



সেরা কলেজের ২০১৭ সালের নির্বাচনি পরীক্ষার প্রশ্নপত্র: সৃজনশীল রচনামূলক



ক্যাডেট কলেজের ২০১৭ সালের নির্বাচনি পরীক্ষার প্রশ্নপত্র

২৫. মির্জাপুর ক্যাডেট কলেজ, টাঙ্গাইল

বিষয় কোড : ১ ৭ ৫

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

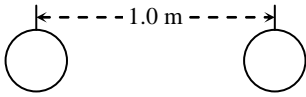
পূর্ণমান — ৫০

১.► একটি কার্নো ইঞ্জিন 510K তাপমাত্রায় তাপ উৎস হতে 1400J তাপ গ্রহণ করে এবং তাপ গ্রাহকে 800J তাপ বর্জন করে।

নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

- তাপগতিবিদ্যার শূন্যতম সূত্র কী?
- জগতের তাপীয় মৃত্যু বলতে কী বুঝায়?
- ইঞ্জিনটির দক্ষতা নির্ণয় করো।
- কী ব্যবস্থা গ্রহণ করলে ইঞ্জিনটির দক্ষতা 54% হবে— গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো।

২.►



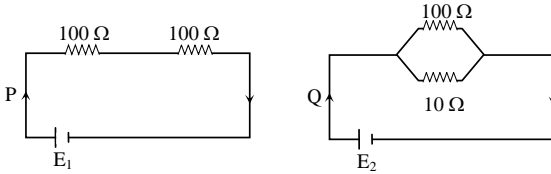
$$A = 20 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$B = -40 \times 10^{-6} \text{ C}$$

নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

- ডোপিং কী?
- পৃথিবীর বিভব শূন্য— ব্যাখ্যা করো।
- দুইটির চার্জের মধ্যে কার্যকর কুলম্ব বল নির্ণয় করো।
- চার্জ দুটির সংযোজক রেখার কোনো বিন্দুতে তড়িৎ বিভব শূন্য হবে কী?— গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো।

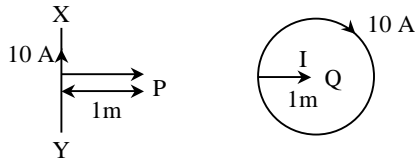
৩.►



P ও Q বর্তনী দুটি 0.5m লম্বা এবং 0.2m ব্যাসার্ধের তার দ্বারা তৈরি। বর্তনী দুটিতে একই সময় ধরে তড়িৎ প্রবাহিত হচ্ছে। নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

- ইলেকট্রন ভোল্ট কী?
- সমবিভব তলে চার্জ স্থানান্তরের কৃতকাজ শূন্য— ব্যাখ্যা করো।
- উদ্দীপক হতে যেকোনো একটি তারের আপেক্ষিক রোধ নির্ণয় করো।
- P ও Q বর্তনীতে উৎপন্ন তাপের পরিমাণ সমান হলে E1 ও E2 এর মধ্যে কোনটি বড় হবে— গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো।

৪.►



নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

- হল ক্রিয়া কী?
- ঢাকার বিনতি 31°N বলতে কী বোঝায়?
- P বিন্দুতে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান নির্ণয় করো।
- P ও Q এর মধ্যে কোন বিন্দুতে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান বেশি হবে— বিশ্লেষণ করো।

৫.► একটি দ্বি-উত্তল লেন্সের বক্রতার ব্যাসার্ধ যথাক্রমে 20 cm এবং 40 cm। বায়ু মাধ্যমে লেন্সটির সামনে 60 cm দূরে একটি লক্ষ্যবস্তু রাখা হলো। লেন্সটির 48 cm পিছনে বিম্ব গঠিত হয়। লেন্সটিকে 1.67 প্রতিসরনাক্ষের একটি তরলে ডুবানো হলো।

- সুসঙ্গত উৎস কী?
- কৃষ্ণবস্তু থেকে আলো বের হয় না কেন?
- লেন্সের উপাদানের প্রতিসরনাক্ষ নির্ণয় করো।
- তরলে ডুবানোর পর লেন্সটির প্রকৃতি কেমন হবে— গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো।

৬.► দুটি ইলেকট্রন যথাক্রমে 0.866c এবং 0.99c দ্রুতিতে চলছে। ইলেকট্রনের স্থির ভর = $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ ।

নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

- কার্যাপেক্ষক কী?
- সমদ্রুতিতে চলমান ইলেকট্রন ও প্রোটনের মধ্যে ইলেকট্রনের ডি-ব্রগলী তরঙ্গদৈর্ঘ্য বেশি— ব্যাখ্যা করো।
- প্রথম ইলেকট্রনটির গতিশীল ভর নির্ণয় করো।
- প্রথম ইলেকট্রনটির আপেক্ষিক গতিশক্তি, দ্বিতীয় ইলেকট্রনটির আপেক্ষিক গতিশক্তি অপেক্ষা কম— গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো।

৭.► ${}_{92}\text{U}^{235} + {}_0\text{n}^1 \rightarrow [{}_{92}\text{U}^{236}] \rightarrow {}_{56}\text{Ba}^{141} + \text{neutron} + \text{energy}$

এখানে, ${}_{92}\text{U}^{235} = 236.0526 \text{ amu}$; ${}_{56}\text{Ba}^{141} = 140.9139 \text{ amu}$

${}_{36}\text{Kr}^{92} = 91.8973 \text{ amu}$; ${}_0\text{n}^1 = 1.0087 \text{ amu}$

$T_{1/2} = 450 \times 10^8 \text{ বছর}$ ।

- নিউক্লিয়ন কী?
- পরমাণুতে আবদ্ধ ইলেকট্রনের মোট শক্তি ঋণাত্মক— ব্যাখ্যা করো।
- উদ্দীপকের বিক্রিয়াটিতে কয়টি নিউট্রন নির্গত হবে?
- উদ্দীপকের বিক্রিয়াটিতে কত শক্তি নির্গত হবে— গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো।

৮.► 100 cm^2 ক্ষেত্রফল এবং 200 পাকসংখ্যা বিশিষ্ট একটি আবদ্ধ কুণ্ডলীকে $0.2 \times 10^{-4} \text{ T}$ চৌম্বক ক্ষেত্রের সাথে লম্বভাবে রাখা হলো। কুণ্ডলীটি $\frac{1}{10} \text{ s}$ -এ 180° কোণে ঘুরে যায়।

- বহির্জাত অর্ধপরিবাহী কী?
- কীভাবে পদার্থের মধ্যে প্রাকৃতিকভাবে চৌম্বক ধর্ম তৈরি করা যায়— ব্যাখ্যা করো।
- কুণ্ডলীতে আবিষ্ট তড়িচ্চালক শক্তির গড় মান নির্ণয় করো।
- কুণ্ডলীকে 360° কোণে একই বেগে ঘুরালে আবিষ্ট তড়িৎ প্রবাহের প্রকৃতি কেমন হবে— গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো।

উত্তর নির্দেশনা

- উত্তরপত্র বইয়ের ৩০৬ পৃষ্ঠার ১৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
- উত্তরপত্র বইয়ের ৩৩৫ পৃষ্ঠার ১৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
- উত্তরপত্র বইয়ের ৩৭২ পৃষ্ঠার ১৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

- উত্তরপত্র বইয়ের ৪০৪ পৃষ্ঠার ১৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
- উত্তরপত্র বইয়ের ৪৪৫ পৃষ্ঠার ২০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
- উত্তরপত্র বইয়ের ৪৯৩ পৃষ্ঠার ২২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৫২৫ পৃষ্ঠার ২০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৪২৩ পৃষ্ঠার ১০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

২৬. রাজশাহী ক্যাডেট কলেজ

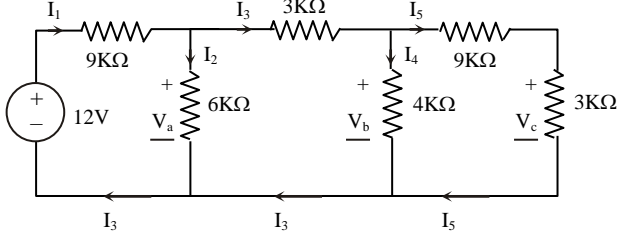
বিষয় কোড : ১ ৭ ৫

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

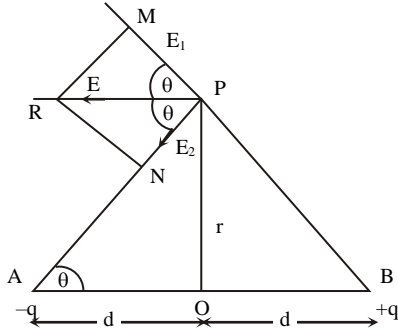
পূর্ণমান — ৫০

১. ▶



- ক. আপেক্ষিক রোধ কী?
খ. BOT বলতে কী বোঝায় ব্যাখ্যা করো।
গ. V_a এর মান নির্ণয় করো।
ঘ. I_4 এর তুলনায় I_1 এর মান বৃহত্তর'—কার্শফের সূত্র ব্যবহার করে এ উক্তিটির যথার্থতা যাচাই কর।

২. ▶



একটি সমবাহু ত্রিভুজের প্রতিটি কোণায় $+5C$ মানের চার্জ স্থাপিত আছে এবং এর প্রতিটি বাহুর দৈর্ঘ্য 6m.

- ক. ডাই-ইলেকট্রিক প্রবন্ধ কী?
খ. একটি দ্বিমেরু লম্বদ্বিভুজের উপরস্থ কোনো বিন্দুতে তড়িৎ বিভবের রাশিমালা ব্যাখ্যা কর।
গ. উপরোক্ত চিত্রের সাহায্যে তড়িৎ ক্ষেত্র প্রাবল্য E নির্ণয় কর।
ঘ. 'B' বিন্দুর তুলনায় O বিন্দুতে তড়িৎ বিভবের মান ক্ষুদ্রতর'—গাণিতিক যুক্তির সাহায্যে এ উক্তির যথার্থতা যাচাই কর।

৩. ▶ একটি ডিজেল ইঞ্জিনের সিলিন্ডারের ভেতর 1 বায়ুচাপ এবং $20^\circ C$ তাপমাত্রায় 800cm^3 পরিমাণ বায়ু ছিল। পরে চাপের দ্বারা তা 60cm^3 আয়তনে সংকুচিত করা হলো। এখানে বাতাসকে আদর্শ গ্যাস হিসেবে ধরে নাও। ($\gamma = 1.40$) এবং সংকোচন প্রক্রিয়াটি হলো রুদ্ধতাপীয় ($n = 1$) মোল, $R = 8.31\text{ Jk}^{-1}\text{ mol}^{-1}$)

- ক. প্রত্যাগামী প্রক্রিয়া কী?
খ. তাপ গতিবিদ্যার ২য় সূত্র ব্যাখ্যা করো।
গ. বায়ুর চূড়ান্ত তাপমাত্রা নির্ণয় করো।
ঘ. উপরোক্ত গ্যাস দ্বারা সম্পন্ন কাজের পরিমাণ কত হবে? একে কক্ষ তাপমাত্রায় সমোষ্ণ প্রক্রিয়ায় সম্পন্ন কাজের সাথে তুলনার উদ্দেশ্যে গাণিতিক বিশ্লেষণ করো।

৪. ▶ 6 wb/m^2 মানের সুস্থম চৌম্বক ক্ষেত্রে একটি কুণ্ডলীকে 12 rad/s বেগে ঘোড়ানো হচ্ছে। কুণ্ডলীর ক্ষেত্রফল 1.5m^2 এবং পাকসংখ্যা 20.

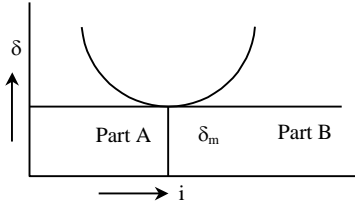
- ক. চৌম্বক ফ্লাক্সের সংজ্ঞা দাও।
খ. তড়িত চৌম্বক আবেশ সংক্রান্ত ফ্যারাডের ২য় সূত্র বিবৃত এবং ব্যাখ্যা করো।

- গ. আবিষ্ট তড়িচ্চালক বলের সর্বোচ্চ মান নির্ণয় করো।
ঘ. যখন কুণ্ডলীতে সর্বোচ্চ মানের তড়িচ্চালক বল আবিষ্ট হয় এবং যখন কুণ্ডলীর মধ্য দিয়ে সর্বাধিক ফ্লাক্স অতিক্রম করে—এ দু'য়ের মাঝে সময় ব্যবধান নির্ণয়ের জন্য গাণিতিক বিশ্লেষণ করো।

৫. ▶ ইয়ং এর দ্বিচির পরীক্ষায় $5000 \times 10^{-10}\text{ m}$ তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলোকরশ্মির ব্যবহার করা হলো। যদি তরঙ্গদ্বয়ের মাঝে পথ পার্থক্য $1250 \times 10^{-10}\text{m}$ হয়, তাহলে চিরদ্বয় হতে 1m এবং 1.5m দূরত্বে দুটি অন্ধকার পট্টি পাওয়া যায়।

- ক. তরঙ্গমুখের সংজ্ঞা দাও।
খ. আলোর ব্যতিচারের শর্তগুলো লিখ।
গ. উদ্দীপক ব্যবহার করে প্রাপ্ত বিন্দুদ্বয়ের মধ্যকার দশা পার্থক্য নির্ণয় করো।
ঘ. উপরোক্ত উদ্দীপকের পর্দায় গঠিত অন্ধকার পট্টিদ্বয়ের প্রশস্ততা কত হতে পারে—এ সম্পর্কিত গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত দাও।

৬. ▶ একটি সমবাহু ত্রিভুজের ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ পরিমাপ কালে আদানান নিম্নোক্ত লেখ অঙ্কন করলো এবং 37.18° মান পেল। ত্রিভুজের প্রথম তলে আলোকরশ্মির আপতিত হয়ে দ্বিতীয় তল দিয়ে নির্গত হলো। সে সম্পূর্ণ ঘটনাটিকে সতর্কতার সাথে পর্যবেক্ষণ করলো।

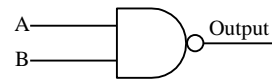


- ক. আলোর বিচ্ছুরণ—এর সংজ্ঞা দাও।
খ. আলোর ব্যতিচার এবং অপবর্তনের মধ্যকার পার্থক্য লিখ।
গ. ত্রিভুজের উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক নির্ণয় কর।
ঘ. $i_1 = 50^\circ$ —এর অবস্থানে উদ্দীপকের চিত্রে দেখানো অংশদ্বয়ের মধ্যে কোনটিতে হবে—মতামতের পক্ষে যুক্তি দাও।

৭. ▶ ফাহিম এবং তাসনিম দুই বন্ধু। তাদের উভয়ের বয়স ৩৫ বছর। তাসনিম নাসার একজন বিজ্ঞানী। সে একটি মহাশূন্যে করে $2.5 \times 10^8\text{ms}^{-1}$ বেগে মহাশূন্যে গেল। পৃথিবীতে তাসনিমের ভর ছিল 60 কেজি। পৃথিবীর হিসেবে সে 10 বছর পর ফিরে আসলো।

- ক. কার্যাপেক্ষক কী?
খ. কেন বিশুদ্ধ অর্ধপরিবাহী ইলেকট্রনিক যন্ত্রপাতিতে ব্যবহারোপযোগী নয়?
গ. মহাশূন্যে তাসনিমের ভর নির্ণয় কর।
ঘ. তাসনিম ১০ বছর পরে ফেরার পর তাদের বয়স একই ছিল না—উদ্দীপকের আলোকে গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে উক্তিটির যথার্থতা যাচাই কর।

৮. ▶



- ক. ডোপিং কাকে বলে?
খ. যেকোনো সংকেত বিবর্তনে ট্রানজিস্টর কেন ব্যবহার করা হয়।
গ. সত্যক সারবীর সাহায্যে উদ্দীপকের লজিক গেটটির ব্যাখ্যা কর।
ঘ. “উদ্দীপকের লজিক গেটটি সার্বজনীন গেট হিসেবে পরিচিত”—উক্তিটি সঠিক কি? যথাযথ যুক্তির সাহায্যে তোমার মতামত ব্যাখ্যা কর।

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৭২ পৃষ্ঠার ১৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৩৬ পৃষ্ঠার ২০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৩০৬ পৃষ্ঠার ২০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৪২৩ পৃষ্ঠার ১১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৬৬ পৃষ্ঠার ৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৪৫ পৃষ্ঠার ২১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৯৩ পৃষ্ঠার ২৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৫১ পৃষ্ঠার ১৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

২৭. পাবনা ক্যাডেট কলেজ

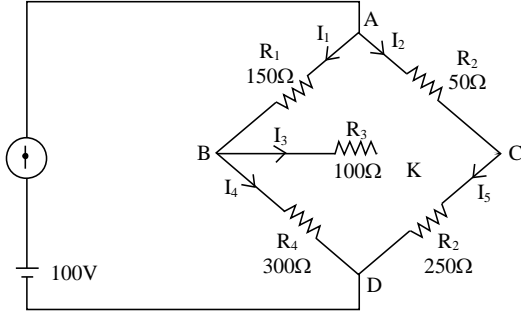
পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

বিষয় কোড : ১ ৭ ৫

পূর্ণমান — ৫০

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

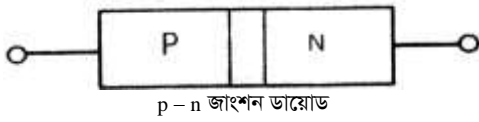
১. ▶



- ক. তড়িচ্চালক বল বলতে কী বুঝ?
 খ. কার্শফের সূত্রগুলো বিবৃত কর।
 গ. চাবি (k) যদি খোলা থাকে তবে I_2 এর মান বের কর।
 ঘ. যখন চাবিটি (k) বন্ধ থাকে তখন $I_3 = 0$ করার জন্য কী পদক্ষেপ নেয়া যেতে পারে?

২. ▶

Depletion এলাকা



- ক. ডোপায়ন কাকে বলে?
 খ. ডায়োডে কীভাবে ডিপে-শন সৃষ্টি তৈরি হয়?
 গ. উপরের ডায়োডটিকে কীভাবে একটি পূর্ণতরঙ্গ রেকটিফায়ার হিসেবে ব্যবহার করা যেতে পারে?
 ঘ. উপরের ডায়োডটির বৈশিষ্ট্য লেখচিত্র আঁক এবং লেখচিত্রটি ব্যাখ্যা কর। সেখান থেকে দেখাও যে, উপরোক্ত ডায়োডটির রোধ ধ্রুবক নয়।

৩. ▶ একটি সিলিন্ডারে 27°C তাপমাত্রায় এবং 76cmHg চাপে একটি গ্যাস রাখা আছে। সমোষ্ণ এবং রুদ্ধতাপীয় উভয় প্রক্রিয়াতেই গ্যাসটির আয়তন প্রারম্ভিক আয়তনের অর্ধেক করা হল। ($\gamma = 1.4$)

- ক. সমোষ্ণ প্রক্রিয়া কাকে বলে?
 খ. একটি সিস্টেমে তাপ দেয়া হলে, গ্যাসের কী কী পরিবর্তন সম্ভব?
 গ. রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায় গ্যাসটির শেষ চাপ কত হবে?
 ঘ. সমোষ্ণ ও রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায় শেষ তাপমাত্রার অনুপাত হবে 1 : 2 - উক্তটির সত্যতা যাচাই কর।

৪. ▶ একটি স্টেপ-আপ ট্রান্সফর্মার -এ 220V দেয়া হলে তা 2200V তৈরি করতে পারে। মুখ্য কুন্ডলীর পাক সংখ্যা ও রোধ যথাক্রমে 250 এবং 0.8Ω.

- ক. স্বকীয় আবেশ গুণাংক কাকে বলে?
 খ. তড়িৎ চৌম্বকীয় আবেশের ক্ষেত্রে ফ্যারাডের সূত্র বিবৃত কর।
 গ. গৌণ কুন্ডলীর পাক সংখ্যা নির্ণয় কর।
 ঘ. “গৌণ কুন্ডলীর রোধ 45Ω” -উক্তিটির যথার্থতা যাচাই কর।

৫. ▶ একটি হাইড্রোজেন পরমাণুকে তার উত্তেজিত অবস্থা থেকে প্রশমিত করা যেতে পারে। প্রথম উত্তেজিত স্তরের শক্তি -3.4eV . ইলেকট্রনের ভর এবং আধান যথাক্রমে $9.11 \times 10^{-31}\text{kg}$ এবং $1.6 \times 10^{-19}\text{C}$. ($E_0 = 8.854 \times 10^{-12}\text{C}^2\text{N}^{-1}\text{m}^{-2}$).

- ক. তেজস্ক্রিয় মৌলের অর্ধায়ুর সংজ্ঞা দাও।
 খ. ভর-ত্রুটি কী ব্যাখ্যা কর।
 গ. প্রদত্ত হাইড্রোজেন পরমাণুর প্রথম শক্তিস্তর (ground state) এর শক্তি নির্ণয় কর।
 ঘ. উপরোক্ত প্রশমন প্রক্রিয়ায় নির্গত ফোটনের কম্পাংক নির্ণয় কর।

৬. ▶ $4.3 \times 10^{14}\text{ Hz}$, $6.5 \times 10^{14}\text{ Hz}$ এবং $5.6 \times 10^{14}\text{ Hz}$ কম্পাংক বিশিষ্ট যথাক্রমে লাল, নীল ও সবুজ আলো একটি ধাতুর উপর আপতিত হয়। ধাতুটির কার্যাপেক্ষক 2.4eV .

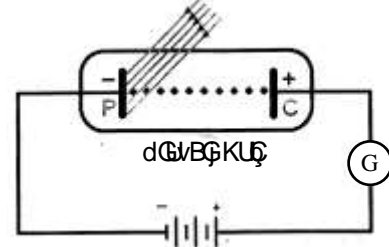
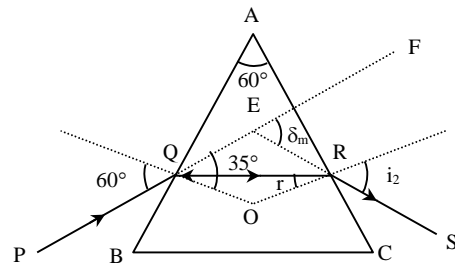


Photo electric emission

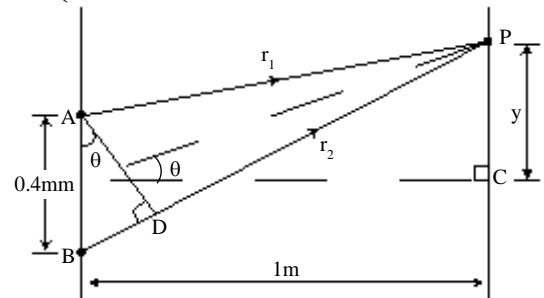
- ক. ফটো ইলেকট্রিক ক্রিয়া কী?
 খ. উদ্দীপক হতে ধাতুটির সূচন কম্পাংক বের কর।
 গ. ফটো ইলেকট্রনের সর্বোচ্চ বেগ নির্ণয় কর।
 ঘ. উদ্দীপকে উলি-খিত তথ্য ব্যবহার করে গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করে দেখাও যে কম্পাংক বৃদ্ধির সাথে সাথে নিবৃত্তি বিভবও বৃদ্ধি পায়।

৭. ▶



- ক. টেলিস্কোপ কী?
 খ. আলোর বিচ্ছুরণ ব্যাখ্যা কর।
 গ. প্রিজমটির প্রতিসরণাংক বের কর।
 ঘ. δ_m এর মান বের কর এবং দেখাও যে ন্যূনতম বিচ্যুতি ঘটে যদি আপতন কোণ 49° হয়।

৮. ▶ ব্যবহৃত আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য 5000\AA এবং $BD = 10.000\text{\AA}$.



- ক. সমবর্তন কাকে বলে?
 খ. সুসঙ্গত আলোক উৎস বলতে কী বুঝ- ব্যাখ্যা কর।
 গ. দুটি পরস্পর উজ্জ্বল ও অন্ধকার ডোরার মধ্যবর্তী দূরত্ব বের কর।
 ঘ. উপরোক্ত পথ পার্থক্যের জন্য কোন ডোরা তৈরি হবে- গাণিতিক বিশ্লেষণসহ ব্যাখ্যা কর।

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৭৩ পৃষ্ঠার ২০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

২. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৫২ পৃষ্ঠার ১৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৩০৬ পৃষ্ঠার ২১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৪২৪ পৃষ্ঠার ১২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৫২৫ পৃষ্ঠার ২১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৯৩ পৃষ্ঠার ২৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৪৫ পৃষ্ঠার ২২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৬৭ পৃষ্ঠার ৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

২৮. রংপুর ক্যাডেট কলেজ

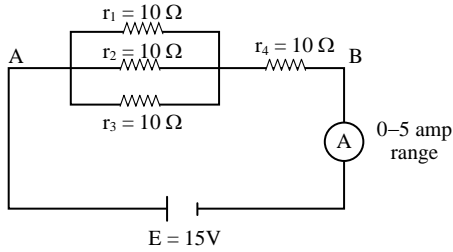
পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

বিষয় কোড : ১ ৭ ৫

পূর্ণমান — ৫০

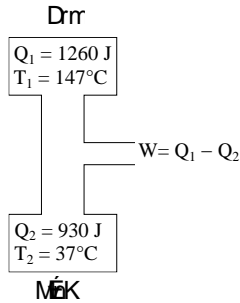
সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

১. ▶



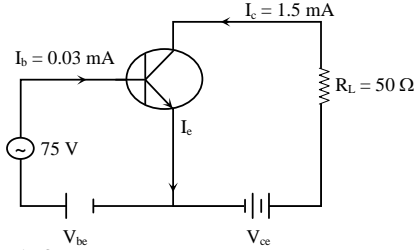
- ক. ভরদ্রষ্টা কি?
 খ. কোনো ধাতুর সূচন কম্পাঙ্ক 6.1×10^{-14} Hz বলতে কি বোঝায়?
 গ. B বিন্দুতে প্রবাহ কত?
 ঘ. যদি $E = 100V$ হয়, তাহলে অ্যামিটার কত প্রবাহ নির্ণয় করবে?

২. ▶

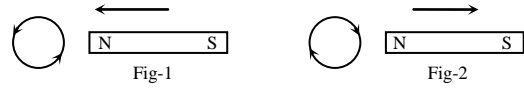


- ক. লরেঞ্জ বল কি?
 খ. রন্ধনতাপীয় প্রক্রিয়ায় কোনো সিস্টেমের অভ্যন্তরীণ শক্তি বৃদ্ধি পায়। ব্যাখ্যা করো?
 গ. ইঞ্জিনটির দক্ষতা নির্ণয় কর।
 ঘ. তোমার মতামতসহ গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর যে ইঞ্জিনটি প্রত্যাবর্তী না অপ্রত্যাবর্তী?
 ৩. ▶ $^{235}_{92}\text{U} + ^1_0\text{n} = ^{141}_{56}\text{Ba} + ^{92}_{36}\text{Kr} + 3^1_0\text{n} + \text{Energy}$
 $[M(^{235}_{92}\text{U}) = 235.0439 \text{ amu}, M(^1_0\text{n}) = 1.0087 \text{ amu}, M(^{141}_{56}\text{Ba}) = 140.9139 \text{ amu}, M(^{92}_{36}\text{Kr}) = 91.8973 \text{ amu}]$
 ক. ভরের আপেক্ষিকতা কি?
 খ. কেন ইলেকট্রন নিউক্লিয়াসের ভিতরে অবস্থান করতে পারে না? ব্যাখ্যা করো।
 গ. উদ্দীপকের ফিশন বিক্রিয়ার মাধ্যমে কতটুকু শক্তি পাওয়া যায় বের কর?
 ঘ. যদি উপরের বিক্রিয়াটি নিয়ন্ত্রণ না করা হয় তখন এটি মানুষের জন্যে ধ্বংসাত্মক হবে সত্যতা যাচাই কর?

৪. ▶



- ক. লজিক গেট কি?
 খ. কোনো কণার ভর এবং তরঙ্গদৈর্ঘ্যের মধ্যে সম্পর্ক ব্যাখ্যা করো।
 গ. উদ্দীপক থেকে α এর মান বের কর।
 ঘ. এই বর্তনীটিকে কি বৈদ্যুতিক সুইচ হিসেবে ব্যবহার করা সম্ভব?
 ৫. ▶ একটি উভোত্তল লেন্সের বক্রতার ব্যাসার্ধ যথাক্রমে 15 cm এবং 30 cm। লেন্স থেকে 25 cm সামনে কোনো বস্তু রাখলে তখন এটি লেন্সের 100 cm পিছনে একটি বিম্ব তৈরি করে।
 ক. ফার্মাট এর নীতি কি?
 খ. সূর্যোদয় এবং সূর্যাস্তের সময় আকাশ লাল দেখায় কেন? ব্যাখ্যা করো।
 গ. উদ্দীপকের তথ্য থেকে লেন্সটির প্রতিসরাঙ্ক নির্ণয় কর।
 ঘ. যদি লেন্সটিকে পানির মধ্যে ডুবানো হয় তখন এর ক্ষমতার কি পরিবর্তন আসবে গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা করো। ($n_{\text{air}} = 1.33$)
 ৬. ▶



- ক. হল বিভব কি?
 খ. ট্রান্সফর্মার AC প্রবাহে কাজ করে কিন্তু DC প্রবাহে করে না। ব্যাখ্যা করো।
 গ. Fig-1 এ কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা 100 এবং 0.04 sec সময়ে ফ্লাক্স 30×10^{-5} Wb থেকে পরিবর্তিত হয়ে 2×10^{-5} Wb হলে কুণ্ডলীর ভিতরে আবিষ্ট তড়িৎচালক শক্তি কত?
 ঘ. উপরের পরীক্ষাটি শক্তির সংরক্ষণশীলতা মেনে চলে কি? বের কর এবং নিজের মতামত দাও।
 ৭. ▶ একটি রকেটের ভর 200 kg এবং দৈর্ঘ্য 10m। এটি 0.5 c বেগ নিয়ে পৃথিবী থেকে চলা শুরু করল।
 ক. সময়ের আপেক্ষিকতা কি?
 খ. কৃষ্ণ বিবরকে কেন ঘটনা দিগ্গম্ভ বলা হয়? ব্যাখ্যা করো।
 গ. গতিশীল অবস্থায় রকেটের গতিবেগ বের কর।
 ঘ. এখানে কি রকেটের নিউটনীয়ান গতিশক্তি এবং আইনস্টাইনীয় গতিশক্তির মধ্যে পার্থক্য আছে? গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা করো।
 ৮. ▶ একটি সোজা 1 মিটার তারের মধ্যে দিয়ে 5A তড়িৎ প্রবাহিত হচ্ছে।
 ক. এক ইলেকট্রন ভোল্ট কি?
 খ. পৃথিবীর বিভব শূন্য। ব্যাখ্যা করো।
 গ. তারটির 5 cm দূরে চৌম্বক ক্ষেত্র B নির্ণয় কর।
 ঘ. যদি তারটিকে এক পাকের একটি বৃত্তাকার কুণ্ডলীতে পরিবর্তন করা হয় তাহলে এর কেন্দ্রে চৌম্বকক্ষেত্র B এর পরিবর্তন হবে কি? গাণিতিকভাবে নির্ণয় কর।

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৭৩ পৃষ্ঠার ২১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩০৬ পৃষ্ঠার ২২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৫২৬ পৃষ্ঠার ২২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৫৩ পৃষ্ঠার ১৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৪৬ পৃষ্ঠার ২৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৪২৪ পৃষ্ঠার ১৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৯৪ পৃষ্ঠার ২৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৪০৫ পৃষ্ঠার ১৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

২৯. কুমিল-১ ক্যাডেট কলেজ

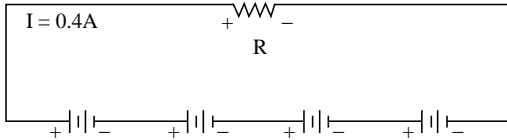
বিষয় কোড : ১ ৭ ৫

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

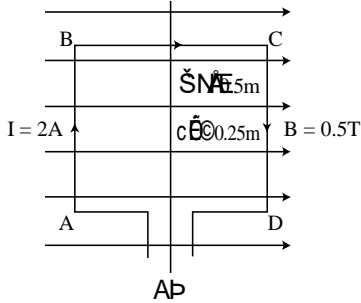
পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

পূর্ণমান — ৫০

- ১.► 25°C তাপমাত্রা এবং 1 atm চাপবিশিষ্ট শুষ্ক বায়ুকে রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায় সংকুচিত করে আয়তন অর্ধেক করা হলো। ($\gamma = 1.4$)
ক. এনট্রপি কী? ১
খ. কার্নোর ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতা 60% বলতে কী বোঝায়? ২
গ. চূড়ান্ত তাপমাত্রা নির্ণয় করো। ৩
ঘ. উপরের প্রক্রিয়াটি সমোষ্ণ প্রক্রিয়ায় করা হলে, রুদ্ধতাপীয় পরিবর্তনের সাথে চূড়ান্ত চাপের তুলনা করো। ৪
- ২.► একটি ব্যাটারী তৈরির জন্য 1.5V তড়িচ্চালক শক্তি ও 0.2Ω রোধ বিশিষ্ট চারটি একই ধরনের কোষকে শ্রেণিতে সন্নিবেশ করা হলো। এই ব্যাটারি বহিঃস্থ রোধ R এর মধ্য দিয়ে 0.4A তড়িৎ প্রবাহিত করতে পারে। নিচে ব্যবস্থাটি চিত্রের সাহায্যে দেখানো হলো:

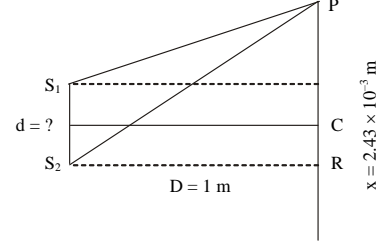


- ক. তড়িৎ দ্বিমের কী? ১
খ. আপেক্ষিক রোধ $3.5 \times 10^{-5} \Omega m$ বলতে কী বুঝায়? ২
গ. বহিঃস্থ রোধের মান নির্ণয় করো। ৩
ঘ. বহিঃস্থ রোধের সাথে 100Ω রোধের একটি গ্যালভানোমিটার সার্ট হিসেবে সংযোগ দিলে, গ্যালভানোমিটারের মধ্য দিয়ে মূল তড়িৎ প্রবাহের কত শতাংশ প্রবাহিত হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪
- ৩.► একটি আয়তাকার তার কুন্ডলীর মধ্য দিয়ে $I = 2A$ তড়িৎ প্রবাহিত হচ্ছে এবং কুন্ডলীটি $B = 0.5T$ চৌম্বক ফ্লাক্স ঘনত্বের চৌম্বকক্ষেত্রে বসানো আছে। কুন্ডলীর তল চৌম্বকক্ষেত্রের দিকের সাথে সমান্তরাল। কুন্ডলীর দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ যথাক্রমে 0.5m ও 0.25m. ব্যবস্থাটি নিচের চিত্রে দেখানো হলো:

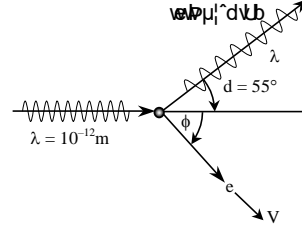


- ক. লরেঞ্জ বল কাকে বলে? ১
খ. 220V A.C কেন 220V D.C এর চেয়ে বেশি বিপজ্জনক? ২
গ. AB ও CD বাহুতে কী পরিমাণ বল কাজ করে দিকসহ নির্ণয় করো। ৩
ঘ. কুন্ডলীটি চৌম্বকক্ষেত্র তলের সাথে 30° কোণে করলে যে টর্ক সৃষ্টি হয় তা সর্বোচ্চ টর্কের অর্ধেক — উজ্জিটির যথার্থতা যাচাই করো। ৪
- ৪.► 1000 Ω রোধের একটি বাহু AC উৎসের সাথে সংযুক্ত যার ভোল্টেজ $E = 150 \sin(628t + \frac{\pi}{6})$ তারপর এটিকে 130V DC উৎসের সাথে সংযুক্ত করা হয়।
ক. লেঞ্জের সূত্রটি বিবৃত করো। ১
খ. স্বকীয় গুণাঙ্ক ব্যাখ্যা করো। ২
গ. $\frac{T}{4}$ সময় পর AC প্রবাহের ভোল্টেজ নির্ণয় করো। ৩
ঘ. কোন সংযোগে বাহুটি বেশি উজ্জভাবে জ্বলবে—বিশ্লেষণ করো। ৪

- ৫.► দুটি সুসংগত উৎস থেকে $6 \times 10^{-7}m$ তরঙ্গদৈর্ঘ্যের একবর্ণী আলো আপতিত হয়ে 1m দূরে রাখা পর্দার উপর ব্যতিচার ঝালর তৈরি করে। দুটি উজ্জ্বল ডোরার মধ্যবর্তী ব্যবধান $5 \times 10^{-4}m$.



- ক. বর্ণালী কী? ১
খ. পয়েন্টিং ভেক্টর ব্যাখ্যা কর। ২
গ. সুসংগত উৎস দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব নির্ণয় করো। ৩
ঘ. S_1 ও S_2 উৎস থেকে তরঙ্গ দুটি পর্দার উপর P বিন্দুতে মিলিত হয়। P বিন্দুতে ধ্বংসাত্মক নাকি গঠনমূলক ব্যতিচার হতে যখন $CP = 2.43 \times 10^{-3}m$. গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪
- ৬.► ইলেকট্রনের সাথে সংঘর্ষের ফলে $10^{-12}m$ তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আপতিত ফোটন 55° কোণে বিক্ষিপ্ত হয় যা নিচের চিত্রে দেখানো হলো:



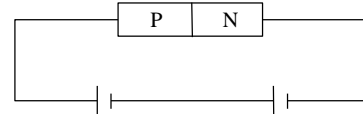
- ক. কাল দীর্ঘায়ন কাকে বলে? ১
খ. ফটো তড়িৎ ক্রিয়া ব্যাখ্যা করো। ২
গ. বিক্ষিপ্ত ফোটনের শক্তি নির্ণয় করো। ৩
ঘ. কী শর্তে দুটি তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পার্থক্য 0.024m হবে—গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৭.►

সংখ্যা	পরমাণু	পরমাণুর ভর	প্রোটনের ভর	নিউট্রনের ভর
1	$^{56}_{26}\text{Fe}$	55.934939 amu	1.007825 amu	1.008665 amu.
2	$^{209}_{83}\text{Bi}$	208.980388 amu		

- ক. তেজস্ক্রিয়তা কি? ১
খ. তেজস্ক্রিয় ক্ষয় সূত্র ব্যাখ্যা করো। ২
গ. প্রথম পরমাণুটির ভর ত্রুটি নির্ণয় করো। ৩
ঘ. প্রতি নিউক্লিয়নের বন্ধন শক্তি অনুযায়ী কোন পরমাণুটি বেশি স্থিতিশীল—গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৮.►



- ক. ট্রানজিস্টর কী? ১
খ. ট্রানজিস্টর কীভাবে সুইচ হিসেবে কাজ করে—ব্যাখ্যা করো। ২
গ. চিত্র থেকে $I - V$ লেখচিত্রের বৈশিষ্ট্য আলোচনা করো। ৩
ঘ. কীভাবে একটি AC প্রবাহের পূর্ণতরঙ্গকে DC প্রবাহে পরিণত করা যায় ডিজাইন করো। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩০৭ পৃষ্ঠার ২৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৭৪ পৃষ্ঠার ২২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৪০৪ পৃষ্ঠার ১৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৪২৫ পৃষ্ঠার ১৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৬৭ পৃষ্ঠার ৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৯৪ পৃষ্ঠার ২৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৫২৬ পৃষ্ঠার ২৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৫৩ পৃষ্ঠার ২০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩০. ফেনী গার্লস ক্যাডেট কলেজ

বিষয় কোড :

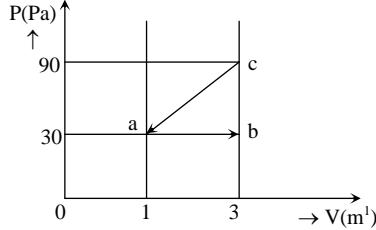
১	৭	৫
---	---	---

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

পূর্ণমান — ৫০

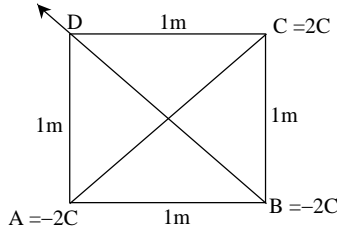
১. ▶



চিত্রে একটি বস্তু a বিন্দু থেকে কাজ শুরু করে b হয়ে c বিন্দুতে পৌঁছায়। তারপর আবার a বিন্দুতে ফিরে আসে। যদি $U_a = 0J$, $U_b = 30J$ হয় এবং b থেকে c বিন্দুতে যেতে 50J তাপ শোষিত হয়।

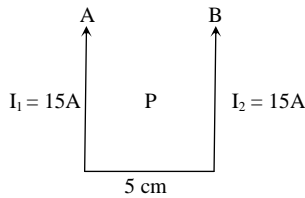
- ক. অভ্যন্তরীণ শক্তি কি? ১
- খ. রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায় গ্যাস সংকুচিত হলে অভ্যন্তরীণ শক্তি বৃদ্ধি পায়? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. c বিন্দুতে অভ্যন্তরীণ শক্তি বের কর? ৩
- ঘ. c থেকে a বিন্দুতে যেতে বস্তুটি কত তাপ গ্রহণ বা বর্জন করবে? গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

২. ▶



- ক. সান্ট কাকে বলে? ১
- খ. সমান দৈর্ঘ্য এবং ব্যাসের একটি তামার এবং স্টীলের তার যদি কোন কোষের সাথে আলাদাভাবে লাগানো হয় তাহলে প্রবাহিত তড়িৎের মান সমান হবে কেন? ২
- গ. D বিন্দুতে বিভব বের কর? ৩
- ঘ. D বিন্দুতে তড়িত তীব্রতা BD বরাবর ক্রিয়া করে। গাণিতিকভাবে যাচাই কর। ৪

৩. ▶



- ক. টেসলা কি? ১
- খ. তারের ভিতর বিদ্যুৎ প্রবাহের ফলে উৎপন্ন চৌম্বকক্ষেত্রের দিক ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. A তারটির প্রতি একক দৈর্ঘ্যে চৌম্বক বল বের কর? ৩
- ঘ. যদি B তারটির প্রবাহের দিক বিপরীত করা হয় তাহলে চৌম্বক বলের কোন পরিবর্তন হবে কি? গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

৪. ▶ P ও Q কয়েলের পাক সংখ্যা যথাক্রমে 200 এবং 1000। 2A তড়িৎ প্রবাহিত হওয়ার ফলে P ও Q এর মধ্যে দিয়ে উৎপন্ন চৌম্বক ফ্লাক্স যথাক্রমে $2.4 \times 10^{-4} Wb$ এবং $1.6 \times 10^{-4} Wb$.

- ক. লেন্সের সূত্রটি লিখ? ১
- খ. দুটি কয়েলের পারস্পরিক আবেশ 1 Henry বলতে কি বোঝায়? ২
- গ. P কয়েলের স্বকীয় আবেশ গুণক বের কর? ৩
- ঘ. যদি 0.4s এর মধ্যে p এর তড়িৎ প্রবাহ বন্ধ করা হয় তাহলে Q এর মধ্যে কত তড়িৎ চালক বল আবেশিত হবে? গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

৫. ▶ রবি ব্যবহারিক ক্লাসে একটি দ্বি-উত্তল লেন্স নিল। লেন্সটির দুই পৃষ্ঠের বক্রতার ব্যাসার্ধ যথাক্রমে 20cm এবং 40cm. রবি লেন্সটির 60cm সামনে একটি বস্তু রাখলে লেন্সের 30cm পিছনে বিম্বটি তৈরী হয়।

- ক. আলোক বিচ্ছরণ কি? ১
- খ. ফার্মাটের নীতি ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. লেন্সের উপাদানের প্রতিসরণাঙ্ক বের কর? ৩
- ঘ. লেন্সটিকে তরলের ভিতর নিলে তখন লেন্সটির ফোকার দূরত্ব কিরূপ পরিবর্তন হবে? গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। [তরলের প্রতিসরণাঙ্ক $\frac{4}{3}$] ৪

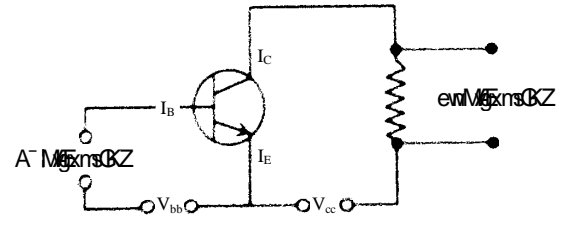
৬. ▶ একগুচ্ছ সমান্তরাল আলোক রশ্মি অপবর্তন গ্রেটিংয়ের ওপর আপতিত হচ্ছে। গ্রেটিংয়ে প্রতি মিটারে দাগ সংখ্যা 4.24×10^5 । গ্রেটিংয়ের অপবর্তনের ফলে 30° কোণে দ্বিতীয় ক্রমের বর্ণালি রেখা পাওয়া গেল। অন্য একগুচ্ছ সমান্তরাল রশ্মির জন্যে 40° কোণে দ্বিতীয় ক্রমের বর্ণালি রেখা পাওয়া যায়।

- ক. আলোর সমবর্তন কি? ১
- খ. হাইগেনসের নীতি প্রমাণ কর এবং ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. 1ম ক্ষেত্রে বর্ণালির তরঙ্গদৈর্ঘ্য বের কর। ৩
- ঘ. ২য় ক্ষেত্রে পরপর দুটো চরম ও পরপর দুটো অবমের কৌণিক ব্যবধান সমান কিনা গাণিতিকভাবে যাচাই কর। ৪

৭. ▶ হাইড্রোজেন এর ভূমি অবস্থার শক্তি -13.6 eV ২য় শক্তিস্তরে অবস্থিত একটি ইলেকট্রনের আধান ও ভর যথাক্রমে $1.602 \times 10^{-19} C$ এবং $9.11 \times 10^{-31} kg$.

- ক. বন্ধন শক্তি কি? ১
- খ. বোর মডেল দ্বারা কিভাবে রাদারফোর্ডের মডেলের সীমাবদ্ধতা ঠিক হল? ২
- গ. ২য় শক্তিস্তরের ব্যাসার্ধ কত? ৩
- ঘ. যদি ইলেকট্রনটি ২য় শক্তিস্তর থেকে ভূমি অবস্থায় যায় বা ৩য় থেকে ২য় শক্তিস্তরে যায় তাহলে কোন ক্ষেত্রে ফোটনের নির্গত শক্তির পরিমাণ বেশি হবে। গাণিতিকভাবে যাচাই কর। ৪

৮. ▶



- ক. কোয়াসার কি? ১
- খ. কৃষ্ণ বিবরের সোয়াজ্জাইন্ড ব্যাসার্ধ 17.7 km বলতে কি বোঝায়? ২
- গ. যদি $\beta = 50$ এবং ভূমি প্রবাহ 50mA হয় তাহলে উদ্দীপকের নিঃসরক প্রবাহ বের কর? ৩
- ঘ. যদি উপরের বর্তনী থেকে নিঃসরক এবং DC ভোল্টেজ সরিয়ে ফেলা হয় তাহলে নতুন বর্তনী এবং আগের বর্তনীর মধ্যে তুলনা কর? ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩০৭ পৃষ্ঠার ২৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৩৭ পৃষ্ঠার ২১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৪০৫ পৃষ্ঠার ১৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৪১৭ পৃষ্ঠার ৪৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৪৬ পৃষ্ঠার ২৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৬৮ পৃষ্ঠার ১০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৫২৭ পৃষ্ঠার ২৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৫৪ পৃষ্ঠার ২১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩১. ফৌজদারহাট ক্যাডেট কলেজ, চট্টগ্রাম

বিষয় কোড : ১ ৭ ৫

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

পূর্ণমান — ৫০

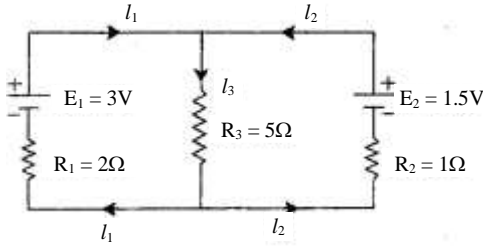
১.► তাপ ইঞ্জিনের একটি অংশ 600K-এর তাপ উৎস থেকে 1200J তাপ শোষণ করে। এটি 300K তে ঠাণ্ডা করে এবং একই উৎস থেকে 600J তাপ প্রদান করে।

- ক. মোলার তাপধারণ ক্ষমতা কি? ১
- খ. $C_p > C_v$ কেন হয়? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত তাপ ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতা বের কর। ৩
- ঘ. তাপ ইঞ্জিনটি প্রত্যাগামী না অপ্রত্যাগামী? গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

২.► জনাব জিহান ল্যাবে কাজ করছিল। তিনি তিনটি সমান মানের ক্যাপাসিটরকে সমান্তরালে সংযুক্ত করলেন। তিনি বর্তনীর উৎস হিসাবে 30V ব্যবহার করলেন। সেই সময়ে তার শিক্ষক জনাব পিট একটি প্রশ্ন করলেন, যদি সংযোগের মোট চার্জ 90C হয়। তাহলে প্রত্যেক ক্যাপাসিটরের ধারকত্ব কত?

- ক. ধারকের ধারকত্ব বলতে কি বোঝ? ১
- খ. আধানের কোয়ান্টায়ন ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. কিভাবে জনাব জিহান, জনাব পিটকে উত্তর দিতে পারে? বের কর। ৩
- ঘ. যখন ক্যাপাসিটরগুলো শ্রেণী সংযোগে থাকবে তখন মোট চার্জের কি পরিবর্তন হবে? গাণিতিকভাবে বের কর। ৪

৩.►

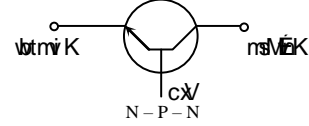


- ক. আপেক্ষিক রোধ কি? ১
- খ. হারানো ভোল্টেজ বলতে কি বোঝ? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. চিত্র থেকে I_1 , I_2 ও I_3 এর মান বের কর? ৩
- ঘ. যদি তড়িৎ চালক শক্তির উৎস E_2 সরিয়ে নেওয়া হয়। তাহলে I_1 , I_2 ও I_3 মানের কি পরিবর্তন হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৪.► রাসেল ইয়ং এর দ্বি-চির পরীক্ষায় 5.5×10^{14} Hz -এর আলো ব্যবহার করে চির হতে 1.55nm দূরে অবস্থিত পর্দার উপর ব্যতিচার বালর তৈরী করল। পরপর দুইটি উজ্জ্বল ডোরার মধ্যে দূরত্ব 0.75mm। অন্যদিকে, আরিফের পরীক্ষায় দুইটি ডোরার মধ্যে পার্থক্য 2.0mm। চির হতে পরপর দুইটি উজ্জ্বল ডোরার দূরত্ব 0.295mm.

- ক. ফার্মাটের নীতি কি? ১
- খ. লেখচিত্রের সাহায্যে ন্যূনতম বিচ্যুতি ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. রাসেলের পরীক্ষায় চির-দ্বয়ের মধ্যে দূরত্ব কত? ৩
- ঘ. রাসেল এবং আরিফের মধ্যে কে বেশী তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলো ব্যবহার করেছিল? গাণিতিকভাবে তোমার যুক্তি ব্যাখ্যা কর। ৪

৫.►



- ক. ডোপিং কি? ১
- খ. বিভব প্রাচীর কি? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. বর্তনীটি পূর্ণ কর এবং ট্রানজিস্টরের কার্যপ্রণালী ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত ট্রানজিস্টরকে যদি সাধারণ নিঃসারক ট্রানজিস্টর দ্বারা প্রতিস্থাপন করা হয়। তাহলে এটি কিভাবে অ্যামপি-ফায়ার হিসাব কাজ করবে? ব্যাখ্যা কর। ৪

৬.► তুষার ক্লাস XII-এর একজন ছাত্র। সে 5m দৈর্ঘ্যের একটি তড়িৎবাহী তার নিল। সে তারের মধ্য দিয়ে 5amp তড়িৎ প্রবাহের জন্য তার হতে 5cm দূরে চুম্বকীয় আবেশ বের করার চেষ্টা করল। তারটি বায়ু মাধ্যমে রাখা হয়েছিল।

- ক. টেসলা কি? ১
- খ. গ্যালভানোমিটারকে কিভাবে অ্যামিটার হিসাবে ব্যবহার করা যায়। ২
- গ. উদ্দীপক অনুসারে, তুষার কি পরিমাণ মান পাবে? বের কর। ৩
- ঘ. তারটিকে যদি বৃত্তাকার কুন্ডলী করা হয়। তাহলে বৃত্তের কেন্দ্রে চুম্বকীয় আবেশের কি পরিবর্তন হবে? গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

৭.► জনাব হাফিজ একটি পাওয়ার স্টেশনের ইঞ্জিনিয়ার। তাদের পাওয়ার স্টেশনে রেডন ব্যবহার করা হয়। রেডনের অর্ধায়ু 3.82 days,

- ক. ভরত্রুটি কি? ১
- খ. তেজস্ক্রিয়তার কারণ ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. জনাব হাফিজের পাওয়ার স্টেশনে ব্যবহৃত পদার্থের ক্ষয় প্রক্রিয়ার বের কর। ৩
- ঘ. ব্যবহৃত অণুর 60% ক্ষয় হতে কত সময় লাগবে? গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

৮.► X এবং Y দুটি প্রসঙ্গ কাঠামো। 100kg ভরের একজন নভোচারী 30 বছর বয়সে ছায়াপথ অণুসন্ধানের জন্য মহাশূণ্যে গমন করে X প্রসঙ্গ কাঠামোর সাপেক্ষে $2.4 \times 10^8 \text{ms}^{-1}$ বেগে ভ্রমণ করে এবং এই কাঠামো অনুযায়ী, 50 বছর পর ফিরে আসে।

- ক. প্রসঙ্গ কাঠামো কাকে বলে? ১
- খ. লরেন্টজ রূপান্তরকে কিভাবে গ্যালিলিয়ান রূপান্তরের পরিণত করা যায়? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. মহাশূণ্য ভ্রমণের পর মহাকাশচারীর বয়স কত হবে? ৩
- ঘ. উপরের উদ্দীপকের ভর এবং সময়ের পার্থক্য কি একই হবে? গাণিতিক বিশ্লেষণের সাহায্যে তোমার যুক্তি দাও। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩০৮ পৃষ্ঠার ২৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৩৭ পৃষ্ঠার ২২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৭৪ পৃষ্ঠার ২৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৬৮ পৃষ্ঠার ১১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৫৪ পৃষ্ঠার ২২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৪০৬ পৃষ্ঠার ২০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৫২৭ পৃষ্ঠার ২৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৯৫ পৃষ্ঠার ২৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩২. বিনাইদহ ক্যাডেট কলেজ

বিষয় কোড : ১ ৭ ৫

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

পূর্ণমান — ৫০

১.► তাহমিদ এবং রাফি দুটি তাপ ইঞ্জিন তৈরি করলো। তাপ উৎসের তাপমাত্রা ছিলো যথাক্রমে 600K ও 500K তাপ গ্রাহকের তাপমাত্রা যথাক্রমে 500K ও 400K. তাহমিদ বললো, “আমার ইঞ্জিন বেশি দক্ষ”।

- ক. এনট্রপি কী? ১
- খ. তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে অর্ধপরিবাহীর রোধ কমে—ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. রাফির ইঞ্জিনের দক্ষতা নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. তাহমিদের বক্তব্যের যথার্থতা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

২.► একটি লম্বা পরিবাহী তারের মধ্য দিয়ে 60A তড়িৎ প্রবাহিত হচ্ছে। তারটি থেকে 40cm দূরে P একটি বিন্দু। তারটিকে Q কে কেন্দ্রবিশিষ্ট 40cm ব্যাসার্ধের একটি বৃত্তাকার কুন্ডলীতে পরিণত করা হলো।

- ক. হল বিভব কী? ১
- খ. ট্রান্সফর্মার D.C তে কাজ করে না—ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. P বিন্দুতে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. P ও Q বিন্দু দুটি পরিবাহী থেকে সমান দূরত্বে অবস্থিত হলেও দুটি বিন্দুতে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান ভিন্ন বিশ্লেষণ করো। ৪

৩.► তাসফি বাতাসে 20cm ফোকাস দূরত্ব বিশিষ্ট একটি উত্তল লেন্স ব্যবহার করছে। জানা আছে, $a\mu_g = \frac{3}{2}$ এবং $a\mu_w = \frac{4}{3}$.

- ক. তরঙ্গদ্রুতি কী? ১
- খ. অবতল লেন্সে সৃষ্ট বিম্ব অবাস্তব—ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. লেন্সটিকে সরল অনুবীক্ষণ যন্ত্র হিসেবে ব্যবহার করলে বিবর্ধন নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. লেন্সটিকে পানিতে নিয়ে গেলে এর ক্ষমতার কী পরিবর্তন হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

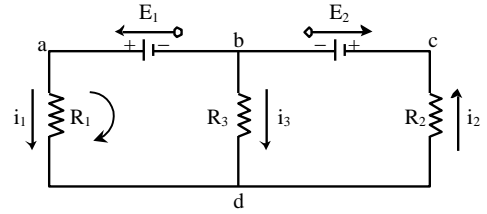
৪.► বর্ণ A ও B দুটি তেজস্ক্রিয় উপাদান নিয়ে কাজ করছিলো। উপাদান দুটির অর্ধায়ুর যোগফল 15 বছর। A এর অর্ধায়ু B এর অর্ধায়ুর দ্বিগুণ।

- ক. সূচন কম্পাঙ্ক কী? ১
- খ. ইলেকট্রনের কম্পটন তরঙ্গদৈর্ঘ্য 0.02468Å বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. A এর ক্ষয় প্রবন্ধক নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. উভয় উপাদানের 40% ক্ষয় হতে ভিন্ন সময় লাগে—বিশ্লেষণ করো। ৪

৫.► ফটোডিউড পরীক্ষায় 4400Å তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো পটাশিয়ামের উপর আপতিত হলে শুধু ইলেকট্রন নির্গত হয়। কিন্তু 1500Å -তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো আপতিত হলে ইলেকট্রন নির্গত হয়ে কিছু পরিমাণ গতিশক্তি লাভ করে।

- ক. কৃষ্ণ বিবর কি? ১
- খ. n-type অর্ধপরিবাহী কী ঋণাত্মক চার্জ চার্জিত—ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. পটাশিয়ামের কার্যপেক্ষক নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. ইলেকট্রনের গতিশক্তি লাভের কারণ গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৬.►

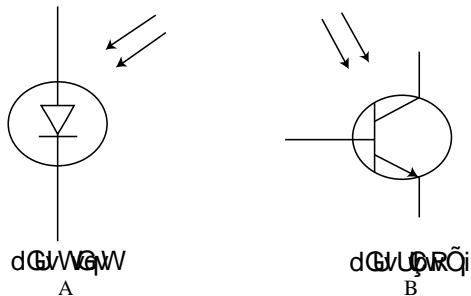
এখানে, $R_1 = R_2 = R_3 = 20\Omega$ এবং $E_1 = E_2 = 6V$

- ক. রোধ কী? ১
- খ. ওহমের সূত্র ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. i_1 এর মান নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. i_3 ও i_2 এর তুলনা করো। ৪

৭.► একজন মহাশূন্যচারী 100m দৈর্ঘ্য এবং 2 টন ওজন বিশিষ্ট একটি মহাশূন্যযানে চড়ে মহাশূন্যে ভ্রমণ করেন। তিনি তাঁর হিসেব মতে 1 দিন পর ফেরত আসেন। কিন্তু পৃথিবীর হিসেব মতে তিনি 8 দিন পরে আসেন।

- ক. ভরের আপেক্ষিকতা কী? ১
- খ. আপেক্ষিক তত্ত্বের স্বীকার্যগুলি লিখো। ২
- গ. মহাশূন্যে মহাশূন্য যানটির বেগ নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. মহাশূন্য যানটির দৈর্ঘ্য ও ভরের কীরূপ পরিবর্তন হয়েছিলো—বিশ্লেষণ করো। ৪

৮.►



- ক. ফোকাস তলের সংজ্ঞা দাও। ১
- খ. NAND গেইট একটি সর্বজনীন গেইট—ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. A কে কীভাবে পূর্ণতরঙ্গ রেকটিফায়ার হিসেবে ব্যবহার করা যায়? চিত্র সহকারে ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. B কে কীভাবে বিবর্ধক হিসেবে ব্যবহার করা যায়—চিত্রসহকারে বিশ্লেষণ করো। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩০৮ পৃষ্ঠার ২৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৪০৬ পৃষ্ঠার ২১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৪৬ পৃষ্ঠার ২৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৫২৭ পৃষ্ঠার ২৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৯৬ পৃষ্ঠার ২৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৭৫ পৃষ্ঠার ২৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৯৫ পৃষ্ঠার ২৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৫৫ পৃষ্ঠার ২৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩৩. বরিশাল ক্যাডেট কলেজ

বিষয় কোড : ১ ৭ ৫

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

পূর্ণমান — ৫০

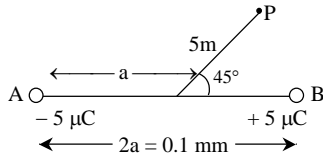
১.► রহিম 250 gm ভরের এবং 0°C তাপমাত্রার একটি বরফ খণ্ড একটি নির্দিষ্ট উচ্চতা থেকে ফেলে দিল। মাটিতে পড়ার পর শক্তির সংরক্ষণশীলতা নীতির জন্যে বরফ খণ্ডটি 10% গলে গেল। এখানে বরফ গলনের সুপ্ততাপ এবং পানির আপেক্ষিক তাপ যথাক্রমে 3360 kJ/kg এবং 4.2 kJkg⁻¹K⁻¹।

- ক. মায়ার প্রজেক্ট কি? ১
- খ. গ্যাসীয় পদার্থের দুটি আপেক্ষিক তাপ রয়েছে— সংক্ষেপে কারণগুলো ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. রহিম কত উচ্চতা থেকে বরফ খণ্ডটি ফেলেছিল? ৩
- ঘ. আমরা একটি বরফ খণ্ডকে যদি 100°C তাপমাত্রার বাষ্পে পরিণত করতে চাই তবে সেখানে এনট্রপির পরিবর্তন হবে —উপযুক্ত গাণিতিক প্রমাণ সহ তোমার মতামত দাও। ৪

২.► হাইড্রোজেন পরমাণুর ১ম বোর কক্ষপথের ব্যাসার্ধ 0.53Å এবং ভূমি অবস্থার শক্তি - 13.6 eV।

- ক. কোয়ান্টাম কি? ১
- খ. নিউক্লীয় ফিশন বিক্রিয়ায় শক্তি নির্গত হওয়ার কারণগুলো সংক্ষেপে ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. পরমাণুটির বোর কক্ষের কোয়ান্টাম সংখ্যা এবং শক্তি বের কর যেখানে ব্যাসার্ধ 0.01 mm। ৩
- ঘ. পরমাণুটির ১ম বোর কক্ষের ঘূর্ণন সংখ্যা বের করে দেখা গেল যে, মোট শক্তি, গতিশক্তি এবং বিভবশক্তির যোগফলের সমান। গাণিতিক পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে তোমার উত্তরের সত্যতা যাচাই কর। ৪

৩.► যত্ন সহকারে ছবিটি পর্যবেক্ষণ করে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. তড়িৎ চাপ কি? ১
- খ. একটি চার্জিত গোলকের কেন্দ্রে তড়িৎ তীব্রতা শূন্য কেন? সংক্ষেপে ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. P বিন্দুতে তড়িৎ শক্তি বের কর। ৩
- ঘ. P বিন্দুতে 2C চার্জ রাখলে কোন কাজ সংঘটিত হবে? গাণিতিক পর্যবেক্ষণসহ উত্তর দাও। ৪

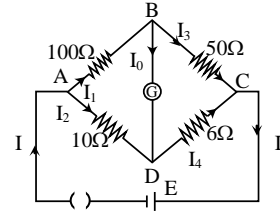
৪.► একটি কাচের লেন্সের ফোকাস দূরত্ব বাতাসে এবং তরলে যথাক্রমে 30cm এবং 125cm বায়ুর সাপেক্ষে গ-নসের এবং গি-সারিনের প্রতিসরণাঙ্ক যথাক্রমে 1.52 এবং 1.47।

- ক. সমান্তরাল ত্রুটি কি? ১
- খ. মেঘ কেন সাদা দেখায়? সংক্ষেপে ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. তরলের প্রতিসরণাঙ্ক বের কর। ৩
- ঘ. কাচের লেন্সটির গি-সারিনে ফোকাস দূরত্ব বাতাসে ফোকাস দূরত্ব থেকে বেশি —তোমার মতামত দাও। ৪

৫.► একটি ইয়ং এর দ্বিচিড় পরীক্ষায় চিড় দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব 0.4mm। চিড়ের সমান্তরালে 1m দূরত্বে স্থাপিত পর্দায় ডোরা সৃষ্টি করা হলে দেখা যায় কেন্দ্রীয় উজ্জ্বল ডোরা থেকে 12 তম উজ্জ্বল ডোরার দূরত্ব 93cm।

- ক. মাইক্রন কি? ১
- খ. রান্নার কাজে কেনো মাইক্রোওয়েভ ব্যবহার করা হয়? সংক্ষেপে ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. একবর্ণীয় আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য বের কর? ৩
- ঘ. যদি সম্পূর্ণ পরীক্ষাটি পানির নিচে করা হত তখন চিড়ের প্রস্থ কমে যাবে বা বেড়ে যাবে —গাণিতিক পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে তোমার মতামত দাও। ৪

৬.► চিত্রটি পর্যবেক্ষণ কর তারপর প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. এক ইলেকট্রন ভোল্ট কি? ১
- খ. বিশুদ্ধ ধাতুর পরিবর্তে বৈদ্যুতিক ফিউস এ সংকর ধাতু ব্যবহৃত হয়? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. BC বাহুতে কত রোধ কিভাবে সংযুক্ত করলে ছইটস্টোন ব্রিজটি ভারসাম্য লাভ করবে? ৩
- ঘ. বর্তনীর গ্যালভানোমিটার এবং ভোল্টেজ উৎস পরিবর্তন করলে ছইটস্টোন ব্রিজের নীতিতে পরিবর্তন আসবে —তোমার মতামত দাও। ৪

৭.► 8cm লম্বা, 1cm প্রস্থ এবং 10⁻³m পুরু কোনো পরিবাহকের মধ্যে দিয়ে 5A তড়িৎ প্রবাহিত হচ্ছে। যখন 2.5T মানের চৌম্বক ক্ষেত্র পরিবাহকের তলের সাথে লম্বভাবে রাখা হয় তখন প্রস্থ বরাবর 10⁻⁴V মানের ভোল্টেজ পার্থক্যের সৃষ্টি হয়।

- ক. টেসলা কি? ১
- খ. শান্ট বলতে কি বোঝ? ২
- গ. আধান বাহকের সংঘরণ বেগ বের কর? ৩
- ঘ. পরিবাহকের প্রতি ঘন সেন্টিমিটারে আধান বাহকের সংখ্যা বের করা সম্ভব কি? সম্ভব হলে বাহকের সংখ্যা বের কর? ৪

৮.► সাধারণ নিঃসরক ট্রানজিস্টর এর প্রবাহ বিবর্ধন গুণক এবং নিঃসরক প্রবাহের অনুপাত যথাক্রমে 0.95 and 1mA।

- ক. স্ফটিক কি? ১
- খ. p - n জংশন এর I - V গ্রাফ থেকে জেনার প্রভাব ব্যাখ্যা কর? ২
- গ. প্রবাহ লাভ বের কর? ৩
- ঘ. যদি ভূমি প্রবাহ 0.2 mA এবং প্রবাহ লাভ 100 হয় তাহলে কি নিঃসরক প্রবাহের কোনো পরিবর্তন হবে —গাণিতিক পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে তোমার মতামত দাও। ৪

উত্তর নির্দেশনা

- | | |
|--|--|
| ১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩০৮ পৃষ্ঠার ২৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৫২৭ পৃষ্ঠার ২৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৩৮ পৃষ্ঠার ২৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৪৭ পৃষ্ঠার ২৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য। | ৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৬৯ পৃষ্ঠার ১২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৭৫ পৃষ্ঠার ২৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৪০৬ পৃষ্ঠার ২২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৭০ পৃষ্ঠার ৫২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য। |
|--|--|



সকল বোর্ডের শীর্ষস্থানীয় কলেজের ২০১৭ সালের নির্বাচনি পরীক্ষার প্রশ্নপত্র

৩৪. নটর ডেম কলেজ, ঢাকা

বিষয় কোড : ১ ৭ ৫

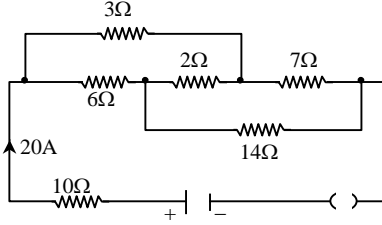
সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

পূর্ণমান — ৫০

১. ▶ শূন্য মাধ্যমে অবস্থিত দুটি সমকেন্দ্রিক পাতলা চার্জিত খোলকের ব্যাসার্ধ যথাক্রমে 10cm ও 15cm। ভেতরের খোলকে চার্জের পরিমাণ 40.6 nC এবং বাইরের খোলকে 193.3nC।
- ক. বিচ্যুতি কাকে বলে? ১
- খ. কোনো চৌম্বক ক্ষেত্রের মান 10T বলতে কি বুঝে? ২
- গ. খোলকদ্বয়ের কেন্দ্রে বিভবের পরিমাণ নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. খোলকদ্বয়ের কেন্দ্র থেকে 10cm ও 22cm দূরে বিন্দুতে তড়িৎক্ষেত্রের তীব্রতার তুলনা কর। ৪

২. ▶



- ক. তড়িতচৌম্বক আবেশ কাকে বলে? ১
- খ. আবেশক কুন্ডলীতে প্রদত্ত ভোল্টেজ অপেক্ষা প্রাপ্ত ভোল্টেজ কম হয়—ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. 10Ω রোধে উৎপন্ন তাপের হার নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের 2Ω রোধের মধ্যে দিয়ে কোনো তড়িৎ প্রবাহ হবে কি? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

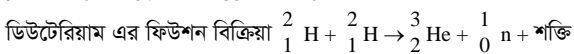
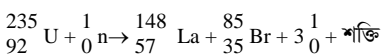
৩. ▶ একটি কোষকে 20 গুণ বিবর্ধিত করলে এটি ভালভাবে পর্যবেক্ষণ করা যায়। এই উদ্দেশ্যে কোষটিকে 2cm ফোকাস দূরত্বের একটি সমান্তরাল লেন্সের 2.47cm সামনে রাখা হল। চূড়ান্ত দৃশ্য দেখার জন্য 10cm ফোকাস দূরত্বের অপর একটি উত্তল লেন্সকে একই অক্ষ বরাবর স্থাপন করা হলো। লেন্স দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব 18cm এবং বায়ু সাপেক্ষে কাঁচের প্রতিসরাংক $\frac{3}{2}$ ।

- ক. ডিপে-শন স্ক্রয় কী? ১
- খ. পরম শূন্য তাপমাত্রায় বিদ্যুৎ অর্ধপরিবাহক তড়িৎ সুপরিবাহী হিসেবে কাজ করে ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. 2cm ফোকাস দূরত্বের লেন্সটির বক্রতার ব্যাসার্ধ নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. কোষটিকে ভালভাবে পর্যবেক্ষণের চেষ্টা সফল হবে কি? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৪. ▶ একটি হকি মাঠের দৈর্ঘ্য 100m এবং প্রস্থ 60m। দুই বন্ধু দুটি কাল্পনিক রকেটে করে 0.7c বেগে ১ম বন্ধু দৈর্ঘ্য বরাবর ও দ্বিতীয় জন প্রস্থ বরাবর মাঠ অতিক্রম করল। গতিশীল অবস্থায় দুই বন্ধু মাঠের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করল। প্রতিটি রকেটের স্থির ভর 10 টন।

- ক. তেজস্ক্রিয় ক্ষয় ধ্রুবক কী? ১
- খ. হাইড্রোজেন পরমাণুর কক্ষপথে ইলেকট্রনের স্থানান্তরের জন্য কখনোই X-রশ্মি নির্গত হয় না ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. গতিশীল অবস্থায় রকেটের ভর নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের দুই বন্ধু কর্তৃক নির্ণীত মাঠের ক্ষেত্রফল সমান হবে কি? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৫. ▶ ইউরেনিয়াম এর ফিশন বিক্রিয়া নিরূপ:

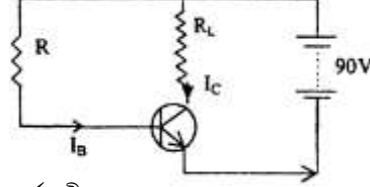


নিউক্লিয়াস	ভর (a.m.u)	
${}^{235}_{92}\text{U}$	235.1	${}^1_0\text{n}$ এর ভর-1.009 amu
${}^{148}_{57}\text{La}$	148	$r_0 = 1.4 \times 10^{-15}\text{m}$
${}^{85}_{35}\text{Br}$	84.9	
${}^2_1\text{H}$	2.015	অ্যাডোগেড্রোর সংখ্যা $N_A = 6.023 \times 10^{23}$ টি
${}^3_2\text{He}$	3.017	

- ক. ফটো ইলেকট্রন কী? ১
- খ. কম্পটন ক্রিয়ায় বিক্ষিপ্ত ফোটনের তরঙ্গদৈর্ঘ্য বিক্ষেপ কোণের উপর নির্ভরশীল ব্যাখ্যা কর। ২

- গ. ল্যান্থেনিয়াম (${}^{148}_{57}\text{La}$) নিউক্লিয়াস এর আয়তন নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. প্রতি কেজি ইউরেনিয়াম এর ফিশন বিক্রিয়ায় উৎপন্ন শক্তি প্রতি কেজি ডিউটেরিয়াম এর ফিউশনে উৎপন্ন শক্তি অপেক্ষা বেশি হবে কি? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৬. ▶ চিত্রে প্রদর্শিত ট্রানজিস্টর সার্কিট এবং $R = 150\text{ k}\Omega$ এবং $R_L = 750\Omega$ এবং প্রবাহ লাভ $\beta = 80$ ও V_{BE} নগণ্য।



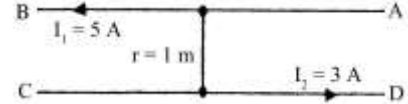
- ক. আলোর সমবর্তন কী? ১
- খ. ইয়ং এর দ্বি-চির পরীক্ষায় আলোক তরঙ্গের বিস্তারের সমান না হলে কি ঘটবে? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. ভূমি প্রবাহের (I_B) মান নির্ণয় কর? ৩
- ঘ. উদ্দীপকের ট্রানজিস্টরের সংগ্রাহক ও নিঃসারক এর মধ্যে বিভব পতন (V_{CE}) নির্ণয় সম্ভব—গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর? ৪

৭. ▶ $\vec{A} = (\hat{i} - 2\hat{j} + 2\hat{k})\text{ m}^2$ ক্ষেত্রফলবিশিষ্ট এক পাকের একটি কুন্ডলীকে একটি পরিবর্তনশীল চৌম্বকক্ষেত্রে স্থাপন করা হলো যেখানে চৌম্বক ক্ষেত্র কুন্ডলী তলের লম্ব বরাবর ক্রিয়াশীল। কুন্ডলীর সাথে সংশ্লিষ্ট চৌম্বক ফ্লাক্স

$$\phi = \left(\frac{5}{6}t^3 - 10t^2 + 3\right) \text{ Wb} \quad [t \text{ সেকেন্ডে পরিমিত}]$$

- ক. তাড়ন বেগ কাকে বলে? ১
- খ. ধারক যুক্ত একটি বর্তনীতে কার্শফের লুগ উপপাদ্য প্রয়োগ করা যাবে কি না ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. $t = 0 \text{ sec}$ সময়ে ক্রিয়াশীল চৌম্বক ক্ষেত্রের মান নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের কুন্ডলীতে সর্বোচ্চ 40V উৎপন্ন করা যাবে কি? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৮. ▶ চিত্রে অসীম দৈর্ঘ্যের দুটি সমান্তরাল পরিবাহক AB ও CD এর মধ্যে দিয়ে তড়িৎ প্রবাহের ফলে পরিবাহকের চারপাশে চৌম্বক ক্ষেত্রের সৃষ্টি হয়েছে।



- ক. এক ফ্যারাডের সংজ্ঞা দাও। ১
- খ. একটি তল দ্বারা আবদ্ধ তড়িৎ দ্বিমেরুর তড়িৎ ফ্লাক্স ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. চিত্রের CD পরিবাহকের একক দৈর্ঘ্যে ক্রিয়াশীল চৌম্বক বলের মান নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. চৌম্বক ক্ষেত্রে এমন কোন বিন্দু আছে যেখানে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান শূন্য হতে পারে? গাণিতিক বিশ্লেষণের সাহায্যে দেখাও। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৩৮ পৃষ্ঠার ২৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৭৬ পৃষ্ঠার ২৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৪৭ পৃষ্ঠার ২৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৯৬ পৃষ্ঠার ৩০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৫২৮ পৃষ্ঠার ২৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৫৫ পৃষ্ঠার ২৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৪২৫ পৃষ্ঠার ১৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৪০৭ পৃষ্ঠার ২৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩৫. রাজউক উত্তর মডেল কলেজ, ঢাকা

বিষয় কোড : ১ ৭ ৫

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

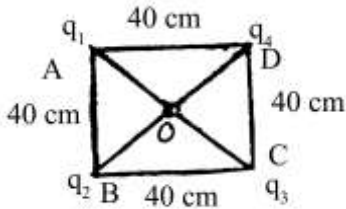
পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

পূর্ণমান — ৫০

১.► ০°C তাপমাত্রায় 200gm বরফের সাথে ৪০°C তাপমাত্রার ০.৫kg পানি মিশানো হলো।

- ক. জগতের তাপীয় মৃত্যু কী? ১
খ. রুদ্ধতাপীয় রেখা সমোষ্ণ রেখা থেকে খাড়া কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. পানির বাষ্পীভবনের ক্ষেত্রে এনট্রপির পরিবর্তন নির্ণয় কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের আলোকে কীভাবে মিশ্রণের এনট্রপির পরিবর্তন নির্ণয় করবে? গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা করো। ৪

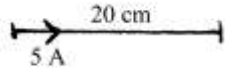
২.►



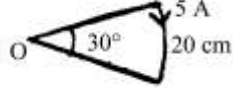
$$q_1 = q_2 = q_3 = q_4 = 3\mu\text{C}$$

- ক. বিন্দু চার্জ কি? ১
খ. বিভবপার্থক্য ও কাজের মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয় কর। ২
গ. বর্গক্ষেত্রটির কেন্দ্রে O বিন্দুতে বিভব নির্ণয় কর। ৩
ঘ. q_1 আধানের উপর কুলম্ব বলের মান কত হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৩.►



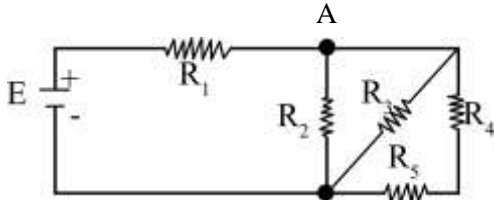
চিত্র: ক



চিত্র: খ

- ক. এক অ্যাম্পিয়ারের সংজ্ঞা দাও। ১
খ. ফেরো চৌম্বক পদার্থের চৌম্বক প্রবনতা ব্যাখ্যা কর। ২
গ. চিত্র ক হতে পরিবাহী তারের মধ্য বিন্দু হতে 5cm দূরে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান নির্ণয় কর। ৩
ঘ. চিত্র খ হতে O বিন্দুতে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান নির্ণয় করা সম্ভব কিনা গাণিতিকভাবে দেখাও। ৪

৪.►



চিত্রে $E = 6\text{V}$, $R_1 = 100\Omega$, $R_2 = R_3 = 70\Omega$, $R_4 = 75\Omega$, $R_5 = 60\Omega$

- ক. অভ্যন্তরীণ রোধ কি? ১
খ. রোধের উপর তাপমাত্রার প্রভাব আলোচনা কর। ২

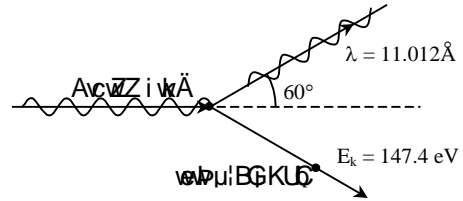
- গ. A ও B বিন্দুর বিভব পার্থক্য কত নির্ণয় কর। ৩
ঘ. প্রতিটি রোধের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ নির্ণয় করা সম্ভব কিনা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪
৫.► একটি দিক পরিবাহী প্রবাহকে $I = 100 \sin 628t$ A দ্বারা প্রকাশ করা হলো।

- ক. দিক পরিবর্তী তড়িৎ প্রবাহ কাকে বলে? ১
খ. লেজের সূত্র ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের ক্ষেত্রে কম্পাঙ্ক, প্রবাহের শীর্ষমান ও বর্গমূলীয় গড়মান কত? ৩
ঘ. অর্ধচক্রের জন্য গড় প্রবাহমাত্রা শীর্ষমানের 63.7% হবে কিনা গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

৬.► ইয়ং এর দ্বি চির পরীক্ষা করার জন্য একটি আলোক উৎস ব্যবহার করা হলো যার বায়ু মাধ্যমে তরঙ্গ দৈর্ঘ্য 5600\AA ফলে 1.2m দূরে অবস্থিত পর্দার উপর ব্যতিচারপট্ট দেখা গেল। চির দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব 0.1mm পরীক্ষণটি অন্য একটি মাধ্যমে করা হল।

- ক. য্রেটিং ধ্রুবক কি? ১
খ. বিপদ সংকেতে সব সময় লাল ব্যবহার করা হয় কেন? ২
গ. বায়ু মাধ্যমে সৃষ্ট ব্যতিচার ডোরার ব্যবধান কত? ৩
ঘ. উদ্দীপকের পরীক্ষাটি 1.33 প্রতিসরাঙ্কের কোনো মাধ্যমে রেখে ব্যতিচার ডোরার ব্যবধানের কী কোন পরিবর্তন হবে? গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

৭.►



- ক. আলোর সমবর্তন কাকে বলে? ১
খ. অর্ধ পরিবাহী ডায়োডের ক্ষেত্রে I-V লেখচিত্র ব্যাখ্যা কর। ২
গ. বিক্ষিপ্ত ইলেকট্রনের ভর নির্ণয় কর। ৩
ঘ. সংঘর্ষটি স্থিতিস্থাপক কী না গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৮.► মি. X ও মি. Y দুই জমজ ভাইয়ের বয়স ২৫ বছর। মি. Y পৃথিবীতে অবস্থান করছে। মি. X অতি উচ্চগতি সম্পন্ন ০.৪৫c বেগে একটি রকেটে করে মহাশূন্য ভ্রমণ শুরু করল।

- ক. ট্রানজিস্টর কী? ১
খ. সম্মুখ বোঁক কি ব্যাখ্যা কর। ২
গ. মি. X এর ভর পৃথিবীতে 50 kg হলে মহাশূন্যে তার ভর কত? ৩
ঘ. 10 বছর পর রকেট পৃথিবীতে ফিরে আসলে তাদের বয়সের কোনো পার্থক্য হবে কি? যদি সেরকম ঘটে তাহলে কে বয়সে বড় হবে? গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩১১ পৃষ্ঠার ৩০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৪০ পৃষ্ঠার ২৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৪০৭ পৃষ্ঠার ২৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৭৬ পৃষ্ঠার ২৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৪২৬ পৃষ্ঠার ১৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৬৯ পৃষ্ঠার ১৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৯৬ পৃষ্ঠার ৩১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৯৭ পৃষ্ঠার ৩২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩৬. আইডিয়াল স্কুল এন্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা

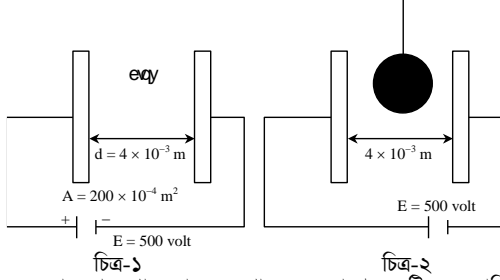
বিষয় কোড : ১ ৭ ৫

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

পূর্ণমান — ৫০

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



চিত্র-১

চিত্র-২

চিত্র-২ এ সমান্তরাল পাত ধারকের পাতদ্বয়ের মাঝে একটি ক্ষুদ্র চার্জিত বস্তু উপরের পাত হতে তারের সাহায্যে ঝুলানো আছে। বস্তুর ভর $60 \times 10^{-4} \text{ kg}$ এবং চার্জ $20 \mu\text{C}$ ।
ক. কুরী বিদ্যুৎ কী? ১
খ. ঢাকার বিনতি 31°N বলতে কী বোঝায়? ২
গ. উদ্দীপকের ২নং চিত্রের তারের উপর টান নির্ণয় কর। ৩
ঘ. চিত্র-১ এর ধারকটির মধ্যবর্তী স্থানে ২.৬ ডাই ইলেকট্রিক ধ্রুবকের একটি বস্তু দ্বারা পূর্ণ করলে একক আয়তনে সঞ্চিত শক্তির পরিবর্তন হবে কিনা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

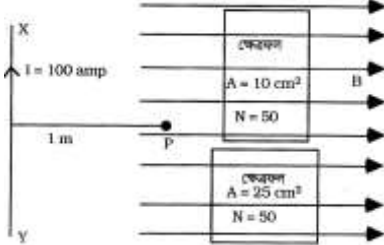
২.► সানি একটি অজানা পরমাণু X এবং ${}_{92}\text{U}^{235}$ নিয়ে পর্যবেক্ষণ করছিলেন। ${}_{92}\text{U}^{235}$ নিউক্লিয়াসের ভর 235.04390 amu। X পরমাণুর তৃতীয় কক্ষপথ থেকে প্রথম কক্ষপথে একটি ইলেকট্রন ফিরে আসলো। ইলেকট্রনের বেগ 0.99c। প্রোটন ও নিউট্রনের ভর যথাক্রমে 1.00728 amu ও 1.00876 amu।

ক. রেডিও আইসোটোপ কি? ১
খ. অবক্ষয় ধ্রুবক যত বড় হবে নির্দিষ্ট সময়ে একটি পরমাণুর ক্ষয়ের সম্ভাবনা তত বেশি হবে। — ব্যাখ্যা কর। ২
গ. ইলেকট্রনটি ভূমি অবস্থায় ফিরে আসায় বিকিরিত শক্তির তরঙ্গদৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৩
ঘ. ইলেকট্রনটির আইনস্টাইনীয় গতিশক্তি ${}_{92}\text{U}^{235}$ এর বন্ধন শক্তি সমান কিনা—গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৩.► একটি তড়িৎক্ষরণ নলে X-ray উৎপাদন করার জন্য 13.6kV এবং 60kV বিভব পার্থক্য সরবরাহ করা 0.2900 nm তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের X-ray কোনো লক্ষ্যবস্তুতে আঘাত করে 60° কোণে বিক্ষিপ্ত হলো।

ক. জেনার ভোল্টেজ কাকে বলে? ১
খ. একটি তারকা কিভাবে ব-গ্যাক হোলে পরিণত হয়?—ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের উৎপাদিত দুই ধরনের X-ray এর ক্ষেত্রে ইলেকট্রনের গতিবেগ নির্ণয় কর। ৩
ঘ. বিক্ষিপ্ত X-ray এর শক্তি ও আপতিত X-ray এর শক্তি ভিন্ন হবে কি না—গাণিতিকভাবে যাচাই কর। ৪

৪.►

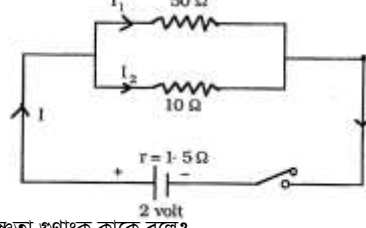


উদ্দীপকের চৌম্বক ক্ষেত্রের সাথে লম্বভাবে 10 cm^2 এবং 25 cm^2 ক্ষেত্রফলের একটি আয়তাকার ও একটি বর্গাকার 500 পাকের দুটি কুণ্ডলী 0.5 sec সময়ে ক্ষেত্র থেকে বের করে নেয়া হলো।

ক. চৌম্বক আবেশ, চুম্বকন মাত্রা এবং চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রাবল্যের মধ্যে সম্পর্কটি লেখ। ১
খ. স্থায়ী চুম্বক তৈরীর জন্য পদার্থের কী কী গুণ থাকা প্রয়োজন? ২
গ. XY তারের প্রবাহের জন্য P বিন্দুতে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান নির্ণয় কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকে উলি-খিত কুণ্ডলী দুটির মধ্যে কোনটিতে আবিষ্ট তড়িচ্চালক বলের মান বেশি হবে গাণিতিক বিশ্লেষণ-মণসহ যুক্তি দাও। ৪

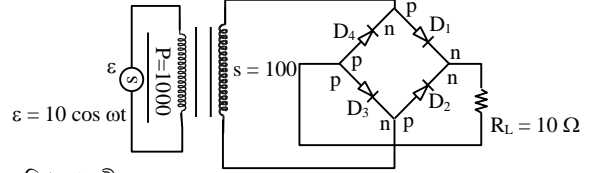
৫.► সজলের কাছে ২ ভোল্ট তড়িচ্চালক শক্তি ও 1.5Ω অভ্যন্তরীণ রোধের তিনটি কোষ এবং 50Ω ও 10Ω এর দুটি রোধক আছে। সে একটি কোষ এবং রোধগুলো দিয়ে চিত্রের মতো একটি যন্ত্র তৈরি করলো। আবার 50Ω রোধের

সাথে কোষগুলোকে একবার শ্রেণিতে ও একবার সমান্তরাল সংযোগ করে তড়িৎ শক্তি বৃদ্ধি পর্যবেক্ষণ করছিলো।



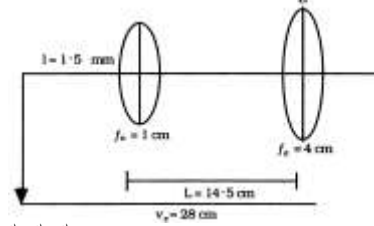
ক. রোধের উষ্ণতা গুণাংক কাকে বলে? ১
খ. বিদ্যুৎ প্রবাহের ফলে পরিবাহিতে তাপ উৎপন্ন হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর। ২
গ. কার্শফের সূত্র ব্যবহার করে উদ্দীপকে উলি-খিত যন্ত্রের রোধগুলোর মধ্য দিয়ে প্রবাহমাত্রা নির্ণয় কর। ৩
ঘ. কোষগুলোর কোন ধরনের সংযোগের ক্ষেত্রে একক সময়ে শক্তি বেশি হবে—গাণিতিকভাবে যাচাই কর। ৪

৬.► উদ্দীপকটি থেকে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



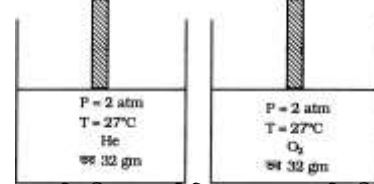
ক. বিগ ব্যাং কী? ১
খ. ট্রান্সফর্মার শুধুমাত্র AC ভোল্টেজ পরিবর্তন করে কেন? ২
গ. উদ্দীপকে উলি-খিত একমুখী কারকের লোডে তড়িৎ প্রবাহ ও বিভবের পিক মান নির্ণয় কর। ৩
ঘ. আউটপুট সিগনালের চিত্রসহ একমুখীকারক হিসেবে ডায়োড D_1 , D_2 , D_3 ও D_4 এর ভূমিকা ব্যাখ্যা কর। ৪

৭.► চিত্রে একটি যৌগিক অণুবীক্ষণ যন্ত্র দেখানো হল:



ক. সুসংগত আলো কাকে বলে? ১
খ. অবতল লেন্সে গঠিত প্রতিবিম্ব পর্দায় উৎপন্ন হয় কিনা? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের অভিলক্ষ্য হতে কত দূরে বস্তুটি স্থাপন করা হয়েছে নির্ণয় কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের যন্ত্রটিতে ক্ষুদ্র বস্তুটিকে ৪০ গুণ বড় দেখা যাবে কিনা—তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৮.► উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



A সিলিন্ডার তাপ পরিবাহী ও B সিলিন্ডার তাপ অপরিবাহী। উভয় গ্যাসের আয়তন প্রসারিত করায় চাপ 1 বায়ু মন্ডলীয় চাপ এর সমান হয়। হিলিয়াম ও অক্সিজেনের আণবিক ভর যথাক্রমে 4gm ও 32gm।

ক. কোন প্রক্রিয়াকে সম এন্ট্রপি প্রক্রিয়া বলা হয়? ১
খ. একই পরিমাণ তাপ দুটি ভিন্ন বস্তুতে সরবরাহ করা হলেও তাপমাত্রায় পরিমাণ ভিন্ন হয় কেন?—ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকে উলি-খিত B সিলিন্ডারের তাপমাত্রা নির্ণয় কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকে উলি-খিত গ্যাসদ্বয় পরিবেশের উপর কাজ সম্পন্ন করবে কিনা—গাণিতিকভাবে যাচাই কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৪১ পৃষ্ঠার ২৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

২. উত্তরপত্র বইয়ের ৫২৯ পৃষ্ঠার ২৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৯৭ পৃষ্ঠার ৩৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৪০৮ পৃষ্ঠার ২৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৭৭ পৃষ্ঠার ২৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৫৬ পৃষ্ঠার ২৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৪৮ পৃষ্ঠার ২৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৩১০ পৃষ্ঠার ২৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৩৭. ভিকার ননিসা নূন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা

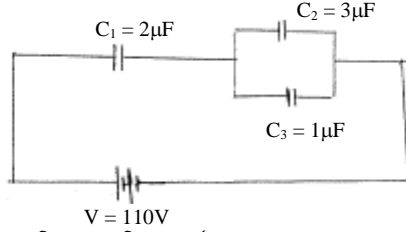
বিষয় কোড : ১ ৭ ৫

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

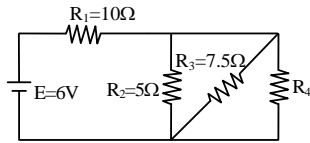
পূর্ণমান — ৫০

১. ▶



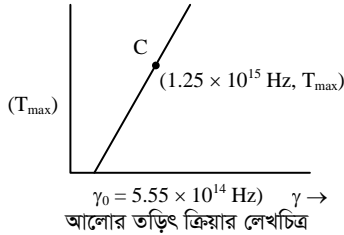
- ক. কুলম্বের সূত্র বিবৃত কর বিন্দু চার্জের জন্য? ১
খ. যদি কোনো ডাই ইলেকট্রিক মাধ্যমকে ধারকের দুইটা পাতের মধ্যে প্রবেশ করানো হয় তখন কী ঘটতে পারে? ২
গ. ধারকের তুল্য ধারকত্ব নির্ণয় কর উক্ত বর্তনী থেকে। ৩
ঘ. উক্ত বর্তনীতে Q_1 , Q_2 , Q_3 চার্জগুলোর মান নির্ণয় কর যারা যথাক্রমে C_1 , C_2 এবং C_3 ধারকে সঞ্চিত হয়। ৪

২. ▶



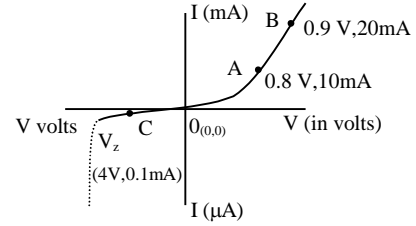
- ক. কার্শফের ভোল্টেজ সূত্র বিবৃত কর। ১
খ. 1 kilowatt hour বলতে কী বোঝায়? ২
গ. বর্তনীর তুল্য রোধের মান নির্ণয় কর। ৩
ঘ. একটা এ্যামিটার যার রোধ 100Ω সর্বোচ্চ 10mA কারেন্ট মাপতে পারে, আমরা R_1 এর মধ্যে দিয়ে প্রবাহিত কারেন্ট কি এর সাহায্যে মাপতে পারি? যদি না পারি তাহলে কি ব্যবস্থা নিতে পারি? ৪

৩. ▶



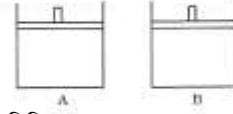
- ক. হাইজেনবার্গের অনিশ্চয়তা তত্ত্ব লেখ। ১
খ. দ্য ব্রগলি তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের সমীকরণ লিখ এবং এটা দ্বারা ফোটনের কোন ধর্ম ব্যাখ্যা করা যায়? ২
গ. লেখচিত্র ব্যবহার করে নিঃসৃত ইলেকট্রনের সর্বোচ্চ গতিশক্তি নির্ণয় কর। ৩
ঘ. ইলেকট্রনের গতিশক্তি কখনই 4 MeV এর বেশি হতে পারে না ব্যাখ্যা কর গাণিতিক সমীকরণের সাহায্যে। ৪
৪. ▶ Lanthanum-এর তেজস্ক্রিয় আইসোটোপের অর্ধায়ু 1.1×10^{10} yrs এতে আদি পরমাণুর সংখ্যা ছিল 0.043×10^{23} ।
ক. পরমাণুর শক্তি লেভেলের সংজ্ঞা দাও। ১
খ. মহাবিশ্বের শেষ পরিণতির সর্বাধুনিক মতবাদ অনুযায়ী লেখচিত্র আঁক। এবং মতবাদের নাম লিখ। ২
গ. পরমাণুর ক্ষয় প্রক্রিয়ার মান নির্ণয় কর উদ্দীপক ব্যবহার করে। ৩
ঘ. প্রথম সেকেন্ডে ক্ষয়ের হার নির্ণয় কর। উদ্দীপকের Lanthanum এর। ৪

৫. ▶



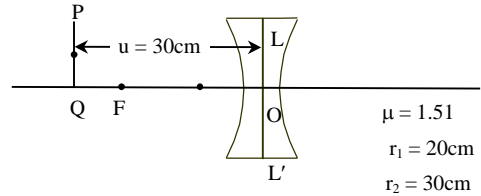
- ক. ডায়োডের ডিপি-শন স্ক্রুয়ের সংজ্ঞা দাও। ১
খ. নি তাপমাত্রায় অর্ধপরিবাহী অস্ফ্রক-ব্যাখ্যা কর। ২
গ. লেখচিত্র হতে সম্মুখ বৌক এবং বিমুখ বৌকের রোধের হার নির্ণয় করে তুলনা কর। ৩
ঘ. রেজিস্টারের কীভাবে ac সিগনালকে dc পরিণত করে লেখচিত্রের সাহায্যে দেখাও এবং এই dc কে কীভাবে smooth করা যায় ব্যাখ্যা কর। ৪

৬. ▶



- A এবং B দুইটা সিলিন্ডারে 10 litre আয়তনের একই গ্যাস আছে। প্রতি গ্যাসের চাপ 3atm এবং তাপমাত্রা 300 K.
ক. তাপ গতিবিদ্যার প্রথম সূত্র বিবৃত কর। ১
খ. সমোষ্ণ প্রক্রিয়ায় কোনো গ্যাসের অস্ফ্রক-ব্যাখ্যা কর। ২
গ. যদি প্রথম A সিলিন্ডারের গ্যাসের চাপ হঠাৎ দ্বিগুণ করা হয় তখন এর তাপমাত্রা কত হবে? ৩
ঘ. দ্বিতীয় সিলিন্ডারে চাপ খুবই ধীরে ধীরে পরিবর্তন করে আয়তন দ্বিগুণ করলে কাজ কত হবে? ৪

৭. ▶



- একটা লক্ষ্য বস্তুকে অবতল লেন্স হতে 30cm দূরে রাখা হয়েছে। লেন্সের উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক 1.51 এবং বক্রতার ব্যাসার্ধদ্বয় r_1 ও r_2 ।
ক. ফার্মিটের নীতি লিখ। ১
খ. কেন সর প্রিজমের বিচ্যুতি কোণ আপতন কোণের উপর নির্ভর করে না ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপক হতে প্রতিবিম্বের দূরত্ব নির্ণয় কর এবং প্রকৃতি কীরূপ? ৩
ঘ. যদি লেন্সটাকে কোনো মাধ্যমে প্রবেশ করানো হয় তবে এর ক্ষমতা-2D হয়। মাধ্যমটার প্রতিসরাঙ্ক কত হবে? ৪
৮. ▶ ইয়াং এর দ্বিচিড় পরীক্ষায় দুইটা চিড়ের দূরত্ব 0.035cm এবং পরপর দুইটা উজ্জ্বল ডোরার দূরত্ব 3.95×10^{-4} m, পর্দার দূরত্ব $D = 0.3$ m।
ক. অপবর্তন কাকে বলে? ১
খ. গঠনমূলক ব্যতিচারের শর্ত কী? ২
গ. উদ্দীপকে আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত? ৩
ঘ. যদি 8800Å তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলো ফেলা হয় এবং পরপর দুইটা উজ্জ্বল ডোরার দূরত্ব একই রাখতে কী ব্যবস্থা নিতে হবে? ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৪১ পৃষ্ঠার ২৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৭৮ পৃষ্ঠার ২৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৯৮ পৃষ্ঠার ৩৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৫২৯ পৃষ্ঠার ৩০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৫৬ পৃষ্ঠার ২৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৩১১ পৃষ্ঠার ৩১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৪৯ পৃষ্ঠার ২৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৭০ পৃষ্ঠার ১৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩৮. ঢাকা রেসিডেনসিয়াল মডেল কলেজ, ঢাকা

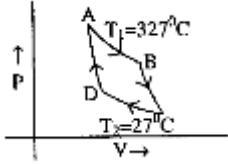
বিষয় কোড : ১ ৭ ৫

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

পূর্ণমান — ৫০

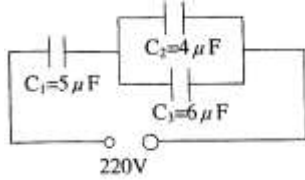
১. ▶



উদ্দীপকে প্রদর্শিত কার্ণোর চক্রে কার্যনির্বাহক বস্তু হিসাবে ৫ মোল দ্বিপারমাণবিক আদর্শ গ্যাস ব্যবহার করা হলো। প্রতি ধাপের প্রসারণ বা সংকোচনের অনুপাত ১:৬।

- ক. এন্ট্রপি কী? ১
 খ. রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায় এন্ট্রপির পরিবর্তন শূন্য কেন- ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. কার্ণোর ইঞ্জিনটির কর্মদক্ষতা নির্ণয় কর। ৩
 ঘ. AB ধাপে কৃতকাজ এবং BC ধাপে কৃতকাজ সমান হবে কি? গাণিতিক বিশ্লেষণসহ মতামত দাও। ৪

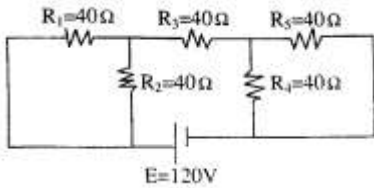
২. ▶



বর্তনী চিত্রটি ব্যবহার করে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

- ক. তড়িৎ দ্বি-মেরু কী? ১
 খ. গাউসের সূত্র হতে কীভাবে কুলম্বের সূত্র পাওয়া যায় ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. বর্তনীর তুল্য ধারকত্ব নির্ণয় কর। ৩
 ঘ. কোন ধারকে সম্ভিত শক্তি বেশি হবে- গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৩. ▶



বর্তনী চিত্রটি ব্যবহার করে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।

- ক. লরেন্স বল কী? ১
 খ. অর্ধপরিবাহীর রোধের উষ্ণতা গুণাঙ্ক ঋণাত্মক কেন ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. বর্তনীর তুল্য রোধ নির্ণয় কর। ৩
 ঘ. R2 এবং R3 রোধে তাপ উৎপাদনের হার সমান হবে কি? গাণিতিক বিশ্লেষণসহ মতামত দাও। ৪

৪. ▶ একটি দিক পরিবর্তী প্রবাহের সাধারণ সমীকরণ হলো: $I = 120\sin 100\pi t$ । এখানে সবকিছু রাশি এসআই এককে প্রদত্ত।

- ক. কুরী তাপমাত্রা কী? ১
 খ. হিস্টেরেসিস চক্রের সাহায্যে কোন পদার্থের কী কী বিষয় জানা যেতে পারে- ব্যাখ্যা কর। ২

- গ. প্রবাহ শূন্য থেকে শীর্ষ মানে পৌঁছতে কত সময় লাগবে নির্ণয় কর। ৩
 ঘ. উদ্দীপকে উল্লেখিত প্রবাহের আকৃতি গুণাঙ্ক কীরূপ হবে গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৫. ▶ একটি উভোভোল লেন্সের দুই পৃষ্ঠের বক্রতার ব্যাসার্ধ যথাক্রমে 15cm এবং 30cm। লেন্সটির সামনে 60cm দূরে বস্তুস্থাপন করলে লেন্সের পেছনে 30cm দূরে বিম্ব গঠিত হয়। পানির প্রতিসরাঙ্ক $\frac{4}{3}$ ।

- ক. ফার্মাটের নীতি বিবৃত কর? ১
 খ. একটি চশমার ক্ষমতা +4D-এর অর্থ কী? ২
 গ. লেন্সটির উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক কত হবে নির্ণয় কর। ৩
 ঘ. লেন্সটি পানিতে নিমজ্জিত করলে এর ক্ষমতা একই থাকবে কি? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

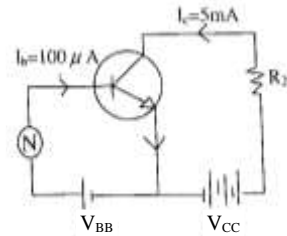
৬. ▶ ইয়ং এর দ্বিচিড় পরীক্ষায় দুটি চিড়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব 0.3mm এবং চিড় হতে পর্দার দূরত্ব 0.1m। পরীক্ষাটি যদি বায়ুতে সম্পন্ন করা হয় তাহলে, কেন্দ্রীয় উজ্জ্বল ডোরা হতে ৮ম উজ্জ্বল ডোরা 6.5mm দূরে পাওয়া যায়। পানির প্রতিসরাঙ্ক 1.33।

- ক. আলোর সমবর্তন কী? ১
 খ. তড়িৎ চৌম্বকীয় তরঙ্গের বৈশিষ্ট্য লিখ। ২
 গ. উল্লেখিত পরীক্ষাটি ব্যবহৃত আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বায়ুতে কত হবে নির্ণয় কর। ৩
 ঘ. উল্লেখিত পরীক্ষাটি পানিতে সম্পন্ন করলে উজ্জ্বল ডোরার প্রস্থ পরিবর্তন হবে কি? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৭. ▶ A এবং B ধাতুর কার্যঅপেক্ষক যথাক্রমে 4.5eV এবং 2.5eV। A ধাতুকে 3500Å তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলো দ্বারা এবং B ধাতুকে 4500Å তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলো দ্বারা আলোকিত করা হলো।

- ক. কম্পটন ক্রিয়া কী? ১
 খ. নিউক্লিয়াসের অভ্যন্তরে ইলেকট্রন থাকতে পারে না কেন- ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. A ধাতুর সূচন কম্পাঙ্ক নির্ণয় করো। ৩
 ঘ. উভয় ধাতু হতে ফটো ইলেকট্রন নির্গত হবে কি? গাণিতিক বিশ্লেষণসহ মতামত দাও। ৪

৮. ▶



উদ্দীপকের আলোকে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

- ক. জেনার ভোল্টেজ কী? ১
 খ. ব্যান্ড তত্ত্বের আলোকে অর্ধপরিবাহীর বৈশিষ্ট্য লিখ। ২
 গ. ট্রানজিস্টারটির প্রবাহ লাভ কত হবে নির্ণয় কর। ৩
 ঘ. উদ্দীপকে উল্লেখিত যন্ত্রটিকে কীভাবে বিবর্ধক হিসাবে ব্যবহার করা যায় বিশ্লেষণ কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩১১ পৃষ্ঠার ৩২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৪২ পৃষ্ঠার ২৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৭৯ পৃষ্ঠার ৩১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৪২৬ পৃষ্ঠার ১৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৫০ পৃষ্ঠার ৩১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৭০ পৃষ্ঠার ১৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৯৮ পৃষ্ঠার ৩৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৫৭ পৃষ্ঠার ২৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩৯. ঢাকা কলেজ, ঢাকা

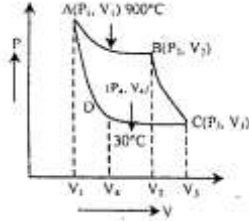
পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

বিষয় কোড : ১ ৭ ৫

পূর্ণমান — ৫০

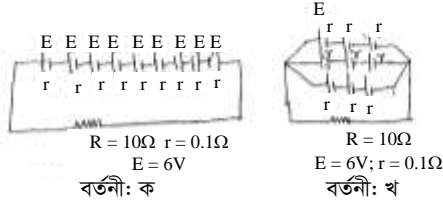
সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

১. ▶

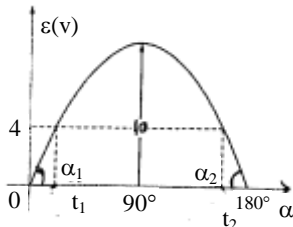


- ক. মোলার আপেক্ষিক তাপ কাকে বলে? ১
খ. জগতের তাপীয় মৃত্যু বলতে কী বুঝ? ২
গ. উদ্দীপকের কোনো ইঞ্জিনের তাপীয় দক্ষতা নির্ণয় কর। ৩
ঘ. ইঞ্জিনটির তাপীয় দক্ষতা ১০০% হতে হলে কী কী ব্যবস্থা নিতে হবে তা গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে দেখাও। ৪
২. ▶ 0.2m^2 ক্ষেত্রফলের দুটি পাতকে পরস্পর হতে ২ম দূরে বায়ু মাধ্যমে স্থাপন করে একটি সমান্তরাল পাত ধারক তৈরি করা হলো। এটিকে ৪০০V বিভব পার্থক্যের মধ্যে যুক্ত করে চার্জিত করা হলো। এরপর পাত দুটির মাঝে ২cm বেধের একই ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট আরেকটি ধাতব পাতকে প্রবেশ করানো হলো।
- ক. গসের সূত্রটি লিখ। ১
খ. কোন ধারকের গায়ে $0.06\text{ }\mu\text{F}$ - ২১০V লেখা আছে। এর অর্থ কী? ২
গ. তৃতীয় পাত স্থাপন করার পূর্বে উদ্দীপকের ধারকটির ধারকত্ব নির্ণয় কর। ৩
ঘ. তৃতীয় পাত স্থাপন করার পরেও ধারকটির সম্ভবত শক্তির কোনো পরিবর্তন না হওয়ার কারণ গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৩. ▶

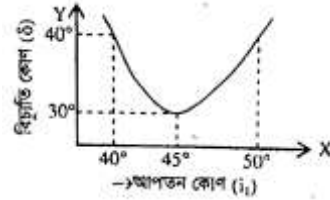


- ক. তড়িচ্চালক বল কাকে বলে? ১
খ. বর্তনীতে শান্টের সজ্জা ও মান কিরূপ বাঞ্ছনীয় যুক্তিসহ ব্যাখ্যা দাও। ২
গ. ক বর্তনীতে মূল তড়িৎ প্রবাহের মান কত হবে? ৩
ঘ. খ বর্তনীর বহিঃস্থ রোধের মান কী পরিবর্তন আনলে দুই ক্ষেত্রে মূল প্রবাহের মান একই হবে? ৪
৪. ▶ একটি দিক পরিবর্তী তড়িচ্চালক শক্তির সমীকরণ, $\varepsilon = 10 \sin 377t$ যার লেখচিত্র নিচে দেয়া হলো।



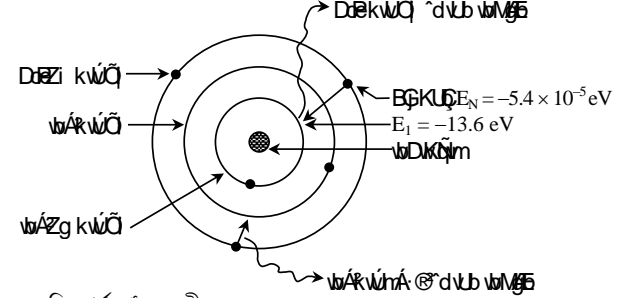
- ক. চৌম্বক দ্বি-পোল ভ্রামক কাকে বলে? ১
খ. চার্জ স্থির থাকলে লরেঞ্জ বলের প্রকৃতি ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপক অনুসারে দিক পরিবর্তী তড়িচ্চালক শক্তির মূল গড় বর্গ মান নির্ণয় কর। ৩
ঘ. উদ্দীপক অনুসারে দিক পরিবর্তী তড়িচ্চালক শক্তির দশা কোণ α_1 ও α_2 এর তুলনা কর। ৪

৫. ▶



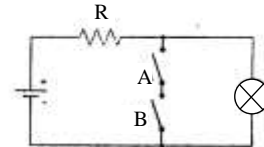
- ক. তরঙ্গমুখ কাকে বলে? ১
খ. “লেসের ফোকাস দূরত্ব এর চারপাশের মাধ্যমের উপর নির্ভর করে” ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রিজমটির উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক নির্ণয় কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকে প্রদত্ত তিনটি আপতন কোণের জন্য স্ব স্ব নির্গত কোণের মান ভিন্ন হবে কি? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৬. ▶



- ক. রিডবার্গ ধ্রুবক কী? ১
খ. পরমাণুর নিঃকক্ষপথ অপেক্ষা উচ্চ কক্ষপথের ইলেকট্রন মুক্ত করা সহজ কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপক অনুসারে প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা এর মান নির্ণয় কর। ৩
ঘ. তোমার মতে উচ্চতর কক্ষপথের ইলেকট্রনটি নিম্নতর কক্ষপথে গমন করলে কত কম্পাঙ্কের বিকিরণ নিঃসরণ করবে? ৪
৭. ▶ S ও S' দুটি জড় প্রসঙ্গ কাঠামো। S এর সাপেক্ষে S' কাঠামো সব সময় $0.9c$ সমবেগে ধনাত্মক X অক্ষের দিকে গতিশীল। S কাঠামোর একজন বিজ্ঞানী এ কাঠামোতে রাখা একটি ধাতব দণ্ডের দৈর্ঘ্য ও ঘনত্ব পরিমাপ করলেন যথাক্রমে 1m ও $19.3 \times 10^3 \text{ kgm}^{-3}$ ।
- ক. কাল দীর্ঘায়ন কাকে বলে? ১
খ. সূর্য ব-বাক হোলে পরিণত হলে পৃথিবী কী সূর্যকে কেন্দ্র করে ঘুরবে? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. S' কাঠামোর পর্যবেক্ষকের নিকট দণ্ডের দৈর্ঘ্য কত মনে হবে? ৩
ঘ. S ও S' এর পর্যবেক্ষকের নিকট দণ্ডের ঘনত্ব কি একই মনে হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৮. ▶



- ক. ব্যান্ড তত্ত্ব কাকে বলে? ১
খ. কমন ইমিটার বিন্যাসের ট্রানজিস্টরকে কেন আদর্শ বিবর্ধক হিসাবে ব্যবহার করা হয়—ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের বর্তনীটি লজিক গেইটের সমতুল্য তার প্রতীক ও সত্যক সারণি লিখ। ৩
ঘ. উদ্দীপকের বর্তনীটির শুধু সুইচের বিন্যাসের পরিবর্তন করে এমন লজিক গেইট তৈরি করা যার দুটি ইনপুট মিথ্যা হলেই কেবল আউটপুট সত্য হবে। প্রতীক ও সত্যক সারণির সাহায্যে উক্তিটির যথার্থতা যাচাই কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩১২ পৃষ্ঠার ৩৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৪২ পৃষ্ঠার ৩০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৭৯ পৃষ্ঠার ৩২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৪২৭ পৃষ্ঠার ১৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৪৯ পৃষ্ঠার ৩০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৩০ পৃষ্ঠার ৩১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৯৯ পৃষ্ঠার ৩৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৫৭ পৃষ্ঠার ২৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪০. হলি ক্রস কলেজ, ঢাকা

পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

বিষয় কোড : ১ ৭ ৫

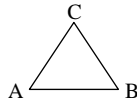
পূর্ণমান — ৫০

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

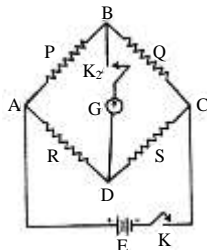
১.► 27°C তাপমাত্রায় একটি গ্যাস সিলিভারে এক বায়ুমণ্ডলীয় চাপে 100 kgm⁻³ ঘনত্বের O₂ গ্যাস আছে। সিলিভারটিতে গ্যাসের চাপ 2 বায়ুমণ্ডলীয় করা হলে সিলিভারটি হঠাৎ ফেটে যায়। [γ = 1.40]

- ক. অপ্রত্যাগামী প্রক্রিয়া কাকে বলে? ১
 খ. রুদ্ধতাপীয় লেখ সমোষ্ণ লেখ অপেক্ষা অধিক খাড়া— ব্যাখ্যা করো। ২
 গ. গ্যাস সিলিভারটি ফেটে যাওয়ার মুহূর্তে চূড়ান্ত তাপমাত্রা কত ছিল? ৩
 ঘ. উক্ত সিস্টেমে সিলিভারটির চূড়ান্ত তাপমাত্রার গ্যাসের ঘনত্বের কেমন পরিবর্তন হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

২.► 4μC মানের দুটি ক্ষুদ্র সমান ও বিপরীত জাতীয় আধান 6cm ব্যবধানে A ও B বিন্দুতে অবস্থিত। আধানদ্বয়ের সংযোগ সরলরেখা AB এর লম্ব সমদ্বিখন্ডকের উপর 4cm দূরে C বিন্দুতে 1μC আধান স্থাপন করা হলো।



- ক. বিন্দু চার্জ কাকে বলে? ১
 খ. গাউসিয় তলে এক বিন্দু থেকে অন্য বিন্দুতে চার্জ স্থানান্তর করলে কাজ শূন্য হয় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
 গ. উদ্দীপকের C বিন্দুতে ক্রিয়াশীল বল নির্ণয় করো। ৩
 ঘ. উদ্দীপকের C বিন্দুতে 1μC আধান যদি না থাকে তবে উক্ত বিন্দুতে তড়িৎ প্রাবল্যের মান ও দিক নির্ণয় করো। ৪
 ৩.► পার্শ্বে ছইটস্টোন ব্রিজের চিত্রে ১ম, ২য়, ৩য় ও ৪র্থ বাহুর রোধ যথাক্রমে P = 8Ω, Q = 12Ω, R = 16Ω ও S = 20Ω। E = 4V এবং r = 1Ω।



- ক. কার্শফের সূত্র দুটি লিখ। ১
 খ. তাপমাত্রা কীভাবে Si এবং Cu এর রোধের পরিবর্তন ঘটায়? ব্যাখ্যা করো। ২
 গ. উদ্দীপকের চতুর্থ বাহুতে কত রোধ যুক্ত করলে ব্রিজটি সাম্যাবস্থায় থাকবে? তা নির্ণয় করো। ৩
 ঘ. উদ্দীপকের ব্রিজটির সাম্যাবস্থায় মোট তড়িৎ প্রবাহ এবং রোধগুলো শ্রেণি সমবায়ে যুক্ত করে মোট তড়িৎ প্রবাহের কীরূপ পরিবর্তন হবে? গাণিতিক মতামত দাও। ৪

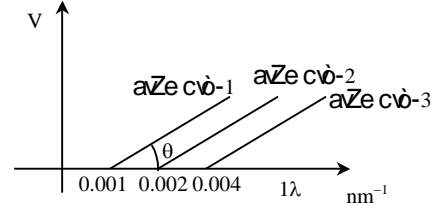
৪.► 4 cm প্রস্থ ও 1 mm পুরুত্বের একটি তামার পাত 5T চৌম্বক ক্ষেত্রে লম্বভাবে অবস্থিত। পাতের মধ্যদিয়ে 10 A তড়িৎ প্রবাহিত করা হলো এবং পাতের প্রতি ঘন সেন্টিমিটারে প্রবাহিত ইলেকট্রন সংখ্যা 10²³।

- ক. হেনরি কাকে বলে? ১
 খ. ডিসি অপেক্ষা এসি বেশি বিপজ্জনক— ব্যাখ্যা করো। ২
 গ. তামার পাতে সৃষ্ট হল বিভব নির্ণয় করো। ৩
 ঘ. উদ্দীপক অনুসারে তামার পাতে ইলেকট্রনের তাড়ন বেগের মান 1 ms⁻¹ এর বেশি হবে কিনা? ৪

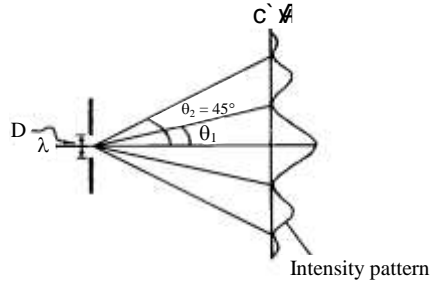
৫.► একজন নভোচারী এমনভাবে গতিশীল যাহাতে $\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = 30$.

পৃথিবী থেকে কাছের স্টার সিস্টেম [Alpha Centauri] এর দূরত্ব 4.3 light year.

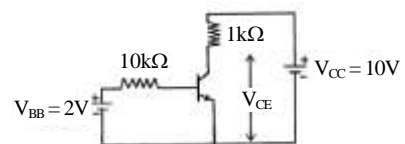
- ক. অপবর্তন কাকে বলে? ১
 খ. আলো কণা না তরঙ্গ ধর্মী ব্যাখ্যা করো। ২
 গ. গতিশীল অবস্থায় নভোচারীর কাছে পৃথিবী থেকে Alpha Centauri এর দূরত্ব কিলোমিটারে নির্ণয় করো। ৩
 ঘ. নভোচারীর বেগ (corrected up to 5 significant digit) নির্ণয় করো। ৪
 ৬.► তিনটি আলোক সংবেদী ধাতুর ক্ষেত্রে $\frac{1}{\lambda} - V$ [নিবৃত্তি বিভব] এর লেখচিত্র দেখানো হলো।



- ক. 1 বেকরেল কাকে বলে? ১
 খ. p-n-p ট্রানজিস্টর এর ক্ষেত্রে সাধারণ পীঠ এবং সাধারণ সংগ্রাহক বর্তনী অংকন করো। ২
 গ. তিনটি ধাতুর কার্য অপেক্ষকের অনুপাত নির্ণয় করো। ৩
 ঘ. Violet Color [400 nm] এর আলো কোন ধাতব পাত থেকে Photo electron সরাসরে পারবে যথাযথভাবে ব্যাখ্যা করো। ৪
 ৭.► 550 nm তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের একবর্ণী আলোক রশ্মি নিচের চিত্রানুসারে একক চিরের উপর আপতিত হয় এবং পর্দার উপর Intensity Pattern তৈরি করে।



- ক. ভৌত আলোক বিজ্ঞান কাকে বলে? ১
 খ. কম না বেশি অর্ধায়ু সম্পন্ন তেজস্ক্রিয় মৌল চিকিৎসা বিজ্ঞানে সহায়ক ব্যাখ্যা করো। ২
 গ. সি-ট-এর প্রস্থ (D) কত? ৩
 ঘ. কেন্দ্রীয় চরমের বিস্তৃতি কোণ নির্ণয় সম্ভব কী? গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা করো। ৪
 ৮.► নিলিখিত সিলিকন বেজড ট্রানজিস্টরের প্রবাহ লাভ 50। বেরিয়ার বিভব (V_{BE} = 0.69 volt)



- ক. স্থির ভর কাকে বলে? ১
 খ. হাইজেনবার্গের অনিশ্চয়তা নীতি ব্যাখ্যা করো। ২
 গ. উদ্দীপক থেকে ট্রানজিস্টরের পীঠ প্রবাহ নির্ণয় করো। ৩
 ঘ. নিঃসরক এবং সংগ্রাহকের মধ্যে বিভব পার্থক্য (V_{CE}) নির্ণয় সম্ভব কিনা গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা করো। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩১২ পৃষ্ঠার ৩৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৪৩ পৃষ্ঠার ৩১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৮০ পৃষ্ঠার ৩৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৪০৯ পৃষ্ঠার ২৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৯৯ পৃষ্ঠার ৩৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৫০০ পৃষ্ঠার ৩৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৭১ পৃষ্ঠার ১৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৫৮ পৃষ্ঠার ২৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪১. মাইলস্টোন কলেজ, ঢাকা

বিষয় কোড :

১	৭	৫
---	---	---

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

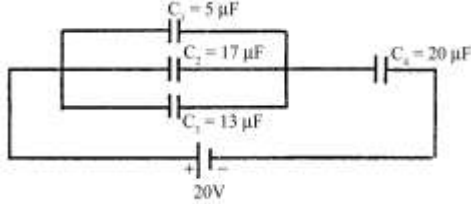
পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

পূর্বমান — ৫০

১.► পানবার রূপপুরে স্থাপিত হচ্ছে বাংলাদেশের প্রথম পারমাণবিক বিদ্যুৎ কেন্দ্র। উক্ত বিদ্যুৎ কেন্দ্রে পদ্মা নদী থেকে প্রতি মিনিটে $1.72 \times 10^6 \text{ kg}$ পানি ব্যবহৃত হবে যার তাপমাত্রা বৃদ্ধি পাবে 14°C । শীত ও গ্রীষ্মকালে নদীর পানির স্বাভাবিক তাপমাত্রা যথাক্রমে 25°C ও 28°C ।

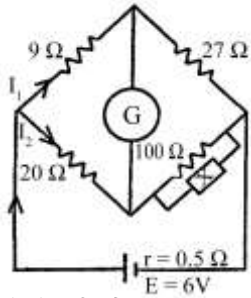
- ক. রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়া কাকে বলে? ১
- খ. $C_p > C_v$ কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. উক্ত পানি কতক শোষিত তাপ নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. কোন স্বত্বতুল্য চুল-টির বেশি ব্যবহার অধিকতর যৌক্তিক তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

২.► গাজীপুরে অবস্থিত আন্তর্জাতিক খ্যাতি সম্পন্ন I.U.T. বিশ্ববিদ্যালয়ের ছাত্র পিনাকের ছাত্রাবাসের বৈদ্যুতিক পাখার ধারকটি হঠাৎ নষ্ট হয়ে যায়। তাই সে কতগুলো ধারককে চিত্রানুযায়ী সাজিয়ে সংযোগ প্রদান করল। কিন্তু পাখার জন্য প্রয়োজনীয় ধারকের সম্ভবত শক্তি $2.4 \times 10^{-3} \text{ J}$ হওয়ায় পাখাটি ভালোভাবে চলল না। তাই সে C_1 ধারকটিকে বিচ্ছিন্ন করে ফেলল।



- ক. তড়িৎ দ্বিমের কাকে বলে? ১
- খ. চার্জিত গোলকের অভ্যন্তরে প্রাবল্য শূন্য কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. চিত্রের তুল্য ধারকত্ব নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. পিনাক সফলভাবে পাখা চালু করতে পেরেছিল কী? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো? ৪

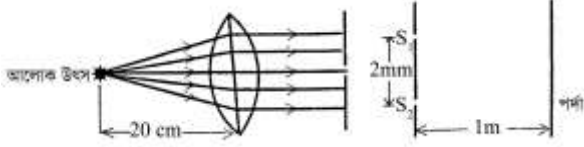
৩.► রোধকের গায়ের কালার দেখেও রোধের মান নির্ণয় করা যায়। কিন্তু দ্বিতীয় বর্ষের ছাত্রী নিধি দেখে একটি রোধকের গায়ে কোন কালার নেই। তাই সে ব্যবহারিক ক্লাসে রোধকটিকে X ধরে নিজেই চিত্রানুযায়ী সংযোগ দিয়ে—এর মান নির্ণয় করলো।



হুইটস্টোন ব্রিজটি সাম্যাবস্থায় আছে

- ক. সান্ট কাকে বলে? ১
 - খ. বিদ্যুৎ প্রবাহের ফলে পরিবাহীতে তাপ উৎপন্ন হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা করো। ২
 - গ. X-এর মান নির্ণয় করো। ৩
 - ঘ. কার্শফের সূত্র প্রয়োগ করে I_1 এবং I_2 নির্ণয়ের গাণিতিক বিশ্লেষণ দেখাও। ৪
- ৪.► পাট গাছের পাতা থেকে চা তৈরির গবেষণায় বাংলাদেশের সাফল্য স্মরণযোগ্য। একই গবেষণাগারে পাট গাছকে আরও লম্বা করার গবেষণায় লগ্ন জটিল অণুবীক্ষণ যন্ত্রের 2.2cm সামনে 1mm দৈর্ঘ্যের পাটের 'এক্সপ-নট' রেখে অভিনেত্র থেকে স্পষ্ট দর্শনের নিকটতম বিন্দুতে প্রতিবিম্ব পর্যবেক্ষণ করে। সে 100mm দৈর্ঘ্যের প্রতিবিম্ব পর্যবেক্ষণ করতে চেয়েছিল। অভিলক্ষ্য ও অভিনেত্রের ফোকাস দূরত্ব যথাক্রমে 2cm এবং 3cm।
- ক. আলোক বিচ্ছুরণ কাকে বলে? ১
 - খ. কাচের প্রতিসরাঙ্ক 1.5 বলতে কী বোঝায়?— ব্যাখ্যা করো। ২
 - গ. অণুবীক্ষণ যন্ত্রের দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো। ৩

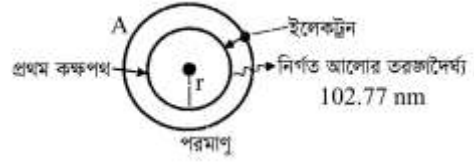
৫. ► বাংলাদেশে প্রথম শিশুদের চ্যানেল 'দুরন্দ' গুরুত্বপূর্ণ অবদান রেখে চলেছে। নবম শ্রেণির শিক্ষার্থী শাফা ঐ চ্যানেলে পুতুল নাচ দেখার সময় আকাশে বিদ্যুৎ চমকানোর কারণে ছবি অস্পষ্ট হয়ে যায় ও শব্দ সৃষ্টি হয়। সে অভিভাবকদের প্রশ্ন করে জানতে পারে তরঙ্গের ব্যতিচারের কারণে সমস্যা হয়েছে। কিন্তু সেদিন সে না বুঝলেও পরবর্তীতে সম্মান ২য় বর্ষে ব্যতিচারের নিত্যক পৰীক্ষা করে পদায় ডোরা প্রস্থ পরিমাপ করে।



ব্যবহৃত লেসের ক্ষেত্রে, $r_1 = 15\text{cm}$ এবং $r_2 = 30\text{cm}$ এবং ব্যবহৃত আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য $= 7000\text{\AA}$

- ক. আলোর সমবর্তন কাকে বলে? ১
খ. হাইগেনের নীতি ব্যাখ্যা করো। ২
গ. ডোরা প্রস্থ নির্ণয় করো। ৩
ঘ. বায়ুতে লেসটির প্রতিসরাঙ্ক নির্ণয় সম্ভব কী? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪
৬. ► বাংলাদেশের গর্ব পদ্মা ব্রীজের স্প্যান (Span) বালাই ও বসানোর কাজ চলছে। মাইলস্টোন কলেজের একজন প্রাক্তন ছাত্র ইঞ্জিনিয়ার হিসাবে সেখানে কর্মরত। তার মতে বালাই-এর কাজে ব্যবহৃত ট্রান্সফরমারের মুখ্য ও গৌণ কুণ্ডলির পাকসংখ্যার অনুপাত ছিল ৪ : ১। ট্রান্সফরমারটির মুখ্য কুণ্ডলীতে, $E = 311.17 \sin(100\pi t)$ V তরঙ্গটি সম্বলিত হয় কিন্তু গৌণ কুণ্ডলীতে এর পরিবর্তন ঘটে।
ক. লরেঞ্জ বল কাকে বলে? ১
খ. লেসের সূত্র শক্তির নিত্যতা সূত্র মেনে চলে— ব্যাখ্যা করো। ২
গ. মুখ্য কুণ্ডলির ভোল্টেজ নির্ণয় করো। ৩
ঘ. গৌণ কুণ্ডলীতে পরিবর্তী তরঙ্গটির সমীকরণ কীরূপ ছিল, তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৭. ► আমেরিকা 'বেল' ল্যাবরেটরিতে গবেষণারত দুই বন্ধু দীপংকর ও রাকিব H-পরমাণুর বর্ণালী পরীক্ষা করছে। দীপংকর, রাকিবকে বলল উচ্চ কক্ষপথ হতে ইলেকট্রন প্রথম কক্ষপথে গমন করলে অতিবেগুনী তরঙ্গের বর্ণালী উৎপন্ন হয়। নির্দিষ্ট কক্ষপথ 'A' এর জন্য তারা বর্ণালী পর্যবেক্ষণ করল এবং 'A' কক্ষপথটি কততম তা রাকিব দীপংকর থেকে জেনে নিল।



- ক. অর্ধায়ু কাকে বলে? ১
খ. তেজস্ক্রিয়তা একটি স্বতঃস্ফূর্ত নিউক্লিয় ঘটনা— ব্যাখ্যা করো। ২
গ. r এর মান নির্ণয় করো। ৩
ঘ. দীপংকর 'A' কক্ষপথটি কততম বলেছিল তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করে দেখাও। ৪
৮. ► বাংলাদেশের দুই কোটির বেশি মানুষ সৌর বিদ্যুৎ ব্যবহার করে বিশ্বে দৃষ্টান্ত স্থাপন করছে। স্বল্প খরচে দেশে সৌর প্যানেল তৈরির লক্ষ্যে রিজন ও সুমন ভিন্ন দুটি ধাতব পদার্থ নেয়। তাদের ব্যবহৃত পদার্থের কার্যপেক্ষক যথাক্রমে 2.30 eV ও 4.74 eV। উভয় পদার্থের উপর 2500Å তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো আপতিত করা হলো। রিজন বলল আমার ব্যবহৃত পদার্থ হতে নির্গত ইলেকট্রনের গতিশক্তি বেশি।
ক. নিবৃত্তি বিভব কাকে বলে? ১
খ. ফটোইলেকট্রনের বেগ, আপতিত আলোর তীব্রতার উপর নির্ভরশীল নয়— ব্যাখ্যা করো। ২
গ. আপতিত ফোটনের ভরবেগ নির্ণয় করো। ৩
ঘ. রিজনের বক্তব্যটি সঠিক ছিল কী? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩১২ পৃষ্ঠার ৩৫ নং সূজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৪৩ পৃষ্ঠার ৩২ নং সূজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৮১ পৃষ্ঠার ৩৪ নং সূজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৫১ পৃষ্ঠার ৩৪ নং সূজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৭১ পৃষ্ঠার ১৭ নং সূজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৪২৮ পৃষ্ঠার ২০ নং সূজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৩০ পৃষ্ঠার ৩২ নং সূজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৫০০ পৃষ্ঠার ৩৯ নং সূজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪২. আদমজী ক্যান্টনমেন্ট কলেজ, ঢাকা

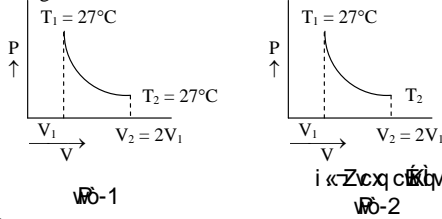
বিষয় কোড : ১৭৫

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

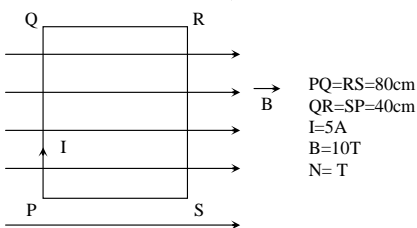
পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

পূর্ণমান — ৫০

১. ► চিত্রে 20gm অক্সিজেন গ্যাসের জন্য লেখচিত্র দেখানো হল :

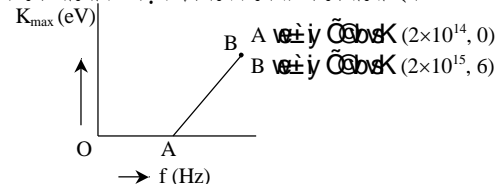


- ক. এন্ট্রপি কাকে বলে? ১
খ. সমবিভব তলে একটি চার্জ স্থানান্তরের কৃতকাজ শূন্য — কেন? ২
গ. চিত্র ২ অনুযায়ী T_2 এর মান বের কর। ৩
ঘ. কোন চিত্র অনুযায়ী কৃতকাজের পরিমাণ বেশি হবে — গাণিতিক বিশ্লেষণের সাহায্যে মতামত দাও। ৪
২. ► চিত্রে একটি আয়তাকার কুণ্ডলী দেখানো হল যেখানে কুণ্ডলী তল সুষ্ম চৌম্বক ক্ষেত্রের সাথে সমান্তরালে রাখা আছে।

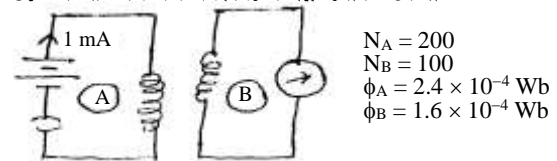


- ক. টেসলা কাকে বলে? ১
খ. রুদ্ধতাপীয় প্রসারণে ব্যবস্থা শীতল হয় — ব্যাখ্যা করো। ২

- গ. PQ বাহুর উপর ক্রিয়াশীল বলের মান কত? ৩
ঘ. অধিক টর্কের জন্য আয়তাকার কুণ্ডলী অপেক্ষা বৃত্তাকার কুণ্ডলী উত্তম — উদ্দীপকের আলোকে গাণিতিক বিশ্লেষণের সাহায্যে মতামত দাও। ৪
৩. ► চিত্রে আলোক তড়িৎ প্রদর্শনের লেখচিত্র দেখানো হল :



- ক. সূচন কম্পাংক কাকে বলে? ১
খ. ট্রান্সফরমার DC লাইনে কাজ করে না কেন? ২
গ. উদ্দীপক হতে কার্য অপেক্ষকের মান বের কর। ৩
ঘ. আপতিত কম্পাংক দ্বিগুণ করলে নিবৃত্তি বিভবের কি পরিবর্তন হবে — গাণিতিক বিশ্লেষণের সাহায্যে মতামত দাও। ৪
৪. ► চিত্রটি লক্ষ কর এবং নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. দিক পরিবর্তী প্রবাহ কাকে বলে? ১
খ. DC 220V অপেক্ষা AC 220V বিপদজনক কেন? ২
গ. A কুণ্ডলীর স্বকীয় আবেশ গুণাঙ্ক কত? ৩

ঘ. A কুলীল প্রবাহমাত্রা 0.4 সেকেন্ডে থেমে গেলে B কুলীলতে 0.4 Volt তড়িৎচালক শক্তি আবিষ্ট হবে কী? -গাণিতিক বিশ্লেষণের সাহায্যে মতামত দাও। 8

৫.► বায়ুতে স্থাপিত একটি 1.5 প্রতিসরণাঙ্কের কাচের তৈরী উভোত্তল লেন্সের বক্রতার ব্যাসার্ধ যথাক্রমে 6 cm ও 12 cm।

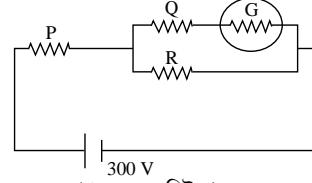
ক. প্রিজমের ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ কী? ১

খ. আপতন কোণ 0° বা 90° হলে প্রতিসরণাঙ্ক নির্ণয় করা সম্ভব -ব্যাখ্যা করো। ২

গ. বায়ুতে লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব কত? ৩

ঘ. লেন্সটিকে পানিতে স্থাপন করলে ফোকাস দূরত্বের কী পরিবর্তন হবে? -গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ($n_{\text{air}} = 1.33$)। ৪

৬.►



$P = Q = 50\Omega$; $G = 100\Omega$ (গ্যালভানোমিটার); $R = 6\Omega$
গ্যালভানোমিটারের তড়িৎ প্রবাহের সীমা 0A থেকে 1.5A।

ক. সার্ট কাকে বলে? ১

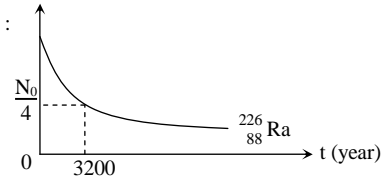
খ. পরিবাহী তার হিসাবে চিকন তার অপেক্ষা মোটা তার বেশী উপযোগী কেন? -ব্যাখ্যা করো। ২

গ. বর্তনীতে গ্যালভানোমিটারের মধ্য দিয়ে কত পরিমাণ কারেন্ট প্রবাহিত হবে? ৩

ঘ. R রোধ অপসারণ করে কীভাবে গ্যালভানোমিটারকে রক্ষা করা যায়? -গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৭.►

Case-1 :



Case-2 : ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{141}_{56}\text{Ba} + {}^{92}_{36}\text{Kr} + {}^1_0\text{n} + \text{শক্তি}$
 ${}^{235}_{92}\text{U}$, ${}^{141}_{56}\text{Ba}$, ${}^{92}_{36}\text{Kr}$, ${}^{226}_{88}\text{Ra}$ নিউক্লিয়াসের, প্রোটন ও নিউট্রন-এর ভর যথাক্রমে 235.04 amu, 140.910 amu, 91.91 amu, 226.0001 amu, 1.00728 amu, 1.00867 amu।

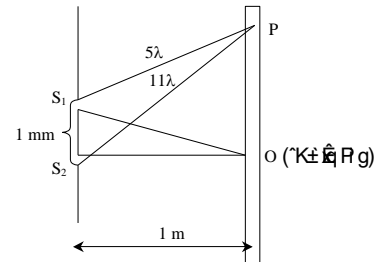
ক. ফিশন বিক্রিয়া কাকে বলে? ১

খ. রেডনের ক্ষয় ধ্রুবক $2.11 \times 10^{-6}\text{s}^{-1}$ বলতে কি বোঝায়? ২

গ. 2 গ্রাম Ra হতে প্রতি সেকেন্ডে কতটি পরমাণু ভেঙে যায়? ৩

ঘ. ${}^{226}_{88}\text{Ra}$ এর বন্ধনশক্তি ও ${}^{235}_{92}\text{U}$ এর ফিশন বিক্রিয়া হতে নির্গত শক্তি সমান হবে কী? -গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৮.►



ইয়ং এর দ্বি-চির পরীক্ষায় ব্যবহৃত আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য 3800Å।

ক. আলোর সমবর্তন কী? ১

খ. অপবর্তন এক প্রকার ব্যতিচার -ব্যাখ্যা করো। ২

গ. O এবং P বিন্দুর মধ্যবর্তী দূরত্ব কত? ৩

ঘ. সম্পূর্ণ পরীক্ষাটি 1.30 প্রতিসরণাঙ্কের কোন মাধ্যমে করা হলে ডোরা প্রস্থের কী পরিবর্তন হবে? -গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩১৩ পৃষ্ঠার ৩৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

২. উত্তরপত্র বইয়ের ৪০৮ পৃষ্ঠার ২৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৫০১ পৃষ্ঠার ৪০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৪২৭ পৃষ্ঠার ১৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৫০ পৃষ্ঠার ৩২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৮১ পৃষ্ঠার ৩৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৫০১ পৃষ্ঠার ৩৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৭২ পৃষ্ঠার ১৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৪৩. মতিঝিল মডেল স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা

বিষয় কোড : ১ ৭ ৫

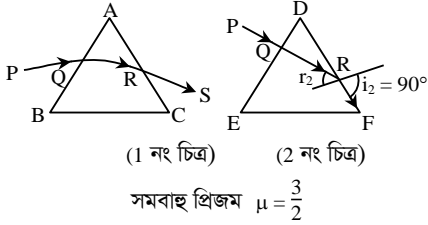
সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

পূর্ণমান — ৫০

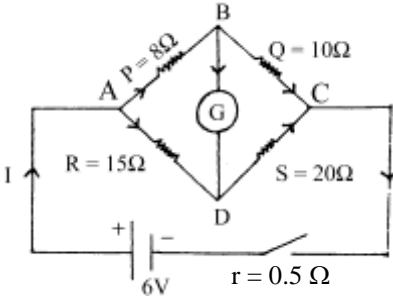
১. ► ফজলে রাব্বি সকল দোষ ত্রুটি মুক্ত একটি তাপ ইঞ্জিন তৈরি করলেন যা কার্নো ইঞ্জিনের সাথে তুলনীয়। ইঞ্জিন তাপ উৎস হতে 440.6°F তাপমাত্রায় 200J তাপ গ্রহণ করে 100J তাপ বর্জন করে।
ক. তড়িৎ দ্বিমের কাকে বলে? ১
খ. ধারকত্ব কোন কোন বিষয়ের উপর নির্ভর করে? ২
গ. উৎসের তাপমাত্রা পরম স্কেলে বের করো। ৩
ঘ. উৎসের তাপমাত্রার কোন রূপ পরিবর্তন না করে যন্ত্রের দক্ষতা 60% করা সম্ভব কী? গাণিতিক বিশ্লেষণ করো। ৪

২. ►



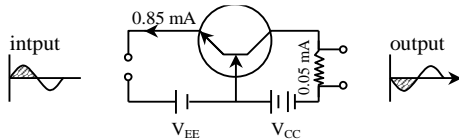
- ক. বিচ্যুতি কোণ কাকে বলে? ১
খ. প্রতিসরাংক আলোর বর্ণের উপর নির্ভরশীল— ব্যাখ্যা করো। ২
গ. 1 নং চিত্র হতে ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ নির্ণয় করো। ৩
ঘ. আলোক রশ্মি যদি 2 নং চিত্র অনুযায়ী গমন করে তবে 1 নং ত্রিভুজ ব্যবহার করা সম্ভব কিনা তা গাণিতিক বিশ্লেষণ করে উত্তর দাও। ৪

৩. ► নিচের বর্তনী চিত্র লক্ষ্য করো:



- ক. তড়িৎ বিভব কাকে বলে? ১
খ. 'তেজস্ক্রিয়তা একটি নিউক্লিয়ার বিক্রিয়া'— ব্যাখ্যা করো। ২
গ. গ্যালাভানোমিটার উপেক্ষা করে বর্তনীর মূল প্রবাহ নির্ণয় করো। ৩
ঘ. চিত্রের ব্রিজটি সাম্যাবস্থায় আছে কী? না থাকলে S এর সাথে কত মানের রোধ কীভাবে যুক্ত করলে ব্রিজটি সাম্যাবস্থায় আসবে? ৪

৪. ►



১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩১৩ পৃষ্ঠার ৩৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৫০ পৃষ্ঠার ৩৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৮২ পৃষ্ঠার ৩৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৫৯ পৃষ্ঠার ৩০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

- ক. ডোপিং কী? ১
খ. PN জংশন এর V-I লেখ একে ব্যাখ্যা করো। ২
গ. প্রবাহ বিবর্তক গুণক কত? ৩
ঘ. চিত্রের বর্তনীটি কীভাবে Input কে পরিবর্তিত করে output এ পাঠায়? ৪
৫. ► নিপুন তার ভাই সবুজকে আকাশে উড়ন্ত একটি রকেট দেখাচ্ছিল। পৃথিবীতে সে পর্যবেক্ষণ করেছিল যে, রকেটটির ভর 3 টন ও দৈর্ঘ্য 100m। নিপুন তার ভাইকে বলল যে, রকেটটি $4.2 \times 10^7 \text{ ms}^{-1}$ বেগে চলছে। কিন্তু তার ভাই বলল যে, রকেটটি আলোর বেগে চলছে।

- ক. কম্পটন ক্রিয়া কাকে বলে? ১
খ. গোলাকার পরিবাহীর ব্যাসার্ধ বাড়ালে ধারকত্ব বৃদ্ধি পায় কেন? ২
গ. রকেটটির চলমান ভর কত হবে? ৩
ঘ. নিপুনের ভাইয়ের পর্যবেক্ষণ যথার্থ কি-না, গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে ব্যাখ্যা করো। ৪

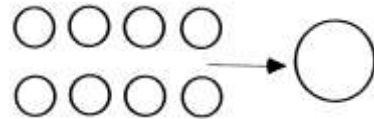
৬. ► 2010 সালে রাশিয়ার পরমাণু গবেষণা কেন্দ্রে 20 gm পরিমাণের তেজস্ক্রিয় পদার্থ ছিল। যার গড় আয়ু 10.82 years. 2016 সালে দেখা গেল ঐ পদার্থের মাত্র 5gm অবশিষ্ট আছে।

- ক. দৈর্ঘ্য সংকোচন কাকে বলে? ১
খ. X-ray চৌম্বক ক্ষেত্র দ্বারা বিক্ষিপ্ত হয় না কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. তেজস্ক্রিয় পদার্থটির অর্ধায়ু কত? ৩
ঘ. উদ্দীপকের তথ্যানুযায়ী 2025 সালে পদার্থটির কোন অবশিষ্ট থাকবে কি-না? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে ব্যাখ্যা করো। ৪

৭. ► হাসান ইয়ং এর দ্বি-চির পরীক্ষায় 0.03 mm দূরত্বে অবস্থিত দুটি চিরের ব্যবস্থা নিয়ে পর্যবেক্ষণ করছে। চির হতে পর্দা 1m দূরত্বে থাকায় তৃতীয় চরম কেন্দ্রীয় চরম হতে 4mm দূরত্ব পাওয়া গেল।

- ক. ত্রিভুজ কাকে বলে? ১
খ. বিপদ সংকেতে লাল আলো ব্যবহার করা হয় কেন? ২
গ. উদ্দীপকে ব্যবহৃত আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের চির হতে পর্দার দূরত্ব অর্ধেক হলে ডোরার প্রস্থের ব্যবধান বর্তমান ডোরার প্রস্থের সমান হবে কি-না গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা করো। ৪

৮. ►



- প্রতিটি ছোট ফোঁটায় সম পরিমাণ আধান আছে এবং ছোট ফোঁটার ব্যাসার্ধ 10^{-3}m ।

- ক. আধান ঘনত্ব কাকে বলে? ১
খ. কোন বস্তুতে চার্জের পরিমাণ $3 \times 10^{-19}\text{C}$ হতে পারে না— ব্যাখ্যা করো। ২
গ. বড় ফোঁটার ধারকত্ব কত? ৩
ঘ. বড় ফোঁটার বিভব ও ধারকত্ব ছোট ফোঁটার চেয়ে একই অনুপাতে বৃদ্ধি পাবে কী? ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩১৩ পৃষ্ঠার ৩৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৫০ পৃষ্ঠার ৩৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৮২ পৃষ্ঠার ৩৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৫৯ পৃষ্ঠার ৩০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৫০১ পৃষ্ঠার ৪১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৫০১ পৃষ্ঠার ৩৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৭২ পৃষ্ঠার ১৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৪৪ পৃষ্ঠার ৩৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪৪. আবদুল কাদির মোল-১ সিটি কলেজ, নরসিংদী

বিষয় কোড : ১ ৭ ৫

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

পূর্ণমান — ৫০

১.► পদার্থবিজ্ঞান বিভাগের পরীক্ষাগারে শিক্ষার্থীরা আলোর ব্যতিচার ধর্ম পর্যবেক্ষণ করছিল। এ সময় তারা দুটি সুসংগত উৎস ব্যবহার করে 5500Å তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের দুটি তরঙ্গ নিঃসৃত করল যাদের পথ পার্থক্য ছিল 11000Å।

- ক. পরাবৈদ্যুতিক ধ্রুবক কী? ১
খ. ধারকে কীভাবে শক্তি সঞ্চিত হয়? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকের আলোকে ফোটনের শক্তি নির্ণয় করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে উলি-খিত পথ-পার্থক্য নিয়ে তরঙ্গদ্বয়ের উপরিপাতন ঘটলে কী ধরনের ব্যতিচার সংঘটিত হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

২.► কামালের 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 নাফিস এর বয়স যখন 80 বছর হলো তখন সে পৃথিবীতে ফিরে এলো।

- ক. নিবৃত্তি বিভব কী? ১
খ. সমবেগে গতিশীল কাঠামোতে ঘড়ি ধীরে চলে কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপক অনুসারে মহাশূন্যস্থানে কামালের ভর নির্ণয় করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে দুই ভাই এর বর্তমান বয়স সমান থাকবে কি না— গাণিতিক বিশ্লেষণসহ মতামত দাও। ৪

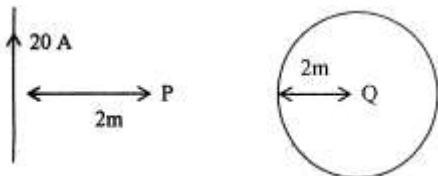
৩.► পদার্থবিজ্ঞান বিষয়ের একজন প্রভাষক জামাল। তিনি একটি 1m বাহু বিশিষ্ট বর্গক্ষেত্রের চার কৌণিক বিন্দুতে আধান স্থাপন করে তড়িৎ বিভবের পরীক্ষা করছিলেন। সে বর্গক্ষেত্রের প্রত্যেক কৌণিক বিন্দুতে $Q = 4 \times 10^{-9} \text{ C}$ সমমানের আধান স্থাপন করেন।

- ক. সাস্ট কী? ১
খ. সাধারণত তাপমাত্রা বাড়লে পরিবাহীর রোধ বৃদ্ধি পায় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. বর্গক্ষেত্রের কেন্দ্রে বিভব নির্ণয় করো। ৩
ঘ. বর্গক্ষেত্রের তিন কৌণিক বিন্দুতে উক্ত চার্জ অপরিবর্তিত রেখে চতুর্থ কৌণিক বিন্দুতে কত চার্জ স্থাপন করলে বর্গক্ষেত্রের কেন্দ্রে বিভব শূন্য হবে— গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

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

- ক. এন্ট্রপি কী? ১
খ. একই পরিমাণ তাপ দুটি ভিন্ন বস্তুতে সরবরাহ করা হলেও তাপমাত্রার পরিমাণ ভিন্ন হয় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. তাপগ্রাহকে বর্জিত তাপের পরিমাণ বের করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতা দ্বিগুণ করা সম্ভব কি না— গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৫.►



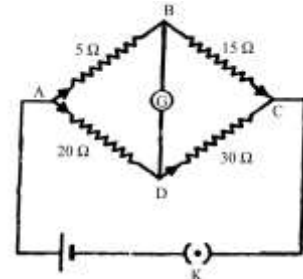
চিত্রে দুটি সরল তড়িৎবাহী এবং বৃত্তাকার তড়িৎবাহী তার। উভয় তারের মধ্যে দিয়ে একই পরিমাণ তড়িৎ প্রবাহিত হচ্ছে।

- ক. চৌম্বক ফ্লাক্স কী? ১
খ. ডিসি অপেক্ষা এসি বেশি বিপজ্জনক— ব্যাখ্যা করো। ২
গ. P বিন্দুতে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান নির্ণয় করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে তড়িৎবাহী তার থেকে P এবং Q বিন্দুর দূরত্ব একই হলে কোন বিন্দুতে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান বেশি হবে? গাণিতিক বিশ্লেষণ করে মতামত দাও। ৪

৬.► রাশিয়ার মস্কোর পাশে অবস্থিত একটি এটোমিক বিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্রের ক্ষমতা 4000 MW। এতে জ্বালানি হিসাবে U-235 ব্যবহার করা হয়। একটি ফিশন হতে 200 MeV শক্তি পাওয়া যায়। এক বছর পর দেখা গেল এক মোল জ্বালানি হতে 9.2755×10^{11} টি পরমাণু ক্ষয় হয়ে গেছে।

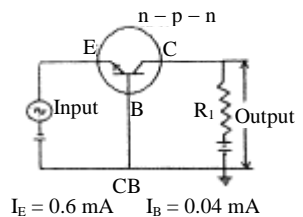
- ক. তেজস্ক্রিয় ক্ষয় সূত্র কী? ১
খ. কোন ধাতুর কার্যপেক্ষক 2.31 eV বলতে কী বোঝায়? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. জ্বালানির অর্ধায়ু বের করো। ৩
ঘ. এক বছরে বিদ্যুৎকেন্দ্রে এক কেজির বেশি জ্বালানি খরচ হবে কি না— গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৭.►



- ক. শক্তি ব্যান্ড কী? ১
খ. বিস্তৃত অর্ধপরিবাহীতে ভেজাল মেশানোর প্রয়োজনীয়তা কী? ২
গ. ৪র্থ বাহুর সাথে কত মানের রোধ কীভাবে যুক্ত করলে ব্রিজটি সাম্যাবস্থায় থাকবে? ৩
ঘ. উদ্দীপকের ৪টি রোধকে সমান্তরালে যুক্ত করে যদি তুল্যরোধ J পাওয়া যায় তবে তার মান রোধগুলোর সর্বনিম্ন মানের চেয়েও ছোট হবে— গাণিতিক বিশ্লেষণ করো। ৪

৮.►



- ক. ডোপিং কী? ১
খ. p-n জংশনের সম্মুখী বোঁক ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকের ট্রানজিস্টরটির প্রবাহ বিবর্ধক গুণক কত? ৩
ঘ. উদ্দীপকের ট্রানজিস্টরটিকে সাধারণ নিঃসারক বর্তনীতে সংযুক্ত করে ইনপুট সিগনালের উভয় অর্ধচক্রের জন্য বিবর্ধক হিসেবে ব্যবহার করা যাবে কি না? ব্যাখ্যা করো। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৭৪ পৃষ্ঠার ২২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৫০২ পৃষ্ঠার ৪২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৪৫ পৃষ্ঠার ৩৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৩১৪ পৃষ্ঠার ৩৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৪১১ পৃষ্ঠার ৩১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৫০১ পৃষ্ঠার ৩৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৮২ পৃষ্ঠার ৩৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৬৩ পৃষ্ঠার ৩৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪৫. সরকারি হরগঙ্গা কলেজ, মুন্সিগঞ্জ

বিষয় কোড : ১ ৭ ৫

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

পূর্ণমান — ৫০

১.► ইয়ং এর দ্বি-চিড় পরীক্ষায় চিড় দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব 0.4 mm এবং চিড়ের তল থেকে পর্দার দূরত্ব 1m কেন্দ্রীয় উজ্জ্বল ডোরা থেকে 12 তম উজ্জ্বল ডোরার দূরত্ব 9.3 mm.

ক. ফার্মাটের নীতি বিবৃত করো। ১

খ. সরল প্রিজমের ক্ষেত্রে বিচ্যুতি কোন আপতন কোণের উপর নির্ভর করে না— ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে ব্যবহৃত একবর্ণী আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত সমস্কে ব্যবস্থটিকে যদি পানির মধ্যে নেয়া হয় তবে ডোরার প্রস্থের পরিবর্তন গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

২.► একটি কাল্পনিক চলমান ট্রেনে একটি বস্তুর ভর 100 kg এবং দৈর্ঘ্য নিশ্চল দৈর্ঘ্যের 50%

ক. কার্য অপেক্ষক কী? ১

খ. “জরুরী প্রয়োজন ছাড়া আমাদের এতদূর করা উচিত নয়”— ব্যাখ্যা করো। ২

গ. কাল্পনিক ট্রেনটির গতিবেগ নির্ণয় করো। ৩

ঘ. ট্রেনটি থেকে গেলে বস্তুর ভরের কোন পরিবর্তন হবে কি? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৩.► 27°C তাপমাত্রায় একটি গ্যাস চেম্বারে 1 বায়ুমণ্ডলীয় চাপে 100 kgm⁻³ ঘনত্বের CO₂ গ্যাস আছে। চেম্বারটিতে গ্যাসের চাপ দ্বিগুণ করা হলে চেম্বারটি হঠাৎ ফেটে যায়। $\gamma = 1.33$

ক. তাপগতিবিদ্যার শূন্যতম সূত্রটি বিবৃত করো। ১

খ. গ্যাসের মোলার আপেক্ষিক তাপ 20.8 Jmol⁻¹K⁻¹ বলতে কী বুঝায়? ২

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

ঘ. চেম্বারটির চূড়ান্ত তাপমাত্রায় গ্যাসের ঘনত্ব বৃদ্ধি পাবে না হ্রাস পাবে— গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৪.► পদার্থ বিজ্ঞান ল্যাবরেটরিতে একজন ছাত্র 0.2m ও 30.3m ব্যাসার্ধের দুটি গোলককে চার্জিত করে, গোলক দুটির বিভব যথাক্রমে 5 V এবং 10 V এ উন্নীত করে পরস্পর হতে 1m দূরত্বে স্থাপন করল।

ক. পরাবৈদ্যুতিক প্রবকের সংজ্ঞা দাও। ১

খ. কুলম্বের সূত্র হতে এক কুলম্ব আধানের সংজ্ঞা দাও। ২

গ. উদ্দীপকের প্রথম গোলকের চার্জের পরিমাণ নির্ণয় করো। ৩

ঘ. গোলকদ্বয়ের সংযোজক সরলরেখার প্রথম গোলকটি থেকে 0.37 m দূরত্বে তড়িৎ প্রাবল্যের মান শূন্য হবে— গাণিতিকভাবে উক্তিটির সত্যতা যাচাই করো। ৪

৫.► একটি তেজস্ক্রিয় মৌলের বিভিন্ন সময়ে অক্ষত পরমাণুসংখ্যা নিচের ছকে দেয়া হলো :

সময় (t) দিন	0	10	t
অক্ষত পরমাণুর সংখ্যা	N _০	N _০ /3	N _০ /5

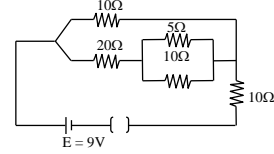
ক. 1 amu কী? ১

খ. নিউক্লিয়াসে ইলেকট্রন না থাকা সত্ত্বেও বিটা (β) রশ্মিতে ইলেকট্রনের উপস্থিতি ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে অনুসারে t'-এর মান নির্ণয় করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে N_০ = 10²⁰ হলে উলি-খিত মৌলের ১ দিনে কতটি ভাঙ্গন সম্পন্ন হবে গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৬.►



ক. আপেক্ষিক রোধ কাকে বলে? ১

খ. ম্যাঙ্গানিনের রোধের তাপমাত্রা সহগ $3 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ বলতে কী বুঝায়? ২

গ. বর্তনীর তুল্য রোধ কত? ৩

ঘ. মূল প্রবাহের শতকরা কত অংশ 5Ω রোধের ভিতর দিয়ে প্রবাহিত হবে তা গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে দেখাও। ৪

৭.► একটি দিক পরিবর্তী উৎসের তড়িৎ প্রবাহের কার্যকর মান 70.70 A এবং কম্পাংক 100 Hz

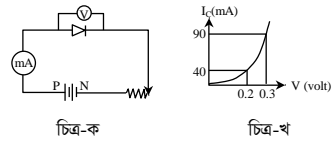
ক. দিন পরিবর্তী প্রবাহ কাকে বলে? ১

খ. ট্রান্সফরমার DC প্রবাহে কাজ করে না— ব্যাখ্যা করো। ২

গ. তড়িৎ প্রবাহ শূন্য হতে শীর্ষমানে পৌঁছাতে কত সময় লাগবে? ৩

ঘ. AC উৎসটির সমীকরণ নির্ণয় কর এবং তা লেখচিত্রের মাধ্যমে প্রদর্শন করো। ৪

৮.►



চিত্র-ক এর মত বর্তনী সংযোগ থেকে চিত্র-খ এর মত লেখচিত্র পাওয়া গেল।

ক. বিগ ব্যাং কী? ১

খ. P-N জংশন ডায়োডের ডিপি-শন লেয়ার, চার্জ নিরপেক্ষ কেন? ২

গ. উদ্দীপকের ডায়োডের গতিয় রোধ নির্ণয় করো। ৩

ঘ. চিত্র-ক এর P- এর সংযোগ ব্যাটারির ঋণাত্মক প্রান্তে এবং N- এর সংযোগ ব্যাটারির ধনাত্মক প্রান্তে দেয়া হলো বর্তনীটি অংকন করো। অঙ্কিত বর্তনীর I-V লেখ দেখাও এবং উভয় ক্ষেত্রে লেখটি ব্যাখ্যা করো। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৭৩ পৃষ্ঠার ২০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

২. উত্তরপত্র বইয়ের ৫০২ পৃষ্ঠার ৪৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৩১৫ পৃষ্ঠার ৪১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৪৬ পৃষ্ঠার ৩৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৩২ পৃষ্ঠার ৩৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৮৩ পৃষ্ঠার ৩৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৪২৮ পৃষ্ঠার ২১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৫৯ পৃষ্ঠার ৩১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

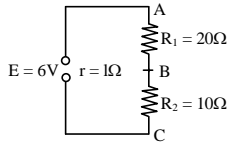
৪৬. ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, মোমেনশাহী, ময়মনসিংহ বিষয় কোড : ১ ৭ ৫

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

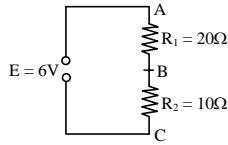
পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

পূর্ণমান — ৫০

- ১.► 500 gm ভরের বরফ 50°C তাপমাত্রার 10 kg পানিতে ছেড়ে দেওয়া হলো। এতে মিশ্রণের সর্বশেষ তাপমাত্রা পাওয়া গেল 44°C।
- ক. সমোষ্ণ প্রক্রিয়া কাকে বলে? ১
- খ. রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায় এন্ট্রপি স্থির থাকে— ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. পানির এন্ট্রপি কতটুকু হ্রাস পায় নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. সম্পূর্ণ প্রক্রিয়াটিতে এন্ট্রপি বৃদ্ধি পায় না কি হ্রাস পায়? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪
- ২.► নিচের চিত্রগুলো লক্ষ কর ও প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।



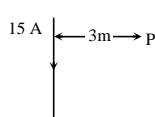
চিত্র-১



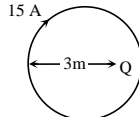
চিত্র-২

- ক. কার্শফের ১ম সূত্রটি লিখ। ১
- খ. তড়িৎ বর্তনীতে শাট ব্যবহার করা হয় কেন? ২
- গ. চিত্র-১ এ R_1 এর দুই প্রান্তে বিভব পার্থক্য নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. চিত্র-১ এর R_1 এর সাথে কত মানের রোধ কিভাবে যুক্ত করলে এই বর্তনীর তড়িৎপ্রবাহ চিত্র-২ এর বর্তনীর তড়িৎপ্রবাহের সমান হবে? ৪

৩.►



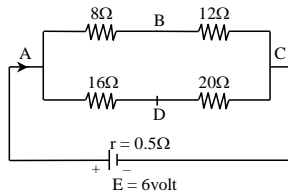
চিত্র-১



চিত্র-২

- চিত্রে P ও Q বিন্দু দিয়ে আলাদাভাবে দুটি ইলেকট্রন একই বেগ $6 \times 10^6 \text{ ms}^{-1}$ বেগে কাগজ তলে গতিশীল আছে।
- ক. 1 টেসলা কাকে বলে? ১
- খ. চৌম্বক ফ্লাক্স ও চৌম্বক ফ্লাক্স ঘনত্ব বলতে কি বোঝায়? ২
- গ. ১নং চিত্রের সরল তড়িৎবাহী তারের জন্য P বিন্দুতে চৌম্বকক্ষেত্র নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. ইলেকট্রন দুটির উপর সৃষ্ট চৌম্বক বল সমান নয়— গাণিতিকভাবে যাচাই করো। ৪

৪.►



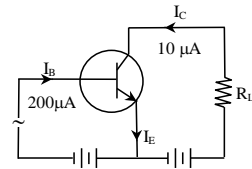
- ক. কার্শফের দ্বিতীয় সূত্রটি বিবৃতি করো। ১
- খ. তড়িৎ প্রবাহের ফলে তড়িৎ বর্তনীতে তাপের উদ্ভব হয় কেন? ২

- গ. উদ্দীপকে মূল তড়িৎ প্রবাহ নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে B ও D বিন্দুর সাথে একটি গ্যালভানোমিটার নগন্য রোধ তার দ্বারা যুক্ত করলে কোন দিকে গ্যালভানোমিটারের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহিত হবে তা গাণিতিকভাবে নির্ণয় করো। ৪
- ৫.► পদার্থ বিজ্ঞান ল্যাবে একটি সমবাহু প্রিজম নিয়ে কাজ করছিল। এতে ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ পাওয়া গেল 30°। এরপর প্রিজমটি পানিতে নিমজ্জিত করে পুনরায় ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ নির্ণয় করল। পানির প্রতিসরাঙ্ক 4/3।
- ক. বিচ্যুতি কোণ কাকে বলে? ১
- খ. উত্তল লেন্সকে কখন সরল অণুবীক্ষণ যন্ত্র বলা হয়? ২
- গ. ন্যূনতম বিচ্যুতি কোন অবস্থানে প্রথম পৃষ্ঠে প্রতিসরণ কোণ নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. পানিতে নিমজ্জিত করার পর ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণের পরিবর্তন হবে কী? বিশ্লেষণ করো। ৪

- ৬.► পটাসিয়াম ধাতুর কার্যাপেক্ষক 2.5 eV। জাবেদ উক্ত ধাতুর উপর পর্যায়ক্রমে 6000Å এবং 5000Å তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলো আপতিত করল।
- ক. আলোক তড়িৎ ক্রিয়ার সংজ্ঞা দাও। ১
- খ. কোনো বস্তুর বেগ আলোর বেগের সমান হতে পারে না কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. ধাতুটির সূচন তরঙ্গ দৈর্ঘ্য Å এককে নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে জাবেদ এর আপতিত তরঙ্গ ধাতব পাত থেকে ইলেকট্রন নিঃসরণ করতে পারবে না কি পারবে না তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

- ৭.► এক খন্ড রেডিয়ামে 6.023×10^{23} টি অক্ষত পরমাণু ছিল। এক বছর পর দেখা গেল 6.000×10^{23} টি পরমাণু ভেঙ্গে গেছে।
- ক. ডোপিং কী? ১
- খ. কোনো তেজস্ক্রিয় পদার্থের নিঃশেষ কাল অসীম ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. রেডিয়াম মৌলটির অর্ধায়ু বের করো। ৩
- ঘ. গাণিতিক যুক্তি দিয়ে দেখাও যে, পরবর্তী এক বছরে ভেঙ্গে যাওয়া পরমাণুর সংখ্যা পূর্ববর্তী এক বছরে ভেঙ্গে যাওয়া পরমাণু সংখ্যার বেশি হয়। ৪

৮.► চিত্রে একটি ট্রানজিস্টর দেওয়া আছে—



- ক. চার্জের তল ঘনত্ব কাকে বলে? ১
- খ. পূর্ণচক্রে দিক পরিবর্তী প্রবাহের গড় মান শূন্য হয় কেন? ২
- গ. প্রবাহ বিবর্ধক গুণক নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. ইনপুট ভোল্টেজের পরিবর্তন করে ট্রানজিস্টরকে একটি সুইচ হিসেবে ব্যবহার করা যায় কি? বিশ্লেষণ করো। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩১৪ পৃষ্ঠার ৪০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৯৫ পৃষ্ঠার ৬০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৪১০ পৃষ্ঠার ২৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৮৩ পৃষ্ঠার ৩৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৫২ পৃষ্ঠার ৩৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৫০৩ পৃষ্ঠার ৪৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৩২ পৃষ্ঠার ৩৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৬০ পৃষ্ঠার ৩২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪৭. গাজীপুর ক্যান্টনমেন্ট কলেজ, গাজীপুর

বিষয় কোড :

১	৭	৫
---	---	---

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

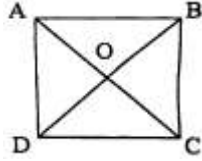
পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

পূর্ণমান — ৫০

১. ► বিজ্ঞান বিভাগের একজন ছাত্র স্বাভাবিক উষ্ণতা ও চাপে একই ধরনের দুটি পিষ্টনযুক্ত সিলিন্ডারের প্রতিটিতে ৪৪.৮ লিটার করে গ্যাস নিয়ে ১ম টিতে পিষ্টন আটকিয়ে ২০৭.৭৫ তাপপ্রদান করায় গ্যাসের তাপমাত্রা বৃদ্ধি ৫°C দেখতে পেলো। ২য় টিতে স্থিরচাপে গ্যাসের তাপমাত্রা একই পরিমাণ বৃদ্ধি করার জন্য তাকে ২৯০.৮৫ তাপ প্রদান করতে হলো।

- ক. বদ্ধ সিস্টেম কাকে বলে? ১
খ. অপ্রত্যগামী প্রক্রিয়ায় এনট্রপি বৃদ্ধি পায়—ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকে ২য় সিলিন্ডারে গ্যাস কর্তৃক কৃতকাজের মান নির্ণয় কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের গ্যাসটি কত পারমানবিক? ৪

২. ► A, B ও C বিন্দুতে $+16 \times 10^{-11} \text{ C}$, $-6 \times 10^{-11} \text{ C}$ ও $+4 \times 10^{-11} \text{ C}$ চার্জ আছে। AB = BC = CD = DA = 9cm.

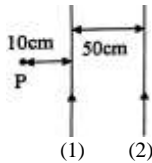


- ক. তুল্য ধারক কাকে বলে? ১
খ. গাউসের সূত্র প্রয়োগে চার্জিত সরল দণ্ড থেকে r দূরত্বে প্রাবল্যের মান দেখাও। ২
গ. D বিন্দুতে বিভব নির্ণয় কর। ৩
ঘ. D বিন্দু থেকে $+2 \times 10^{-10} \text{ C}$ চার্জকে 'O'-তে নিতে যদি কাজ করতে হয় তাহলে তার মান দেখাও। ৪

৩. ► আলম সাহেবের বাড়িতে ২২০V এর বৈদ্যুতিক লাইন আছে। তার বাড়িতে ১০০W -এর ৩টি বাম্ব, ২৫A -এর ৩টি পাখা, ৫০০W-এর ১ টি হীটার ও ২Hp -এর একটি পাম্প আছে। বৈদ্যুতিক যন্ত্রগুলো দৈনিক গড়ে ৩ ঘণ্টা করে চলে। প্রতি ইউনিট বিদ্যুতের মূল্য ৬.০০ টাকা। মেইন মিটার গায়ে লেখা আছে। (২২০V-১০A)

- ক. তড়িৎ চুম্বকীয় আবেশে ফ্যারাডের ২য় সূত্র বিবৃত কর। ১
খ. পারস্পরিক আবেশ গুণাংক ৫H বলতে কী বুঝায়? ২
গ. আলম সাহেব মাসিক বিদ্যুৎ বিল কত প্রদান করেন? ৩
ঘ. আলম সাহেব সবগুলো যন্ত্র একসাথে সুইচ দেয়ায় মিটারটিতে আগুন ধরে যায় কেন ব্যাখ্যা কর। ৪

৪. ► চিত্রে (১) ও (২) নং তারে যথাক্রমে ২A ও ৪A তড়িৎ প্রবাহিত হচ্ছে



- ক. লেন্সের সূত্র বর্ণনা কর। ১
খ. সংজ্ঞা হতে চুম্বকায়ন তীব্রতা ব্যাখ্যা কর। ২

- গ. P বিন্দুতে চৌম্বক আবেশের লব্ধিমান নির্ণয় কর। ৩
ঘ. তারদ্বয়ের মধ্যকার একটি দৈর্ঘ্যে বলের মান ও প্রকৃতি ব্যাখ্যা কর। ৪
৫. ► বায়ুতে একটি লেন্সের ১০cm সামনে বস্তু রাখলে ৩০cm দূরে অবাস্তব প্রতিবিম্ব গঠন করে। পানি ও লেন্সের উপাদানের প্রতিসরাংক যথাক্রমে ৪/৩ এবং ১.৫। লেন্সটিকে পানিতে ডুবিয়ে প্রতিবিম্ব সৃষ্টি করার চেষ্টা করা হলো।

- ক. অপবর্তন কাকে বলে? ১
খ. গ্রেটিং প্রস্রবক ব্যাখ্যা করে একক দৈর্ঘ্যে চাঁরের সংখ্যার সাথে সম্পর্ক দেখাও। ২
গ. বায়ুতে লেন্সের ফোকাস দূরত্ব কত? ৩
ঘ. পানিতে লেন্সটির ফোকাস দূরত্বের কতটুকু পরিবর্তন হবে? ৪

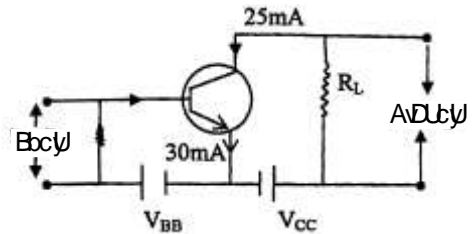
৬. ► হানিফ আলোক তড়িৎ প্রক্রিয়ার পরীক্ষা চালানোর সময় সে বেগুনীবর্ণের আলোকরশ্মি যার তরঙ্গ দৈর্ঘ্য ৪০০০Å সোডিয়াম ধাতুর উপর ফেলে আলোক তড়িৎ প্রবাহ পায় এবং এ পরীক্ষায় নিবৃত্তি বিভব ১.৫V পান। এর পর তিনি লাল বর্ণের আলোকরশ্মি (৮০০০Å তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের) সোডিয়ামের উপর ফেলেন।

- ক. জড় প্রসঙ্গ কাঠামো কাকে বলে? ১
খ. গ্যালিলীয় রূপান্তর ও বেগ রূপান্তর উভয়ই আপেক্ষিকতার বিশেষ তত্ত্বের স্বীকার্যের পরিপন্থী কেন? ২
গ. আলোক তড়িৎপ্রক্রিয়া পরীক্ষায় সর্বোচ্চ গতিশক্তি প্রাপ্ত ইলেকট্রনটির বেগ নির্ণয় কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকে লালরশ্মি কি আলোক তড়িৎ প্রবাহ সৃষ্টি করতে পারে? ৪

৭. ► A ও B দুটি তেজস্ক্রিয় মৌল পরীক্ষাগারে রাখা হলো। উহাদের ভর যথাক্রমে ১০০gm এবং ৮০gm। ২০ দিন পর দেখা গেলো যে উহাদের পরিমাণ যথাক্রমে ৬০gm ও ৫০gm আছে।

- ক. ভর-ত্রুটি কাকে বলে? ১
খ. তেজস্ক্রিয়তার ক্ষয়-সূচক সমীকরণ হতে অর্ধায়ু ও ক্ষয়-প্রস্রবকের সম্পর্ক দেখাও। ২
গ. উদ্দীপকে A- মৌলের অর্ধায়ু নির্ণয় কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকে A - মৌলের ২৫% ও B - মৌলের ২০% ক্ষয় হতে একই সময় লাগে—এ তথ্যটি সঠিক কি? ৪

৮. ►



- ক. সুপারনোভা কাকে বলে? ১
খ. X-OR গেটের লজিক চিত্র ও প্রতীক অংকন কর। ২
গ. উদ্দীপকে বর্তনী অনুযায়ী প্রবাহলাভ নির্ণয় কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের চিত্রটি বিবর্ধক হিসেবে মাইক্রোফোনে কীভাবে কাজ করে —ব্যাখ্যা কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩১৪ পৃষ্ঠার ৩৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৪৫ পৃষ্ঠার ৩৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৮৪ পৃষ্ঠার ৪০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৪০৯ পৃষ্ঠার ২৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৫১ পৃষ্ঠার ৩৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৫০৪ পৃষ্ঠার ৪৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৩২ পৃষ্ঠার ৩৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৬১ পৃষ্ঠার ৩৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪৮. নটর ডেম কলেজ, ময়মনসিংহ

বিষয় কোড : ১ ৭ ৫

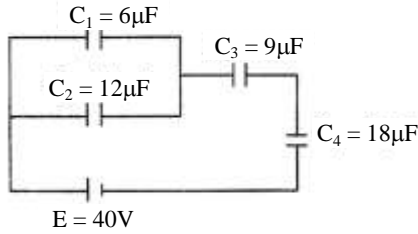
সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

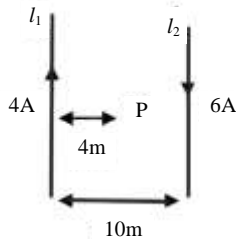
পূর্ণমান — ৫০

১. ▶ X ও Y তেজস্ক্রিয় মৌলদ্বয়ের মধ্যে X এর অর্ধায়ু Y এর অর্ধায়ুর 1.5 গুণ। Y এর ক্ষয় ধ্রুবক 0.271d^{-1} ।
- ক. উষ্ণতামিতি ধর্ম কী?
- খ. রুদ্ধতাপীয় প্রসারণে অস্ফুটন শক্তির পরিবর্তন ঋণাত্মক হয় কেন?
- গ. X-মৌলের গড় আয়ু নির্ণয় কর।
- ঘ. উভয় মৌলের 25% ক্ষয় থাকতে প্রয়োজনীয় সময় একই হবে না কি ভিন্ন হবে—গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

২. ▶



- ক. ভর ত্রুটি কী?
- খ. ইউরেনিয়ামের ফিশনে প্রায় 90 রকমের ভিন্ন ভিন্ন নিউক্লিয়াস সৃষ্টি হয় কেন?
- গ. উদ্দীপকের বর্তনীর তুল্য ধারকত্ব কত?
- ঘ. উদ্দীপকের বর্তনীর C_1 ও C_2 ধারকত্বের ধারকের চার্জ কত হবে তা বের কর।
৩. ▶ মাহমুদ 200Ω রোধের একটি গ্যালভানোমিটার ক্রয় করল যার সাহায্যে সে 0.1A পর্যন্ত তড়িৎ প্রবাহ নিরূপণে মাপতে পারে। কিন্তু উক্ত গ্যালভানোমিটারের সাহায্যে মাহমুদ 20A তড়িৎ প্রবাহ মাপতে চায়। মাহমুদের বন্ধু জিসান তাকে বলল সে যদি উক্ত গ্যালভানোমিটারের সাথে 1Ω রোধের একটি সান্ট ব্যবহার করে তবে 20A তড়িৎ প্রবাহ মাপতে পারবে।
- ক. এন্ট্রপির মাত্রা লিখ।
- খ. কোন গ্যাসের ক্ষেত্রে C_v এর মান $15\text{JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$ বলতে কী বুঝ?
- গ. উদ্দীপকের সান্টের গুণক কত?
- ঘ. উদ্দীপকের জিসানের কথা সত্য কি-না তা গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর।
৪. ▶

চিত্রে l_1 ও l_2 দুটি পরিবাহীর তার এবং উভয় তারের দৈর্ঘ্য 20m ।

ক. হাইগেন্সের নীতিটি বিবৃত কর।

- খ. উদ্দীপকের তার দুইটির মধ্যে ত্রিযাশীল বল কি ধর্মী ব্যাখ্যা কর।
- গ. উদ্দীপকের l_2 তারের উপর প্রযুক্ত বলের মান কত?
- ঘ. উদ্দীপকের P বিন্দুতে লব্ধি চৌম্বক ক্ষেত্রের মান নির্ণয় করা সম্ভব কি-না গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

৫. ▶ শুভ দেখল যে একটি দিক পরবর্তী তড়িৎ বর্তনীতে তড়িৎ প্রবাহ

 $I = 5\sin 628t$ সমীকরণ অনুযায়ী পরিবর্তিত হয়। তার কলেজের বড় ভাই সাদিক বলল $1.48 \times 10^{-3}\text{sec}$ পর বর্তনীর তড়িৎ প্রবাহ 4A হবে।

- ক. আলোর ব্যতিচার কী?
- খ. সমআয়তন প্রক্রিয়ায় কৃতকাজ শূন্য হয় কেন?
- গ. উদ্দীপকের দিক পরিবর্তিত প্রবাহটির আকৃতি গুণাক কত?
- ঘ. উদ্দীপকের শুভ এর বড় ভাই সাদিকের উক্তিটির সঠিক কি-না তা গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর।

৬. ▶ হারুন বায়ুতে কাচের তৈরি একটি উভোত্তল লেন্স নিয়ে কাজ করছিল

যার বক্রতার ব্যাসার্ধ যথাক্রমে 7.5cm এবং 15cm । $n_g = \frac{3}{2}$ এবং $n_w = \frac{4}{3}$ ।

- ক. হল বিভব কী?
- খ. কোনো লেন্সের ক্ষমতা -2.5D বলতে কী বুঝায়?
- গ. বায়ুতে লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব নির্ণয় কর।
- ঘ. লেন্সটিকে পানিতে নিমজ্জিত করলে এর ক্ষমতা কি পরিমাণ বৃদ্ধি বা হ্রাস পাবে—তা গাণিতিকভাবে বের কর।

৭. ▶ কোন একটি পরমাণুর দ্বিতীয় বোর কক্ষপথ থেকে একটি ইলেকট্রন বিচ্যুত করতে কমপক্ষে 3.4eV শক্তির প্রয়োজন। আবার ইলেকট্রনটি $2.9 \times 10^8\text{ms}^{-1}$ দ্রুতিতে চলতে পারে।

- ক. রেকটিফায়ার কী?
- খ. কম্পটন ক্রিয়াতে বিক্ষিপ্ত ফোটনের তরঙ্গদৈর্ঘ্য বৃদ্ধি পায় কেন?
- গ. গতিশীল অবস্থায় ইলেকট্রনের ভরের পরিবর্তন কত হবে?
- ঘ. উদ্দীপকের ইলেকট্রনটির গতিশীল অবস্থার সমস্ত ভর শক্তিতে পরিণত হলে ইলেকট্রনটি দ্বিতীয় বোর কক্ষপথ থেকে বিচ্যুত হবে কি-না গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

৮. ▶ ইয়ংয়ের দ্বি-চির পরীক্ষায় চির দুটির মধ্যেবর্তী দূরত্ব 2mm । চিড় হতে পর্দার দূরত্ব 1m । চিড় দুটিকে একবর্ণী আলো দ্বারা আলোকিত করলে পর্দায় ব্যতিচার সৃষ্টি হয়। উক্ত ব্যতিচারের পরপর একটি উজ্জ্বল ও অন্ধকার ডোরার কেন্দ্রের মধ্যবর্তী দূরত্ব 0.3mm ।

- ক. চৌম্বক ফ্লাক্স কী?
- খ. যে মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক যত বেশি সেই মাধ্যমের আলোকীয় ঘনত্ব তত বেশি কেন?
- গ. উদ্দীপকে ব্যবহৃত একবর্ণী আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত?
- ঘ. উদ্দীপকের পরীক্ষণে কেন্দ্রীয় উজ্জ্বল ডোরা হতে 12 তম উজ্জ্বল ডোরার দূরত্ব ডোরার প্রস্থের 12 গুণ হবে কিনা—তা গাণিতিকভাবে বের কর।

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৩৩ পৃষ্ঠার ৩৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৪৬ পৃষ্ঠার ৩৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৮৪ পৃষ্ঠার ৪১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৪১০ পৃষ্ঠার ৩০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৪২৮ পৃষ্ঠার ২২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৫১ পৃষ্ঠার ৩৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৩৪ পৃষ্ঠার ৪০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৭৩ পৃষ্ঠার ২১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৪৯. রাজশাহী সরকারি মহিলা কলেজ, রাজশাহী

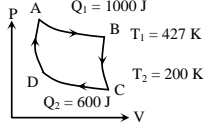
বিষয় কোড : ১ ৭ ৫

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

পূর্ণমান — ৫০

১. ▶ একটি কার্ণো চক্র নিরূপণ:



ক. এন্ট্রপি কী?

১

খ. দেখাও যে, সমোষ্ণ প্রক্রিয়ায় কৃতকাজ সিস্টেমে সরবরাহকৃত তাপশক্তির সমান।

২

গ. উদ্দীপক থেকে একটি পূর্ণ চক্রে কৃতকাজ ও ইঞ্জিনের দক্ষতা নির্ণয় করো।

৩

ঘ. চিত্রে প্রদর্শিত কার্ণোচক্রে এন্ট্রপির কী পরিবর্তন সাধিত হবে?

৪

২. ▶ পদার্থবিজ্ঞান বিভাগের দুজন ছাত্র একটি গবেষণায় একটি চার্জিত গোলকের ধাতব পরিবাহী ব্যবহার করে যার চার্জের পরিমাণ 20C এবং ব্যাসার্ধ ছিল 12 cm।

ক. স্টার্ট কাকে বলে?

১

খ. ফাঁপা চার্জিত গোলকের দূরত্ব বনাম বিভব লেখচিত্র অংকন করো।

২

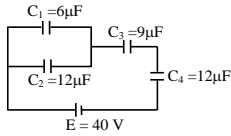
গ. উদ্দীপকে বর্ণিত গোলকটির ধারকত্ব নির্ণয় করো।

৩

ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত গোলকটির পৃষ্ঠে ও কেন্দ্রে তড়িৎ বিভব কেমন হবে? যথাযথ বিশ্লেষণ করো।

৪

৩. ▶ চিত্রটি লক্ষ্য করো:



ক. গাউসীয় তল কী?

১

খ. পৃথিবীর বিভব শূন্য ধরা হয় কেন?

২

গ. বর্তনীর তুল্য ধারকত্ব নির্ণয় করো।

৩

ঘ. C1 ও C2 ধারকের কোনটিতে সঞ্চিত চার্জের পরিমাণ বেশি হবে তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো।

৪

৪. ▶ ব্যবহারিক ক্লাসে তুষ্টি লক্ষ্য করলো ৫ পাকের এবং 4H আবেশ গুণাঙ্কের একটি কুন্ডলীর মধ্য দিয়ে একটি দৃষ্ট চুম্বক আনা-নেয়া করলে 10 sec এ 0.5 A দিক পরিবর্তী প্রবাহ তৈরি হয়। সে ভাবলো, এই দৃষ্ট চুম্বকটিকে একটি সরল দোলকের সাথে বব হিসেবে ব্যবহার করলে নিরবিচ্ছিন্ন তড়িৎ প্রবাহ পাওয়া সম্ভব।

ক. টেসলা কী?

১

খ. স্থির চার্জের উপর চৌম্বক বল শূন্য হয়— ব্যাখ্যা করো।

২

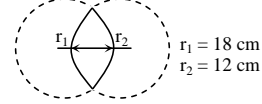
গ. কুন্ডলীতে আবিষ্ট তড়িচ্চালক শক্তি কত?

৩

ঘ. তুষ্টির ভাবনাটির যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ করো।

৪

৫. ▶ রাইন নিচে উত্তল লেন্সটিকে পরীক্ষাগারে টেবিলের উপর রেখে লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব নির্ণয় করলো। সে এরপর লেন্সটিকে পানিতে রেখে এর ফোকাস দূরত্ব নির্ণয় করে ভিন্ন মান পেলে ($n_{\text{air}} = 1.5$ এবং $n_{\text{water}} = 1.33$)।



ক. পয়েন্টিং ভেক্টর কী?

১

খ. আকাশে উড়ন্ত উড়োজাহাজ ছোট মনে হয় কেন?

২

গ. বায়ুতে লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব কত?

৩

ঘ. লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব বায়ু ও পানিতে ভিন্ন হওয়ার কারণ বিশ্লেষণ করো।

৪

৬. ▶ 9.1×10^{-31} kg স্থির ভরের একটি ইলেকট্রন 0.99 c গতিবেগে চলছে।

ক. কার্যাপেক্ষক কী?

১

খ. ইলেকট্রন দিয়ে ফোটন ও ফোটন দিয়ে ইলেকট্রন উৎপাদন সম্ভব কিনা ব্যাখ্যা করো।

২

গ. উদ্দীপকের আলোকে ইলেকট্রনটির মোট শক্তি নির্ণয় করো।

৩

ঘ. ইলেকট্রনটির নিউটনীয় এবং আপেক্ষিকতাবিজ্ঞান গতিশক্তি তুলনা করো।

৪

৭. ▶ Na পরমাণুর তৃতীয় কক্ষপথের একটি ইলেকট্রন উত্তেজিত অবস্থা হতে শক্তি বিকিরণ করে দ্বিতীয় কক্ষপথে আসে। ইলেকট্রনের ভর 9.1×10^{-31} kg এবং এর চার্জ 1.6×10^{-19} C।

ক. Knee voltage কাকে বলে?

১

খ. Depletion Layer সৃষ্টির কারণ ব্যাখ্যা করো।

২

গ. পরমাণুর তৃতীয় কক্ষপথের ব্যাসার্ধ নির্ণয় করো।

৩

ঘ. উদ্দীপকের ইলেকট্রনটি শক্তির যে বিকিরণ নিঃসরণ করে তা দেখা যাবে কিনা— বিশ্লেষণ করো।

৪

৮. ▶ তাপমাত্রা বৃদ্ধি করা ছাড়াও বিশুদ্ধ অর্ধপরিবাহীতে ভৌমাল মিশিয়ে পরিবাহিতা বৃদ্ধি করা যায়। যেমন বিশুদ্ধ অর্ধপরিবাহী জার্মেনিয়ামের সহিত যথাক্রমে ত্রিযোজী অ্যালুমিনিয়াম ও পঞ্চযোজী আর্সেনিক মেশালে উভয় ক্ষেত্রেই এর পরিবাহিতা উল্লেখযোগ্য পরিমাণে বৃদ্ধি পায় অর্থাৎ এটি প্রায় পরিবাহীর মত আচরণ করে।

ক. নম্বর পদ্ধতি কী?

১

খ. NOR গেইট ও NAND গেইটকে সর্বজনীন গেইট বলা হয় কেন?

২

গ. বিশুদ্ধ অর্ধপরিবাহী জার্মেনিয়ামের সহিত পঞ্চযোজী আর্সেনিক মেশালে কীভাবে এর পরিবাহিতা বৃদ্ধি পায় সচিহ্ন ব্যাখ্যা করো।

৩

ঘ. “বিশুদ্ধ জার্মেনিয়ামের দুই পাশে অ্যালুমিনিয়াম ও মাঝখানে আর্সেনিক মেশালে একটি গুরুত্বপূর্ণ ডিভাইস তৈরি হয়, যার অন্যতম প্রধান কাজ হচ্ছে দুর্বল সিগন্যালকে বিবর্তিত করা”— উক্তিটির যথার্থতা বিশ্লেষণ করো।

৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩১৫ পৃষ্ঠার ৪২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৪৭ পৃষ্ঠার ৩৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৪৬ পৃষ্ঠার ৩৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৩০ পৃষ্ঠার ২৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৫২ পৃষ্ঠার ৩৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
 ৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৫০৩ পৃষ্ঠার ৪৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৩৪ পৃষ্ঠার ৪১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
 ৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৬২ পৃষ্ঠার ৩৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৫০. অগ্রণী স্কুল এন্ড কলেজ, রাজশাহী

বিষয় কোড : ১ ৭ ৫

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

পূর্ণমান — ৫০

১. ▶ বায়ু মাধ্যমে C সুরশলাকাটি A ও B দুটি সুরশলাকার সাথে 5 টি করে বিট উৎপন্ন করে। A সুরশলাকার কম্পাঙ্ক 385 Hz। B সুরশলাকা হতে বায়ু মাধ্যমে নির্গত তরঙ্গের সমীকরণ হলো $y = 0.9 \sin 10\pi \left(\frac{30t}{0.4} - \frac{x}{4.8} \right)$

- ক. তরঙ্গ মুখ কী? ১
 খ. রাস্তার বাঁকযুক্ত অংশ কোনদিকে কত কোণে ঢালু রাখা হয় তা কারণসহ ব্যাখ্যা করো। ২
 গ. B সুরশলাকা হতে নির্গত তরঙ্গের তরঙ্গদৈর্ঘ্য নির্ণয় করো। ৩
 ঘ. C সুরশলাকার কম্পাঙ্ক কীভাবে নিশ্চিত হওয়া যায় তা গাণিতিক যুক্তিসহ ব্যাখ্যা করো। ৪

২. ▶ একদিন লাভণী পড়ছে। তখন তার মা বে-ভারে জুস তৈরি করছেন, যার তীব্রতার লেভেল 65dB। বাবা TV দেখছেন, যার লেভেল 70dB। একই সময় কাজের মেয়ে ফোন পরিষ্কার করার জন্য 68dB এর ভ্যাকুয়ার ক্লিনার চালু করল তখন লাভণী চিৎকার করে অজ্ঞান হয়ে গেল।

- ক. শব্দের তীব্রতা লেভেল কাকে বলে? ১
 খ. সকল সম্মেল উপসুর কিন্তু সকল উপসুর সম্মেল নয়— ব্যাখ্যা করো। ২
 গ. লাভণীর বাবা যদি TV এর ভলিউম দ্বিগুণ করে তবে TV এর তীব্রতা লেভেলের কী পরিবর্তন হবে? ৩
 ঘ. অতিরিক্ত শব্দের কারণে লাভণী অজ্ঞান হয়ে গিয়েছিল কিনা? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৩. ▶ কোনো ঘরের তাপমাত্রা 32°C, শিশিরাংক 14°C এবং আপেক্ষিক আর্দ্রতা 48%। এই সময় ঘরের বাইরে তাপমাত্রা 11°C ও আপেক্ষিক আর্দ্রতা 70%। 32°C ও 11°C তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত জলীয় বাষ্পের চাপ যথাক্রমে 33.6mmHg ও 9.8mmHg, 32°C-এ গে-ইসারের ধ্রুবক 1.63।

- ক. মূল গড় বর্গবেগ কাকে বলে? ১
 খ. প্রমাণ চাপ নির্ণয়ে বিশুদ্ধ পানদ স্ফুটন প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করো। ২
 গ. এই ঘরে ঝুলানো আর্দ্র ও শুষ্ক বায়ু হাইগ্রোমিটারে আর্দ্র বায়ু থার্মোমিটার কত পাঠ দেখাবে? ৩
 ঘ. যদি ঘরের একটি জানালা খুলে দেয়া হয় তাহলে জলীয় বাষ্প কোন দিকে চলাচল করবে গাণিতিক বিশ্লেষণসহ মন্তব্য করো। ৪

৪. ▶ একজন ছাত্র পরীক্ষাগারে স্থির চাপে প্রমাণ তাপমাত্রার কিছু পরিমাণ O₂ গ্যাসের তাপমাত্রা বৃদ্ধি করায় গ্যাসের আয়তন দ্বিগুণ হল। এতে তার বন্ধু মন্তব্য করল পরীক্ষাধীন গ্যাসের অণুগুলোর গড় বর্গবেগ ও দ্বিগুণ হবে।

- ক. বলের ঘাত কাকে বলে? ১
 খ. একটি ভারী স্থির ও হালকা গতিশীল বস্তুর স্থিতিস্থাপক সংঘর্ষে তাদের বেগের পরিবর্তন ব্যাখ্যা করো। ২
 গ. চূড়ান্ত তাপমাত্রা নির্ণয় করো। ৩
 ঘ. গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে তার বন্ধুর মন্তব্যের যথার্থতা যাচাই করো। ৪

৫. ▶ নওশিন পদার্থবিজ্ঞান গবেষণাগারে দুটি সুসংগত উৎস ব্যবহার করে ব্যতিচারের পরীক্ষা করছিল। সে দেখল তরঙ্গ দুটি একই দশায় নিঃসৃত হলো। প্রত্যেকটি তরঙ্গের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য 6000Å ছিল।

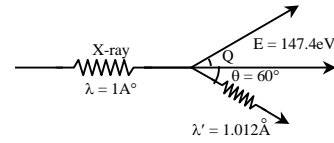
- ক. হাইগেনের নীতিটি লিখ। ১

খ. একক রেখাচিত্র দ্বারা সৃষ্ট ব্রনহফার অপবর্তন ঝালরের চরম ও অবম বিন্দুর শর্ত কী ব্যাখ্যা করো। ২

গ. যে কোন একটি তরঙ্গ কাঁচে প্রবেশকালে তরঙ্গ দৈর্ঘ্য এবং তরঙ্গস্থিতি ফোটনের শক্তি কত হবে? ৩

ঘ. বায়ু মাধ্যমে তরঙ্গদ্বয়ের মধ্যকার পথ-পার্থক্য 15000Å হলে এদের শেষ বিন্দু দুটির মধ্যে দশা-পার্থক্য কত হবে। এই দশা পার্থক্য নিয়ে উপরিপাতন ঘটলে কী ধরনের ব্যতিচার হবে গাণিতিক যুক্তি সহকারে মতামত ব্যক্ত করো। ৪

৬. ▶



ক. ভরের আপেক্ষিকতা কী? ১

খ. নিউক্লিয়াসের অভ্যন্তরে ইলেকট্রন থাকতে পারে না কেন? ২

গ. গতিশীল ইলেকট্রনের ভর কত? ৩

ঘ. উদ্দীপকের ঘটনা শক্তির সংরক্ষণশীলতা সমর্থন করে কিনা— গাণিতিকভাবে যাচাই করো। ৪

৭. ▶ একটি প্রাচীন সভ্যতার একটি কাঠের খেলনার তেজস্ক্রিয়তার মান 12 count/gm খেলনা কাঠটির নতুন অবস্থায় তেজস্ক্রিয়তার মান 20 count/gm তেজস্ক্রিয় কার্বনের (C-14) অর্ধায়ু কাল 5600 বছর।

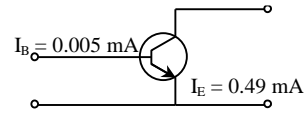
ক. লেঞ্জের সূত্রটি লিখো। ১

খ. তেজস্ক্রিয়তা একটি নিউক্লিয়ার ঘটনা— ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের তেজস্ক্রিয় কার্বনের অবক্ষয় ধ্রুবক নির্ণয় করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের কাঠের খেলনা থেকে এই সভ্যতার বয়স নির্ণয় করা সম্ভব কী? তোমার মতামত দাও। ৪

৮. ▶



ক. p-type অর্ধপরিবাহী কী? ১

খ. ডোপায়ন তড়িৎ প্রবাহে কী ভূমিকা রাখে— ব্যাখ্যা করো। ২

গ. প্রবাহ বিবর্তন গুণক α-এর মান নির্ণয় করো। ৩

ঘ. প্রদর্শিত ট্রানজিস্টরের সাহায্যে বিবর্তক বর্তনী তৈরি সম্ভব কিনা? চিত্রসহ ব্যাখ্যা করো। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ২৩৭ পৃষ্ঠার ৫৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ২৩৭ পৃষ্ঠার ৫৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ২৬৮ পৃষ্ঠার ৫৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ২৬৮ পৃষ্ঠার ৫৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৭৪ পৃষ্ঠার ২৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৫০৪ পৃষ্ঠার ৪৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৩৪ পৃষ্ঠার ৪২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৬১ পৃষ্ঠার ৩৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫১. সরকারি শহীদ বুলবুল কলেজ, পাবনা

বিষয় কোড : ১ ৭ ৫

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

পূর্ণমান — ৫০

১.► দুটি তরঙ্গ $y_1 = \sin 400\pi t$ এবং $y_2 = \sin 400\pi t$ একসাথে কোনো মাধ্যমে সম্বলিত করা হলো। তরঙ্গদ্বয়ের ক্ষেত্রে লক্ষ করা গেল যে নির্দিষ্ট সময় অন্দ্র অন্দ্র কোনো শব্দ শোনা যাচ্ছে না।

- ক. অনুবাদ কী? ১
- খ. সকল হারমোনিক উপসুর কিন্তু সকল উপসুর হারমোনিক নয়-ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকের তরঙ্গদ্বয়ের পর্যায়কালের তুলনা কর। ৩
- ঘ. গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে উদ্দীপকের ঘটনা কেন হচ্ছে এবং কিভাবে হচ্ছে—ব্যাখ্যা কর। ৪

২.► কোনো একদিন বায়ুর তাপমাত্রা 22°C এবং আপেক্ষিক আদ্রতা 60%। 12°C ও 22°C তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত জলীয় বাষ্পের চাপ যথাক্রমে $10.5 \times 10^{-3}\text{m}$ এবং $19.8 \times 10^{-3}\text{m}$ পারদ।

- ক. গড়মুক্ত শব্দ কী? ১
- খ. মেঘলা রাত্রি অপেক্ষা মেঘহীন রাত্রি শিশির জমার জন্য সহায়ক কেন? ২
- গ. উদ্দীপকের বায়ুর শিশিরাক্ত নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. যদি ঐ স্থানের অপমাত্রা ত্রাস পেয়ে 12°C হয় তবে বায়ুর জলীয় বাষ্পের কত অংশ ঘনীভূত হবে? ৪

৩.► $2 \times 10^{-4}\text{m}$ ব্যাসবিশিষ্ট পানির 216টি ক্ষুদ্র ফোটা মিলে একটি ফোটা তৈরি করল। এতে $4.5 \times 10^{-5}\text{J}$ শক্তি নির্গত হলো।

- ক. স্পর্শ কোন কাকে বলে? ১
- খ. অশাল্লভ সমুদ্রকে শাল্লভ করতে পানির উপর তৈল ঢেলে দেয়া হয় কেন? ২
- গ. উদ্দীপকের পানির পৃষ্ঠটান নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. এক্ষেত্রে তাপমাত্রার কোনো পরিবর্তন হবে কিনা—গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৪.► সরকারি শহীদ বুলবুল কলেজের বিজ্ঞান বিভাগের সকল শিক্ষার্থী মিলে একটি 10m দৈর্ঘ্যের সিলিন্ডার আকৃতির মহাশূন্যযানের মডেল তৈরি করল যার ভর 2000kg এবং এটি 260000 kmh^{-1} বেগে গতিশীল হতে সক্ষম। মহাশূন্যযানের আয়তন 31.4m^3 ।

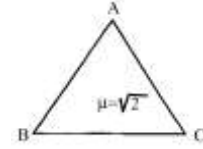
- ক. এক্স-রে কী? ১
- খ. কোনো বস্তু আলোর বেগের চেয়ে বেশি বেগে চলতে পারে না—ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. গতিশীল অবস্থায় মহাশূন্যযানের ভর নির্ণয় কর। ৩

ঘ. গতিশীল অবস্থায় এর ক্ষেত্রফলের কোনো পরিবর্তন হবে কিনা—গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৫.► ইয়ং এর দ্বি-চিড় পরীক্ষায় পরপর দুটি উজ্জ্বল ডোরার মধ্যবর্তী দূরত্ব $6.25 \times 10^{-5}\text{m}$ । চিড় দুটি হতে পর্দার দূরত্ব 0.8m। আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য $6.25 \times 10^{-7}\text{m}$ এবং কোনো একটি সমতল নিঃসরণ স্লেটিং এর প্রতি সেন্টিমিটারে দাগ সংখ্যা 6000।

- ক. সুসঙ্গত উৎস কী? ১
- খ. উৎস হতে পর্দার দূরত্ব বেশি হলে অপবর্তন অবলোকন করা যায় না কেন? ২
- গ. চিড়দ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব কত? ৩
- ঘ. যদি উক্ত আলোক রশ্মিকে স্লেটিংয়ের উপর আপতিত করা হয় তাহলে সর্বোচ্চ কত ক্রম পর্যল্লভ দেখা যাবে—গাণিতিক বিশ্লেষণ কর? ৪

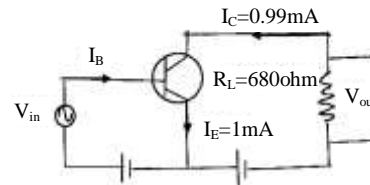
৬.► চিত্রটি লক্ষ কর:



চিত্রের প্রিজমটিতে $AB = BC = CA$

- ক. পরম প্রতিসরাংক কী? ১
- খ. আলোর প্রতিসরনের সময় আলোক রশ্মি দিক পরিবর্তন করে কেন? ২
- গ. উদ্দীপকের প্রিজমটির ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের প্রিজমটির প্রথম পৃষ্ঠে আলোক রশ্মি $\frac{\pi}{4}$ কোণে আপতিত হলে এটি ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণে নির্গত হবে কিনা গাণিতিক বিশ্লেষণ কর। ৪

৭.►



- ক. জেনার ডায়োড কী? ১
- খ. অর্ধপরিবাহী নি তাপমাত্রায় অন্দ্রকের ন্যায় আচরণ করে ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. $V_{in} = 1\text{V}$ হলে, output voltage কত হবে? ৩
- ঘ. উদ্দীপকের output voltage কে কিভাবে একমুখী করা যায়? গাণিতিক বিশ্লেষণ কর। ৪
- ৮.► তেজস্ক্রিয় রেডনের অর্ধজীবন 3.82 দিন।
- ক. বন্ধন শক্তি কী? ১

- খ. তেজস্ক্রিয়তা নিউক্লিয় ঘটনা হওয়া সত্ত্বেও বিটা কণা নির্গত হয় কেন? ২
গ. রেডনের 50% ক্ষয় হতে কত সময় লাগবে নির্ণয় কর? ৩

- ঘ. উক্ত তেজস্ক্রিয় পদার্থের সবগুলো পরমাণুর ক্ষয় হতে প্রয়োজনীয় সময় গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে নির্ণয় কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ২৩৮ পৃষ্ঠার ৫৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ২৬৮ পৃষ্ঠার ৫৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ১৯৩ পৃষ্ঠার ৫২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৫০৫ পৃষ্ঠার ৪৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৭৮ পৃষ্ঠার ৩১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৫২ পৃষ্ঠার ৩৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৬১ পৃষ্ঠার ৩৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৩৫ পৃষ্ঠার ৪৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৫২. ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, রংপুর

বিষয় কোড : ১ ৭ ৫

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

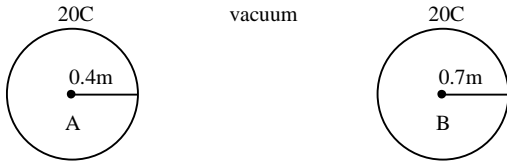
পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

পূর্ণমান — ৫০

- ১.► একটি কার্নো ইঞ্জিনের উৎসের তাপমাত্রা 420K। এই তাপমাত্রায় ইঞ্জিনটি উৎস হতে 860J তাপ শোষণ করে এবং গ্রাহকে 430J তাপ বর্জন করে।

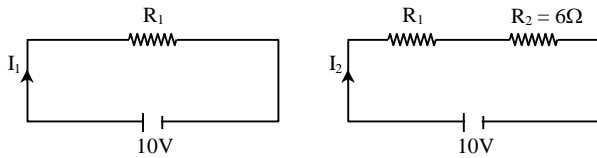
- ক. তাপগতিবিদ্যার শূন্যতম সূত্রটি কী? ১
খ. ক্লিনিক্যাল থার্মোমিটারে 0°F থেকে দাগ কাটা থাকে না কেন— ব্যাখ্যা করো। ২
গ. ইঞ্জিনটির কর্মদক্ষতা নির্ণয় করো। ৩
ঘ. ইঞ্জিনটির দক্ষতা 20% বৃদ্ধি করতে হলে উৎসের তাপমাত্রায় কী পরিবর্তন করতে হবে গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করে মতামত দাও। ৪

- ২.► নিচের চিত্র দুটি পর্যবেক্ষণ করো এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



- ক. টেসলা কাকে বলে? ১
খ. তড়িৎ প্রবাহের ফলে পরিবাহীতে তাপ উৎপন্ন হয় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. A গোলকের পৃষ্ঠ হতে 0.3m দূরে তড়িৎ প্রাবল্য নির্ণয় করো। ৩
ঘ. গোলক দুটিতে পরিবাহী দ্বারা যুক্ত করলে তড়িৎ প্রবাহিত হবে কী? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে উত্তর দাও। ৪

- ৩.► নিচের চিত্র দুটি পর্যবেক্ষণ করো এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



- ক. তেজস্ক্রিয় ক্ষয় সূত্রটি বিবৃত করো। ১
খ. অর্ধপরিবাহী কখন অস্ফটিকের মতো আচরণ করে এবং কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. I_1 ও I_2 এর অনুপাত ৫ : ৩ হলে R_1 এর মান কত? ৩
ঘ. ২য় বর্তনীতে আরোও কত রোধ কিভাবে সংযুক্ত করলে I_1 এর অর্ধেক প্রবাহ প্রবাহিত হবে? ৪

- ৪.► ইয়ং এর দ্বিচিড় পরীক্ষায় চিড়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব 0.4mm। পর্দা থেকে চিড় দুটির দূরত্ব 1m। বায়ু মাধ্যমে পরীক্ষায় উৎপন্ন কেন্দ্রীয় উজ্জ্বল পট্টি হতে ৭ম উজ্জ্বল পট্টির দূরত্ব 6.4mm। পুনরায় সম্পূর্ণ ব্যবস্থটিকে পানির মধ্যে স্থাপন করে পর্যবেক্ষণ করা হলো ($n_{\text{air}} = \frac{4}{3}$)।

- ক. ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণের সংজ্ঞা দাও। ১
খ. জটিল ও সরল অণুবীক্ষণ যন্ত্রের পার্থক্য লিখো। ২
গ. পরীক্ষায় ব্যবহৃত আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বের করো। ৩

- ঘ. উদ্দীপকের ব্যবস্থাটি পানির মধ্যে থাকলে পট্টি বা ঝালরের কী পরিবর্তন হবে? বিশ্লেষণ করো। ৪

- ৫.► ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজের পদার্থ বিজ্ঞান বিভাগের প্রভাষক মি. ফারুক আহমেদ ধাতুর উপর বিভিন্ন তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের রশ্মি ফেলে পরীক্ষা করার সময় লক্ষ করেন যে, একটি ধাতুর উপর 3000Å তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের অতিবেগুনী রশ্মি ফেলা হলে ঐ ধাতুর পৃষ্ঠ হতে ইলেকট্রন নির্গত হয়। ধাতুটির কম্পাংক 6.8×10^{14} Hz।

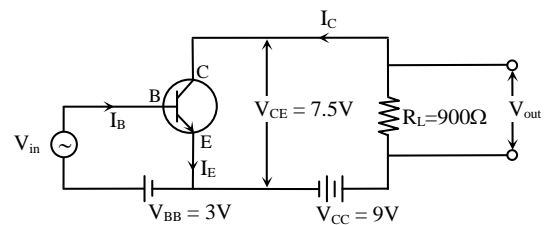
- ক. এক হেনরি এর সংজ্ঞা দাও। ১
খ. X-ray চৌম্বক ক্ষেত্রদ্বারা বিক্ষিপ্ত হয় না— ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকে উলি-খিত ধাতু হতে নির্গত ইলেকট্রনের সর্বোচ্চ গতিবেগ কত? ৩
ঘ. উক্ত ধাতুর উপর 3800Å তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলোকরশ্মি আপতিত হলে নিবৃত্তি বিভবের কোনো পরিবর্তন হবে কি না— গাণিতিক বিশ্লেষণ করে মতামত দাও। ৪

- ৬.► নিউক্লিও পদার্থবিজ্ঞান ল্যাবে তেজস্ক্রিয় পদার্থ নিয়ে গবেষণা করা হচ্ছিল। ঐ তেজস্ক্রিয় পদার্থের অর্ধায়ু 30 দিন।

- ক. n-type অর্ধপরিবাহীর গরিষ্ঠ আধান বাহকের নাম লিখো। ১
খ. উন্মুক্ত সিস্টেম এর উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উলি-খিত তেজস্ক্রিয় পদার্থটির গড় আয়ু ও অর্ধায়ুর অনুপাত নির্ণয় করো। ৩

- ঘ. উক্ত পদার্থটির $\frac{1}{8}$ অংশ ক্ষয় হতে কত সময় লাগতে পারে বলে তুমি মনে করো— গাণিতিক হিসাবের মাধ্যমে দেখাও। ৪

- ৭.► চিত্রটি লক্ষ করো এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



- চিত্রে একটি n-p-n ট্রানজিস্টর দেখানো হয়েছে যার প্রবাহ বিবর্ধক গুণক, $\alpha = 0.95$ ।

- ক. গতিয় রোধ কী? ১
খ. একটি কৃষ্ণ বিবরের শোয়ার্জশিল্ড ব্যাসার্ধ 31km বলতে কী বোঝায়? ২
গ. উদ্দীপক হতে R_L এর প্রান্তীয় বিভব পার্থক্য নির্ণয় করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে প্রদত্ত তথ্য হতে ট্রানজিস্টরটির ভূমি প্রবাহ নির্ণয় করা সম্ভব কি-না— গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত দাও। ৪

- ৮.► A ও B দুই ব্যক্তি 25 বছর বয়সে যথাক্রমে 0.866c ও 0.99c বেগে গতিশীল দুটি মহাশূন্যযানে করে মহাকাশ ভ্রমণে গেলেন এবং পৃথিবীর হিসাবে 15 বছর পর পৃথিবীতে ফিরে আসেন। A ও B উভয় ব্যক্তির ভর 50 কেজি।

- ক. তড়িৎ দ্বি-মেরু কাকে বলে? ১

- খ. গতিশীল চার্জ বাহ্যিক বল অনুভব করে— ব্যাখ্যা করো। ২
 গ. উদ্দীপকের আলোকে পৃথিবীতে ফিরে আসার পর দুই ব্যক্তির বয়সের ব্যবধান কত হবে? ৩

- ঘ. A ব্যক্তির আইনস্টাইনের গতিশক্তি B ব্যক্তির চেয়ে কম না বেশি— উদ্দীপকের আলোকে গাণিতিক ব্যাখ্যা দাও। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩১৭ পৃষ্ঠার ৪৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
 ২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৪৮ পৃষ্ঠার ৪১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
 ৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৮৫ পৃষ্ঠার ৪৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
 ৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৭৫ পৃষ্ঠার ২৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৫০৫ পৃষ্ঠার ৪৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
 ৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৩৫ পৃষ্ঠার ৪৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
 ৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৭০ পৃষ্ঠার ৫৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
 ৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৫০৬ পৃষ্ঠার ৫১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৫৩. মকবুলার রহমান সরকারি কলেজ, পঞ্চগড়

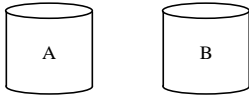
বিষয় কোড : ১ ৭ ৫

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

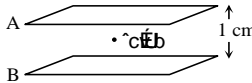
পূর্ণমান — ৫০

- ১.► A ও B পাত্রে যথাক্রমে 100°C ও 0°C তাপমাত্রার 1 kg কেজি পানি আছে।



- ক. অস্পষ্ট শক্তি কী? ১
 খ. রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়া দ্রুত প্রক্রিয়া কেন— ব্যাখ্যা করো। ২
 গ. A ও B কে ব্যবহার করে ইঞ্জিন তৈরি করা হলে সর্বাধিক দক্ষতা কত হবে নির্ণয় করো। ৩
 ঘ. A ও B পাত্রের পানি একত্রে মিশ্রিত করলে এন্ট্রপির কীরূপ পরিবর্তন হবে গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

- ২.► A ও B পাতদ্বয় সমান কিন্তু বিপরীত চার্জে চার্জিত। পাতদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব 1cm এবং এদের মাঝে একটি প্রোটন স্থির অবস্থায় আছে। প্রোটনের ভর 1.672×10^{-27} kg এবং চার্জ 1.6×10^{-19} C। ঐ স্থানের অভিকর্ষজ ত্বরণ 10 ms^{-2} ।

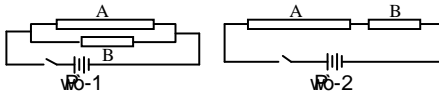


- ক. তড়িৎ দ্বিমেরু কাকে বলে? ১
 খ. কুলম্বের সূত্রের সীমাবদ্ধতা কী? এটি যে সূত্রের দ্বারা দূর করা যায় তা লিখ। ২
 গ. পাতদ্বয়ের মাঝে তড়িৎ প্রাবল্য কত— নির্ণয় করো। ৩
 ঘ. পাতদ্বয়ের বিভব পার্থক্য কত এবং কোণটি উচ্চ বিভবের— যুক্তিসহ মতামত দাও। ৪

- ৩.► দুইটি দিক পরিবর্তী প্রবাহের সমীকরণ যথাক্রমে $I_1 = 50 \sin 628 \pi t$ এবং $I_2 = 50 \sin 400 \pi t$ ।

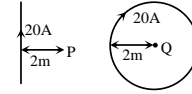
- ক. বিনতি কী? ১
 খ. AC প্রবাহ DC প্রবাহের চেয়ে কেন বিপজ্জনক? ২
 গ. প্রথম সমীকরণে তড়িৎের গড় মান কত? ৩
 ঘ. আকৃতি গুণাঙ্কের মান কম্পাংকের উপর নির্ভরশীল নয়— উদ্দীপকের আলোকে যাচাই করো। ৪

- ৪.► চিত্রটি লক্ষ্য করো এবং নিচের প্রশ্নগুলির উত্তর দাও।



A তারের দৈর্ঘ্য B তারের দৈর্ঘ্যের দ্বিগুণ কিন্তু উপাদান ও প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল একই। উভয় বর্তনীতে একই তড়িচ্চালক বলের ব্যাটারি ব্যবহার করা হয়।

- ক. আপেক্ষিক রোধ কাকে বলে? ১
 খ. এলুমিনিয়ামের রোধের তাপমাত্রার সহগ $3.8 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$ বলতে কী বুঝ? ২
 গ. ১ ও ২ নং বর্তনীর তড়িৎ প্রবাহের তুলনা করো। ৩
 ঘ. তড়িৎ প্রবাহকালে ১ ও ২ নং বর্তনীর কোন রোধটি বেশি উত্তপ্ত হবে— গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪
 ৫.► চিত্রটি লক্ষ্য করো এবং নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।



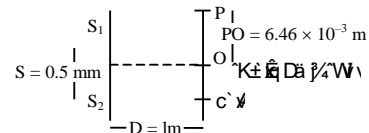
চিত্রে A ও B দুটি যথাক্রমে সরল তড়িৎবাহী এবং বৃত্তাকার তড়িৎবাহী তার। উভয় তারের মধ্যে দিয়ে একই পরিমাণ তড়িৎ প্রবাহিত হচ্ছে।

- ক. এক টেসলা কাকে বলে? ১
 খ. একটি চৌম্বক ক্ষেত্রে একটি চার্জ গতিশীল আছে কিন্তু এর ওপর কোনো বল ক্রিয়া করছে না কারণ ব্যাখ্যা করো। ২
 গ. P বিন্দুতে চৌম্বক ক্ষেত্র নির্ণয় করো। ৩
 ঘ. উদ্দীপকে তড়িৎবাহী তার থেকে P ও Q বিন্দুর দূরত্ব একই হলে কোন বিন্দুতে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান বেশি হবে? গাণিতিক বিশ্লেষণ করে মতামত দাও। ৪

- ৬.► ক্রাউন কাঁচের তৈরি একটি প্রিজমের প্রিজম কোণ 60° । লাল ও বেগুনী আলোর জন্য ক্রাউন কাঁচের প্রতিসরাঙ্ক যথাক্রমে 1.52 ও 1.54।

- ক. সরল প্রিজম কাকে বলে? ১
 খ. আপতন কোণের সাথে বিচ্যুতি কোণ কীভাবে পরিবর্তিত হয়— ব্যাখ্যা করো। ২
 গ. লাল আলোর জন্য ন্যূনতম বিচ্যুতি নির্ণয় করো। ৩
 ঘ. সাদা আলো 29.6° কোণে আপতিত হলে দেখাও যে, লাল আলো অপর পৃষ্ঠ দিয়ে নির্গত হবে কিন্তু বেগুনী আলো নির্গত হবে না। ৪

- ৭.► চিত্রটি লক্ষ্য করো এবং নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।



উদ্দীপকে 3800\AA তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো ব্যবহার করে ইয়ং এর দ্বি-চিহ্ন 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 ধ্বংসক ব্যতিচার হবে গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত দাও? ৪
৮. ► 10 kgm^{-3} ঘনত্বের একটি সুষম ঘনাকৃতি বস্তু প্রযুক্ত বলের প্রভাবে প্রচলিত বেগে গতিশীল হয়। গতিশীল অবস্থায় এর দৈর্ঘ্য কিছুটা হ্রাস পেয়েছে বলে— ভূ-পৃষ্ঠের একজন পর্যবেক্ষকের কাছে মনে হয়।
- ক. দ্য-ব্রগলী তরঙ্গদৈর্ঘ্য কাকে বলে? ১
- খ. কোন বস্তুর বেগ আলোর বেগের সমান হতে পারে কি? ২

- গ. পর্যবেক্ষকের কাছে বস্তুর দৈর্ঘ্য 0.5 m বলে মনে হলে পর্যবেক্ষকের সাপেক্ষে বস্তুর বেগ নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. পর্যবেক্ষকের কাছে বস্তুর গতিশীল অবস্থায় ঘনত্ব স্থির অবস্থার ঘনত্বের বেশি হবে কি-না মতামত দাও? ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩১৬ পৃষ্ঠার ৪৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৪৮ পৃষ্ঠার ৪০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৩১ পৃষ্ঠার ২৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৮৪ পৃষ্ঠার ৪২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৪১১ পৃষ্ঠার ৩২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৫৯ পৃষ্ঠার ৫৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৭৭ পৃষ্ঠার ২৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৫০৬ পৃষ্ঠার ৫০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫৪. ইম্পাহানী পাবলিক স্কুল ও কলেজ, কুমিল-৭

বিষয় কোড :

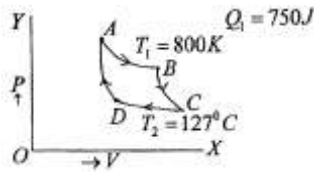
১	৭	৫
---	---	---

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

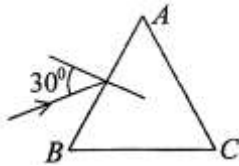
পূর্ণমান — ৫০

১. ► একটি কার্ণো ইঞ্জিনকে নিম্নের চিত্রের মাধ্যমে প্রকাশ করা হলো।



- ক. পানির ত্রৈধবিন্দু কাকে বলে? ১
- খ. $C_p > C_v$ কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. AB অংশে এনট্রপির পরিবর্তন কত? ৩
- ঘ. ইঞ্জিনটির দক্ষতা দ্বিগুণ করা সম্ভব কিনা? গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা করো। ৪

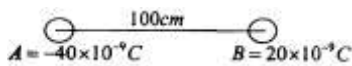
২. ►



এখানে ABC একটি প্রিজম যার $AB = BC = AC$ এবং এর উপাদানের প্রতিসরাংক $\mu = 1.5$

- ক. তরঙ্গমুখ কাকে বলে? ১
- খ. কোন লেন্সের ক্ষমতা $-2.5D$ বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. প্রিজমটির ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের আলোকে রশ্মিটি AC পৃষ্ঠ দিয়ে নির্গত হবে কিনা? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৩. ►



- ক. ধারকত্ব কাকে বলে? ১
- খ. চার্জের কোয়ান্টায়ন বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. চার্জ দুইটির মধ্যে ক্রিয়াশীল কুলম্ব বল নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. চার্জদ্বয়ের সংযোগ রেখার উপর কোন বিন্দুতে বৈদ্যুতিক প্রাবল্য শূন্য হওয়া সম্ভব কিনা? গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা করো। ৪

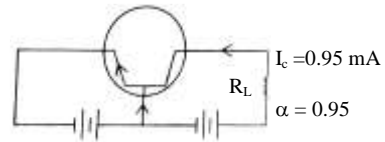
৪. ► A ও B দুইটি তেজস্ক্রিয় মৌল। এদের অর্ধায়ু যথাক্রমে ৭ দিন এবং ৬ দিন।

- ক. ভরত্রুটি কাকে বলে? ১
- খ. X-ray চৌম্বক ক্ষেত্র দ্বারা বিক্ষিপ্ত হয় না— ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. A মৌলের গড় আয়ু নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. উভয় মৌলের 40% ক্ষয় হতে কোনটির অধিক সময় লাগবে? গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা করো। ৪

৫. ► একটি দিক পরিবর্তী প্রবাহকে $I = 10 \sin 200\pi t$ সমীকরণ দ্বারা প্রকাশ করা হলো।

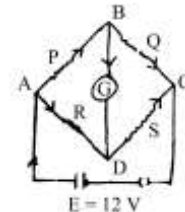
- ক. হিস্টেরোসিস কী? ১
- খ. তড়িৎ চৌম্বকীয় আবেশের ফ্যারাডের সূত্রগুলো লেখ। ২
- গ. তড়িৎ প্রবাহের মান শূন্য থেকে শীর্ষে পৌঁছতে কত সময় লাগবে? ৩
- ঘ. প্রদত্ত প্রবাহটিকে যদি 100Ω রোধের মধ্যে দিয়ে চালনা করা হয় তাহলে দেখাও যে, উত্তাপজনিত শক্তিক্ষয় 5000 Js^{-1} । ৪

৬. ►



- ক. IC কী? ১
- খ. পদার্থের অতিপরিবাহীতা ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. উদ্দীপকের বর্তনীর জন্য β বের করো। ৩
- ঘ. “বর্তনীর ইনপুটে একটি দুর্বল সংকেত প্রয়োগ করলে আউটপুটে একটি বিবর্ধিত সংকেত পাওয়া যাবে”— উপরের বর্তনীর জন্য উক্তিটির সত্যতা যাচাই করো। ৪

৭. ►



P = 18 Ω

Q = 15 Ω

R = 12 Ω

S = 20 Ω

ক. তড়িৎ দ্বিমেরু কাকে বলে?	১	ক. কাল দীর্ঘায়ন কাকে বলে?	১
খ. বায়োট স্যাভার্টের সূত্রটি ব্যাখ্যা করো।	২	খ. হাইজেনবার্গের অনিশ্চয়তা নীতিটি লিখ।	২
গ. ১ম বাহুতে কত রোধ কীভাবে যুক্ত করলে ব্রিজটি সাম্যাবস্থায় থাকবে? ৩		গ. ধাতুটির সূচন কম্পাঙ্ক কত?	৩
ঘ. যদি G এর দুই প্রান্তের বিভব সমান হয় তাহলে ABC পথে এবং ADC পথে তড়িৎ প্রবাহ সমান হবে কিনা? যাচাই করো।	৪	ঘ. উদ্দীপকের বর্ণনা অনুসারে কোনো ইলেকট্রন নির্গত হবে কিনা? গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা করো।	৪
৮.► ফটোতড়িৎ ক্রিয়ার ব্যবহৃত ধাতুর সূচনশক্তি 6.31eV। এতে 2000Å তরঙ্গদৈর্ঘ্যের ফোটন আপতিত হলো।			

উত্তর নির্দেশনা

- | | |
|--|--|
| ১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩১৭ পৃষ্ঠার ৪৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য। | ৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৪২৯ পৃষ্ঠার ২৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য। |
| ২. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৫৫ পৃষ্ঠার ৪৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য। | ৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৬৫ পৃষ্ঠার ৪১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য। |
| ৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৪৮ পৃষ্ঠার ৪২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য। | ৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৮৬ পৃষ্ঠার ৪৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য। |
| ৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৩৬ পৃষ্ঠার ৪৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য। | ৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৫০৭ পৃষ্ঠার ৫২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য। |

৫৫. কুমিল-১ সরকারি মহিলা কলেজ, কুমিল-১

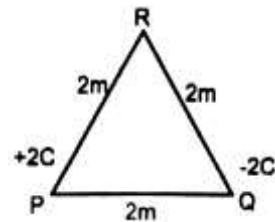
বিষয় কোড : ১ ৭ ৫

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

পূর্ণমান — ৫০

- ১.► $2m^3$ আয়তন বিশিষ্ট পিস্টনযুক্ত একটি সিলিন্ডারে কিছু গ্যাস আবদ্ধ আছে। গ্যাসের চাপ 500 প্যাসকেলে স্থির রেখে সিস্টেম 200J তাপশক্তি খুব ধীরে ধীরে সরবরাহ করে পিস্টনটিকে বাইরের দিকে সরিয়ে বাহ্যিক বলের সাহায্যে সাম্যাবস্থানে রাখা হলো। বাহ্যিক বল সরিয়ে নেয়া হলে সিলিন্ডারের মধ্যবর্তী গ্যাস $2.5m^3$ আয়তন দখল করে।
- ক. তাপগতিবিদ্যার শূন্যতম নিয়ম কী? ১
- খ. জগতের তথাকথিত 'তাপীয় মৃত্যু' ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. গ্যাসের অস্ফুটন শক্তির পরিবর্তন নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের স্থিরচাপে গ্যাস দ্বারা কৃতকাজের পরিবর্তন গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪
- ২.► 100 cm ব্যাসের একটি গোলকে 20C চার্জ দেয়া আছে। গোলকের কেন্দ্র O থেকে 0.40m এবং 0.80m দূরে যথাক্রমে দুটি বিন্দু A এবং D বিবেচনা করা।
- ক. চার্জের তলমাত্রিক ঘনত্ব কী? ১
- খ. কোন কোন বিষয়ের উপর দুটি চার্জের মধ্যবর্তী ক্রিয়াশীল বলের মান নির্ভর করে? ২
- গ. A বিন্দুতে তড়িৎ বিভব নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. O, A এবং D বিন্দুতে তড়িৎ বিভবের যথার্থতা মূল্যায়ন কর। ৪
- ৩.► রেডনের দুটি নমুনা পরীক্ষায় একজন ছাত্রী দেখল যে, প্রথম এবং দ্বিতীয় নমুনায় অক্ষত পরমাণুর সংখ্যা ছিল যথাক্রমে 10^{12} টি এবং 10^{10} টি। রেডনের ক্ষয় ধ্রুবক $0.18d^{-1}$ । ছাত্রীটির ধারণা ছিল যে, 15 দিনে নমুনা দুটিতে সমান সংখ্যক পরমাণু ক্ষয়প্রাপ্ত হয়েছে।
- ক. অবক্ষয় ধ্রুবক কী? ১
- খ. আলোক তড়িৎ ক্রিয়া ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. প্রথম নমুনার অক্ষত পরমাণুর সংখ্যা অর্ধেক হতে কত সময় লাগবে? ৩
- ঘ. গাণিতিক যুক্তির সাহায্যে ছাত্রীটির মন্তব্যের যথার্থতা ব্যাখ্যা কর। ৪
- ৪.► কোনো ট্রানজিস্টরের সাধারণ এমিটার সার্কিটে ইনপুট ভোল্টেজ 1.2V থেকে বাড়ি 1.7V করায় পীঠ প্রবাহ 8mA থেকে বৃদ্ধি পেয়ে 28mA হয় ফলে
- ক. সার্বজনীন গেইট কী? ১
- খ. ডোপিং করা হয় কেন? ২
- গ. ট্রানজিস্টরের পরিবর্তিত ইমিটার কারেন্ট কত? ৩
- ঘ. উদ্দীপকের ট্রানজিস্টরটি বিবর্ধক হিসেবে ব্যবহার উপযোগী কিনা? গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪
- ৫.► 2cm চ্যাপ্টা এবং 1mm পুরু একটি রূপার পাতকে $1.5Wbm^{-2}$ চৌম্বক প্রাবল্যের একটি চৌম্বক ক্ষেত্রে এমনভাবে স্থাপিত করা আছে যাতে পাতটির তল এবং চৌম্বক প্রাবল্যের অভিমুখে পরস্পরের সাথে লম্বভাবে অবস্থান করে। পাতটির মধ্য দিয়ে 200A তড়িৎ প্রবাহিত হলে প্রস্থের দুই প্রান্তে বিভব পার্থক্য সৃষ্টি হয়। পাতটির মধ্যে প্রতি একক আয়তনে 7.4×10^{28} মুক্ত ইলেকট্রন আছে।
- ক. তড়িৎ দ্বিমেরু কী? ১
- খ. সমবিভব তলে তড়িৎ প্রবাহিত হতে পারে না কেন? ২
- গ. পাতটির হল বিভব কত? ৩
- ঘ. তড়িৎ প্রবাহ এক-তৃতীয়াংশ করা হলে হল ক্রিয়ার পরিবর্তন ব্যাখ্যা কর। ৪



- ৬.► উপরের চিত্রের ত্রিভুজের দুই কৌণিক বিন্দুতে যথাক্রমে ২ কুলম্ব ধনাত্মক চার্জ এবং ২ কুলম্ব ঋণাত্মক চার্জ স্থাপিত আছে।
- ক. তড়িৎ মাধ্যমাংক কী? ১
- খ. রোধের উপর তাপমাত্রার প্রভাব ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. P বিন্দুস্থ চার্জের জন্য Q বিন্দুতে তড়িৎ প্রাবল্যের মান কত? ৩

ঘ. ত্রিভুজটির তৃতীয় কৌণিক বিন্দু R-এ প্রাবল্যের মান এবং দিক নির্ণয় কর। ৪

৭. ▶ দুটি সুসঙ্গত আলোক উৎস নিয়ে ব্যতিচার পরীক্ষায় দেখা গেল যে, 6000 Å তরঙ্গদৈর্ঘ্যের তরঙ্গ দুটি একই দশায় মিলিত হচ্ছে। বায়ু মাধ্যমে তরঙ্গদ্বয়ের মধ্যে পথ পার্থক্য 9000Å হলে ধ্বংসাত্মক ব্যতিচার সৃষ্টি হয়।

ক. ফ্রেটিং প্রস্রবক কী? ১

খ. দুটি ডোরার মধ্যবর্তী দূরত্ব কোন কোন বিষয়ের উপর নির্ভর করে? ২

গ. একটি তরঙ্গ কাঁচে প্রবেশ করলে তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত হবে? ৩

ঘ. উদ্দীপকের ব্যতিচার সৃষ্টির যথার্থতা গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

৮. ▶ একজন মহাশূন্যচারী 25 বছর বয়সে $1.8 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ বেগে গতিশীল 2000kg ভরের একটি মহাশূন্যযানে চড়ে মহাকাশ ভ্রমণে গেলেন। পৃথিবীর হিসেবে তিনি 30 বছর মহাকাশে কাটিয়ে এলেন।

ক. নিবৃত্তি বিভব কী? ১

খ. বিশেষ আপেক্ষিকতা তত্ত্বের স্বীকার্যগুলো লিখ। ২

গ. মহাশূন্যচারী প্রকৃত বয়স কত হবে? ৩

ঘ. পৃথিবীতে এবং মহাশূন্যযানে অবস্থানরত দুইজন পর্যবেক্ষকের নিকট মহাশূন্যযানের মোট শক্তি একই হবে কী— গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

- উত্তরপত্র বইয়ের ৩১৮ পৃষ্ঠার ৪৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
- উত্তরপত্র বইয়ের ৩৫০ পৃষ্ঠার ৪৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
- উত্তরপত্র বইয়ের ৫৩৬ পৃষ্ঠার ৪৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
- উত্তরপত্র বইয়ের ৫৬৪ পৃষ্ঠার ৪০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

- উত্তরপত্র বইয়ের ৪১৮ পৃষ্ঠার ৪৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
- উত্তরপত্র বইয়ের ৩৪৯ পৃষ্ঠার ৪৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
- উত্তরপত্র বইয়ের ৪৭৫ পৃষ্ঠার ২৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
- উত্তরপত্র বইয়ের ৫০৭ পৃষ্ঠার ৫৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

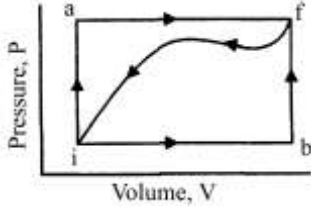
৫৬. নওয়াব ফয়জুল্লাহ সারকারি মহিলা কলেজ, লাকসাম, কুমিল-১

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

বিষয় কোড : ১৭৫
পূর্ণমান — ৫০

১. ▶



উপরিউক্ত চিত্রে কোন একটি সিস্টেমকে i অবস্থান হতে iaf পথে f অবস্থানে নিয়ে যাওয়া হল। এতে $\Delta Q = 50 \text{ cal}$ এবং

$\Delta W = 20 \text{ cal}$ হলো। আবার ibf পথে i হতে f অবস্থানে নেবার জন্য $\Delta Q = 36 \text{ cal}$ পাওয়া গেল। সিস্টেমটিকে fi পথে ফিরিয়ে আনার জন্য $\Delta W = -13 \text{ cal}$ পাওয়া গেল। i বিন্দুতে সিস্টেমের অন্তর্ভুক্ত শক্তি $U_{int,i} = 10 \text{ cal}$ পাওয়া গেল।

ক. সিস্টেম কাকে বলে? ১

খ. তাপগতিবিদ্যার প্রথম সূত্রটি শক্তির নিত্যতা সূত্রকে সমর্থন করে কী? ২

গ. ibf পথে যাবার জন্য ΔW এর মান কত হবে? ৩

ঘ. iaf, ibf ও fi পথের জন্য শক্তির সংরক্ষণশীল নীতি বজায় থাকে কি-না সে সম্পর্কে তোমার মতামত ব্যক্ত কর। ৪

২. ▶ একটি তেজস্ক্রিয় নিউক্লাইডের অর্ধায়ু 30 বছর। দু'জন ছাত্র এই নিউক্লাইডের 60 বছর এবং 90 বছর পর শতকরা কতটুকু অবশিষ্ট থাকবে তার একটি গাণিতিক হিসাব করল এবং শিক্ষক তাদের হিসাব নির্ভুল বলে রায় দিল।

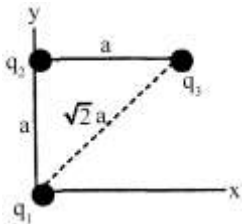
ক. তেজস্ক্রিয়তা কাকে বলে? ১

খ. ক্ষয় প্রস্রবক বেশি হলে অর্ধায়ু কেমন হবে তার ব্যাখ্যা কর। ২

গ. 1ম ছাত্রের গাণিতিক হিসাব কেমন ছিল? ৩

ঘ. 1ম ছাত্রের হিসাবের সাথে ২য় ছাত্রের হিসাবের অনুপাত নির্ণয় কর এবং উভয় হিসাব অনুযায়ী লেখচিত্র অংকন কর। ৪

৩. ▶



উপরের চিত্রে একটি সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের তিনটি কৌণিক বিন্দুতে যথাক্রমে q_1 , q_2 ও q_3 আধান রাখা আছে। $q_1 = q_3 = 5 \mu\text{C}$, $q_2 = -2\mu\text{C}$, এবং $a = 0.10\text{m}$, যা চিত্রে প্রদর্শিত।

ক. তড়িৎ প্রাবল্য কাকে বলে? ১

খ. গাউসের সূত্র হতে কীভাবে কুলম্বের সূত্রে আসা যায়? ২

গ. q_3 আধানের উপর লব্ধি বলের মান ও দিক কত? ৩

ঘ. q_3 আধানের ক্রিয়ারত বল সমূহের যথাযথ ভেক্টর চিত্র অংকন কর এবং লব্ধি বলকে একক ভেক্টরের মাধ্যমে প্রকাশ কর। ৪

৪. ▶ একজন ছাত্র ল্যাবরেটরিতে কাঁচের তৈরি একটি দ্বি-উত্তল লেন্সের বাতাসে ফোকাস দূরত্ব ও প্রতিসরাঙ্ক যথাক্রমে 10 cm ও 1.55 পরিমাণ করল। অতঃপর সে লেন্সটিকে পানিতে ডুবিয়ে পরীক্ষাটি পুনরায় করল। ছাত্রটির জানা ছিল পানির পরম প্রতিসরাঙ্ক 1.33। দ্বিতীয় পরীক্ষায় সে লেন্সটির ফোকাস দূরত্বের পরিবর্তন পর্যবেক্ষণ করল।

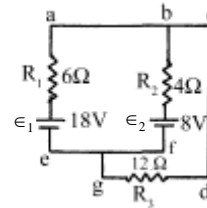
ক. লেন্সের ফোকাস দূরত্ব কাকে বলে? ১

খ. একটি উত্তল লেন্সকে লেন্সের উপাদানের পরম প্রতিসরাঙ্ক হতে অধিকতর পরম প্রতিসরাঙ্কের কোনো তরলে নিমজ্জিত করলে কী-ঘটবে? ২

গ. ছাত্রটির পর্যবেক্ষণকৃত ফোকাস দূরত্বের পরিবর্তন কেমন ছিল? ৩

ঘ. পানিতে নিমজ্জনের পর লেন্সটির ফোকাস দূরত্বের কেন এবং কীরূপ পরিবর্তন ঘটেছিল সে সম্পর্কে যথাযথ চিত্রসহ যৌক্তিক ব্যাখ্যা দাও। ৪

৫. ▶



উপরের বর্তনীতে দুটি তড়িৎ কোষের সাথে তিনটি ভিন্ন মানের রোধক সংযুক্ত করে প্রত্যেক রোধকের মধ্যে প্রবাহমাত্রা ও বিভিন্ন বিন্দুসমূহের মধ্যে বিভব পার্থক্য নির্ণয় করা হলো।

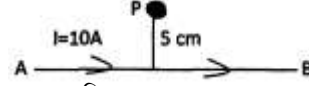
ক. কার্ষফের প্রথম সূত্রটি বিবৃত কর। ১

খ. কার্ষফের দ্বিতীয় সূত্র কী ধারণা দেয়? ২

গ. প্রত্যেকটি রোধকের মধ্য দিয়ে প্রবাহমাত্রা কেমন ছিল? ৩

ঘ. a ও e, b ও f এবং g ও d বিন্দুসমূহের মধ্যে বিভব পার্থক্য কেমন ছিল এবং প্রাপ্ত ফলাফল কী ধারণা দেয় সে সম্পর্কে তোমার যুক্তিসঙ্গত মতামত ব্যক্ত কর। ৪

৬. ▶



ক. ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের অনুভূমিক প্রাবল্য কাকে বলে? ১

খ. ঢাকার বিনতি 31°N বলতে কি বুঝ? ২

গ. AB তারের P বিন্দুতে সৃষ্ট চৌম্বক ক্ষেত্র নির্ণয় কর। ৩

- ঘ. প্রদত্ত তারটিকে একটি বৃত্তাকার কুন্ডলীতে পরিণত করা হলে কেন্দ্রে সৃষ্ট চৌম্বক ক্ষেত্রের মানের কিরূপ পরিবর্তন হবে যুক্তিসহ লিখ। ৪
- ৭.► পদার্থবিজ্ঞানের একজন শিক্ষক কলেজ পরীক্ষাগারে আলোক-তড়িৎ ক্রিয়া প্রদর্শনের জন্য ব্যবস্থা গ্রহণ করলেন। 1g পর্যবেক্ষণে তিনি সোডিয়াম পাতের উপর 300nm তরঙ্গদৈর্ঘ্যের একবর্ণী আলো ফেলে পরীক্ষাটি সম্পন্ন করলেন এবং সম্পূর্ণ পরীক্ষাটি ছাত্র/ছাত্রীদের বুঝিয়ে দিলেন। পরীক্ষাটি পুনর্বার করতে গিয়ে তিনি ধীরে ধীরে আপতিত আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য ক্রমশ বৃদ্ধি করে দেখলেন যে, নির্গত ইলেকট্রনের গতিশক্তি কমে যায়, এবং 505nm তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো সোডিয়াম পাতের উপর আপতিত হলে নির্গত ইলেকট্রনের কোনো গতিশক্তি থাকে না।
- ক. কার্যাপেক্ষক কাকে বলে? ১
- খ. কোন নির্দিষ্ট একটি ধাতব পাত্রের জন্য ছোট-কি বড় তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো হলো সহজে আলোক তড়িৎ ক্রিয়া প্রদর্শন সহজ হবে? ২
- গ. সোডিয়াম পাতের কার্যাপেক্ষক কত ছিল? ৩

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩১৮ পৃষ্ঠার ৪৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৩৬ পৃষ্ঠার ৪৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৪৯ পৃষ্ঠার ৪৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৫৩ পৃষ্ঠার ৪০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫৭. বাংলাদেশ নৌবাহিনী কলেজ, চট্টগ্রাম

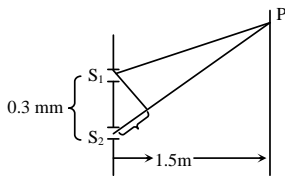
সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

বিষয় কোড : ১ ৭ ৫

পূর্ণমান — ৫০

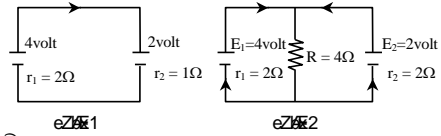
- ১.► একটি অনুবীক্ষণ যন্ত্রের অভিলক্ষ্য ও অভিনেত্রের ফোকাস দূরত্ব যথাক্রমে 3cm এবং 5cm। যন্ত্রটির নলের দৈর্ঘ্য 20cm। এর অভিলক্ষ্যের সামনে 3.5cm দূরত্বে 2mm আকারের একটি বস্তু অবস্থিত।
- ক. সূত্রের সূত্রটি লিখ? ১
- খ. আকাশে উড়ন্ত বাজপাখিকে ছোট দেখায় কেন? ব্যাখ্যা দাও। ২
- গ. চূড়ামুণ্ড বিশ্বের অবস্থান বের কর। ৩
- ঘ. কি ব্যবস্থা গ্রহণ করলে ঐ যন্ত্রের সাহায্যে 40mm আকারের একটি চূড়ামুণ্ড বিষ্ম স্পষ্টভাবে দেখা সম্ভব হবে— উদ্দীপকের আলোকে যাচাই করো। ৪
- ২.► 1.5×10^{19} Hz কম্পাংকের একটি ফোটন একটি স্থির ইলেকট্রনকে আঘাত করে। এতে ফোটনটি 45° কোণে বিক্ষিপ্ত হয় এবং ইলেকট্রনটি আলোকদ্রুতির 90% দ্রুতিতে গতিশীল হয়।
- ক. অজড় প্রসংগ কাঠামো কাকে বলে? ১
- খ. আলোর দ্রুতিকে সার্বজনীন দ্রুতক বলার কারণ কি কি? ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. বিক্ষিপ্ত ফোটনের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত? ৩
- ঘ. উদ্দীপকের উলিখিত ঘটনা শক্তির সংরক্ষণশীলতা নীতি সমর্থন করে কিনা যাচাই করো। ৪
- ৩.►



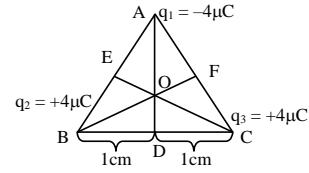
- উদ্দীপকের দুটি চির হতে 6000Å তরঙ্গদৈর্ঘ্য বিশিষ্ট দুটি তরঙ্গ নির্গত হয়ে P বিন্দুতে মিলিত হয় এবং তরঙ্গদ্বয়ের পথ পার্থক্য 9500Å চির হতে পদার দূরত্ব 1.5m। চিরদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব 0.3 mm.
- ক. হাইগেন্সের নীতি কী? ১
- খ. দুটি একই তাড়িত ক্ষমতার বায়ু ব্যতিচার সৃষ্টি করতে পারবে কি? ব্যাখ্যা দাও। ২
- গ. কেন্দ্রীয় উজ্জ্বল হতে ২য় উজ্জ্বল বিন্দুর দূরত্ব কত? ৩
- ঘ. বিন্দুটি উজ্জ্বল হবে নাকি অন্ধকার হবে তা উদ্দীপকের আলোকে যাচাই করো। ৪
- ৪.►

- ঘ. আপতিত আলোক রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্যের বৃদ্ধির সাথে সাথে নির্গত ইলেকট্রনের গতিশক্তি কেনো কমছিল তার যথাযথ ব্যাখ্যা দাও এবং এর মাধ্যমে তুমি আলোর প্রকৃতি সম্পর্কে কী ধারণা পাও? ৪
- ৮.► শিক্ষক শ্রেণীকক্ষে একটি কমন-এমিটার (CE) বিন্যাসে লাগানো ট্রানজিস্টরের ছবি আঁকলেন এবং বললেন এতে বেস প্রবাহ, $I_B = 50 \mu A$ এবং প্রবাহ লাভ, $\beta = 100$ পাওয়া যাবে।
- ক. ভোপিং কি? ১
- খ. একটি ট্রানজিস্টরকে কমন-বেস (CB) ও কমন-এমিটার (CE) লাগানো হলে কোন ক্ষেত্রে এটি ভাল অ্যাম্পলিফায়ার হবে? ২
- গ. প্রবাহ বিবর্ধক গুণক α নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. শিক্ষক যে চিত্র আঁকেছিলেন তার একটি ধারণামূলক চিত্র অংকন কর এবং আনুষঙ্গিক প্রবাহমাত্রা সমূহের মান ও দিক চিহ্নিত কর। ৪

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৮৬ পৃষ্ঠার ৪৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৪১১ পৃষ্ঠার ৩৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৫০৮ পৃষ্ঠার ৫৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৬৩ পৃষ্ঠার ৩৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

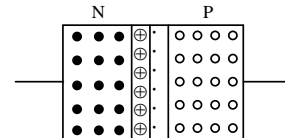


- ক. শান্ট কী? ১
- খ. অ্যামিটার ও গ্যালভানোমিটারের মধ্যে পার্থক্য কোথায়— ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. বর্তনী-১ এ প্রবাহমাত্রা বের করো। ৩
- ঘ. বর্তনী-১ ও বর্তনী-২ এ প্রবাহমাত্রা I এর মান একই হবে কিনা উদ্দীপকের আলোকে যাচাই করো। ৪
- ৫.►



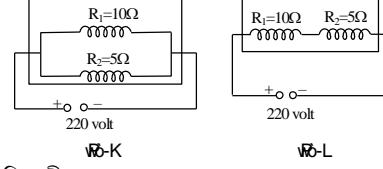
- 2cm বাহু বিশিষ্ট একটি সমবাহু ত্রিভুজের তিন কৌণিক বিন্দুতে যথাক্রমে $-4\mu C$, $4\mu C$, $4\mu C$ আধান আছে।
- ক. গাউসের সূত্রটি লিখ। ১
- খ. কুলম্বের সূত্র হতে গাউসের সূত্রে উপনীত হওয়া সম্ভব— ব্যাখ্যা দাও। ২
- গ. O বিন্দুতে বিভব কত? ৩
- ঘ. O বিন্দুতে উদ্দীপকের আলোকে তড়িৎ প্রাবল্য নির্ণয় করা সম্ভব কিনা বিশেষ-ষণ করো। ৪

৬.►



- উদ্দীপকের P.N জংশনের ডিপে-শন স্ফুরের প্রশস্ততা হচ্ছে $2 \times 10^{-7}m$ এবং সংযোগস্থলে বিভব প্রাচীরের মান হচ্ছে 0.20 volt.
- ক. শক্তি ব্যান্ড কী? ১
- খ. জার্মেনিয়াম কেলাসে অ্যালুমিনিয়াম অপদ্রব্য হিসেবে মেশানোর ফলে প্রতিটি অ্যালুমিনিয়াম পরমাণু একটি ইলেকট্রন গ্রহণ করে। এতে কেলাসটি চার্জহীন হয় কি? ব্যাখ্যা করো। ২

- গ. সংযোগস্থলে কি পরিমাণ তড়িৎ ক্ষেত্রের মান পাওয়া যাবে? ৩
- ঘ. P অঞ্চলে একটি ইলেকট্রন $13.4 \times 10^5 \text{ mm}^{-1}$ বেগে প্রবেশ করতে হলে N অঞ্চল হতে ইলেকট্রনটির কত মানের বেগ নিয়ে P অঞ্চলে প্রবেশ করতে হবে তা উদ্দীপকের আলোকে যাচাই করো। ৪
- ৭.► Z আনবিক সংখ্যাবিশিষ্ট একটি হাইড্রোজেন সদৃশ পরমাণুর 2n উত্তেজিত অবস্থা হতে 20.4 eV এর একটি ফোটনের নিঃসরণ হতে পারে। যদি 2n শক্তিস্তরের হতে n শক্তিস্তরের স্থানান্তর বিবেচনা করা হয় তবে 40.8 eV এর একটি ফোটনের নিঃসরণ ঘটে।
[প্রথম শক্তিস্তরের শক্তির মান -13.6 eV]
- ক. ফিউশন কী? ১
- খ. নিউক্লিয়াস হতে উচ্চ শক্তিসম্পন্ন α ও β কণা নির্গত হয়। এই শক্তির উৎস কোথায়— ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. পরমাণুটির ২য় বোর কক্ষের ব্যাসার্ধ বের করো। ৩
- ঘ. পরমাণুটির ক্ষেত্রে সর্বনিম্ন কি পরিমাণ শক্তির নিঃসরণ হতে পারে তা উদ্দীপকের আলোকে যাচাই করো। ৪
- ৮.►



- ক. হিস্টেরেসিস কী? ১
- খ. চৌম্বক ক্ষেত্রের স্থাপিত তড়িৎবাহী কুণ্ডলীতে ঘূর্ণন সৃষ্টির কারণ কী ব্যাখ্যা দাও। ২
- গ. ক বর্তনী অনুসারে কিশকের সূত্র প্রয়োগ করে R_1 রোধের মধ্য দিয়ে প্রবাহ নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. ক বর্তনী ও খ বর্তনীর ব-ককৃত অংশকে 1kg পানির মধ্যে ডুবিয়ে প্রবাহ চালনা করা হলে ঐ পানির তাপমাত্রা 3.5 K বৃদ্ধি করা সম্ভব কিনা উদ্দীপকের আলোকে যাচাই করো। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৫৬ পৃষ্ঠার ৪৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৫০৮ পৃষ্ঠার ৫৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৭৮ পৃষ্ঠার ৩২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৮৭ পৃষ্ঠার ৪৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৫১ পৃষ্ঠার ৪৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৬৪ পৃষ্ঠার ৩৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৩৭ পৃষ্ঠার ৪৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৮৭ পৃষ্ঠার ৪৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫৮. সরকারি হাজী মুহাম্মদ মহসিন কলেজ, চট্টগ্রাম

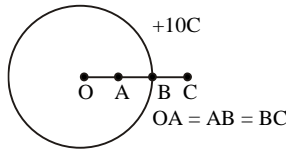
বিষয় কোড : ১ ৭ ৫

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

পূর্ণমান — ৫০

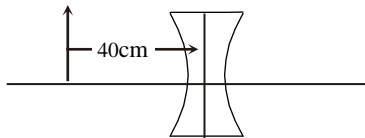
১.►



একটি ফাঁপা বৃত্ত, যার ব্যাসার্ধ 1m। B বিন্দু হতে 5m দূরে 2C আধান স্থাপন করা হলো।

- ক. ভেদন যোগ্যতা কাকে বলে? ১
- খ. হারানো ভোল্ট বলতে কী বুঝ? ২
- গ. 2C আধানের জন্য কুলম্ব বল কত? ৩
- ঘ. উদ্দীপকের A, B ও C বিন্দুতে তড়িৎ প্রাবল্যের তুলনা কর। ৪

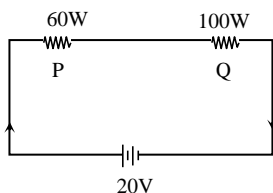
২.►



একটি কাঁচের তৈরি উভাবতল লেন্সের 1ম ও ২য় পৃষ্ঠের বক্রতার ব্যাসার্ধ যথাক্রমে 20cm ও 30cm।

- ক. সমবর্তন কাকে বলে? ১
- খ. ফ্রেনেল ও ফ্রনহকার শ্রেণীর অপবর্তন-এর মধ্যে পার্থক্য লিখ। ২
- গ. লেন্সটির ক্ষমতা কত হবে নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. লেন্সটির 1ম পৃষ্ঠ সমতল করে দিলে, উভয় ক্ষেত্রেই বিশ্বের প্রকৃতি একই হবে কিনা-যাচাই কর। ৪

৩.►



চিত্রের বাতি দুটির গায়ে লেখা আছে 220V

- ক. ডায়োড কী? ১
- খ. চার্জের কোয়ান্টায়ন বলতে কি বুঝ? ২
- গ. বাতি দুটির রোধ কত? ৩
- ঘ. কীভাবে যুক্ত করলে Q বাতিটি সর্বোচ্চ উজ্জ্বল আলো বিকিরণ করবে-গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

৪.► রায়ান নিউক্লিয় ল্যাবে 30 দিন আগে সংগৃহীত স্বর্ণ ও রেডনের অনেক গুলোর নমুনার মধ্য থেকে দুটি নমুনা নিয়ে কাজ করছে। নমুনা দুটিতে পরমাণুর সংখ্যা ছিল যথাক্রমে 3×10^{12} এবং 4×10^9 । রায়ান জানে স্বর্ণ ও রেডনের ক্ষয় ধ্রুবক যথাক্রমে 0.12566d^{-1} ও 0.182d^{-1} । বর্তমানে পরমাণুদ্বয়ের সংখ্যা যথাক্রমে 1.276×10^{10} ও 1.7×10^7 ।

- ক. আইসোমার কি? ১
- খ. রাইজেনবার্গ এর অনিশ্চয়তার নীতি ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. স্বর্ণের গড় আয়ু ও অর্ধায়ুর মধ্যে পার্থক্য নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. নমুনাদ্বয়-এর কোনটি কোন পদার্থের-যাচাই কর। ৪

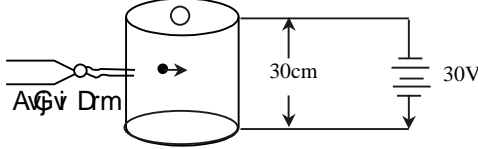
৫.► দ্বাদশ শ্রেণির ছাত্ররা 2m লম্বা সোজা তারের মধ্যে দিয়ে 4A তড়িৎ প্রবাহিত করে 10cm দূরে কোনো বিন্দুতে চৌম্বকক্ষেত্রের মান নির্ণয়ের চেষ্টা করল। তারটিকে এরপর একবার বৃত্তাকার ও একবার বর্গাকার কুণ্ডলী তৈরি করে ঐ চৌম্বকক্ষেত্রের সাথে 30° কোণে স্থাপন করল। [$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ wb}^{-1} \text{m}^{-1}$]

- ক. গেনরী কাকে বলে? ১
- খ. অর্ধপরিবাহীর উপর তাপমাত্রার প্রভাব ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. তারটি হতে 20cm দূরে চৌম্বকক্ষেত্রের মান কত? ৩
- ঘ. উদ্দীপকের পরবর্তী দুটি কুণ্ডলীর মধ্যে কোনটিতে ঘূর্ণন বল বেশি হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৬.► একটি ইঞ্জিন তাপ উৎস থেকে 700K তাপমাত্রায় 1200J তাপ গ্রহণ করে 90K তাপমাত্রার তাপগ্রাহকে 400J তাপ বর্জন করে। তাপ উৎস ও গ্রাহকের তাপমাত্রা বাড়ানো কমানোর ব্যবস্থা আছে।

- ক. আলোক বর্ষ বলতে কি বুঝ? ১
- খ. $C_p > C_v$ কেন? ২

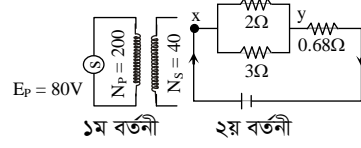
- গ. এনট্রপির পরিবর্তন নির্ণয় কর।
 ঘ. ইঞ্জিনটিকে প্রত্যাগামী করতে তুমি কি পদক্ষেপ গ্রহণ করবে?
 ৭.► নিম্নের চিত্রটি লক্ষ্য কর –



বায়ুশূন্য কাঁচ পাত্রটির উপর ও নীচের পাতদ্বয় আমার তৈরী। একটি 500 gm ভরের প-টিউনামের গোলককে উপর থেকে ফেলে দেওয়া হলো। গোলকটি মাঝ বরাবর আসলে একটি আলোর উৎস হতে $7.5 \times 10^{15} \text{ Hz}$ কম্পাংকের আলো দিয়ে আলো করার ব্যবস্থা আছে। উলে-খ্য, এই প্রক্রিয়ায় 6×10^{19} টি ফটো ইলেকট্রন নির্গত হয়।

- ক. ঘটনা দিগন্তিকি? ১
 খ. ফটো তড়িৎ ক্রিয়ার ব্যাখ্যায় চিরায়িত বলবিজ্ঞানের ব্যর্থতা লিখ। ২
 গ. প-টিউনামের কার্যাপেক্ষক 5.65 eV হলে নির্গত ফটো ইলেকট্রনের বেগ নির্ণয় কর। ৩
 ঘ. গোলকটি নিচে পড়বে, উপরের দিকে উঠে যাবে নাকি স্থির থাকবে-গাণিতিক যুক্তিসহ উপস্থাপন কর। ৪

- ৩.► মনির ও রিপন নিম্নের দুটি বর্তনী নিয়ে কাজ করেছে। মনির কিছুক্ষণ পর বলল, ২য় বর্তনীতে ১ম বর্তনীর গৌণ কুন্ডলীতে উৎপন্ন তড়িচ্চালক বলের বিস্তারের সমান বিভব প্রয়োগ করলে ২য় বর্তনীর xy বিন্দুর বিভব গৌণ কুন্ডলীর তড়িচ্চালক বলের সমান হয়। কিন্তু রিপন বলল, এটা তড়িচ্চালক বলের গড় মানের সমান হয়।



- ক. তড়িৎ চৌম্বক আবেশ কী? ১
 খ. সমান্তরাল পাত ধারকের মাঝে অসম্পূর্ণ পদার্থ রাখা হয় কেন? ২
 গ. ১ম বর্তনী চালু করার ৩ সেকেন্ড পর গৌণ কুন্ডলীতে ফ্লাক্সের পরিবর্তন নির্ণয় কর। ৩
 ঘ. উদ্দীপকের কার উক্তি সত্য- গাণিতিকভাবে যাচাই কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৫২ পৃষ্ঠার ৪৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ২. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৫৭ পৃষ্ঠার ৪৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৯৪ পৃষ্ঠার ৫৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৪২ পৃষ্ঠার ৬০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৪১৪ পৃষ্ঠার ৩৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৩১৮ পৃষ্ঠার ৪৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৫০৯ পৃষ্ঠার ৫৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৩১ পৃষ্ঠার ২৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫৯. খাগড়াছড়ি সরকারি কলেজ, খাগড়াছড়ি

বিষয় কোড : ১ ৭ ৫

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

পূর্ণমান — ৫০

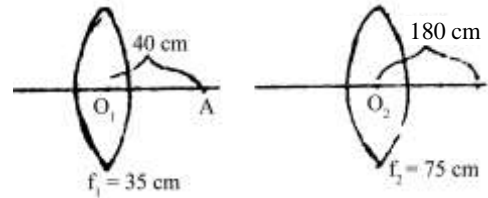
- ১.► হাসপাতালে ডাক্তারের পরামর্শে নার্স এক রোগীর দেহের তাপমাত্রা 107°F পর্যবেক্ষণ করলেন যা ডাক্তারের কাছে অবিশ্বাস্য মনে হলো।

- ক. ফ্রেন্ড তাপমাত্রা কাকে বলে? ১
 খ. সার্বজনীন ধ্রুবক R এর মান ধর্মক হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. নার্স কর্তৃক পর্যবেক্ষিত তাপমাত্রাকে কেলভিন স্কেলে প্রকাশ করা। ৩
 ঘ. ডাক্তার সাহেব গবেষণাগারে স্থাপিত একটি আদর্শ ডাক্তারী থার্মোমিটারের নিম্ন ও উর্ধ্ব স্থির বিন্দুর চেয়ে উদ্দীপকের থার্মোমিটারের নিম্ন ও উর্ধ্বস্থির বিন্দু যথাক্রমে 2°F বেশি এবং 3.5°F কম পর্যবেক্ষণ করলেন। এই তথ্যের আলোকে রোগীর দেহের প্রকৃত তাপমাত্রা কত হবে? ৪

- ২.► কোন স্থানে একটি চৌম্বক ক্ষেত্র $\vec{A} = 10\hat{i} \text{ T}$ । উক্ত ক্ষেত্রে একটি কল্পিত খোলা পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল $\vec{A} = (\hat{i} + \hat{j} + 3\hat{k}) \text{ C.G.S}$ একক।

- ক. পারস্পরিক আবেশ গুণাংক কাকে বলে? ১
 খ. DC Current এর চেয়ে AC Current বেশি বিপজ্জনক কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. উদ্দীপকে উলি-খিত ক্ষেত্রফলের মধ্যে দিয়ে অতিক্রান্ত চৌম্বক ফ্লাক্স কত হবে? ৩
 ঘ. \vec{A} কে \vec{B} এর সাথে 60° কোণে স্থাপন করা হলে সৃষ্ট চৌম্বক ফ্লাক্স সমকোনে স্থাপনের করলে সৃষ্ট চৌম্বক ফ্লাক্সের চেয়ে কতটুকু বেশি বা কম হবে? ব্যাখ্যা কর। ৪

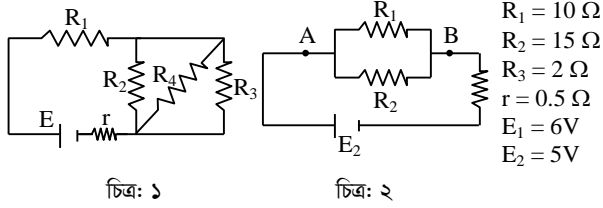
৩.►



- ক. বিম্ব কাকে বলে? ১
 খ. একটি উত্তল লেন্সের অভিসারী ক্ষমতা বৃদ্ধির দুটি কৌশল ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. চিত্র-১ এর কোথায় বস্তু রাখলে দ্বিগুণ বিবর্ধিত বিম্ব সৃষ্টি হবে। ৩
 ঘ. চিত্র-১ এবং ২ এর সাথে 2D ক্ষমতার একটি অবতল লেন্স যুক্ত করে A1 এবং B1 স্থানে বস্তু রাখার কারলে সৃষ্ট বিম্বের দূরত্বের তুলনা কর। ৪
 ৪.► একটি ধাতুর উপর দুই বিন্দু যথাক্রমে 3000 Å এবং 2500 Å তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলোর আপতন ঘটালে। লক্ষ্য করা গেল যে উভয় ক্ষেত্রেই ধাতু থেকে ইলেকট্রন নিঃসৃত হলেও প্রথম বিন্দুর আলোর আপতনের কারণে ইলেকট্রন কোন গতিশক্তি অর্জন করেনি।
 ক. আলোর প্রবর্তন কাকে বলে? ১
 খ. “আলোক তড়িৎ ক্রিয়া একটি তাৎক্ষণিক ঘটনা”—উক্তিটির যথার্থতা ব্যাখ্যা কর। ২

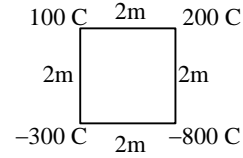
- গ. ধাতুটিতে ইলেকট্রন কত eV বন্ধন শক্তিতে আবদ্ধ ছিল? ৩
ঘ. দ্বিতীয় বন্ধু ঐ ধাতুর উপর আপতিত আলোর কম্পাংক 10% কমালে নিঃসৃত ইলেকট্রনের বেগ কতটুকু হ্রাস পাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

৫. ▶



- ক. আ: রোধ কাকে বলে? ১
খ. উত্তম পরিবাহকের তড়িচ্চালক শক্তি এর দু'প্রান্তের বিভব পার্থক্যের সমান"—উক্তিটির যথার্থতা ব্যাখ্যা কর। ২
গ. চিত্র-১ এর তুল্য রোধ বের কর। ৩
ঘ. চিত্র-২ এর A এবং B এর মধ্যকার প্রবাহ চিত্র-১ এর প্রবাহের সমান পেতে হলে A এবং B এর মাঝে কী ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে—গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

৬. ▶



- ক. তড়িৎ প্রাবল্য কাকে বলে? ১
খ. “যে কোনো পরিবাহীর ধারকত্ব এর ক্ষেত্রফলের সমানুপাতিক” উক্তিটির বিশ্লেষণ কর। ২
গ. উদীপকের বস্তুকে ফাঁপা বর্গাকার বিবেচনা করলে এর তলমাত্রিক ঘনত্ব কত হবে? ৩
ঘ. প্রতিটি বাহুর দৈর্ঘ্য 25% বৃদ্ধি করলে কেন্দ্রে বিভব এর কিরূপ পরিবর্তন ঘটবে ব্যাখ্যা কর। ৪
৭. ▶ 32°C তাপমাত্রা এবং 73cm পারদ চাপে 40g আনবিক ভরের কোনো আদর্শ গ্যাসের আয়তন 0.05m³। আয়তন 0.08m³ বৃদ্ধি না হওয়া পর্যন্ত ঐ চাপে গ্যাসটিকে উত্তপ্ত করা হলো গ্যাসটির ভর 40g এবং ঐ চাপে আয়তনে গ্রাম আনবিক আপেক্ষিক তাপ 0.5J mol⁻¹K⁻¹
ক. এন্ট্রপি কাকে বলে? ১
খ. গ্যাসের বায়বীয় অবস্থা থেকে তরল অবস্থায় আনা হলে কীরূপ ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হয়? ২
গ. গ্যাসটির চূড়ান্ত তাপমাত্রা কত? ৩
ঘ. গ্যাস কর্তৃক শোষিত তাপ কী পরিমাণ বৃদ্ধি পাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩২১ পৃষ্ঠার ৫৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৩২ পৃষ্ঠার ৩১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৫৫ পৃষ্ঠার ৪৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৫১০ পৃষ্ঠার ৫৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৯৬ পৃষ্ঠার ৬৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৫২ পৃষ্ঠার ৪৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৩২১ পৃষ্ঠার ৫৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৬০. রাঙ্গামাটি সরকারি কলেজ, রাঙ্গামাটি

বিষয় কোড : ১ ৭ ৫

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

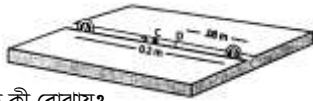
পূর্ণমান — ৫০

১. ▶ নগুশীনের তৈরি প্রজেক্টটিতে A, B ও C নামক তিনটি চার্জিত গোলকে একটি ঘর্ষণহীন খাঁজে রাখা হয়। A গোলকের কাছে C গোলককে ছেড়ে দিলে এটি B গোলকের দিকে যেতে থাকে এবং D বিন্দুতে এসে থেমে যায়। সে তার বন্ধুদের বলল, “তোমার যদি C কে B গোলকের কাছে ছেড়ে দাও, তবে সে ক্ষেত্রেও এটি উল্টা দিকে গতিপ্রাপ্ত হয়ে D তে এসে থেমে যাবে।

$$q_A = 4.0 \times 10^{-3} \text{ C}$$

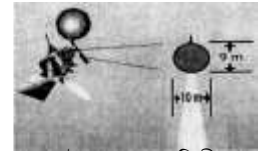
$$q_B = 6.4 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$q_C = 1.6 \times 10^{-9} \text{ C}$$

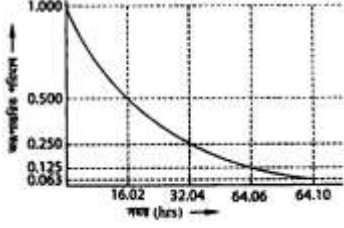


- ক. ইলেক্ট্রন ভোল্ট কী? ১
খ. কোন বিন্দুর বিভব V বলতে কী বোঝায়? ২
গ. A গোলক কর্তৃক সৃষ্ট ক্ষেত্রের জন্য D বিন্দুতে বিভব নির্ণয় কর। ৩
ঘ. নগুশীনের বক্তব্যের পক্ষে যুক্তি দাও। ৪
২. ▶ হোয়াসাই মার্কা 1.5V মানের কয়েকটি পুরাতন শুষ্ক কোষ সংগ্রহ করে। পাঁচটি কোষকে শ্রেণি সমবায়ে রেখে বর্তনী সাজিয়ে এবং বর্তনীতে 1Ω রোধের অ্যামিটার যুক্ত করে সে লক্ষ করলো অ্যামিটারে 2.97mA তড়িৎ প্রবাহ প্রদর্শিত হচ্ছে। কোষ বাড়ালে বা কমালে প্রবাহের তেমন কোনো পরিবর্তন হচ্ছে না। তবে সমান্তরাল সমবায়ে ক্ষেত্রে কোষ বাড়ালে বা কমালে তদনুপাতে তড়িৎ প্রবাহ বৃদ্ধি বা হ্রাস পায়। শুষ্ক কোষগুলোর প্রতিটির রোধ পাওয়া গেল 500Ω।
ক. কোনো মাধ্যমের তড়িৎ মাধ্যমাক্ষ কী? ১
খ. Ga, As এর তৈরি তারের রোধ তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে হ্রাস পায় কেন? ২
গ. কতক্ষণ তড়িৎ প্রবাহ চললে প্রথম বর্তনীতে 5.5J শক্তি উৎপন্ন হবে? ৩
ঘ. সংশ্লিষ্ট সূত্রসমূহের আলোকে শ্রেণি ও সমান্তরাল সমবায়ে অ্যামিটারে তড়িৎ প্রবাহের পর্যবেক্ষণ বিশ্লেষণ কর। ৪
৩. ▶ রাতের অন্ধকারে বেগুণী আলোয় আলোকিত একটি সুইমিংপুলের স্বচ্ছ পানিতে ডুব দিয়ে মুহিত চোখে 5cm সামনে একটি উত্তল লেন্স রেখে হাত পর্যবেক্ষণ করতে গেলে চোখ থেকে 25cm দূরে দ্বিগুণ বিবর্ধিত বিম্ব দেখতে পায়। কিন্তু বেগুণী আলো নিভে গিয়ে লাল আলো জ্বলে উঠলে চোখ থেকে

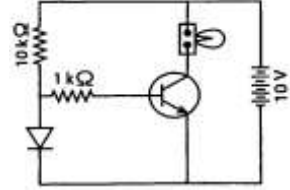
- বিশ্বের দূরত্বের পরিবর্তন ঘটে। বেগুণী আলোর পরিবেশে $\mu_w = 1.33$ এবং $\mu_g = 1.5$ । লেন্সের উভয় পৃষ্ঠের বক্রতার ব্যাসার্ধ 20 cm
ক. আলোকের সমবর্তন তল কাকে বলে? ১
খ. পানির চেয়ে কাঁচ মাধ্যমে আলোর বেগ কম কেন? ২
গ. বেগুণী পরিবেশে পানিতে নিমজ্জিত অবস্থায় লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব কত? ৩
ঘ. লাল আলোতে হাতের প্রতিবিশ্বের দূরত্বের পরিবর্তনের কারণ বিশ্লেষণ কর। ৪
৪. ▶ জাফর স্যার আপেক্ষিকতার বিশেষ তত্ত্ব সম্পর্কে ধারণা দেয়ার জন্য তার ছাত্রদের একটি সায়েন্স ফিকশন সিনেমা দেখাচ্ছিলেন। সিনেমার দুটি দৃশ্য নিরূপণ:



- একটি গোলাকৃতির স্পেস শিপকে মহাকাশ স্টেশন থেকে গতিশীল স্পেস পৃথিবী থেকে মহাকাশে উৎক্ষেপণ মুহুর্তে শিপ পর্যবেক্ষণ।
ক. আপেক্ষিক তত্ত্বের দ্বিতীয় স্বীকার্য লিখ। ১
খ. কোন ক্ষেত্রে গ্যালিলিও রূপান্তর কার্যকর? ২
গ. মহাকাশ স্টেশন সাপেক্ষে স্পেস শিপটির বেগ কত? ৩
ঘ. মহাকাশ স্টেশন থেকে স্পেস শিপটির দৃশ্যমান আকার প্রাপ্তির কারণ উদ্ঘাটন কর। ৪
৫. ▶ কোনো এক পরীক্ষাগারে একটি সদ্যজাত Am-242 মৌলের রূপান্তর রের পর্যবেক্ষণের লেখচিত্র;



- ক. কোনো পদার্থের 2amu এর সমতুল্য শক্তি 1863 MeV বলতে কি বুঝ? ১
 খ. আলোক-তড়িৎ ক্রিয়ায় উৎপন্ন ইলেকট্রনের গতি শক্তি আপতিত ফোটনের চেয়ে কম হয় কেন? ২
 গ. Am-242 মৌলের গড় জীবন হিসাবকর। ৩
 ঘ. পর্যায়বেক্ষণে Am-242 মৌলটি তেজস্ক্রিয় ক্ষয়ের নিয়ম পুরোপুরি মেনেছে কিনা পর্যালোচনা কর। ৪
৬. ▶ সুশাস্ত্র স্যার পরীক্ষাগারে কোনো একটি পরীক্ষাগারে একটি স্টেপ-আপট্রান্সফরমার ব্যবহার করেন, যাতে মুখ্য ও গৌণ কুন্ডলীর পাক সংখ্যার অনুপাত 1 : 20। ট্রান্সফরমারের 100V প্রয়োগ করলে এর আউটপুটে 2 amp বিদ্যুৎ প্রবাহ পাওয়া গেল। সুশাস্ত্র স্যার শিক্ষার্থীদের বললেন, ট্রান্সফরমারের মুখ্য কুন্ডলী থেকে বিদ্যুৎ শক্তির পুরোটাই গৌণ কুন্ডলীতে সঞ্চারিত হয়।
 ক. টেসলা কী? ১
 খ. বিদ্যুৎবাহী তারের নিকট চুম্বক শলাকা বিক্ষিপ্ত হয় কেন? ২
 গ. গৌণ কুন্ডলীতে সৃষ্ট ভোল্টেজ নির্ণয় কর। ৩
 ঘ. মুখ্য কুন্ডলী থেকে গৌণ কুন্ডলীতে শক্তি সঞ্চারন সংক্রান্ত সুশাস্ত্র স্যারের বক্তব্য প্রমাণ কর। ৪
৭. ▶ সন্ধ্যা হওয়ার সাথে সাথে বারান্দার লাইটটি স্বয়ংক্রিয়ভাবে জ্বলে ওঠার জন্য মিলন 0.99 প্রবাহ বিবর্ধক গুণক বিশিষ্ট একটি ট্রানজিস্টর সহযোগে নিচের বর্তনী অনুসারে লাইটটিকে যুক্ত করল। কিন্তু সন্ধ্যার অন্ধকার নেমে আসলেও দেখা গেল লাইটটি জ্বলছে না। বর্তনী দেখে স্যার বললেন, বর্তনীতে ডায়োডের স্থলে একটি ফটো রেজিস্টর লাগালে অন্ধকার হলে লাইটটি জ্বলবে।



- ক. সমন্বিত বর্তনী বলতে কী বুঝ? ১
 খ. অর্ধতরঙ্গ রেকটিফায়ার এর চেয়ে পূর্ণতরঙ্গ রেকটিফায়ারে আউটপুট ভোল্টেজ বেশি পাওয়া যায় কেন? ২
 গ. ভুমি প্রবাহ 0.05 mA হলে ট্রানজিস্টরটির সংগ্রাহক প্রবাহ কত হবে? ৩
 ঘ. ডায়োডের পরিবর্তে বর্তনীতে ফটো রেজিস্টর লাগালে কেন অন্ধকার জায়গায় লাইটটি জ্বলবে? ৪
৮. ▶ সামিয়া এবং লামিয়া ল্যাবরেটিতে অপবর্তন গ্রেটিং নিয়ে পরীক্ষণ কাজ করছিল। সামিয়ার গ্রেটিংটিতে দাগের সংখ্যা 6000cm^{-1} আর লামিয়ারটিতে $1.25 \times 10^5\text{cm}^{-1}$ । সামিয়া তার গ্রেটিংকে আলোকিত করার জন্য ব্যবহার করলো 5896Å তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো এবং লামিয়ার ব্যবহৃত আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য হলো 2000Å। তারা তাদের পরীক্ষণে প্রথম, দ্বিতীয় ও তৃতীয় চরম দেখতে পেল এবং তাদের স্যারকে দেখালো। স্যার লামিয়াকে তার পরীক্ষণে এমন পরিবর্তন আনতে বললেন, যাতে সামিয়া ও লামিয়া একই অপবর্তন কোণে দ্বিতীয় চরম পেয়ে থাকে।
 ক. সমবর্তন কী? ১
 খ. সমবর্তিত আলোর সম্মুখে একটি টুরমালিন কেলাস ঘোরালে নির্গত আলোর তীব্রতা পরিবর্তন হয় কেন? ২
 গ. সামিয়ার পরীক্ষণে প্রথম চরমের জন্য অপবর্তন কোণ নির্ণয় কর। ৩
 ঘ. লামিয়া কর্তৃক তার পরীক্ষণে আনা পরিবর্তন উদ্ঘাটন কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৫৩ পৃষ্ঠার ৪৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৯৬ পৃষ্ঠার ৬২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৫৬ পৃষ্ঠার ৪৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৫০৯ পৃষ্ঠার ৫৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৩৭ পৃষ্ঠার ৪৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৩২ পৃষ্ঠার ৩০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৬৬ পৃষ্ঠার ৪৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৭৭ পৃষ্ঠার ২৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৬১. সিলেট সরকারি কলেজ, সিলেট

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

বিষয় কোড : ১ ৭ ৫

পূর্ণমান — ৫০

১.► একদল বিজ্ঞানী একটি তাপ ইঞ্জিন তৈরি করলেন; যা কার্নোট ইঞ্জিনের সাথে তুলনীয়। ইঞ্জিনটি 2000°C তাপমাত্রায় তাপ উৎস থেকে 600J তাপ গ্রহণ করে এবং তাপ গ্রাহকে 150J তাপ বর্জন করে।

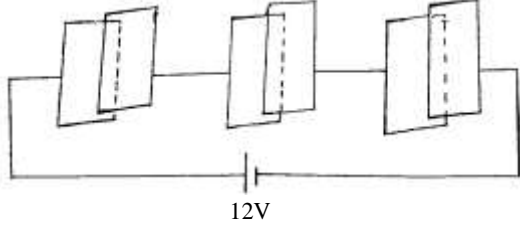
ক. অভ্যন্তরীণ শক্তি কী? ১

খ. তাপ গতিবিদ্যার কোন সূত্র কে কাজে লাগিয়ে রেফ্রিজারেটর তৈরি করা হয়? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. তাপ গ্রাহকের তাপমাত্রা নির্ণয় কর। ৩

ঘ. ইঞ্জিনের দক্ষতা বৃদ্ধিকল্পে তাপ উৎসের তাপমাত্রা বৃদ্ধি না তাপ গ্রাহকের তাপমাত্রা হ্রাস কোন প্রক্রিয়াটি অধিক পরিবেশ বান্ধব? গাণিতিক বিশ্লেষণের সাহায্যে মতামত দাও। ৪

২.►



উদ্দীপকের সমান্তরাল পাত ধারকের প্রতিটি পাতের ক্ষেত্রফল 0.04m²। পাতদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব 2mm এবং বায়ুদ্বারা পূর্ণ।

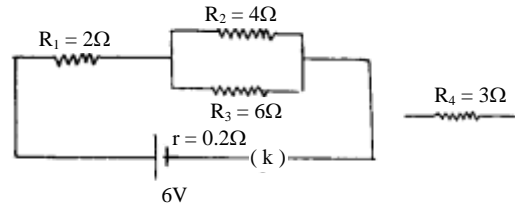
ক. চার্জের কোয়ান্টায়ন কী? ১

খ. সমান্তরাল পাত ধারকের ১টি পাতকে অস্পর্কিত এবং অপরটিকে ভূ-সংযুক্ত করা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকের ধারক সমবায়ের তুল্য ধারকত্ব নির্ণয় কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের সমান্তরাল পাত ধারকের প্রতিটির মধ্যবর্তী স্থানে 2.5 ডাই ইলেকট্রিক প্রবকের একটি বস্তু দ্বারা পূর্ণ করলে সমবায়টিতে সঞ্চিত শক্তির কিরূপ পরিবর্তন হবে? গাণিতিক বিশ্লেষণ কর। ৪

৩.►



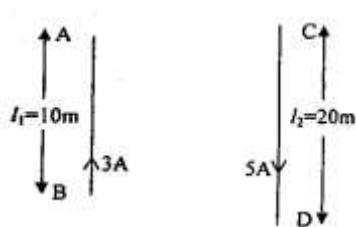
ক. বিদ্যুৎ শক্তি কী? ১

খ. চার্জিত গোলকের পৃষ্ঠ সমবিভব তল- ব্যাখ্যা কর। ২

গ. বর্তনীর R₂ রোধের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত প্রবাহ মাত্রা নির্ণয় কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে R₄ রোধটি বর্তনীর কোন রোধের সাথে সমান্তরালে যুক্ত করলে প্রবাহমাত্রা বেশি পাওয়া যাবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণের মাধ্যমে দেখাও। ৪

৪.►



ক. টেসলা কী? ১

খ. বৈদ্যুতিক পাখার তার কুন্ডলী বৃত্তাকার করে তৈরি করা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকের AB তারের উপর ত্রিযাশীল চৌম্বক বল নির্ণয় কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের তারদ্বয়ের মধ্যবর্তী স্থানের কোথায় চৌম্বক ক্ষেত্রে মান সমান হবে? গাণিতিকভাবে দেখাও। ৪

৫.► 1.8 প্রতিসরাংক বিশিষ্ট কোন উপাদান দিয়ে তৈরি সমবাহু প্রিজম এর বায়ুমাধ্যমের জন্য ন্যূনতম বিচ্যুতি পাওয়া যায় 38° এরপর প্রিজমটিকে একটি গি-সারিণ মাধ্যমে রাখা হয়। গি-সারিণের প্রতিসরাংক = 1.47।

ক. ডোপিং কী? ১

খ. বস্তু কখন তরঙ্গের ন্যায় আচরণ করে? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. বায়ু মাধ্যমে ন্যূনতম বিচ্যুতি অবস্থানে আপতন ও নির্গমন কোণ নির্ণয় কর। ৩

ঘ. বেঁটগকারী মাধ্যমের পরিবর্তনের জন্য প্রিজমের ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণের পরিবর্তন হবে কি? বিশ্লেষণ কর। ৪

৬.► একটি সমতল নিঃসরণ হোটিং বেণ্ডনী বর্ণের আলোর জন্য ২য় ক্রমে 30° কোণ উৎপন্ন করে। বেণ্ডনী বর্ণের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য $\lambda_v = 4000\text{Å}$, লাল বর্ণের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য $\lambda_R = 8000\text{Å}$ ।

ক. সুপার নোভা কী? ১

খ. অর্ধপরিবাহীর পরিবাহিতা তাপমাত্রার সাথে কিভাবে এবং কেন পরিবর্তিত হয় ব্যাখ্যা কর। ২

গ. প্রতিটি চিরের বেধ $1\mu\text{m}$ হলে স্বচ্ছ রেখার বেধ কত হবে? ৩

ঘ. বেণ্ডনী বর্ণের পরিবর্তে লাল বর্ণ ব্যবহারের ফলে অপবর্তন বালরের প্রশস্ততা বৃদ্ধি পাবে কি? বিশ্লেষণসহ মতামত দাও। ৪

৭.► একজন নভোচারীর ভর 60kg এবং বয়স 35 বছর। তিনি একই বয়সের এক বন্ধুকে পৃথিবীতে রেখে মহাকাশের উদ্দেশ্যে আলোর বেগের 80% বেগে মহাকাশ ভ্রমণে বের হলো। 20 বছর ভ্রমণ শেষে পৃথিবীতে ফিরে জানলো ঐ দিনই বন্ধুটি মারা গেছে।

ক. ফার্মাটের নীতি কী? ১

খ. সরল অণুবীক্ষণ যন্ত্রের ফোকাসের সাথে বিবর্ধন ক্ষমতার সম্পর্কটি ব্যাখ্যা কর। ২

গ. গতিশীল অবস্থায় নভোচারীর ভর নির্ণয় কর। ৩

ঘ. নভোচারীর বন্ধুটি 55 বছর বয়সেই মারা যাবে কিনা যাচাই কর। ৪

৮.► আনবিক শক্তি কমিশনের একজন বিজ্ঞানী 50gm এবং 80gm ভরের দুটি তেজস্ক্রিয় পদার্থ নিয়ে কাজ করছিলেন। এদের অর্ধায়ু যথাক্রমে ৪ দিন এবং 4 দিন। এক মাস ব্যাপী পরীক্ষার জন্য তার ন্যূনতম 3gm মৌলের প্রয়োজন।

ক. X-ray ক্রিয়া কী? ১

খ. কোণ ধাতুর ফটো তড়িৎ ক্রিয়ার তার কার্য অপেক্ষকের উপর নির্ভর করে কেন? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. মৌলটির গড় আয়ু কত? ৩

ঘ. বিজ্ঞানী তাঁর পরীক্ষাকার্য মৌলগুলো দ্বারা সময়মতো সম্পাদন করতে পারবে কিনা মতামত দাও। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩১৯ পৃষ্ঠার ৫০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৫৩ পৃষ্ঠার ৫০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৮৮ পৃষ্ঠার ৪৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৪১৩ পৃষ্ঠার ৩৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৫৩ পৃষ্ঠার ৪১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৭৭ পৃষ্ঠার ৩০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৫১১ পৃষ্ঠার ৬০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৩৮ পৃষ্ঠার ৫০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৬২. এম.সি. একাডেমি (মডেল স্কুল ও কলেজ), গোলাপগঞ্জ, সিলেট বিষয় কোড : ১ ৭ ৫

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

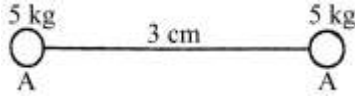
পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

পূর্ণমান — ৫০

১. ▶ ল্যাবরেটরিতে কাজ করছিল একাদশ শ্রেণির ছাত্র তুষার। সে 0°C তাপমাত্রার 800gm বরফকে তাপ দিয়ে 100°C তাপমাত্রার বাষ্পে পরিণত করল।

- ক. তাপের যান্ত্রিক সমতা কাকে বলে? ১
খ. প্রত্যাবর্তী ও অপ্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়ার মধ্যে পার্থক্য নির্দেশ করো। ২
গ. সম্পূর্ণ বরফকে বাষ্পে পরিণত করতে কত তাপের প্রয়োজন নির্ণয় করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের বরফকে 100°C তাপমাত্রার পানিতে পরিণত করার ক্ষেত্রে এনট্রপির পরিবর্তন করে কিনা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

২. ▶



- ক. তড়িৎ বিভব কাকে বলে? ১
খ. গাউসের সূত্রটি বর্ণনা করো। ২
গ. A ও B গোলকদ্বয়ের মধ্যবর্তী কুলম্ব বলের পরিমাণ কত? ৩
ঘ. দূরত্ব অপরিবর্তিত রেখে B গোলকটিকে A এর উপর উল্লম্ব বরাবর শূন্যে স্থাপন করলে সেটি সাম্যবস্থায় থাকবে কিনা যাচাই করো। ৪

৩. ▶ একই বাসায় থাকে কামাল এবং তমাল। কামাল পড়াশোনার জন্য একটি বাতিসহ টেবিল ল্যাম্প কিনল। বাতিটির গায়ে লিখা ছিল $120\text{W}-60\text{V}$ । সে তাদের বাসায় 220V DC লাইনে বাতিটি ব্যবহার করতে চাইল। তমাল কামালকে বাতিটির নিরাপত্তার সাথে পূর্ণ উজ্জ্বলতার জন্য বাতির সঙ্গে একটি রোধ সংযোজনের পরামর্শ দিল।

- ক. অভ্যন্তরীণ রোধ কী? ১
খ. কার্ষকের সূত্র দুটি বিবৃত করো। ২
গ. উদ্দীপকের বাতিটি 5 ঘণ্টা জ্বালানো হলে কত ইউনিট বৈদ্যুতিক শক্তি খরচ হবে? ৩

ঘ. তমালের পরামর্শটির যথার্থতা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

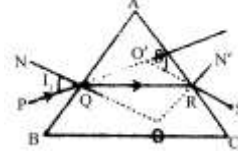
৪. ▶ অভি ও রবি দ্বাদশ শ্রেণীর মেধাবী ছাত্র। রবি ল্যাবরেটরিতে 4m দীর্ঘ সোজা পরিবাহী তারের মধ্য দিয়ে 10A তড়িৎ প্রবাহিত করে এর নিকটে 25cm দূরত্ব চৌম্বকক্ষেত্রের মান নির্ণয় করল। অভি ঐ তারটি পেঁচিয়ে 25cm ব্যাসার্ধের কুণ্ডলী তৈরি করে কেন্দ্রে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান নির্ণয় করল।

- ক. লরেন্স বল কী? ১
খ. বায়োটে-স্যাভার্টের (Biot-savart's) সূত্রটি বর্ণনা করো। ২
গ. রবির পরীক্ষায় চৌম্বকক্ষেত্রের মান নির্ণয় করো। ৩
ঘ. কোন ক্ষেত্রে চৌম্বকক্ষেত্রের মান বেশি হবে? গাণিতিকভাবে মতামত দাও। ৪

৫. ▶ দুটি কুণ্ডলী X ও Y এর মধ্যকার পারস্পরিক আবেশ গুণক ও হেনরি। X কুণ্ডলীতে বিদ্যুৎ প্রবাহ মাত্রা 0.05 sec এ 1 Amp থেকে বৃদ্ধি পেয়ে 8 Amp হলো। Y কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা 400।

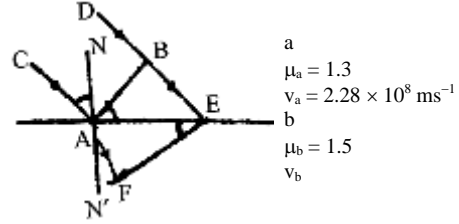
- ক. চৌম্বক ফ্লাক্স কাকে বলে? ১
খ. দেখাও যে, লেন্সের সূত্র শক্তির নিত্যতার সূত্রটি মেনে চলে। ২
গ. Y-এর আবিষ্ট তড়িৎচালক শক্তি নির্ণয় করো। ৩
ঘ. Y-তে পাকসংখ্যা দ্বিগুণ করা হলে চৌম্বক ফ্লাক্সের গড় পরিবর্তন গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৬. ▶ নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ করো এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।



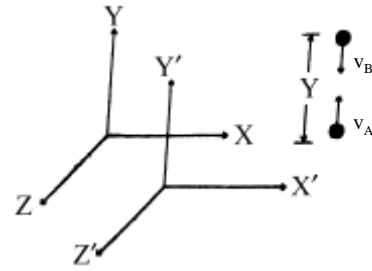
- ক. প্রিজম কী? ১
খ. ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ ব্যাখ্যা করো। ২
গ. $A = 60^\circ$ এবং ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ $S_m = 80^\circ$ হলে প্রিজম পদার্থের প্রতিসরাঙ্ক নির্ণয় করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের প্রিজমটি সরল হলে দেখাও যে বিচ্যুতি কোণ, প্রিজম কোণ এবং তার উপাদানের প্রতিসরাঙ্কের উপর নির্ভর করে। ৪

৭. ▶ নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ করো এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।



- ক. তরঙ্গ মুখ কাকে বলে? ১
খ. ব্যতিচার কী? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকে দ্বিতীয় (b) মাধ্যমে আলোর বেগ V_b এর গাণিতিক হিসাব করো। ৩
ঘ. হাইড্রোজেনের রীতির সাহায্যে উদ্দীপকের আলোকরশ্মি আলোর প্রতিসরণ সূত্র প্রতিপাদন করা যায় কি? যুক্তি দাও। ৪

৮. ▶ নিচের চিত্রে s এবং s' দুটি প্রসঙ্গ কাঠামো। s' কাঠামোটি X অক্ষের অবিমুখে s কাঠামোর সাপেক্ষে V বেগে গতিশীল। কাঠামোগুলোতে অবস্থিত দুইজন পর্যবেক্ষক দুটি কণা A ও B এর স্থিতিস্থাপক সংঘর্ষ পর্যবেক্ষণ করছেন।



- ক. ভরের আপেক্ষিকতা কী? ১
খ. আপেক্ষিকতার বিশেষ তত্ত্বের মৌলিক স্বীকার্যগুলো লিখো। ২
গ. একটি ইলেকট্রন 0.93% c দ্রুতিতে গতিশীল হলে এর চলমান ভর কত? ৩
ঘ. দেখাও যে উদ্দীপকের একজন পর্যবেক্ষকের সাপেক্ষে v বেগের গতিশীল অবস্থায় একটি বস্তুর ভর নিশ্চল ভরের $\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$ গুণ। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩১৯ পৃষ্ঠার ৫১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৫৪ পৃষ্ঠার ৫১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৮৯ পৃষ্ঠার ৪৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৪১২ পৃষ্ঠার ৩৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৩০ পৃষ্ঠার ২৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৫৪ পৃষ্ঠার ৪২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৭৯ পৃষ্ঠার ৩৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৫১০ পৃষ্ঠার ৫৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৬৩. বিশ্বনাথ কলেজ, সিলেট

পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

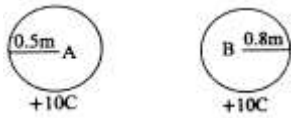
বিষয় কোড : ১ ৭ ৫

পূর্ণমান — ৫০

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

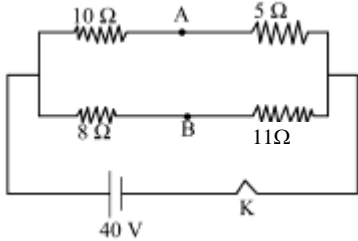
১. ► ২৭°C তাপমাত্রায় একটি গ্যাস চেম্বারে ১ বায়ুমণ্ডলীয় চাপে 100kgm⁻³ ঘনত্বের CO₂ গ্যাস আছে। চেম্বারটিতে গ্যাসের চাপ ২ বায়ুমণ্ডলীয় চাপ করা হলে চেম্বারটি হঠাৎ ফেটে যায়। (γ = 1.33)
 ক. প্রসারণ প্রক্রিয়া কাকে বলে? ১
 খ. একই পরিমাণ তাপ দুটি ভিন্ন বস্তুতে সরবরাহ করা হলেও তাপমাত্রার পরিমাণ ভিন্ন হয় কেন ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. চেম্বারটি ফেটে যাওয়ার মুহূর্তে চূড়ান্ত তাপমাত্রা কত ছিল? ৩
 ঘ. দেখাও যে, ফেটে যাওয়ার মুহূর্তে চেম্বারটির গ্যাসের ঘনত্ব বৃদ্ধি পাবে। ৪

২. ►

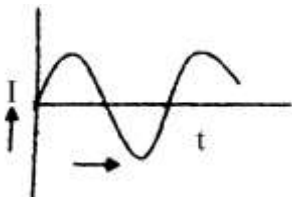


- ক. চার্জের কোয়ান্টায়ন কাকে বলে? ১
 খ. চার্জিত গোলকের কেন্দ্রে প্রাবল্য শূন্য—ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. A ও B গোলকের চার্জের তলমাত্রিক ঘনত্বের তুলনা কর। ৩
 ঘ. গোলক দুটিকে একটি পরিবাহী তার দ্বারা যুক্ত করলে কোন দিকে তড়িৎ প্রবাহিত হবে? বিশেষ-ষণ কর। ৪

৩. ►



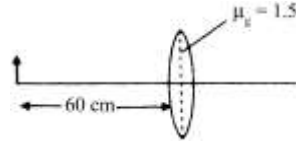
- ক. বিভব বিভাজক কী? ১
 খ. 'ট্রান্সফর্মার DC তে চলে না'—ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. 12Ω রোধের সাথে কত মানের রোধ কীভাবে যুক্ত করলে A ও B এর বিভব সমান হবে? ৩
 ঘ. বর্তনীটিকে ২০°C তাপমাত্রার ২kg পানিতে ডুবিয়ে ১ ঘণ্টা সুইচ অন করে রাখলে পানি বাষ্পীভবিত হবে কী না—বিশেষ-ষণ কর। [পানির আপেক্ষিক তাপ 4200Jkg⁻¹K⁻¹] ৪
 ৪. ► একটি AC প্রবাহের পথ দেখানো হলো। এটি $I = 40\sin 563t$ প্রবাহে চলছে।



- ক. তড়িৎচালক শক্তি RMS মান কী? ১

- খ. পরিবাহীর ভিতর দিয়ে তড়িৎ প্রবাহের ফলে তাপ উৎপন্ন হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. প্রবাহের পর্যায়কাল কত? ৩
 ঘ. প্রবাহের শীর্ষমান মূল প্রবাহের সাথে কীভাবে পরিবর্তিত হয়? গাণিতিক ব্যাখ্যা দাও। ৪

৫. ►



- চিত্রে বায়ু মাধ্যমে স্থাপিত একটি কাচের তৈরি করে লেন্স দেখানো হলো। লেন্সটির বক্রতার ব্যাসার্ধ যথাক্রমে ২০cm এবং ৪০cm। পানির প্রতিসরাঙ্ক $\frac{4}{3}$ ।
 ক. সূচন তরঙ্গদৈর্ঘ্য কাকে বলে? ১
 খ. ঘূর্ণন কাঠামো জড় প্রসঙ্গ কাঠামো নয়—ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. লেন্সটির বায়ুতে ফোকাস দূরত্ব নির্ণয় কর। ৩
 ঘ. বায়ুতে লেন্স থেকে ৬০cm দূরে বস্তু রাখলে প্রতিবিম্ব বাস্তব হয়, কিন্তু পানিতে লেন্সটি রেখে একই দূরত্বে বস্তুটি রাখলে প্রতিবিম্ব অবাস্তব হয়—গাণিতিক ব্যাখ্যা করে তোমার উত্তরের সত্যতা যাচাই কর। ৪

৬. ► কেনেডি স্পেস স্টেশন থেকে ২০০০kg ভরের ও ১০m দৈর্ঘ্যের একটি স্পেসশিপকে ০.৪৪c বেগে উৎক্ষেপণ করা হলো।
 ক. পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলনের শর্ত কী? ১
 খ. লেন্সের চারিপার্শ্বস্থ মাধ্যম পরিবর্তন করলে উহার ফোকাস দূরত্ব পরিবর্তন হয় কেন? ২
 গ. মহাকাশ স্টেশনের পর্যবেক্ষণে স্পেসশিপের ভর কত? ৩
 ঘ. মহাকাশ স্টেশন থেকে পর্যবেক্ষিত স্পেসশিপের আকারের পরিবর্তন আলোচনা কর। ৪

৭. ► ট্রিটিয়ামের অর্ধায়ু ১২.৫ বছর।

- ক. ভরসংখ্যা কী? ১
 খ. রাদারফোর্ডের α কণা বিক্ষেপণ পরীক্ষায় কিছু α কণা বেঁকে যাওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. ট্রিটিয়ামের গড় আয়ু নির্ণয় কর। ৩
 ঘ. ট্রিটিয়াম খন্ডটির $\frac{3}{4}$ অংশ ক্ষয় হতে সময় লাগবে ২৫ বছর—গাণিতিক বিশেষ-ষণের মাধ্যমে দেখাও। ৪

৮. ► Cygnax-1 নক্ষত্রের ভর সূর্যের ভরের ৪ গুণ এবং ব্যাসার্ধ ২২ গুণ। সূর্যের ভর 2×10^{30} kg এবং ব্যাসার্ধ 7×10^8 m।

- ক. শোয়ার্জশিল্ড ব্যাসার্ধ কী? ১
 খ. সূর্য কৃষ্ণগহ্বর পরিণত হলে পৃথিবী কি সূর্যের চারদিকে ঘুরবে? ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. উদ্দীপক থেকে সূর্যের সংকট ব্যাসার্ধ কত বের কর। ৩
 ঘ. নক্ষত্রটিকে তুমি কৃষ্ণবিবর বলতে পারবে কি না? গাণিতিকভাবে যুক্তি দাও। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩২০ পৃষ্ঠার ৫২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৫৪ পৃষ্ঠার ৫২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৮৯ পৃষ্ঠার ৫০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৩০ পৃষ্ঠার ২৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৫৪ পৃষ্ঠার ৪৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৫১২ পৃষ্ঠার ৬১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৩৮ পৃষ্ঠার ৫১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৭১ পৃষ্ঠার ৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৬৪. ক্যান্টনমেন্ট কলেজ, যশোর

বিষয় কোড :

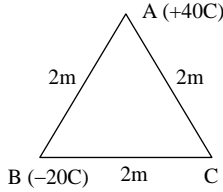
১	৭	৫
---	---	---

পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

পূর্ণমান — ৫০

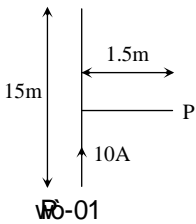
সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

১. ▶

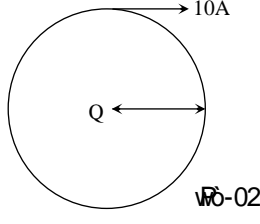


- ক. তড়িৎ প্রাবল্য কাকে বলে? ১
 খ. গোলাকার পরিবাহীর ব্যাসার্ধ বাড়ালে ধারকত্ব বৃদ্ধি পায় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
 গ. চিত্রে C বিন্দুতে তড়িৎ বিভবের মান নির্ণয় করো। ৩
 ঘ. চিত্রে C বিন্দুতে তড়িৎ প্রাবল্যের মান নির্ণয় সম্ভব কিনা —গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা করো। ৪

২. ▶



চিত্র-১ এর তারটিকে



চিত্র-২ এর ন্যায় পাঁচটি পাকের বৃত্তাকার

- কুণ্ডলীতে পরিণত করা হল।
 ক. চৌম্বক ভ্রামক কাকে বলে? ১
 খ. ঢাকার বিনতি 31°N কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
 গ. P বিন্দুতে চৌম্বকক্ষেত্রের মান নির্ণয় করো। ৩
 ঘ. Q বিন্দুতে চৌম্বকক্ষেত্রের মান নির্ণয় সম্ভব কিনা গাণিতিক ভাবে ব্যাখ্যা করো। ৪

৩. ▶ একটি তাপ ইঞ্জিনের কার্যনির্বাহক বস্তু 800K তাপমাত্রার উৎস থেকে 12000J তাপ শক্তি শোষণ করে। গ্রাহকের তাপমাত্রা 300K ।

- ক. এন্ট্রপি কাকে বলে? ১
 খ. $C_p > C_v$ ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. ইঞ্জিনটির গ্রাহকে বর্জিত তাপ নির্ণয় করো। ৩
 ঘ. ইঞ্জিনটির দক্ষতা 70% করতে গ্রাহকের তাপমাত্রা কীভাবে পরিবর্তন করতে হবে গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৪. ▶ আদির যখন 27 বছর বয়স তখন তার বাবা নাসার একজন মহাকাশ গবেষক ছায়া পথের অনুসন্ধানে 52 বছর বয়সে 15m দৈর্ঘ্যের একটি মহাকাশ যানে করে মহাকাশ ভ্রমণে যান। নাসার হেড অফিস থেকে গতিশীল অবস্থায় মহাকাশযানটির দৈর্ঘ্য 6.5m পরিমাপ করা হয় এবং সময় গণনা করা হয়।

- ক. ডোপিং কী? ১
 খ. 0°C তাপমাত্রায় সেমিকন্ডাক্টর অপরিবাহীর ন্যায় আচরণ করে কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

- গ. মহাকাশযানটির বেগ নির্ণয় করো। ৩
 ঘ. 42 বছর পর মহাকাশ ফেরত বাবা ও ছেলের বয়সের তুলনা গাণিতিক ভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

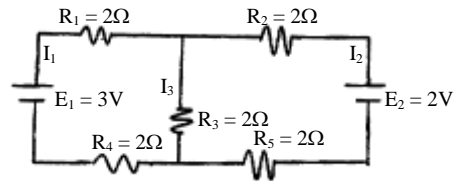
৫. ▶ একটি সমোত্তল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব 45cm । বায়ুর সাপেক্ষে লেন্সের উপাদানের এবং পানির প্রতিসরাঙ্ক যথাক্রমে 1.52 এবং 1.33।

- ক. ফার্মাটের নীতি লিখ। ১
 খ. তাপমাত্রার বৃদ্ধিতে অর্ধপরিবাহীর রোধ কমলেও পরিবাহীর রোধ বাড়ে কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
 গ. লেন্সটির পৃষ্ঠদ্বয়ের বক্রতার ব্যাসার্ধ নির্ণয় করো। ৩
 ঘ. লেন্সটিকে পানির মধ্যে স্থাপন করলে এর ক্ষমতার কীরূপ পরিবর্তন লক্ষ করবে গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা করো। ৪

৬. ▶ 0.4mm ব্যবধান বিশিষ্ট দুটি চির হতে 1.5m দূরে অবস্থিত পর্দার উপর ব্যতিচার সৃষ্টি করা হল। সজ্জায় কেন্দ্রীয় উজ্জ্বল ডোরা থেকে 6.75mm দূরে চতুর্থ উজ্জ্বল ডোরাটি পাওয়া গেল।

- ক. সুসঙ্গত উৎস কাকে বলে? ১
 খ. সুসংগত আলো ছাড়া স্থায়ী ব্যতিচার সম্ভব নয় —ব্যাখ্যা করো। ২
 গ. ব্যতিচার সৃষ্টিকারী আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য নির্ণয় করো। ৩
 ঘ. পর্দাটি যদি চির হতে 1m দূরে অবস্থান করে তবে ডোরার প্রস্থ পূর্বের তুলনায় কেমন হবে গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৭. ▶



- ক. আপেক্ষিক রোধ কাকে বলে? ১
 খ. কোনো বর্তনীতে তড়িৎপ্রবাহ 20A বলতে কী বোঝায়? ২
 গ. উদ্দীপকে E_1 এর পরিবর্তে একটি পরিবাহী তার যুক্ত করলে বর্তনীর তুল্য রোধ নির্ণয় করো। ৩
 ঘ. উদ্দীপকের বর্তনীর I_1 , I_2 ও I_3 এর মান গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৮. ▶ কোনো একটি তেজস্ক্রিয় মৌলের প্রাথমিক অবস্থায় পরমাণু সংখ্যা 10^{44} এবং অর্ধায়ু 6 বছর।

- ক. রেকটিফায়ার কাকে বলে? ১
 খ. ফিশন ও ফিউশন বিক্রিয়ার পার্থক্য ব্যাখ্যা করো। ২
 গ. উদ্দীপকের মৌলটির ক্ষয় প্রক্রিয়াক নির্ণয় করো। ৩
 ঘ. উদ্দীপকের মৌলটি 10 বছর পর শতকরা কত অংশ ক্ষয়প্রাপ্ত হবে গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৫৫ পৃষ্ঠার ৫৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ২. উত্তরপত্র বইয়ের ৪১২ পৃষ্ঠার ৩৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৩২৫ পৃষ্ঠার ৬৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৫১৩ পৃষ্ঠার ৬৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৫৮ পৃষ্ঠার ৫০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৮০ পৃষ্ঠার ৩৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৯০ পৃষ্ঠার ৫১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৩৮ পৃষ্ঠার ৫২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৬৫. মাগুরা সরকারি মহিলা কলেজ, মাগুরা

বিষয় কোড : ১ ৭ ৫

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

পূর্ণমান — ৫০

১. ► 2cm^3 আয়তনের দুটি অভিন্ন পাত্র A ও B। A পাত্রে O_2 গ্যাস আছে যার চাপ $3 \times 10^5 \text{Nm}^{-2}$ এবং B পাত্রে N_2 গ্যাস আছে যার চাপ $3.66 \times 10^5 \text{Nm}^{-2}$
- ক. মূল গড় বর্গবেগ কি? ১
- খ. গ্যাসের গতিতত্ত্ব থেকে কিভাবে চার্লসের সূত্র পাওয়া যায়-ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. B পাত্রে গ্যাসের গতিশক্তি কত? ৩
- ঘ. A ও B পাত্রের মধ্যে কোনটি বেশি উত্তপ্ত হবে গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে দেখাও। ৪
২. ► একটি অতি ক্ষুদ্র বস্তুকণার ভর $9 \times 10^{-32} \text{kg}$ । উক্ত কণাটি $0.98c$ বেগে গতিশীল।
- ক. আপেক্ষিকতার দ্বিতীয় স্বীকার্যটি লিখ। ১
- খ. আলোর বেগে গতিশীল কণার নিশ্চল ভর কত-ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. বস্তু কণাটির মোট শক্তি কত? ৩
- ঘ. উদ্দীপকের বস্তু কণাটির নিউটনীয় গতিশক্তি ও আইনস্টাইনের আপেক্ষিকতার গতিশক্তির মধ্যে কোনটি বেশি হবে গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে ব্যাখ্যা কর। ৪
৩. ► একটি উভোভল কাঁচ লেন্সের প্রথম পৃষ্ঠের বক্রতার ব্যাসার্ধ দ্বিতীয় পৃষ্ঠের বক্রতার ব্যাসার্ধের অর্ধেক। প্রথম পৃষ্ঠের বক্রতার ব্যাসার্ধ 15cm । বায়ু মাধ্যমে লেন্সটির 0.6m সামনে বস্তু রাখলে লেন্সটির 0.3m দূরে প্রতিবিম্ব গঠিত হয়। বায়ু সাপেক্ষে পানির প্রতিসরাঙ্ক $4/3$
- ক. সংকট কোণ কাকে বলে? ১
- খ. একাধিক লেন্সের সমবায়ের তুল্য ক্ষমতা কখন শূন্য হবে? ২
- গ. উদ্দীপকে প্রদত্ত তথ্য হতে কাঁচের প্রতিসরাঙ্ক নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. লেন্সটিকে পানিতে ডোবালে এর ফোকাস দূরত্বের কোনো পরিবর্তন হবে কিনা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪
৪. ► ক্রাউন কাঁচের তৈরি একটি প্রিজমের প্রিজম কোণ 60° । লাল ও বেগুনী আলোর জন্য ক্রাউন কাঁচের প্রতিসরাঙ্ক যথাক্রমে 1.52 ও 1.54 ।
- ক. তরঙ্গ মুখ কি? ১
- খ. দূরে অবস্থিত গাছপালা ছোট দেখায় কেন ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. লাল আলোর জন্য ন্যূনতম বিচ্যুতি নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. সাদা আলো 29.6° কোণে আপতিত হলে, লাল আলো অপর পৃষ্ঠ দিয়ে নির্গত হবে কিন্তু বেগুনী আলো নির্গত হবে না—গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৫. ► কোনো তেজস্ক্রিয় পদার্থের পরমাণুগুলো আপনাপানিই ভাঙতে থাকে। যে সময়ে অক্ষত পরমাণু সংখ্যা প্রাথমিক পরমাণু সংখ্যার অর্ধেক হয় তাকে অর্ধায়ু বলে। তেজস্ক্রিয় ট্রিটিয়ামের অর্ধায়ু 12.5 বছর।
- ক. গামা রশ্মি কী? ১
- খ. দুটি নিউক্লিয়াসের একত্রিত হয়ে অত্যধিক শক্তি নির্গত হওয়াকে কি বলে উদাহরণসহ বর্ণনা কর। ২
- গ. 25 বছর পর উদ্দীপকের ট্রিটিয়াম খন্ডের কত অংশ অবশিষ্ট থাকবে? ৩
- ঘ. অর্ধায়ু ক্ষয় ধ্রুবকের বাস্‌ড্রুপাতিক-গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪
৬. ► একটি কমন বেস সংযোগে থাকা ট্রানজিস্টরের নিঃসারক ও বেস প্রবাহ যথাক্রমে 0.85mA এবং 0.05mA
- ক. ডোপিং কি? ১
- খ. বিপরীত ঝোকে ডায়োডের মধ্যে ভিডিং প্রবাহ পাওয়া যায় না কেন? ২
- গ. উদ্দীপকের ট্রানজিস্টরটির বিবর্ধন ফ্যাক্টর নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. নিঃসারক ও বেস প্রবাহদ্বয় দ্বিগুণ করা হলে ট্রানজিস্টরটির প্রবাহ লাভের পরিবর্তন গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪
৭. ► একটি চৌম্বক ক্ষেত্রের $\vec{B} = 5\hat{i}$ Tesla, উক্ত ক্ষেত্রে একটি খোলা পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল $\vec{A} = 2\hat{i} + 3\hat{j} - \sqrt{3}\hat{k} \text{ cm}^2$
- ক. লেন্সের সূত্রটি বিবৃত কর। ১
- খ. DC 220V অপেক্ষা AC 220V বিপদজনক কেন ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকে বর্ণিত পৃষ্ঠের মধ্য দিয়ে অতিক্রান্ত ফ্লাক্স weber এককে নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. যদি উদ্দীপকে বর্ণিত A ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট পৃষ্ঠের তলটি চৌম্বক ক্ষেত্র B এর সাথে 30° কোণে অবস্থিত হয়, তবে অতিক্রান্ত চৌম্বক ফ্লাক্সের কোনো পরিবর্তন হবে কি? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে দেখাও। ৪
৮. ► সংখ্যা বিভিন্ন ভাবে প্রকাশ ও ব্যাখ্যা করা যায়। যেমন $(A82C.D)_{16}$, $(9)_{10}$ তে $(73057.62)_8$ ও $(1111001)_2$ সংখ্যাগুলোর যোগ, বিয়োগ, গুণ ভাগ করার জন্য সবগুলোকে একই পদ্ধতিতে পরিবর্তন করে নিতে হয়।
- ক. ডোপিং কাকে বলে? ১
- খ. ব্রেক ডাউন ভোল্টেজ বলতে কি বোঝায় ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকে প্রদত্ত অক্টাল ও হেক্সাডেসিমেল সংখ্যা দুটি বিয়োগ করে হেক্সাডেসিমলে দেখাও। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের ডেসিমেল সংখ্যাটিকে বাইনারিতে রূপান্তরিত কর, এবং উদ্দীপকে প্রদত্ত বাইনারি সংখ্যাটিকে রূপান্তরিত বাইনারি সংখ্যা দ্বারা ভাগ করা ভাগফল ও ভাগশেষ কত দেখাও। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ২৬৪ পৃষ্ঠার ৪৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

২. উত্তরপত্র বইয়ের ৫১২ পৃষ্ঠার ৬২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৫৯ পৃষ্ঠার ৫২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৫৮ পৃষ্ঠার ৫১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৩৯ পৃষ্ঠার ৫৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৬৬ পৃষ্ঠার ৪৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৪২৯ পৃষ্ঠার ২৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৬৭ পৃষ্ঠার ৪৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৬৬. বি এ এফ শাহীন কলেজ, যশোর

বিষয় কোড :

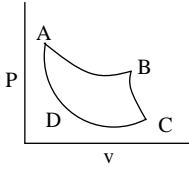
১	৭	৫
---	---	---

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

পূর্ণমান — ৫০

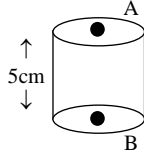
- ১.► রাশেদ একটি ইঞ্জিন তৈরী করলো তার ইঞ্জিনটিতে 10g N₂ গ্যাস ব্যবহার করা হয়েছে। AB সমোষ্ণ ও BC রুদ্ধতাপীয় রেখা। বিভিন্ন বিন্দুতে চাপ ও আয়তন ছকে প্রদর্শিত হল।



	P atm	V litre	T kelvin
A	2.5	10.2	600
B	2.1	11.5	600
C	1.1	13.2	300
D	1.4	10.5	300

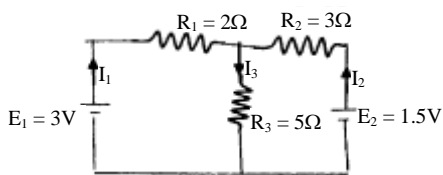
- ক. রুদ্ধ তাপীয় প্রক্রিয়া কাকে বলে? ১
 খ. কার্ণো ইঞ্জিনের দক্ষতা 100% হওয়া সম্ভব নয় কেন ব্যাখ্যা করো? ২
 গ. ইঞ্জিনটিতে DA রেখায় কৃত কাজ নির্ণয় করো। ৩
 ঘ. রাশেদের ইঞ্জিনটি প্রত্যাগামী না অপ্রত্যাগামী, তা গাণিতিক বিশ্লেষণ সহ মতামত দাও। ৪

- ২.► মি. এক্স একজন পদার্থবিজ্ঞানের ভাল শিক্ষক। তিনি 0.1cm ব্যাসার্ধের 27টি সমান আকারের পারদ ফোটা নিলেন যার প্রত্যেকটিতে 1μC আধান আছে। তিনি পারদ গুলিকে একত্রিত করে একটি বড় ফোটারূপে পরিণত করলেন। তারপর তিনি এটিকে একটি সিলিন্ডারের মধ্যে ছেড়ে দিলেন, যার তলদেশে B অবস্থানে একটি চার্জিত শোলা বাল ছিল। তিনি পারদ বলটিকে A অবস্থানে ভাসমান থাকতে দেখলেন।



- ক. আধানের তল মাত্রিক ঘনত্ব কাকে বলে? ১
 খ. চার্জিত গোলকের অভ্যন্তরীণ প্রাবল্য শূন্য হয় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
 গ. পারদের বড় ফোটাটির ধারকত্ব নির্ণয় করো। ৩
 ঘ. শোলার বলে কত চার্জ আছে তা গাণিতিক বিশ্লেষণ সহ মতামত দাও। ৪
 ৩.► একটি যৌগিক অণুবীক্ষণ যন্ত্রের অভিলক্ষের ফোকাস দূরত্ব 1cm এর সামনে 1.067cm দূরে 0.3cm দৈর্ঘ্যের একটি বস্তু রাখা হলে স্পষ্ট দর্শনের ন্যূনতম দূরত্বে বস্তু গঠিত হয়। এর অভিলক্ষ ও অভিনেত্রের মধ্যে দূরত্ব 20cm। তমার চোখের স্পষ্ট দর্শনের ন্যূনতম দূরত্ব 25cm মিলার চোখের স্পষ্ট দর্শনের ন্যূনতম দূরত্ব 28.7cm।
 ক. কোণিক বিবর্ধন কাকে বলে? ১
 খ. যে প্রিজমের প্রিজম কোণ 5° তার জন্য $\delta = (\mu - 1) A$ সূত্রটি প্রযোজ্য কী না তা ব্যাখ্যা করো। ২
 গ. অভিনেত্র লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব নির্ণয় করো। ৩
 ঘ. লেন্স দুটির অবস্থান বিনিময় করে ব্যবস্থাটিকে পানিতে নিমজ্জিত করে অসীম দূরের কোন লক্ষ বস্তুর নিকট ফোকাসিং এর জন্য উভয়েই যে বিষ দেখতে পাবে তার অনুপাত নির্ণয় করো। পানি ও কাঁচের প্রতিসরাংক যথাক্রমে 1.33 ও 1.5। ৪

- ৪.► উদ্দীপক অনুসারে নিচের প্রশ্নগুলির উত্তর দাও :



- ক. রোধের উষ্ণতা গুণাংক কী? ১
 খ. অ্যামিটারকে বর্তনীতে শ্রেণিতে যুক্ত করতে হয় কেন? ২
 গ. রোধ গুলিতে প্রবাহ নির্ণয় করো। ৩
 ঘ. যে কোন লুপে কার্শফের সূত্র, শক্তি সংরক্ষণশীলতার নীতি মেনে চলে গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা করো। ৪
 ৫.► ইয়ং এর দ্বিচির পরীক্ষায় মীনা 6.66×10^{14} Hz এর আলো ব্যবহার করলো। তার পরীক্ষণে পাশাপাশি দুটি ডোরার কেন্দ্রের মধ্যবর্তী দূরত্ব 0.75mm এবং পর্দার দূরত্ব 1.55m. আবার রাজু 6×10^{-4} cm প্রস্থের এবং 6800Å তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলো ব্যবহার করলো।

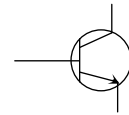
- ক. অপবর্তন কী? ১
 খ. কোন লেন্সের ক্ষমতা +2D বলতে কী বুঝে? ২
 গ. মীনার পরীক্ষায় চিরের মধ্যবর্তী দূরত্ব নির্ণয় করো। ৩
 ঘ. রাজুর পরীক্ষায় প্রথম ক্রমের অন্ধকার দুটি ডোরার কৌণিক ব্যবধান নির্ণয় করো। ৪

- ৬.► ফটোডিং ক্রিয়ার পরীক্ষায় একটি ধাতুর উপর 5500Å তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো আপতিত হলে শুধুমাত্র ইলেক্ট্রন নির্গত হয়, গতি শক্তি প্রাপ্ত হয় না। যদি 3500Å তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো আপতিত হয়, তবে ইলেক্ট্রন নির্গত হয়।

- ক. ফটো ইলেক্ট্রন কাকে বলে? ১
 খ. চলচ্ছবি ট্রেনের জানালা দিয়ে পাথর ফেলে দিলে, টেনে বসা যাত্রী ও রাস্তা দুটির পাশে দাঁড়ানো যাত্রীর নিকট পাথরের গতি কেমন বলে মনে হবে? ২
 গ. নিঃসরিত ইলেক্ট্রনের গতিশক্তি নির্ণয় করো। ৩
 ঘ. উক্ত ধাতুর উপর 2500Å ও 2000Å ফোটন আপতিত করলে নিবৃত্তি বিভব বনাম তরঙ্গদৈর্ঘ্য লেখচিত্র অংকন করা সম্ভব কীনা— তা গাণিতিক বিশ্লেষণ সহ মতামত দাও। ৪

- ৭.► একটি কুলিজ নলে X-ray উৎপাদনের জন্য অ্যানোড ও ক্যাথোডের মধ্যে 50 kV বিভব পার্থক্য প্রয়োগ করা হল। উৎপন্ন X-ray ধাতুর একটি ইলেকট্রনের সাথে সংঘর্ষ ঘটিয়ে 60° কোণে বিক্ষিপ্ত হল। ইলেকট্রনটি 90° কোণে বিক্ষিপ্ত হল।

- ক. সূচন কম্পাংক কাকে বলে? ১
 খ. ফটোডিং ক্রিয়া একটি তাৎক্ষণিক ঘটনা ব্যাখ্যা করো। ২
 গ. উৎপন্ন X-ray এর তঙ্গ দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো। ৩
 ঘ. বিক্ষিপ্ত ফোটন ও প্রক্ষিপ্ত ইলেকট্রনের ভরবেগের তুলনা করো। ৪
 ৮.► উদ্দীপকটি লক্ষ্য কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



- ক. সুপারনোভা কী? ১
 খ. চলচ্ছবি ট্রেন থেকে একটি বস্তু ফেলে দিলে, ট্রেনের যাত্রী ও রাস্তার পাশে দাঁড়ানো দর্শক বস্তুটির গতি কেমন দেখবে? ২
 গ. বিবর্ধক হিসাবে ডিভাইসটি ব্যবহার করতে প্রয়োজনীয় চিত্র একে বর্ণনা দাও। ৩
 ঘ. ডিভাইসটিকে কীভাবে সুইচ হিসাবে ব্যবহার করা যাবে তার প্রয়োজনীয় বর্তনী এঁকে ব্যাখ্যা সহ উপস্থাপন করো। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩২২ পৃষ্ঠার ৫৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৫৫ পৃষ্ঠার ৫৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৫৭ পৃষ্ঠার ৪৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৯০ পৃষ্ঠার ৫২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৮০ পৃষ্ঠার ৩৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৫১২ পৃষ্ঠার ৬৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৫১৩ পৃষ্ঠার ৬৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৬৭ পৃষ্ঠার ৪৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৬৭. সরকারি সৈয়দ হাতেম আলী কলেজ, বরিশাল

বিষয় কোড :

১	৭	৫
---	---	---

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

পূর্ণমান — ৫০

- ১.► 27°C তাপমাত্রায় 20gm ভরের একটি দ্বিপরমাণুক গ্যাসকে রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায় সংকোচন করে তাপমাত্রা 25°C এ উন্নীত করা হলো। প্রাথমিক অবস্থায় গ্যাসের চাপ ছিল $1 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$ এর আণবিক ভর 44gm.

- ক. রেফ্রিজারেটরের কার্যকৃত সহগ কাকে বলে? ১
- খ. সকল স্বতঃস্ফূর্ত পরিবর্তন অপ্রত্যগামী, ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. গ্যাসটির চূড়ান্ত চাপ বের কর। ৩
- ঘ. উক্ত পরিবর্তনে গ্যাসটির আয়তনের পরিবর্তন কেমন হবে? ৪

- ২.► 10^{-3} m ব্যাসার্ধের ৪টি পানির গোলকের প্রত্যেকটিতে সমান ও সমজাতীয় আধান আছে। গোলকগুলো একত্রিত করে একটি বড় গোলকে পরিণত করা হলো।

- ক. নষ্ট ভোল্ট কাকে বলে? ১
- খ. চার্জিত গোলাকার পরিবাহীর কেন্দ্রে তড়িৎ প্রাবল্য শূন্য-ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. বড় গোলকের ধারকত্ব বের কর। ৩
- ঘ. বড় গোলকের বিভব ও ধারকত্ব ছোট গোলকের সাপেক্ষে একই অনুপাতে বৃদ্ধি পাবে কি? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

- ৩.► 20C মানের একটি চার্জ $(\hat{i} + \hat{k})\text{ms}^{-1}$ বেগে একটি তড়িৎক্ষেত্র $\vec{E} = (\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}) \text{ NC}^{-1}$ এর মধ্যে গতিশীল। \rightarrow একই স্থানে চৌম্বক ক্ষেত্র $B = (2\hat{i} + 3\hat{j})$ বিদ্যমান।

- ক. চৌম্বক প্রবেশ্যতা কাকে বলে? ১
- খ. তড়িৎ চুম্বকীয় আবেশ শক্তির সৃষ্টি নয় বরং শক্তির রূপান্তর— ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. চার্জটির উপর ত্রিযাশীল চৌম্বক বলের মান বের কর। ৩
- ঘ. গতিশীল চার্জের উপর ত্রিযাশীল লরেঞ্জবল পৃথক ভাবে তড়িৎবল ও চৌম্বকবল অপেক্ষা বৃহত্তর হয়। উদ্দীপকের আলোকে উক্তির সত্যতা যাচাই কর। ৪

- ৪.► একটি সরল উভাবল লেন্সের বক্রতার ব্যাসার্ধ 20cm ও 40cm। লেন্স থেকে 40cm সামনে বস্তু রাখলে 10cm দূরের বিম্ব গঠিত হয়।

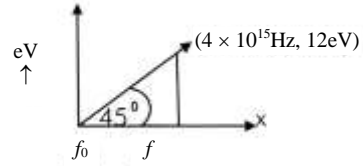
- ক. যৌগিক অনুবীক্ষণ যন্ত্রে বিবর্ধনের সমীকরণটি লিখ। ১
- খ. সূর্য থেকে আগত আলোর তরঙ্গমুখ সমতল হয়— ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. লেন্সটির প্রতিসরাংক বের কর। ৩
- ঘ. লেন্সটির প্রথম পৃষ্ঠ সমতল হলে বিম্বের অবস্থানের কি পরিবর্তন হবে? ৪

- ৫.► একটি সমতল নিঃসরণ স্ট্রিটিং এর চিড় ও দাগের ভেদ যথাক্রমে 0.00004mm এবং 0.00002 mm। একটি পরীক্ষায় স্ট্রিটিংটিতে $7 \times 10^{-7} \text{ m}$ তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলো ফেলা হলো।

- ক. অপটিক্যাল টেলিস্কোপ কাকে বলে? ১

- খ. সাদা আলো প্রিজমে বিচ্ছুরিত হয় কেন? ২
- গ. দ্বিতীয় ক্রমের উজ্জ্বলতার অপবর্তন কোণ বের করে? ৩
- ঘ. এই পরীক্ষায় সর্বোচ্চ কতক্রমের উজ্জ্বল রেখা পাওয়া সম্ভব? গাণিতিক বিশ্লেষণে মতামত দাও। ৪

৬.►

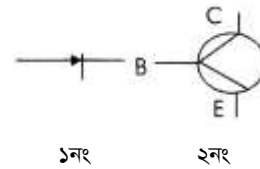


- ক. কম্পটন তরঙ্গদৈর্ঘ্য কাকে বলে? ১
- খ. ফটোতড়িৎ ক্রিয়া একটি তাৎক্ষণিক ঘটনা— ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. ইলেকট্রনটির সূচন কম্পাংক বের কর। ৩
- ঘ. ইলেকট্রনটির পরমাণুর কোন শক্তিস্তরের অবস্থান করছে? উদ্দীপকের আলোকে বিশ্লেষণ কর। ৪

- ৭.► একজন গবেষক A, B ও C তিনটি তেজস্ক্রিয় পদার্থকে গবেষণাগারে রেখে দিল। প্রত্যেক পদার্থের পরিমাণ ছিল 50gm। 2.5 বছর পর তিনি এদের ভর পরিমাণ করলেন যথাক্রমে 20gm, 25 gm ও 40 gm.

- ক. তেজস্ক্রিয় ক্ষয়ের সূত্র বিবৃত কর। ১
- খ. পারস্পরিক আবেশ গুণাংক 5 হেনরি বলতে কি বুঝ? ২
- গ. B পদার্থটির গড় আয়ু বের কর। ৩
- ঘ. A মৌলের 25% এবং B মৌলের 15% ক্ষয় হতে একই সময় লাগবে কি? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৮.►

২নং চিত্রে, $I_B = 100 \text{ mA}$, $I_C = 5 \text{ A}$

- ক. সুপার নোভা কি? ১
- খ. p-টাইপ অর্ধপরিবাহী ও n-টাইপ অর্ধপরিবাহী এর মধ্যে পার্থক্য ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. চিত্র ২নং এর জন্য α -এর মান বের কর। ৩
- ঘ. চিত্রের কোন Device টি Rectifier হিসেবে কিভাবে ব্যবহার করা যায়? বিশ্লেষণ কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩২০ পৃষ্ঠার ৫৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৫৫ পৃষ্ঠার ৫৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৪১৪ পৃষ্ঠার ৪০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৬০ পৃষ্ঠার ৫৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৭৬ পৃষ্ঠার ২৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৫১৪ পৃষ্ঠার ৬৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৩৯ পৃষ্ঠার ৫৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৬৫ পৃষ্ঠার ৪২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৬৮. ঝালকাঠি সরকারি কলেজ, ঝালকাঠি

বিষয় কোড : ১ ৭ ৫

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

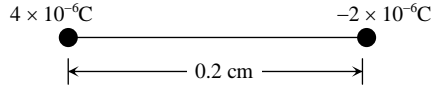
পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র

পূর্ণমান — ৫০

১. ▶ একটি কার্নোর চক্র তাপ উৎস হতে 427K তাপমাত্রার 1000J তাপগ্রহণ করে এবং নিম্ন তাপমাত্রা আধারে 200K তাপমাত্রায় 600J তাপ বর্জন করে।

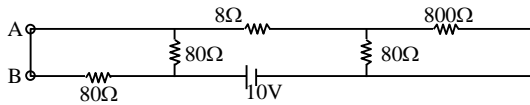
- ক. রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়া কি? ১
- খ. কার্নো ইঞ্জিনের দক্ষতা 100% হওয়া সম্ভব নয়— ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. উদ্দীপক থেকে একটি পূর্ণ চক্র কৃতকাজ ও ইঞ্জিনের দক্ষতা নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের ক্ষেত্রে ইঞ্জিনটির দক্ষতা দ্বিগুণ করা সম্ভব কিনা-গাণিতিকভাবে যাচাই করো। ৪

২. ▶



- ক. তড়িৎ দ্বিমেরু কাকে বলে? ১
- খ. গোলাকার পরিবাহীর ব্যাসার্ধ ও ধারকত্বের মধ্যে সম্পর্ক কী? —ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. উদ্দীপকের মধ্যবিন্দুতে প্রাবল্য কত? ৩
- ঘ. উদ্দীপকে চার্জদ্বয়ের দূরত্ব 0.1m কমাতে কি কাজ করতে হবে? ৪

৩. ▶



- ক. চার্জ ঘনত্ব কাকে বলে? ১
- খ. অ্যামিটার ও গ্যালভানোমিটারের মতে যন্ত্রগুলিতে সান্ট কেন ও কিভাবে যুক্ত করা হয়? ২
- গ. উদ্দীপকের বর্তনীর তুল্য রোধ কত? ৩
- ঘ. 800Ω রোধের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ কত? ৪

৪. ▶ একটি চৌম্বক ক্ষেত্রে $\vec{B} = 6\hat{i}$ Tesla. উক্ত ক্ষেত্রে একটি খোলা পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল $\vec{A} = (2\hat{i} + 3\hat{j} - \sqrt{3}\hat{k}) \text{ cm}^2$

- ক. হল ক্রিয়া কি? ১
- খ. ফ্যারাডের তড়িৎচুম্বকীয় আবেশের সূত্র দুটি লিখ। ২
- গ. উদ্দীপকে পৃষ্ঠের মধ্য দিয়ে অতিক্রান্ত চৌম্বক ফ্লাক্স নির্ণয় করো। ৩

- ঘ. যখন পৃষ্ঠ ও চৌম্বক ক্ষেত্রের মধ্যবর্তী কোণ 30° হয়, তখন চৌম্বক ফ্লাক্সের পরিবর্তন কি হবে? গাণিতিকভাবে যাচাই করো। ৪

৫. ► সন্নিহিত দুটি কুন্ডলী A ও B এর পাকসংখ্যা যথাক্রমে 400 ও 600। কুন্ডলী A এর মধ্য দিয়ে 2 amp তড়িৎ প্রবাহে A কুন্ডলীর প্রতিপাকে 2.4×10^{-3} Wb এবং B কুন্ডলীতে প্রতি পাকে 1.6×10^{-3} Wb চৌম্বক ফ্লাক্স উৎপন্ন হয়।
- ক. 1 হেনরি কাকে বলে? ১
- খ. DC অপেক্ষা AC বিপজ্জনক কেন – ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. A এর স্বকীয় আবেশ গুণাংক কত? ৩
- ঘ. A কুন্ডলীর প্রবাহমাত্রা 0.4 sec সময়ে শূন্য নেমে গেলে B কুন্ডলীতে আবিষ্ট তড়িচ্চালক শক্তির মান এবং আবিষ্ট প্রবাহমাত্রার মান নির্ণয় করো। ৪
৬. ► একটি সমবাহু ত্রিভুজের উপাদানের প্রতিসরনাংক $\sqrt{2}$ ।
- ক. সমবর্তনের ক্ষেত্রে ব্রিস্টারের সূত্র কী? ১
- খ. আলোক তরঙ্গের সমবর্তন হয় কিম্ব শব্দ তরঙ্গের সমবর্তন হয় না কেন? ২
- গ. উদ্দীপকের প্রিজমটির ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের প্রিজম সরু হলে বিচ্যুতি কোণ ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণের সমান হবে কি? – যাচাই করো। ৪
৭. ► ইয়ং এর দ্বি-চির পরীক্ষায় 0.03mm দূরত্বে অবস্থিত দুটি চিরের ব্যবস্থা নিয়ে একজন ছাত্র পর্যবেক্ষণ করছে। চির হতে পর্দা 1m দূরত্বে থাকলে কেন্দ্রীয় চরম হতে তৃতীয় চরমের দূরত্ব পাওয়া গেল 4mm।
- ক. পোলারায়ন কী? ১
- খ. সাদা আলো কাচ প্রিজমে প্রবেশ করলে বর্ণালী সৃষ্টি হয় কেন? ২
- গ. উদ্দীপকে ব্যবহৃত আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. চির হতে পর্দার দূরত্ব অর্ধেক করলে ডোরার ব্যবধান বর্তমান ডোরার প্রস্থের সমান হবে কিনা গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪
৮. ► একটি ইলেকট্রনের পরমাণুর অভ্যন্তরীণ অবস্থানের অনিশ্চয়তা 0.0100 nm।
- ক. অপেক্ষিকতা তত্ত্বের দ্বিতীয় স্বীকার্যটি কি? ১
- খ. একই গতিশক্তি সম্পন্ন প্রোটন ও ইলেকট্রনের মধ্যে ইলেকট্রনের ডি-ব্রগলী তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বেশী কেন? ২
- গ. অবস্থানের এই অনিশ্চয়তার জন্য ইলেকট্রনের ডি-ব্রগলী তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের মান কত? ৩
- ঘ. অবস্থানের এই অনিশ্চয়তার জন্য ইলেকট্রনের গতিশক্তি নির্ণয় করা সম্ভব কি? গাণিতিকভাবে যাচাই করো। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩২১ পৃষ্ঠার ৫৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৫৬ পৃষ্ঠার ৫৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৯১ পৃষ্ঠার ৫৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৪১২ পৃষ্ঠার ৩৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৩৫ পৃষ্ঠার ৩৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৬০ পৃষ্ঠার ৫৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৭৬ পৃষ্ঠার ২৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৫১৫ পৃষ্ঠার ৭০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।