

৪র্থ অধ্যায়

তড়িৎ প্রবাহের চৌম্বক ক্রিয়া ও চৌম্বকত্ব

* জ্ঞানমূলক প্রশ্ন ও উত্তর

১। টেসলা কাকে বলে?

উত্তর: যে চৌম্বক ক্ষেত্রে 1 কুলম্ব চার্জ চৌম্বক ক্ষেত্রের দিকের সাথে চৌম্বক ক্ষেত্রের মানকে 1 টেসলা বলে।

২। তড়িৎ বলের উপরিপাতন নীতিটি লিখ।

উত্তর: যদি একটি নির্দিষ্ট চার্জ অনেকগুলো চার্জ দ্বারা পরিবেষ্টিত থাকে তবে ঐ চার্জটির উপর ক্রিয়াশীল নিট বল বের করার প্রয়োজন হয়। নিট বল বের করার জন্য পৃথকভাবে প্রত্যেকটি চার্জ দ্বারা বিবেচ্য চার্জের উপর প্রযুক্ত বল নির্ণয় করে তাদের ভেক্টর যোগফল বের করতে হয়। একে তড়িৎ বলের উপরিপাতন নীতি বলে।

৩। কোন বিদ্যুৎবাহী কুন্ডলীর বিন্দুৎ প্রবাহ এবং কুন্ডলীর ক্ষেত্রফল ভেক্টরের গুণফলকে ঐ কুন্ডলীর কী বলে?

উত্তর: কোন বিদ্যুৎবাহী কুন্ডলীর বিন্দুৎ প্রবাহ এবং কুন্ডলীর ক্ষেত্রফল ভেক্টরের গুণফলকে ঐ কুন্ডলীর চৌম্বক মোমেন্ট বলে।

৪। লেঞ্জের সূত্র লিখ।

উত্তর: লেঞ্জের সূত্রটি হলো- যেকোনো তাড়িতচৌম্বক আবেশের বেলায় আবিষ্ট তড়িচ্চালক বল বা প্রবাহের দিক এমন হয় যে, তা সৃষ্ট হওয়া মাত্রই যে কারণে সৃষ্টি হয় সেই কারণকেই বাধা দেয়।

৫। হল বিভব কী?

উত্তর: কোনো তড়িৎবাহীর প্রবাহের দিকের সাথে অভিলম্ব বরাবর একটি চৌম্বক ক্ষেত্র প্রয়োগ করলে ঐ প্রবাহ ও চৌম্বক ক্ষেত্র উভয়ের অভিলম্ব অভিমুখে একটি বিভব পার্থক্য সৃষ্টি হয়। এ ক্রিয়াকে বলা হয় হল ক্রিয়া এবং সৃষ্ট বিভব পার্থক্যকে বলা হয় হল বিভব পার্থক্য বা হল ভোল্টেজ।

৬। তড়িৎ চৌম্বক আবেশ বলতে কী বুঝ?

উত্তর: একটি গতিশীল চুম্বক কিংবা তড়িৎবাহী কুন্ডলীর প্রভাবে একটি বদ্ধ তার কুন্ডলীতে ক্ষণস্থায়ী তড়িচ্চালক শক্তি এবং তড়িৎপ্রবাহ উৎপন্ন হওয়ার পদ্ধতিকে তড়িৎ চুম্বকীয় আবেশ বলে।

৭। চৌম্বক ক্ষেত্র কাকে বলে?

উত্তর: কোনো চুম্বক বা তড়িৎবাহী তারের চতুর্দিকে যে অঞ্চল জুড়ে একটি চৌম্বক শলাকা বিক্ষেপ দেখায় তাকে ঐ চুম্বক বা তড়িৎবাহী তারের চৌম্বক ক্ষেত্র বলে।

৮। হল ক্রিয়া কাকে বলে?

উত্তর: কোনো তড়িৎপ্রবাহীর প্রবাহের দিকের সাথে অভিলম্ব বরাবর একটি চৌম্বক ক্ষেত্র প্রয়োগ করলে ঐ প্রবাহ ও চৌম্বক ক্ষেত্র উভয়ের অভিলম্ব অভিমুখে একটি বিভব পার্থক্য সৃষ্টি হয়, যাকে হলক্রিয়া বলে।

৯। বিনতি কী?

উত্তর: কোনো স্থানে মুক্তভাবে ঝোলানো কোনো চুম্বক শলাকার স্থির অবস্থানে এর চৌম্বক অক্ষ এবং অনুভূমিক রেখার অন্তর্ভুক্ত কোণকে ঐ স্থানের বিনতি বলে।

১০। অ্যাম্পিয়ারের সূত্র বিবৃত কর।

উত্তর: অ্যাম্পিয়ারের সূত্রটি হলো- কোনো বদ্ধ পথ বরাবর কোনো চৌম্বক ক্ষেত্রের সমাকলন পথটি দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের মধ্যদিয়ে প্রবাহিত মোট তড়িৎ প্রবাহমাত্রা এবং শূন্য মাধ্যমের চৌম্বক প্রবেশ্যতার গুণফলের সমান।

* অনুধাবনমূলক প্রশ্ন ও উত্তর

১। অ্যাম্পিয়ার সূত্রটি ব্যাখ্যা কর।

উত্তর: অ্যাম্পিয়ারের সূত্রটি নিম্নরূপ-

কোনো বদ্ধপথ বরাবর কোনো চৌম্বক ক্ষেত্রের রৈখিক সমাকলন, পথটি দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রফলের মধ্যে প্রবাহিত মোট তড়িৎ প্রবাহের μ_0 গুণ।

$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I$$

এখানে, μ_0 = শূন্যস্থানের চৌম্বক প্রবেশ্যতা

$d\vec{l}$ = পথের ব্যবকলন সরণ ভেক্টর

\oint প্রতীক দ্বারা বদ্ধপথের সমাকলন বুঝানো হয়েছে।

২। হল ভোল্টেজ কীভাবে উৎপন্ন হয় চিত্রসহ ব্যাখ্যা কর।

উত্তর: কোনো বিদ্যুৎবাহীর প্রবাহের দিকের সাথে অভিলম্ব বরাবর একটি চৌম্বক ক্ষেত্রে প্রয়োগ করলে ঐ প্রবাহ ও চৌম্বকক্ষেত্র উভয়ের অভিলম্ব মুখে একটি বিভব পার্থক্য বা হল ভোল্টেজ। সুতরাং বলা যায়, প্রবাহের দিকের সাথে অভিলম্ব বরাবর চৌম্বক ক্ষেত্র প্রয়োগ করলে ঐ প্রবাহ ও চৌম্বক ক্ষেত্রের অভিলম্ব মুখে বিভব পার্থক্য সৃষ্টি হয়।

৩। কোন চার্জকে চুম্বকক্ষেত্রের দিকের সাথে সমান্তরালে গতিশীল করলে চার্জের উপর ক্রিয়াশীল বলের মান শূন্য হয় কেন- ব্যাখ্যা কর।

উত্তর: আমরা জানি, চৌম্বক ক্ষেত্রের দিকের সাথে θ কোণে v বেগে গতিশীল চার্জের উপর ক্রিয়াশীল বল,

$$F = qvB \sin \theta$$

$= qvB \sin 0^\circ$; চৌম্বক ক্ষেত্রের দিকের সাথে সমান্তরালে গতিশীল চার্জের জন্য, $\theta = 0^\circ = 0$

৪। কোনো স্থানের বিনতি $31^\circ N$ বলতে কী বুঝ?

উত্তর: "কোনো স্থানের বিনতি কোণ $31^\circ N$ বলতে বুঝায়, কোনো স্থানের একটি দণ্ড চুম্বককে মুক্তভাবে তা ভারকেন্দ্র হতে ঝুলালে, দণ্ড চুম্বকটির উত্তর মেরু অনুভূমিকের নিচের দিকে ঝুলে থাকবে এবং চুম্বকের চৌম্বক অক্ষ অনুভূমিক তলের সাথে 31° কোণ উৎপন্ন করবে।

৫। পারস্পরিক আবেশ গুণাঙ্ক 4μ henry বলতে কী বুঝ?

উত্তর: পারস্পরিক আবেশ গুণাঙ্ক 4μ henry হেনরি বলতে বুঝায়, দুটি কুন্ডলীর একটির মধ্য দিয়ে 1 As^{-1} হারে তড়িৎ প্রবাহের পরিবর্তন ঘটলে যদি গৌণ কুন্ডলীতে আবিষ্ট তড়িচ্চালক শক্তি $4\mu \text{ Volt}$ হয়, তবে কুন্ডলীর পারস্পরিক আবেশ গুণাঙ্ক হবে 4μ henry হেনরি।

পারস্পরিক আবেশ গুণাঙ্ক অনুসারে,

$$\varepsilon = M \frac{dI}{dt}$$

$$\frac{dI}{dt} = I \text{ হলে, } \varepsilon = M \text{ হয়}$$

$$\varepsilon = 4\mu \text{ volt হলে, } M = 4\mu \text{ henry}$$

৬। কোনো স্থানের বিচ্যুতি কোণ 0.5° পূর্ব বলতে কী বোঝায়?

উত্তর: কোনো স্থানের বিচ্যুতি কোণ 0.5° বলতে বুঝায়, কোনো স্থানের মুক্তভাবে নড়নক্ষম কোনো চৌম্বক শলাকার চৌম্বক অক্ষ চৌম্বক মধ্যতলে থেকে ভৌগোলিক অক্ষের সাথে 0.5° কোণ উৎপন্ন করে এবং এর উত্তর মেরু ভৌগোলিক অক্ষের পূর্ব দিকে থাকে।

৭। হল বিভব ব্যাখ্যা কর।

উত্তর: কোনো বিদ্যুৎবাহীর প্রবাহের দিকের সাথে অভিলম্ব বরাবর একটি চৌম্বক ক্ষেত্র প্রয়োগ করলে ঐ প্রবাহ ও চৌম্বক ক্ষেত্র উভয়ের অভিলম্ব অভিমুখে একটি বিভব পার্থক্য সৃষ্টি হয়। এ ক্রিয়াকে বলা হয় হল ক্রিয়া এবং সৃষ্ট বিভব পার্থক্যকে বলা হয় বিভব পার্থক্য বা হল ভোল্টেজ।

d প্রস্থের কোনো পরিবাহীর উপর অভিলম্বভাবে প্রয়োগকৃত চৌম্বকক্ষেত্র B পরিবাহীর অভ্যন্তরে ইলেকট্রনের বেগ v হলে হল বিভব $v_H = Bvd$ ।

৮। 220 volt DC এবং 220 volt AC এর মধ্যে কোনটি বেশি বিপদ জনক?

উত্তর: 220 volt A.C বললে তার কার্যকরী মান 220 V হলেও তার শীর্ষমান $= 220 \times \sqrt{2} = 311V$ অতএব কোনো ব্যক্তি যদি 220 V D.C. শক পায় তবে এটি 220 V দ্বারাই হবে।

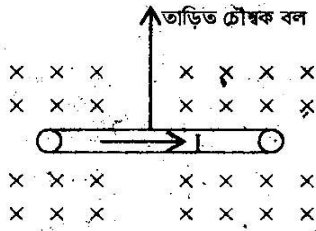
কিন্তু তিনি যদি 220 V A.C. দ্বারা শক পায় তবে সর্বাধিক শক পাবে 311 V তা 220 V শক অপেক্ষা অনেক বেশি হবে। এই 220 V D.C. অপেক্ষা 220 V A.C. বেশি বিপজ্জনক।

৯। 'লেঞ্জের সূত্র শক্তির নিত্যতা মেনে চলে' ব্যাখ্যা কর।

উত্তর: আপাত দৃষ্টিতে মনে হয়, লেঞ্জের সূত্র শক্তির নিত্যতা সূত্র মেনে চলে না। কিন্তু বাস্তবে তা নয়। কারণ দস্ত চুম্বককে যখন কুণ্ডলীর দিকে নিয়ে যাওয়া হয়, তখন দুই সমমেরুর বিকর্ষণ বলের বিরুদ্ধে গতিশক্তি প্রয়োগ করতে হয়। আবার চুম্বকটিকে যখন সরিয়ে নেওয়া হয়, তখন দুই বিপরীত মেরুর আকর্ষণ বলের বিরুদ্ধে গতিশক্তি প্রয়োগ করতে হয়। এ যান্ত্রিক শক্তি তড়িৎ শক্তিতে রূপান্তরিত হয়ে কুণ্ডলীতে তড়িৎ প্রবাহ সৃষ্টি করে। হিসাব করে দেখা গেছে যে, ব্যয়িত যান্ত্রিক শক্তি উৎপন্ন তড়িৎ শক্তির সমান। কাজেই লেঞ্জের সূত্রে শক্তির নিত্যতা বিধি কার্যকর হয়।

★ বোর্ড সৃজনশীল প্রশ্ন ও সমাধান

১। $5 \times 10^{-3} \text{kg}$ ভর, 0.6m দৈর্ঘ্য এবং 0.1Ω রোধবিশিষ্ট একটি পরিবাহী তার $1.8 \times 10^{-3} \text{T}$ ফ্লাক্স ঘনত্বের সুমম চৌম্বকক্ষেত্রে লম্বভাবে রাখা আছে। তারটির দুই প্রান্তে 4.5V বিভব পার্থক্য প্রয়োগ করে এতে তড়িৎপ্রবাহ সৃষ্টি করা হলো। (চৌম্বক প্রাবল্য, $H = 1.8 \times 10^{-5} \text{T}$)



গ) চৌম্বক প্রবেশ্যতা কত?

ঘ) তারটি চৌম্বকক্ষেত্রে সাম্যাবস্থায় থাকবে- উক্তিটির যথার্থতা যাচাই কর।

১নং প্রশ্নের উত্তর:

গ. উদ্দীপক হতে, চৌম্বক প্রাবল্য, $H = 1.8 \times 10^{-5} \text{ Am}^{-1}$
 চৌম্বক ফ্লাক্স ঘনত্ব, $B = 1.8 \times 10^{-3} \text{ T}$
 চৌম্বক প্রবেশ্যতা, $\mu = ?$

আমরা জানি, $\mu = \frac{B}{H} = \frac{1.8 \times 10^{-3}}{1.8 \times 10^{-5}} = 100 \text{ TmA}^{-1}$

সুতরাং, চৌম্বক প্রবেশ্যতা 100 TmA^{-1}

ঘ. উদ্দীপক হতে, তারের ভর, $m = 5 \times 10^{-3} \text{ kg}$

তারের দৈর্ঘ্য, $l = 0.6 \text{ m}$

তারের রোধ, $R = 0.1\Omega$

চৌম্বক ফ্লাক্স ঘনত্ব, $B = 1.8 \times 10^{-3} \text{ T}$

বিভব পার্থক্য, $V = 4.5 \text{ V}$

চৌম্বক প্রাবল্য, $H = 18 \times 10^{-4} \text{ T}$

কোণ, $\theta = 90^\circ$

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

এখন, প্রবাহমাত্রা I হলে, আমরা জানি, $I = \frac{V}{R} = \frac{4.5}{0.1} = 45 \text{ A}$

চৌম্বক বল, $F = I l B \sin \theta = 45 \times 0.6 \times 1.8 \times 10^{-3} \times \sin 90^\circ$

$\therefore F = 0.049 \text{ N}$

\therefore তারের ওজন, $W = mg = 5 \times 10^{-3} \times 9.8 = 0.049 \text{ N}$

এখানে, $W = F = 0.049 \text{ N}$

সুতরাং উপরোক্ত গাণিতিক বিশ্লেষণ হতে বলা যায়, চৌম্বক বল ও তারের ওজন সমান হওয়ায় তারটি চৌম্বকক্ষেত্রে সাম্যাবস্থায় থাকবে।

- ২। 0.001m^2 ক্ষেত্রফলবিশিষ্ট একখন্ড ইম্পাতকে চুম্বকায়ন করার জন্য একটি চুম্বক ক্ষেত্রে স্থাপন করা হলো। চৌম্বক প্রাবল্যের মান যত বৃদ্ধি করা হয় চুম্বকায়নের মাত্রা তত বৃদ্ধি পায়। কিন্তু চুম্বকায়ন মাত্রা একটি সম্পূর্ণ মানে পৌঁছার পর চৌম্বক প্রাবল্যের বৃদ্ধির সাথে চুম্বকায়ন মাত্রা আর বৃদ্ধি পায় না। অবশেষে ইম্পাত খন্ডটি 1Am মেরুশক্তির একখন্ড চুম্বকে পরিণত হলো।
- গ) উদ্দীপকে উল্লিখিত ইম্পাত খন্ডকে চুম্বকে পরিণত করার ফলে উহার চুম্বকায়ন মাত্রা নির্ণয় কর।
- ঘ) চুম্বকায়ন মাত্রা বনাম চৌম্বক প্রাবল্যের লেখ অঙ্কনপূর্বক চৌম্বক সম্পৃক্তি ব্যাখ্যা কর।

২নং প্রশ্নের উত্তর:

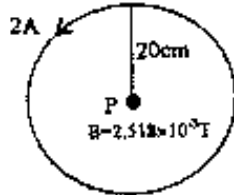
- গ. উদ্দীপক হতে, মেরুশক্তি, $m = 1\text{ Am}$
 উক্ত চুম্বকের চৌম্বক দৈর্ঘ্য $2l$ হলে
 চৌম্বক ভ্রামক, $M = m(2l) = 1 \times 2l = 2l\text{ Am}^2$
 ক্ষেত্রফল, $A = 0.001\text{m}^2$
 আয়তন, $V = 2Al = 2 \times 0.001 \times IM^3$
 চুম্বকায়ন মাত্রা, $I = ?$
- আমরা জানি, $I = \frac{M}{V} = \frac{2l}{0.001 \times 2l} = 1000\text{Am}^{-1}$
- সুতরাং, উদ্দীপকের উল্লিখিত ইম্পাত খন্ডকে চুম্বকে পরিণত করার ফলে উহার চুম্বকায়ন মাত্রা হবে 1000Am^{-1}

- ঘ. একটি ফেরোচৌম্বক পদার্থকে H প্রাবল্যের চৌম্বকক্ষেত্রে স্থাপন করি এবং একে চুম্বকিত করি। H এর পরিবর্তনে চুম্বকায়নমাত্রা I এর পরিবর্তন ঘটে। ভি T বনাম H লেখে O. abc d e f g b দিয়ে দেখানো হলো।
- H-কে X অক্ষে এবং I কে Y অক্ষে স্থাপন করে লেখটি অঙ্কন করা হয়েছে। H এর মান শূন্য থেকে ক্রমাগত বাড়তে থাকলে চুম্বকায়ন মাত্রা I এর মান বাড়তে থাকে। চিত্রে Oab রেখার সাহায্যে এটি দেখানো হলো। I এর মান b বিন্দুতে উপনীত হবার পর H এর মান বাড়লেও I এর মান আর বাড়ে না। এ অবস্থায় চুম্বকায়ন মাত্রা সম্পূর্ণ মান লাভ করে। সম্পূর্ণ মানে চুম্বকায়ন মাত্রা OC এবং চৌম্বকক্ষেত্রের প্রাবল্য OA। এ অবস্থায় চৌম্বক পদার্থের অনুচুম্বকগুলো সম্পূর্ণ মান লাভ করে।

✳ গুরুত্বপূর্ণ সৃজনশীল নমুনা প্রশ্ন

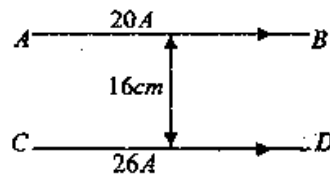
- ১। 1 m ব্যাস বিশিষ্ট একটি বৃত্তাকার কুন্ডলীর কেন্দ্রে 'O' কুন্ডলীর মধ্য দিয়ে 5A তড়িৎ ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে প্রবাহিত হচ্ছে।
- গ) উদ্দীপকের কুন্ডলীকে গোলক বিবেচনা করে এর পৃষ্ঠে 20C চার্জ দিলে কেন্দ্রে থেকে 0.4m ও 0.8m দূরত্বে বিভবের মান কীরূপ হবে?
- ঘ) বৃত্তাকার কুন্ডলীর কেন্দ্রে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান কীরূপ হবে গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

২।



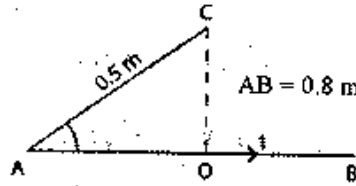
- গ) উদ্দীপকে ব্যবহৃত বৃত্তাকার কুন্ডলীর পাক সংখ্যা নির্ণয় কর।
- ঘ) উদ্দীপকের প্রবাহ পরিবর্তন করে যদি অর্ধেক করা হয় তাহলে P বিন্দুতে চৌম্বক ফ্লাক্স ঘনত্বের কি পরিবর্তন হবে তা গাণিতিক যুক্তির সাহায্যে ব্যাখ্যা কর।

৩।



- গ) তার দুটির প্রতি একক দৈর্ঘ্যের জিয়াশীল বলের মান নির্ণয় কর।
- ঘ) তার দুটি পরস্পরকে আকর্ষণ না বিকর্ষণ করে বিশ্লেষণ কর।

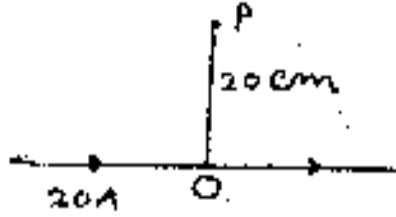
- ৪। চিত্রে AB একটি সরল পরিবাহীর মধ্যবিন্দু O। পরিবাহীর মধ্যদিয়ে 15A তড়িৎ প্রবাহিত হচ্ছে।



গ) AB পরিবাহীকে 6T বিশিষ্ট একটি চুম্বকক্ষেত্রের সমকোণে স্থাপন করলে পরিবাহীতে কি পরিমাণ বল সৃষ্টি হবে?

ঘ) AB পরিবাহীতে প্রবাহমাত্রা দ্বিগুণ করলে C বিন্দুতে সৃষ্ট চৌম্বক ক্ষেত্রের মানের কিরূপ পরিবর্তন হবে এবং কেন হবে- গাণিতিক বিশ্লেষণ কর।

৫। নিচের চিত্রটি লক্ষ এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নের উত্তর দাও:



গ) উদ্দীপকে p বিন্দুতে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান নির্ণয় কর। যেখানে $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} TmA^{-1}$

ঘ) উদ্দীপকে OP কে ব্যাসার্ধ ধরে একটি কুণ্ডলী কল্পনা করলে সৃষ্ট চৌম্বক ক্ষেত্রের মান কত?

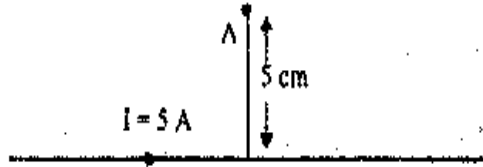
৬। ABCD একটি ক্ষুদ্র বিদ্যুৎবাহী লুপ একটি সুবম চৌম্বক ক্ষেত্রে স্থাপন করা হয়েছে।



গ) উদ্দীপকের আয়তাকার কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা 100 এবং চৌম্বক ক্ষেত্রের সাথে 30° স্থাপন করলে প্রযুক্ত টর্কের মান নির্ণয় কর।

ঘ) উদ্দীপক অনুযায়ী দেখাও, ড্রামক যত বেশি হবে টর্ক তত বেশি হবে।

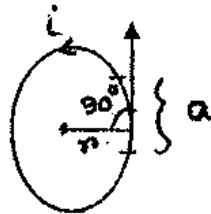
৭। 2m লম্বা একটি পরিবাহী তারের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহিত হচ্ছে।



গ) A বিন্দুতে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান নির্ণয় কর?

ঘ) উদ্দীপকে উল্লিখিত তারটি দিয়ে একটি কুণ্ডলী তৈরি করলে এর কেন্দ্রে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান কত হবে তা নির্ণয় কর।

৮। চিত্রে একটি বৃত্তাকার পরিবাহী কুণ্ডলী দেখানো হয়েছে। পরিবাহী d 1 মিটার দৈর্ঘ্যের অতিক্ষুদ্র অংশ দিয়ে i অ্যাম্পিয়ার বিদ্যুৎ প্রবাহ চলার ফলে পরিবাহীর চারপাশে একটি চৌম্বক ক্ষেত্র সৃষ্টি হয়েছে। পরিবাহীর এ অংশের মধ্যবিন্দু হতে উক্ত চৌম্বক ক্ষেত্রের কোনো বিন্দুর দূরত্ব r মিটার। ঐ বিন্দুতে চৌম্বক ক্ষেত্র dB।



গ) উদ্দীপকের চিত্রের কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা 40 এবং ব্যাস 32 cm। কুণ্ডলীতে কত মাত্রার তড়িৎ প্রবাহ চালনা করলে কুণ্ডলীর কেন্দ্রে $300 \mu Wbm^{-1}$ চৌম্বক প্রাবল্য সৃষ্টি হবে?

ঘ) উদ্দীপকের চিত্রের কুণ্ডলীতে বায়ো-স্যাভার্টের সূত্র প্রয়োগ করে বৃত্তাকার কুণ্ডলীর কেন্দ্রে এবং বৃত্তাকার কুণ্ডলীর পরিবর্তে দৈর্ঘ্যের ক্ষেত্রে চৌম্বক ক্ষেত্রের বা ফ্লাক্স ঘনত্বের রাশিমালা তুলনা কর।

৯। পার্থ এবং শ্রীকান্ত দ্বাদশ শ্রেণির মেধাবী ছাত্র। শ্রীকান্ত পদার্থবিজ্ঞান পরীক্ষাগারে 4 m দীর্ঘ সোজা পরিবাহী তারের মধ্য দিয়ে 10 A তড়িৎ প্রবাহিত করে এর নিকটে 25 cm দূরত্বে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান নির্ণয় করল। পার্থ ঐ তারটি পেঁচিয়ে 25 m ব্যাসার্ধের কুণ্ডলী তৈরি করে কেন্দ্রে চৌম্বকক্ষেত্রের মান নির্ণয় করল।

গ) শ্রীকান্তের পরীক্ষায় চৌম্বক ক্ষেত্রের মান কত হবে?

ঘ) কোন ক্ষেত্রে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান কম বা বেশি হবে? গাণিতিক বিশ্লেষণসহ মতামত দাও।

গুরুত্বপূর্ণ বহুনির্বাচনী

- ১। নিচের কোনটি সঠিক?
 ক) $IT = 10Wbm^{-2}$ খ) $IT = 10^{-4}$ গাউস
 গ) $IT = 1NA^{-1}m^{-2}$ ঘ) 1 গাউস = 10^4T খ
- ২। কোনটি ডায়ামেটিক পদার্থ নয়?
 ক) তামা খ) পানি
 গ) আর্গন ঘ) সীসা ঘ
- ৩। কোনটি দুর্বলভাবে চৌম্বক ক্ষেত্র দ্বারা আকর্ষিত হয়?
 ক) প্যারাম্যাগনেটিক খ) ফেরোম্যাগনেটিক
 গ) ডায়াম্যাগনেটিক ঘ) লোহা ক
- ৪। চুম্বকের জ্যামিতিক দৈর্ঘ্য 10cm হলে এর চৌম্বক দৈর্ঘ্য হবে-
 ক) 10cm খ) 8.5cm
 গ) 0.85cm ঘ) 0 cm খ
- ৫। স্পিন ১ বিশিষ্ট কণার একবার পূর্ণ আবর্তনে আবর্তন কোণের মান কত?
 ক) 90^0 খ) 270^0
 গ) 380^0 ঘ) 360^0 ঘ
- ৬। তড়িৎ প্রবাহের ফলে-
 i) ফটো তড়িৎ বিক্রিয়া ঘটে ii) চৌম্বক ক্রিয়া ঘটে
 iii) তাপীয় ক্রিয়া ঘটে
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক) i ও ii খ) ii ও iii
 গ) i ও iii ঘ) i, ii ও iii খ
- ৭। এন্টি ফেরো চৌম্বক পদার্থের ক্ষেত্রে যে নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় মান কমতে থাকে তাকে বলে-
 ক) করি তাপমাত্রা খ) সংকট তাপমাত্রা
 গ) নীল তাপমাত্রা ঘ) নিরপেক্ষ তাপমাত্রা গ
- ৮। চৌম্বক ঝড় সৃষ্টি কারণ-
 ক) সমুদ্র শ্রোত খ) ঘূর্ণিঝড়
 গ) চুম্বক আবেশ ঘ) ভূমিকম্প ঘ
- ৯। কোন স্থানের বিনতি 25^0 ও ভূ-চৌম্বকক্ষেত্র $40\mu T$, ঐ স্থানের ভূ-চৌম্বকক্ষেত্রের উল্লম্ব উপাংশ কত μT ?
 ক) 19 খ) 18
 গ) 16 ঘ) 17 ঘ
- ১০। লাউড স্পিকারের চুম্বকের জন্য ব্যবহার হয়-
 ক) সিরামিক খ) ভিকালর
 গ) দিনকাল ঘ) এলিনক ঘ
- ১১। ভূ-চুম্বকের দক্ষিণ মেরু ভৌগোলিক উত্তরমেরু হতে প্রায়-
 ক) 25×10^2 km পূর্বে খ) 25×10^2 km পশ্চিমে
 গ) 22×10^2 km পূর্বে ঘ) 17.50×10^2 km পশ্চিমে
- ১২। ভূ-পৃষ্ঠের যে স্থানে ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের অনুভূমিক ও উল্লম্ব উপাংশ সমান হয়, সেখানে বিনতি কোণ-
 ক) 0^0 খ) 30^0
 গ) 45^0 ঘ) 90^0 গ
- ১৩। কোন চৌম্বক ক্ষেত্রে একটি চার্জিত কণার বৃত্তাকার গতির জন্য গতিপথের ব্যাসার্ধ কোনটির সমানুপাতিক হবে?
 ক) গতিশক্তি খ) ভরবেগ
 গ) চার্জ ঘ) চৌম্বকক্ষেত্র ক
- ১৪। একটি ইলেকট্রন চৌম্বক ক্ষেত্রে বৃত্তাকার পথে আবর্তন করছে। এখন যদি চৌম্বক ক্ষেত্রের মান দ্বিগুণ করা হয় তাহলে বৃত্তাকার পথের ব্যাসার্ধ কতগুণ হবে?
 ক) 2 খ) $\frac{1}{2}$
- গ) 4 ঘ) $\frac{1}{4}$
- ১৫। অনুভূমিকভাবে বুলানো একটি চুম্বক উত্তর দক্ষিণ বরাবর থাকতে চায় কারণ সে বরাবর-
 i) টর্ক শূন্য হবে ii) লব্ধি বল শূন্য হয়
 iii) বল রেখাগুলো সমান্তরাল
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক) i ও ii খ) ii ও iii
 গ) i ও iii ঘ) i, ii ও iii গ
- ১৬। কোনো স্থানের ভূ-চৌম্বকক্ষেত্রের অনুভূমিক উপাংশের মান $30\mu T$ এবং বিনতি 60^0 । ঐ স্থানের ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের উল্লম্ব উপাংশের মান কত?
 ক) $13.32\mu T$ খ) $15\mu T$
 গ) $25.98\mu T$ ঘ) $51.96\mu T$ ঘ
- ১৭। হল ক্রিয়ার কোন ধরনের পরিবাহকের ক্ষেত্রে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক দুই ধরনের আধান বাহকের জন্য তড়িৎ প্রবাহ চলে?
 ক) সুপরিবাহক খ) অপরিবাহক
 গ) অর্ধপরিবাহক ঘ) কুপরিবাহক গ
- ১৮। হিসটেরেসিসের ফলে-
 i) শক্তির অপচয় ঘটে ii) বস্তুর তাপমাত্রা হ্রাস পায়
 iii) বস্তুর তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায়
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক) i ও ii খ) ii ও iii
 গ) i ও iii ঘ) i, ii ও iii খ
- ১৯। একটি চার্জিত কণাকে সুসম চৌম্বক ক্ষেত্রের সমান্তরালে নিক্ষেপ করা হলে এর গতিপথ কেমন হবে?
 ক) বৃত্তাকার খ) উপবৃত্তাকার
 গ) সরলরেখিক ঘ) সর্পিলাকার গ
- ২০। m ভর ও E গতিশক্তি সম্পন্ন একটি ইলেকট্রন লম্বভাবে B মানের সুসম চৌম্বক ক্ষেত্রে প্রবেশ করে। এর কম্পাঙ্ক কত হবে?
 ক) $\frac{qB}{2\pi m}$ খ) $\frac{eE}{qvB}$
 গ) $\frac{2\pi m}{e}$ ঘ) $\frac{2m}{eBE}$ ক
- ২১। বিনতির মান সর্বোচ্চ কোথায়?
 ক) বিষুব রেখায় খ) দুই মেরুতে
 গ) নিরক্ষরেখায় ঘ) সর্বত্র সমান খ
- ২২। তড়িৎ কোষের প্রাকল্য বাড়ানো যায়-
 i) তড়িৎ প্রবাহ কমিয়ে র) তড়িৎ প্রবাহ বাড়িয়ে
 iii) সলিনয়েডের পেঁচের সংখ্যা বাড়িয়ে
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক) i ও ii খ) ii ও iii
 গ) i ও iii ঘ) i, ii ও iii খ
- ২৩। কাঁচা লোহার চৌম্বক দ্বিপোল কীভাবে থাকে?
 ক) স্বতন্ত্রভাবে অবস্থান করে খ) বিক্ষিপ্তভাবে অবস্থান করে
 গ) ডোমেইন গঠন করে থাকে ঘ) জোড়া বেঁধে থাকে গ
- ২৪। ঢাকার বিনতির মান কত?
 ক) 13^0N খ) 31^0N
 গ) 34^0N ঘ) 43^0N খ
- ২৫। পূর্ব-পশ্চিম দিক বরাবর একটি বৈদ্যুতিক তারে 10A কারেন্ট প্রবাহিত হয়। $10^{-3}T$ ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের জন্য প্রতি মিটার তারে বলের পরিমাণ হবে?

- ক) $10^{-4}N$ খ) $10^{-3}N$
 গ) $10^{-2}N$ ঘ) $10^{-1}N$ গ
- নিচের উদ্দীপকটি পড়ে ২৬ ও ২৭নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
 কোনো স্থানের ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের মান $5 \times 10^{-5}T$ এবং বিনতি 30^0
- ২৬। ঐ স্থানের ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের উল্লম্ব উপাংশের মান কত?
 ক) $25\mu F$ খ) $35\mu F$
 গ) $39\mu F$ ঘ) $43.3\mu F$ ঘ
- ২৭। ঐ স্থানের ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের উল্লম্ব উপাংশের মান কত?
 ক) $25\mu T$ খ) $35\mu T$
 গ) $39\mu T$ ঘ) $43.3\mu T$ ক
- ২৮। স্থায়ী চুম্বক ব্যবহার করা হয় কোনটিতে?
 ক) সলিনয়েড খ) ট্রান্সফরমার
 গ) মাইক্রোফোন ঘ) আর্মেচার গ
- ২৯। প্যারাচৌম্বক পদার্থটির চিহ্নিত কর:
 ক) নিকেল খ) হাইড্রোজেন
 গ) অ্যালুমিনিয়াম ঘ) আর্মেচার গ
- ৩০। একটি একক তলের উপর যত সংখ্যক চৌম্বক ফ্লাক্স লম্বভাবে আপতিত হয় তাকে বলে-
 i) চৌম্বক ফ্লাক্স ঘনত্ব ii) চৌম্বক আবেশ
 iii) চৌম্বক ক্ষেত্র
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক) i ও ii খ) ii ও iii
 গ) i ও iii ঘ) i, ii ও iii ঘ
- ৩১। চুম্বকের জ্যামিতিক দৈর্ঘ্য-
 ক) $0.58 \times$ চৌম্বক দৈর্ঘ্য খ) চৌম্বক দৈর্ঘ্য $\div 0.58$
 গ) চৌম্বক দৈর্ঘ্য $\div 0.85$ ঘ) $0.85 \times$ চৌম্বক দৈর্ঘ্য গ
- ৩২। প্যারাচৌম্বক পদার্থ হচ্ছে-
 i) তরল অক্সিজেন ii) ক্রোমিয়াম
 iii) অ্যালুমিনিয়াম
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক) i খ) i ও ii
 গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii ঘ
- ৩৩। কোন স্থানের ভূচৌম্বকক্ষেত্রের মান $30\mu T$ এবং এর অনুভূমিক উপাংশের মান $26\mu T$ হলে ঐ স্থানের বিনতি কত?
 ক) 20^0 খ) 30^0
 গ) 40^0 ঘ) 50^0 খ
- ৩৪। ডায়াচৌম্বকত্বের কারণ কী?
 ক) অণুসমূহের সজ্জিতরূপ
 খ) আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বল
 গ) ইলেকট্রন ও নিউক্লিয়াসের আকর্ষণ
 ঘ) পরমাণুতে ইলেকট্রনের কক্ষীয় গতি ঘ
- ৩৫। একটি চুম্বক শলাকার নিকটে অবস্থিত তারের মধ্যদিয়ে তড়িৎ প্রবাহ পাঠালে শলাকাটি-
 i) বিক্ষিপ্ত হয় ii) একই থাকে
 iii) বেকে যায়
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক) i খ) i ও iii
 গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii ক
- নিচের উদ্দীপকটি পড়ে ৩৬ ও ৩৭নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
 কোনো স্থানে ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের অনুভূমিক উপাংশের মান $30\mu T$ এবং বিনতি 60^0 ।
- ৩৬। উল্লম্ব উপাংশের মান কত?
 ক) $42.43\mu T$ খ) $51.96T$
 গ) $51.96\mu T$ ঘ) $42.40\mu T$ ক
- ৩৭। ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের মান কত?

- ক) $60\mu T$ খ) $60T$
 গ) $1800\mu T$ ঘ) $1800T$ ক
- ৩৮। একটি দণ্ড চুম্বকের চৌম্বক দৈর্ঘ্য $100cm$ হলে জ্যামিতিক দৈর্ঘ্য কত?
 ক) 100 খ) 117.6
 গ) 85 ঘ) 15 ক
- ৩৯। তড়িৎবাহী তারে লোহার গুঁড়া ছিটিয়ে দিলে ঐ তার লোহার গুঁড়াকে-
 ক) আকর্ষণ বা বিকর্ষণ করবে না খ) লোহার গুঁড়া লেগে থাকবে
 গ) লোহার গুঁড়া চারদিকে ঘুরতে থাকবে
 ঘ) লোহার গুঁড়া চুম্বকে পরিণত হবে গ
- ৪০। একটি তড়িৎবাহী কুণ্ডলী কিসের ন্যায় আচরণ করে?
 ক) চুম্বক খ) ট্রানজিস্টর
 গ) সলিনয়েড ঘ) ট্রান্সফরমার গ
- ৪১। একটি ন্যানোমিটার দূরত্বে অবস্থিত দুটি ইলেকট্রনের মধ্যকার ক্রিয়াশীল বিকর্ষণ বলের মান কত?
 ক) $2.3 \times 10^{-10}N$ খ) $3.3 \times 10^{-10}N$
 গ) $2.3nN$ ঘ) $3.3nN$ ক
- ৪২। দীর্ঘদিন খাড়াভাবে মাটিতে পোঁতা লোহার দণ্ডে ক্ষীণ চুম্বক ধর্ম দেখা যাওয়ার কারণ-
 ক) লোহার চৌম্বক ডোমেইন সময়ের সাথে সাথে সুসজ্জিত হয়
 খ) মাটি ও লোহার ঘর্ষণে চুম্বকত্ব সৃষ্টি হয়
 গ) পৃথিবীর চুম্বকত্বের জন্য
 ঘ) সবগুলো ঘ
- ৪৩। কুণ্ডলীতে তড়িৎ প্রবাহ বন্ধ করলে-
 i) কুণ্ডলীর সাথে জড়িত নিজস্ব চৌম্বকক্ষেত্রের বলরেখাগুলো হঠাৎ অপসারিত হয়
 ii) কুণ্ডলীর সাথে জড়িত বলরেখার পরিবর্তন ঘটে
 iii) কুণ্ডলীতে একটি ক্ষণস্থায়ী তড়িচ্চালক বল আবিষ্টি হয় এবং এর ফলে কুণ্ডলীতে তড়িৎ প্রবাহের অবলুপ্তি বিলম্বিত হয়।
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক) i ও ii খ) ii ও iii
 গ) i ও iii ঘ) i, ii ও iii খ
- ৪৪। নিচের কোন রাশি দুটি মূলত একই রাশি?
 ক) চৌম্বক ক্ষেত্রে ও চৌম্বক ফ্লাক্স
 খ) চৌম্বক ক্ষেত্র ও চৌম্বক তীব্রতা
 গ) চৌম্বক ক্ষেত্র ও চৌম্বক ফ্লাক্স ঘনত্ব
 ঘ) চৌম্বক ফ্লাক্স ঘনত্ব ও চৌম্বক ফ্লাক্স গ
- ৪৫। 50 পাকের একটি আয়তকার কুণ্ডলীর দৈর্ঘ্য $0.25m$ ও প্রস্থ $0.2m$ । $0.2T$ মানের সুষম চৌম্বক ক্ষেত্রের কুণ্ডলী দিয়ে IA বিদ্যুৎ প্রবাহিত হলে কুণ্ডলীর ওপর কত টাকা ক্রিয়া করবে?
 ক) 2N খ) 4.5N-m
 গ) 0.5N ঘ) 2 N-m গ
- ৪৬। কোন ধরনের চৌম্বক পদার্থে ডোমেইন সৃষ্টি হয়?
 ক) প্যারা খ) ভায়া
 গ) ফেরো ঘ) ফেরি ঘ
- ৪৭। কোনো চার্জ তড়িৎক্ষেত্র এবং চৌম্বক ক্ষেত্রের মধ্য দিয়ে গেলে যে বল অনুভব করে-
 ক) কুলম্ব বল খ) নিউটনীয় বল
 গ) লরেন্স বল ঘ) হল বল গ
- ৪৮। N পাকসংখ্যা এবং A ক্ষেত্রফলের কোনো কুণ্ডলীর মধ্য দিয়ে I মানের প্রবাহ অতিক্রম করলে চৌম্বক ড্রামকের রাশি কোনটি?
 ক) NIA খ) N^3IA
 গ) NI^2A ঘ) NIA^2 ক
- ৪৯। কুণ্ডলীর সাপেক্ষে কোনটির কারণে কুণ্ডলীর মধ্যবর্তী স্থানে চৌম্বক ফ্লাক্সের পরিবর্তন হয়?
 ক) চুম্বকের আকর্ষণ খ) চুম্বকের বিকর্ষণ
 গ) চুম্বকের আপেক্ষিক গতি ঘ) চুম্বকের আপেক্ষিক স্থিতি গ

- ৫০। চৌম্বকক্ষেত্রের দিকের সাথে কত কোণে একটি চার্জিত কণা গতিশীল হলে সর্বোচ্চ বল অনুভব করবে ?
 ক) 0° খ) 45°
 গ) 90° ঘ) 180° গ
- ৫১। পরস্পর হতে $25 \times 10^{-2} \text{m}$ ব্যবধানে অবস্থিত দুটি তারের মধ্যে দিয়ে 100A বিদ্যুৎ প্রবাহিত হচ্ছে। উভয় তারের দৈর্ঘ্য 5m হলে, এদের মধ্যে ক্রিয়াশীল বলের মান কত হবে ?
 ক) 10.03N খ) 0.04N
 গ) 5.5N ঘ) 10^{-10}N খ
- ৫২। যে তাপমাত্রায় চুম্বকের চুম্বকত্ব সম্পূর্ণরূপে নষ্ট হয়-
 ক) বিচুম্বকন খ) অচৌম্বক তাপমাত্রা
 গ) কুরিবিন্দু ঘ) বিনাশী তাপমাত্রা গ
- ৫৩। বিদ্যুৎ রেখায় বিনতির মান কত?
 ক) 0° খ) 45°
 গ) 90° ঘ) 180° ক
- ৫৪। পানি কী ধরনের পদার্থ?
 ক) ফেরোচৌম্বক খ) ডায়াচৌম্বক
 গ) প্যারাচৌম্বক ঘ) ফেরিচৌম্বক খ
- ৫৫। কুণ্ডলীর প্যাচ সংখ্যা বাড়লে চৌম্বক ভ্রামক-
 ক) বাড়বে খ) কমবে
 গ) একই থাকবে ঘ) কোনোটিই নয় ক
- ৫৬। ডায়াচৌম্বক পদার্থ, প্যারাচৌম্বক পদার্থ ও ফেরোচৌম্বক পদার্থের উদাহরণ যথাক্রমে নিচের কোনটি?
 ক) তামা, অ্যালুমিনিয়াম ও নিকেল
 খ) সোডিয়াম, কিসমাথ ও লোহা
 গ) কোবাল্ট, রূপা ও পটাশিয়াম
 ঘ) টিন, সোনা ও প্লাটিনাম খ
- ৫৭। চৌম্বক ক্ষেত্রের সাথে লম্বভাবে স্থাপিত তারটির উপর প্রযুক্ত বলের মান কত হবে?
 ক) 5N খ) 3N
 গ) 4N ঘ) 6N ক
- নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ৫৮ ও ৫৯নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
 লম্বা একটি সোজা তড়িৎবাহী তারকে 2Wbm^{-2} চৌম্বক ক্ষেত্রে স্থাপন করা হলো, যার মধ্য দিয়ে 5A তড়িৎ প্রবাহ প্রবাহিত হয়।
- ৫৮। চৌম্বক ক্ষেত্রের সাথে লম্বভাবে স্থাপিত তারটির উপর প্রযুক্ত বলের মান কত?
 ক) 5N খ) 3N
 গ) 4N ঘ) 6N ক
- ৫৯। চৌম্বক ক্ষেত্র এবং প্রবাহের দিক একই হলে তারের উপর প্রযুক্ত বলের মান কত হবে?
 ক) 5N খ) 3 গুণ
 গ) 0 ঘ) কোনোটিই নয় গ
- ৬০। নিচের কোনটি ফেরোচৌম্বক পদার্থ?
 ক) গোল্ড খ) ইস্পাত
 গ) দস্তা ঘ) ঘড়ির চেইনের আস্তরণ খ
- নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ৬১-৬৩নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
 কুণ্ডলীতে আবিষ্ট তড়িচ্চালক বল বা তড়িৎ প্রবাহের দিক এমন হবে যেন তা যে কারণে সৃষ্টি হয়েছে সে কারণকেই বাধা দেয়।

- ৬১। উপরোক্ত কথাগুলো কোন বিজ্ঞানী বলেছেন?
 ক) অ্যাম্পিয়ার খ) ফ্যারাড
 গ) লেঞ্জ ঘ) ওহম গ
- ৬২। উল্লিখিত উক্তি দ্বারা কোন সূত্রের সত্যতা পাওয়া যায়?
 ক) নিউটনের গতিসূত্র খ) শক্তির সংরক্ষণশীলতা
 গ) ফ্যারাডের সূত্র ঘ) অ্যাম্পিয়ারের সূত্র খ
- ৬৩। $1.6 \times 10^{-19} \text{C}$ চার্জবিশিষ্ট একটি স্থির ইলেকট্রন $20 \mu\text{T}$ চৌম্বক ক্ষেত্রে স্থাপন করা হলে ইলেকট্রনের উপর কী পরিমাণ বল প্রযুক্ত হবে?
 ক) $1.6 \times 10^{-19} \text{N}$ খ) $32 \times 10^{-19} \text{N}$
 গ) $32 \times 10^{-25} \text{N}$ ঘ) শূন্য ঘ
- ৬৪। স্থায়ী চুম্বক তৈরির জন্য পদার্থের কোন গুণ থাকা প্রয়োজন?
 ক) উচ্চ নিগ্রহ সহনশীলতা খ) উচ্চ ধারণ ক্ষমতা
 গ) হিসটোরিসিস লুপের ক্ষেত্রফল কম
 ঘ) সবগুলো ঘ
- ৬৫। তড়িৎ প্রবাহের এস একক অ্যাম্পিয়ার আধুনিক সংজ্ঞা প্রদানের ক্ষেত্রে-
 i) ফরোম্যাগনেটিক মাধ্যম বিবেচনা করা হয়
 ii) অসীম দৈর্ঘ্যের ও উপেক্ষণীয় প্রস্থচ্ছেদের দুটি সমান্তরাল তার নেওয়া হয়
 iii) তারদ্বয়ের প্রতি একক দৈর্ঘ্য আকর্ষণ বা বিকর্ষণ বলের মান $2 \times 10^{-7} \text{N}$ নিতে হয়
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক) i ও ii খ) ii ও iii
 গ) i ও iii ঘ) i, ii ও iii খ
- ৬৬। কোনো স্থানে H এর মান $36 \pi \text{T}$ এবং বিনতি কোণ 45° হলে ঐ স্থানের ভূ-চৌম্বকক্ষেত্র কত?
 (ক) $50.91 \pi \text{T}$ (খ) 5.91T
 (গ) 0.59T (ঘ) 10.0T ক
- ৬৭। উপর থেকে নিচের দিকে একটি চৌম্বকক্ষেত্রে একটি প্রোটনকে সোজা সামনের দিকে ছুড়ে দেওয়া হয়েছে। চৌম্বকক্ষেত্রের কারণে প্রোটনটি-
 (ক) সোজা সামনের দিকে যাবে (খ) বৃত্তের ধর্ম
 (গ) বলের প্রভাব (ঘ) চার্জের প্রকৃতি ক
- ৬৮। হল ক্রিয়ার সাহায্যে নির্ণয় করা যায়-
 (ক) তারের দৈর্ঘ্য (খ) বৃত্তের ধর্ম
 (গ) বলের প্রভাব (ঘ) চার্জের প্রকৃতি ঘ
- ৬৯। A স্থানে ভূ-চৌম্বকক্ষেত্রের মান $50 \mu\text{T}$ এবং বিনতি $60 \mu\text{T}$, B স্থানে এদের মান এবং 30° হলে ঐ স্থান দুটির ভূ-চৌম্বকক্ষেত্রের অনুভূমিক উপাংশের অনুপাত কত?
 (ক) $0.52 : 1$ (খ) $1 : 0.52$
 (গ) $1 : 0.83$ (ঘ) $2 : 3$ ক
- ৭০। হল ক্রিয়া আবিষ্কার করেন কে?
 (ক) ই.এইচ. হল (খ) কুলম্ব
 (গ) গ্যালিলিও (ঘ) বায়ো-স্যাভার্ট ক

টেস্ট পেপারস গুরুত্বপূর্ণ সৃজনশীল প্রশ্ন

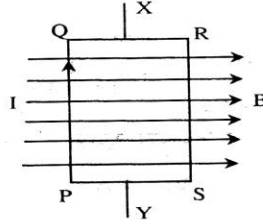
- ১। 1m ব্যাস বিশিষ্ট একটি বৃত্তাকার কুণ্ডলীর কেন্দ্র 'O' কুণ্ডলীর মধ্য দিয়ে 5A তড়িৎ ঘড়ির কাটার বিপরীত দিকে প্রবাহিত হচ্ছে।
 [রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]
- ক) গাউসের সূত্রটি বিবৃত কর। ১
- খ) অ্যাম্পিয়ারের সূত্রটি ব্যাখ্যা কর। ২
- গ) উদ্দীপকের কুণ্ডলীকে গোলক বিবেচনা করে এক পৃষ্ঠে 30C চার্জ দিলে কেন্দ্র থেকে 0.4m ও 0.8m দূরত্বে বিভবের মান কিরূপ হবে? ৩
- ঘ) বৃত্তাকার কুণ্ডলীর কেন্দ্রে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান কীরূপ হবে গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

২। সুজন একটি 100m দৈর্ঘ্যের বিদ্যুৎ সরবরাহ লাইনের মধ্যে দিয়ে 5A বিদ্যুৎ প্রবাহিত করেছিলো। এতে লাইনের সোজাসুজি 50m নিচে একটি ম্যাগনেটোমিটারের কাঁটা বিক্ষেপ দিচ্ছিলো। সুজন তারটিকে এক পাকের বৃত্তাকার কুন্ডলী পাকিয়ে ঠিক একই পরিমাণ তড়িৎ সরবরাহ করলো। কিন্তু সে চৌম্বকক্ষেত্রের মান বৃদ্ধি করতে চাইলো। তাই এক পাকের পরিবর্তে তিন পাকের কুন্ডলী তৈরী করলো।

[আইডিয়াল স্কুল এন্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা]

- ক) চৌম্বক ফ্লাক্স ঘনত্ব কাকে বলে? ১
- খ) চৌম্বক ক্ষেত্রে স্থাপিত কোনো তড়িৎবাহী কুন্ডলীর ওপর টর্ক উৎপন্ন করার কারণ ব্যাখ্যা কর। ২
- গ) উদ্দীপকের ম্যাগনেটোমিটারটি কত চৌম্বক ফ্লাক্স ঘনত্ব ক্ষেত্রের জন্য বিক্ষেপ দিচ্ছিলো? ৩
- ঘ) কুন্ডলীর পাক সংখ্যা বৃদ্ধির পর সুজন চৌম্বক ক্ষেত্রের মানের পরিবর্তন করতে পারলো কি -না গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৩।

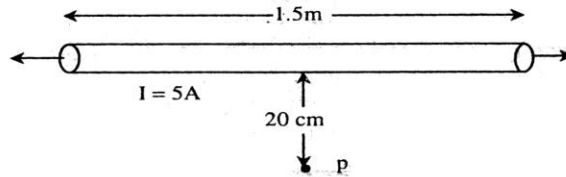


উদ্দীপকে একটি তড়িৎবাহী কুন্ডলীকে $5 \times 10^{-3} \text{ Wb/m}^2$ মানের সুমম চৌম্বকক্ষেত্রে স্থাপন করা হলো। কুন্ডলীটির দৈর্ঘ্য 50cm এবং প্রস্থ 20cm। এর মধ্য দিয়ে 10A তড়িৎ প্রবাহিত হচ্ছে।

[ঢাকা রেসিডেন্সিয়াল মডেল স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]

- ক) হল ক্রিয়া কী? ১
- খ) 220V ডিসি অপেক্ষা 220V এসি বেশি বিপজ্জনক কেন - ব্যাখ্যা কর। ২
- গ) কুন্ডলীর প্রতিটি বাহুতে ক্রিয়াশীল বলের মান নির্ণয় কর। ৩
- ঘ) কুন্ডলীটিকে চৌম্বক ক্ষেত্রের সাথে 30° কোণে ঘুরালে এর ওপর ক্রিয়াশীল টর্কের কোনো পরিবর্তন হবে কি? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর ৪

৪।



নিম্ন প্রথম উদ্দীপকের চিত্রের P বিন্দুতে চৌম্বক ক্ষেত্র নির্ণয় করলো। পরে তারটিকে ৫ পাকের বৃত্তাকার কুন্ডলীতে পরিণত করে এবং প্রবাহ মাত্রার পরিবর্তন করে ক্ষেত্রের চৌম্বক ক্ষেত্রের মান একই পেলো।

[মাইলস্টোন কলেজ, ঢাকা]

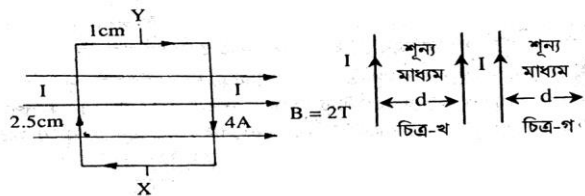
- ক) হল ক্রিয়া কী? ১
- খ) ঢাকার বিনতি 31^0 N বলতে কী বুঝ? ২
- গ) P বিন্দুতে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান নির্ণয় কর। ৩
- ঘ) কুন্ডলীর প্রবাহমাত্রা পূর্বের প্রবাহের 1.52% করা হলো- উক্তিটির সত্যতা যাচাই কর। ৪

৫। প্রোটন ধনাত্মক চার্জযুক্ত মৌলিক কণিকা। চার্জযুক্ত কণিকা মাত্রই চৌম্বক ক্ষেত্রের সাথে সমকোণে পরিভ্রমণ করে। একটি প্রোটন $2.8 \times 10^7 \text{ ms}^{-1}$ বেগে বিষুব রেখায় পৃথিবীর পৃষ্ঠে এসে আঘাত করেছে। বিষুব রেখায় পৃথিবীর চৌম্বক ক্ষেত্রের মান $30 \mu \text{ T}$ ।

[রাজমাটি সরকারি কলেজ, রাজমাটি]

- ক) বিনতি কী? ১
- খ) স্থির চার্জের উপর চৌম্বক বল শূন্য-ব্যাখ্যা কর। ২
- গ) প্রোটনের উপর চৌম্বক বল ও মহাকর্ষ বলের অনুপাত নির্ণয় কর। ৩
- ঘ) গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে দেখাও যে, চৌম্বক ক্ষেত্রের সাথে সমকোণে পরিভ্রমণরত কোনো চার্জযুক্ত কণিকার বক্রতার ব্যাসার্ধ এর ভরবেগের সমানুপাতিক। ৪

৬।

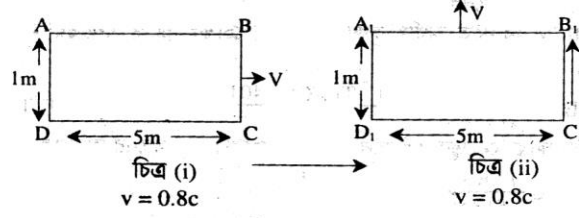


[চট্টগ্রাম সরকারি মহিলা কলেজ, চট্টগ্রাম]

- ক) অন্তঃস্থ শক্তির সংজ্ঞা দাও। ১

- খ) সমান্তরাল পাত ধারকের পাতদ্বয়ের মধ্যবর্তী স্থানে ডাই ইলেকট্রিক পদার্থ স্থাপন করার প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা কর। ২
- গ) চিত্র 'ক'-এ $I = 5A$, কুন্ডলীর ক্ষেত্রফল $0.1m^2$ এবং B এর মান $5 \times 10^{-3}T$ হলে কুন্ডলীর উপর প্রযুক্ত টর্কের মান নির্ণয় কর। ৪
- ঘ) চিত্র 'খ' ও 'গ'-এ I -এর একই মানের জন্য কীরূপ অবস্থার সৃষ্টি হবে- ব্যাখ্যা কর। ৪

৭।

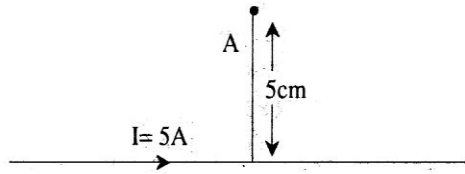


[চট্টগ্রাম সরকারি মহিলা কলেজ, চট্টগ্রাম]

- ক) আপেক্ষিকতার মৌলিক স্বীকার্যগুলো লিখ। ১
- খ) গ্যালিলিও রূপান্তর লরেঞ্জ রূপান্তরের একটি বিশেষ পর্যায়-ব্যাখ্যা কর। ২
- গ) চিত্র (i)-এ ABCD বস্তুর সাথে গতিশীল একটি ইলেকট্রনের ভর কত? ৩
- ঘ) উদ্দীপক অনুসারে ABCD ও $A_1B_1C_1D_1$ বস্তুর ক্ষেত্রফলের তুলনা কর। ৪
- ৮। একটি বৃত্তাকার কুন্ডলীর পাক সংখ্যা ৪০ এবং ব্যাস 320mm। তাতে তড়িৎ প্রবাহ চালনা করলে কুন্ডলীর কেন্দ্রে $300 \mu T$ চৌম্বক প্রাবল্য সৃষ্টি হলো।

[সরকারি হরগঙ্গা কলেজ, মুন্সীগঞ্জ]

- ক) টেসলা কাকে বলে? ১
- খ) মূল প্রবাহের সাথে সান্ট প্রবাহের সম্পর্ক স্থাপন কর। ২
- গ) কুন্ডলীতে প্রবাহিত তড়িৎ প্রবাহ নির্ণয় কর। ৩
- ঘ) উদ্দীপকের কুন্ডলীর ব্যাসার্ধ দ্বিগুণ, কুন্ডলীর পাকসংখ্যা ও তড়িৎ প্রবাহ অপরিবর্তিত থাকলে কুন্ডলীর কেন্দ্রে সৃষ্ট চৌম্বক প্রাবল্যের মানের কোনো পরিবর্তন হবে কিনা- গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪
- ৯। 2m লম্বা একটি পরিবাহী তারের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহিত হচ্ছে।



[চট্টগ্রাম প্রকৌশলী বিশ্ববিদ্যালয় স্কুল ও কলেজ, চট্টগ্রাম।]

- ক) হল বিভব কী? ১
- খ) কোনো স্থানের বিচ্যুতি কোণ 0.50 পূর্ব বলতে কী বোঝায়? ২
- গ) A বিন্দুতে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান নির্ণয় কর। ৩
- ঘ) উদ্দীপকে উল্লিখিত তারটি দিয়ে একটি কুন্ডলী তৈরী করলে এর কেন্দ্রে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান কত হবে তা নির্ণয় কর। ৪

===== সমাপ্ত =====