

# এইচএসসি বোর্ড পরীক্ষার প্রশ্নপত্র ২০১৭

কুমিল্লা বোর্ড-২০১৭

বিষয় : পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র (সৃজনশীল)

বিষয় কোড : 

১	৭	৫
---	---	---

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

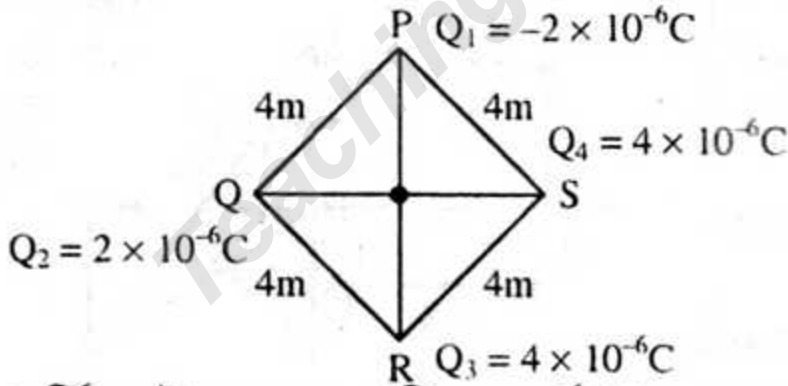
পূর্ণমান — ৫০

**দ্রষ্টব্য :** ডানপাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমানজ্ঞাপক। যেকোনো ৫ টি প্রশ্নের উত্তর দাও।

১। পদার্থবিজ্ঞানের একজন গবেষক সকল দোষত্রুটিমুক্ত একটি তাপ ইঞ্জিন তৈরি করলেন; যা কার্নো ইঞ্জিনের সাথে তুলনীয়। ইঞ্জিনটি  $200^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রায় তাপ উৎস থেকে  $600\text{J}$  তাপ গ্রহণ করে এবং গ্রাহকে  $400\text{J}$  তাপ বর্জন করে। তিনি বললেন, “উৎসের তাপমাত্রা পরিবর্তন না করেও যন্ত্রের দক্ষতা  $70\%$  করা সম্ভব।”

- ক. অপ্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়া কাকে বলে? ১
- খ. ক্লিনিক্যাল থার্মোমিটারের  $0^{\circ}\text{F}$  থেকে দাগ কাটা থাকে না কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. তাপ গ্রাহকের তাপমাত্রা নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. গবেষকের উক্তিটি যথার্থ কিনা? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে দেখাও। ৪

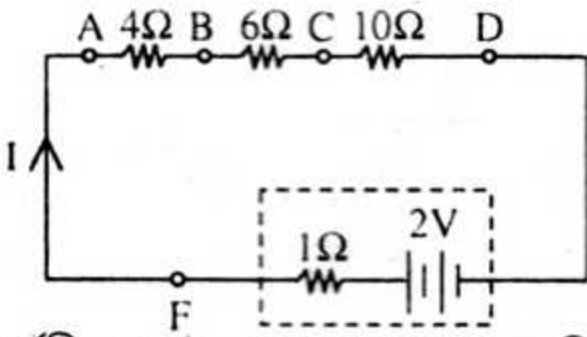
২।



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

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

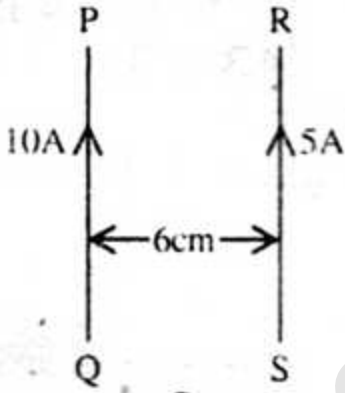
৩।



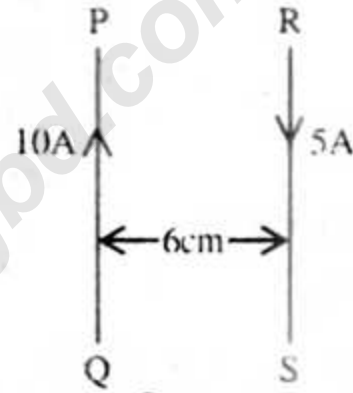
চিত্রের বর্তনীর মোট প্রবাহ  $I$ ।  $C$  ও  $F$  বিন্দুতে  $6\Omega$  রোধ যুক্ত করলে বর্তনীর মোট প্রবাহ  $I_1$  হয়।  $C$  ও  $F$  বিন্দুর রোধটি বিচ্ছিন্ন করে ঐ রোধটিকে  $10\Omega$  এর সমান্তরালে যুক্ত করলে বর্তনীর প্রবাহ হয়  $I_2$ ।

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

৪।



চিত্র-১



চিত্র-২

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

- ক. হল বিভব কী? ১
- খ. ঢাকার বিদ্যুতি  $30^\circ E$  বলতে কি বুঝ? ২
- গ. উদ্দীপকের তার দুটির প্রতি একক দৈর্ঘ্যে ক্রিয়াশীল বলের মান নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. চিত্র-১ ও চিত্র-২ এর  $RS$  পরিবাহীর একক দৈর্ঘ্যের উপর ক্রিয়াশীল বলের দিক একই হবে না-উপযুক্ত সূত্র প্রয়োগে ব্যাখ্যা কর। ৪

৫। একটি সুইমিং পুল বেগুনি আলো দ্বারা আলোকিত। বেগুনি আলোর জন্য কাচের প্রতিসরাঙ্ক 1.5 এবং লাল আলোর জন্য প্রতিসরাঙ্ক 1.48। একজন লোক 20cm বক্রতার ব্যাসার্ধবিশিষ্ট উভোত্তল লেন্সের চশমা পড়ে পানিতে ডুব দিলেন। তিনি 5cm সামনে বস্তু রেখে 25cm দূরে বিন্দু দেখতে পেলেন। কিন্তু বেগুনি আলো নিভিয়ে লাল আলো জ্বলতেই বিশ্বের দূরত্বের পরিবর্তন হলো। পানির প্রতিসরাঙ্ক 1.33।

- ক. তরঙ্গ মুখ কাকে বলে? ১  
 খ. দূরে অবস্থিত গাছপালা ছোট দেখায় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২  
 গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত বেগুনি আলোতে আলোকিত পানি মাধ্যমে লেন্সের ক্ষমতা কত? ৩  
 ঘ. বর্ণ পরিবর্তনের সাথে প্রতিবিশ্বের অবস্থানের পরিবর্তন হয়-গাণিতিক যুক্তি দাও। ৪

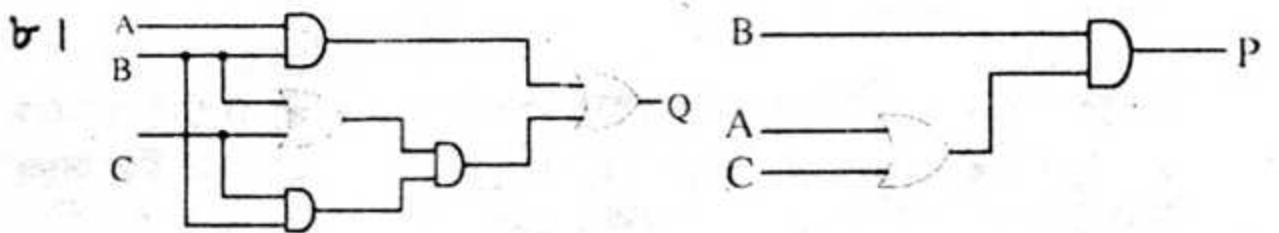
৬। একটি তড়িৎ ক্ষরণ নলে X-ray উৎপাদন এর জন্য 12.4KV এবং আরেকবার 24.8KV বিভব পার্থক্য সরবরাহ করা হলো। এই যন্ত্রে ইলেকট্রনের গতিশক্তির 0.3% X-ray উৎপাদন করে।

- ক. সূচন কম্পাঙ্ক কি? ১  
 খ. P টাইপ অর্ধ পরিবাহীর আধান বাহক হোল-ব্যাখ্যা কর। ২  
 গ. ১ম ক্ষেত্রে ইলেকট্রনের সর্বোচ্চ বেগ নির্ণয় কর। ৩  
 ঘ. উদ্দীপকে উৎপাদিত দুই ধরনের X-ray এর ক্ষেত্রে কোনটির ভেদনযোগ্যতা বেশী হবে? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে দেখাও। ৪

৭। কোনো তেজস্ক্রিয় মৌলের বিভিন্ন সময়ে অক্ষত পরমাণু সংখ্যা নিচের ছকে দেয়া হল :

সময় t(d)	0	8	t'	24
অক্ষত পরমাণু সংখ্যা, N	$N_0$	$\frac{N_0}{2}$	$\frac{N_0}{3}$	$\frac{N_0}{8}$

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



চিত্র-১

চিত্র-২

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

দ্রষ্টব্য: লৈব্যক্তিক অভিক্ষার উত্তরপত্রে প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসম্বলিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/ সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তটি (●) বল পয়েন্ট কলাম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট কর। প্রতিটি প্রশ্নের মান ১।

১. কার্নোর চক্রের চতুর্থ ধাপে কি ঘটে?

- (ক) সমোষ্ণ প্রসারণ  
(খ) সমোষ্ণ সংকোচন  
(গ) রুদ্ধতাপীয় সংকোচন  
(ঘ) রুদ্ধতাপীয় প্রসারণ

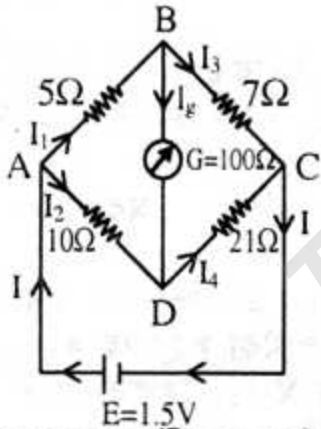
২. কোনো সিস্টেমের উপর বাহ্যিক বল দ্বারা 500 J কাজ সম্পাদন করায় সিস্টেম হতে 300 J তাপ শক্তি বেরিয়ে গেল। সিস্টেমের অন্তঃস্থ শক্তির পরিবর্তন কত?

- (ক) - 800 J (খ) - 200 J  
(গ) + 200 J (ঘ) + 800 J

৩. আধানের কোয়ান্টায়ন অনুসারে কোনো বস্তুতে নিচের কোন চার্জটি থাকা সম্ভব? [ইলেকট্রনের চার্জ  $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ]

- (ক)  $4.6 \times 10^{-19} \text{ C}$  (খ)  $3.2 \times 10^{-19} \text{ C}$   
(গ)  $6.2 \times 10^{-19} \text{ C}$  (ঘ)  $9.4 \times 10^{-19} \text{ C}$

►► নিচের উদ্দীপক অনুসারে ৪ ও ৫নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৪. ABDA বন্ধ বর্তনীতে কার্শফের দ্বিতীয় সূত্রানুসারে নিচের কোন সমীকরণটি সঠিক?

- (ক)  $5I_1 + 100I_5 - 10I_2 = 0$   
(খ)  $5I_1 + 100I_5 - 10I_2 = 1.5$   
(গ)  $5I_1 + 100I_5 + 10I_2 = 0$   
(ঘ)  $5I_1 - 100I_5 + 10I_2 = 1.5$

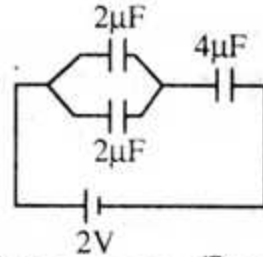
৫. AD বাহুর রোধের সাথে আর কত রোধ কীভাবে যুক্ত করলে গ্যালভানোমিটারের মধ্যদিয়ে কোনো তড়িৎ প্রবাহিত হবে না?

- (ক)  $5\Omega$  শ্রেণিতে (খ)  $5\Omega$  সমান্তরালে  
(গ)  $15\Omega$  শ্রেণিতে (ঘ)  $15\Omega$  সমান্তরালে

৬. কোন যন্ত্রটি রোধ পরিমাপে ব্যবহৃত হয়?

- (ক) পটেনশিওমিটার (খ) অ্যামিটার  
(গ) মিটার ব্রিজ (ঘ) ভোল্টমিটার

৭.



উপরে প্রদত্ত বর্তনীর তুল্য ধারকত্ব কত?

- (ক)  $2\mu\text{F}$  (খ)  $4\mu\text{F}$  (গ)  $8\mu\text{F}$  (ঘ)  $10\mu\text{F}$

৮. ডায়াচৌম্বক পদার্থকে চৌম্বক ক্ষেত্রে স্থাপন করলে—

- (ক) পদার্থের অভ্যন্তরে বলরেখার সংখ্যা বেড়ে যায়  
(খ) পদার্থটিতে নীট চৌম্বক মোমেন্ট সৃষ্টি হয়

- (গ) পদার্থটির তাপমাত্রা বেড়ে যায়  
(ঘ) পদার্থটি শক্তিশালী চুম্বকত্ব লাভ করে

৯. একটি কুণ্ডলীতে 2A তড়িৎ প্রবাহ 0.2s এ শূন্যে নামিয়ে আনায় 15V তড়িৎচালক শক্তি আবিষ্ট হল। কুণ্ডলীটির স্বকীয় আবেশ গুণাঙ্ক কত?

- (ক) 0.15H (খ) 1.5H (গ) 15H (ঘ) 150H

১০.  $E = 5 \sin 50\pi t$  volt তড়িৎ চালক শক্তিটির কার্যকর মান কত?

- (ক)  $\frac{\sqrt{2}}{5} \text{ V}$  (খ)  $\frac{5}{\sqrt{2}} \text{ V}$   
(গ)  $2\sqrt{5} \text{ V}$  (ঘ)  $5\sqrt{2} \text{ V}$

১১. দুটি সুসঙ্গত উৎস হতে নির্গত সমান কম্পাঙ্ক ও সমান বিস্তারের দুটি আলোক তরঙ্গের উপরিপাতনের ফলে কোনো বিন্দুতে গঠনমূলক ব্যতিচার সৃষ্টি হবে যদি—

- i. তরঙ্গদ্বয় সমদশায় মিলিত হয়  
ii. তরঙ্গদ্বয়ের পথ পার্থক্য  $\lambda/2$  এর জোড় গুণিতক হয়  
iii. তরঙ্গদ্বয়ের দশা পার্থক্য  $\pi$  এর সরল গুণিতক হয়

নিচের কোনটি সঠিক

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

১২. ফোটনের ভরবেগ কোনটি?

ক)  $P = \frac{\lambda}{h}$  খ)  $P = \frac{h}{v}$  গ)  $P = \frac{h}{\lambda}$  ঘ)  $P = \frac{v}{h}$

১৩. 1.5eV কার্যপেক্ষক বিশিষ্ট একটি ধাতব পৃষ্ঠের উপর 3eV শক্তিসম্পন্ন একটি ফোটন আপতিত হলে নির্গত আলোক ইলেক্ট্রনের সর্বোচ্চ গতিশক্তি কত হবে?

ক) 0.5eV খ) 1.5eV গ) 2eV ঘ) 4.5eV

১৪.  ${}_{86}^{222}\text{X} \rightarrow {}_{82}^{214}\text{Y} + n\alpha$ , বিক্রিয়াটিতে কয়টি  $\alpha$  কণা নির্গত হয়?

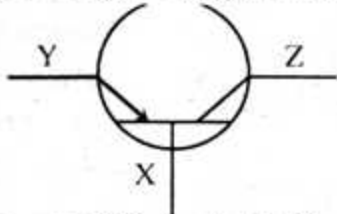
ক) 1 টি খ) 2 টি গ) 4 টি ঘ) 8 টি

১৫. বিসুদ্ধ অর্ধপরিবাহীর পরিবাহিতা বৃদ্ধি পাবে যদি-

- এর তাপমাত্রা বৃদ্ধি করা হয়
- এতে ত্রিযোজী মৌল মিশানো হয়
- এতে পঞ্চযোজী মৌল মিশানো হয়

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

১৬.



চিত্রে Y চিহ্নিত প্রান্তটি কী?

- টাইপ নিঃসারক
- টাইপ সংগ্রাহক
- টাইপ নিঃসারক
- টাইপ সংগ্রাহক

১৭. মহাবিশ্ব সৃষ্টির তত্ত্ব কোনটি?

- আপেক্ষিক তত্ত্ব
- কোয়ান্টাম তত্ত্ব
- বিগ ব্যাংগ তত্ত্ব
- তরঙ্গ তত্ত্ব

১৮. একটি চার্জিত সমতল পরিবাহীর সন্নিহনে তড়িৎ প্রাবল্যের মান কোনটি?

ক)  $E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$  খ)  $E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$

গ)  $E = \frac{2\sigma}{\epsilon_0}$  ঘ)  $E = \frac{3\sigma}{2\epsilon_0}$

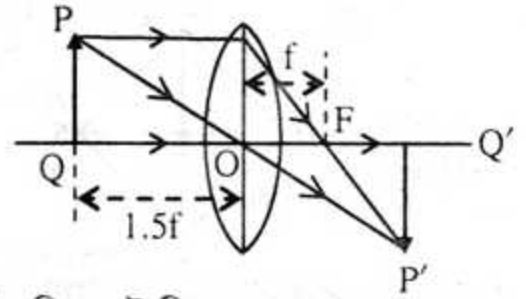
১৯. ওয়েবার (Wb) নিচের কোনটির একক?

- চৌম্বক ক্ষেত্র
- চৌম্বক ফ্লাক্স
- চৌম্বক প্রবেশ্যতা
- চৌম্বক ড্রামক

২০. প্রিজমের মধ্যদিয়ে গমনকালে কোন বর্ণের আলোক রশ্মির বিচ্যুতি সর্বাধিক হয়?

ক) লাল খ) হলুদ গ) কমলা ঘ) বেগুনী

উত্তর দাও :



২১. চিত্রে সৃষ্ট বিম্বের দূরত্ব কত?

ক)  $0.5f$  খ)  $f$  গ)  $1.5f$  ঘ)  $3f$

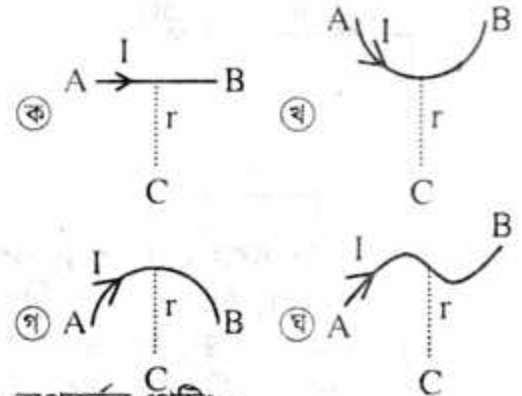
২২. যদি PQ লক্ষ্যবস্তুটি লেন্স হতে  $0.5f$  দূরে স্থাপন করা হয় তবে-

- বিম্ব অবাস্তব হবে
- বিম্বের বিবর্ধন হবে
- বিম্ব লেন্সের পেছনে গঠিত হবে

ক) i ও ii খ) i ও iii

গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

২৩. AB তারের কোন আকৃতির জন্য C বিন্দুতে সৃষ্ট চৌম্বক ক্ষেত্রের মান সর্বোচ্চ হবে?



২৪. অপবর্তন ঘেটিং-

- আলোর প্রকৃতি নির্ণয় করতে পারে
- নির্দিষ্ট দিকে আপতিত রশ্মিকে একত্রিত করতে পারে
- তীক্ষ্ণ বর্ণালী সৃষ্টি করতে পারে

ক) i ও ii খ) i ও iii

গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

২৫. বাইনারী বিয়োগের ক্ষেত্রে

$11001 - 1010 = ?$

ক) ৯৯৯১ খ) ১১১১ গ) ১১০০ ঘ) ১১১

উত্তরমালা

১	গ	২	খ	৩	খ	৪	ক	৫	ক	৬	গ	৭	ক	৮	খ	৯	খ	১০	খ	১১	ঘ	১২	গ	১৩	খ
১৪	খ	১৫	ঘ	১৬	ক	১৭	গ	১৮	ক	১৯	খ	২০	ঘ	২১	ঘ	২২	ক	২৩	ক	২৪	ঘ	২৫	খ		