

সৃজনশীল প্রশ্ন ♦ ০১

রিমা চুল আঁচড়ানোর পর দেখতে পেল তার চিরুণী ছোট ছোট কাগজের টুকরাকে আকর্ষণ করছে। সীমা বলল চিরুণীটি ধনাত্মকভাবে আহিত হয়েছে, যার জন্য এটা ঘটেছে। রিমার বক্তব্য চিরুণীটি ঋণাত্মক আধানে আহিত হয়েছে। বিষয়টির সুরাহার জন্য দু'জন তাদের পদার্থবিজ্ঞান শিক্ষককে খুঁজতে গিয়ে তাকে পদার্থবিজ্ঞান গবেষণাগারে পেল। তিনি সব শুনে তাদেরকে তড়িৎবীক্ষণ যন্ত্রের সাহায্যে পরীক্ষা করে চিরুণীর আধানের প্রকৃতি নির্ণয় করতে বললেন।

(ক) আধান কাকে বলে?

(খ) ঘর্ষণে কেন বস্তু আহিত হয় বুঝিয়ে দাও।

(গ) চিরুণীটি আহিত হওয়ার কারণ বর্ণনা কর।

(ঘ) যন্ত্রটির সাহায্যে কীভাবে চিরুণীটির আধানের প্রকৃতি নির্ণয় করা যাবে ব্যাখ্যা কর।

উত্তর : (ক)

পদার্থ সৃষ্টিকারী মৌলিক কণাসমূহের যেমন ইলেকট্রন ও প্রোটনের মৌলিক ও বৈশিষ্ট্যমূলক ধর্মকে চার্জ বা আধান বলে।

উত্তর : (খ)

বাহ্যিক বল প্রয়োগে বস্তুদ্বয়ে যখন ঘর্ষণ করা হয় তখন যে বস্তুর ইলেকট্রনের আসক্তি বেশি সে বস্তু অপর বস্তু থেকে মুক্ত ইলেকট্রন সংগ্রহ করে ঋণাত্মক আধানে আহিত হয় এবং অপর বস্তুটিতে ইলেকট্রনের ঘাটতি হওয়ায় তা ধনাত্মক আধানে আহিত হয়। অর্থাৎ বস্তুদ্বয়ে তড়িৎের সৃষ্টি হয়। যেমন একটি কাচদণ্ডকে রেশম দ্বারা ঘষলে ইলেকট্রন কাচ থেকে রেশমে চলে যায়, কারণ-রেশমের ইলেকট্রনের আসক্তি কাচের চেয়ে বেশি। ফলে রেশম ঋণাত্মক আধানে এবং কাচদণ্ড ধনাত্মক আধানে আহিত হয় এবং রেশম ও কাচদণ্ডে স্থির তড়িৎ উৎপন্ন হয়।

উত্তর : (গ)

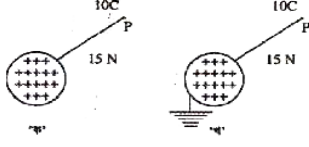
প্রত্যেক পদার্থ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণা দ্বারা গঠিত। পদার্থ সৃষ্টিকারী প্রাথমিক কণাসমূহের মৌলিক ও বৈশিষ্ট্যমূলক ধর্ম হচ্ছে তড়িৎ ধর্ম যা চার্জ বা আধান দ্বারা নির্ধারিত। ইলেকট্রনের আধানকে ঋণাত্মক এবং প্রোটনের আধানকে ধনাত্মক ধরা হয়। স্বাভাবিক অবস্থায় পদার্থের পরমাণুতে ইলেকট্রন ও প্রোটনের সংখ্যা সমান থাকে এবং তাদের আধানের পরিমাণ সমান থাকে। তাই স্বাভাবিক অবস্থায় কোনো কোনো পদার্থের পরমাণুতে তড়িৎ ধর্ম প্রকাশ পায় না। চুল আঁচড়ালে চিরুণীর ইলেকট্রন ও প্রোটনের সংখ্যার তারতম্য দেখা দেয়। ফলে চিরুণী তড়িৎগ্রস্ত হয় অর্থাৎ আহিত হয়। কারণ স্বভাবত প্রত্যেক পরমাণুরই ইলেকট্রনের প্রতি আসক্তি থাকে, যা বিভিন্ন বস্তুতে বিভিন্ন রকম হয়। তাই ঘর্ষণে চিরুণী ও চুলের মধ্যে ইলেকট্রনের আদান-প্রদান ঘটে। ফলে চিরুণীটি তড়িৎগ্রস্ত হয় এবং আহিত হয়।

উত্তর : (ঘ)

উদ্দীপকে উল্লিখিত তড়িৎবীক্ষণ যন্ত্রটির সাহায্যে চিরুণীর আধানের প্রকৃতি নির্ণয় করার জন্য প্রথমে যন্ত্রটিকে আহিত করতে হবে। ধরি রেশম দিয়ে ঘষা একটি কাচদণ্ডকে যন্ত্রটির চাকতি বা গোলকের গায়ে স্পর্শ করা হল যার ফলে কাচদণ্ডটি ধনাত্মক

আধানে আহিত হবে। ঐ অবস্থায় পাতদ্বয়ে ধনাত্মক আধান থাকায় এরা ফাঁক হয়ে থাকবে। এখন চিরুণীটিকে তড়িৎবীক্ষণ যন্ত্রের চাকতির সংস্পর্শে আনলে যদি পাত দুটির কমে যায় তাহলে বুঝা যাবে যে চিরুণীটি ঋণাত্মক আধানে আহিত। পক্ষান্তরে চিরুণীটিকে চাকতির সংস্পর্শে আনলে যদি ফাঁক বেড়ে যায় তাহলে বুঝা যাবে যে, চিরুণীটি ধনাত্মক আধানে আহিত।

### সৃজনশীল প্রশ্ন ◆ ০২



(ক) তড়িৎ ক্ষেত্র কী?

(খ) P বিন্দুতে স্থাপিত বস্তুর অবস্থান পরিবর্তন করলে এটির উপর অনুভূত বলের কিরূপ পরিবর্তন ঘটবে?

(গ) 'ক' চিত্রে P বিন্দুতে তড়িৎ প্রাবল্য নির্ণয় কর।

(ঘ) চিত্র 'ক' অপেক্ষা চিত্র 'খ' এ অনুভূত বলের পরিবর্তন বিশ্লেষণ কর।

উত্তর : (ক)

একটি আহিত বস্তুর নিকটে অন্য একটি আহিত বস্তু আনলে সেটি আকর্ষণ বা বিকর্ষণ বল অনুভব করে। আহিত বস্তুর চারিদিকে যে অঞ্চল জুড়ে এ প্রভাব বিদ্যমান থাকে সেই অঞ্চলেই এই আহিত বস্তুটির তড়িৎক্ষেত্র বলে।

উত্তর : (খ)

'ক' চিত্রে P বিন্দুতে স্থাপিত 10C চার্জবিশিষ্ট বস্তুর অবস্থান পরিবর্তন করলে ধনাত্মক চার্জ বিশিষ্ট বস্তু হতে এর দূরত্ব পরিবর্তিত হয়। যেহেতু P বিন্দুতে স্থাপিত বস্তুর উপর অনুভূত বল ধনাত্মক আধান হতে এর দূরত্বের বর্গের ব্যস্তানুপাতিক তাই দূরত্ব বাড়লে বল কমবে এবং দূরত্ব কমলে বল বাড়বে। 'খ' চিত্রে বস্তুটি ভূসংযোগে থাকায় নিস্তাড়িত হবে এবং এক্ষেত্রে আকর্ষণ ও বিকর্ষণ বল অনুভূত হবে না।

উত্তর : (গ)

ধরি, তড়িৎ প্রাবল্য =  $E$

উদ্দীপকের 'ক' চিত্র থেকে পাই

P বিন্দুতে স্থাপিত অধান,

আমরা জানি,  $E = \frac{F}{q}$

$q=10C$

এ আধানের জন্য বল,  $F=15N$

$$\therefore E = \frac{15N}{10C} = 1.5NC^{-1}$$

অতএব, 'ক' চিত্রে বিন্দুতে তড়িৎ প্রাবল্য  $1.5NC^{-1}$ ।

## উত্তর : (ঘ)

তড়িৎক্ষেত্রের কোনো বিন্দুতে একটি একক ধনাত্মক চার্জ স্থাপন করলে সেটি যে বল অনুভব করে তাকে ঐ বিন্দুর তড়িৎ ক্ষেত্রের তীব্রতা বলে। চিত্র 'ক' -তে চার্জিত বস্তুটি ভূমির সাথে সংযুক্ত নয়। ফলে ভূমি হতে ইলেকট্রন এসে ধনাত্মক চার্জসমূহকে নিষ্ক্রিয় করবে না, ফলে বস্তুটির চার্জিত অবস্থা বিনষ্ট হবে না, এ অবস্থায় বস্তুটির তড়িৎক্ষেত্রের প্রভাব পরিলক্ষিত হবে। ফলে ক চিত্রের P বিন্দুতে স্থাপিত 10C চার্জের উপর ত্রিঘ্নাশীল বল,  $F=15N$  কার্যকর হবে এবং সেক্ষেত্রে 'গ' এর উপর অনুযায়ী তড়িৎক্ষেত্রের তীব্রতার মান হবে  $1.5NC^{-1}$ । কিন্তু চিত্র 'খ' তে চার্জিত বস্তুটি ভূমির সাথে যুক্ত। ফলে ভূমি হতে ইলেকট্রন এসে ধনাত্মক চার্জসমূহকে নিষ্ক্রিয় করবে, ফলে বস্তুটির চার্জিত অবস্থা বিনষ্ট হবে, এ অবস্থায় বস্তুটির তড়িৎক্ষেত্রের প্রভাবও থাকবে না। ফলে 'খ' চিত্রের P বিন্দুতে স্থাপিত 10C চার্জের উপর ত্রিঘ্নাশীল বল,  $F=Eq$

$$= 10C \times 0 = 0N$$

দেখা যাচ্ছে, খ অনুসারে তড়িৎ ক্ষেত্রের তীব্রতা ও বস্তুর উপর অনুভূত বল উভয়ই শূন্য হবে।

## জ্ঞানমূলক প্রশ্নোত্তর :

প্রশ্ন-১. তড়িৎ পরিবাহকত্ব কী?

উত্তরঃ-নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় কোন পরিবাহীর একক দৈর্ঘ্য এবং একক ক্ষেত্রফলের তড়িৎ পরিবাহিতাই পরিবাহকত্ব হলো আপেক্ষিক রোধের বিপরীত রাশি।

প্রশ্ন-২. তড়িৎ বল রেখা কী?

উত্তরঃ- তড়িৎক্ষেত্রে একটি মুক্ত ধনাত্মক আধান স্থাপন করলে এটি যে পথে পরিভ্রমণ করে তাকে তড়িৎ বলরেখা বলে।

প্রশ্ন-৩. শূন্য বিভব কি?

উত্তরঃ- কোন আধানহীন পরিবাহকের বিভব বা ভূ-সংযুক্ত কোন আহিত পরিবাহীর বিভবকে শূন্য বিভব বলা হয়।

প্রশ্ন-৪. ইসিজি কী?

উত্তরঃ- ইসিজি এর পূর্ণরূপ হলো ইলেকট্রোকার্ডিও গ্রাম (Electrocardiogram)। যে রোগ নির্ণয় পদ্ধতির সাহায্যে নিয়মিতভাবে কোনো ব্যক্তির হৃৎপিণ্ডের বৈদ্যুতিক এবং পেশিজনিত কার্যকলাপ পর্যবেক্ষণ করা যায়, তাই হলো ইসিজি।

প্রশ্ন-৫. ফিউজ কী?

উত্তরঃ- বৈদ্যুতিক বর্তনীতে অধিক তড়িৎ প্রবাহ প্রতিরোধের জন্য বৈদ্যুতিক ক্যাবলের জীবন্ত তারে যে স্বল্প দৈর্ঘ্যের চিকন তার ব্যবহার করা হয় তাকে ফিউজ বলে।

প্রশ্ন-৬. সিস্টেম লস কী?

উত্তরঃ- বিদ্যুৎ সঞ্চালনের জন্য ব্যবহৃত তারের রোধে কারণে তড়িৎশক্তির যে অপচয় ঘটে তাই হলো তড়িতের সিস্টেম লস।

প্রশ্ন-৭. তাড়ৎ চালক শক্তি কী?

উত্তর:- কোনো তড়িৎ উৎস একক ধনাত্মক আধানকে বর্তনীর এক বিন্দু থেকে উৎসসহ সম্পূর্ণ বর্তনী ঘুরিয়ে আবার ঐ বিন্দুতে আনতে যে পরিমাণ কাজ সম্পন্ন করে, তথা উৎস যে তড়িৎশক্তি ব্যয় করে, তাকে ঐ উৎসের তড়িৎচালক শক্তি বলে।

প্রশ্ন-৮. আধান বলতে কী বুঝ?

উত্তরঃ- পদার্থ সৃষ্টিকারী মৌলিক কণাসমূহের মৌলিক ও বৈশিষ্ট্যমূলক ধর্মই যার প্রভাবে তড়িৎ ও চৌম্বক ক্ষেত্রের অবতারণা হয়, তাই চার্জ বা আধান।

প্রশ্ন-৯. বিভব কাকে বলে?

উত্তরঃ- অসীম বা শূন্য বিভবের কোনো স্থান থেকে একক ধনাত্মক আধানকে তড়িৎ ক্ষেত্রের কোনো বিন্দুতে আনতে সম্পন্ন কাজের পরিমাণকে ঐ বিন্দুর বিভব বলে।

প্রশ্ন-১০. শ্রেণী বর্তনী কী?

উত্তরঃ- যে বর্তনীতে তড়িৎ উপকরণগুলো পরপর সাজানো থাকে তাকে শ্রেণী বর্তনী বলে।

### অনুধাবনমূলক প্রশ্নোত্তর :

প্রশ্ন-১. ও'মের সূত্রটি লিখ ও ব্যাখ্যা কর।

উত্তরঃ-তাপমাত্রা স্থির থাকলে কোনো পরিবাহীর মধ্যে দিয়ে যে তড়িৎ প্রবাহ চলে তা ঐ পরিবাহীর দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্যের সমানুপাতিক।

চিত্র

মনে করি,  $AB$  একটি পরিবাহী তার। এর দুই প্রান্তের বিভব যথাক্রমে  $V_A$  ও  $V_B$ । যদি  $V_A > V_B$  হয়, তাহলে পরিবাহীর দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য,  $V = V_A - V_B$ ।

এখন, স্থির তাপমাত্রায় পরিবাহীর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত তড়িৎ প্রবাহ। হলে, ও'মের সূত্রানুসারে,

$$I \propto V$$

$$\text{বা, } I = \frac{V}{R}$$

$$\text{বা, } \frac{V}{I} = R = \text{প্রবক।}$$

এই প্রবককে ঐ তাপমাত্রায় ঐ পরিবাহীর রোধ বলে।

প্রশ্ন-২. সলিনয়েডের প্রাবল্য নিম্নোক্তভাবে বাড়ানো যায়-

১. তড়িৎ প্রবাহ বাড়িয়ে
২. সলিনয়েডের প্যাঁচের সংখ্যা বাড়িয়ে
৩. ইংরেজী  $U$  অক্ষরের মতো বাঁকিয়ে চুম্বক মেরু দুটিকে আরও কাছাকাছি এনে।

প্রশ্ন-৩. দূরদূরান্তে তড়িৎ কিভাবে প্রেরণ করা হয়? ব্যাখ্যা কর।

উত্তর: আরোহী বা স্টেপ আপ ট্রান্সফর্মার এর মাধ্যমে দূরদূরান্তে তড়িৎ প্রেরণ করা হয়। আমরা জানি আরোহী বা স্টেপ আপ ট্রান্সফর্মার নিম্নবিভবকে উচ্চ বিভবে এবং উচ্চ মাত্রার তড়িৎ প্রবাহকে কমিয়ে নিম্ন মাত্রার তড়িৎ বিভবে এবং উচ্চ মাত্রার তড়িৎ প্রবাহকে কমিয়ে নিম্ন মাত্রার তড়িৎ প্রবাহে পরিণত করে। এতে শক্তির অপচয় কম হয়।

প্রশ্ন-৪. ফ্যাক্স কিভাবে কাজ করে?

উত্তর: আধুনিক ফ্যাক্স মেশিন হলো একটি উন্নত প্রযুক্তির তড়িৎ আলোকীয় মেশিন। এখানে ইলেকট্রনিক উপায়ে মূল ডকুমেন্টকে স্ক্যানিং করা হয়। এরপর স্ক্যানকৃত সংকেতকে বাইনারী সংকেতে রূপান্তর করা হয়। এই সংকেত স্ট্যাভার্ড মডেল কৌশল ব্যবহার করে টেলিফোনের মাধ্যমে প্রেরণ করা হয়। গ্রাহক ফ্যাক্স মেশিন প্রেরিত ইলেকট্রনিক সংকেত গ্রহণ করে মডেমের সাহায্যে ডিমুডুলেট করে মূল ডকুমেন্ট পরিণত করে। একটি প্রিন্টার এই মূল ডকুমেন্টকে ছবছ ছেপে বের করে।

প্রশ্ন-৫. তড়িৎের সিস্টেম লস বলতে কী বোঝ?

উত্তর: উৎপন্ন তড়িৎ শক্তির যে অংশ সঞ্চালন বা পরিবহনের সময় ব্যয় হয়, তাই সিস্টেম লস। তড়িৎ সঞ্চালনের জন্য যে সকল পরিবাহী তাপ ব্যবহার করা হয় তাদের একটি নির্দিষ্ট পরিমাণ রোধ থাকে। ফলে এই রোধকে অতিক্রমের জন্য তড়িৎশক্তির একটি অংশে তাপে রূপান্তরিত হয়। এ কারনেই উৎপন্ন তড়িৎ শক্তির তুলনায় কিছুটা কম ব্যবহারযোগ্য শক্তি পাওয়া যায়।

### প্র্যাকটিস অংশ:-

#### জ্ঞান (ক) ও অনুধাবনমূলক (খ) প্রশ্নঃ

১. একজন মানুষের শরীরে কত গুলো প্রোটন ও কত গুলো ইলেকট্রন বহন করে ?
২. একজন মানুষের শরীরে যত গুলো প্রোটন ও যত গুলো ইলেকট্রন বহন করে তাদের কে ১০ মিটারি দুও স্থাপন করলে এরা পরস্পর কে কত বলে আকর্ষণ করত ?
৩. ইলেকট্রন , প্রোটন ও নিউট্রনের আধানের পরিমাণ , প্রকৃতি ও অবস্থান লিখ ।
৪. আধান কাকে বলে ? আধান কত প্রকার ও কি কি ?
৫. ধনাত্মক আধান ও ঋনাত্মক আধান বলতে কী বুঝ ?
৬. কিভাবে ধনাত্মক আধান ও ঋনাত্মক আধান সৃষ্টি হয় – ব্যাখ্যা কর
৭. স্বাভাবিক অবস্থায় পরমাণু আধান নিরপেক্ষ হয় কেন ?
৮. তড়িৎ প্রবাহ কাকে বলে ?
৯. স্থির তড়িৎ ও চল তড়িৎ বলতে কী বুঝ
১০. ঘর্ষণ দ্বারা কীভাবে তড়িৎের সৃষ্টি হয়?
১১. তড়িৎবীক্ষণ যন্ত্র কী?
১২. স্বর্ণপাত তড়িৎবীক্ষণ যন্ত্র বলতে কী বুঝ ?
১৩. কীভাবে তড়িৎবীক্ষণ যন্ত্রকে আহিতকরণ করা হয় – ব্যাখ্যা কর ।
১৪. কোনো বস্তুতে আধানের অস্তিত্ব কীভাবে নির্ণয় করা হয় – ব্যাখ্যা কর ।
১৫. কোনো তড়িৎগ্রাস্ত বস্তুতে কী ধরনের আছে তা কীভাবে নির্ণয় করা হয় – ব্যাখ্যা কর ।
১৬. তড়িৎ আবেশ কাকে বলে?
১৭. তড়িৎ ক্ষেত্রের তীব্রতা বলতে কী বোঝায়?

১৮. বিভব ও বিভব পার্থক্য কাকে বলে?

১৯. আধান বলতে কী বোঝায়? আহিতকরণ কী? পরীক্ষণের সাহায্যে দেখাও যে ঘর্ষণের ফলে তড়িতের সৃষ্টি হয়।

২০. বিদ্যুৎ বীক্ষণ যন্ত্র কাকে বলে? এই যন্ত্রের গঠন বর্ণনা কর।

২১. তড়িৎ আবেশ কী?

২২. আবেশ প্রক্রিয়ায় কোনো ধাতবদণ্ডকে কীভাবে ধনাত্মক আধানে আহিত করা যায় বর্ণনা কর।

২৩. আবেশ প্রক্রিয়ায় কোনো ধাতবদণ্ডকে কীভাবে ঋণাত্মক আধানে আহিত করা যায় বর্ণনা কর।

২৪. তড়িৎ ক্ষেত্রের তীব্রতা বলতে কী দেখাও যে  $F = qE$ ।

২৫. কুলম্বের সূত্রটি লিখ এবং এই সূত্রের গাণিতিক প্রকাশ প্রতিপাদন কর।

২৬. তড়িৎ বিভব কী ব্যাখ্যা কর।

২৭. ধনাত্মক বিভব ও ঋণাত্মক বিভব ব্যাখ্যা কর।

২৮. বিভবান্তর বা বিভব পার্থক্য বলতে কী বোঝায়?

২৯. পৃথিবীর বিভব শূন্য ধরা হয় কেন?

৩০. 5 কুলম্বের আধান থেকে 0.5m দূরবর্তী কোন বিন্দুতে তড়িৎক্ষেত্রের তীব্রতা কত?

৩১. কোন তড়িৎক্ষেত্রে 30 কুলম্বের একটি চার্জ স্থাপন করলে তা 15 নিউটন বল লাভ করে। ঐ বিন্দুতে 20 কুলম্বের একটি আধান স্থাপন করলে বলের মান কত হবে?

৩২. বায়ু মাধ্যমে একটি 30 কুলম্ব ও একটি 50 কুলম্ব আধান পরস্পর থেকে 1m দূরে আছে। এদের মধ্যবর্তী বলের পরিমাণ কত?

৩৩. একটি 20 কুলম্বের আহিত বস্তু বায়ুতে অপর একটি বস্তু 70 কুলম্বের একটি আহিত বস্তু থেকে 50cm দূরে রাখা হল। এদের মধ্যবর্তী বলের মান কত?

৩৪. কোন তড়িৎক্ষেত্রে 10 কুলম্বের একটি আহিত বস্তু স্থাপন করলে সেটি 10N বল লাভ করে। ঐ বিন্দুতে 15 কুলম্বের একটি আহিত বস্তু স্থাপন করলে বলের মান কত হবে?

৩৫. 30 কুলম্ব এর একটি চার্জ থেকে 40cm দূরবর্তী কোন বিন্দুতে তড়িৎ তীব্রতা নির্ণয় কর।

৩৬. 6 কুলম্ব একটি আধানকে একস্থান থেকে অন্যস্থানে আনতে 1320 J কাজ করতে হয়। স্থান দুটির বিভব পার্থক্য কত?

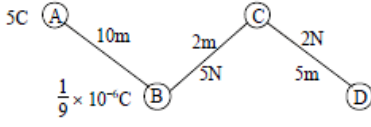
৩৭. বায়ু মাধ্যমে স্থাপিত দুটি চার্জের মধ্যবর্তী বলের মান  $7.2 \times 10^{12} N$  এবং তাদেরকে 50cm দূরে রাখা আছে। একটি চার্জ 10coulmb হলে অপরটি কত?

প্র্যাকটিস অংশ:-

সৃজনশীল রচনামূলক প্রশ্নঃ

১. নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।

(‘ই,হক কোচিং’ মাস্টার ট্রেনার কর্তৃক রচিত)



A, B, C ও D চারটি আহিত বস্তু

(ক) তড়িৎ আবেশ কি ?

(খ) ভূমি বা পৃথিবীর বিভব শূন্য কেন?

(গ) A ও B বস্তু দুইটির মধ্যবর্তী বলের মান নির্ণয় কর।

(ঘ) উদ্দীপকের C ও D বস্তু দুইটির কোনটি অধিক তীব্রতা তোমার মতামত সহ গাণিতিক বিশ্লেষণ কর।

২. করিম সাহেব শুনেছেন গাড়ি, সাইকেল, আলমারি ইত্যাদি সুষমভাবে রং করার জন্য স্থির তড়িত ব্যবহার করে স্প্রে পেইন্টিং এর মাধ্যমে তা করা হয়। তিনি একজন মিস্ট্রিকে ঘরের আলমারি রং করার জন্য নিয়োজিত করলেন। রং করা শেষে দেখা গেল আলমারিটা মোটেই সুষমভাবে রং করা তো হয়ই নাই, আলমারির কোণাকাণা পর্যন্ত রং পৌঁছায় নাই।

(ক) বিভব পার্থক্যের একক কী?

(খ) ট্যাংকারে জ্বালানি ভরার সময় ভূ-সংযুক্ত করে নিতে হয় কেন?

(গ) করিম সাহেব যে পদ্ধতির কথা শুনেছেন তার মূলনীতি বর্ণনা কর।

(ঘ) মিস্ট্রী কাজ করার সময় কোন ভুল করেছিলেন কি না যুক্তি সহকারে ব্যাখ্যা কর।

৩. মামুনের বাবা তাকে বাসার ছিড়ে যাওয়া বৈদ্যুতিক তারটি সংযোগ দেওয়ার কথা বললে, সংযোগ দিতে গিয়ে সে একটি বাস্ক থেকে তামার তার নিল। উল্লেখ্য তামার তার ছাড়াও বাস্কটিতে কয়েক টুকরা কাঠ ও কাচ ছিল।

(ক) পরিবাহক কাকে বলে?

(খ) ধনাত্মক আধানে আহিত হওয়া বলতে কী বুঝ?

(গ) মামুন বাস্ক থেকে শুধু তামার তার নেওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) বাস্কটিতে অবস্থিত জিনিসগুলোর তুলনামূলক বিশ্লেষণ কর।

৪. জাফর সাহেব পদার্থ বিজ্ঞানের ব্যবহারিক ক্লাসে পরীক্ষণ শুরুর পূর্বে একটি যন্ত্রের সাহায্যে পরীক্ষণে ব্যবহৃত দুটি বস্তুতে আধানের উপস্থিতি ও প্রকৃতি সম্পর্কে নিশ্চিত হয়ে নিলেন।

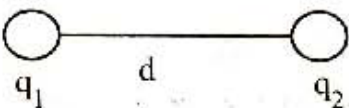
(ক) তড়িৎবীক্ষণ যন্ত্র কী?

(খ) তড়িৎ আবেশ ব্যাখ্যা কর।

(গ) জাফর সাহেবের ব্যবহৃত যন্ত্রটির গঠন বর্ণনা কর।

(ঘ) উদ্দীপকে উল্লিখিত যন্ত্রটির সাহায্যে বস্তুতে আধানের উপস্থিতি ও প্রকৃতি নির্ণয় করা যায় কি না যুক্তি সহকারে বিশ্লেষণ কর।

৫. নিচের চিত্রের আলোকে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।



চিত্রে  $q_1$  ও  $q_2$  দুটি আধান এবং  $d$  এদের মধ্যবর্তী দূরত্ব।

(ক) আধানের একক কী?

(খ) দুটি আধানের মধ্যবর্তী আকর্ষণ বলের মান কিসের উপর নির্ভর করে।

(গ)  $d$  এর মান দ্বিগুন করলে কী ঘটবে তা ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) উদ্দীপকের চিত্র থেকে বল নির্ণয় করা সম্ভব কি - না যুক্তি সহকারে লেখ।

৬. রাসেল দুটি আধানযুক্ত পরিবাহক  $A$  ও  $B$  কে তার দ্বারা সংযুক্ত করে দেখল যে থেকে  $B$  এর দিকে আধান সঞ্চারিত হচ্ছে।  
উল্লেখ্য  $A$  এর বিভব  $300V$  এবং  $B$  এর বিভব  $200V$ ।

(ক) বিভবের একক কী?

(খ) চুল আঁচড়ালে চিরুণী কাগজের টুকরাকে আকর্ষণ করে, কিন্তু চুল আঁচড়ানোর আগে আকর্ষণ করে না কেন?

(গ)  $A$  থেকে  $B$  এর দিকে আধান সঞ্চারিত হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) রাসেল ভূমিতে দাঁড়িয়ে  $A$  ও  $B$  কে স্পর্শ করলে কী ঘটবে তা যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর।

৭. নবম শ্রেণির পদার্থ বিজ্ঞানের শিক্ষক স্থির তড়িতের ব্যবহার সম্পর্কে আলোচনা করতে গিয়ে  $A$  ও  $B$  দুটি যন্ত্রের কথা উল্লেখ করেন। যেখানে  $A$  যন্ত্রটি কম্পিউটারের সাথে সংযোগ দেওয়া থাকে ও ছাপার কাজে ব্যবহৃত হয় এবং  $B$  যন্ত্রটি প্রয়োজনীয় দলিল বা কাগজপত্রের অবিকল কপি তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।

(ক) ধারক কী?

(খ) স্থির তড়িতের কয়েকটি ব্যবহার উল্লেখ কর।

(গ)  $A$  যন্ত্রটির কার্যপ্রণালি ব্যাখ্যা কর।

(ঘ)  $B$  যন্ত্রটির সাহায্যে কোনো লেখাযুক্ত পৃষ্ঠার অবিকল কপি তৈরি করা সম্ভব কি না- যুক্তি সহকারে লেখ।

৮. পূর্ণ ও পবন প্রতিবেশী। বজ্রপাতে পবনদের বাড়ি ধ্বংস গেলেও পূর্ণদের বাড়ি অক্ষত রইল। কারণ পূর্ণর বাবা তাদের বাড়িতে এমন একটি যন্ত্র ব্যবহার করেন যা তাদের বাড়িকে বজ্রপাতের ক্ষতিকর দিক থেকে রক্ষা করে।

(ক) বিভব পার্থক্য কাকে বলে?

(খ) বিদ্যুৎ লাইনের সাথে ধাতব খুঁটির সরাসরি সংযোগ থাকে না কেন?

(গ) পবনদের বাড়ি ধসে যাওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) পূর্ণর বাবার ব্যবহৃত যন্ত্রটি সত্যিই কাজ করে কি না-যুক্তি সহকারে লেখ।

৯. বায়ু মাধ্যমে  $5C$  ও  $20C$  ধনাত্মক আধানবিশিষ্ট দুটি সমান আকারের ধাতব বল পরস্পর থেকে  $15cm$  দূরে আছে। এ সময় তাদের মধ্যকার বল কুলম্বের সূত্র দিয়ে বের করা যায়। এখন ধাতব বল দুটিকে কিছু সময়ের জন্য একটি ধাতব তার দিয়ে সংযুক্ত করা হলে তাদের মধ্যকার ক্রিয়াশীল বলের মান পরিবর্তন হয়ে যায়।

(ক) আধানদ্বয়ের মধ্যে কী ধরনের বল কাজ করে?

(খ) কুলম্বের সূত্রটি বিবৃত ও ব্যাখ্যা কর।

(গ) আধানদ্বয়ের মধ্যবর্তী বলের মান নির্ণয় কর।

(ঘ) ধাতব বল দুটিকে ধাতব তার দ্বারা সংযুক্ত করার ফলে এদের মধ্যে ক্রিয়াশীল বলের কী পরিবর্তন হবে? বিশ্লেষণ কর।

১০.15C এবং 20 C ধনাত্মক আধানবিশিষ্ট দুটি সমান আকারের ধাতব বল পরস্পর থেকে 20cm দূরে অবস্থিত। এ ধাতব

বল দুটিকে কিছু সময়ের জন্য একটি ধাতব তার দিয়ে সংযুক্ত করা হলে তাদের ক্রিয়াশীল বলের মান পরিবর্তন হয়ে যায়।

(ক) আবর্ত ঘর্ষণের সংজ্ঞা দাও।

(খ) পৃথিবীর বিভব শূন্য ধরা হয় কেন?

(গ) মহাকর্ষ বলের সাথে উদ্দীপকে উল্লিখিত বলের পার্থক্য লিখ।

(ঘ) ক্রিয়াশীল বলের পরিবর্তনের কারণ বিশ্লেষণ কর।