

অধ্যায়- ০৫ : তড়িৎ চৌম্বকীয় আবেশ ও পরিবর্তী প্রবাহ

Written

01. 120V এর একটি ব্যাটারির সাথে 5Ω রোধের একটি তার কুণ্ডলী যুক্ত আছে। বর্তনীর স্থির প্রবাহমাত্রা 20A থেকে শূন্যে নামতে 0.04 sec সময় লাগলে স্বকীয় আবেশের ফলে উৎপন্ন সর্বোচ্চ প্রবাহ কত? [BUTEX'18-19]

সমাধান: $I = \frac{E}{R} = \frac{120}{5} = 24A$ (Ans.)

02. একটি পরিবর্তী প্রবাহকে $I = 100 \sin 629t$ এম্পিয়ার দ্বারা প্রকাশ করা হলে, তড়িৎ প্রবাহের শীর্ষমান, কম্পাঙ্ক এবং বর্গমূলীয় গড় মান নির্ণয় কর। [BUET'17-18]

সমাধান: দেওয়া আছে, $I = 100 \sin 629t \dots \dots \dots$ (i) ; $I = I_0 \sin \omega t \dots \dots \dots$ (ii)

(i) ও (ii) নং তুলনা করে পাই $I_0 = 100 A$ (Ans.)

$\omega = 629 \Rightarrow 2\pi f = 629 \Rightarrow f = 100\text{Hz}$ (Ans.)

$I_{\text{rms}} = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = 70.71 A$ (Ans.)

03. একটি স্টেপআপ ট্রান্সফরমারে 100V সরবরাহ করে 2A প্রবাহ পাওয়া গেল। যদি মুখ্য ও গৌণ কুণ্ডলীর পাক সংখ্যার অনুপাত 1:2 হয়, তবে গৌণ কুণ্ডলীর প্রাপ্ত ভোল্টেজ ও ট্রান্সফরমারের ক্ষমতা নির্ণয় কর। [RUET'17-18]

সমাধান: $\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p} \Rightarrow V_s = \frac{N_s}{N_p} \times V_p = \frac{2}{1} \times 100 = 200V$ (Ans.)

ক্ষমতা, $P = V_s \times I_s = 200 \times 2 = 400W$ (Ans.)

04. 2000 পাক সংখ্যা এবং 500cm^2 গড় ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট একটি তার কুন্ডলি 0.4 gauss প্রাবল্য বিশিষ্ট একটি চুম্বক ক্ষেত্রে লম্বভাবে রাখা আছে। তার কুন্ডলিটিকে $1/5$ সেকেন্ডে 180° ঘোড়ানো হলো। এতে কুন্ডলীতে কত তড়িচ্চালক বলের আবেশ ঘটবে? [RUET'15-16]

সমাধান: $N = 2000, A = 500\text{cm}^2 = 500 \times 10^{-4}\text{m}^2$; $B = 0.4 \text{ gauss} = 0.4 \times 10^{-4}\text{T}$

$\Delta t = \frac{1}{5}\text{s}$; $\phi_1 = BA \cos 0^\circ = 0.4 \times 10^{-4} \times 500 \times 10^{-4} = 2 \times 10^{-6}$

$\phi_2 = BA \cos 180^\circ = -0.4 \times 10^{-4} \times 500 \times 10^{-4} = -2 \times 10^{-6}$

$\therefore E = \frac{N\phi_1 - N\phi_2}{\Delta t} = \frac{2000 \times (2 \times 10^{-6} - (-2 \times 10^{-6}))}{\frac{1}{5}} = 0.04V$ (Ans.)

05. পাশাপাশি রাখা দুইটি কুন্ডলী A ও B এর পাক সংখ্যা যথাক্রমে 300 এবং 600। A এর মধ্য দিয়ে 1.5 Amp বিদ্যুৎ প্রবাহিত হলে A এবং B এর মধ্য দিয়ে যথাক্রমে 1.2×10^{-4} weber ও 0.9×10^{-4} weber চৌম্বক প্রবাহ হয়। (a) A এর স্বকীয় আবেশ গুনাংক L_A নির্ণয় কর। (b) A এবং B এর পারস্পরিক আবেশ গুনাংক (M_A) নির্ণয় কর। (c) A এর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত বিদ্যুৎ যদি 0.2sec এ শূন্যে নিয়ে আসা হয়, তবে B তে আবিষ্ট বিদ্যুৎ চালক বল নির্ণয় কর। [CUET'08-09]

সমাধান: (a) $N\phi = LI \quad \therefore L = \frac{300 \times 1.2 \times 10^{-4}}{1.5} \text{H} = 0.024 \text{H}$

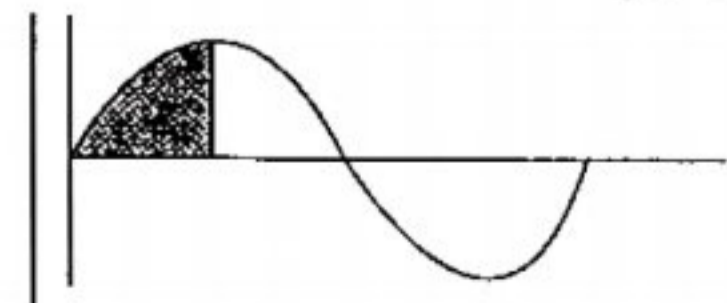
(b) $\phi_2 = M \cdot \frac{I}{N_2} \Rightarrow M = \frac{0.9 \times 10^{-4} \times 600}{1.5} = 0.036 \text{H}$;

(c) $E = M \frac{di}{dt} = 0.036 \times \frac{1.5}{0.2} \text{V} = 0.27 \text{V}$ Ans.

06. একটি দিক পরিবর্তী বিদ্যুৎ প্রবাহের শীর্ষমান 20A এবং কম্পাঙ্ক 50Hz। বিদ্যুৎ প্রবাহের গড় বর্গের বর্গমূলের মান কত? বিদ্যুৎ প্রবাহ শূন্য থেকে শীর্ষমানে পৌছাতে কত সময় লাগবে? [CUET'08-09]

সমাধান: $I_0 = 20 A \quad \therefore I_{\text{r.m.s.}} = 0.707 I_0 = 14.14 \text{ Amp}$

$f = 50\text{Hz}$, $T = \frac{1}{50}\text{s}$; সময় $= \frac{T}{4} = \frac{1}{50 \times 4} = \frac{1}{200}\text{s}$ (Ans.)



07. 1000 পাক বাশাষ্ট কোন কয়েলের ভিতর দিয়ে 2.5A তড়িৎ প্রবাহিত হয়ে 0.5×10^{-3} Wb . ফ্লাক্স উৎপন্ন করল। স্বকীয় আবেশ গুণাংক নির্ণয় কর। [BUTex'08-09]

সমাধান: এখানে, $n = 1000$; $I = 2.5$; $\phi = 0.5 \times 10^{-3}$ Wb

আমরা জানি, $n\phi = LI$; $L = \frac{n\phi}{I} = \frac{1000 \times 0.5 \times 10^{-3}}{2.5} = 0.2H$ (Ans.)

08. একটি দিক পরিবর্তী তড়িৎ প্রবাহের সমীকরণ $i = 14.14 \sin(314t + 30^\circ)$ amp হলে তড়িৎ প্রবাহের মূল গড়মান, কম্পাংক এবং $t = 0$ সময়ে প্রবাহের মান কত? [CUET'07-08]

সমাধান: $i = 14.14 \sin(314t + 30^\circ)$; $i_0 = 14.14$ amp

গড়মান = $0.637i_0 = 9.007$ amp ; $\omega t = 314t$ $\therefore \omega = 314$

$\frac{2\pi}{T} = 314 \Rightarrow T = 0.02$ sec \therefore কম্পাঙ্ক = $\frac{1}{T} = 50$ Hz; $t = 0$ হলে, $i = 14.14 \sin 30^\circ = 7.07$ amp

09. 8×10^{-3} m ব্যাসার্ধের নিরেট লোহা দ্বারা 8×10^{-2} m ব্যাসার্ধের টরয়েড তৈরী করে তার উপর 100 পাক তার পেঁচানো হল। আপেক্ষিক ভেদন যোগ্যতা 2400 হলে, লোহার অভ্যন্তরে 1.5×10^{-4} wb চৌম্বক ফ্লাক্স তৈরী করতে কি পরিমাণ তড়িৎ প্রবাহ করতে হবে? [BUTex'07-08]

সমাধান: আমরা জানি, $\phi = AB$ বা, $B = \frac{\phi}{A} = \frac{1.5 \times 10^{-4}}{\pi \times (8 \times 10^{-3})^2} = 0.746$ wbm⁻²

আবার, $B = \frac{\mu_0 NI}{2\pi r} \times \mu_r$ বা, $I = \frac{B2\pi r}{\mu_r \mu_0 N} = \frac{0.746 \times 2\pi \times 8 \times 10^{-2}}{2400 \times 4\pi \times 10^{-7} \times 100} = 1.2433$ A (Ans.)

10. একটি ট্রান্সফর্মারের মূখ্য ও গৌণ কুন্ডলীর পাক সংখ্যা যথাক্রমে 100 এবং 200। মূখ্য কুন্ডলীর ভোল্টেজ 220 ভোল্ট হলে, গৌণ কুন্ডলীতে কি পরিমাণ ভোল্টেজ সৃষ্টি হবে? [BUTex'06-07, KUET'06-07]

সমাধান: $\frac{N_p}{N_s} = \frac{V_p}{V_s} \Rightarrow V_s = \frac{N_s V_p}{N_p} = \frac{200 \times 220}{100} = 440$ volt (Ans.)

11. (ক) 200 টার্নস বিশিষ্ট একটি কুন্ডলীতে 0.02 সেকেন্ড-এ 30×10^{-6} ওয়েবার ফ্লাক্স পরিবর্তন করা হল। কুন্ডলীতে সৃষ্ট আবিষ্ট তড়িচ্চালক বলের মান কত হবে। [CUET'05-06]

(খ) একটি কুন্ডলীতে 1 সেকেন্ড সময়ে তড়িৎ প্রবাহ 0.1A থেকে 0.5A এ পরিবর্তিত হওয়ার দরুন ঐ কুন্ডলীতে 10V তড়িচ্চালক বল আবিষ্ট হয়। কুন্ডলীটির স্বকীয় আবেশাংক নির্ণয় কর।

সমাধান: (ক) $E = N \frac{d\phi}{dt} = 200 \frac{30 \times 10^{-6}}{0.02} = 0.3V$ (Ans.)

(খ) $E = L \frac{dI}{dt}$; $10 = L \times \frac{0.5 - 0.1}{1} \therefore L = 25$ Henry (Ans.)

12. একটি ট্রান্সফর্মারের প্রাইমারী ও সেকেন্ডারী কয়েলের টার্নের অনুপাত 21 : 1 এবং সেকেন্ডারীতে 20Ω এর রোধ লাগানো আছে। যদি প্রাইমারীতে 220 volt প্রয়োগ করা হয় তাহলে প্রাইমারীতে বিদ্যুৎ প্রবাহ কত হবে? [KUET'05-06]

সমাধান: $\frac{E_p}{E_s} = \frac{N_p}{N_s} \Rightarrow \frac{220}{E_s} = \frac{21}{1} \Rightarrow E_s = \frac{220}{21} = 10.476$

$I_s = \frac{E_s}{R} = 0.524$ amp $\frac{I_p}{I_s} = \frac{1}{21} \therefore I_p = \frac{0.524}{21} = 0.025$ amp (Ans.)

Another process: $\frac{R_p}{R_s} = \frac{n_p^2}{n_s^2} = \left(\frac{21}{1}\right)^2 = 441 \therefore R_p = 441 \times 20 = 8820\Omega$

$\therefore I_p = \frac{V_p}{R_p} = \frac{220}{8820} = 0.025$ A (Ans.)

13. 300 পাকের একটি কুণ্ডলীর স্বাকীয়া আবেশ 10mH. কুণ্ডলীতে 3A বিদ্যুৎ প্রবাহ হলে চৌম্বক ফ্লাক্স কত হবে? বিদ্যুৎ প্রবাহ 10ms সময়ে +3A হতে -2A পরিবর্তন করলে আবিষ্ট বিদ্যুৎ চালক বল কত হবে? [BUET'04-05]

সমাধান: আমরা জানি, $N\phi = LI$; $\phi = \frac{LI}{N} = \frac{10 \times 10^{-3} \times 3}{300} = 10^{-4} \text{ Wb (Ans.)}$

$\epsilon = -L \frac{dI}{dt} = -10 \times 10^{-3} \times \frac{(-2-3)}{10 \times 10^{-3}} = 5V \text{ (Ans.)}$

14. কার্যকারিতা লিখ : (১) বৈদ্যুতিক মটর (২) ট্রান্সফরমার [KUET'04-05]

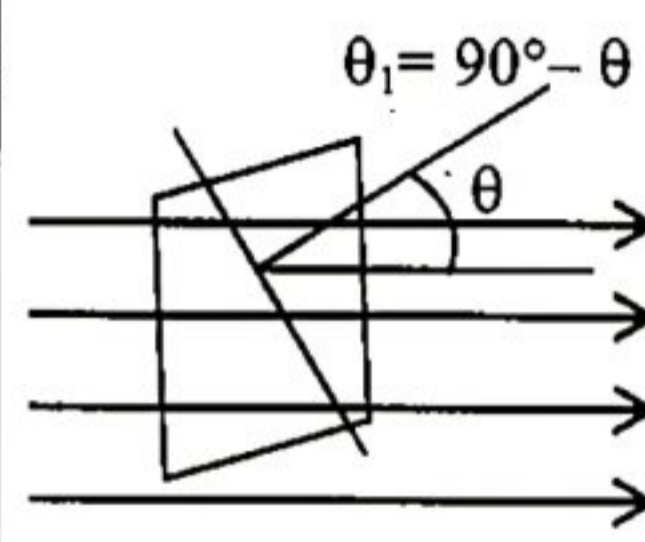
সমাধান: (১) বৈদ্যুতিক শক্তিকে যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তর (২) উচ্চ ভোল্টেজকে নিম্ন ও নিম্ন ভোল্টেজকে উচ্চ ভোল্টেজে রূপান্তরিত করতে।

15. $1m^2$ ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট একটি তল একটি সুস্থম চৌম্বক ক্ষেত্রে রাখা হল। চৌম্বক ক্ষেত্রের মান $4 \times 10^{-5} T$ এবং চৌম্বক ফ্লাক্স $8 \times 10^{-6} \text{ web}$ হলে তল ও চৌম্বক ক্ষেত্রের মধ্যে কোণ কত নির্ণয় কর। [BUTex'04-05]

সমাধান: $\phi = AB \cos\theta \Rightarrow \cos\theta = \frac{\phi}{AB}$

$\Rightarrow \theta = \cos^{-1} \left(\frac{8 \times 10^{-6}}{1 \times 4 \times 10^{-5}} \right) = 78.46^\circ$

$\theta_1 = (90^\circ - 78.46^\circ) = 11.54^\circ$



16. একটি ট্রান্সফরমারের গৌণ কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা প্রাথমিক কুণ্ডলীর পাক সংখ্যার 275 গুণ। ট্রান্সফরমারটির প্রাথমিক কুণ্ডলীতে প্রয়োগ বিভব 110 V হলে গৌণ কুণ্ডলীতে আবিষ্ট বিভব কত? 1000 ohms এর একটি রোধ গৌণ কুণ্ডলীতে সংযুক্ত করলে উক্ত রোধে বিদ্যুৎপ্রবাহের পরিমাণ এবং বৈদ্যুতিক ক্ষমতার পরিমাণ কত? [CUET'03-04]

সমাধান: $\frac{n_s}{n_p} = \frac{E_s}{E_p} \Rightarrow 275 = \frac{E_s}{110}$; $\frac{n_s}{n_p} = 275$ $R = 1000\Omega$, $E_p = 110V$, $E_s = ?$

$\therefore E_s = 30250 \text{ V (Ans.)}$

আবার, $I = E_s/R = \frac{30250}{1000} = 30.25A$; $P = I^2R = 915.063kW \text{ (Ans.)}$

17. (ক) $i_1 = I_{01} \sin 300t$ এবং $i_2 = I_{02} \sin [300(t+T/6)]$ সমীকরণদ্বয় দ্বারা নির্দেশিত (ক) প্রবাহদ্বয়ের মধ্যে দশা পার্থক্য কত? (খ) দ্বিতীয় প্রবাহের আদি দশা কত? গ) প্রথম প্রবাহের কম্পাঙ্ক কত? [KUET'03-04]

সমাধান: ক) দশা পার্থক্য $300 \times \frac{T}{6} = 50T$ খ) $50T$ গ) $f = \frac{300}{2\pi} = \frac{150}{\pi} \text{ Hz} = 47.75 \text{ Hz}$

18. 40cm দীর্ঘ এবং 4cm ব্যাসার্ধযুক্ত 200 পাকের একটি সলিনয়েডের আবেশ-গুণাঙ্ক নির্ণয় কর। [$\mu = 1$] [BUET'02-03]

সমাধান: $L = \frac{\mu\mu_0 N^2 \pi r^2}{l} = \frac{1 \times 4\pi \times 10^{-7} \times 200^2 \times \pi \times (0.04)^2}{0.4} = 6.32 \times 10^{-4} H$

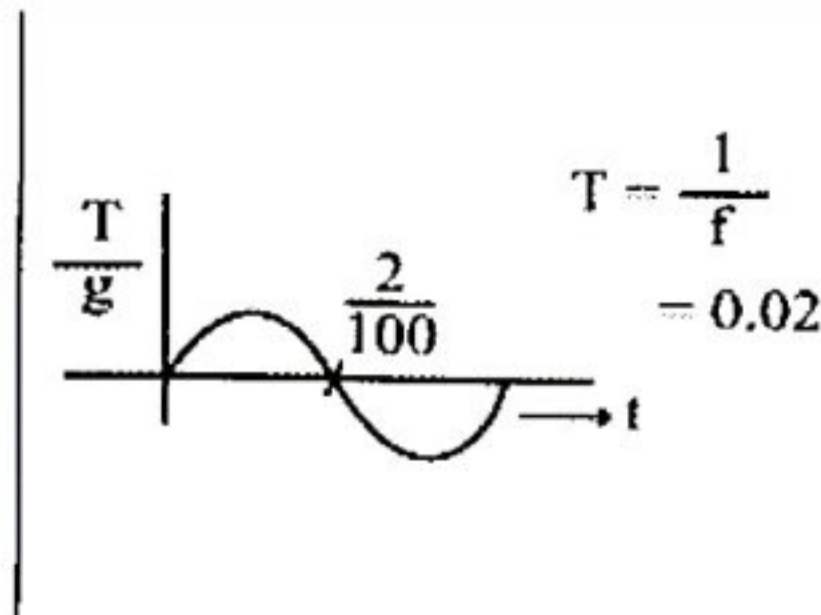
19. একটি পরিবর্তী প্রবাহের সর্বোচ্চ বিদ্যুৎ প্রবাহমাত্রা 15A। বিদ্যুৎ প্রবাহ ধনাত্মক হওয়ার মুহূর্ত হতে $\frac{1}{300} \text{ sec}$ পরে বিদ্যুৎ প্রবাহমাত্রা নির্ণয় কর। [প্রবাহের কম্পাঙ্ক 50Hz] [BUTex'02-03]

সমাধান: $I_0 = 15A$, $t = \frac{1}{300} \text{ sec}$, $f = 50Hz$

আমরা জানি, $I = I_0 \sin \omega t = I_0 \sin 2\pi ft$

$= 15 \times \sin \left(2 \times 3.14 \times 50 \times \frac{1}{300} \right) = 13A$

$\therefore I = 13 \text{ A (Using radian mode)}$



20. 2.5A বিদ্যুৎ প্রবাহ 500 পাকের একটি কুন্ডলীর মধ্য দিয়ে 10^{-3} Wb এর চৌম্বক প্রবাহ বা ফ্লাক্স সৃষ্টি করে। বিদ্যুৎ প্রবাহের মান যদি 0.05sec এ শূন্য নিয়ে আসা হয় তবে (i) কুন্ডলীতে আবিষ্ট গড় বিদ্যুৎচালক বল, (ii) কুন্ডলীর স্বকীয় আবেশ গুণাঙ্ক এবং (iii) কুন্ডলীতে সঞ্চিত শক্তি নির্ণয় কর। [BUET'01-02]

সমাধান: (i) $E = N \frac{d\phi}{dt} = 500 \times \frac{10^{-3}}{0.05} = 10V$

(ii) $N\phi = LI \therefore L = \frac{N\phi}{I} = \frac{500 \times 10^{-3}}{2.5} = 0.2 \text{ Henry}$

(iii) $E = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} \times 0.2 \times (2.5)^2 = 0.625 J$

21. একটি আদর্শ ট্রান্সফর্মারের গৌণ কুন্ডলির পাক সংখ্যা প্রাথমিক কুন্ডলির পাক সংখ্যার 275 গুণ। ট্রান্সফর্মারটির প্রাথমিক কুন্ডলিতে প্রয়োগকৃত বিভব প্রভেদ 100V হলে গৌণ কুন্ডলিতে আবিষ্ট বিভব প্রভেদ কত? গৌণ কুন্ডলির বিদ্যুৎ প্রবাহ মাত্রা 50mA হলে প্রাথমিক কুন্ডলির প্রবাহ মাত্রা কত? [BUET'00-01]

সমাধান: $\frac{I_p}{I_s} = \frac{N_s}{N_p} = 275$ | এখানে, $\frac{N_s}{N_p} = 275$; $I_s = 50 \times 10^{-3} A$, $E_p = 100 \text{ Volt}$

$\Rightarrow I_p = 275 \times 50 \times 10^{-3} A = 13.75A \text{ (Ans.)}$

আমরা জানি, $\frac{E_s}{E_p} = \frac{N_s}{N_p} \therefore E_s = 275 \times 100 = 27500 \text{ volt (Ans.)}$

22. 5.0cm দৈর্ঘ্যের একটি বর্গাকার কুন্ডলীতে পাক সংখ্যা 100। কুন্ডলীটি একটি চুম্বকের দুই মেরুর মধ্যবর্তী চৌম্বকক্ষেত্রে লম্বভাবে স্থাপন করা আছে। কুন্ডলীটিকে একটি হ্যাচকা টানে 0.06 সেকেন্ডে চৌম্বকক্ষেত্রমুক্ত স্থানে নিয়ে আসা হলে গড়ে 70 mV বিদ্যুৎচালক বল আবিষ্ট থাকে। মেরুদ্বয়ের মধ্যে চৌম্বক ক্ষেত্র কত? [BUET'00-01]

সমাধান: $l = 5\text{cm}$, $N = 100$, $E = 70\text{mV}$, $t = 0.06\text{sec}$, $A = 25 \times 10^{-4} \text{m}^2$; $B = ?$

$E = \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = \frac{NAB}{\Delta t} \Rightarrow 0.07 = \frac{100 \times 25 \times 10^{-4} \times B}{0.06} \Rightarrow B = 0.0168 \text{ T} = 16.8 \text{ mT (Ans.)}$

MCQ

01. একটি স্টেপ আপ ট্রান্সফর্মারে 110V সরবরাহ করে সেকেন্ডারীতে 2.5A প্রবাহ পাওয়া গেল। ট্রান্সফর্মারের পাক সংখ্যার অনুপাত 1:22 হলে ট্রান্সফর্মারটির রেটিং কত হবে? [KUET'18-19]

(a) 6000VA (b) 5.5kVA (c) 6.05kVA (d) 10kVA (e) 12.5VA

সমাধান: (c); $\frac{n_p}{n_s} = \frac{E_p}{E_s} \Rightarrow E_s = (110 \times 22)V \therefore \text{Rating} = E_s I_s = 6050V = 6.05KV$

02. একটি AC উৎসের বিস্তার 188V এবং 60Hz। এই উৎসের সাথে 35Ω রোধ যুক্ত করা হল। প্রতি সেকেন্ডে উত্তাপজনিত শক্তি ক্ষয় নির্ণয় কর। [KUET'17-18]

(a) 539.2J (b) 639.8 watt (c) 549.8J (d) 539.84 watt (e) 504.76 watt

সমাধান: (e); $\frac{H}{t} = \frac{V_{RMS}^2}{R} = \frac{(\frac{188}{\sqrt{2}})^2}{35} = 504.91 \text{ watt}$

03. একটি 80 Hz কম্পাঙ্কের পরিবর্তী বিদ্যুৎ প্রবাহে প্রবাহ শূন্য থেকে শীর্ষ মানে পৌঁছাতে সময় নেয়- [SUST'17-18]

(a) $3.125 \times 10^{-4} \text{s}$ (b) $3.125 \times 10^{-3} \text{s}$
(c) $3.125 \times 10^{-2} \text{s}$ (d) $6.25 \times 10^{-2} \text{s}$ (e) $6.25 \times 10^{-3} \text{s}$

সমাধান: (b); $\frac{T}{4} = \frac{1}{4f} = \frac{1}{4 \times 80} = 3.125 \times 10^{-3} \text{s}$

04. 50 পাক বাশষ্ট কোন কুন্ডলীতে 0.02 সেকেন্ডে চৌম্বক ফ্লাক্স 0.03 Wb থেকে 0.025 Wb এ পরিণত করা হলে ঐ কুন্ডলীতে আবিষ্ট emf কত Volt হবে? [SUST'17-18]

- (a) 0.125 (b) 1.25 (c) 12.5 (d) 25 (e) 50

সমাধান: (c); $E = -N \frac{\phi_2 - \phi_1}{\Delta t} = -50 \times \frac{(0.025 - 0.03)}{0.02} = 12.5 \text{ V}$

05. একটি ac বর্তনীর প্রবাহমাত্রার শীর্ষমান 20A এবং কম্পাঙ্ক 50Hz। প্রবাহমাত্রার গড় বর্গের বর্গমূল মান কত অ্যাম্পিয়ার এবং শূন্য থেকে শীর্ষ মানে পৌঁছাতে কত সেকেন্ড সময় লাগবে? [SUST'16-17]

- (a) 14.14, 4×10^{-2} (b) 11.8, 5×10^{-3} (c) 14.14, 5×10^{-3} (d) 14.4, 6×10^{-4} (e) 11.8, 6×10^{-3}

সমাধান: (c); $I_m = 20\text{A}$; $I_{rms} = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = 14.1421\text{A}$; শীর্ষমানে পৌঁছাতে সময় = $\frac{T}{4} = \frac{1}{4f} = 5 \times 10^{-3}\text{s}$

06. কোন কুন্ডলীতে 4 সেকেন্ড সময়ে তড়িৎ প্রবাহ 1A থেকে 10A এর পরিবর্তিত হওয়ার দরুণ ঐ কুন্ডলীতে 120V তড়িচ্চালক শক্তি আবিষ্ট হয়। কুন্ডলীর স্বকীয় আবেশ গুণাঙ্ক কত? [KUET'16-17]

- (a) 120H (b) 53.3H (c) 25H (d) 5.33H (e) 0.533H

সমাধান: (b); $\epsilon = L \frac{di}{dt} \Rightarrow 120 = L \frac{10-1}{4} \Rightarrow L = 53.3 \text{ H}$

07. $2.7 \times 10^4 \text{ amp/m}$ প্রাবল্যের একটি চৌম্বক ক্ষেত্রে $0.2 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ ক্ষেত্রফলের একটি লোহার দণ্ডে $5.3 \times 10^{-5} \text{ Wb}$ ফ্লাক্স উৎপন্ন হয়। চৌম্বক আবেশ নির্ণয় কর। [CUET'15-16]

- (a) None of them (b) 1.43 wb/m² (c) $1.96 \times 10^{-9} \text{ Wb/m}^2$ (d) 2.65 Wb/m^2

সমাধান: (d); আবেশ = $\frac{\phi}{A} = 2.65 \text{ Wbm}^{-2}$

08. বিদ্যুৎ সরবরাহ ভোল্টেজ যদি 220V হয়, যা বর্গমূলীয় গড় মান নির্দেশ করে, তবে কোন অসতর্ক শক পাওয়া ব্যক্তি সর্বাধিক কত V শক পাবেন? [SUST'15-16]

- (a) 110 (b) 211 (c) 220 (d) 311 (e) 322

সমাধান: (d); $V_{max} = \sqrt{2} \times V_{rms} = \sqrt{2} \times 220 \text{ volt} = 311.12698 \text{ volt}$

09. 10H স্বকীয় আবেশাঙ্ক বিশিষ্ট একটি কুন্ডলীতে তড়িৎ প্রবাহ 2.0s সময়ে 1.5A থেকে 2.5A এ পরিবর্তিত হওয়ার দরুণ ঐ কুন্ডলীতে আবিষ্ট তড়িচ্চালক শক্তি কত V? [SUST'15-16]

- (a) 2 (b) 3 (c) 4 (d) 5 (e) 10

সমাধান: (d); $E = L \frac{di}{dt} = 10 \times \frac{(2.5-1.5)}{2} = 5 \text{ volt}$ [শুধু মান নিয়ে]

10. একটি কুন্ডলীতে 1.015s সময়ে তড়িৎ প্রবাহ 0.1A থেকে 0.5A এ পরিবর্তিত হওয়ায় ঐ কুন্ডলীতে 12V তড়িচ্চালক শক্তি আবিষ্ট হয়। কুন্ডলিটির স্বকীয় আবেশ গুণাঙ্ক কত হবে? [KUET'14-15,10-11,SUST'14-15,CUET'14-15]

- (a) 25.38H (b) 25.4mH (c) 30.45H (d) 28.5μH (e) 26.2H

সমাধান: (c); $\epsilon = L \frac{di}{dt} \Rightarrow 12 = L \times \frac{0.4}{1.015} \Rightarrow L = 30.45\text{H}$

11. একটি আবেশকের স্বকীয় আবেশ 45 হেনরি। এতে 5.0×10^{-2} সেকেন্ডে তড়িৎ প্রবাহ 8 A থেকে 5 A এ পরিবর্তিত হয়। এর আবিষ্ট তড়িৎ-চালক বল কত? [RUET'14-15]

- (a) 2300V (b) 2400V (c) 2500V (d) 2700V (e) None

সমাধান: (d); $V = -L \frac{di}{dt} = 2700\text{V}$

12. একটি কুন্ডলিতে 12V তড়িচ্চালক বল প্রযুক্ত হলে এতে বিদ্যুৎ প্রবাহ পরিবর্তনের হার 40A/s হয়। কুন্ডলির স্বাবেশ গুণাঙ্ক হবে- [BUET'13-14]

- (a) 0.3 H (b) 3.4 H (c) 30 H (d) 480 H

সমাধান: (a); $12 = L \times 40 \therefore L = 0.3 \text{ H}$

13. 100 পাক বিশিষ্ট একটি কুন্ডলিতে 4A তড়িৎ প্রবাহ চালালে 0.02Wb চৌম্বক ফ্লাক্স তৈরী হয়। কুন্ডলির স্বকীয় আবেশ গুণাঙ্ক কত? [RUET'12-13,BUET'08-09,RUET'11-12]

- (a) 0.5 Henry (b) 1.0 Henry (c) 5.0 Henry (d) 50 Henry (e) 12 Henry

সমাধান: (a); $Li = n\phi$ or, $L = \frac{100 \times 0.02}{4} = .5 \text{ Henry}$

14. 10 henry স্বকায় আবেশের একাট আবেশকের মধ্য দিয়ে 12 A বিদ্যুৎ প্রবাহমান। এতে 50 ms -এ 600 V তড়িৎ চালক শক্তি আবিষ্ট হলে তড়িৎ প্রবাহের মান কত? [BUET'12-13]

- (a) 6 A (b) 9 A (c) 12 A (d) 15 A

সমাধান: (b); $\varepsilon = -L \left(\frac{I_2 - I_1}{t} \right) \Rightarrow 600 = -10 \frac{(I_2 - 12)}{50 \times 10^{-3}} \Rightarrow 3 = 12 - I_2 \Rightarrow I_2 = 9A$

15. 10 পাকের একটি আদর্শ সলিনয়েডের আবেশের পরিমাণ 3.5 mH. সলিনয়েডের মধ্যে 2 A বিদ্যুৎ প্রবাহিত হলে প্রতি পাকের জন্য চৌম্বক ফ্লাক্স হবে- [BUET'12-13]

- (a) 0 Wb (b) 3.5×10^{-4} Wb (c) 7.0×10^{-4} Wb (d) 7.0×10^{-3} Wb

সমাধান: (c); $N\phi = LI \Rightarrow 10\phi = 3.5 \times 10^{-3} \times 2 \Rightarrow \phi = 7 \times 10^{-4}$ wb

16. একটি দিক পরিবর্তি তড়িৎ প্রবাহের সমীকরণ $I = 30 \sin (396t + \tan^{-1} 31.5)$ হলে তড়িৎ প্রবাহের কম্পাঙ্ক কত Hz হবে?

- (a) 31.5 (b) 63 (c) 70 (d) 84 (e) 91

সমাধান: (b); $I = 30 \sin (396t + \tan^{-1} 31.5) \therefore 2\pi f = 396 \therefore f = 63.03 \approx 63$ Hz [SUST'12-13]

17. নীচের কোন্ ক্ষেত্রটি ছাড়া বাকী প্রতিটি পরিবর্তনই সাধারণ বিদ্যুৎ উৎপাদক যন্ত্রের তড়িৎচালক বলকে (e.m.f.) বৃদ্ধি করে?

[Ans: c] [BUET'11-12]

- (a) আর্মেচার কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা বৃদ্ধি করলে (b) কুণ্ডলীটি একটি নরম লোহার উপর প্যাঁচালে
(c) আর্মেচারের ঘূর্ণনস্থলের ফাঁকা জায়গাটি বৃদ্ধি করলে (d) উচ্চ বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র ব্যবহার করলে

18. একটি দন্ড চুম্বককে কোন কুণ্ডলীর দিকে দ্রুত (x) ও ধীরে (y) চালনা করলে আবেশিত e.m.f. হবে- [BUET'11-12]

- (a) (x) -এর ক্ষেত্রে বড় (b) (x) -এর ক্ষেত্রে ছোট [Ans: a]
(c) উভয় ক্ষেত্রেই সমান (d) কয়েলের ব্যাসার্ধের ওপর নির্ভর করে বড় বা ছোট হবে

19. দিক পরিবর্তী প্রবাহের জন্য শীর্ষমান 100 V হলে r.m.s. মান কত? [BUTex'11-12]

- (a) 70.7 A (b) 70.7 V (c) 7.07 V (d) 7.07 A

সমাধান: (b); $v_{rms} = \frac{V_{peak}}{\sqrt{2}} = \frac{100}{\sqrt{2}} = 70.7V$

20. যখন 0.5 H বিশিষ্ট একটি কয়েলের তড়িৎ প্রবাহ 50 ms সময়ে 0.5 A থেকে 2.5 A এ বর্ধিত করা হয় তখন গড় স্বকীয় আবেশের তড়িৎচালক বল হবে- [BUET'10-11]

- (a) 10 V (b) 15 V (c) 20 V (d) 40 V

সমাধান: (c); $E = L \frac{dI}{dt} = 0.5 \times \frac{2}{50 \times 10^{-3}} = 20V$

21. একটি আদর্শ ট্রান্সফরমারের গৌণ কুণ্ডলীর বিভব পার্থক্যের গড় বর্গের বর্গমূল (r.m.s) মান 100 V। উক্ত কুণ্ডলীর দুই প্রান্তে 5 ohm রোধ যোগ করা হলে বিদ্যুৎ প্রবাহের শীর্ষমান কত হবে? [CUET'10-11]

- (a) 20 amp (b) 28.28 amp (c) 14.14 amp (d) None of these

সমাধান: (b); $I_{rms} = \frac{V_{rms}}{R} = \frac{100}{5} = 20A$

$\therefore I_o = I_{rms} \times \sqrt{2} = 28.284 A$