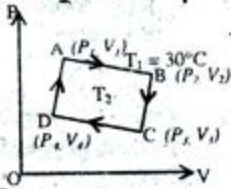


১। কার্নো ইঞ্জিনের প্রতি স্তরে সংকোচন বা প্রসারণের অনুপাত 1 : 2। এতে কার্যনির্বাহক বস্তু হিসাবে 3 mole দ্বিপরমাণুক গ্যাস ব্যবহার করা হল। (দ্বিপরমাণুক গ্যাসের $\gamma = 1.4$)



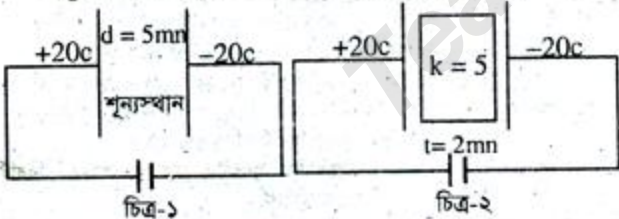
- ক. কৌণিক বিবর্ধন কি? ১
খ. আলোর ব্যতিচারে সুসংগত আলোক উৎস ব্যবহার করা হয় কেন? ২
গ. কার্নো-চক্রের লেখটি A হতে B বিন্দুতে আনতে কৃতকাজ হিসাব কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকে প্রদত্ত ইঞ্জিনের দক্ষতা 33% অপেক্ষা বেশি হওয়া সম্ভব কী?—গাণিতিক যুক্তির সাহায্যে উত্তর দাও। ৪

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

- ক. চার্জের কোয়ান্টায়ন কাকে বলে? ১
খ. কোনো পরিবাহীর মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ চলার সময় তাপ উৎপন্ন হয় কেন? ২
গ. 450nm তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলোর প্রথম ক্রমের অপবর্তন কোণ কত? ৩
ঘ. উদ্দীপকের আলোকে চতুর্থ ক্রমের অপবর্তন সম্ভব কিনা—বিশ্লেষণ কর। ৪

৩। নিচের চিত্রে দুটি ধারক দেওয়া আছে :-

$$E_0 = 2 \times 10^{-8} \text{Vm}^{-1} \quad E_0 = 2 \times 10^{-8} \text{Vm}^{-1}$$

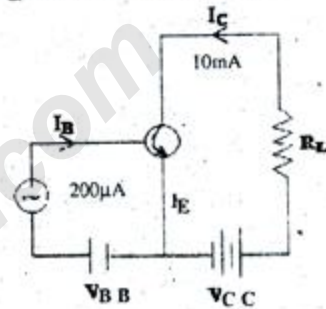


- ক. p-টাইপ অর্ধপরিবাহী কাকে বলে? ১
খ. ডায়াকটোম্বক পদার্থে চৌম্বক মোমেন্ট থাকে না কেন? ২
গ. চিত্র-১ এ ধারকত্ব কত? ৩
ঘ. চিত্র-২ এ ($k = 5$) পরাবৈদ্যুতিক পদার্থ স্থাপন করা হলে ধারকটির ধারকত্বের কিরূপ পরিবর্তন হবে গাণিতিক যুক্তির সাহায্যে দেখাও। ৪

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



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






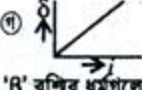

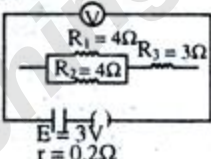
- ক. চার্জের তল ঘনত্ব কাকে বলে? ১
খ. বিচ্ছিন্ন চৌম্বক মেরু পাওয়া সম্ভব নয় কেন? ২
গ. প্রবাহ বিবর্ধন গুণক নির্ণয় কর। ৩
ঘ. ইনপুট ভোল্টেজের পরিবর্তন করে ট্রানজিস্টরটিকে একটি সুইচ হিসাবে ব্যবহার করা যায় কি? বিশ্লেষণ কর। ৪

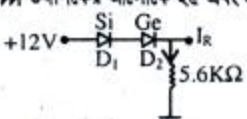
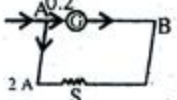
৬। নিচে একটি তথ্য ছক দেওয়া আছে :-

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

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

১. এনট্রপির S.I. একক কি?
 (ক) JK^{-1} (খ) JK (গ) $J^{-1}K$ (ঘ) $J^{-1}K^{-1}$
২. স্থায়ী চুম্বক নির্মাণে সেই সকল পদার্থ অধিক উপযোগী যাদের চৌম্বক ধারণক্ষমতা ও চৌম্বক সহনশীলতা যথাক্রমে—
 (ক) উচ্চ ও উচ্চ (খ) উচ্চ ও নিম্ন
 (গ) নিম্ন ও উচ্চ (ঘ) নিম্ন ও নিম্ন
৩. এক স্থির বিন্দু পৃষ্ঠতলে তাপমাত্রা পরিমাপের মূলনীতি ব্যবহৃত হয় নিম্নের কোন স্কেলে?
 (ক) সেলসিয়াস (খ) রোমার
 (গ) ফারেনহাইট (ঘ) ফারেনহাইট
৪. নিম্নের কোন তরঙ্গটির পোলারায়ন সম্ভব নয়?
 (ক) আলোক তরঙ্গ (খ) পানি তরঙ্গ
 (গ) বেতার তরঙ্গ (ঘ) শব্দ তরঙ্গ
৫. একটি তেজস্ক্রিয় মৌলের অর্ধায়ু 1.8 দিন। 5.4 দিন পরে মৌলটির কত অংশ ক্ষয়প্রাপ্ত হবে?
 (ক) $\frac{1}{3}$ অংশ (খ) $\frac{2}{3}$ অংশ (গ) $\frac{1}{8}$ অংশ (ঘ) $\frac{7}{8}$ অংশ
৬. একজন মহাকাশচারী তাঁর গতির সাহায্যে 60LY দূরত্বে 48LY অপেক্ষা কম দূরত্বে পরিণত করলেন। এজন্য তাঁর গতিবেগ হতে হবে—
 (ক) 0.6C অপেক্ষা বেশি (খ) 0.6C অপেক্ষা কম
 (গ) 0.8C অপেক্ষা বেশি (ঘ) 0.8C অপেক্ষা কম
৭. যদি কোনো তাপ ইঞ্জিন থেকে তাপ বর্জিত না হয়, তবে ইঞ্জিনের ক্ষমতা কত হবে?
 (ক) 0% (খ) 1% (গ) 50% (ঘ) 100%
৮. যে সকল নক্ষত্রের ভর তিন সৌরভর অপেক্ষা বেশি তাদের জীবনচক্র কি হিসেবে শেষ হবে?
 (ক) নিউট্রন তারা (খ) সাদা বামন তারা
 (গ) কৃষ্ণ গহ্বর (ঘ) লাল দানব তারা
৯. তড়িৎ ক্ষেত্রের মান নির্ণয় করা যায়—
 i. কুলম্বের সূত্র থেকে
 ii. আম্পিয়ারের সূত্র থেকে
 iii. গাউসের সূত্র থেকে
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii
১০. $N_1 = ?$ $N_2 = 6C$

 উদ্দীপকে বর্গক্ষেত্রের কেন্দ্রে বিভবের মান শূন্য হলে $N_4 =$ কত?
 (ক) $-4C$ (খ) $+4C$ (গ) $+12C$ (ঘ) $-12C$
১১. নিম্নের কোন আলোকীয় ঘটনা মাধ্যমের পরিবর্তনের কারণে প্রভাবিত হয় না?
 (ক) প্রতিসরণ (খ) ব্যতিচার
 (গ) সমবর্তন (ঘ) অপবর্তন
১২. কোনো সুস্থ চৌম্বক ক্ষেত্রে একটি বৃত্তাকার কুণ্ডলিতে আবিষ্ট তড়িৎচালক বল পেতে কুণ্ডলটিকে—
 (ক) সামনে পিছনে আনা নেওয়া করতে হবে
 (খ) তার ব্যাসের সাপেক্ষে ঘোরাতে হবে
 (গ) তার অক্ষের সাপেক্ষে ঘোরাতে হবে
 (ঘ) উপরে নিচে উঠানামা করতে হবে
১৩. পর্যাবৃত্ত তড়িৎ-চালক বলের একটি পূর্ণচক্রের গড়মান কত হয়?
 (ক) 0 (খ) $.637E_0$ (গ) $.707E_0$ (ঘ) $63.7E_0$

১৪. নিম্নবর্ণিত উদ্দীপকের আলোকে ১৪ ও ১৫নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
 বায়ু মাধ্যমবিশিষ্ট কোনো কোনো ধারকের সমতল পাত দুটির প্রত্যেকের ক্ষেত্রফল $12cm^2$ এবং তারা পরস্পর হতে 2mm দূরে অবস্থিত। ধারকটিকে $2\mu C$ আধান আহিত করা হলে পাতদ্বয়ের বিভব পার্থক্য হয় 4m Volt. এক ছাত্র ধারকটির প্রত্যেকটি পাতকে সমদ্বিখণ্ডিত করে 0.5mm ব্যবধানবিশিষ্ট দুটি ধারক বানিয়ে তাদের পরস্পর শ্রেণিতে যুক্ত করল।
১৪. প্রথম ধারকটির পাতদ্বয়ের মধ্যবর্তী স্থানের প্রাবল্য কত?
 (ক) $8 \times 10^{-6} NC^{-1}$ (খ) $8 \times 10^{-3} NC^{-1}$
 (গ) $2 \times 10^{-3} NC^{-1}$ (ঘ) $2 NC^{-1}$
১৫. ছাত্র কর্তৃক সৃষ্ট ধারক সমবায়ের ধারকত্ব পূর্বের ধারকটির—
 (ক) অর্ধেক (খ) সমান (গ) দ্বিগুণ (ঘ) চারগুণ
১৬. কোনো প্রিজমের i - δ লেখচিত্রটি কিরূপ হবে?
 (ক)  (খ) 
 (গ)  (ঘ) 
১৭. 'β' রশ্মির ধর্মগুলো—
 i. ভেদন ক্ষমতা 'γ' রশ্মি অপেক্ষা বেশি
 ii. ঋণাত্মক আধানবিশিষ্ট
 iii. আলোর বেগের কাছাকাছি বেগে গতিশীল হয়
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (ক) i ও ii (খ) ii ও iii (গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii
- নিম্নের উদ্দীপকটির আলোকে ১৮ ও ১৯নং প্রশ্নের উত্তর দাও :-

১৮. বর্তনীতে মূল প্রবাহ কত?
 (ক) 0.268A (খ) 0.597A (গ) 0.6A (ঘ) 1.26A
১৯. বর্তনীতে R_3 রোধকে সরিয়ে নিলে দু'প্রান্তের বিভব পার্থক্য 1ম ক্ষেত্রের—
 (ক) 0.48 গুণ (খ) 0.667 গুণ
 (গ) 0.945 গুণ (ঘ) 2.185 গুণ
২০. শূন্য মাধ্যমে কোনো তড়িৎ-চুম্বকীয় তরঙ্গের তরঙ্গদৈর্ঘ্য 0.03cm হলে, তরঙ্গটির কম্পাঙ্ক কত?
 (ক) $10^{12} Hz$ (খ) $10^{10} Hz$
 (গ) $10^{13} Hz$ (ঘ) $10^{14} Hz$
২১. কোনো প্রিজমের ক্ষেত্রে $A = 60^\circ$ এবং $\delta_m = 30^\circ$ হলে $\mu =$ কত?
 (ক) 1.141 (খ) 1.414 (গ) 1.5 (ঘ) 1.66
২২. সাধারণ নিয়ন্ত্রক বর্তনীতে অ্যন্তঃগামী ও বহির্গামী সিগনালের দশা পার্থক্য—
 (ক) 0° (খ) 45° (গ) 90° (ঘ) 180°
২৩. $6650 \times 10^{-10} m$ তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের ফোটনের শক্তি কত?
 (ক) $4.4 \times 10^{-40} J$ (খ) $9.97 \times 10^{-28} J$
 (গ) $2.99 \times 10^{-19} J$ (ঘ) $2.99 \times 10^{19} J$
২৪. বাইনারি নম্বর $(10111)_2$ এর ডেসিমেল নম্বর কোনটি?
 (ক) $(22)_{10}$ (খ) $(23)_{10}$ (গ) $(18)_{10}$ (ঘ) $(30)_{10}$

১৪. উদ্দীপকের আলোকে ২৫ এবং ২৬নং প্রশ্নের উত্তর দাও :-

- উপরের চিত্রে Si ও Ge ডায়োড দুটির নী-ভোল্টেজ যথাক্রমে 0.7V ও 0.3V।
২৫. $5.6K\Omega$ রোধের মধ্য দিয়ে কত তড়িৎ প্রবাহিত হবে?
 (ক) 0.47mA (খ) 0.5mA
 (গ) 1.96mA (ঘ) 2.14mA
২৬. উদ্দীপকে Ge ডায়োডটিকে উন্মোচন করে সংযোগ দিলে রোধটির দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য পূর্ণপেক্ষা—
 (ক) কমবে (খ) সীম সীমায় বাড়বে
 (গ) শূন্য হবে (ঘ) অসীম হবে
২৭. 1 amu ভরের সমতুল্য শক্তি কত?
 (ক) 934 J (খ) 934 Mev (গ) 934 ev (ঘ) 934 kg
২৮. কোনো স্থানের ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের অনুভূমিক উপাংশ $27.87\mu T$ এবং বিনতি কোণ 30° হলে, ঐ স্থানের ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের মান কত?
 (ক) $16.09\mu T$ (খ) $24.18\mu T$
 (গ) $32.18\mu T$ (ঘ) $55.74\mu T$
২৯. ঘটনা দিগন্তের ব্যাসার্ধের সমীকরণ কোনটি?
 (ক) $R_s = \frac{2GM}{C^2}$ (খ) $R_s = \frac{GM}{C^2}$
 (গ) $R_s = \frac{GM}{2C^2}$ (ঘ) $R_s = \frac{C^2}{2GM}$
৩০. কোন গেটটি মৌলিক নয়?
 (ক) OR (খ) AND (গ) NAND (ঘ) NOT
৩১. কোনো বস্তু আলোর সমান বেগে গতিশীল হলে কোনো স্থির কাঠামোর সাপেক্ষে তার—
 i. ভর অসীম হবে ii. দৈর্ঘ্য অসীম হবে
 iii. সময় অসীম হবে
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii
৩২. উদ্দীপকটি পড় এবং ৩২ ও ৩৩নং প্রশ্নের উত্তর দাও :-
 একজন হস্তরেখাবিদ হাতের রেখা পরীক্ষা করার জন্য যে লেন্সটি ব্যবহার করেন তাঁর ফোকাস দূরত্ব $12.5cm$ । তিনি এক লোকের হাতের রেখা দেখার জন্য হাতটি ফন্স হতে একটি নির্দিষ্ট দূরত্বে রাখলেন এবং স্পষ্ট দর্শনের ন্যূনতম দূরত্বে বিবর্ধিত বিষ পেলেন।
৩২. হস্তরেখাবিদ বস্তুটির সাহায্যে কতগুণ বিবর্ধিত বিষ পেরেছিলেন?
 (ক) 0.5 (খ) 1.5 (গ) 2 (ঘ) 3
৩৩. উক্ত বস্তুটির সাহায্যে পূর্বের অবস্থানে 2.5 গুণ বিবর্ধিত বিষ পেতে হলে লেন্সটিকে পূর্বের অবস্থান থেকে কত দূরে সরাতে হবে?
 (ক) 2.5cm (খ) 6.25cm (গ) 16.66cm (ঘ) 20cm
৩৪.

 I-এর মান কত?
 (ক) 0.2A (খ) 1.8A (গ) 2A (ঘ) 2.2A
৩৫. নিম্নের কোন পদার্থটির রোধের উচ্চতা সহগের মান ঋণাত্মক?
 (ক) তামা (খ) পিতল (গ) এ্যালুমিনিয়াম (ঘ) সিলিকন

উত্তরমালা

১	ক	২	ক	৩	গ	৪	ঘ	৫	গ	৬	খ	৭	ঘ	৮	গ	৯	খ	১০	ক	১১	ক	১২	ক	১৩	ক	১৪	ঘ	১৫	ঘ	১৬	ঘ	১৭	খ	১৮	খ		
১৯	গ	২০	গ	২১	খ	২২	ঘ	২৩	গ	২৪	খ	২৫	গ	২৬	খ	২৭	খ	২৮	গ	২৯	ক	৩০	গ	৩১	খ	৩২	ঘ	৩৩	গ	৩৪	ঘ	৩৫	ঘ				