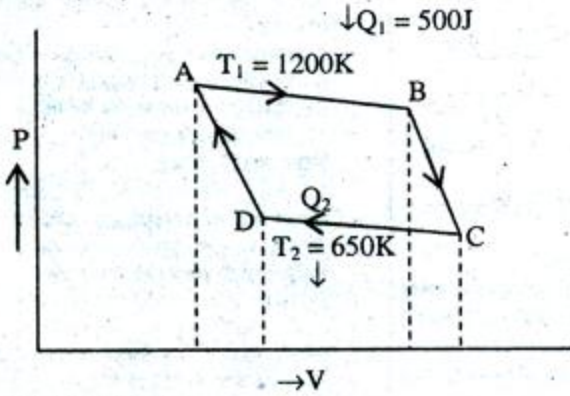
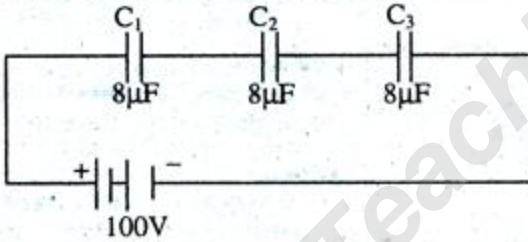


১। নিচে কার্নো চক্রের চারটি ধাপ P-V লেখচিত্রের মাধ্যমে প্রদর্শন করা হল :-



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

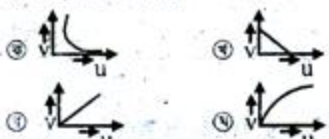


- ক. তড়িৎ দ্বিমেরু কাকে বলে? ১  
খ. ধারকত্ব কোন কোন বিষয়ের উপর নির্ভর করে? ২  
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ধারক সমবায়ের জন্য প্রতিটি ধারকে সঞ্চিত চার্জের পরিমাণ কত? ৩  
ঘ. সর্বাধিক শক্তি সঞ্চারের জন্য উপরের সমবায়টি কি যথার্থ? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে ব্যাখ্যা কর। ৪
- ৩। পদার্থবিদ্যা গবেষণাগারে তোমার শিক্ষক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

- ক. হল ক্রিয়া কি? ১  
খ. কোনো স্থানের বিনতি ২৯°S বলতে কি বুঝ? ২  
গ. প্রথম কুণ্ডলীতে জড়িত চৌম্বক ফ্লাক্সের পরিমাণ কত? ৩  
ঘ. উপরোক্ত কুণ্ডলী তিনটিতে আবিষ্ট তড়িৎচালক বলের মানের তুলনামূলক বিশ্লেষণ কর। ৪
- ৪। একটি কাচের তৈরি সমবাহু প্রিজম নিয়ে ল্যাবরেটরিতে উহার ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ ৩০° পাওয়া গেল। এর পর প্রিজমটিকে পানিতে ডুবিয়ে আবার ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ নির্ণয় করা হলো। পানির প্রতিসরাঙ্ক  $\frac{4}{3}$ ।
- ক. ফার্মাটের নীতিটি বিবৃত কর। ১  
খ. লেন্স এবং প্রিজমের মধ্যে আলোর প্রতিসরণের তুলনা কর। ২  
গ. ন্যূনতম বিচ্যুতি অবস্থানে প্রিজমটির প্রথম পৃষ্ঠের প্রতিসরণ কোণ বের কর। ৩  
ঘ. পানিতে রাখার পর ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণের পরিবর্তন হবে কি? বিশ্লেষণ কর। ৪
- ৫। ২০kg ভরের ও ১০m দৈর্ঘ্যের কোনো একটি বস্তু স্থিরবস্থা থেকে ০.৫C বেগে চলা আরম্ভ করলো।
- ক. কাল দীর্ঘায়ন কী? ১  
খ. ভর শক্তিতে রূপান্তরিত হয়, ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. বস্তুটির গতিশীল অবস্থায় দৈর্ঘ্য কত? ৩  
ঘ. নিউটনীয় বলবিদ্যা হতে প্রাপ্ত গতিশক্তি ও আপেক্ষিক তত্ত্ব অনুসারে গতিশক্তি এক নয়-উদ্দীপকে প্রদত্ত তথ্যের আলোকে বিশ্লেষণ কর। ৪
- ৬। গবেষণাগারে একজন শিক্ষার্থী চারটি একই রকমের ডায়োড নিয়ে পরীক্ষা করছিল। সে দেখতে পেল যে প্রতিটি ডায়োডের দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য ০.৪ Volt পরিবর্তন করা হলে তড়িৎ প্রবাহের পরিবর্তন ১০০mA হয়। ডায়োডগুলো ব্যবহার করে সে একটি পূর্ণ তরঙ্গ রেকটিফায়ার তৈরি করে পরীক্ষণ শুরু করল। কিছুক্ষণ পর সে বর্তনী থেকে একটি ডায়োড খুলে ফেলল।
- ক. ডোপিং কাকে বলে? ১  
খ. ট্রানজিস্টরের পীঠের পুরুত্ব কম রাখা হয় কেন? ২  
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ডায়োডের গতীয় রোধ কত? ৩  
ঘ. ডায়োডটি খুলে ফেলার পর আউটপুট সিগনালের পরিবর্তন কিরূপ হবে তা সচিত্র বর্ণনা কর। ৪



১. নিচের কোনটি একটি উত্তল লেন্সের জন্য  $u - v$  লেখচিত্র নির্দেশ করে।



২. দিক পরিবর্তী প্রবাহের একটি পৃষ্ঠতল পড়মান কত?

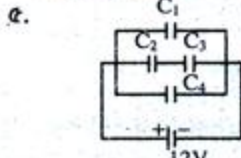
- Ⓐ 0 Ⓑ 0.637I<sub>0</sub> Ⓒ 0.707I<sub>0</sub> Ⓓ 63.7I<sub>0</sub>

৩. যে সকল নক্ষত্রের শুরুর ভর ও পৌর ভর অপেক্ষা বেশি-তাদের জীবনচক্রের শেষ পরিণতি কি হবে?

- Ⓐ নিউট্রন তারা Ⓑ শ্বেত বামন তারা  
Ⓒ কৃষ্ণ গহ্বর Ⓓ লাল দানব তারা

৪. কোন পদার্থটি ডায়াকৌস্টিক?

- Ⓐ তরল অক্সিজেন Ⓑ সোনা  
Ⓒ কোবাল্ট Ⓓ প্রাটিনাম



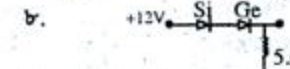
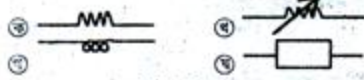
৫. চিত্রের প্রতিটি ধারকের ধারকত্ব  $2\mu\text{F}$  হলে বর্তমানী তুল্য ধারকত্ব হবে-

- Ⓐ 0.8 $\mu\text{F}$  Ⓑ 1.25 $\mu\text{F}$  Ⓒ 5 $\mu\text{F}$  Ⓓ 5F

৬. সাধারণ নিঃসারক বর্তনীতে ক্ষতগামী ও বিধিগামী সিগনালের দশা পার্থক্য-

- Ⓐ 0° Ⓑ 45° Ⓒ 90° Ⓓ 180°

৭. রিয়োস্টেট এর প্রতীক কোনটি?



৮. উপরের চিত্রে Si ও Ge ডায়োড দুটির নী-ভোল্টেজ যথাক্রমে 0.7V ও 0.3V হলে মধ্য দিয়ে প্রবাহিত তড়িৎ প্রবাহমাত্রা কত?

- Ⓐ 0.47mA Ⓑ 0.5mA  
Ⓒ 1.96mA Ⓓ 2.14mA

৯. নির্দিষ্ট বিভব পার্থক্যবৃত্ত কোনো পরিবাহী তারকে টেনে দৈর্ঘ্যে বিগুণ করলে-

- i. প্রসঙ্গচ্ছেদ বাড়বে ii. প্রবাহ কমবে  
iii. উৎপন্ন তাপ কমবে  
নিচের কোনটি সঠিক?  
Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii

১০. পঞ্চ পার্থক্য দশা পার্থক্যের কত গুণ?

- Ⓐ  $2\pi/\lambda$  Ⓑ  $\pi/\lambda$  Ⓒ  $\lambda/\pi$  Ⓓ  $\lambda/2\pi$

১১. ত্রুটিং ব্যবহৃত হয়-

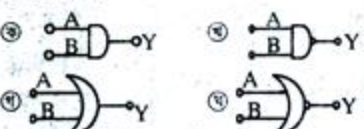
- i. আধার তরঙ্গদৈর্ঘ্য নির্ণয়ে  
ii. একই তরঙ্গদৈর্ঘ্যের দুইটি বর্ণালী রেখা পৃথক করতে  
iii. তরঙ্গদৈর্ঘ্যের সাপেক্ষে অপবর্তন কোণের পরিবর্তনের হার নির্ণয়ে  
নিচের কোনটি সঠিক?  
Ⓐ i ও ii Ⓑ ii ও iii Ⓒ i ও iii Ⓓ i, ii ও iii

১২. 0.02m ব্যাসার্ধের ও 6 পাকের একটি বৃত্তাকার কুণ্ডলী কোনো সুস্থম চৌম্বকক্ষেত্রের মধ্যে অবস্থিত। ক্ষেত্রের মান 0.5T এবং কুণ্ডলী তল 60° কোণে অবস্থিত। কুণ্ডলীর সাথে জড়িত মোট চুম্বক কত?

- Ⓐ  $9 \times 10^{-5}$  wb Ⓑ  $3.15 \times 10^{-4}$  wb  
Ⓒ  $5.44 \times 10^{-4}$  wb Ⓓ  $3.26 \times 10^{-3}$  wb

	A	B	Y
0	0	0	1
1	0	0	0
0	1	1	0
1	1	1	0

১৩. উদ্দীপকের টেবিলটি নিচের কোন লজিক গেটের জন্য প্রযোজ্য?



১৪. ফ্রনহফার শ্রেণির অপবর্তনে আলোক রশ্মিসমূহ ও তরঙ্গ মুখ যথাক্রমে-

- Ⓐ অভিসারী ও গোপীয়া Ⓑ অপসারী ও গোপীয়া  
Ⓒ সমান্তরাল ও সমতল Ⓓ সমান্তরাল ও বেলুনাকৃতির

১৫. স্পষ্ট দর্শনের নিকট বিন্দুতে ফোকাসকৃত একটি দূরবীক্ষণ যন্ত্রের অভিক্ষেপে চোখ রেখে কোনো বস্তুকে দেখলে-

- i. বিষ দূরে দেখা যাবে ii. বিষ খর্বিত দেখা যাবে  
iii. বিষ উল্টা দেখা যাবে  
নিচের কোনটি সঠিক?  
Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii

১৬. উদ্দীপকের আলোকে ১৬ এবং ১৭নং প্রশ্নের উত্তর দাও।

বায়ু মাধ্যমবিশিষ্ট কোনো ধারকের প্রত্যেক পাতের ক্ষেত্রফল 12cm<sup>2</sup> এবং মধ্যবর্তী দূরত্ব 2mm। ধারকটিকে 2 $\mu\text{C}$  চার্জে চার্জিত করা হলে পাতদ্বয়ের বিভব পার্থক্য হয় 4m volt. একজন ছাত্র উক্ত ধারকের পাত দুটির প্রত্যেকটিকে প্রস্থ বরাবর সমধিকভিত্তি করে 0.5mm ব্যবধানবিশিষ্ট দুটি আলাদা ধারকে পরিণত করে ধারক দুটিকে শ্রেণিতে যুক্ত করল।

১৬. প্রথম ধারকটির পাতদ্বয়ের মধ্যবর্তী স্থানের প্রাবল্য কত?

- Ⓐ  $8 \times 10^{-4} \text{NC}^{-1}$  Ⓑ  $8 \times 10^{-3} \text{NC}^{-1}$   
Ⓒ  $2 \times 10^{-3} \text{NC}^{-1}$  Ⓓ  $2 \text{NC}^{-1}$

১৭. ছাত্র কর্তৃক সৃষ্ট ধারক সমবায়টির ধারকত্ব পূর্বের ধারকটির-

- Ⓐ অর্ধেক Ⓑ সমান Ⓒ বিগুণ Ⓓ চারগুণ

১৮. বৃশ্চতাপীয় পরিবর্তনে নিচের কোন জৌত রাশিটি স্থির থাকে?

- Ⓐ তাপমাত্রা Ⓑ চাপ Ⓒ আয়তন Ⓓ এনট্রপি

১৯. X-ray হলো-

- i. তড়িৎ চৌম্বকীয় তরঙ্গ  
ii.  $10^{-12}\text{m}$  থেকে  $10^{-8}\text{m}$  সীমার তরঙ্গদৈর্ঘ্যবিশিষ্ট তরঙ্গ  
iii. তেজস্ক্রিয় ঘটনায় নিঃসরিত হয়  
নিচের কোনটি সঠিক?  
Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii

২০. উদ্দীপকটি পড় এবং ২০ ও ২১নং প্রশ্নের উত্তর দাও।  
সমপরিমাণ দুটি তেজস্ক্রিয় পদার্থের মধ্যে একটির অর্ধায়ু 10 দিন এবং অপরটির অবক্ষয় প্রবক 0.03465d<sup>-1</sup>।

২০. প্রথম পদার্থটির গড় আয়ু কত?

- Ⓐ 10d Ⓑ 14.43d Ⓒ 17.63d Ⓓ 20d

২১. 40 দিন পর প্রথম পদার্থটির তুলনায় দ্বিতীয় পদার্থটি কতগুণ অবশিষ্ট থাকবে?

- Ⓐ 2 Ⓑ 3 Ⓒ 4 Ⓓ 5

২২. কোনো বেতার তরঙ্গের  $E_0 = 10^{-4} \text{Vm}^{-1}$  হলে চৌম্বকক্ষেত্র  $B_0$  এর মান কত?

- Ⓐ  $3 \times 10^{12}$  Tesla Ⓑ  $3 \times 10^3$  Tesla  
Ⓒ  $3.33 \times 10^{-13}$  Tesla Ⓓ  $0.33 \times 10^{-13}$  Tesla

২৩. কোনটি মৌলিক গেট নয়?

- Ⓐ OR Ⓑ AND Ⓒ NAND Ⓓ NOT

২৪. ঘটনা দিগন্তের ব্যাসার্ধের সমীকরণ কোনটি?

- Ⓐ  $R_s = \frac{2GM}{C^2}$  Ⓑ  $R_s = \frac{GM}{C^2}$   
Ⓒ  $R_s = \frac{GM}{2C^2}$  Ⓓ  $R_s = \frac{C^2}{2GM}$

২৫. নিউক্লিয়াসের অভ্যন্তরে ইলেকট্রন থাকতে পারে না কারণ-

- i. ইলেকট্রনের শক্তি 4Mev এর অধিক হয় না  
ii. ইলেকট্রনের শক্তি 37.6 Mev হতে হবে  
iii. ইলেকট্রনের অবস্থানের অনিশ্চয়তা অবশ্যই  $2 \times 10^{-14}\text{m}$  এর অধিক হবে না  
নিচের কোনটি সঠিক?  
Ⓐ i ও ii Ⓑ ii ও iii Ⓒ i ও iii Ⓓ i, ii ও iii

২৬. কোনো স্থানে চৌম্বকক্ষেত্রের অনুভূমিক উপাংশ 27.87 $\mu\text{T}$  এবং বিনতি কোণ 30° হলে ঐ স্থানের কৌণিকচৌম্বকক্ষেত্রের মান কত?

- Ⓐ 16.09 $\mu\text{T}$  Ⓑ 24.18 $\mu\text{T}$   
Ⓒ 32.18 $\mu\text{T}$  Ⓓ 55.74 $\mu\text{T}$

২৭. কোনো গ্যাসের আপেক্ষিক তাপদ্বয়ের অনুপাত  $\gamma = 1.41$  হলে গ্যাসটির অণু হবে-

- Ⓐ এক পরমাণুক Ⓑ দ্বিপরমাণুক  
Ⓒ ত্রিপরমাণুক Ⓓ বহুপরমাণুক

২৮. একটি চার্জিত বস্তুকে পৃথিবীর সাথে যুক্ত করলে বস্তুটিতে চার্জের পরিমাণ-

- Ⓐ বৃদ্ধি পাবে Ⓑ হ্রাস পাবে  
Ⓒ অপরিবর্তিত থাকবে Ⓓ শূন্য হবে

২৯. একটি 220V-44W বাতুর মধ্যে দিয়ে কি পরিমাণ তড়িৎ প্রবাহিত হবে?

- Ⓐ 0.2A Ⓑ 0.5A Ⓒ 2A Ⓓ 5A

৩০. তড়িৎ ভেদন যোগ্যতার একক কোনটি?

- Ⓐ  $\text{C}^2\text{N}^{-1}\text{m}^{-2}$  Ⓑ  $\text{Nm}^2\text{C}^{-2}$   
Ⓒ  $\text{C}^2\text{N}^{-1}\text{m}^{-1}$  Ⓓ  $\text{Nm}^{-2}\text{C}^{-2}$

৩১. উদ্দীপকটি পড় এবং ৩১ ও ৩২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।

একজন হস্তরেখাবিদ হাতের রেখা পরীক্ষা করার জন্য যে লেন্সটি ব্যবহার করেন তার ফোকাস দূরত্ব 12.5cm। তিনি একজন লোকের হাতের রেখা দেখার জন্য হাতটিকে লেন্স হতে একটি নির্দিষ্ট দূরত্বে রাখলেন এবং স্পষ্ট দর্শনের দৃশ্য তরঙ্গ বিবর্তিত বিষ পেলে।

৩১. হস্তরেখাবিদ লেন্সটির সাহায্যে কতগুণ বিবর্তিত বিষ পেয়েছিলেন?

- Ⓐ 0.5 Ⓑ 1.5 Ⓒ 2 Ⓓ 3

৩২. উক্ত লেন্সটির সাহায্যে পূর্বের অবস্থানে 2.5 গুণ বিবর্তিত বিষ পেতে হলে লেন্সটিকে পূর্বের অবস্থান থেকে কত দূরে সরতে হবে?

- Ⓐ 2.5cm Ⓑ 6.25cm  
Ⓒ 16.66cm Ⓓ 20cm

৩৩. বাইনারি নম্বর (10111)<sub>2</sub> এর ডেসিমেল নম্বর কোনটি?

- Ⓐ (22)<sub>10</sub> Ⓑ (23)<sub>10</sub> Ⓒ (18)<sub>10</sub> Ⓓ (30)<sub>10</sub>

৩৪. মাইকেলসন-মর্লির পরীক্ষায় ব্যতিচার নক্সার অপসারণের পরিমাণের রাশিমালা কোনটি?

- Ⓐ  $n = \frac{c^2\lambda}{2dv^2}$  Ⓑ  $n = \frac{c^2v^2}{2d\lambda}$   
Ⓒ  $n = \frac{2dv^2}{c^2\lambda}$  Ⓓ  $n = \frac{2dc^2}{\lambda v^2}$

৩৫. নিম্নের কোন পদার্থটির রোধের উষ্ণতা সহগের মান ঋণাত্মক?

- Ⓐ তামা Ⓑ পিতল  
Ⓒ গ্যালুমিনিয়াম Ⓓ সিলিকন

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