

বোর্ড পরীক্ষার প্রশ্নপত্র: ২০১৭-২০১৫

সৃজনশীল রচনামূলক

১. ঢাকা বোর্ড-২০১৭

পদার্থবিজ্ঞান : দ্বিতীয় পত্র

বিষয় কোড :

১	৭	৫
---	---	---

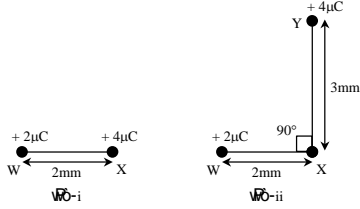
সময়-২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৫০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত আটটি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

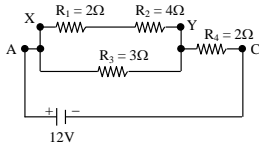
১. ▶



চিত্র (i) এ W এবং X বিন্দুতে দু'টি বিন্দুচার্জ স্থির রয়েছে।

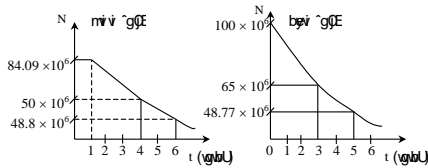
- ধারকত্ব কী? ১
- কোনো বর্তনীতে কোষের অভ্যন্তরীণ রোধের ভূমিকা কী? ২
- $+2\mu\text{C}$ চার্জটির উপর ক্রিয়াশীল বল নির্ণয় করো। ৩
- W বিন্দুতে $+2\mu\text{C}$ চার্জটিকে স্থির রেখে $+4\mu\text{C}$ চার্জটিকে Y বিন্দুতে সরানো হল (চিত্র-ii)। চিত্র (i) অবস্থানে এবং চিত্র (ii) অবস্থানে $+4\mu\text{C}$ চার্জটির তড়িৎ বিভবের কোনো পরিবর্তন হবে কি? বিশ্লেষণ কর। ৪

২. ▶ নিরে বর্তনীটি খেয়াল করো:



$R_1 = R_4 = 2\Omega$; $R_2 = 4\Omega$; $R_3 = 3\Omega$.

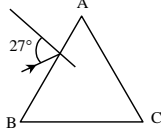
- গাউসের সূত্রটি লিখ। ১
 - কোনো বর্তনীর বিভব পার্থক্য ও তড়িচ্চালক বল একই নয় কেন, ব্যাখ্যা করো। ২
 - বর্তনীর প্রবাহমাত্রা নির্ণয় করো। ৩
 - AC অংশের ভোল্টেজ কারেন্ট লেখচিত্র এবং XY অংশের ভোল্টেজ কারেন্ট লেখচিত্র মানসহ খাতায় অংকন করো। ৪
৩. ▶ সারা ও নুবা দুই খণ্ড তেজস্ক্রিয় মৌল নিয়ে গবেষণা করছিল। তারা একই সময়ে গণনা শুরু করে। তাদের দু'জনের অক্ষত পরমাণু বনাম সময়ের লেখচিত্র নিচে দেখানো হলো:



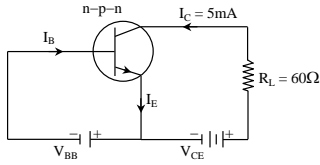
- ভর ক্রটি কাকে বলে? ১
- X-রশ্মি ও γ -রশ্মির উৎপত্তিস্থল কী? ২
- গ্রাফ থেকে ডাটা ব্যবহার করে নুবার মৌলের ক্ষয়প্রবণতা নির্ণয় করো। ৩
- উদ্দীপকের আলোকে কার মৌল আগে ভেঙে যাবে যাচাই করো। ৪

৪. ▶

- ক. সুপারনোভা কী? ১
খ. কোনো ধাতুর সূচন কম্পাঙ্ক $6.1 \times 10^{-14} \text{Hz}$ — ব্যাখ্যা করো। ২
গ. লম্ব দূরত্ব 'a' এর মান নির্ণয় করো। ৩
ঘ. আফফানের পর্যবেক্ষণ সঠিক ছিল কিনা যথাযথ বিশ্লেষণসহ মন্তব্য করো। ৪
৫. ▶



- চিত্রে ABC একটি কাঁচ প্রিজমের প্রধান ছেদ। এখানে $AB = BC = CA$ ।
প্রিজমের উপাদানের প্রতিসরাংক 1.5. AB প্রতিসারক পৃষ্ঠে আলোক রশ্মির আপতন কোণ 27° ।
ক. আলোর সমাবর্তন কী? ১
খ. প্রতিফলক দূরবীক্ষণ যন্ত্রে প্রতিবিম্ব বেশি উজ্জ্বল হয় কেন? ২
গ. প্রিজমটির ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ নির্ণয় করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের আলোকে রশ্মিটি AC পৃষ্ঠ দিয়ে নির্গত হবে কিনা যথাযথ গাণিতিক বিশ্লেষণসহ মন্তব্য করো। ৪
৬. ▶ উদ্দীপকে একটি কমন এমিটার n-p-n অ্যাম্প্লিফায়ার বর্তনী দেখানো হল। বর্তনীর গতিয় রোধ 40Ω । এর কারেন্ট গেইন 75। বর্তনীর $R_L = 60\Omega$ এবং কালেক্টর কারেন্ট 5mA।



- ক. হেব্রাডেসিমেল সংখ্যা পদ্ধতি কী? ১
খ. একটি ডিজিটাল ও একটি এনালগ সিগনাল অংকন করে দেখাও। ২
গ. উদ্দীপকের বর্তনীর প্রবাহ বিবর্ধন গুণক নির্ণয় করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের বর্তনী থেকে 100% ভোল্টেজ গেইন পাওয়া সম্ভব কিনা গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে যাচাই করো। ৪
৭. ▶ ধর 370 আলোক বর্ষ দূরে অবস্থিত প্রাণীর বসবাস উপযোগী একটি গ্রহের সন্ধান পেয়ে নাসার বিজ্ঞানীরা 50 বছর বয়সী একটি কাছিমকে 0.7C বেগে চলমান নভোযানে করে ঐ গ্রহের উদ্দেশ্যে পাঠায়। কাছিমের ভর 30kg এবং গড় আয়ু 450 বছর। 1 আলোক বর্ষ = $9.46 \times 10^{15} \text{m}$ ।
ক. ফোটন কী? ১
খ. মহাশূন্যে নভোচারীরা আকাশ কি রকম দেখবে? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. চলন্ত অবস্থায় কাছিমের শক্তি নির্ণয় করো। ৩
ঘ. কাছিমটি জীবিত অবস্থায় ঐ গ্রহে পৌঁছতে সক্ষম হবে কিনা যাচাই করো। ৪
৮. ▶ শহীদ একটি ইঞ্জিন তৈরি করে দাবী করল তার ইঞ্জিনটি কার্নোর প্রত্যগামী ইঞ্জিন। এটি উৎস হতে গৃহীত তাপের এক চতুর্থাংশ কাজে পরিণত করে বাকী 300J তাপ গ্রাহকে বর্জন করে। শহীদ তার ইঞ্জিনের তাপ উৎস ও গ্রাহকের তাপমাত্রা পেয়েছিল যথাক্রমে 350K ও 310K।
ক. তাপ গতিবিদ্যার ২য় সূত্র লিখ। ১
খ. তাপের পরিবহন অপ্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়া কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. তাপ উৎসের তাপ নির্ণয় করো। ৩
ঘ. বাস্তবে দেখা গেল তার দাবী সঠিক নয়। ইঞ্জিনটিকে প্রত্যগামী করতে কী ধরনের পরিবর্তন করতে হবে— গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে ব্যাখ্যা করো। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩২৬ পৃষ্ঠার ১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৬২ পৃষ্ঠার ১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৫১৭ পৃষ্ঠার ১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৯৭ পৃষ্ঠার ১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৩৬ পৃষ্ঠার ১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৪৩ পৃষ্ঠার ১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৮৩ পৃষ্ঠার ১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
৮. উত্তরপত্র বইয়ের ২৯৭ পৃষ্ঠার ১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

২. ঢাকা বোর্ড-২০১৬

পদার্থবিজ্ঞান : দ্বিতীয় পত্র

বিষয় কোড :

১	৭	৫
---	---	---

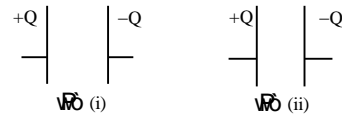
সময়-২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৪০

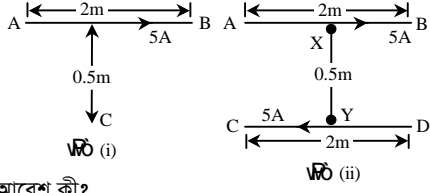
[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত ছয়টি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

১. ▶ ঢাকা মেডিকেল কলেজ হাসপাতালে ব্যবহৃত জটিল অপুর্বীক্ষণ যন্ত্রের অভিলক্ষ্য ও অভিনেত্রের ফোকাস দূরত্ব যথাক্রমে 0.02m ও 0.05m। একটি স্লাইড অভিলক্ষ্যের সামনে 0.24m দূরে রাখায় অভিলক্ষ্যের পেছনে 0.12m দূরে প্রতিবিম্ব গঠিত হল।
ক. তরঙ্গ মুখ কাকে বলে? ১
খ. কাছে আলোক বৎসর $6.27 \times 10^{12} \text{ km}$ বলতে কি বুঝ? ২
গ. উদ্দীপকের যন্ত্রটির দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৩
ঘ. স্পষ্ট দর্শনের ন্যূনতম দূরত্বে ফোকাসিং এর ক্ষেত্রে লেন্স দুটির অবস্থান বিনিময় করলে যন্ত্রের বিবর্ধনের কোনোরূপ পরিবর্তন হবে কিনা বিশ্লেষণ কর। ৪
২. ▶ চিত্রে দুটি সমান্তরাল পাতধারক দেখানো হল:



পাতের ক্ষেত্রফল = 4cm^2 পাতের ক্ষেত্রফল = 2cm^2

- উভয় ক্ষেত্রে $Q = 2C$ এবং $K = 1$
ক. বিন্দু চার্জ কাকে বলে? ১
খ. “চার্জিত গোলকের কেন্দ্রে প্রাবল্য শূন্য”—ব্যাখ্যা কর। ২
গ. চিত্র (i) এর পাতদ্বয়ের বিভব 2V হলে ধারকে সঞ্চিত শক্তির পরিমাণ নির্ণয় কর। ৩
ঘ. (i) ও (ii) চিত্রের ধারকের পাতদ্বয়কে কিভাবে স্থাপন করলে উভয় ধারকের ধারকত্বের মান সমান হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪
৩. ▶



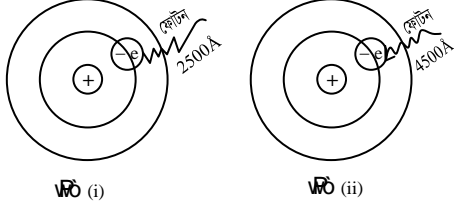
ক. স্বকীয় আবেশ কী?

খ. ‘চুম্বক দ্বারা বৈদ্যুতিক শক্তি তৈরি করা যায়’—ব্যাখ্যা কর।

গ. চিত্র (i) এ C বিন্দুতে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান কত?

ঘ. চিত্র (ii)-এর X ও Y বিন্দুতে চৌম্বক বলের দিকের তুলনা কর।

৪. ► উভয় চিত্রে H_2 পরমাণুর মডেল দেখানো হল:



$[h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}; \epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ M}^{-2}; e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}; m = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}; H_2 \text{ পরমাণুর ভূমি অবস্থার শক্তি} = -13.6 \text{ eV}]$

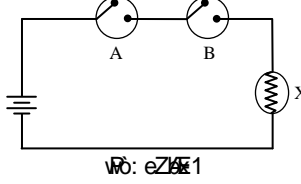
ক. জড় প্রসঙ্গ কাঠামো কী?

খ. “কোনো ধাতুর ফটোতড়িৎ ক্রিয়া তার সূচন কম্পাঙ্কের উপর নির্ভরশীল”—ব্যাখ্যা কর।

গ. চিত্রে (i) এ ইলেকট্রনটি যে কক্ষপথে অবস্থিত তার ব্যাসার্ধ নির্ণয় কর।

ঘ. কোন চিত্রে ইলেকট্রনের কক্ষচ্যুতি ঘটবে? গাণিতিক বিশ্লেষণের সাহায্যে মন্তব্য কর।

৫.



P	Q	R
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

সত্যক সারণি

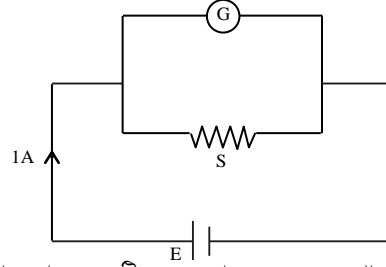
ক. কোয়ার্ক কী?

খ. রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায় সিস্টেমের অন্তঃস্থ শক্তি হ্রাস পায় কেন?

গ. বর্তনী-১ সত্যক সারণি লিখ।

ঘ. উদ্দীপকে দেয়া সত্যক সারণির লজিক গেইটের আউটপুটে একটি NOT গেইট যুক্ত করলে কোনো লজিক গেইট তৈরি হবে কিনা তা চিত্রের এবং সত্যক সারণির সাহায্যে ব্যাখ্যা কর।

৬. ►



পরিক্ষাগারে হারুন একটি 100Ω রোধ এবং 10mA পাল্লার গ্যালভানোমিটার নিয়ে কাজ করার সময় উপরে অঙ্কিত বর্তনীর ন্যায় সজ্জিত করল। এই সময় শিক্ষক তাকে গ্যালভানোমিটারটিকে $(0-10\text{A})$ পাল্লার অ্যামিটারে রূপান্তর করতে বলায় সে গ্যালভানোমিটারের সজ্জায় কিছু পরিবর্তন আনল।

ক. তড়িচ্চালক বল কাকে বলে?

খ. নিরাপত্তা ফিউজে বিশুদ্ধ ধাতু ব্যবহার না করার কারণ কী?

গ. বর্তনীর S এর মান নির্ণয় কর।

ঘ. শিক্ষকের কথায় হারুন গ্যালভানোমিটারের বর্তনী সজ্জায় যে পরিবর্তন এনেছিল তা ব্যাখ্যা কর।

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৩৬ পৃষ্ঠার ২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩২৬ পৃষ্ঠার ২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৯৭ পৃষ্ঠার ২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৫১৭ পৃষ্ঠার ২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৪৩ পৃষ্ঠার ২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৬২ পৃষ্ঠার ২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩. ঢাকা বোর্ড-২০১৫

পদার্থবিজ্ঞান : দ্বিতীয় পত্র

বিষয় কোড :

১	৭	৫
---	---	---

সময়-২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৪০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত ছয়টি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

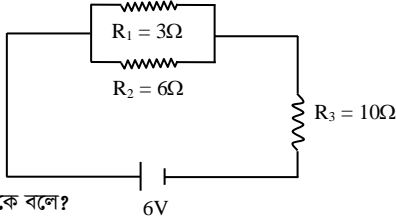
১. ► দেবু এবং জীম দুটি ইঞ্জিন তৈরি করল। ইঞ্জিনদ্বয়ের উচ্চ তাপমাত্রা যথাক্রমে 600K এবং 500K ও নিম্নতাপমাত্রা যথাক্রমে 500K এবং 400K । দেবু দাবি করলো যে, তার ইঞ্জিনটি বেশি কার্যক্ষম।

ক. এন্ট্রপি কাকে বলে?

১

- খ. তাপমাত্রা বাড়লে অর্ধ-পরিবাহীর রোধ কমলেও পরিবাহীর রোধ বৃদ্ধি পায় — ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. জীমের তৈরি ইঞ্জিনের দক্ষতা নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. দেবুর দাবি সঠিক কিনা- গাণিতিক বিশ্লেষণসহ মতামত দাও। ৪

২. ▶



- ক. শার্ট কাকে বলে? ১
- খ. তড়িৎ প্রবাহের ফলে বর্তনীতে তাপের উদ্ভব হয় — ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. বর্তনীর তুল্যরোধ নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. R_3 এর সাথে কত রোধ কিভাবে যুক্ত করলে এর ভিতর দিয়ে R_1 এর সমান প্রবাহ পাওয়া যাবে? গাণিতিক বিশ্লেষণসহ মতামত দাও। ৪
৩. ▶ একটি লম্বা ও সোজা তারে 60A তড়িৎ সরবরাহ করা হলো। তার থেকে 40 cm দূরে P একটি বিন্দু। পরবর্তীতে তারটিকে বাঁকিয়ে 40 cm ব্যাসার্ধের এক পাকের বৃত্তাকার কুন্ডলী করা হলো যার কেন্দ্র হলো Q।
- ক. হল বিভব পার্থক্য কাকে বলে? ১
- খ. ট্রান্সফরমার ডিসি প্রবাহে কাজ করে না — ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. P বিন্দুতে চৌম্বকক্ষেত্রের মান নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. পরিবাহী থেকে P এবং Q বিন্দু সমদূরে থাকলেও চৌম্বকক্ষেত্রের মান ভিন্ন হতে পারে কি? গাণিতিক বিশ্লেষণসহ মতামত দাও। ৪
৪. ▶ রাজা দুটি তেজস্ক্রিয় মৌল A এবং B নিয়ে কাজ করছিল। মৌলদ্বয়ের অর্ধায়ুর যোগফল 15 বছর। A এর অর্ধায়ু B এর দ্বিগুণ।
- ক. সূচন তরঙ্গদৈর্ঘ্য কাকে বলে? ১
- খ. ইলেকট্রনের কম্পটন তরঙ্গদৈর্ঘ্য 0.02468Å বলতে কি বুঝায়? ২
- গ. A মৌলের ক্ষয় ধ্রুবক নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উভয় মৌলের 40% ক্ষয় হতে ভিন্ন সময় লাগে — গাণিতিক বিশ্লেষণসহ মতামত দাও। ৪

৫. ▶ ফটো তড়িৎ ক্রিয়া পরীক্ষণে দেখা গেলে পটাসিয়াম ধাতুর উপর 4400Å তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো আপতিত হলে শুধুমাত্র ইলেকট্রন নির্গত হয় কিন্তু গতিশক্তিপ্রাপ্ত হয় না। যদি 1500Å তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো আপতিত হয় তবে ইলেকট্রন নিঃসরিত হয় এবং গতিশক্তিপ্রাপ্ত হয়।

- ক. কৃষ্ণ গহ্বর কাকে বলে? ১
- খ. p টাইপ অর্ধ-পরিবাহী তড়িৎ নিরপেক্ষ কি না — ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. পটাসিয়ামের কার্যাপেক্ষক নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে নিঃসরিত ইলেকট্রনের গতিশক্তিপ্রাপ্ত হওয়া না হওয়ার কারণ কি? গাণিতিক বিশ্লেষণসহ মতামত দাও। ৪

৬. ▶ জেমিমা বায়ুতে একটি কাচের উত্তল লেন্স নিয়ে কাজ করছিল যার তলদ্বয়ের বক্রতার ব্যাসার্ধ যথাক্রমে 15 cm এবং 30 cm। $\mu_g = \frac{3}{2}$ এবং $\mu_w = \frac{4}{3}$ ।

- ক. তরঙ্গ মুখ কাকে বলে? ১
- খ. অবতল লেন্সে বাস্তব প্রতিবিম্ব পাওয়া যায় কিনা — ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. লেন্সটিকে পানিতে নিমজ্জিত করলে এর ক্ষমতার কোনো পরিবর্তন হবে কিনা — বিশ্লেষণে মতামত দাও। ৪

উত্তর নির্দেশনা

- | | |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| ১. উত্তরপত্র বইয়ের ২৯৭ পৃষ্ঠার ২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য। | ৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৫১৮ পৃষ্ঠার ৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য। |
| ২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৬৩ পৃষ্ঠার ৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য। | ৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৮৩ পৃষ্ঠার ২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য। |
| ৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৯৮ পৃষ্ঠার ৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য। | ৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৩৭ পৃষ্ঠার ৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য। |

৪. রাজশাহী বোর্ড-২০১৭

পদার্থবিজ্ঞান : দ্বিতীয় পত্র

বিষয় কোড :

১	৭	৫
---	---	---

সময়-২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

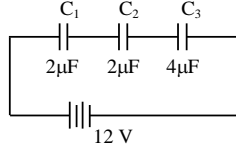
পূর্ণমান: ৫০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত আটটি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

১.► পিস্টনযুক্ত একটি সিলিন্ডারে কিছু গ্যাস আবদ্ধ আছে। 300 Pa স্থির চাপে ধীরে ধীরে 600 J তাপশক্তি সরবরাহ করার সিস্টেম কর্তৃক সম্পাদিত কাজের পরিমাণ হল 900 J।

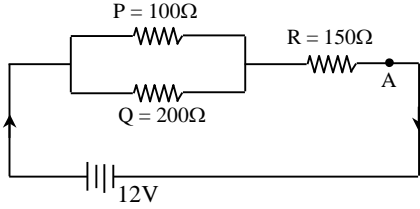
- ক. তাপ ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতা কী? ১
খ. রুদ্ধ তাপীয় সংকোচনে সিস্টেমের অভ্যন্তরীণ শক্তি বৃদ্ধি পায় কেন? ২
গ. গ্যাসের আয়তনের পরিবর্তন নির্ণয় করো। ৩
ঘ. “উদ্দীপক অনুসারে শক্তির সংরক্ষণশীল নীতিটি লঙ্ঘিত হয় না।”—
গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে এর সত্যতা যাচাই করো। ৪

২.► নিচের একটি তড়িৎ বর্তনী দেখানো হল:



- ক. ধারক কী? ১
খ. 3.67 সমবায় বলতে কী বোঝায়? ২
গ. সমবায়টিতে সম্ভবত শক্তির পরিমাণ নির্ণয় করো। ৩
ঘ. সর্বোচ্চ সম্ভবত শক্তি পেতে উদ্দীপকের সমবায়টির কী রকমের পরিবর্তন
প্রয়োজন— গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে ব্যাখ্যা করো। ৪

৩.►

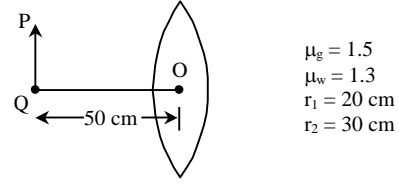


- ক. চার্জের কোয়ান্টায়ন কী? ১
খ. হারানো ভোল্ট বলতে কী বোঝায়? ২
গ. বর্তনীর A বিন্দুতে প্রবাহমাত্রা নির্ণয় করো। ৩
ঘ. কোন রোধকটি অপসারণ করলে বর্তনীর মোট প্রবাহ সর্বোচ্চ হবে—
গাণিতিক বিশ্লেষণ সহকারে দেখাও। ৪

৪.► সায়েম পদার্থবিজ্ঞান পরীক্ষাগারে একটি তার কুণ্ডলী নিয়ে পরীক্ষা করছে। সে 500 পাকের কুণ্ডলীতে 2.5 A তড়িৎ প্রবাহ চালনা করে চৌম্বক ফ্লাক্সের পরিবর্তন পেল 2×10^{-2} Wb। সায়েম ধারণা করছে, কুণ্ডলীতে 2 sec সময় পর্যন্ত তড়িৎ প্রবাহ চালিয়ে সে 8 V আবিষ্ট তড়িচ্চালক শক্তি পাবে।

- ক. লরেঞ্জ বল কী? ১
খ. কোনো কুণ্ডলী চৌম্বক ক্ষেত্রের মান 15T বলতে কী বোঝায়? ২
গ. কুণ্ডলীটির স্বকীয় আবেশ গুণাঙ্ক নির্ণয় করো। ৩
ঘ. সায়েমের ধারণার যথার্থতা যাচাই করো। ৪

৫.►



চিত্রে লক্ষবস্তুর অবস্থান দেখানো হচ্ছে।

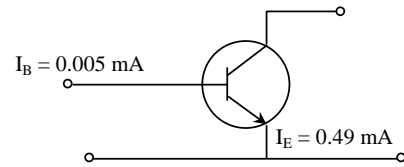
- ক. আলোক কেন্দ্র কী? ১
খ. -2.5 D বলতে কী বোঝায়? ২
গ. উদ্দীপক অনুসারে লেন্সের ফোকাস দূরত্ব কত? ৩
ঘ. লেন্সটিকে পর্যায়ক্রমে বায়ু ও পানিতে স্থাপন করলে উৎপন্ন বিম্বের প্রকৃতি
কেনমন হবে, গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা করো। ৪
৬.► করিম ও তার বন্ধু রহিমের সাথে আপেক্ষিক তত্ত্বের বিভিন্ন বিষয় নিয়ে
আলোচনা করল। করিম বলল একজন মহাশূন্যচারী 30 বছর বয়সে $2.5 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ বেগে একটি রকেটে চড়ে নতুন গ্রহের অনুসন্ধান গেল। পৃথিবীতে
রকেটের দৈর্ঘ্য ছিল 80 m।

- ক. সুপারনোভা কী? ১
খ. আপেক্ষিক তত্ত্ব অনুসারে সমবেগে গতিশীল কাঠামোতে ঘড়ি ধীরে চলে
কেন— ব্যাখ্যা করো। ২
গ. পৃথিবী থেকে পরিমাপকৃত গতিশীল রকেটের দৈর্ঘ্য কত হবে? ৩
ঘ. অনুসন্ধান শেষে উক্ত নভোচারী পৃথিবীর হিসাবে 50 বছর পর ফিরে
আসলে আপেক্ষিক তত্ত্ব অনুসারে তার বয়স পৃথিবীর ক্যালেন্ডার অনুযায়ী
একই হবে কিনা— ব্যাখ্যা করো। ৪

৭.► ট্রিটিয়ামের অবক্ষয় ধ্রুবক $5.54 \times 10^{-2} \text{ y}^{-1}$.

- ক. শৃঙ্খল বিক্রিয়া কী? ১
খ. রেডনের অর্ধায়ু 3.82 দিন বলতে কী বোঝায়? ২
গ. নমুনা ট্রিটিয়াম খণ্ডটির 70% ক্ষয় হতে কত সময় লাগবে? ৩
ঘ. উদ্দীপকে প্রদত্ত তেজস্ক্রিয় মৌলটির অর্ধায়ু অপেক্ষা গড় আয়ু বেশি—
সত্যতা যাচাই করো। ৪

৮.►



প্রদর্শিত চিত্র থেকে উত্তর দাও।

- ক. P-type অর্ধপরিবাহী কী? ১
খ. ডোপায়ন তড়িৎ প্রবাহে কী ভূমিকা রাখে— ব্যাখ্যা করো। ২
গ. প্রবাহ বিবর্ধন গুণক α নির্ণয় করো। ৩
ঘ. প্রদর্শিত ট্রানজিস্টরের সাহায্যে বিবর্ধক বর্তনী তৈরি সম্ভব কিনা? চিত্রসহ
ব্যাখ্যা করো। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ২৯৭ পৃষ্ঠার ৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩২৭ পৃষ্ঠার ৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৬৪ পৃষ্ঠার ৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৪১৯ পৃষ্ঠার ১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৩৭ পৃষ্ঠার ৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৮৪ পৃষ্ঠার ৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৫১৮ পৃষ্ঠার ৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৪৪ পৃষ্ঠার ৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. রাজশাহী বোর্ড-২০১৬

পদার্থবিজ্ঞান : দ্বিতীয় পত্র

বিষয় কোড :

১	৭	৫
---	---	---

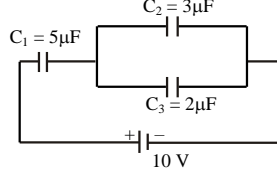
সময়-২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৪০

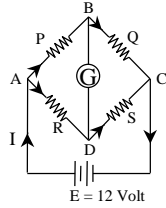
[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত ছয়টি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

১.► নিচের বর্তনীটি লক্ষ্য কর:



- তড়িৎ প্রাবল্য কী? ১
- কোনো চৌম্বকক্ষেত্রের মান 10T বলতে কী বোঝায়? ২
- C_2 ধারকে চার্জের পরিমাণ কত? ৩
- বর্তনীর C_2 ও C_3 কে শ্রেণিতে যুক্ত করলে সম্ভবত শক্তির পরিমাণ বাড়বে কিনা যাচাই কর। ৪

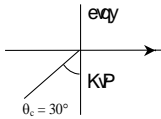
২.►



চিত্রে হুইটস্টোন ব্রিজের চার বাহুর রোধ যথাক্রমে $P = 8\Omega$, $Q = 12\Omega$, $R = 18\Omega$ এবং $S = 22\Omega$.

- আপেক্ষিক রোধ কী? ১
 - তামার তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাংক $32.95 \times 10^{-8} \text{kgC}^{-1}$ বলতে কী বুঝায়? ২
 - চতুর্থ বাহুতে কত রোধ কিভাবে যুক্ত করলে ব্রিজটি সাম্যাবস্থা প্রাপ্ত হবে? ৩
 - বর্তনী হতে গ্যালভানোমিটারটি বিচ্ছিন্ন করলে ABC পথে ও ADC পথে তড়িৎ প্রবাহ সমান হবে কিনা যাচাই কর। ৪
- ৩.► একটি দিক পরিবর্তী প্রবাহকে $I = 10 \sin 100\pi t$ সমীকরণ দ্বারা প্রকাশ করা হলো।
- গোলীয় দর্পণের প্রধান ফোকাস কী? ১
 - কোনো কোষের তড়িচ্চালক শক্তি 10V বলতে কী বোঝায়? ২
 - তড়িৎ প্রবাহের মান শূন্য থেকে শীর্ষমানে পৌঁছাতে কত সময় লাগবে? ৩
 - গাণিতিক যুক্তির সাহায্যে দেখাও যে, উদ্দীপকে বর্ণিত প্রবাহটি 100Ω রোধের কোনো পরিবাহীর মধ্য দিয়ে চালনা করলে উত্তাপজনিত শক্তি ক্ষয়ের হার 5000Js^{-1} । ৪

৪.►



চিত্রে বায়ুতে একটি কাচখণ্ডের সংকট কোণ 30° .

- লেঞ্জের সূত্র বিবৃত কর। ১
 - কোনো তার কুণ্ডলীর স্বকীয় আবেশ গুণাংক 10H বলতে কী বোঝায়? ২
 - বায়ুতে আলোর বেগ $3 \times 10^8 \text{ms}^{-1}$ হলে কাচে আলোর বেগ নির্ণয় কর। ৩
 - উদ্দীপকে বায়ুর পরিবর্তে $\sqrt{2}$ প্রতিসরাংকের তরলে কাচ খণ্ডটি নিমজ্জিত করলে কোণের কোনো পরিবর্তন হবে কিনা তা গাণিতিকভাবে যাচাই কর। ৪
- ৫.► দ্বি-চির পরীক্ষায় 0.4 mm ব্যবধানে দুটো চির স্থাপন করে 5000\AA তরঙ্গদৈর্ঘ্যের একবর্ণী আলো দ্বারা আলোকিত করা হচ্ছে। এতে চির থেকে 1m দূরে স্থাপিত পর্দায় পর্যায়ক্রমিক উজ্জ্বল ও অন্ধকার ডোরা সৃষ্টি হলো।
- চক্ষুর উপযোজনী ক্ষমতা কাকে বলে? ১

- খ. স্বাভাবিক দর্শনের ক্ষেত্রে একটি নভো দূরবীক্ষণ যন্ত্রের নলের দৈর্ঘ্য 22cm দ্বারা কী বুঝায়? ২
- গ. পর্যবেক্ষণে সৃষ্ট ডোরাগুলোর পর পর দুটো উজ্জ্বল ডোরার মধ্যবর্তী দূরত্ব বের কর। ৩
- ঘ. চিরদ্রয়ের একটি বন্ধ করে দিলে পর্দার ডোরার কিরূপ পরিবর্তন লক্ষ করা যাবে তা বিশ্লেষণ কর। ৪
৬. ► একটি তেজস্ক্রিয় পদার্থে প্রারম্ভিক অবস্থায় 10^8 সংখ্যক পরমাণু আছে। এর অর্ধায়ু 2.70d. ১
- ক. জড় প্রসঙ্গ কাঠামো কী? ১
- খ. কোনো চৌম্বকক্ষেত্রের মান 10T বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. পদার্থটির গড় আয়ু কত? ৩
- ঘ. প্রথম দিনে যত সংখ্যক পরমাণু ভেঙ্গে যাবে দ্বিতীয় দিনে তার চেয়ে কম সংখ্যক পরমাণু ভাঙবে—গাণিতিক যুক্তিসহ নিশ্চিত কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩২৭ পৃষ্ঠার ৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য। ৪
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৬৪ পৃষ্ঠার ৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য। ৫
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৪১৯ পৃষ্ঠার ২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য। ৬
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৩৮ পৃষ্ঠার ৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য। ৫
৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৬৪ পৃষ্ঠার ১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য। ৬
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৫১৯ পৃষ্ঠার ৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য। ৬

৬. রাজশাহী বোর্ড-২০১৫

পদার্থবিজ্ঞান : দ্বিতীয় পত্র

বিষয় কোড :

১	৭	৫
---	---	---

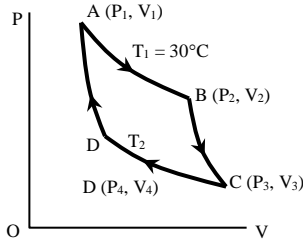
সময়-২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৪০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত ছয়টি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

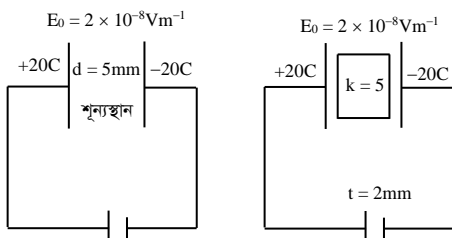
১. ► কার্নো ইঞ্জিনের প্রতিসত্ত্বের সংকোচন বা প্রসারণের অনুপাত 1 : 2। এতে কার্যনিবাহক বস্তু হিসাব 3 mole দ্বিপরমাণুক গ্যাস ব্যবহার করা হল। (দ্বিপরমাণুক গ্যাসের $\gamma = 1.4$).



- ক. কোণিক বিবর্ধন কী? ১
- খ. আলোর ব্যতিচারে সুসংগত আলোক উৎস ব্যবহার করা হয় কেন? ২
- গ. কার্নো-চক্রের লেখটি A হতে B বিন্দুতে আনতে কৃতকাজ হিসাব কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে প্রদত্ত ইঞ্জিনের দক্ষতা 33% অপেক্ষা বেশি হওয়া সম্ভব কী? — গাণিতিক যুক্তির সাহায্যে উত্তর দাও। ৪

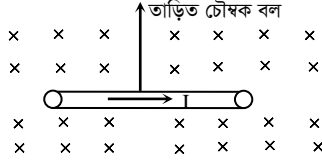
২. ► প্রতি মিটারে 6×10^5 সংখ্যক রেখাসম্পন্ন কোনো অপবর্তন গ্রাটিং এর মধ্য দিয়ে 450 nm তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো কোনো ফিল্টারের সাহায্যে লম্বভাবে আপতিত করা হল।

- ক. চার্জের কোয়ান্টায়ন কাকে বলে? ১
- খ. কোনো পরিবাহীর মধ্য দিয়ে তড়িৎপ্রবাহ চলার সময় তাপ উৎপন্ন হয় কেন? ২
- গ. 450 nm তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলোর প্রথম ক্রমের অপবর্তন কোণ কত? ৩
- ঘ. উদ্দীপকের আলোকে চতুর্থ ক্রমের অপবর্তন সম্ভব কিনা — বিশ্লেষণ কর। ৪
৩. ► নিচের চিত্রে দুটি ধারক দেওয়া আছে :

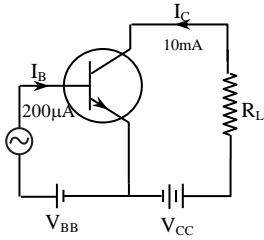


- ক. p-টাইপ অর্ধপরিবাহী কাকে বলে? ১
- খ. ডায়াচৌম্বক পদার্থে চৌম্বক মোমেন্ট থাকে না কেন? ২
- গ. চিত্র-১ এ ধারকত্ব কত? ৩
- ঘ. চিত্র-২ এ ($k = 5$) পরাবৈদ্যুতিক পদার্থ স্থাপন করা হলে ধারকটির ধারকত্বের কিরূপ পরিবর্তন হবে গাণিতিক যুক্তির সাহায্যে দেখাও। ৪

৪. ► $5 \times 10^{-3} \text{ kg}$ ভর, 0.6 m দৈর্ঘ্য এবং 0.1Ω রোধবিশিষ্ট একটি পরিবাহী তার $1.8 \times 10^{-3} \text{ T}$ ফ্লাক্স ঘনত্বের সুখম চৌম্বকক্ষেত্রে লম্বভাবে রাখা আছে। তারটির দুই প্রান্তে 4.5 V বিভব পার্থক্য প্রয়োগ করে, এতে তড়িৎপ্রবাহ সৃষ্টি করা হল। (চৌম্বক প্রাবল্য $H = 18 \cdot 10^{-5} \text{ T}$)



- ক. কাল দীর্ঘায়ন কাকে বলে? ১
খ. NAND কে সার্বজনীন গেট বলা হয় কেন? ২
গ. চৌম্বক প্রবেশ্যতা কত? ৩
ঘ. তারটি চৌম্বকক্ষেত্রে সাম্যাবস্থায় থাকবে— উক্তিটি যথার্থতা যাচাই কর। ৪
৫. ► চিত্রে একটি ট্রানজিস্টার দেওয়া আছে :



১. উত্তরপত্র বইয়ের ২৯৮ পৃষ্ঠার ৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৬৪ পৃষ্ঠার ২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৩২৮ পৃষ্ঠার ৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

- ক. চার্জের তল ঘনত্ব কাকে বলে? ১
খ. বিচ্ছিন্ন চৌম্বক মেরু পাওয়া সম্ভব নয় কেন? ২
গ. প্রবাহ বিবর্ধন গুণক নির্ণয় কর। ৩
ঘ. ইনপুট ভোল্টেজের পরিবর্তন করে ট্রানজিস্টারটিকে একটি সুইচ হিসেবে ব্যবহার করা যায় কি? বিশ্লেষণ কর। ৪

৬. ► নিচে একটি তথ্য ছক দেওয়া আছে :

মৌল	প্রোটন সংখ্যা	ভরসংখ্যা	নিউক্লিয়াসের ভর amu	1 amu = 931 MeV
U	92	235	235.0439	প্রোটনের ভর, $m_p = 1.00728 \text{ amu}$
C	6	12	12.00000	নিউটনের ভর, $m_n = 1.00876 \text{ amu}$
Fe	26	56	56.0000	আলোর বেগ, $c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$
He	2	4	4.00276	

- ক. প্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়া কাকে বলে? ১
খ. একক চার্জ দ্বারা সৃষ্ট তড়িৎক্ষেত্র সুখম হয় না কেন? ২
গ. ইউরেনিয়ামের ভরকণাটি বের কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকে প্রদত্ত তথ্য ব্যবহার করে নিউক্লিয়নপ্রতি বন্ধনশক্তি বনাম ভরসংখ্যা লেখচিত্র অঙ্কন কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৯৮ পৃষ্ঠার ৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৪৪ পৃষ্ঠার ৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৫১৯ পৃষ্ঠার ৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৭. দিনাজপুর বোর্ড-২০১৭

পদার্থবিজ্ঞান : দ্বিতীয় পত্র

বিষয় কোড :

১	৭	৫
---	---	---

সময়-২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৫০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত আটটি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

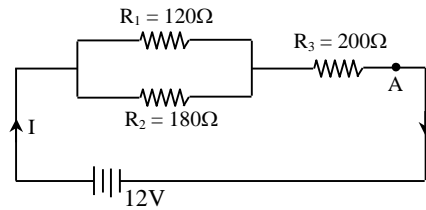
১. ► একটি তাপ ইঞ্জিনের কার্যকর পদার্থ 600 K তাপমাত্রার উৎস থেকে 1200 J তাপ গ্রহণ করে এবং 300 K তাপমাত্রার গ্রাহকে 600 J তাপ বর্জন করে।

- ক. প্রত্যাপ্যমী প্রক্রিয়া কী? ১
খ. তাপগতিবিদ্যার শূন্যতম সূত্রটি ব্যাখ্যা করো। ২
গ. তাপ ইঞ্জিনের দক্ষতা নির্ণয় করো। ৩
ঘ. তাপ ইঞ্জিনটি প্রত্যাপ্যমী না অপ্রত্যাপ্যমী— গাণিতিক যুক্তিসহ সিদ্ধান্ত দাও। ৪

২. ► একটি সমান্তরাল পাত ধারকের প্রত্যেকটি পাতের ক্ষেত্রফল 1.65 m^2 । পাতদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব 2 cm এবং এটি বায়ু দ্বারা পূর্ণ। পাতদ্বয়ের বিভব পার্থক্য 60 V । ($\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$)

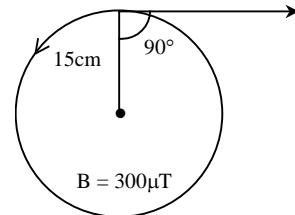
- ক. তড়িৎ ধারকত্ব কী? ১
খ. চার্জের কোয়ান্টায়ন ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপক অনুসারে ধারকটির ধারকত্ব নির্ণয় করো। ৩
ঘ. ধারকটির মধ্যবর্তী স্থানে $2.8 \text{ ডাইইলেকট্রিক ধ্রুবকের একটি বস্তু দ্বারা পূর্ণ করলে সম্ভবত শক্তির কিরূপ পরিবর্তন হবে? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে ব্যাখ্যা দাও। ৪$

৩. ► চিত্রে একটি বর্তনী দেখানো হল:

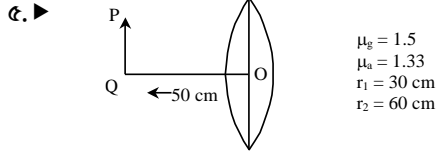


- ক. মিটার ব্রিজ কী? ১
খ. হারানো ভোল্ট বলতে কী বোঝায়? ২
গ. 'A' বিন্দুতে বর্তনীর প্রবাহমাত্রা নির্ণয় করো। ৩
ঘ. কোন রোধটি অপসারণ করলে বর্তনীর মোট প্রবাহ সর্বোচ্চ হবে? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে দেখাও। ৪

৪. ► একটি তড়িৎবাহী তার কুণ্ডলী যার ব্যাসার্ধ 15 cm .



- ক. স্বকীয় আবেশ কী? ১
খ. ভৌগোলিক ও চৌম্বক মধ্যতলের অন্তর্ভুক্ত কোণ ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকের বৃত্তাকার কুণ্ডলীর 62 পাকের জন্য তড়িৎ প্রবাহ নির্ণয় করো। ৩
ঘ. তার কুণ্ডলীটি থেকে পরিধির সমান অংশ নিয়ে সোজা করে লম্বা তারটি থেকে বৃত্তাকার কুণ্ডলীর ব্যাসার্ধের সমান দূরত্বে চৌম্বক ফ্লাক্স ঘনত্বের কি পরিবর্তন ঘটবে? বিশ্লেষণ করো। ৪



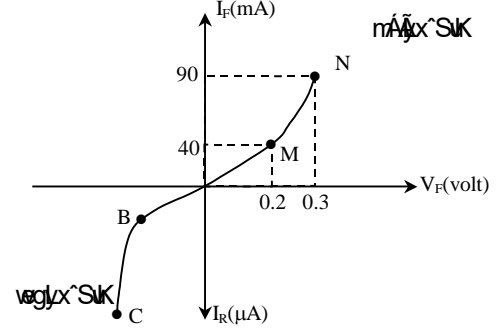
চিত্রে লক্ষ্যবস্তুর অবস্থান দেখানো হল।

- ক. ফোকাস দূরত্ব কী? ১
খ. লেন্সের ক্ষমতা -3.5 D বলতে কী বোঝায়? ২
গ. উদ্দীপক থেকে লেন্সের ফোকাস দূরত্ব নির্ণয় করো। ৩
ঘ. লেন্সটিকে পর্যায়ক্রমে বায়ু ও পানিতে স্থাপন করলে বিয়ের প্রকৃতি কেমন হবে— গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা করো। ৪
৬. ► করিম তার বন্ধু রহিমের সাথে আপেক্ষিক তত্ত্বের বিভিন্ন বিষয় নিয়ে আলোচনা করল। করিম বলল একজন মহাশূন্যচারী 40 বছর বয়সে $2.62 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ বেগে একটি রকেটে চড়ে একটি নতুন গ্রহের অনুসন্ধানে গেল। পৃথিবীতে রকেটের দৈর্ঘ্য ছিল 75m।
ক. কাল দীর্ঘায়ন কী? ১
খ. ফটোতড়িৎ ক্রিয়া ব্যাখ্যায়া প্লাঙ্কের তত্ত্বের প্রয়োজন কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. পৃথিবী থেকে পরিমাণকৃত গতিশীল রকেটের দৈর্ঘ্য কত? ৩
ঘ. অনুসন্ধান শেষে উক্ত নভোচারী পৃথিবীর হিসাবে 45 বছর পর ফিরে আসলে আপেক্ষিক তত্ত্ব অনুসারে পৃথিবীর ক্যালেন্ডার অনুযায়ী তাদের বয়স একই হবে কিনা— ব্যাখ্যা করো। ৪

৭. ► তেজস্ক্রিয় ট্রিটিয়াম পদার্থটি প্রকৃতিতে রেখে দিলে স্বতঃস্ফূর্তভাবে ক্ষয় হতে থাকে। এরূপ একখণ্ড ট্রিটিয়ামের অবক্ষয় ধ্রুবক $5.54 \times 10^{-2} \text{ y}^{-1}$ ।

- ক. ফিশন কী? ১
খ. তেজস্ক্রিয়তার কারণ ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকের প্রদত্ত ট্রিটিয়ামের 64% ক্ষয় হতে কত সময় লাগবে? ৩
ঘ. উদ্দীপকে প্রদত্ত তেজস্ক্রিয় মৌলটির অর্ধায়ু অপেক্ষা গড় আয়ু বেশি— সত্যতা যাচাই করো। ৪

৮. ► নিচে একটি ডায়োডের $V - I$ লেখচিত্র দেখানো হল:



- ক. ট্রানজিস্টর কী? ১
খ. N শ্রেণির অর্ধপরিবাহীতে সংখ্যাগরিষ্ঠ বাহক ইলেকট্রন কেন থাকে? ২
গ. উদ্দীপকের চিত্র থেকে ডায়োডের গভীর রোধ নির্ণয় করো। ৩
ঘ. অনেকক্ষণ ধরে বিদ্যুৎ প্রবাহের জন্য BC অংশের প্রবাহের চেয়ে MN অংশের প্রবাহ বেশি নিরাপদ— ব্যাখ্যা করো। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ২৯৯ পৃষ্ঠার ৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩২৮ পৃষ্ঠার ৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৬৫ পৃষ্ঠার ৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৯৮ পৃষ্ঠার ৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৩৮ পৃষ্ঠার ৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৮৪ পৃষ্ঠার ৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৫২০ পৃষ্ঠার ৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৪৫ পৃষ্ঠার ৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৮. দিনাজপুর বোর্ড-২০১৬

পদার্থবিজ্ঞান : দ্বিতীয় পত্র

বিষয় কোড :

১	৭	৫
---	---	---

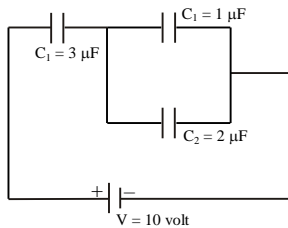
সময়-২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৪০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত ছয়টি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

১. ► নিচের বর্তনীটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



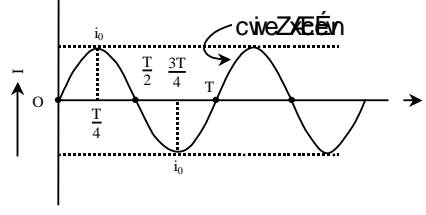
- ক. পরাবৈদ্যুতিক ধ্রুবক কী? ১
খ. তড়িৎ ক্ষেত্রের কোনো বিন্দুর বিভব 15 V বলতে কি বুঝায়? ২
গ. বর্তনীটির তুল্য ধারকত্ব নির্ণয় কর। ৩

ঘ. বর্তনীটির সকল ধারককে সমান্তরালে সংযোগ করলে প্রাপ্ত সঞ্চিত শক্তি, প্রদত্ত বর্তনীর সঞ্চিত শক্তি

অপেক্ষা বেশি না কম হবে— গাণিতিক যুক্তি দ্বারা দেখাও।

৪

২. ▶ নিচের চিত্রে একটি দিক পরিবর্তী প্রবাহের সমীকরণ $i = 40 \sin \omega t$:-



ক. দিক পরিবর্তী প্রবাহ কী?

১

খ. কোনো তার কুণ্ডলীর স্বকীয় আবেশ গুণাংক 10 হেনরী বলতে কি বুঝায়?

২

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

৩

ঘ. উদ্দীপকের যখন, $t = \frac{3T}{2}$ তখন দিক পরিবর্তী প্রবাহের মান এর শীর্ষমানের সমান কিনা গাণিতিক বিশ্লেষণসহ যুক্তি দাও।

৪

৩. ▶ বায়ুতে অবস্থিত একটি $\frac{3}{2}$ প্রতিসরাংকের কাচের তৈরি উভোত্তল লেন্সের বক্রতার ব্যাসার্ধ যথাক্রমে 6 cm এবং 12 cm।

ক. আলোকের বিচ্ছুরণ কী?

১

খ. কাচের সমবর্তন কোণ 57° বলতে কী বোঝায়?

২

গ. উদ্দীপকের আলোকে লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব নির্ণয় কর।

৩

ঘ. উদ্দীপকের লেন্সটিকে যদি পানিতে ডুবানো হয় তবে এর ফোকাস দূরত্বের কিরূপ পরিবর্তন হবে গাণিতিক বিশ্লেষণসহ ব্যাখ্যা কর। $[n_{\text{air}} = \frac{4}{3}]$

৪

৪. ▶ ভূ-পৃষ্ঠে একটি রকেট এর দৈর্ঘ্য 10 m এবং ভর 5000 kg এটি ভূ-পৃষ্ঠের কোনো স্থির পর্যবেক্ষকের সাপেক্ষে $3 \times 10^7 \text{ ms}^{-1}$ বেগে চলতে শুরু করল।

ক. এক্স-রে কী?

১

খ. নিউক্লিয়ার ফিশান বিক্রিয়ায় উৎপন্ন শক্তির কারণ কী?

২

গ. উদ্দীপকের আলোকে রকেট এর চলমান দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

৩

ঘ. উদ্দীপকে রকেটটির বেগ দ্বিগুণ করা হলে এর ভরের কিরূপ পরিবর্তন হবে— গাণিতিক বিশ্লেষণসহ ব্যাখ্যা কর।

৪

৫. ▶ এক খণ্ড রেডিয়ামে 6.023×10^{23} টি অক্ষত পরমাণু ছিল। এক বছর পরে দেখা গেল 6.000×10^{23} টি পরমাণু ভেঙ্গে গেছে।

ক. ভরকণা কী?

১

খ. রাদারফোর্ডের α -কণা বিক্ষেপণ পরীক্ষায় কিছু α -কণা বেঁকে যাওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর।

২

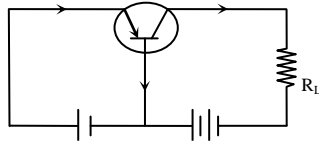
গ. রেডিয়াম মৌলটির অর্ধায়ু বের কর।

৩

ঘ. গাণিতিক যুক্তি দিয়ে দেখাও যে, পরবর্তী এক বছরে ভেঙ্গে যাওয়া পরমাণুর সংখ্যা পূর্ববর্তী এক বছরে ভেঙ্গে যাওয়া পরমাণু সংখ্যার বেশি হবে না।

৪

৬. ▶ নিচের ট্রানজিস্টরটির বর্তনী লক্ষ কর:



$I_E = 0.80 \text{ mA}$; $I_B = 0.05 \text{ mA}$

ক. ডোপিং কী?

১

খ. P-N জংশন ডায়োডের ডিপ্লেশন লেয়ার চার্জ নিরপেক্ষ কেন?

২

গ. উদ্দীপকের ট্রানজিস্টরটির প্রবাহ লাভ বের কর।

৩

ঘ. “বর্তনীটির ইনপুটে একটি দুর্বল সংকেত প্রয়োগ করে আউটপুটে একটি বিবর্ধিত সংকেত পাওয়া যাবে”—উক্তিটির যথার্থতা যাচাই কর।

৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩২৯ পৃষ্ঠার ৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

২. উত্তরপত্র বইয়ের ৪২০ পৃষ্ঠার ৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৩৯ পৃষ্ঠার ৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৮৫ পৃষ্ঠার ৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৫২০ পৃষ্ঠার ৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৪৬ পৃষ্ঠার ৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৯. দিনাজপুর বোর্ড-২০১৫

সময়-২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৪০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত ছয়টি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

১.► নূহার নিকট ধাতুর দুই জোড়া পাতলা পাত আছে। এক জোড়া পাতের ক্ষেত্রফল অপর জোড়ার অর্ধেক। সে দুটি পাতের মধ্যে বায়ু রেখে প্রত্যেক জোড়া পাত দিয়ে একটি করে সমান্তরাল পাত ধারক তৈরি করতে চায়। নূর বলল, পাতগুলো যেভাবেই বসানো হউক না কেন ধারক দুটির ধারকত্ব কখনোই সমান হবে না। প্রথম ধারকের প্রত্যেক পাতের ক্ষেত্রফল 8 cm^2 ।

- ক. গাউসের সূত্র বিবৃত কর। ১
- খ. গোলাকার পরিবাহীর ব্যাসার্ধ বাড়লে ধারকত্ব বৃদ্ধি পায় কেন? ২
- গ. প্রথম ধারকে 40 C চার্জ দেয়া হল। পাতদ্বয়ের মধ্যবর্তী স্থানে তড়ি প্রাবল্য কত হবে? নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. নূহা ধারকের পাতগুলি কিভাবে স্থাপন করলে প্রমাণ করতে পারবে যে, নূরের উক্তি সঠিক নয় — গাণিতিক ব্যাখ্যা দিয়ে বুঝিয়ে দাও। ৪

২.► একটি সিলিডারে 300K তাপমাত্রায় এবং 4 বায়ুমণ্ডলীর চাপে 10 লিটার গ্যাস আবদ্ধ আছে।

- ক. অপবর্তন কী? ১
- খ. বিমুখী ঝোঁকে ডায়োডের ডিপ্লেশন লেয়ার বৃদ্ধি পায় কেন? ২
- গ. সমোষ্ণ প্রক্রিয়ায় চাপ দ্বিগুণ করা হলে সিলিডারে গ্যাসের আয়তন কত হবে? ৩
- ঘ. সিলিডারে গ্যাসের চাপ হঠাৎ দ্বিগুণ করা হলে তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায় — তাপগতিবিদ্যার ১ম সূত্রের আলোকে বিষয়টির যৌক্তিকতা যাচাই কর। ৪

৩.► সুমি একদিন নিউক্লিয়ার পদার্থবিজ্ঞান ল্যাবরেটরিতে 15 দিন পূর্বে কেনা রেডনের দুটি নমুনা নিয়ে কাজ করছিল। নমুনা দুটি যখন কেনা হয় তখন 1m ও 2y নমুনায় অক্ষত পরমাণুর সংখ্যা ছিল যথাক্রমে 10^{12} টি ও 10^{10} টি সে জানে রেডনের ক্ষয় ধ্রুবক 0.181d^{-1} । তার ধারণা ছিল গত 15 দিনে দুটি নমুনাতে সমান সংখ্যক পরমাণু ক্ষয়প্রাপ্ত হয়েছে।

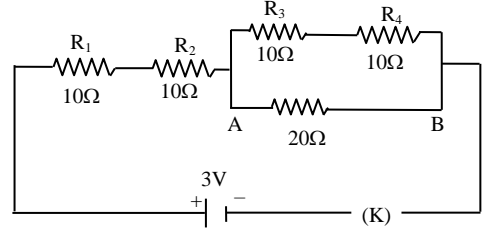
- ক. আলোর ব্যতিচার কী? ১
- খ. সাদা আলো কাচ প্রিজমে প্রবেশ করলে বর্ণালী সৃষ্টি হয় কেন? ২
- গ. প্রথম নমুনার অক্ষত পরমাণুর সংখ্যা অর্ধেক হতে কত সময় লাগবে? ৩
- ঘ. গাণিতিক যুক্তির মাধ্যমে দেখাও যে, সুমির ধারণা ভুল। ৪

৪.► 4000\AA তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো Na পৃষ্ঠে আপতিত হলে ফটোইলেকট্রন নির্গত হয়। ফটোইলেকট্রনের সর্বোচ্চ গতিশক্তি পাওয়া যায় 0.4 eV ।

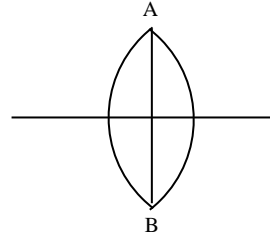
- ক. ভর-ক্রটি কী? ১
- খ. দুটি বিন্দুর বিভব পার্থক্য 10V বলতে কী বুঝায়? ২

- গ. উদ্দীপকের নির্গত ইলেকট্রন থামাতে হলে Na পাতের কত মানের নিবৃত্তি বিভব প্রয়োগ করতে হবে? ৩
- ঘ. যুক্তি দিয়ে বুঝিয়ে দাও যে, একটি নির্দিষ্ট মানের চেয়ে কম মানের কম্পাঙ্কের আলো Na পাতের পড়লে তা থেকে ইলেকট্রন নির্গত হবে না। ৪

৫.►



- ক. এন্ট্রপি কী? ১
- খ. কোনো স্থানের বিনতি 33°S বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. বর্তনীর তুল্যরোধ বের কর। ৩
- ঘ. বর্তনীর R_3 রোধসমেত AB বাহু অপসারণ করলে তড়িৎপ্রবাহের পরিবর্তন গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪
- ৬.► নিচের চিত্রে AB একটি কাঁচের তৈরি উভোত্তল লেন্স। বায়ুতে এর ফোকাস দূরত্ব 20cm ।



- ক. ফার্মাটের নীতি বিবৃত কর। ১
- খ. চৌম্বকক্ষেত্রে গতিশীল চার্জ বল অনুভব করে কেন? ২
- গ. লেন্সটিকে সরল অণুবীক্ষণ যন্ত্র হিসেবে ব্যবহার করলে এর বিবর্ধন ক্ষমতা কত হবে? ৩
- ঘ. উদ্দীপকের লেন্সটিকে যদি পানি মাধ্যমে রাখা হয় তবে লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব বেড়ে যায়। ফোকাস দূরত্ব বেড়ে যাওয়ার বিষয়টি গাণিতিকভাবে যাচাই কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩২৯ পৃষ্ঠার ৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ২৯৯ পৃষ্ঠার ৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৫২০ পৃষ্ঠার ৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৮৫ পৃষ্ঠার ৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৬৫ পৃষ্ঠার ৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৩৯ পৃষ্ঠার ৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

১০. কুমিল্লা বোর্ড-২০১৭

সময়-২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

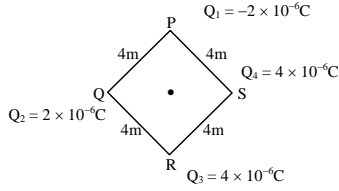
পূর্ণমান: ৫০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত আটটি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

১.► পদার্থবিজ্ঞানের একজন গবেষক সকল দোষত্রুটি মুক্ত একটি তাপ ইঞ্জিন তৈরি করলেন; যা কার্গো ইঞ্জিনের সাথে তুলনীয়। ইঞ্জিনটি 200°C তাপমাত্রায় তাপ উৎস থেকে 600J তাপ গ্রহণ করে এবং গ্রাহকে 400J তাপ বর্জন করে। তিনি বললেন, “উৎসের তাপমাত্রা পরিবর্তন না করেও যন্ত্রের দক্ষতা 70% করা সম্ভব।”

- ক. অপ্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়া কাকে বলে? ১
খ. ক্লিনিক্যাল থার্মোমিটারের 0°F থেকে দাগ কাটা থাকে না কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. তাপ গ্রাহকের তাপমাত্রা নির্ণয় করো। ৩
ঘ. গবেষকের উক্তিটি যথার্থ কিনা? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে দেখাও। ৪

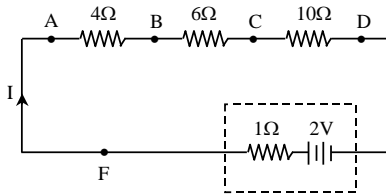
২.►



চিত্রে প্রদর্শিত উল্লম্বতলে রক্ষিত বর্গাকার ক্ষেত্রের চার কোণিক বিন্দুতে চারটি চার্জ স্থাপন করা হলো। দ্বিতীয় ক্ষেত্রে বর্গক্ষেত্রের কেন্দ্রে $2 \times 10^{-6}\text{C}$ মানের চার্জযুক্ত $2.5 \times 10^{-4}\text{kg}$ ভরের একটি বস্তু শূন্যে স্থাপন করা হয়। ($g = 10\text{ms}^{-2}$)

- ক. তড়িৎ দ্বিমেরু ভ্রামক কাকে বলে? ১
খ. গোলাকার পরিবাহীর ধারকত্ব বনাম ব্যাসার্ধ লেখচিত্রের ঢাল কী নির্দেশ করে? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. বর্গক্ষেত্রের কেন্দ্রের নতুন চার্জটি বসানোর পূর্বে বিভবের মান নির্ণয় করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে কোণিক বিন্দুগুলোর চার্জসমূহ পুনর্বিন্যস্ত করে কেন্দ্রের চার্জিত বস্তুটিকে ভাসমান রাখা সম্ভব-গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে দেখাও। ৪

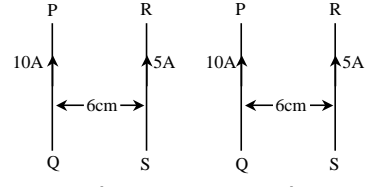
৩.►



চিত্রের বর্তনীর মোট প্রবাহ I , C ও F বিন্দুতে 6Ω রোধ যুক্ত করলে বর্তনীর মোট প্রবাহ I_1 হয়। C ও F বিন্দুর রোধটি বিচ্ছিন্ন করে ঐ রোধটিকে 10Ω এর সমান্তরালে যুক্ত করলে বর্তনীর প্রবাহ হয় I_2 ।

- ক. জুলের রোধের সূত্রটি বিবৃত করো। ১
খ. কিশোরের দ্বিতীয় সূত্রটি $\sum IR + \sum E = 0$ আকারে লিখলে কোন বর্তনীর লুপে সূত্রটি প্রয়োগের ক্ষেত্রে IR ও E এর চিহ্নের নিয়ম কিরূপ হবে? ২
গ. চিত্রের বর্তনীর 4Ω রোধের দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য কত হবে? ৩
ঘ. $I > I_1 > I_2$ হতে পারে কি না গাণিতিক বিশ্লেষণপূর্বক তোমার মতামত দাও। ৪

৪.►



চিত্র-১ ও চিত্র-২ এ PQ ও RS দুটি সমান্তরাল তড়িৎ প্রবাহবাহী তার।

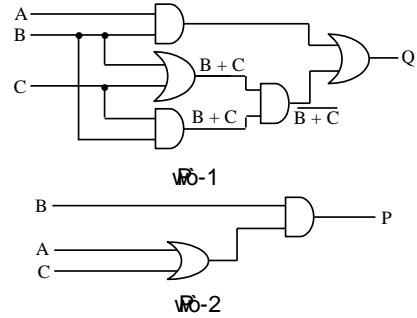
- ক. হল বিভব কী? ১
- খ. ঢাকার বিদ্যুতি 30°E বলতে কী বোঝ? ২
- গ. উদ্দীপকের তার দুটির প্রতি একক দৈর্ঘ্যে ত্রিসাশীল বলের মান নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. চিত্র-১ ও চিত্র-২ এর RS পরিবাহীর একক দৈর্ঘ্যের উপর ত্রিসাশীল বলের দিক একই হবে না— উপযুক্ত সূত্র প্রয়োগ করে ব্যাখ্যা করো। ৪
- ৫.► একটি সুইমিং পুল বেগুনি আলো দ্বারা আলোকিত। বেগুনি আলোর জন্য কাচের প্রতিসরাঙ্ক 1.5 এবং লাল আলোর জন্য প্রতিসরাঙ্ক 1.48। একজন লোক 20cm বক্রতার ব্যাসার্ধবিশিষ্ট উভোত্তল লেন্সের চশমা পড়ে পানিতে ডুব দিলেন। তিনি 5cm সামনে বস্তু রেখে 25cm দূরে বিশ্ব দেখতে পেলেন। কিন্তু বেগুনি আলো নির্ভিয়ে লাল আলো জ্বলতেই বিশ্বের দূরত্বের পরিবর্তন হলো। পানির প্রতিসরাঙ্ক 1.33।
- ক. তরঙ্গ মুখ কাকে বলে? ১
- খ. দূরে অবস্থিত গাছপালা ছোট দেখায় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত বেগুনি আলোতে আলোকিত পানি মাধ্যমে লেন্সের ক্ষমতা কত? ৩
- ঘ. বর্ণ পরিবর্তনের সাথে প্রতিবিশ্বের অবস্থানের পরিবর্তন হয়— গাণিতিক যুক্তি দাও। ৪
- ৬.► একটি তড়িৎ ক্ষরণ নলে X-ray উৎপাদন এর জন্য 12.4KV এবং আরেকবার 24.8KV বিভব পার্থক্য সরবরাহ করা হলো। এই যন্ত্রে ইলেকট্রনের গতিশক্তির 0.3% X-ray উৎপাদন করে।
- ক. সূচন কম্পাঙ্ক কী? ১
- খ. P টাইপ অর্ধ পরিবাহীর আধান বাহক হোল— ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. ১ম ক্ষেত্রে ইলেকট্রনের সর্বোচ্চ বেগ নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে উৎপাদিত দুই ধরনের X-ray এর ক্ষেত্রে কোনটির ভেদনযোগ্যতা বেশি হবে? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে দেখাও। ৪

- ৭.► কোনো তেজস্ক্রিয় মৌলের বিভিন্ন সময়ে অক্ষত পরমাণু সংখ্যা নিচের ছকে দেয়া হল:

সময়, t (d)	0	8	t'	24
অক্ষত পরমাণু সংখ্যা, N	N_0	$\frac{N_0}{2}$	$\frac{N_0}{2}$	$\frac{N_0}{8}$

- ক. ভরস্রাব কাকে বলে? ১
- খ. x-অক্ষ বরাবর গতিশীল ইলেকট্রনের y-অক্ষ বরাবর অবস্থানের অনিশ্চয়তা কিরূপ হবে— ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. উদ্দীপকের তেজস্ক্রিয় বস্তুটির অবক্ষয় ধ্রুবক নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের t' এর মান তেজস্ক্রিয় বস্তুটির গড় আয়ু অপেক্ষা বেশি হবে কী না— গাণিতিক বিশ্লেষণের সাহায্যে উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

৮.►



- ক. রেকটিফায়ার কাকে বলে? ১
- খ. ট্রানজিস্টরে ডিসি বায়াসিং অবস্থায় বেস কারেন্ট খুব কম হয় কেন? ২
- গ. Q এর জন্য বুলিয়ান বীজগাণিতিক সমীকরণ নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. উভয় চিত্রের সত্যক সারণী এক কী না যাচাই করো। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩০০ পৃষ্ঠার ৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৩০ পৃষ্ঠার ৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৬৬ পৃষ্ঠার ৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৯৯ পৃষ্ঠার ৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৩৯ পৃষ্ঠার ৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৮৫ পৃষ্ঠার ৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৫২১ পৃষ্ঠার ১০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৪৬ পৃষ্ঠার ৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

১১. কুমিল্লা বোর্ড-২০১৬

পদার্থবিজ্ঞান : দ্বিতীয় পত্র

বিষয় কোড :

১	৭	৫
---	---	---

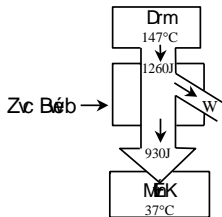
সময়-২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৪০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত ছয়টি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

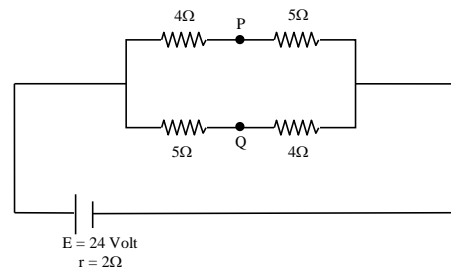
- ১.► একটি তাপ ইঞ্জিন 147°C তাপমাত্রায় তাপ উৎস থেকে 1260 জুল তাপ গ্রহণ করে 37°C তাপমাত্রায় তাপ গ্রাহকে 930 জুল তাপ বর্জন করে।



- ক. প্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়া কী?

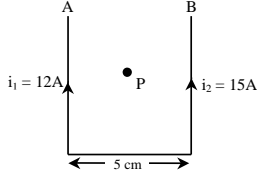
১

- খ. তাপ ইঞ্জিন ও রেফ্রিজারেটর-এর কার্যপদ্ধতির মূল পার্থক্য ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. ইঞ্জিনের দক্ষতা নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. ইঞ্জিনটি প্রত্যাগামী না অপ্রত্যাগামী? বিশ্লেষণ কর। ৪
- ২.► উদ্দীপকের বতনী হতে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



- ক. তড়িৎ দ্বিমেরু ভ্রামক কাকে বলে? ১
খ. ধারকে কিভাবে শক্তি সঞ্চিত হয়? ২
গ. উদ্দীপকের বর্তনীর তড়িৎ প্রবাহের মান বের কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের বর্তনীর P ও Q বিন্দুর মাঝখানে একটি গ্যালভানোমিটার নগণ্য রোধের তার দ্বারা সংযুক্ত করলে কোন দিক হতে গ্যালভানোমিটারের মধ্যে তড়িৎ প্রবাহিত হবে? বিশ্লেষণ কর। ৪

৩. ▶

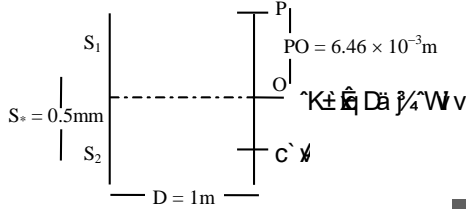


চিত্রে পরস্পরের সমান্তরালে 10m সমদৈর্ঘ্যের প্রবাহবাহী দুটি পরিবাহীর মধ্যবর্তী দূরত্ব 5cm। P বিন্দুটি তার দুটির মধ্যবিন্দুতে অবস্থিত।

$$(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{TmA}^{-1})$$

- ক. লরেঞ্জ বল কি? ১
খ. কোনো কুণ্ডলীর স্বকীয় আবেশ গুণাংক 8H বলতে কী বুঝায়? ২
গ. A-তারের প্রতি একক দৈর্ঘ্যে চৌম্বক বলের মান কত? ৩
ঘ. B-তারের প্রবাহ বিপরীতমুখী করলে P বিন্দুতে চৌম্বকক্ষেত্র পরিবর্তিত হবে কী? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৪. ▶



১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩০০ পৃষ্ঠার ৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৬৬ পৃষ্ঠার ৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৪০০ পৃষ্ঠার ৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

উদ্দীপকে 3800Å তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো ব্যবহার করে ইয়ং এর দ্বিচির পরীক্ষা সম্পন্ন করা হচ্ছে। চিত্রে $S_1S_2 = 0.5\text{mm}$, $OP = 6.46 \times 10^{-3}\text{m}$, $D = 1\text{m}$.

- ক. ফার্মাটের নীতি লিখ। ১
খ. সাদা আলো প্রিজমের মধ্য দিয়ে যাবার সময় বিচ্ছুরিত হয় কেন? ২
গ. উদ্দীপকে কেন্দ্রীয় উজ্জ্বল ডোরা হতে পঞ্চম অন্ধকার ডোরার দূরত্ব কত? ৩
ঘ. উদ্দীপকের P বিন্দুতে গঠনমূলক ব্যতিচার না ধ্বংসাত্মক ব্যতিচার হবে গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত দাও। ৪

৫. ▶ নিলয় সিজিয়াম ধাতুর পাতে $4 \times 10^{-7}\text{m}$ তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো আপতিত করে ফটো তড়িৎ ক্রিয়ার পরীক্ষণ পরিচালনা করছে। সে নিবৃত্তি বিভবের মান পেল 2V. পরবর্তীতে সে $6.8 \times 10^{-7}\text{m}$ তরঙ্গদৈর্ঘ্যের লাল আলো ব্যবহার করে। [ইলেকট্রনের ভর $9.1 \times 10^{-31}\text{kg}$]

- ক. প্রবাহ বিবর্ধন গুণক কাকে বলে? ১
খ. তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে অর্ধপরিবাহীর পরিবাহিতা বৃদ্ধি পায় কেন? ২
গ. উদ্দীপক অনুসারে ফটোইলেকট্রনের সর্বোচ্চ গতিবেগ নির্ণয় কর। ৩
ঘ. লাল আলো ব্যবহার করায় ফটোতড়িৎ প্রবাহ ঘটবে কিনা—ব্যাখ্যা কর। ৪
৬. ▶ রাইসা সাধারণ ভূমি n-p-n বর্তনী ব্যবহার করে একটি টিভি তৈরি করল, যার ইনপুট প্রবাহ 25mA এবং আউটপুট প্রবাহ 20mA। টিভিটি 12V ডিসিতে চলার কথা থাকলেও সে তার বাড়ির 220V এসিতে টিভিটিকে সংযুক্ত করায় টিভিটি চলতে আরম্ভ করল।

- ক. সম্মুখ বৌক কাকে বলে? ১
খ. অনিয়ন্ত্রিত নিউক্লিয়ার বিক্রিয়ায় অতিরিক্ত শক্তির প্রয়োজন হয় না কেন? ২
গ. বর্তনীর ভূমি প্রবাহ নির্ণয় কর। ৩
ঘ. যে দুটি কার্যক্রম অনুসরণ করায় রাইসার পক্ষে বাড়িতে টিভি চালানো সম্ভব হয়েছে তা বর্তনী এঁকে বিশ্লেষণ কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩০০ পৃষ্ঠার ৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৬৬ পৃষ্ঠার ৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৪০০ পৃষ্ঠার ৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৬৪ পৃষ্ঠার ৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৮৬ পৃষ্ঠার ৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৪৭ পৃষ্ঠার ৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

১২. কুমিল্লা বোর্ড-২০১৫

পদার্থবিজ্ঞান : দ্বিতীয় পত্র

বিষয় কোড :

১	৭	৫
---	---	---

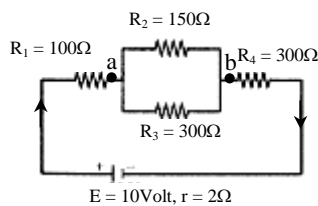
সময়-২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৪০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত ছয়টি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

১. ▶ মেধাবী ছাত্রী সুজানা নিচের বর্তনীটি অংকন করে প্রথমে মূল প্রবাহ হিসেব করে। পরবর্তীতে সে 100Ω মানের একটি রোধ R_4 এর সাথে প্রথমে সমান্তরালে এবং পরে শ্রেণিতে যুক্ত করে উভয় ক্ষেত্রে মূল প্রবাহ হিসেব করে দেখল দ্বিতীয় ক্ষেত্রে প্রবাহ মাত্রার পরিমাণ হ্রাস পায়।

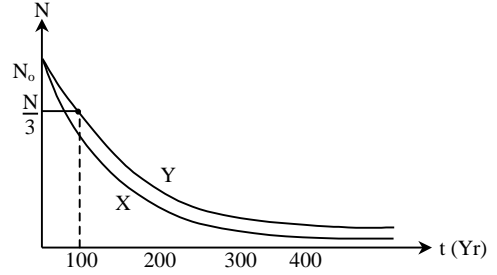


- ক. তড়িৎ দ্বিমেরু কাকে বলে? ১
খ. তাপমাত্রার বিবেচনায় পরিবাহী এবং অর্ধপরিবাহীর মধ্যে পার্থক্য কি? ২
গ. ১ম ক্ষেত্রে 100Ω রোধ লাগানোর পূর্বে a বিন্দু এবং b বিন্দুর মধ্যকার বিভব পার্থক্য কত? ৩
ঘ. 100Ω রোধ লাগানোর পরে সুজানার পর্যবেক্ষণের সত্যতা যাচাই কর। ৪
২. ▶ পদার্থবিজ্ঞান গবেষণাগারে একদল শিক্ষার্থী 5 সেন্টিমিটার ব্যাসার্ধ এবং 250 পাকবিশিষ্ট একটি বৃত্তাকার কুণ্ডলীর ভিতর দিয়ে 20A তড়িৎ প্রবাহ চালনা করে এবং কুণ্ডলীর কেন্দ্রে চৌম্বকক্ষেত্র B এর মান নির্ণয় করে। তারপর কুণ্ডলীর তারটিকে সোজা করে একই পরিমাণ তড়িৎ প্রবাহ চালিয়ে কয়েলের ব্যাসার্ধের সমান দূরত্বের কোনো বিন্দুতে B এর মান নির্ণয় করে।

এমতাবস্থায় প্রবাহ স্থির রেখে পরিবাহীকে 5 Tesla মানের চৌম্বক ক্ষেত্রের সাথে লম্বভাবে স্থাপন করা হলো।

- ক. অ্যাম্পিয়ারের সংজ্ঞা দাও। ১
- খ. সুযম চৌম্বকের ক্ষেত্রে গতিশীল চার্জের উপর ত্রিযাশীল বল কি কি বিষয়ের উপর নির্ভরশীল। ২
- গ. উদ্দীপকে তারটি সোজা করার পরে চৌম্বক ক্ষেত্রে স্থাপিত অবস্থায় এর উপর ত্রিযাশীল বলের মান কত? ৩
- ঘ. উদ্দীপকের আলোকে কোন ক্ষেত্রে B এর মান বেশি পাবে? গাণিতিক ব্যাখ্যা দাও। ৪
৩. ► সুন্দরবন বেড়াতে গিয়ে তামান্না একটি নভোদূরবীক্ষণ যন্ত্র ব্যবহার করে, যার অভিলক্ষ্য এবং অভিনেত্রের ফোকাস দূরত্ব যথাক্রমে 20 cm এবং 5 cm। সে যন্ত্রটিকে অসীমে এবং স্পষ্ট দর্শনের ন্যূনতম দূরত্ব উভয়ক্ষেত্রে ফোকাসিং করে প্রাকৃতিক দৃশ্য অবলোকন করে।
- ক. হাইগেনের নীতিটি বিবৃত কর। ১
- খ. কোনো প্রিজমের ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ 36° বলতে কি বুঝ? ২
- গ. তামান্না যখন যন্ত্রটিকে অসীমে ফোকাসিং করে তখন যন্ত্রের দৈর্ঘ্য কত? ৩
- ঘ. উভয়ক্ষেত্রে ফোকাসিং এর জন্য তামান্নার পর্যবেক্ষণকৃত বিবর্ধনের তুলনামূলক গাণিতিক ব্যাখ্যা দাও। ৪
৪. ► বিজ্ঞান উৎসুক মেধাবী ছাত্রী হুমায়রা তার বাবার সাথে ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়ের পদার্থবিজ্ঞান বিভাগের গবেষণাগারে গিয়ে একটি পরীক্ষণ দেখতে পায়। উক্ত পরীক্ষায় 0.4Å তরঙ্গদৈর্ঘ্যের একটি ফোটন কণা একটি স্থির ইলেকট্রনকে আঘাত করে 55° কোণে বিক্ষিপ্ত হয়ে যায়। গবেষণাগারের তালিকা থেকে জানা যায় যে, ইলেকট্রন ভর $= 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$, আলোর বেগ $= 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ এবং প্রাণ্যকের প্রবক $= 6.63 \times 10^{-34} \text{ J-S.}$
- ক. আলোক তড়িৎ ত্রিযা কাকে বলে? ১
- খ. বিভব পার্থক্যের 5.1 একক $\text{kgm}^2\text{A}^{-1}\text{S}^{-3}$ ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকের আপতিত ফোটনের শক্তি কত? ৩
- ঘ. উদ্দীপকের আলোকে বিক্ষেপণের পূর্বে ও পরে ফোটনের তরঙ্গদৈর্ঘ্যের তুলনামূলক বিশ্লেষণ কর। ৪

৫. ► দুটি তেজস্ক্রিয় পদার্থ X ও Y এর পরমাণু সংখ্যা বনাম সময় গ্রাফ নিরূপ যেকোনো X মৌলটির ক্ষয়প্রবক $\lambda = 6.93 \times 10^{-3} \text{ Yr}^{-1}$ ।



- ক. ভর ত্রুটি কাকে বলে? ১
- খ. নিউক্লিয় ফিশন বিক্রিয়ায় ক্যাডমিয়াম দণ্ড ব্যবহার করা হয় কেন? ২
- গ. X মৌলটির অর্ধায়ু কত? ৩
- ঘ. উদ্দীপকটির অনুসারে X মৌলটির গড় আয়ু ও Y মৌলটির অর্ধায়ু এক হবে কিনা-গাণিতিকভাবে যাচাই কর। ৪
৬. ► X ও Y যথাক্রমে ত্রিযোজী ও পঞ্চযোজী মৌল। এদেরকে সিলিকন দণ্ডে ডোপিং করে তুমি একটি ডায়োড তৈরি করলে। এখন X মৌলকে অন্য একটি সিলিকন খন্ডের মাঝখানে ডোপিং করে একটি ট্রানজিস্টরও তৈরি করলে। এটি দেখে তোমার বন্ধু Y মৌলকে মাঝখানে ডোপিং করে আরেকটি ট্রানজিস্টর তৈরি করলো।
- ক. মৌলিক বল কি? ১
- খ. অবিশুদ্ধ অর্ধপরিবাহীর প্রয়োজনীয়তা কী? ২
- গ. তোমার তৈরিকৃত ডায়োডটির সম্মুখ বোঁক এবং বিমুখী বোঁক এর বায়াস বর্তনী দেখাও। ৩
- ঘ. তোমার এবং তোমার বন্ধু দু'জনের তৈরি ট্রানজিস্টর দুটির মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহের (সচিহ্ন) তুলনামূলক ব্যাখ্যা দাও। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৬৭ পৃষ্ঠার ১০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৪০০ পৃষ্ঠার ৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৪০ পৃষ্ঠার ১০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৮৬ পৃষ্ঠার ৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৫২১ পৃষ্ঠার ১১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৪৭ পৃষ্ঠার ৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

১৩. সিলেট বোর্ড-২০১৭

পদার্থবিজ্ঞান : দ্বিতীয় পত্র

বিষয় কোড :

১	৭	৫
---	---	---

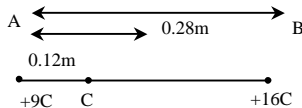
সময়-২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৫০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত আটটি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

১. ► দুটি ক্ষুদ্র গোলক A ও B তে যথাক্রমে $+9C$ এবং $+16C$ চার্জ প্রদান করা হলো। গোলক দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব 0.28m ।



- ক. পরাবৈদ্যুতিক মাধ্যম কী? ১
- খ. কোনো ধারকের গায়ে $0.06\mu\text{F} - 210\text{V}$ লেখা আছে। কথাটির অর্থ কী? ২
- গ. A এর উপর B এর বল কত? ৩

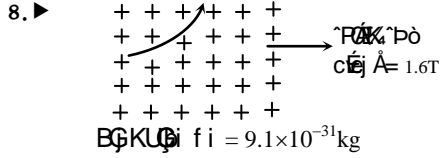
- ঘ. উদ্দীপকের C বিন্দুতে $1C$ চার্জ রাখলে চার্জটি কোনো বল অনুভব করবে কি?— গাণিতিক যুক্তি দিয়ে মতামত দাও। ৪

২. ► একটি কফিপটে নাড়ানীর সাহায্যে খুব জোরে কফি নাড়া হল। ফলে কফির আয়তন 50cm^3 বৃদ্ধি পেল। একই সময়ে কফিপট হতে $40J$ তাপ পরিবহন এবং পরিচলন পদ্ধতিতে নির্গত হল। বায়ুর চাপ $= 1 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$ ।

- ক. তাপীয় সিস্টেম কী? ১
- খ. ইঞ্জিনের দক্ষতা কখনোই 100% হতে পারে না— ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. কফির উপর কতটুকু কাজ করা হল? ৩
- ঘ. এটি তাপগতিবিদ্যার প্রথম সূত্রকে সমর্থন করে কিনা যাচাই করে ব্যাখ্যা কর। ৪

৩. ► রায়হান অপটিকস ল্যাবে 600nm তরঙ্গদৈর্ঘ্যবিশিষ্ট একবর্ণী আলো 2μm প্রস্থের চিড়বিশিষ্ট একটি অপবর্তন গ্রেটিং এর উপর লম্বভাবে আপতিত করল। সে ধারণা করেছিল যে সে নয়টি চরম বিন্দু দেখতে পারবে।

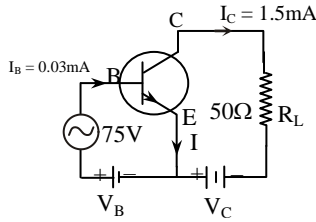
- ক. তড়িৎ চুম্বকীয় তরঙ্গ কী? ১
খ. 'একটি চশমার ক্ষমতা -5D' এর অর্থ কী? ২
গ. ১ম ক্রম চরমগুলোর মধ্যবর্তী কোণিক দূরত্ব কত? ৩
ঘ. রায়হানের ধারণা কি সঠিক ছিল? গাণিতিক বিশ্লেষণের সাহায্যে ব্যাখ্যা কর। ৪



চিত্রে $6.7 \times 10^{-27} \text{kg}$ ভর এবং $3.2 \times 10^{-19} \text{C}$ চার্জবিশিষ্ট একটি কণা একটি সুক্ষম চৌম্বকক্ষেত্রে $2.5 \times 10^8 \text{ms}^{-1}$ বেগে প্রবেশ করে।

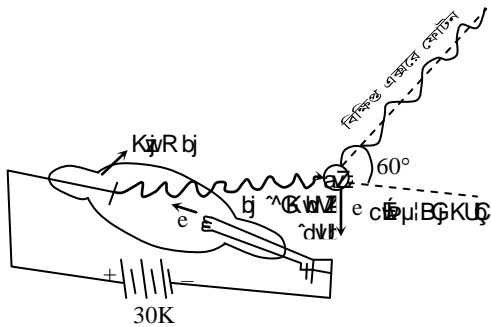
- ক. স্বকীয় আবেশ কী? ১
খ. ডায়াচৌম্বক পদার্থে চৌম্বক মোমেন্ট থাকে না কেন? ২
গ. কণাটির উপর কত বল ক্রিয়াশীল হবে? ৩
ঘ. পরবর্তীতে একটি ইলেকট্রন একই চৌম্বকক্ষেত্রে একই বেগে প্রবেশ করলে প্রথম কণাটির এবং ইলেকট্রনটির গতিপথের ব্যাসার্ধ কি একই হবে? গাণিতিক বিশ্লেষণ করে মতামত দাও। ৪

৫. ► উদ্দীপকে একটি কমন এমিটার n-p-n ট্রানজিস্টর বর্তনী দেখানো হল—



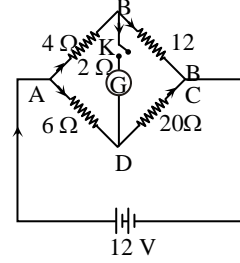
- ক. বিগ ব্যাং কী? ১
খ. ব্লাকহোলকে দেখা যায় না কেন?— ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের বর্তনীর কারেন্ট গেইন α কত? ৩
ঘ. উদ্দীপকের বর্তনীটিকে ইলেকট্রনিক সুইচ হিসেবে ব্যবহার করা যায় কি?— বিশ্লেষণ কর। ৪

৬. ► নিচে একটি ব্যবস্থা দেখানো হল যেখানে কুলিজ নল থেকে উৎপন্ন X রশ্মি ধাতুর পাশ দিয়ে যাওয়ার সময় 60° কোণে বিক্ষিপ্ত হচ্ছে। এখানে $m_0 = 9.1 \times 10^{-31} \text{kg}$, $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{J-s}$



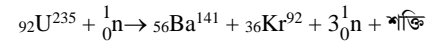
- ক. পারমাণবিক ভর একক বলতে কী বুঝ? ১
খ. L_0 দৈর্ঘ্যের কোনো বস্তুকে আলোর বেগে মহাশূন্যে পাঠালে এর দৈর্ঘ্যের কিরূপ পরিবর্তন হবে? ২
গ. কুলিজ নল থেকে নির্গত ফোটনের তরঙ্গদৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৩
ঘ. বিক্ষিপ্ত ফোটন ও প্রক্ষিপ্ত ইলেকট্রনের ভরবেগের তুলনা কর। ৪

৭. ► নিচের বর্তনীটি লক্ষ্য কর : —



- ক. তড়িৎ দ্বিমেরু ভ্রামক কাকে বলে? ১
খ. একটি চার্জিত পরিবাহীর সমস্ত চার্জ কেন্দ্রে না থেকে পৃষ্ঠে ছড়ানো থাকে কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. চাবি বন্ধ অবস্থায় চতুর্থ বাহুতে কী পরিমাণ রোধ কীভাবে যুক্ত করলে গ্যালভানোমিটারের মধ্য দিয়ে কোন তড়িৎ প্রবাহিত হবে না? ৩
ঘ. বর্তনীর চাবি খোলা এবং বন্ধ অবস্থায় BC বাহুর প্রবাহ একই হবে কিনা— গাণিতিকভাবে যাচাই কর। ৪

৮. ► নিচে একটি ইউরেনিয়াম ফিশন বিক্রিয়া দেওয়া হল:—



এতে উৎপন্ন γ রশ্মি একটি α কণাকে আঘাত করে। বিক্রিয়াতে উৎপন্ন শক্তির এক-দশমাংশ শক্তি γ রশ্মি বহন করে।

U^{235}	এর	ভর	=	235.0439	amu
${}_0^1\text{n}$	"	"	=	1.0087	amu
Ba^{141}	"	"	=	140.9139	amu
Kr^{92}	"	"	=	91.8973	amu
α কণার	"	"	=	4.0012	amu
প্রোটনের	"	"	=	1.007276	amu

$$1 \text{ amu} = 1.6605 \times 10^{-27} \text{kg}$$

- ক. শৃঙ্খল বিক্রিয়া কাকে বলে? ১
খ. পরমাণুর নিউক্লিয়াসে ইলেকট্রন নেই অথচ β-ক্ষয়ে ইলেকট্রন নির্গত হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. প্রতি ফিশনে উৎপন্ন শক্তি নির্ণয় কর। ৩
ঘ. γ রশ্মি α কণাকে ভাঙতে পারবে কিনা গাণিতিকভাবে যাচাই কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৩১ পৃষ্ঠার ১১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩০২ পৃষ্ঠার ১২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৬৫ পৃষ্ঠার ৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৪০১ পৃষ্ঠার ১০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৪৮ পৃষ্ঠার ১১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৮৮ পৃষ্ঠার ১২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৬৯ পৃষ্ঠার ১৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৫২৩ পৃষ্ঠার ১৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

১৪. সিলেট বোর্ড-২০১৬

পদার্থবিজ্ঞান : দ্বিতীয় পত্র

বিষয় কোড :

১	৭	৫
---	---	---

সময়-২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৪০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত ছয়টি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

১. ► একটি AC উৎসের বিস্তার 220V এবং কম্পাংক 50Hz। এর সাথে 1000Ω এর একটি বৈদ্যুতিক রুম্ব হিটার সংযুক্ত করা হল। পরবর্তীতে ঐ হিটারকে 220V এর DC উৎসের সাথে যুক্ত করা হল।
- ক. হল ক্রিয়া কী? ১
- খ. ট্রান্সফরমার DC তে চলে না—ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকের পরিবর্তী তড়িচ্চালক বলের সমীকরণ নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. কোন সংযোগে রুম্ব হিটারটি বেশি কার্যকর গাণিতিক বিশ্লেষণসহ তোমার উত্তরের পক্ষে যুক্তি দাও। ৪
২. ► হাইড্রোজেন পরমাণুর প্রথম কক্ষের ব্যাসার্ধ ও শক্তি যথাক্রমে 0.53Å এবং -13.6eV। 2.46×10^{15} Hz কম্পাংকের ফোটন দ্বারা উক্ত পরমাণুর প্রথম কক্ষের ইলেকট্রনকে আঘাত করা হল। প্রাণকের ধ্রুবক $h = 6.63 \times 10^{-34}$ Js।
- ক. অর্ধায়ু কাকে বলে? ১
- খ. X-ray চৌম্বক ক্ষেত্র দ্বারা বিক্ষিপ্ত হয় না— ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকের পরমাণুর তৃতীয় কক্ষপথের ব্যাসার্ধ নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. আঘাতপ্রাপ্ত ইলেকট্রনটির কী পরিণতি হয়েছিল গাণিতিক বিশ্লেষণের সাহায্যে মতামত দাও। ৪
৩. ► পদার্থবিজ্ঞান পরীক্ষাগারে হাসান সাহেব 1m দৈর্ঘ্যের ধাতব বস্তুর ঘনত্ব নির্ণয় করলেন $19.3 \times 10^3 \text{ kgm}^{-3}$ । অন্যদিকে পানী বস্তুর দৈর্ঘ্য বরাবর 0.9C বেগে গতিশীল কাঠামো হতে বস্তুর ঘনত্ব নির্ণয় করলেন।
- ক. বন্ধন শক্তি কাকে বলে? ১
- খ. সূর্য কৃষ্ণগহ্বরে পরিণত হলে পৃথিবী কি সূর্যের চারিদিকে ঘুরবে? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. গতিশীল কাঠামোতে ধাতব বস্তুর দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. হাসান সাহেব ও পানী ধাতব বস্তুর ঘনত্ব একই পাবে কি? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪
৪. ► বিজ্ঞানের ছাত্র গোলাপের চোখ ত্রুটিহীন কিন্তু আজাদ 40 cm এর কাছের বস্তু দেখতে পায় না। তারা একটি কোষের স্লাইড পর্যবেক্ষণ করার জন্য একটি জটিল অণুবীক্ষণ যন্ত্রের অভিলক্ষ্য হতে 0.023 m দূরে স্লাইডটি রাখল। অভিলক্ষ্য ও অভিনেত্রের ফোকাস দূরত্ব যথাক্রমে 0.02 m এবং 0.07m।
- ক. পরাবৈদ্যুতিক ধ্রুবক কাকে বলে? ১
- খ. তাপমাত্রার সাথে রোধের পরিবর্তনের কারণ ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. গোলাপ কত বিবর্ধিত প্রতিবিম্ব দেখতে পাবে? ৩
- ঘ. স্লাইড পর্যবেক্ষণে উভয়ের ক্ষেত্রে যন্ত্রের দৈর্ঘ্য একই ছিল কি? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪
৫. ► 2m লম্বা সোজা তারের মধ্য দিয়ে 4A তড়িৎ প্রবাহিত করলে তার হতে 0.16m দূরে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান তারটি বৃত্তাকার করলে কেন্দ্রে উৎপন্ন চৌম্বক ক্ষেত্রের চেয়ে কম। আবার তারটি পেঁচিয়ে 10 পাকের কুণ্ডলী তৈরি করলে কেন্দ্রে যে চৌম্বক ক্ষেত্র তৈরি হয় তা এক পাকের ক্ষেত্রের 100 গুণ।
- ক. পারস্পরিক আবেশ কাকে বলে? ১
- খ. কোনো পরিবাহীর পরিবাহিতা 0.2 সিমেন্স বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. উদ্দীপকের তারটি হতে 0.16m দূরে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান কত? ৩
- ঘ. উদ্দীপকের বক্তব্যের সঠিকতা যাচাই কর। ৪
৬. ► 27°C তাপমাত্রায় একটি গ্যাস চেম্বারে 1 বায়ুমণ্ডলীয় চাপে 100 kg m⁻³ ঘনত্বের CO₂ গ্যাস আছে। চেম্বারটিতে গ্যাসের চাপ 2 বায়ুমণ্ডলীয় করা হলে চেম্বারটি হঠাৎ ফেটে যায়। ($\gamma = 1.33$)
- ক. প্রত্যগামী প্রক্রিয়া কাকে বলে? ১
- খ. তাপ গ্রাহকের তাপমাত্রা হ্রাস পেলে কার্ণো ইঞ্জিনের দক্ষতা বৃদ্ধি পায়— ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. ফেটে যাওয়ার মুহূর্তে চেম্বারটির চূড়ান্ত তাপমাত্রা কত ছিল? ৩
- ঘ. চেম্বারটির চূড়ান্ত তাপমাত্রায় গ্যাসের ঘনত্বের কেমন পরিবর্তন হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৪২২ পৃষ্ঠার ৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৮৯ পৃষ্ঠার ১৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৮৯ পৃষ্ঠার ১৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৪১ পৃষ্ঠার ১৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৪০১ পৃষ্ঠার ১১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৩০২ পৃষ্ঠার ১৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

১৫. সিলেট বোর্ড-২০১৫

পদার্থবিজ্ঞান : দ্বিতীয় পত্র

বিষয় কোড :

১	৭	৫
---	---	---

সময়-২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৪০

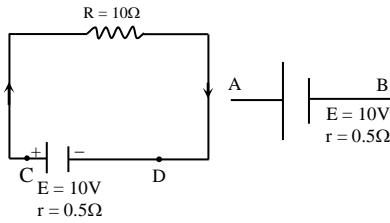
[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত ছয়টি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

- ১.► নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

ABC একটি সমবাহু ত্রিভুজ যার প্রতি বাহুর দৈর্ঘ্য ৩ মিটার। প্রথমে A বিন্দুতে ২৫০ কুলম্ব চার্জ রাখা হলো। পরবর্তীতে B বিন্দুতে -২৫০ কুলম্ব চার্জ রাখা হলো।

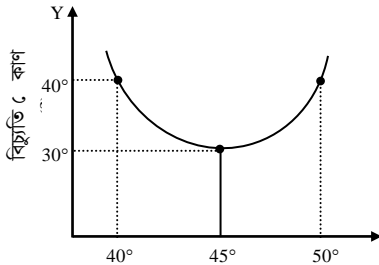
- ক. কার্গো চক্র কী?
- খ. রুদ্ধতাপীয় সংকোচনে তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায় কেন?
- গ. প্রথম ক্ষেত্রে C বিন্দুতে বিভব কত হবে?
- ঘ. B বিন্দুতে চার্জ রাখার পূর্বে ও পরে C বিন্দুতে তড়িৎ প্রাবল্যের কীরূপ পরিবর্তন হবে তার গাণিতিক প্রমাণ দাও।

- ২.► নিচের চিত্র লক্ষ্য কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. তড়িৎ মাধ্যমিক কী?
- খ. তড়িৎ প্রবাহের ফলে পরিবাহীতে তাপ উৎপন্ন হয় কেন?
- গ. কার্শফের সূত্রের সাহায্যে ১নং বর্তনীটিতে মূল প্রবাহ নির্ণয় কর।
- ঘ. CD বিন্দুতে AB কোষটিকে সমান্তরালভাবে সংযুক্ত করলে প্রাপ্যে ক্ষা বহিস্ফঃ রোধ R-এ উৎপাদিত তাপশক্তির হার বাড়বে না কমবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

- ৩.►



উপরের চিত্রে একটি সমবাহু ত্রিভুজের ভিন্ন ভিন্ন আপতন কোণের জন্য বিচ্যুতি কোণ বনাম আপতন কোণ লেখচিত্র দেখানো হয়েছে।

- ক. সমবর্তন কাকে বলে?
- খ. লেন্সের চারিপার্শ্বস্থ মাধ্যম পরিবর্তন করলে উহার ফোকাস দূরত্ব পরিবর্তন হয় কেন?
- গ. উল্লিখিত প্রিজমটির উপাদানের প্রতিসরাংক কত?
- ঘ. উদ্দীপকের চিত্রে প্রদর্শিত তিনটি আপতন কোণের জন্য স্ব-স্ব নির্গত কোণের মান সমান হবে কি? গাণিতিক ব্যাখ্যা দাও।

- ৪.► একটি ধাতুর ওপর ২৫০০Å এবং ৩৫০০Å তরঙ্গ দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট দুটি তড়িৎচুম্বকীয় তরঙ্গ আলাদাভাবে ফেলা হলো। ফলে দুটি ক্ষেত্রেই ধাতবপৃষ্ঠ হতে ইলেকট্রন নির্গত হলো। ধাতুটির সূচন কম্পাঙ্ক 5.5×10^{14} Hz.

- ক. আলোক তড়িৎ ক্রিয়া কাকে বলে?
- খ. কোনো গতিশীল কণার বেগের সাথে তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের সম্পর্ক কিরূপ?
- গ. ধাতুটির কার্য অপেক্ষক নির্ণয় কর।
- ঘ. উদ্দীপকে আপাতিত আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের জন্য উভয়ক্ষেত্রে নিবৃতি বিভবের তুলনামূলক গাণিতিক বিশ্লেষণ কর।

- ৫.► ২০০০ সালে কোনো স্থানে ২০ gm পরিমাণ এর একটি তেজস্ক্রিয় পদার্থ ছিল। যার গড় আয়ু ১০.৪২ বছর। ২০১৫ সালে দেখা গেল ঐ পদার্থের মাত্র ৫ gm অবশিষ্ট আছে।

- ক. ক্ষয় ধ্রুবক কাকে বলে?
- খ. গ্ল্যাঙ্কের ধ্রুবক h এর মাত্রা সমীকরণ কি হবে?
- গ. তেজস্ক্রিয় পদার্থটির অর্ধায়ু কত?
- ঘ. উদ্দীপকটির তথ্য অনুযায়ী ২০৩০ সালে পদার্থটির কিছু পরিমাণ আর অবশিষ্ট থাকবে কি? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে ব্যাখ্যা কর।

- ৬.► নিচের উদ্দীপকটি পড় ও প্রশ্নসমূহের উত্তর দাও :

A ও B যথাক্রমে ত্রিযোজী এবং পঞ্চযোজী মৌল এদের দ্বারা সিলিকনকে ডোপিং করা যায়।

- ক. বিগ ব্যাঙ্গ কী?
- খ. তাপমাত্রার পরিবর্তন সাপেক্ষে অর্ধপরিবাহী ও পরিবাহীর রোধের মধ্যে ভিন্নতা কিরূপ দেখা যায়?
- গ. A মৌলটিকে সিলিকনের সাথে ডোপিং করা হলে সিলিকনের বৈশিষ্ট্যের কিরূপ পরিবর্তন ঘটে চিত্রসহ বর্ণনা কর।
- ঘ. যদি সিলিকন খন্ডের কিছু অংশ A মৌল এবং একই সাথে বাকী অংশে B মৌল ডোপিং করা হয় তবে প্রাপ্ত যন্ত্রাংশ কী কাজে ব্যবহার করা যেতে পারে? তা প্রয়োজনীয় চিত্রের সাহায্যে বর্ণনা কর।

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৩২ পৃষ্ঠার ১২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৭০ পৃষ্ঠার ১৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৪২ পৃষ্ঠার ১৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৮৯ পৃষ্ঠার ১৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৫২৩ পৃষ্ঠার ১৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৪৯ পৃষ্ঠার ১২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

১৬. চট্টগ্রাম বোর্ড-২০১৭

পদার্থবিজ্ঞান : দ্বিতীয় পত্র

বিষয় কোড :

১	৭	৫
---	---	---

সময়-২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

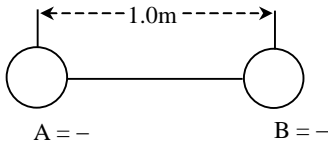
পূর্ণমান: ৫০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে গড় এবং প্রদত্ত আটটি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

১. ▶ একটি কার্নো ইঞ্জিন 510K তাপমাত্রার উৎস থেকে 1400J তাপ শোষণ করে 800J তাপ বর্জন করে।

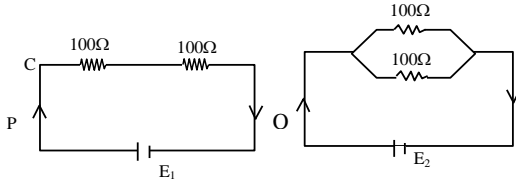
- ক. তাপগতিবিদ্যার শূন্যতম সূত্র কী? ১
খ. জগতের তাপীয় মৃত্যু বলতে কি বুঝ? ২
গ. ইঞ্জিনটির কর্মদক্ষতা নির্ণয় কর। ৩
ঘ. ইঞ্জিনটির কর্মদক্ষতা 54% করতে হলে কী কী ব্যবস্থা নেওয়া যেতে পারে তা-গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

২. ▶ চিত্রে দুটি বিন্দু চার্জ নির্দিষ্ট দূরত্বে শূন্য মাধ্যমে আছে।



- ক. ডোপিং কী? ১
খ. পৃথিবীর বিভব শূন্য-ব্যাখ্যা কর। ২
গ. চার্জ দুটির মধ্যে ক্রিয়াশীল কুলম্ব বলের মান নির্ণয় কর। ৩
ঘ. চার্জদ্বয়ের সংযোজক রেখার উপর কোনো বিন্দুতে বৈদ্যুতিক প্রাবল্য শূন্য হওয়া সম্ভব কিনা তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

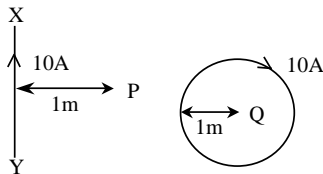
৩. ▶



P ও Q দুটি বর্তনী যার প্রত্যেকটিতে রোধযুক্ত তারের দৈর্ঘ্য 0.5m এবং ব্যাসার্ধ 0.2cm। বর্তনী দুটিতে একই সময় ধরে তড়িৎ প্রবাহিত হচ্ছে।

- ক. এক ইলেকট্রন ভোল্ট কাকে বলে? ১
খ. কোনো সমবিভব তলে চার্জ স্থানান্তরে কৃত কাজ শূন্য-ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপক অনুসারে যে কোন তারের আপেক্ষিক রোধ নির্ণয় কর। ৩
ঘ. P ও Q বর্তনীতে একই সময়ে সমপরিমাণ তাপ উৎপন্ন হতে হলে তড়িচ্চালক শক্তি E1 এর মান E2 এর চেয়ে বেশি না কম হবে—গাণিতিকভাবে যাচাই কর। ৪

৪. ▶



- ক. হল ক্রিয়া কী? ১
খ. ঢাকার বিনতি 31°N বলতে কী বোঝায়? ২

- গ. XY তারের দরুন P বিন্দুতে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান বের কর। ৩
ঘ. “P ও Q বিন্দুর যে কোনো একটি বিন্দুর চৌম্বক ক্ষেত্রের মান বেশি হবে।”—গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৫. ▶ একটি উভোন্মল লেন্সের বক্রতার ব্যাসার্ধ যথাক্রমে 20cm ও 40cm। বায়ুতে লেন্সের 60cm সামনে একটি লক্ষ্যবস্তু রাখলে 48cm পিছনে প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হয়। লেন্সটিকে 1.67 প্রতিসরাঙ্কের তরলে নিমজ্জিত হল।

- ক. সুসংগত উৎস কী? ১
খ. কৃষ্ণ গহ্বর থেকে আলো নির্গত হতে পারে না কেন তা ব্যাখ্যা কর। ২
গ. লেন্সটির উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক নির্ণয় কর। ৩
ঘ. তরলে নিমজ্জিত করার পর লেন্সটির প্রকৃতি কী হবে গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৬. ▶ দুটি ইলেকট্রন যথাক্রমে 0.866C এবং 0.99C বেগে গতিশীল। ইলেকট্রনের নিশ্চল ভর $9.1 \times 10^{-31} \text{kg}$ ।

- ক. কার্যাপেক্ষক কাকে বলে? ১
খ. একই বেগে গতিসম্পন্ন প্রোটন ও ইলেকট্রনের মধ্যে ইলেকট্রন ডি'ব্রগলী তরঙ্গদৈর্ঘ্য বেশী কেন? ২
গ. প্রথম ইলেকট্রনের গতিশীল ভর নির্ণয় কর। ৩
ঘ. প্রথম ইলেকট্রনের আপেক্ষিকতার গতিশক্তি দ্বিতীয় ইলেকট্রনের চেয়ে কম—গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে প্রমাণ কর। ৪

৭. ▶ ${}_{92}\text{U}^{235} + {}_0\text{n}^1 \rightarrow [{}_{92}\text{U}^{236}]^* \rightarrow {}_{56}\text{Ba}^{141} + {}_{36}\text{Kr}^{92} + \text{নিউট্রন} + \text{শক্তি}$
এখানে, ${}_{92}\text{U}^{235} = 236.0526 \text{ amu}$, ${}_{56}\text{Ba}^{141} = 140.9139 \text{ amu}$, ${}_{36}\text{Kr}^{92} = 91.8973 \text{ amu}$ ও ${}_0\text{n}^1 = 1.0087 \text{ amu}$, $\frac{T_1}{2} = 450 \div 10^8 \text{Y}$.

- ক. নিউক্লিয়ন কী? ১
খ. পরমাণুতে আবদ্ধ ইলেকট্রনের মোট শক্তি সর্বদা ঋণাত্মক হয়—ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় কতটি নিউট্রন নির্গত হবে? ৩
ঘ. উপরের বিক্রিয়ায় নির্গত শক্তির পরিমাণ কত? ৪

৮. ▶ 100cm^2 গড় ক্ষেত্রফল এবং 200 পাকসংখ্যা বিশিষ্ট একটি বদ্ধ কুন্ডলীকে $0.2 \times 10^{-4} \text{ tesla}$ মানের একটি সুখম চৌম্বক ক্ষেত্রের দিকের সাথে লম্বভাবে রাখা আছে। কুন্ডলীটিকে $\frac{1}{10} \text{s}$ -এ 180° ঘুরানো হল।

- ক. বহির্জাত অর্ধপরিবাহী কাকে বলে? ১
খ. পদার্থের চৌম্বক ধর্ম কীভাবে প্রকৃতিগতভাবে সৃষ্টি হয় তা ব্যাখ্যা কর। ২
গ. কুন্ডলীটিতে আবিষ্ট তড়িচ্চালক শক্তির গড় মান নির্ণয় কর। ৩
ঘ. কুন্ডলীটিকে একই বেগে 360° ঘুরালে আবিষ্ট বিদ্যুৎ প্রবাহের প্রকৃতি কীভাবে হবে—গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩০০ পৃষ্ঠার ৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৩০ পৃষ্ঠার ১০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৬৭ পৃষ্ঠার ১১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৪০১ পৃষ্ঠার ৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৪০ পৃষ্ঠার ১১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৮৭ পৃষ্ঠার ১০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৫২২ পৃষ্ঠার ১২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৪২০ পৃষ্ঠার ৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

১৭. চট্টগ্রাম বোর্ড-২০১৬

পদার্থবিজ্ঞান : দ্বিতীয় পত্র

বিষয় কোড :

১	৭	৫
---	---	---

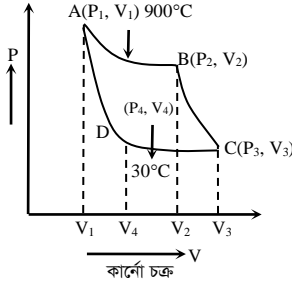
সময়-২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৪০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত ছয়টি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

১. ▶

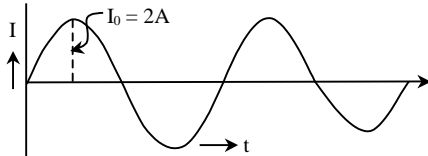


- ক. অভ্যন্তরীণ শক্তি কী? ১
খ. জগতের তাপীয় মৃত্যু বলতে কী বোঝ? ২
গ. উদ্দীপকের কার্নো ইঞ্জিনের তাপীয় দক্ষতা বের কর। ৩
ঘ. ইঞ্জিনটির তাপীয় দক্ষতা ১০০% হতে হলে উৎসের তাপমাত্রা অসীম অথবা সিংকের তাপমাত্রা '০' K হতে হবে-বিশ্লেষণ কর। ৪

২. ▶ ব্যবহারিক পরীক্ষায় শিক্ষক প্রতিটি ১৮০μF মানের তিনটি ধারক দিয়ে শ্যামলীকে তাদের শ্রেণি সমবায়ের সাথে একটি ৩V এর তড়িৎকোষ সংযুক্ত করে বর্তনী তৈরি করতে বললেন। রেশমাকে ৩V এর তিনটি তড়িৎকোষ দিয়ে সমান্তরাল সমবায় এবং সমবায়ের সাথে ৫০Ω মানের একটি রোধ যুক্ত করতে বললেন। শিক্ষক শ্যামলীকে পূর্ণ নম্বর দিলেও রেশমাকে শূন্য দিলেন। উল্লেখ্য রেশমা বর্তনীর মোট তড়িৎ প্রবাহ পেয়েছিল ০.১৮A।

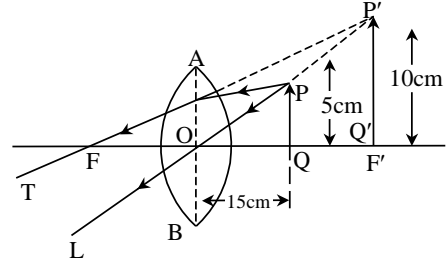
- ক. পরাবিদ্যুৎ বা ডাই-ইলেকট্রিক কী? ১
খ. শাস্টের কাজ ব্যাখ্যা কর। ২
গ. শ্যামলীর বর্তনীতে সঞ্চিত বৈদ্যুতিক বিভব শক্তির পরিমাণ নির্ণয় কর। ৩
ঘ. রেশমা কী ভুল করেছিল? সঠিক বর্তনী ঐকে বর্তনীর প্রবাহমাত্রা নির্ণয় কর। ৪
৩. ▶ একটি ট্রান্সফর্মারের প্রাইমারী কুণ্ডলীতে পর্যাবৃত্ত তড়িৎপ্রবাহ নির্দেশ লেখচিত্রে দেখানো হলো:

[গৌণ কুণ্ডলীর রোধ ১৭.৫Ω]



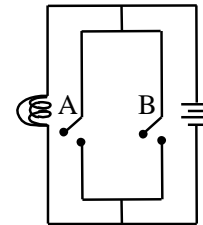
- ক. হল ক্রিয়া কী? ১
খ. DC ২২০V অপেক্ষা AC ২২০V বেশী বিপজ্জনক কেন? ২
গ. চিত্রানুযায়ী $\frac{7.5T}{4}$ সময়ে তড়িৎ প্রবাহের মান নির্ণয় কর। ৩
ঘ. ট্রান্সফর্মারটির গৌণ কুণ্ডলীতে ১৪০W ক্ষমতা পেতে কি ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৪. ▶



- ক. আলোর ব্যতিচার কী? ১
খ. কাচের স্ফটিক কোণ ৪২° বলতে কী বোঝ? ২
গ. উল্লিখিত লেন্সটির ক্ষমতা নির্ণয় কর। ৩
ঘ. লেন্সটিকে সরল অণুবীক্ষণ যন্ত্র হিসেবে ব্যবহার করে স্পষ্ট প্রতিবিম্ব দেখতে হলে বস্তু থেকে কত দূরে লেন্সটি স্থাপন করতে হবে তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করে দেখাও। ৪
৫. ▶ A ও B দুটি তেজস্ক্রিয় মৌল। এদের অর্ধায়ু যথাক্রমে ৬ দিন ও ৭ দিন।
ক. দৈর্ঘ্য সংকোচন কাকে বলে? ১
খ. ইলেকট্রনের তাপীয় নিঃসরণ ও ফটোতড়িৎ নিঃসরণের মধ্যে দুটি পার্থক্য উল্লেখ কর। ২
গ. B মৌলের গড় আয়ু নির্ণয় কর। ৩
ঘ. উভয় মৌলের ৬০% ক্ষয় হতে কোন মৌলটির অধিক সময় লাগবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৬. ▶



- ক. বিনতী কী? ১
খ. হেল্লাডেসিমেল সংখ্যা পদ্ধতিতে সর্বোচ্চ চার বিট কেন দরকার হয়? ২
গ. উদ্দীপকের বর্তনীটি যে লজিক গেটের সমতুল্য তার চিত্র ও সত্যক সারণী দাও। ৩
ঘ. উদ্দীপকের বর্তনীতে কী পরিবর্তন করলে এমন একটি গেট পাওয়া যাবে যার দুটি ইনপুট লজিক সত্য হলে আউটপুট লজিক মিথ্যা হবে? চিত্রসহ ব্যাখ্যা কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩০১ পৃষ্ঠার ১০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৬৮ পৃষ্ঠার ১২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৪২১ পৃষ্ঠার ৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৪১ পৃষ্ঠার ১২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৫২২ পৃষ্ঠার ১৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৪৮ পৃষ্ঠার ১০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

১৮. চউগ্রাম বোর্ড-২০১৫

পদার্থবিজ্ঞান : দ্বিতীয় পত্র

বিষয় কোড :

১	৭	৫
---	---	---

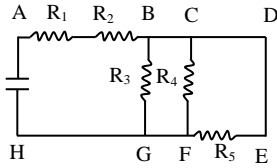
সময়-২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৪০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত ছয়টি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

১. ► সালমা 100Ω রোধের একটি বৈদ্যুতিক হিটার $160V$ বিস্তার এবং 50 Hz কম্পাংকের একটি উৎসের সাথে সংযুক্ত করল। পরবর্তীতে নাজমা হিটারটি $120V$ ডিসি উৎসের সাথে সংযুক্ত করল।
- ক. লেঞ্জ-এর সূত্রটি লিখ। ১
- খ. ডিসি অপেক্ষা এসি বেশি বিপজ্জনক — ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. এসি উৎসের গড় ভোল্টেজ নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. কোন সংযোগে হিটারটি বেশি কার্যকর — গাণিতিক বিশ্লেষণসহ মতামত দাও। ৪
২. ► আলোর ব্যতিচার পরীক্ষণে শিক্ষার্থীরা প্রথম দুটি সুসংগত উৎস ব্যবহার করলো যেগুলো থেকে সমদশাধিশিষ্ট 5500\AA তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলোক তরঙ্গ নির্গত হয়। তারা পর্দায় মিলিত তরঙ্গদ্বয়ের পথ পার্থক্য- 1000\AA লক্ষ্য করলো।
- ক. ফার্মাট-এর নীতি লিখ। ১
- খ. বিপদ সংকেতে সবসময় লাল আলো ব্যবহার করা হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উৎস থেকে নির্গত প্রতিটি ফোটনের শক্তি হিসাব কর। ৩
- ঘ. শিক্ষার্থীরা উক্ত পরীক্ষণে কোন ধরনের ব্যতিচার লক্ষ্য করলো — গাণিতিক বিশ্লেষণসহ যুক্তি দাও। ৪
৩. ► একটি কার্নো ইঞ্জিনের তাপ উৎস ও তাপগ্রাহকের তাপমাত্রা যথাক্রমে 1200°C ও 600°C । এতে চারটি ধাপে সম্পাদিত কাজের পরিমাণ যথাক্রমে $1100J$, $1150J$, $600J$ ও $300J$ ।
- ক. এনট্রপি কাকে বলে? ১
- খ. গ্যাস প্রসারণে সমোষ্ণ প্রক্রিয়ায় কৃত কাজ সমচাপ প্রক্রিয়ায় কৃত কাজ অপেক্ষা বৃহত্তর — ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকে কার্নো ইঞ্জিন কর্তৃক কৃতকাজের পরিমাণ নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. ইঞ্জিনটির দক্ষতা বৃদ্ধিকল্পে তুমি এর উৎসের তাপমাত্রা বাড়াবে নাকি এর গ্রাহকের তাপমাত্রা সমপরিমাণ কমাবে? তুলনামূলক বিশ্লেষণসহ মতামত দাও। ৪
৪. ► প্রদত্ত বর্তনীতে $R_1 = 75\Omega$, $R_2 = 25\Omega$, $R_3 = 90\Omega$, $R_4 = 50\Omega$ এবং $R_5 = 75\Omega$ । উল্লেখ্য, তড়িৎচালক বল $E = 6V$ ।



- ক. গসীয় তল কি? ১
- খ. একটি সমান্তরাল পাত ধারকের ধারকত্ব $16.4\text{ }\mu\text{F}$ বলতে কি বুঝায়? ২
- গ. C ও E বিন্দুর মধ্যবর্তী তুল্য রোধ হিসাব কর। ৩
- ঘ. R_1 ও R_5 এর মধ্যে প্রবাহমাত্রা একই হবে কিনা? গাণিতিক বিশ্লেষণ করে মতামত দাও। ৪
৫. ► দুটি তেজস্ক্রিয় মৌল A ও B এর ক্ষয় ধ্রুবক যথাক্রমে 0.181 d^{-1} এবং 0.257 d^{-1} ।
- ক. ফটোতড়িৎ ক্রিয়ার সংজ্ঞা দাও। ১
- খ. কোনো একটি ধাতুর কার্যাপেক্ষক 3.3 eV বলতে কি বুঝায়? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. B মৌলের গড় আয়ু নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. মৌলদ্বয়ের 75% ক্ষয় হতে প্রয়োজনীয় সময় একই হবে কিনা — গাণিতিক বিশ্লেষণসহ মতামত দাও। ৪
৬. ► আকমলের ভর 55 kg এবং বয়স 40 বছর। সে $2.4 \times 10^8\text{ ms}^{-1}$ বেগে গতিশীল মহাশূন্যযানে চড়ে ছায়াপথ অনুসন্ধান গেল। তার যমজ ভাই তাজমলের বয়স যখন 80 বছর হলো তখন সে পৃথিবীতে ফিরে এলো।
- ক. জেনার ভোল্টেজ কাকে বলে? ১
- খ. অবতল লেন্সে গঠিত প্রতিবিম্ব পর্দায় উৎপন্ন হয় কি-না? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. মহাশূন্যযানে আকমলের ভর নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে দু'ভাইয়ের বর্তমান বয়স সমান থাকবে কি না — গাণিতিক বিশ্লেষণসহ মতামত দাও। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৪২১ পৃষ্ঠার ৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৬৫ পৃষ্ঠার ৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৩০১ পৃষ্ঠার ১১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৬৮ পৃষ্ঠার ১৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৫২৩ পৃষ্ঠার ১৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৮৭ পৃষ্ঠার ১১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

১৯. যশোর বোর্ড-২০১৭

পদার্থবিজ্ঞান : দ্বিতীয় পত্র

বিষয় কোড :

১	৭	৫
---	---	---

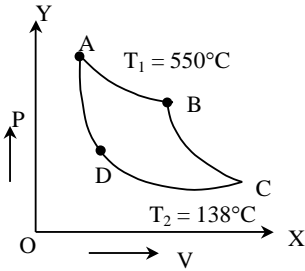
সময়-২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৫০

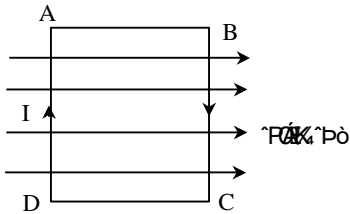
[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত আটটি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

- ১.► একটি প্রত্যাবর্তী তাপ ইঞ্জিনের তাপ উৎস এবং তাপ গ্রাহকের তাপমাত্রা যথাক্রমে 550°C এবং 138°C । সমোষ্ণ প্রসারণে গৃহীত তাপের পরিমাণ 750J ।



- ক. তাপগতিবিদ্যার শূন্যতম সূত্রটি কী? ১
- খ. গ্যাসের মোলার আপেক্ষিক তাপ $20.8\text{J mole}^{-1}\text{K}^{-1}$ বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. উদ্দীপকের তাপ ইঞ্জিনের তৃতীয় ধাপে এনট্রপির পরিবর্তন নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের তাপ ইঞ্জিনটির দক্ষতা দ্বিগুণ বৃদ্ধি করতে কি ব্যবস্থা গ্রহণ করা যেতে পারে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪
- ২.► দুইটি দিক পরিবর্তী প্রবাহের সমীকরণ যথাক্রমে $I_1 = 50\sin 628\pi t$ এবং $I_2 = 50\sin 400\pi t$.
- ক. আবিষ্ট তড়িচ্চালক বল কাকে বলে? ১
- খ. একটি চশমার ক্ষমতা +4 ডায়প্টার বলতে কী বুঝায়? ২
- গ. প্রথম সমীকরণে তড়িৎের গড় মান নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. আকৃতি গুণাংক কম্পাংকের উপর নির্ভরশীল নয়-উদ্দীপকের আলোকে যাচাই কর। ৪

৩.►



- চিত্রে ABCD একটি আয়তাকার কুন্ডলী। এর পাকসংখ্যা = 100। প্রযুক্ত চৌম্বকক্ষেত্র = $1.5 \times 10^{-2}\text{T}$
- দৈর্ঘ্য = 15cm
- প্রস্থ = 10cm এবং
- প্রবাহ = 1A
- ক. বায়োট-স্যাভার্ট এর সূত্রটি বিবৃত কর। ১
 - খ. ট্রান্সফরমার AC তে চলে কিন্তু DC তে চলে না-ব্যাখ্যা কর। ২
 - গ. কুন্ডলীটির চৌম্বক ভ্রামক নির্ণয় কর। ৩

৫.► 50 বছর বয়সে একজন মহাশূন্যচারী মহাশূন্যযানে চড়ে মহাকাশ অভিযানে গেলেন এবং 30 বছর পর পৃথিবীতে ফিরে এলেন।

মহাশূন্যযানের ভর = 720kg মহাশূন্যযানের বেগ = $3.72 \times 10^5 \text{ms}^{-1}$, আলোর গতি = $3 \times 10^8 \text{ms}^{-1}$.

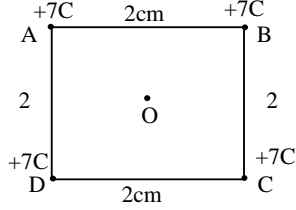
ক. নিউক্লিয়ন কী? ১

খ. কোনো বস্তু আলোর সমান বেগে চলতে পারে না—ব্যাখ্যা কর। ২

গ. পৃথিবীতে মহাশূন্যচারীর বয়স নির্ণয় কর। ৩

ঘ. মহাশূন্যযানের মূল ভরের পরিবর্তন কীরূপ হবে? গাণিতিক ব্যাখ্যা দাও। ৪

৬.►



কেন্দ্র O এবং 2cm বাহুবিশিষ্ট একটি বর্গক্ষেত্র ABCD। বর্গক্ষেত্রটির প্রত্যেক বিন্দু A, B, C ও D তে +7C চার্জ আছে।

ক. তড়িৎ দ্বি-মেরু কাকে বলে? ১

খ. দশ ইলেকট্রন ভোল্ট বলতে কী বোঝায়? ২

গ. উদ্দীপকের O বিন্দুতে প্রাবল্য নির্ণয় কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের ABCD বর্গক্ষেত্রটির কেন্দ্রে বিভব শূন্য পাওয়ার জন্য B বিন্দুতে চার্জের কী পরিবর্তন দরকার—বিশ্লেষণ কর। ৪

৭.►

Input	output	Input	output
-------	--------	-------	--------

P	Q	R
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

সত্যক সারণী-১

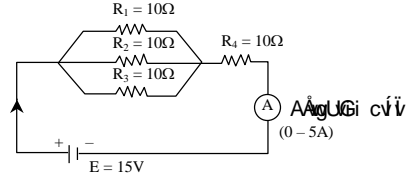
ক. কৃষ্ণ বিবর কী? ১

খ. সূর্য কৃষ্ণ বিবর হবে না—ব্যাখ্যা কর। ২

গ. সত্যক সারণী-১ কোন লজিক গেইটকে নির্দেশ করে—ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. সত্যক সারণী-২ এর নির্দেশক লজিক গেইট দ্বারা $R = P + Q$ সমীকরণ বাস্তবায়ন সম্ভব—বিশ্লেষণ কর। ৪

৮.►



ক. সান্ট কী? ১

খ. অ্যালুমিনিয়াম রোধের গুণাংক $3.9 \times 10^{-3} (^\circ\text{C})^{-1}$ বলতে কী বোঝায়? ২

গ. উদ্দীপকের বর্তনীর মোট তড়িৎ প্রবাহ নির্ণয় কর। ৩

ঘ. যদি E এর মান পরিবর্তিত হয়ে 100V হয় তবে তড়িৎ প্রবাহ মাপার জন্য কী ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে? গাণিতিক ব্যাখ্যা দাও। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩০৩ পৃষ্ঠার ১৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

২. উত্তরপত্র বইয়ের ৪২২ পৃষ্ঠার ৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৪০২ পৃষ্ঠার ১২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৪৩ পৃষ্ঠার ১৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৯০ পৃষ্ঠার ১৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৩২ পৃষ্ঠার ১৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৫০ পৃষ্ঠার ১৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৭০ পৃষ্ঠার ১৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

২০. যশোর বোর্ড-২০১৬

পদার্থবিজ্ঞান : দ্বিতীয় পত্র

বিষয় কোড :

১	৭	৫
---	---	---

সময়-২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৪০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত ছয়টি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

১.► একটি কার্ণো ইঞ্জিন 327°C এবং 27°C পরিসরে কাজ করে তাপ উৎস থেকে 6000J তাপ গ্রহণ করে কিছু তাপ কাজে রূপান্তর করে এবং অবশিষ্ট তাপ গ্রাহকে বর্জন করে।

ক. এন্ট্রপি কী? ১

খ. একই পরিমাণ তাপ দুটি ভিন্ন বস্তুতে সরবরাহ করা হলেও তাপমাত্রার পরিমাণ ভিন্ন হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. তাপ গ্রাহকে বর্জিত তাপের পরিমাণ বের কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের ইঞ্জিনটির কর্মদক্ষতা দ্বিগুণ করা সম্ভব কি? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে ব্যাখ্যা কর। ৪

২.► পদার্থবিজ্ঞান ল্যাবরেটরীতে একজন ছাত্র 0.2m ও 0.3m ব্যাসার্ধের দুটি গোলককে চার্জিত করে, গোলক দুটির বিভব যথাক্রমে 5V ও 10V-এ উন্নীত করে পরস্পর হতে 1m দূরত্বে স্থাপন করল।

ক. তড়িচ্চালক শক্তির সংজ্ঞা দাও। ১

খ. পরিবাহীর ভিতর দিয়ে তড়িৎ প্রবাহের ফলে তাপ উৎপন্ন হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের প্রথম গোলকের চার্জের পরিমাণ নির্ণয় কর। ৩

ঘ. গোলকদ্বয়ের সংযোগ সরলরেখার কোথায় প্রাবল্যের মান শূন্য হবে গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে দেখাও। 8

৩. ► একজন বিজ্ঞানমনস্ক ছাত্র 3 cm দৈর্ঘ্য ও 2 cm প্রস্থবিশিষ্ট একটি আয়তাকার কুণ্ডলীকে $1.5 \times 10^3 \text{ Am}^{-1}$ চৌম্বক ক্ষেত্রের তলের সমকোণে স্থাপন করল। তারপর কুণ্ডলীর ভিতর দিয়ে 2 Amp তড়িৎ প্রবাহিত করে দেখল যে, কুণ্ডলীটি চৌম্বক ক্ষেত্র হতে 30° কোণে বিক্ষিপ্ত হয়েছে।

ক. কুরী বিন্দু কী? 1

খ. ডায়াচৌম্বক পদার্থ চৌম্বক পদার্থ হওয়া সত্ত্বেও চুম্বক দ্বারা বিকর্ষিত হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। 2

গ. উদ্দীপকে বর্ণিত কুণ্ডলীটির উপর ক্রিয়াশীল টর্কের মান নির্ণয় কর। 3

ঘ. উদ্দীপকের কুণ্ডলীটিকে যদি চৌম্বকক্ষেত্রের তলের সাথে 90° কোণে বিক্ষিপ্ত হয় তবে কৃত কাজের হিসাব বের করা সম্ভব কিনা গাণিতিক বিশ্লেষণে দেখাও। 8

৪. ► একটি কাঁচ প্রিজমের প্রতিসারক কোণ 60° ও উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক $\sqrt{2}$ ।

ক. আলোর সমবর্তন কী? 1

খ. ‘প্রকৃতিতে কোনো উৎসই সুসঙ্গত নয়’—ব্যাখ্যা কর। 2

গ. উদ্দীপকের প্রিজমটির ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ নির্ণয় কর। 3

ঘ. উদ্দীপকের প্রিজমটির ন্যূনতম বিচ্যুতি অবস্থানে প্রথম আপতন কোণ নির্ণয় সম্ভব—উক্তিটির যথার্থতা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। 8

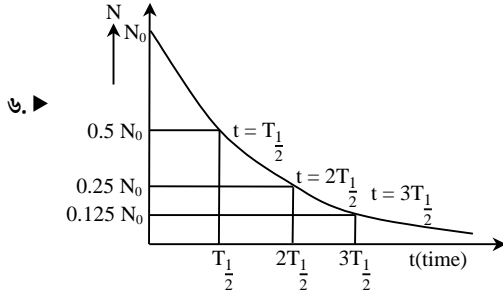
৫. ► কোনো ধাতব পাত হতে ইলেকট্রন নিঃসরণের জন্য এর উপর 2500\AA তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো ফেলা হল। ধাতুটির কার্যাপেক্ষক 2.3 eV । প্ল্যাঙ্কের ধ্রুবক $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J-s}$ ।

ক. ডোপিং কাকে বলে? 1

খ. পরমাণুর নিউক্লিয়াসে ইলেকট্রন থাকতে পারে না কেন? ব্যাখ্যা কর। 2

গ. উদ্দীপকে নিঃসৃত ফটোইলেকট্রনের সর্বোচ্চ গতিবেগ কত হবে? বের কর। 3

ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত ধাতুর উপর 5897\AA তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো পতিত হলে ইলেকট্রন মুক্ত হবে কী? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করে মতামত দাও। 8



উদ্দীপকের চিত্রে একটি তেজস্ক্রিয় X-পরমাণুর তেজস্ক্রিয় ক্ষয়ের চিত্র দেখানো হয়েছে। যার গড় আয়ু 2294 বছর।

ক. কাল দীর্ঘায়ন কী? 1

খ. বিশুদ্ধ অর্ধ-পরিবাহীতে অপদ্রব্য মিশ্রিত করা হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। 2

গ. উদ্দীপকে বর্ণিত X-পরমাণুটির অর্ধায়ু বের কর। 3

ঘ. উদ্দীপকের লেখচিত্রটি তেজস্ক্রিয় ক্ষয় সূত্র মেনে চলে—প্রদত্ত তথ্যের ভিত্তিতে গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। 8

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩০৪ পৃষ্ঠার ১৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৩২ পৃষ্ঠার ১৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৪০২ পৃষ্ঠার ১৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৪৩ পৃষ্ঠার ১৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৯০ পৃষ্ঠার ১৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৫২৪ পৃষ্ঠার ১৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

২১. যশোর বোর্ড-২০১৫

পদার্থবিজ্ঞান : দ্বিতীয় পত্র

বিষয় কোড :

১	৭	৫
---	---	---

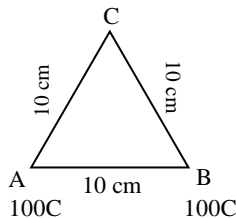
সময়-২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৪০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত ছয়টি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

১. ►



উপরের চিত্রে A ও B উভয় বিন্দুতেই 100C চার্জ দেয়া আছে।

- ক. অতি পরিবাহিতা কাকে বলে? ১
- খ. রোধের উষ্ণতা সহগ বলতে কি বুঝ? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. 'C' বিন্দুর তড়িৎ প্রাবল্যের মান নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. 'C' বিন্দুর তড়িৎ প্রাবল্যের দিক কোন দিকে হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪
২. ► 1 KW ক্ষমতার একটি ইলেকট্রিক কেটলীতে গ্রীষ্মকালে 1 লিটার পানি 5 মিনিটে ফুটে। কিন্তু শীতকালে একই পরিমাপ পানি ফুটতে 1 মিনিট সময় বেশি লাগে। কক্ষতাপমাত্রার তারতম্যের কারণে এরূপ হয়ে থাকে।
- ক. রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়া কি? ১
- খ. গ্যাসের ক্ষেত্রে দুটি আপেক্ষিক তাপ থাকে কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. শীতকালে কেটলীটি কত ক্যালরি তাপ উৎপন্ন কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের আলোকে কক্ষতাপমাত্রার তারতম্য নির্ণয় করে শেযোক্ত উক্তিটির যথার্থতা যাচাই কর। ৪
৩. ► 0.001m^2 প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফলবিশিষ্ট একখন্ড ইস্পাতকে চুম্বকায়ন করার জন্য একটি চুম্বক ক্ষেত্রে স্থাপন করা হল। চৌম্বক প্রাবল্যের মান যত বৃদ্ধি করা হয় চুম্বকায়নের মাত্রা তত বৃদ্ধি পায়। কিন্তু চুম্বকায়ন মাত্রা একটি সম্পূর্ণ মানের পৌছার পর চৌম্বক প্রাবল্যের বৃদ্ধির সাথে চুম্বকায়ন মাত্রা আর বৃদ্ধি পায় না। অবশেষে ইস্পাত খন্ডটি 1 Am মেরুশক্তির একখন্ড চুম্বকে পরিণত হল।
- ক. সান্ট কাকে বলে? ১
- খ. তুল্যরোধ এবং তুল্য ধারকত্বের মধ্যে পার্থক্য লিখ। ২
- গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ইস্পাত খন্ডকে চুম্বকে পরিণত করার ফলে উহার চুম্বকায়ন মাত্রা নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. চুম্বকায়ন মাত্রা বনাম চৌম্বক প্রাবল্যের লেখ অঙ্কনপূর্বক চৌম্বক সম্পৃক্তি ব্যাখ্যা কর। ৪
৪. ► 1.5 প্রতিসরাঙ্কের একটি উদ্ভল লেন্সের বক্রতার ব্যাসার্ধ যথাক্রমে 0.2 m ও 0.3m। বায়ু সাপেক্ষে কাচের প্রতিসরাঙ্ক $\frac{3}{2}$ এবং পানির প্রতিসরাঙ্ক $\frac{4}{3}$ ।
- ক. অপবর্তন হেটিং কি? ১
- খ. উদ্ভয়ান উড়োজাহাজের ছায়া মাটিতে পরে না কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. বায়ু-মাধ্যমে লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. পানিতে লেন্সটির ফোকাস দূরত্বের তারতম্য হবে কি? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪
৫. ► 0.2500nm তরঙ্গদৈর্ঘ্যের এক্স-রশ্মি কোনো লক্ষ্যবস্তুতে আঘাত হেনে 60° কোণে বিক্ষিপ্ত হল। যেখানে ইলেকট্রনের নিশ্চল ভর $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ এবং প্ল্যাঙ্কের ধ্রুবক $6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$ ।
- ক. অর্ধায়ু কাকে বলে? ১
- খ. নিউক্লিয় ফিউশন ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. বিক্ষিপ্ত এক্স-রশ্মিটির তরঙ্গদৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. বিক্ষিপ্ত এক্স-রশ্মিটির শক্তি, আপতিত রশ্মিটির চেয়ে অতি সামান্য কম। গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণের মাধ্যমে এর সত্যতা যাচাই কর। ৪
৬. ► একটি কমন বেস সংযোগে থাকা ট্রানজিস্টারের নিঃসারক ও বেস প্রবাহ যথাক্রমে $0.83 \times 30.05 \text{ mA}$ ।
- ক. ডোপিং কী? ১
- খ. ট্রানজিস্টারের বেস অংশ পাতলা হয় কেন? ব্যাখ্যা দাও। ২
- গ. উদ্দীপকের ট্রানজিস্টারটির বিবর্ধন ফ্যাক্টর নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. নিঃসারক ও বেস প্রবাহদ্বয় দ্বিগুণ করা হলে ট্রানজিস্টারটির প্রবাহ লাভের পরিবর্তন গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

- | | |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| ১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৩৩ পৃষ্ঠার ১৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য। | ৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৪৩ পৃষ্ঠার ১৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য। |
| ২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩০৪ পৃষ্ঠার ১৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য। | ৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৯১ পৃষ্ঠার ১৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য। |
| ৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৪০৩ পৃষ্ঠার ১৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য। | ৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৫০ পৃষ্ঠার ১৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য। |

২২. বরিশাল বোর্ড-২০১৭

পদার্থবিজ্ঞান : দ্বিতীয় পত্র

বিষয় কোড :

১	৭	৫
---	---	---

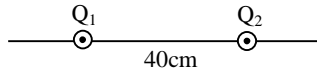
সময়-২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৫০

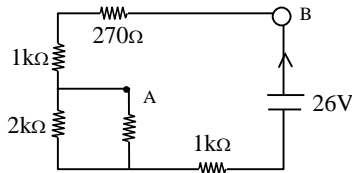
[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত আটটি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

১. ► উদ্দীপকে $Q_1 = -4.5\text{nC}$ এবং $Q_2 = +9.1\text{nC}$, চার্জদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব 40cm ।



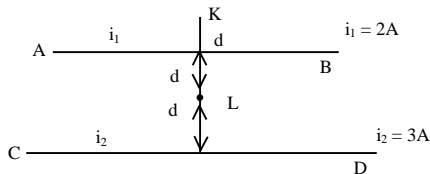
ক. তরঙ্গের সমবর্তন কাকে বলে?	১
খ. কোনো চার্জিত গোলাকার পরিবাহীর কেন্দ্র থেকে দূরত্ব বনাম বিভব লেখচিত্র আঁক ও ব্যাখ্যা কর।	২
গ. চার্জদ্বয়ের মধ্যবিন্দুতে তড়িৎ প্রাবল্য কত হবে?	৩
ঘ. চার্জদ্বয়ের সংযোগ রেখার কোন বিন্দুতে তড়িৎ প্রাবল্য শূন্য হবে বিশ্লেষণ কর।	৪

২.► নিচের বর্তনী লক্ষ্য কর : —



ক. আপেক্ষিক রোধ কাকে বলে?	১
খ. বিদ্যুৎ প্রবাহের ফলে পরিবাহীতে তাপ উৎপন্ন হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর।	২
গ. বর্তনীর A ও B বিন্দুর মধ্যে বিভব পার্থক্য নির্ণয় কর।	৩
ঘ. বর্তনীর A ও B বিন্দুর মধ্যে একটি রোধহীন তার লাগালে মোট প্রবাহ কত হবে? গাণিতিক ব্যাখ্যা দাও।	৪

৩.► চিত্রে i_1 প্রবাহের জন্য K বিন্দুতে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান $8\text{NA}^{-1}\text{m}^{-1}$ ।



ক. Lorentz বল কী? ১

খ. অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গের সমবর্তন হয় না কেন? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. AB পরিবাহী তার হতে K বিন্দুর দূরত্ব d নির্ণয় কর। ৩

ঘ. i_1 প্রবাহের দিক বিপরীত করলে L বিন্দুতে লব্ধি চৌম্বক ক্ষেত্রের মান ও দিক কিরূপ হবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৪. ► কোনো ধাতুর উপর 2500\AA তরঙ্গদৈর্ঘ্যের অতিবেগুণী রশ্মি ফেলা হল। ধাতুর কার্য অপেক্ষক 2.3eV ।

ক. লেঞ্জ এর সূত্রটি লিখ। ১

খ. সূচন তরঙ্গদৈর্ঘ্য অপেক্ষা বেশি তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো ধাতব পৃষ্ঠে আপতিত হলে ইলেকট্রন নির্গত হয় না কেন? ২

গ. নিঃসৃত ফটো ইলেকট্রনের সর্বোচ্চ বেগ কত? ৩

ঘ. উদ্দীপকের তথ্য হতে আপতিত ফোটনের কম্পাঙ্ক বনাম গতিশক্তির লেখচিত্র অংকনপূর্বক লেখটি কম্পাঙ্ক অক্ষকে ছেদ করার কারণ ব্যাখ্যা কর।

৫.► একটি নভোদূরবীক্ষণ যন্ত্রের অভিলক্ষ্য ও অভিনেত্রের ফোকাস দূরত্ব যথাক্রমে 200cm ও 5cm।

ক. হাইগেনস-এর নীতিটি বিবৃত কর। ১

খ. ধারকের মধ্যে পরাবিদ্যুৎ যুক্ত করলে ধারকত্বের কি পরিবর্তন হয় ব্যাখ্যা কর।

গ. নিকট ফোকাসিং এর ক্ষেত্রে যন্ত্রটির নলের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৩

ঘ. যখন একটি বস্তুকে অসীমে ও স্পষ্ট দর্শনের নিকটতম দূরত্বে রাখা হয় তখন কোন ক্ষেত্রে উদ্দীপকের যন্ত্রটির বিবর্ধন বেশি হয় তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করে দেখাও। ৪

৬.► দু'টি তেজস্ক্রিয় পদার্থের অর্ধায়ু যথাক্রমে ৩ ঘণ্টা ও ৭ ঘণ্টা।

ক. রেডিও টেলিস্কোপ কী? ১

খ. n-টাইপ অর্ধ-পরিবাহী তড়িৎ নিরপেক্ষ কিনা-ব্যাখ্যা কর। ২

গ. প্রথম পদার্থের ক্ষয় ধ্রুবকের মান নির্ণয় কর। ৩

ঘ. তেজস্ক্রিয় পদার্থদ্বয়ের কোনো নির্দিষ্ট সময়ে সক্রিয়তার হার সমান হলে উক্ত সময়ে পদার্থদ্বয়ের উপস্থিত পরমাণুর সংখ্যার অনুপাত বের করা সম্ভব কি? বিশ্লেষণ কর। ৪

৭.► একটি npn ট্রানজিস্টরের 108টি ইলেকট্রন 10^{-8} s সময়ে এমিটারে গমন করে।

ক. লিকেজ প্রবাহ কাকে বলে? ১

খ. ট্রানজিস্টর কি ডায়োড? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. এমিটার প্রবাহ নির্ণয় কর। ৩

ঘ. যদি ১% মুক্ত ইলেকট্রন পীঠ অঞ্চলে নষ্ট হয় তবে প্রবাহ বিবর্ধকের মান
কিরূপ হবে তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৮. ► 0°C তাপমাত্রার 505g বরফকে 47.5°C তাপমাত্রার 4.8kg পানির সাথে মেশানো হল। [বরফ গলনে আপেক্ষিক স্ফুটন তাপ $L_f = 3,36,000 \text{ Jkg}^{-1}$, পানির আপেক্ষিক তাপ $S = 4200 \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$ ও পানির বাষ্পীভবনের আপেক্ষিক স্ফুটন তাপ $L_v = 22,68,000 \text{ Jkg}^{-1}$ ।

क. हल क्रिया की? १

খ. ধাতুসমূহের সৃচন কম্পাঙ্ক না থাকলে কী ঘটনা ঘটত ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে শুধুমাত্র বরফ গলার ফলে এন্ট্রপির কত পরিবর্তন হবে? ৩

ঘ. তুমি কীভাবে উদ্দীপকের মিশ্রণের মোট এন্ট্রপির পরিবর্তন নির্ণয় করবে
তা গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৩৪ পৃষ্ঠার ১৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৭১ পৃষ্ঠার ১৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৪০৩ পৃষ্ঠার ১৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৯১ পৃষ্ঠার ১৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৪৪ পৃষ্ঠার ১৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৫২৪ পৃষ্ঠার ১৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৫০ পৃষ্ঠার ১৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৩০৪ পৃষ্ঠার ১৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

২৩. বরিশাল বোর্ড-২০১৬

পদার্থবিজ্ঞান : দ্বিতীয় পত্র

বিষয় কোড :

১	৭	৫
---	---	---

সময়-২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৪০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত ছয়টি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

১.► ২৭°C তাপমাত্রায় একটি গ্যাস চেম্বারে ১ বায়ু মন্ডলীর চাপে 100 Kg m^{-3} ঘনত্বের CO_2 গ্যাস আছে। চেম্বারটিতে গ্যাসের চাপ ২ বায়ু মন্ডলীয় করা হলে চেম্বারটি হঠাৎ ফেটে যায়। ($\gamma = 1.33$).

ক. প্রত্যাগামী প্রক্রিয়া কাকে বলে? ১

খ. তাপ গ্রাহকের তাপমাত্রা হ্রাস পেলে কার্নো ইঞ্জিনের দক্ষতা বৃদ্ধি পায়—ব্যাখ্যা কর। ২

গ. ফেটে যাওয়ার মুহূর্তে চেম্বারটির চূড়ান্ত তাপমাত্রা কত ছিল? ৩

ঘ. চেম্বারটির চূড়ান্ত তাপমাত্রার গ্যাসের ঘনত্বের কেমন পরিবর্তন হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

২.► ফটো-তড়িৎ প্রক্রিয়া পর্যবেক্ষণের জন্য মিথিলা পটাশিয়াম ধাতুর উপর উপযুক্ত কম্পাঙ্কের একটি আলো আপতিত করল। পটাশিয়াম পৃষ্ঠ হতে যে ইলেকট্রন নির্গত হল তার গতিশক্তি 1.4 eV । পটাশিয়ামের কার্যপেক্ষক হল 2.0 eV । নাবিলা 10 KV বিভব পার্থক্য একটি ইলেকট্রনকে গতিশীল করল।

ক. কৃষ্ণ গহ্বর কী? ১

খ. ঘূর্ণনশীল কার্যমো জড় প্রসঙ্গ কাঠামো নয়—ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের পটাশিয়ামের উপর আপতিত আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত ছিল? ৩

ঘ. উদ্দীপকের উভয় ইলেকট্রনের গতিবেগ একই ছিল কী?—গাণিতিক বিশ্লেষণসহ তোমার মতামত দাও। ৪

৩.► 2 m লম্বা সোজা তারের মধ্য দিয়ে 4 A তড়িৎ প্রবাহিত করলে তার হতে 0.16 m দূরে চৌম্বকক্ষেত্রের মান তারটি বৃত্তাকার করলে কেন্দ্রে উৎপন্ন চৌম্বকক্ষেত্রের চেয়ে কম। আবার তারটি পঁচিয়ে 10 পাকের কুণ্ডলী তৈরি করলে কেন্দ্রে যে চৌম্বকক্ষেত্র তৈরি হয় তা এক পাকের ক্ষেত্রের 100 গুণ।

ক. পারস্পরিক আবেশ কাকে বলে? ১

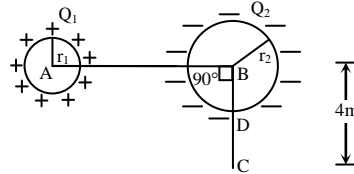
খ. কোনো পরিবাহীর পরিবাহিতা 0.2 সিমেন্স বলতে কী বোঝায়? ২

গ. উদ্দীপকের তারটি হতে 0.16 m দূরে চৌম্বকক্ষেত্রের মান কত? ৩

ঘ. উদ্দীপকের বক্তব্যের সঠিকতা যাচাই কর। ৪

৪.► নিচের চিত্রে A ও B কেন্দ্রবিশিষ্ট দুটি গোলক বায়ু মাধ্যমে স্থাপন করা হয়েছে; যেখানে

$$Q_1 = 2 \times 10^{-9} \text{ C}, Q_2 = 3 \times 10^{-9} \text{ C}, r_1 = 1 \text{ m}, r_2 = 2 \text{ m} \text{ এবং } AB = 4\sqrt{3} \text{ m}$$



ক. তড়িৎ-চৌম্বক আবেশ সংক্রান্ত ফ্যারাডের ২য় সূত্রটি বিবৃত কর। ১

খ. স্থায়ী চুম্বক তৈরিতে কাঁচা লোহা ব্যবহার করা হয় না—ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে BD এর মধ্যবিন্দুতে মোট তড়িৎ বিভব নির্ণয় কর। ৩

ঘ. C বিন্দুতে একটি একক ধনাত্মক আধান স্থাপন করলে উহা কোনদিকে গতিশীল হবে?—গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৫.► সৌভিক A, B ও C তিনটি তেজস্ক্রিয় পদার্থকে গবেষণাগারে রেখে দিলেন। পদার্থগুলোর প্রতিটির ভর ছিল 50 gm । 1.5 বছর পর তিনি এদের ভর পরিমাপ করলেন যথাক্রমে 20 gm , 25 gm ও 40 gm ।

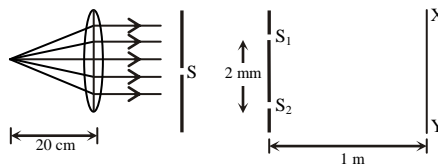
ক. npn ট্রানজিস্টরের একটি মৌলিক চিত্র অংকন কর। ১

খ. রাদারফোর্ড ও বোর পরমাণু মডেলের মূল পার্থক্য কী? ২

গ. উদ্দীপকে B মৌলটির অবক্ষয় ধ্রুবক নির্ণয় কর। ৩

ঘ. A মৌলের ২০% এবং C মৌলের ১০% ক্ষয় হতে একই সময় লাগবে কি? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৬.► নিচের চিত্রে ইয়ং-এর দ্বি-চির পরীক্ষার একটি ব্যবস্থা দেখানো হয়েছে; যেখানে S_1 ও S_2 দুটি সুসংগত উৎস। ব্যবহৃত আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য 5800 Å ।



ক. ফার্মাটের নীতিটি লিখ। ১

- খ. সরল অণুবীক্ষণ যন্ত্রের ফোকাস দূরত্ব হ্রাস পেলে এর বিবর্ধন ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়—ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকে ব্যবহৃত লেন্সের ক্ষমতা নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. পর্দার দূরত্ব 20 cm বৃদ্ধি করে একই প্রস্থের ডোরা পাওয়া সম্ভব কি? গাণিতিক বিশ্লেষণসহ মতামত দাও। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩০২ পৃষ্ঠার ১৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য। ৪
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৯২ পৃষ্ঠার ২০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য। ৫
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৪০১ পৃষ্ঠার ১১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য। ৬
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৩৪ পৃষ্ঠার ১৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য। ৭
৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৫২৪ পৃষ্ঠার ১৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য। ৮
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৬৬ পৃষ্ঠার ৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য। ৯

২৪. বরিশাল বোর্ড-২০১৫

পদার্থবিজ্ঞান : দ্বিতীয় পত্র

বিষয় কোড :

১	৭	৫
---	---	---

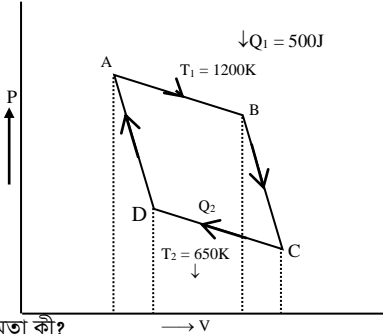
সময়-২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

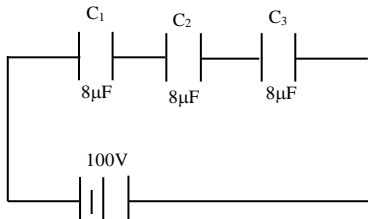
পূর্ণমান: ৪০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত ছয়টি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

- ১.► নিচে কার্নো চক্রের চারটি ধাপ P-V লেখচিত্রের মাধ্যমে প্রদর্শন করা হলো :



- ক. তাপীয় সমতা কী? ১
- খ. তাপগতিবিদ্যার প্রথম সূত্রটি শক্তির নিত্যতা সূত্রের একটি বিশেষ রূপ — ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উল্লিখিত কার্নো ইঞ্জিনের দক্ষতা বের কর। ৩
- ঘ. চক্রটির প্রতি ধাপে এনট্রপির পরিবর্তন এর তুলনামূলক বিশ্লেষণ কর। ৪
- ২.► নিচের বর্তনীটি লক্ষ্য কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. তড়িৎ দ্বিমেরু কাকে বলে? ১
- খ. ধারকত্ব কোন কোন বিষয়ের উপর নির্ভর করে? ২
- গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ধারক সমবায়ের জন্য প্রতিটি ধারকে সঞ্চিত চার্জের পরিমাণ কত? ৩
- ঘ. সর্বাধিক শক্তি সঞ্চয়ের জন্য উপরের সমবায়টি কি যথার্থ? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে ব্যাখ্যা কর। ৪
- ৩.► পদার্থবিদ্যা গবেষণাগারে তোমার শিক্ষক তড়িৎ চুম্বকীয় আবেশ বোঝানোর জন্য ৫ টেসলা মানের চৌম্বকক্ষেত্রের সাথে লম্বভাবে তিনটি পরিবাহী কুন্ডলী রাখলেন, যাদের প্রতিটির পাক-সংখ্যা ৫০০, এদের মধ্যে প্রথম কুন্ডলীটি ৫ cm ব্যাসার্ধের বৃত্তাকার, দ্বিতীয় ১০ cm^২ ক্ষেত্রফলবিশিষ্ট আয়তাকার এবং তৃতীয়টি ৪৫ ms^২ ক্ষেত্রফলবিশিষ্ট বর্গাকার। দ্বিতীয় এবং তৃতীয় কুন্ডলীকে ০.৫ সেকেন্ডে ক্ষেত্র থেকে বের করে নেয়া হলো।

- ক. হলক্রিয়া কী? ১
- খ. কোনো স্থানের বিনতি ২৭°C বলতে কি বুঝ? ২
- গ. প্রথম কুন্ডলীতে জড়িত চৌম্বক ফ্লাক্সের পরিমাণ কত? ৩
- ঘ. উপরোক্ত কুন্ডলী তিনটিতে আবিষ্ট তড়িৎচালক বলের মানের তুলনামূলক বিশ্লেষণ কর। ৪
- ৪.► একটি কাচের তৈরি সমবাহু প্রিজম নিয়ে ল্যাবরেটরিতে উহার ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ ৩০° পাওয়া গেল। এর পর প্রিজমটিকে পানিতে ডুবিয়ে আবার ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ নির্ণয় করা হলো। পানির প্রতিসরাংক $\frac{4}{3}$ ।
- ক. ফার্মাটের নীতিটি বিবৃত কর। ১
- খ. লেন্স এবং প্রিজমের মধ্যে আলোর প্রতিসরণের তুলনা কর। ২
- গ. ন্যূনতম বিচ্যুতি অবস্থানে প্রিজমটির প্রথম পৃষ্ঠের প্রতিসরণ কোণ বের কর। ৩
- ঘ. পানিতে রাখার পর ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণের পরিবর্তন হবে কি? বিশ্লেষণ কর। ৪
- ৫.► ২০ kg ভরের ও ১০m দৈর্ঘ্যের কোনো একটি বস্তু স্থিরবস্থা থেকে ০.৫s বেগে চলা আরম্ভ করলো।
- ক. কাল দীর্ঘায়ন কী? ১
- খ. ভর শক্তিতে রূপান্তরিত হয়, ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. বস্তুটির গতিশীল অবস্থায় দৈর্ঘ্য কত? ৩
- ঘ. নিউটনীয় বলবিদ্যা হতে প্রাপ্ত গতিশক্তি ও আপেক্ষিক তত্ত্ব অনুসারে গতিশক্তি এক নয় — উদ্দীপকে প্রদত্ত তথ্যের আলোকে বিশ্লেষণ কর। ৪
- ৬.► গবেষণাগারে একজন শিক্ষার্থী চারটি একই রকমের ডায়োড নিয়ে পরীক্ষা করছিল। সে দেখতে পেল যে প্রতিটি ডায়োডের দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য ০.৪ Volt পরিবর্তন করা হলে তড়িৎ প্রবাহের পরিবর্তন ১০০ mA হয়। ডায়োডগুলো ব্যবহার করে সে একটি পূর্ণ তরঙ্গ রেকটিফায়ার তৈরি করে পরীক্ষণ শুরু করল। কিছুক্ষণ পর সে বর্তনী থেকে একটি ডায়োড খুলে ফেলল।
- ক. ডোপিং কাকে বলে? ১
- খ. ট্রানজিস্টরের পীঠের পুরুত্ব কম রাখা হয় কেন? ২
- গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ডায়োডের গতিয় রোধ কত? ৩
- ঘ. ডায়োডটি খুলে ফেলার পর আউটপুট সিগন্যালের পরিবর্তন কিরূপ হবে তা সচিত্র বর্ণনা কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

- | | |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| ১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩০৫ পৃষ্ঠার ১৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য। | ৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৪৪ পৃষ্ঠার ১৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য। |
| ২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৩৫ পৃষ্ঠার ১৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য। | ৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৯৩ পৃষ্ঠার ২১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য। |
| ৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৪২৩ পৃষ্ঠার ৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য। | ৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৫১ পৃষ্ঠার ১৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য। |