেশ ব্যাখ্যা করা সম্ভব কি-না বিশ্লেষণ কর।



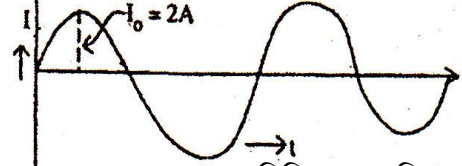


চিত্রে পরস্পরের সমান্তরালে $10m$ সমদৈর্ঘ্যের প্রবাহবাহী দুটি পরিবাহীর মধ্যবর্তী দূরত্ব $5cm$ । P বিন্দুটি তার দুটির মধ্যবিন্দুতে অবস্থিত ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} TmA^{-1}$)

গ) A -তারের প্রতি একক দৈর্ঘ্যে চৌম্বক বলের মান কত।

ঘ) B -তারের প্রবাহ বিপরীতমুখী করলে P বিন্দুতে চৌম্বকক্ষেত্র পরিবর্তিত হবে কি? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

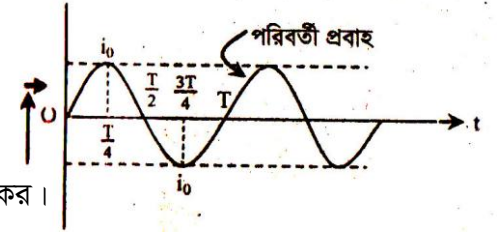
২। একটি ট্রান্সফর্মারের প্রাইমারি কুন্ডলীতে পর্যাবৃত্ত তড়িৎপ্রবাহ নিম্নের লেখচিত্রে দেখানো হলো: [গৌণ কুন্ডলীর রোধ 17.5Ω]



গ) চিত্রানুযায়ী $\frac{7.5T}{4}$ সময়ে তড়িৎ প্রবাহের মান নির্ণয় কর।

ঘ) ট্রান্সফর্মারটির গৌণ কুন্ডলীতে $140W$ ক্ষমতা পেতে কী ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

৩। নিচের চিত্রে একটি দিক পরিবর্তী প্রবাহের সমীকরণ $i = 40\sin \omega t$



গ) উদ্দীপকের আলোকে দিক পরিবর্তী প্রবাহের বর্গমূলীয় গড়মান নির্ণয় কর।

ঘ) উদ্দীপকে যখন, $t = \frac{3T}{4}$ তখন দিক পরিবর্তী প্রবাহের মান এর শীর্ষমানের সমান কি-না গাণিতিক বিশ্লেষণসহ যুক্তি দাও।

৪। সালাম 100Ω রোধের একটি বৈদ্যুতিক হিটার $160V$ বিভব এবং $50Hz$ কম্পাঙ্কের একটি এসি উৎসের সাথে সংযুক্ত করল। পরবর্তীতে রফিক হিটারটি $120V$ ডিসি উৎসের সাথে সংযুক্ত করল।

গ) এসি উৎসের গড় ভোল্টেজ নির্ণয় কর।

ঘ) কোন সংযোগে হিটারটি বেশি কার্যকর-গাণিতিক বিশ্লেষণসহ মতামত দাও।

৫। সালাম একটি সিলিন্ডারের গায়ে 100 পাকের তামার তার জড়িয়ে সিলিন্ডারের অক্ষের মধ্যে একটি দণ্ড চুম্বকের দক্ষিণ মেরুকে প্রবেশ করিয়ে $0.02s$ এর মধ্যে দ্রুত সরালো। এতে ঐ তামার তার জড়ানো চৌম্বক ফ্লাক্সের পরিবর্তন 20×10^{-5} থেকে $1 \times 10^{-5} Wb$ হয়।

গ) কুন্ডলীতে আবিষ্ট তড়িচ্চালক বলের মান নির্ণয় কর।

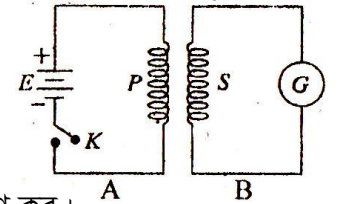
ঘ) উদ্দীপকে প্রদত্ত কুন্ডলীতে সৃষ্ট আবিষ্ট তড়িচ্চালক শক্তি ও তড়িৎ প্রবাহের দিক কিভাবে নির্ণয় করা যায় বিশ্লেষণ কর।

৬। নিচের চিত্র দুটি লক্ষ কর:

উল্লেখ্য A তে প্রতি সেকেন্ডে $500A$ করে তড়িৎ প্রবাহ পরিবর্তন করা হলে B তে $10V$ তড়িচ্চালক বল আবিষ্ট হয়।

গ) A ও B এর পারস্পরিক আবেশ গুণাঙ্ক কত?

ঘ) উদ্দীপকের A ও B এর ক্ষেত্রে পারস্পরিক আবেশ ব্যাখ্যা করা সম্ভব কি-না বিশ্লেষণ কর।

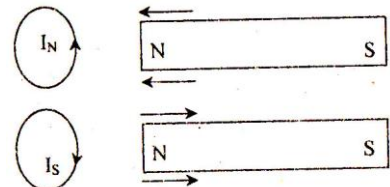


৭। একটি দিক পরিবর্তী তড়িৎ প্রবাহের সমীকরণ, $I = 50\sin 400\pi t$ । এখানে তড়িৎ প্রবাহ অ্যাম্পিয়ার এবং সময় সেকেন্ড এককে প্রকাশিত।

গ) উদ্দীপকের তথ্য থেকে তড়িৎ প্রবাহের শীর্ষমান, কৌণিক কম্পাঙ্ক, কম্পাঙ্ক ও মূল গড় বর্গের বর্গমূল মান নির্ণয় কর।

ঘ) উদ্দীপক অনুসারে আকৃতি গুণাঙ্ক নির্ণয় করা সম্ভব কি-না? গাণিতিক যুক্তি দাও।

৮। নিচের চিত্রটি লক্ষ কর:



গ) উদ্দীপকে যে সূত্রটির ধারণা দেওয়া হয়েছে তার ব্যাখ্যা দাও।

ঘ) উক্ত সূত্রটি শক্তির নিত্যতা সূত্রকে সমর্থন করে তা উদ্দীপকের আলোকে ব্যাখ্যা কর।