Model Question : 2023-24

Class : XII

Subject: Physics

Time : 3 Hours 15 Minutes   Total Marks : 70

(The figures in the margin indicate full marks.)

A. যথাযথ বিকল্পটি নির্বাচন করঃ - 1x10=10

1) একটি একক বিচ্ছিন্ন ধনাত্মক আধানের তড়িৎ বলরেখাগুলি-

a) ঘড়ির কাঁটার অভিমুখে বাঁকানো b) ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে বাঁকানো

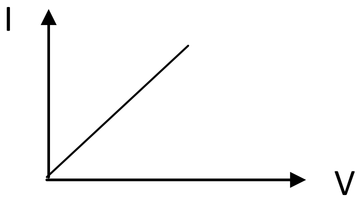
c) লম্বভাবে বর্হিমুখী d)লম্বভাবে অর্ন্তমুখী

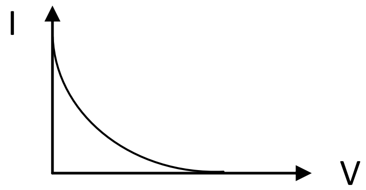
2) একটি পরিবাহী গোলকের ব্যাসার্ধ 1 m হলে farad এককে তার ধারকত্ব হবে-

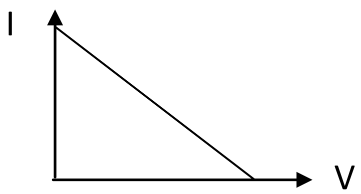
a) 10^{-3} b) 10^{-6}

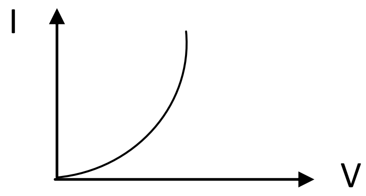
c) 1.1×10^{-10} d) 9×10^{-9}

3) নীচের লেখচিত্রগুলির মধ্যে কোন্‌টি কোনো ধাতব পরিবাহীর প্রান্তিক বিভব পার্থক্যের সঙ্গে ওর প্রবাহমাত্রার সম্পর্ক প্রকাশ করে-

a)


b)


c)


d)


4) তিরশ্চৌম্বক পদার্থের আপেক্ষিক চৌম্বক ভেদ্যতা-

a) 1 এর বেশি b) 1 এর সামান্য কম

c) শূন্য d) শূন্যের সামান্য কম

5) একটি ac বর্তনীতে ওয়াটবিহীন প্রবাহ পাওয়ার শর্ত হল-

a) L = 0 b) C = 0

c) R = 0 d) L = C

6) কোনো দ্বিসম উত্তল লেন্সের মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক 1.5, যদি উক্ত লেন্সের বক্রতা ব্যাসার্ধ R হয় তবে সেটির ফোকাস দূরত্ব হবে-

a) শূন্য b) অসীম

c) 2 R d) R

7) দুটি সুসংহত উৎসের (Co herent source) দশা পার্থক্য হল-

a) O b) $\frac{\pi}{2}$

c) π d) 2 π /3

8) যদি একটি মুক্ত ইলেকট্রনের গতিশক্তি দ্বিগুন করা হয় তবে তার ডি-ব্রগলী তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের কত গুন পরিবর্তন হবে?

a) 2 b) $\sqrt{2}$

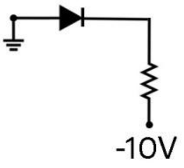
c) $\frac{1}{2}$ d) $\frac{1}{\sqrt{2}}$

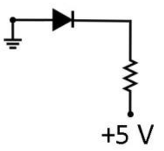
9) Li^{++} আয়নের নিম্নলিখিত শক্তিস্তর ব্যবধানগুলির মধ্যে কোন্‌টি ন্যূনতম?

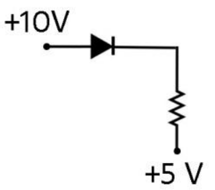
a) $E_2 - E_1$ b) $E_3 - E_2$

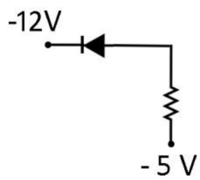
c) $E_3 - E_1$ d) $E_4 - E_3$

10) নীচের কোন্‌ ডায়োডটি বিপরীত বায়াসে আছে?

a) 

b) 

c) 

d) 

B. নীচের প্রশ্নগুলোর অতি সংক্ষেপে উত্তর দাওঃ - 1x10=10

11) তড়িৎ বর্তনীর ক্ষেত্রে কারশফের সূত্রগুলোর কোন্‌টি শক্তির সংরক্ষণনীতি অনুসরণ করে?

12) একটি ইলেকট্রন 5 x 10^4 m/s বেগে 0.4T মানের একটি চৌম্বকক্ষেত্রে লম্বভাবে প্রবেশ করে। ইলেকট্রনটি যে বল অনুভব করে তার মান কত?

13) দুটি সমান পাক সংখ্যার সলিনয়েডের দৈর্ঘ্যের অনুপাত 1:2 এবং প্রস্থচ্ছেদের ব্যাসার্ধের অনুপাত 1:2 । সলিনয়েড দুটির সাবেশাঙ্কের অনুপাত কত?

14) আলো যখন লঘু মাধ্যম থেকে ঘন মাধ্যমে প্রবেশ করে তখন দ্রুতি হ্রাস পায়। দ্রুতির এই হ্রাস কী আলোক তরঙ্গের শক্তি হ্রাসকে বোঝায়?

15) প্রিজম থেকে নির্গত রশ্মি না পেতে প্রিজমের প্রতিসারক কোণের সীমা মান কত?

16) বস্তুর সাপেক্ষে একটি প্রতিফলক নভোবীক্ষণ যন্ত্রের দ্বারা গঠিত চূড়ান্ত প্রতিবিম্বের প্রকৃতি কী হবে?

17) আপতিত আলোকের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য হ্রাস করলে নির্গত আলোকজ ইলেকট্রনের বেগের ওপর কী প্রভাব পড়বে?

18) প্যাশেন শ্রেনিতে উপস্থিত বর্ণালী রেখাগুলোতে ক্ষুদ্রতম তরঙ্গ দৈর্ঘ্যটি কী?

19) দুটি নিউক্লিয়াসের ভরসংখ্যার অনুপাত 27:125, নিউক্লিয়াস দ্বয়ের ব্যাসার্ধের অনুপাত কত হবে?

20) অর্ধতরঙ্গ একমুখীকরণে 50 Hz ইনপুট কম্পাঙ্কে আউটপুট কম্পাঙ্ক কত?

C. নীচের প্রশ্নগুলোর সংক্ষেপে উত্তর দাওঃ - 2x7=14

21) দেখাও যে, কোনো বিন্দুতে তড়িৎক্ষেত্র প্রাবল্য ঐ বিন্দু দিয়ে অতিক্রান্ত সমবিভব তলর উপর লম্ব।

22) কোন্ তাপমাত্রায় একটি কপার পরিবাহীর রোধ 0^0C তাপমাত্রার রোধের দ্বিগুন হবে?

23) উল্লম্বতলে স্বতন্ত্রভাবে ঘুরতে সক্ষম একটি সূচী চুম্বককে যদি ভূ-চুম্বকীয় ঠিক উত্তর বা দক্ষিণ মেরুতে রাখা হয় তবে এটি কোন্ দিকে মুখ করে থাকবে?

24) দর্পনের সূত্র ব্যবহার করে দেখাও যে বস্তুর অবস্থান যাই হোক না কেন, একটি উত্তল দর্পণ সর্বদাই অসদ্ প্রতিবিম্ব গঠন করে।

25) দেখাও যে, তড়িৎচুম্বকীয় বিকিরণের তরঙ্গদৈর্ঘ্যটি এর কোয়ান্টামের (ফোটন) ডি-ব্রগলি তরঙ্গদৈর্ঘ্যের সমান হয়।

26) 1 gm পদার্থের সমতুল্য শক্তির গণনা কর।

27) আমরা কী P- type অর্ধ পরিবাহী একটি ফলককে অপর একটি n- type অর্ধপরিবাহীর সঙ্গে যুক্ত করে P- n সংযোগ তৈরি করতে পারি?

D. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাওঃ - 3x7=21

28) মুক্ত ইলেকট্রনের বিচলনের ধারণা থেকে ধাতব পরিবাহীর ক্ষেত্রে ওহমের সূত্রটি প্রতিষ্ঠা কর।

একটি নিম্ন বিভব সরবরাহ লাইন থেকে উচ্চ প্রবাহমাত্রা পেতে হলে এর অভ্যন্তরীন রোধ খুব নিম্ন হওয়া আবশ্যিক, কেন? 2+1=3

অথবা

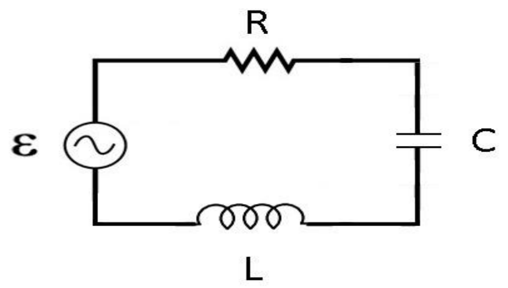
সমান দৈর্ঘ্যের দুটি তার, একটি অ্যালুমিনিয়াম এবং অন্যটি তামার তৈরি। এদের রোধও সমান। এই দুটির মধ্যে কোনটি হাল্কা? এর উপর নির্ভর করে ওভারহেড উচ্চ পরিবাহী ক্যাবল হিসেবে কেন অ্যালুমিনিয়াম তারকেই প্রাধান্য দেবে- ব্যাখ্যা কর।

(ρ_{Al} = 2.63 x 10^{-8} Ωm, ρ_{cu} = 1.72 x 10^{-8} Ωm, অ্যালুমিনিয়াম ও তামার আপেক্ষিক ঘনত্ব যথাক্রমে 2.7 এবং 8.9)

29) তড়িৎ চুম্বকীয় আবেশ সংক্রান্ত ফ্যারাডের সূত্রগুলি বিবৃত কর এবং ব্যাখ্যা কর।

30) একটি LCR শ্রেনি বর্তনী একটি পরিবর্তনশীল 230 V কম্পাঙ্কের উৎসের সাথে যুক্ত আছে।

L = 5.0 H, C = 80 μF, R = 40Ω



a) উৎসের যে কম্পাঙ্ক বর্তনীতে অনুনাদ সৃষ্টি করে তার মান নির্ণয় করো।

b) বর্তনীর প্রতিরোধ নির্নয় করো এবং অনুনাদী কম্পাঙ্কে প্রবাহের শীর্ষমান নির্ণয় করো। (1+1+1)

31) ক্রমবর্ধমান তরঙ্গদৈর্ঘ্য অনুযায়ী সাজাও -

γ রশ্মি, x রশ্মি, রেডিও তরঙ্গ uv.

দূরবর্তী স্থানে বেতার তরঙ্গ সম্প্রসারণের ক্ষেত্রে হ্রস্বতরঙ্গ পটি ব্যবহৃত হয়, কেন? (1+2)

32) হাইগ্রেন্সের নীতি ব্যবহার করে সমতল দর্পণে আলোর প্রতিফলন ব্যাখ্যা কর।

33) ভরসংখ্যার সঙ্গে নিউক্লিয়াস প্রতি বন্ধন শক্তির পরিবর্তনের লেখচিত্র অঙ্কন কর। লেখচিত্রটি ব্যাখ্যা কর। (1+2)

34) একটি p – n সংযোগ ডায়োড কীভাবে অর্ধ-তরঙ্গ একমুখীকরণ করে বর্তনী চিত্র সহ ব্যাখ্যা কর।

E. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাওঃ - 5x3=15

35) i) গাউসের উপপাদ্যটি বিবৃত কর। এই উপপাদ্যের সাহায্যে একটি অসীম দৈর্ঘ্যের তার থেকে r দূরত্বে ক্ষেত্রপ্রাবল্য নির্ণয় কর। এই তারটির একক দৈর্ঘ্যে λ পরিমান তড়িদাধান আছে।

ii) একটি সুষম তড়িৎক্ষেত্রে একটি দ্বিমেরুকে Q কোনো ঘোরাতে কৃতকার্য নির্ণয় কর। (1+2+2)

<u>অথবা</u>

i) তড়িৎ প্রাবল্য এবং বিভবের মধ্যে সম্পর্কটি লেখ।

ii) দুটি আধান 2μC এবং - 2μC কে 6 cm ব্যবধানে অবস্থিত দুটি বিন্দু A এবং B তে রাখা হল

a) সংস্থাটির একটি সমবিভব তল নির্ণয় কর।

b) এই তলের প্রতিটি বিন্দুতে তড়িৎক্ষেত্রটির অভিমুখ কী হবে?

iii) সমান্তরাল সমবায়ে যুক্ত দুটি ধারকের ধারকত্ব যথাক্রমে C_1 এবং C_2। ওদের তুল্যাঙ্ক ধারকত্ব নির্ণয় করো।

(1+1+2+2)

36) i) একটি প্রকোষ্ঠে এমন একটি চৌম্বকক্ষেত্র স্থাপিত আছে যার মান এক বিন্দু থেকে অন্য বিন্দুতে পরিবর্তিত হয় কিন্তু অভিমুখ নির্দিষ্ট (পূর্ব থেকে পশ্চিম)। এই প্রকোষ্ঠে একটি আহিত কণা প্রবেশ করে এবং একটি নির্দিষ্ট দ্রুতিসহ একটি সরলরেখা বরাবর অবিচলিতভাবে গমন করে। কণাটির প্রারম্ভিক বেগ সম্পর্কে তুমি কী বলবে?

ii) একটি সুষম চৌম্বকক্ষেত্রে অবস্থিত একটি তড়িৎবাহী আয়তাকার তার কুন্ডলীতে ক্রিয়াশীল টর্কের রাশিমালা নির্ণয় কর যখন কুন্ডলীর তল চৌম্বক বলরেখা সমান্তরালে থাকে। (2+3)

অথবা

i) চৌম্বকক্ষেত্রে একটি খনৃজু-পরিবাহী গতিশীল হলে এই পরিবাহীতে আবিষ্ট তড়িৎচ্চালক বলের রাশিমালাটি কী হবে?

ii) LCR শ্রেনি বর্তনীতে প্রযুক্ত পরিবর্তী প্রবাহের কম্পাঙ্কের সাথে প্রতিরোধের পরিবর্তন দেখিয়ে একটি লেখচিত্র আঁকো। এর সাহায্যে $\omega<\omega_r$, $\omega>\omega_r$ (ω_r হল অনুনাদী কম্পাঙ্ক) হলে কী ঘটবে ব্যাখ্যা করো। (2+1+2)

37) প্রতিসারক দূরবীক্ষণ যন্ত্র দ্বারা কোনো দূরবর্তী বস্তুর প্রতিবিম্ব গঠন দেখাতে রশ্মিচিত্র আঁকো। এই যন্ত্রের বিবর্ধন ক্ষমতার সংজ্ঞা দাও এবং এর রাশিমালা লেখো। প্রতিফলক দূরবীক্ষণ যন্ত্রের তুলনায় প্রতিসারক দূরবীক্ষণ যন্ত্রের দুটি সীমাবদ্ধতা লেখো।

অথবা

i) উত্তল লেন্সের ক্ষেত্রে লেন্স নির্মাতার সূত্র প্রতিষ্ঠা করো, এর থেকে কীভাবে পাতলা লেন্সের সূত্র পাওয়া যায়?

ii) প্রিজমের সূত্র $\mu = \frac{\text{Sin}\,(A + \frac{\delta m}{2})}{\text{Sin}\,A/2}$ প্রতিষ্ঠা করো। প্রিজমের ক্ষেত্রে ন্যূনতম চ্যুতির শর্তটি কী? (2+2+1)

*****