

এইচ এস সি পরীক্ষা ২০১৯ এর মডেল প্রশ্ন (সকল বোর্ড এর জন্য)

বিষয় : পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র (সৃজনশীল) বিষয় কোড :

১	৭	৫
---	---	---

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

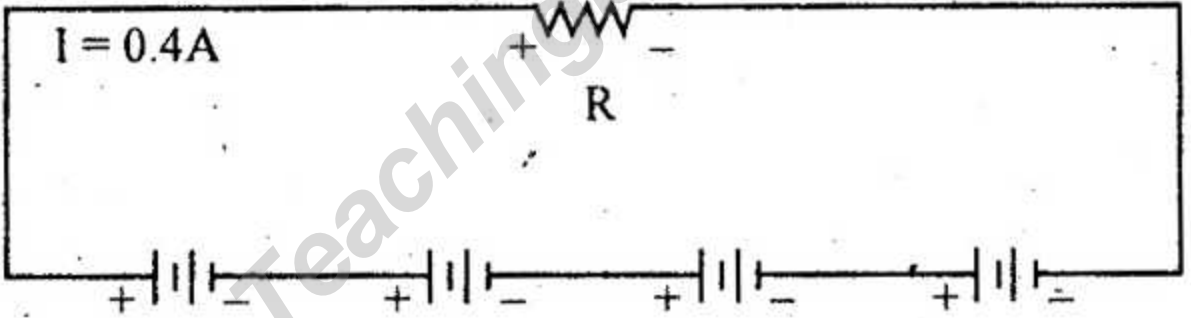
পূর্ণমান — ৫০

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

১.► 25°C তাপমাত্রা এবং 1 atm চাপবিশিষ্ট শুষ্ক বায়ুকে বুদ্ধতাপীয় 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, বুদ্ধতাপীয় পরিবর্তনের সাথে চূড়ান্ত চাপের তুলনা করো। ৪

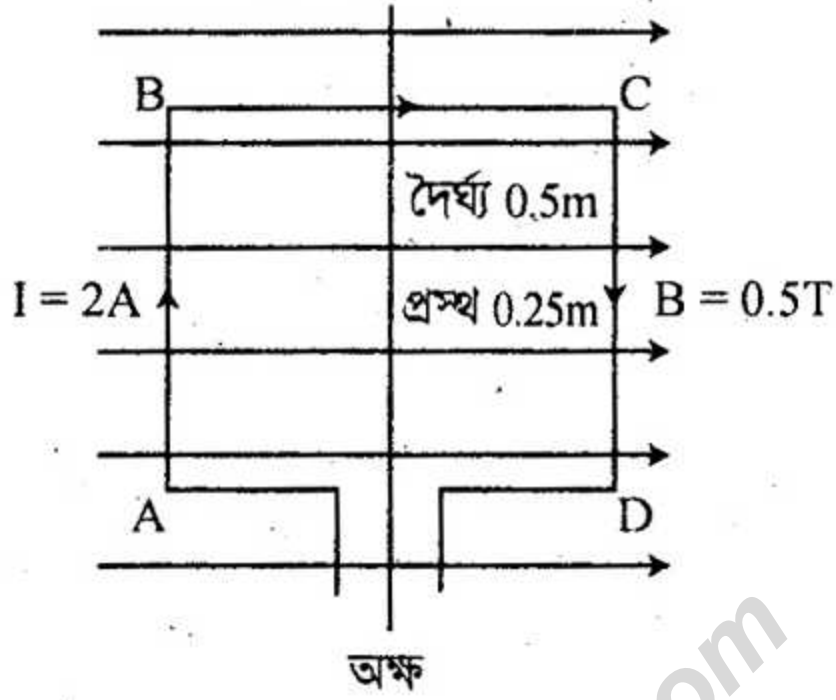
২.► একটি ব্যাটারী তৈরির জন্য 1.5V তড়িচ্চালক শক্তি ও 0.2Ω রোধ বিশিষ্ট চারটি একই ধরনের কোষকে শ্রেণিতে সন্নিবেশ করা হলো। এই ব্যাটারি বহিঃস্থ রোধ R এর মধ্য দিয়ে 0.4A তড়িৎ প্রবাহিত করতে পারে। নিচে ব্যবস্থাটি চিত্রের সাহায্যে দেখানো হলো:



- ক. তড়িৎ দ্বিমেরু কী? ১
- খ. আপেক্ষিক রোধ $3.5 \times 10^{-5} \Omega\text{m}$ বলতে কী বুঝায়? ২
- গ. বহিঃস্থ রোধের মান নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. বহিঃস্থ রোধের সাথে 100Ω রোধের একটি গ্যালভানোমিটার সান্ট হিসেবে সংযোগ দিলে, গ্যালভানোমিটারের মধ্য দিয়ে মূল তড়িৎ প্রবাহের কত শতাংশ প্রবাহিত হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৩.► একটি আয়তকার তার কুন্ডলীর মধ্য দিয়ে $I = 2\text{A}$ তড়িৎ প্রবাহিত হচ্ছে এবং কুন্ডলীটি $B = 0.5\text{T}$ 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 – উক্তিটির যথার্থতা যাচাই করো। ৪

৪. ► 1000Ω রোধের একটি বাস্ব AC উৎসের সাথে সংযুক্ত যার ভোল্টেজ

$$E = 150 \sin\left(628t + \frac{\pi}{6}\right)$$

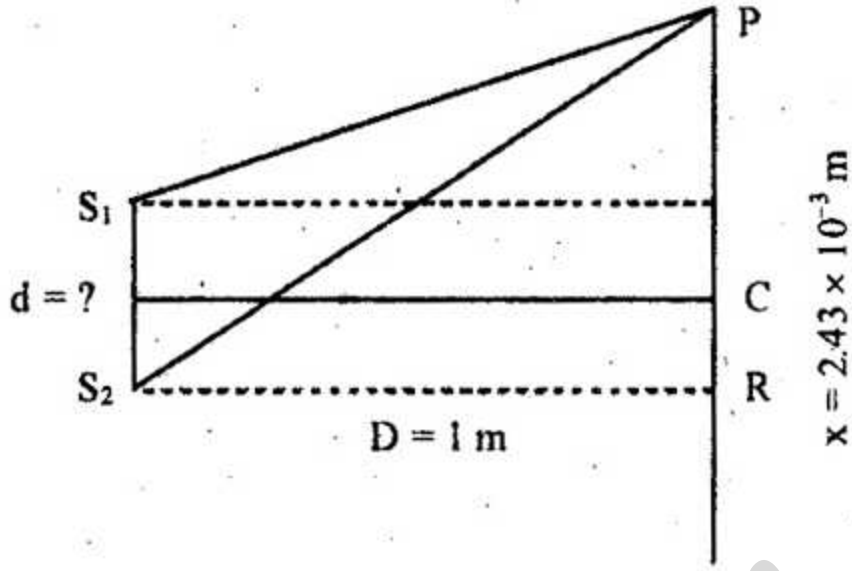
তারপর এটিকে 130V DC উৎসের সাথে সংযুক্ত করা

হয়।

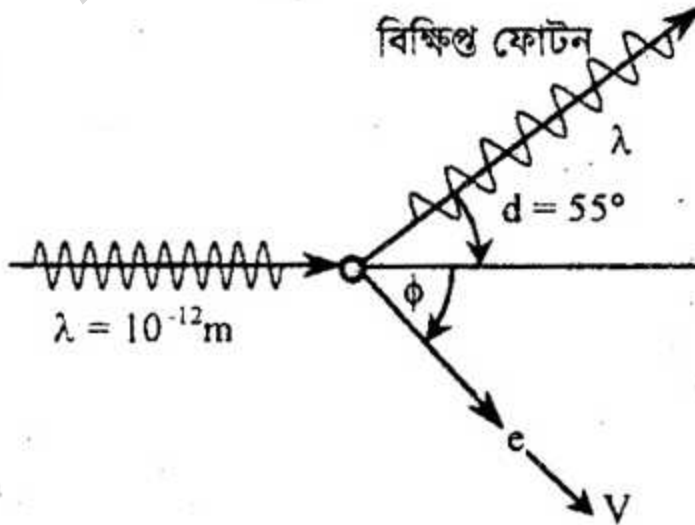
- ক. লেঞ্জের সূত্রটি বিবৃত করো। ১
- খ. স্বকীয় গুণাজক ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. $5 \frac{1}{4}$ সময় পর AC প্রবাহের ভোল্টেজ নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. কোন সংযোগে বাস্বটি বেশি উজ্জ্বভাবে জ্বলবে—বিশ্লেষণ করো। ৪

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 $5 \times 10^{-4} \text{m}$.



- 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 $CP = 2.43 \times 10^{-3} \text{m}$. 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

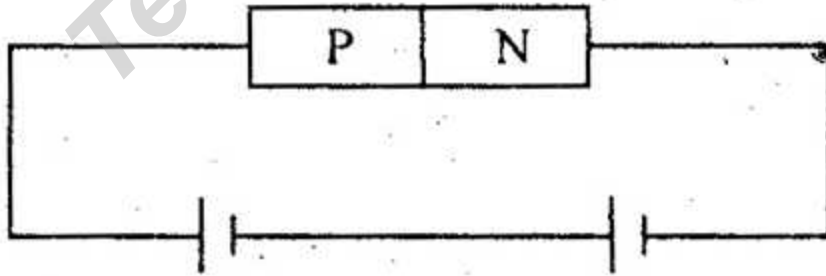
- খ. ফটো তড়িৎ ক্রিয়া ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. বিক্ষিপ্ত ফোটনের শক্তি নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. কী শর্তে দুটি তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পার্থক্য 0.024m হবে—গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৭. ▶

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

- 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

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

১. তাপগতীয় চলরাশি হলো—

- i. চাপ, P
ii. আয়তন, V
iii. তাপমাত্রা, T

নিচের কোনটি সঠিক?

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

২. এক্স রশ্মি হলো—

- ক) উচ্চ শক্তির ইলেকট্রন
খ) উচ্চ শক্তির প্রোটন
গ) তাড়িতচৌম্বক তরঙ্গ
ঘ) অজানা রশ্মি

৩. হাইড্রোজেন পরমাণুর ৩য় কক্ষপথে

ইলেকট্রনের শক্তি কত হবে?

- ক) -13.6eV খ) 1.5eV
গ) -3.4eV ঘ) -1.5eV

৪. CO_2 গ্যাসের জন্য ধ্রুব আয়তনে মোলার

আপেক্ষিক তাপ কত?

- ক) $33\text{JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$ খ) $25\text{JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$
গ) $35\text{Jmol}^{-1}\text{K}^{-1}$ ঘ) $37\text{Jmol}^{-1}\text{K}^{-1}$

৫. একটি নিউক্লিয়ার বিক্রিয়া নিম্নরূপ: ^{25}Mg (a,

b) ^{24}Na . এখানে a এবং b হলো—

- ক) n, p
খ) n, α
গ) p, d
ঘ) n, d

৬. কোনো নির্দিষ্ট স্থানে বিনতি 60° এবং ভূ-

চৌম্বকক্ষেত্রের আনুভূমিক উপাংশ $30\mu\text{T}$.

তাহলে ঐস্থানে ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের উল্লম্ব

উপাংশের মান কত?

- ক) $50\mu\text{T}$

খ) $52\mu\text{T}$

গ) $15\mu\text{T}$

ঘ) $26\mu\text{T}$

৭. কার্শফের ২য় সূত্রের (KVL) জন্য প্রযোজ্য—

i. $\sum V = 0$

ii. $\sum I = 0$

iii. $\sum IR = 0$

নিচের কোনটি সঠিক?

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

৮. $1\text{kWh} = ?$

- ক) $3.6 \times 10^5\text{J}$ খ) 1000J
গ) $3.6 \times 10^6\text{J}$ ঘ) 3600J

৯. একটি পর্যাবৃত্ত প্রবাহ $I = 100 \sin 628t \text{ A}$

সমীকরণ দ্বারা প্রকাশিত হয়। কম্পাঙ্কের মান কত?

- ক) 100Hz খ) 50Hz
গ) 150Hz ঘ) 200Hz

১০. ঢাকার বিনতি কত?

- ক) 13°N খ) 31°N
গ) 13°C ঘ) 31°C

১১. $1 \text{ Ci} = \dots \text{Bq}$.

- ক) 3.7×10^9 খ) 37×10^9
গ) 3.7×10^{11} ঘ) 3.7×10^8

১২. $(3B9)_{16} = (?)_2$

- ক) 1110111001
খ) 1001011111
গ) 100110110011
ঘ) 110010111001

১৩. একটি ট্রানজিস্টরে $I_C = 5\text{A}$, $I_B = 100\mu\text{A}$.

প্রবাহ বিবর্ধন গুণক, α এর মান হবে—

- ক) 999 খ) 50000
গ) 1.999 ঘ) 5000

১৪. চৌম্বক দ্বিমেরু ড্রামকের একক কোনটি?

- ক) Cm
খ) Am²
গ) Am
ঘ) Tm

১৫. সাইন তরঙ্গের ক্ষেত্রে আকৃতি গুণাঙ্কের মান কত?

- ক) 1.11
খ) 1.57
গ) 2.22
ঘ) 0.9

১৬. গ্রেটিং ধুবক, N হলো—

- i. 1/d
ii. 1/(a + b)
iii. 1/a

নিচের কোনটি সঠিক?

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

১৭. দুর্বল নিউক্লিয় বলের পাল্লা কোনটি?

- ক) 10⁻¹⁵m খ) 10⁻³⁰m
গ) 10⁻¹⁶m ঘ) অসীম

১৮. একটি তরঙ্গের উপরস্থ দুটি বিন্দুর দশা পার্থক্য π rad. এদের মধ্যকার পথ পার্থক্য কত?

- ক) 2/λ খ) λ/2
গ) π/2 ঘ) 2/π

১৯. যদি একটি ইলেকট্রনের অবস্থানের অনিশ্চয়তা 2 × 10⁻¹⁴ m হয়, তবে ইলেকট্রনটির গতিশক্তি কত?

- ক) 24MeV খ) 20MeV
গ) 26MeV ঘ) 38MeV

২০. CO₂ গ্যাসের জন্য γ-এর মান কত?

- ক) 1.41
খ) 1.33
গ) 1.67
ঘ) 1.5

নিচের উদ্দীপকটি পড়ো এবং ২১ ও ২২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

0.5m ব্যাসার্ধের গোলায় পরিবাহীকে 10C চার্জ চার্জিত করা হলো।

২১. এর কেন্দ্র হতে 1m দূরত্বে বিভব কত?

- ক) 9 × 10⁹V
খ) 9 × 10¹⁰V
গ) 10 × 10⁹V
ঘ) 10 × 10¹⁰V

২২. গোলকের কেন্দ্র হতে 0.1m দূরত্বে বিভব কত?

- ক) 9 × 10¹¹V খ) 1.8 × 10⁹V
গ) 1.8 × 10¹¹V ঘ) 9 × 10¹⁰V

২৩. কোনো ফেরিচৌম্বক পদার্থের উদাহরণ?

- ক) Fe₃O₄ খ) Cu
গ) MnO ঘ) Fe

২৪. ফ্লিন্ট কাচের তৈরি একটি প্রিজমে প্রতিসারক কোণ 5° লাল আলোর জন্য প্রতিসরণাঙ্ক 1.57; বিচ্যুতি কোণ কত?

- ক) 15.7
খ) 2.85°
গ) 7.5°
ঘ) 17.5°

২৫. দ্বিমেরুর তড়িৎ বিভব হবে- যখন 90° কোণ তৈরি করে?

- ক) V ধনাত্মক খ) V ঋণাত্মক
গ) V = -1 ঘ) V = 0.

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