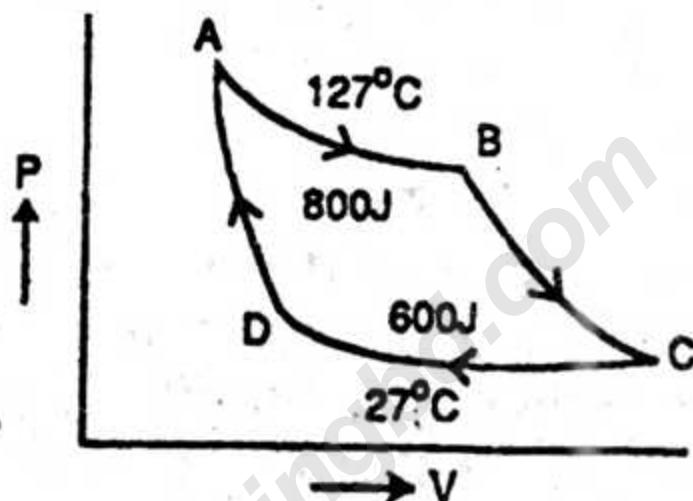


সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পূর্ণমান — ৫০

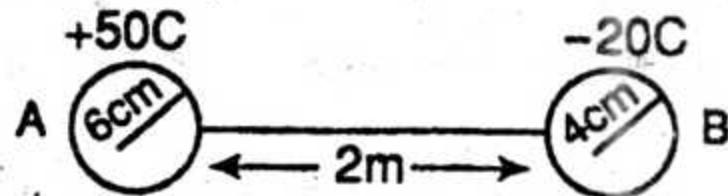
[নির্দেশ : ডানপাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমানজ্ঞাপক। যেকোনো ৫ টি প্রশ্নের উভয় দাও।]

১. ► মিজান একটি ইঞ্জিন তৈরি করে দাবি করলো যে, ইঞ্জিনটি প্রত্যাগামী।
ইঞ্জিনটির চারটি ধাপ নিচে P-V লেখচিত্রে দেখানো হল:



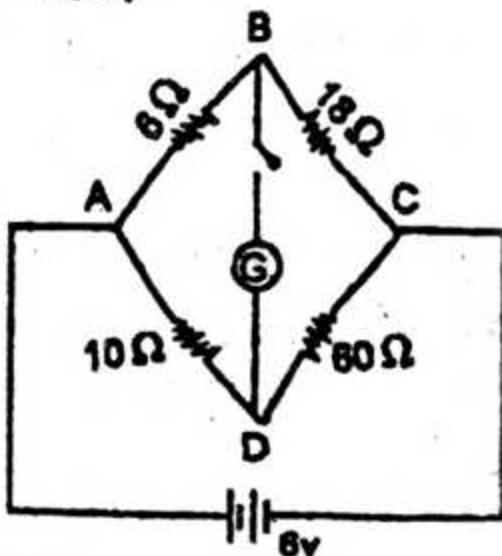
- ক. এনট্রপির সংজ্ঞা দাও। ১
খ. দেখাও যে, সমোষ্ঠ প্রক্রিয়ায় কৃতকাজ সিস্টেমে সরবরাহকৃত তাপশক্তির সমান। ২
গ. ইঞ্জিনটির দক্ষতা ১০০% অপেক্ষা কত কম? ৩
ঘ. মিজানের দাবি সঠিক কিনা তা গাণিতিক বিশ্লেষণের সাহায্যে যাচাই করো। ৪

২. ► নিচের চিত্রটি লক্ষ করো:



- ক. সান্টের সংজ্ঞা দাও। ১
খ. কৰ্ণফের প্রথম সূত্র চার্জের নিয়তা সূত্রকে সমর্থন করে— ব্যাখ্যা করো। ২
গ. গোলকদ্বয়ের মধ্যবর্তী স্থানে তড়িৎ বিভব নির্ণয় করো। ৩
ঘ. গোলকদ্বয়কে স্পর্শ করে আবার স্বস্থানে রেখে A গোলকের কেন্দ্র হতে 50cm দূরে B গোলকের দিকে সংযোজক রেখার উপর লঙ্ঘি প্রাবল্য কত হবে তা যাচাই করো। ৪

৩. ► নিচের বর্তনটি লক্ষ করো:



ক. তড়িৎ প্রিমেরুর সংজ্ঞা দাও।

১

খ. সমান্তরাল পাত ধারকের ধারকত্ব কীভাবে বাড়ানো যায়? ব্যাখ্যা করো।

২

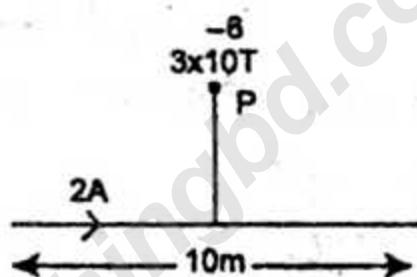
গ. বর্তনীতে চাবি খোলা অবস্থা মোট তড়িৎ প্রবাহ কত হবে নির্ণয় করো।

৩

ঘ. চাবি বন্ধ অবস্থায় গ্যালভানোমিটারের প্রবাহ শূন্য করতে হলে চতুর্থ বাহুর রোধের সাথে আর কত রোধ কীভাবে যুক্ত করতে হবে?— গাণিতিক বিশ্লেষণের সাহায্যে দেখাও।

৪

৪. ►



উপরের চিত্রে একটি সরলতারের মধ্যে তড়িৎ প্রবাহ চলছে। অতঃপর তারটিকে বাকিয়ে 5 পাকের একটি কুণ্ডলিতে পরিণত করে একই তড়িৎপ্রবাহ চালনা করা হল।

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m. A}^{-1}$$

১

ক. লেনজের সূত্রটি বিবৃত করো।

২

খ. 220V D.C অপেক্ষা 220V A.C অধিক বিপদ্জনক কেন?

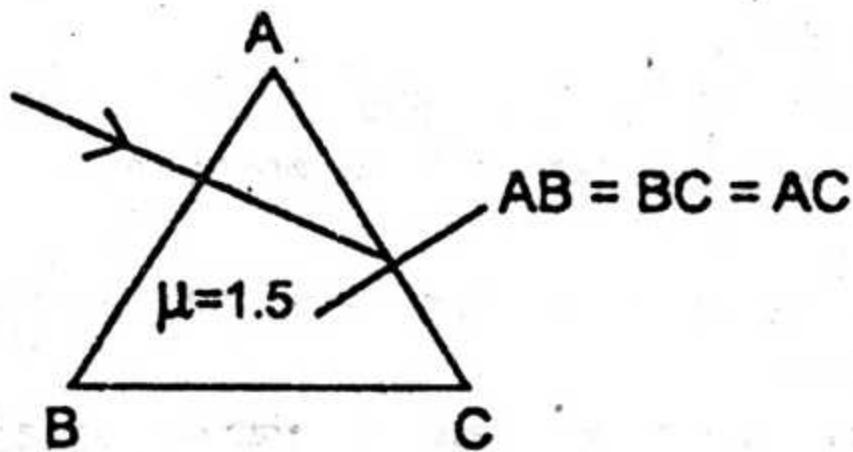
৩

গ. তারটি থেকে P বিন্দুর দূরত্ব নির্ণয় করো।

ঘ. সরল তারে সৃষ্টি চৌম্বক ক্ষেত্র ও বৃত্তাকার কুণ্ডলির কেন্দ্রে সৃষ্টি চৌম্বক ক্ষেত্র সমান নয়— গাণিতিক বিশ্লেষণের সাহায্যে যাচাই করো।

৪

৫. ►



- ক. তরঙ্গ মুখের সংজ্ঞা দাও। ১
- খ. ব্যাতিচার সৃষ্টির জন্য সুসজ্ঞাত উৎস নিতে হয় কেন? ২
- গ. প্রিজমটির ন্যূনতম বিচুতি কোণ নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. প্রিজমে আপত্তি রশ্মিটি দ্বিতীয় পৃষ্ঠে নির্গত হবে কিনা তা গাণিতিক বিশ্লেষণ পূর্বক যাচাই করো। ৪
- ৬.** ► একটি ফ্রনহফার শ্রেণির একক চিরের পরীক্ষায় 6000\AA তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের একবর্ণী আলো 0.002mm বোধের বেধের একটি চিরের উপর আপত্তি হল।
- ক. ফার্মাটের নীতিটি বিবৃত করো। ১
- খ. উভল লেসে কখন অবাস্তব বিষ্ফ গঠিত হয় তা চিত্র সহ ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. দ্বিতীয় চরমের জন্য অপবর্তন কোণ নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. পরীক্ষায় পঞ্চম চরম পাওয়া যাবে কিনা তা গাণিতিক বিশ্লেষণের সাহায্যে যাচাই করো। ৪
- ৭.** ► ফটোতড়িৎ ক্রিয়ার একটি পরীক্ষায় শান্তা একটি ধাতব পাতে 5000\AA তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলো ফেলে নিরূপি বিভব 10V পেল। পরবর্তীতে সে উক্ত ধাতব পাতে 7000\AA তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলো ফেলল। $e = 1.6 \times 10^{-19}\text{C}$, ইলেকট্রনের ভর $m = 9.1 \times 10^{-31}\text{kg}$, $c = 3 \times 10^8\text{m.s}^{-1}$, $h = 6.63 \times 10^{-34}\text{J.s}$
- ক. কৃষ্ণ গহৰের সংজ্ঞা দাও। ১
- খ. তড়িৎ যন্ত্রপাতিতে রেকটিফায়ার ব্যবহার করা হয় কেন? ২
- গ. শান্তার পরীক্ষায় নিঃসৃত ফটোইলেকট্রনের গতিবেগ নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. ধাতব পাতের উপর পরবর্তীতে আপত্তি আলো ফটো তড়িৎ ক্রিয়া ঘটাতে পারবে কিনা তা গাণিতিক বিশ্লেষণের সাহায্যে যাচাই করো। ৪
- ৮.** ► একটি তেজস্ক্রিয় মৌলের অর্ধায় 2.7d । এতে প্রারম্ভিক পরমাণুর সংখ্যা ছিল 10^{10} । সাদিয়া উক্ত মৌলের 30% এবং আফরিন অবশিষ্টাংশের 30% ক্ষয় হবার সময় নির্ণয় করল।
- ক. কম্পটন ক্রিয়ার সংজ্ঞা দাও। ১
- খ. কোনো বস্তু আলোর বেগে গতিশীল হতে পারে না কেন? ২
- গ. মৌলটির গড় আয়ু নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. দুজনের নির্ণীত সময় একই হবে কিনা তা গাণিতিক বিশ্লেষণের সাহায্যে যাচাই করো। ৪

সময় — ২৫ মিনিট

বহুনির্বাচনি অভিক্ষা

[নোটব্যাঃ: নৈর্ব্যক্তিক অভিক্ষার উত্তরপত্রে প্রশ্নের ক্ষেত্রে ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসমূহ হতে সঠিক/ সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তি (●) বল পয়েন্ট কলাম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট কর। প্রতিটি প্রশ্নের মান ১।]

১. কোন নিয়ম অনুযায়ী চৌম্বক ক্ষেত্রের অভিমুখ নির্ণয় করা যায়?

- (ক) ডান হস্ত বৃন্দাগুলী নিয়ম
- (খ) বাম হস্ত বৃন্দাগুলী নিয়ম
- (গ) অ্যাম্পিয়ারের নিয়ম
- (ঘ) লেজের নিয়ম

২. পৃথিবীকে বিবেচনা করা যায়—

- (ক) গতিশীল কাঠামো হিসেবে
- (খ) জড় কাঠামো হিসেবে
- (গ) ত্বরণশীল কাঠামো হিসেবে
- (ঘ) মন্দনশীল কাঠামো হিসেবে

৩. এক অ্যাংকৃত সমান কত?

- (ক) 10^{-10}cm
- (খ) 10^{-15}cm
- (গ) 10^{-10}m
- (ঘ) 10^{-8}m

৪. ন্যূনতম বিচুতির ক্ষেত্রে প্রযোজ্য সমীকরণ—

- i. $A = i_1 + i_2$
 - ii. $A = r_1 + r_2$
 - iii. $\delta m = 2i_1 - A$
- নিচের কোনটি সঠিক?
- (ক) i ও ii
 - (খ) ii ও iii
 - (গ) i ও iii
 - (ঘ) i, ii ও iii

৫. 40W – 220V এবং 40W – 110V লেখা দুটি বৈদ্যুতিক বাতির রোধের অনুপাত কত?

- (ক) 1 : 4
- (খ) 4 : 1
- (গ) 2 : 1
- (ঘ) 1 : 2

৬. মহাবিশ্ব সম্প্রসারণের সাথে সাথে বিকিরণের তাপমাত্রা—

- (ক) বাড়ে
- (খ) কমে
- (গ) দ্বিগুণ হয়
- (ঘ) অপরিবর্তিত থাকে

৭. আলোর বেগ—

- i. শূন্য স্থানে ধূব থাকে
- ii. মাধ্যম ভেদে পরিবর্তিত হয়
- iii. শূন্য মাধ্যমে এর মান $3 \times 10^8\text{ms}^{-1}$

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii
- (খ) ii ও iii

- (গ) i ও iii
- (ঘ) i, ii ও iii

৮. তড়িৎ দ্বিমেরু—

- i. একটি ভেষ্টির রাশি
- ii. এক একক কুলম্ব মিটার
- iii. এর দিক ঝণাঝক চার্জ থেকে ধনাঝক চার্জের দিকে

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii
- (খ) ii ও iii
- (গ) i ও iii
- (ঘ) i, ii ও iii

৯. C_V অপেক্ষা C_P বৃহত্তর কেন?

- (ক) C_P এর ক্ষেত্রে অন্তঃস্থ শক্তি ধূব বলে
- (খ) C_V শুধু বহিঃস্থ কাজের প্রয়োজনীয় তাপ বলে
- (গ) C_P এর ক্ষেত্রে বহিঃস্থ কাজ শূন্য বলে
- (ঘ) C_V শুধু অন্তঃস্থ শক্তি পরিবর্তনের প্রয়োজনীয় তাপ বলে

১০. অবতল লেসের ক্ষমতা—

- (ক) ঝণাঝক
- (খ) অসীম মানের
- (গ) ধনাঝক
- (ঘ) শূন্য

১১. 'হল তড়িৎ ক্ষেত্র' পরিবাহীর প্রস্থ বরাবর চার্জের গতিকে—

- (ক) হ্রাস করে
- (খ) বৃদ্ধি করে
- (গ) বাধা দেয়
- (ঘ) কোন পরিবর্তন করে না

১২. 100C আধান হতে 10m দূরের কোন বিন্দুর তড়িৎ প্রারল্প কত হবে?

- (ক) $3 \times 10^3 \text{ N/C}$
- (খ) $3 \times 10^9 \text{ N/C}$
- (গ) $9 \times 10^{-9} \text{ N/C}$
- (ঘ) $9 \times 10^9 \text{ N/C}$

১৩. ফ্রনহফার শ্রেণির অপবর্তনে তরঙ্গমুখ কিরূপ হয়?

- (ক) ত্রিভুজকার
- (খ) কৌণিক
- (গ) সমতল
- (ঘ) বৃত্তাকার

১৪. কৃত্রিম তেজস্ক্রিয়তা দেখায়—

- (ক) টিট্রিয়াম
- (খ) রেডিও-আইসোটোপ
- (গ) ডিউটেরিসাস
- (ঘ) ক্লোরিন

১৫. 'পৃথিবী একটি বিরাট চুম্বক'— কারণ—

- i. মুক্তভাবে ঝুলানো একটি অনুভূমিক দণ্ড চুম্বক সর্বদা উভর দক্ষিণে মুখ করে থাকে
- ii. পৃথিবীর অভ্যন্তরে স্থায়ী চুম্বক পাওয়া যায়
- iii. নরম লৌহ দণ্ডকে ভৌগলিক চৌম্বক মধ্যতলে দীর্ঘ সময় রাখল তা মৃদু চুম্বকীত হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও iii
- (খ) ii ও iii
- (গ) i ও ii
- (ঘ) i, ii ও iii

১৬. তড়িৎ চুম্বক আবেশে—

- (ক) তড়িৎ শক্তি পেতে যান্ত্রিক শক্তি ব্যয় করতে হয়
- (খ) তড়িৎ শক্তি পেতে রাসায়নিক শক্তি ক্ষয় করতে হয়
- (গ) তড়িৎ শক্তি পেতে চৌম্বকশক্তি লাগে
- (ঘ) উপরের কোনটিই সঠিক নয়

১৭. একটি অগ্রত্যাগামী প্রক্রিয়া চলতে পারে—

- (ক) যে কোন দুই দিকে
- (খ) শুধুমাত্র একদিকে
- (গ) অগ্র-পশ্চাত্যেকোন দিকে
- (ঘ) সম্ভাব্য সকল দিকে

১৮. সমবিভব তলের কোন বিন্দু থেকে একটি চার্জকে অন্য বিন্দুতে স্থানান্তরে কৃতকাজের পরিমাণ—

- (ক) । কিলোজুল
- (খ) । জুল
- (গ) কোন কাজ হয় না
- (ঘ) । মেগাজুল

১৯. আলোক রশ্মি পানি হতে হীরকে প্রবেশ করলে—

- (ক) প্রতিসৃত রশ্মি অভিলম্ব হতে দুরে সরে যায়
- (খ) প্রতিসৃত রশ্মি অভিলম্বের দিকে বেঁকে যায়
- (গ) আলোর পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন ঘটে
- (ঘ) প্রতিসৃত রশ্মি অভিলম্ব বরাবর যায়

২০. নিচের কোনটি তড়িচালক শক্তির উৎস?

- | | |
|--------------|----------------|
| (ক) ব্যাটারি | (খ) রোধ |
| (গ) ধারক | (ঘ) কোনটিই নয় |

২১. $10 \text{ \AA} \times 100\mu = ?$

- | | |
|------------------------------------|----------------------------|
| (ক) $10\mu \times 100 \text{ \AA}$ | (খ) 10^{-12} m^2 |
| (গ) $1\mu \times 100\mu$ | (ঘ) 10^{-14} m |

২২. বিশুদ্ধ অর্ধপরিবাহীতে থাকে না—

- i. মুক্ত ইলেকট্রন

- ii. অপন্তব্য

- iii. যোজন ইলেকট্রন

নিচের কোনটি সঠিক?

- | | |
|-------------|-----------------|
| (ক) i ও iii | (খ) ii ও iii |
| (গ) i ও ii | (ঘ) i, ii ও iii |

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ২৩ ও ২৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

একজন মহাশূন্যচারী $0.6c$ দ্রুতিতে গতিশীল রাকেটে চড়ে ৩০ বছর বয়সে মহাশূন্যে গেলেন। পৃথিবীর হিসেবে তিনি ২০ বছর পর ফিরে আসলেন।

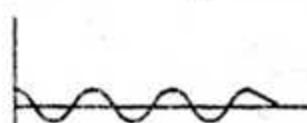
২৩. রাকেটে থাকা অবস্থায় মহাশূন্যচারীর ভর কেমন হবে?

- | | |
|--------------|---------------|
| (ক) অসীম হবে | (খ) শূন্য হবে |
| (গ) কম হবে | (ঘ) বেশী হবে |

২৪. পৃথিবীর হিসেবে মহাশূন্যচারীর বয়স কত হবে?

- | | |
|------------|------------|
| (ক) 46 বছর | (খ) 60 বছর |
| (গ) 56 বছর | (ঘ) 50 বছর |

২৫.



চিত্রে কয়টি পরিবর্তন চক্র দেখানো হয়েছে?

- | | |
|---------|---------|
| (ক) ৬টি | (খ) ২টি |
| (গ) ৮টি | (ঘ) ৩টি |