

সময়: ২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

পূর্ণমান: ৪০

[দ্রষ্টব্য : ডানপাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমানজ্ঞাপক। যেকোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

১. ► ফাহিমা পদার্থবিদ্যা ল্যাবঃ এ কোন সিস্টেমে স্থির চাপে 6gm হিলিয়াম গ্যাসে নির্দিষ্ট পরিমাণ তাপ শক্তি সরবরাহ করে গ্যাসের দ্বারা কাজ 80J পেল।

হিলিয়ামের  $C_p = 13.2 \text{ Jmol}^{-1}\text{K}^{-1}$  এবং  $R = 8.314 \text{ Jmol}^{-1}\text{K}^{-1}$

- ক. উন্মুক্ত সিস্টেম কাকে বলে? ১
- খ. তাপ সঞ্চালন প্রক্রিয়ায় এনট্রপি বৃদ্ধি পায়-ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকের উল্লিখিত কাজ পেতে গ্যাসটির তাপমাত্রার পরিবর্তন কত হবে? ৩
- ঘ. উক্ত সিস্টেমে অন্তঃস্থ শক্তির পরিবর্তন ফাহিমার দ্বারা সঠিক ভাবে নির্ণয় করা সম্ভব কিনা? তোমার উত্তরের সপক্ষে মতামত দাও। ৪

২. ► লোকমান সাহেব একজন হিসাবরক্ষণ কর্মকর্তা। তিনি বিভিন্ন ধরনের সংখ্যা পদ্ধতি সম্পর্কে ধারণা রাখেন। তাই তিনি হিসাব রাখার সুবিধার্থে গোপনীয়তা রক্ষা করেন এবং হিসাবের খাতায় ডেসিমেল সংখ্যা 77 না লিখে 4D এবং 488.230 না লিখে 1E8.3AE147 লিখলেন।

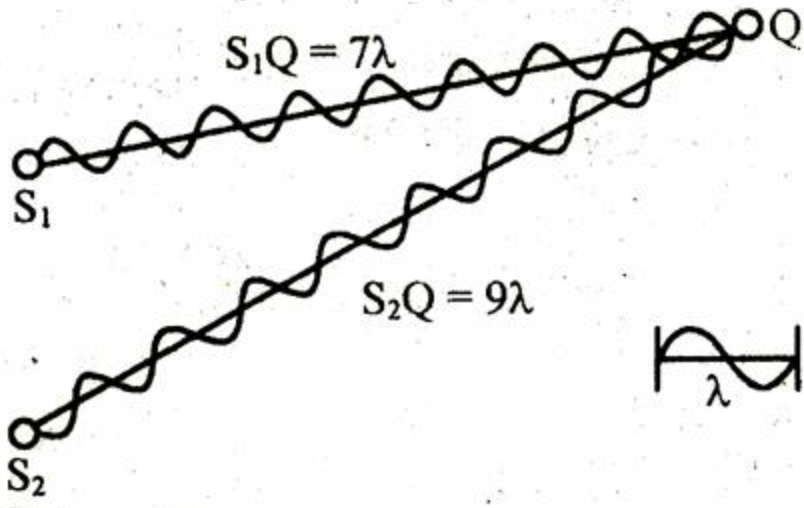
- ক. ডোপিং কাকে বলে? ১
- খ. ডায়োডের বৈশিষ্ট্য লেখচিত্র থেকে জেনার ক্রিয়া-ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকের উল্লিখিত ২য় ডেসিমেল সংখ্যাকে অষ্টাল সংখ্যায় রূপান্তর কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ১ম হেক্সাডেসিমেল সংখ্যার সাথে (123.46)<sub>৮</sub> সংখ্যাটি যোগ করে বাইনারীতে প্রকাশ করা যাবে কিনা? গাণিতিকভাবে মতামত দাও। ৪

৩. ► একটি উভোত্তল লেন্স ও একটি সমবাহু প্রিজমের উপাদান একই। সোহানা পর্যবেক্ষণ করল একটি নির্দিষ্ট রঙের আলো লেন্সের প্রধান অক্ষের সমান্তরালে আপতিত হয়ে আলোককেন্দ্র হতে 17.39cm দূরে মিলিত হয়। আবার প্রিজমের প্রথম প্রতিসরণতলে আলোকরশ্মিটি 45° কোণে আপতিত হয়ে দ্বিতীয় প্রতিসরণ তল হতে নির্গত হয়।

- ক. আলোর সমবর্তন বলতে কী বুঝ? ১
- খ. আলোকের বর্ণালী উৎপত্তির কারণগুলো লেখ। ২
- গ. লেন্সের বক্রতার ব্যাসার্ধদ্বয় 12cm ও 18cm হলে এর উপাদানের প্রতিসরাংক কত? ৩
- ঘ. প্রিজমে আপতিত রশ্মিটি ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণে নির্গত হবে কি -তোমার মতামতের পক্ষে যুক্তি দাও। ৪



৪. ► Q বিন্দুতে  $S_1$  ও  $S_2$  থেকে আগত রশ্মির মিলনের ফলে ব্যতিচার সংঘটিত হয়।

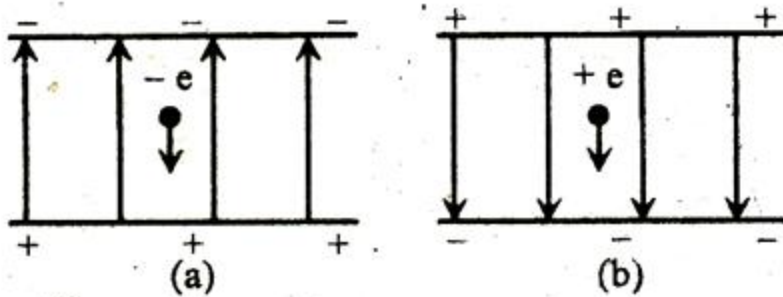


- ক. আলোর ব্যতিচার কাকে বলে? ১  
 খ. ব্যতিচারের শর্তাবলী কী কী? ২  
 গ. উৎসদ্বয় থেকে (চিত্র হতে) আগত তরঙ্গদ্বয়ের মধ্যে দশা পার্থক্য নির্ণয় কর। ৩  
 ঘ. যদি উৎসদ্বয় থেকে আগত তরঙ্গদ্বয়ের বিস্তার, দশা বেগ, তরঙ্গ দৈর্ঘ্য, কম্পাঙ্ক যথাক্রমে  $A, v, \lambda, \omega$  হয় তাহলে Q বিন্দুতে মিলিত আলোক তরঙ্গের তীব্রতা নির্ণয় কর। ৪

৫. ► একটি ইলেকট্রনের পরমাণুর অভ্যন্তরে অবস্থানের অনিশ্চয়তা  $0.0100 \text{ nm}$

- ক. কম্পটন ক্রিয়া কাকে বলে? ১  
 খ. হাইজেনবার্গের অনিশ্চয়তা নীতি বলতে কী বোঝ? ২  
 গ. অবস্থানের এই অনিশ্চয়তা জন্য ইলেকট্রনের ডি-ব্রগলি তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত হবে? ৩  
 ঘ. অবস্থানের এই অনিশ্চয়তার জন্য ইলেকট্রনের গতিশক্তি নির্ণয় সম্ভব কি? যথাযথভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

৬. ► নিচের চিত্রানুসারে একটি ইলেকট্রন চিত্র (a) প্রোটন চিত্র (b) নিচে পতিত হচ্ছে। এখানে উপরের প্লেট থেকে নিচের প্লেটের দূরত্ব  $1.5 \text{ সেমি}$  এবং তড়িৎ ক্ষেত্র প্রাবল্য  $2 \times 10^8 \text{ NC}^{-1}$  (এখানে প্রোটনের ভর ইলেকট্রনের ভরের 1830 গুণ)।



- ক. ফার্মাটের সূত্রটি লেখ। ১  
 খ. ডায়া চুম্বক পদার্থের চৌম্বক মোমেন্ট থাকে কি? ব্যাখ্যা কর। ২  
 গ. ইলেকট্রন ও প্রোটনের ত্বরণ নির্ণয় কর। ৩  
 ঘ. ইলেকট্রন ও প্রোটন কি একই সময়ে যথাক্রমে নেগেটিভ প্লেট থেকে পজেটিভ প্লেটে এবং পজেটিভ প্লেট থেকে নেগেটিভ প্লেটে এসে পৌঁছাবে? তোমার উত্তরের যথার্থতা যথাযথভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

বিশেষ টিপস : সরবরাহকৃত স্থান নির্বাচনী অঙ্গীকার উত্তরপত্রের প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত কর্তৃক নির্ধারিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/সর্বোত্তম উত্তরের বৃত্তটি কলপত্রট কলম দ্বারা সম্পূর্ণ ভর্তুকি করে। প্রতিটি প্রশ্নের মান-১।

১. বায়ুর মধ্য দিয়ে শব্দ সঞ্চারিত কি ধরনের প্রক্রিয়া?

- (ক) সমোচ্চ (খ) রুদ্ধতাপীয়  
(গ) ধ্রুব আয়তন (ঘ) ধ্রুব চাপ

২. নিচের কোনটি সংরক্ষণশীলতার সূত্র মেনে চলে না?

- (ক) শক্তি (খ) ডর শক্তি  
(গ) এন্ট্রপি (ঘ) ভরবেগ

৩. যদি সিস্টেমে ধীরে ধীরে শক্তি সরবরাহ করা যায় তাহলে—

- i. চাপের পরিবর্তন হবে  
ii. আয়তনের পরিবর্তন হবে  
iii. তাপমাত্রার পরিবর্তন হবে

নিচের কোনটি সঠিক?

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

৪. মানব দেহে স্বাভাবিক তাপমাত্রা  $98.4^{\circ}\text{F}$ ।

সেলসিয়াস স্কেলে এই তাপমাত্রা কত হবে?

- (ক)  $36.9^{\circ}\text{C}$  (খ)  $36^{\circ}\text{C}$   
(গ)  $30.88^{\circ}\text{C}$  (ঘ)  $37^{\circ}\text{C}$

৫. কোনটি সঠিক নয়?

- (ক)  $4e$  (খ)  $-8e$   
(গ)  $15e$  (ঘ)  $3.5e$

৬. তড়িৎ স্থিমেবুর—

- i. দিক ধনাত্মক আধান থেকে ঋণাত্মক আধানের দিকে  
ii. তড়িৎ ক্ষেত্রে শূন্য নয়  
iii. মোট আধান  $2q$

নিচের কোনটি সঠিক?

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

৭. নিচের কোনটির আপেক্ষিক ভেদনযোগ্যতা সবচেয়ে কম?

- (ক) কাচ (খ) পানি  
(গ) বায়ু (ঘ) শূন্যস্থান

৮. 15 ওহম রোধের একটি তামার তারকে টেনে এমন ভাবে লম্বা করা হল যেন তাদের দৈর্ঘ্য দ্বিগুণ হয়। তারটির রোধ কত হবে?

- (ক)  $60\Omega$  (খ)  $30\Omega$   
(গ)  $120\Omega$  (ঘ)  $80\Omega$

৯. প্রবাহ যত বেশি হবে হারানো ভোল্ট তত—

- (ক) কম হবে (খ) বেশি হবে  
(গ) একই থাকবে (ঘ) দ্বিগুণ হবে

১০.  $4\Omega$  রোধের একটি তারকে বাঁকা করে বৃত্তাকার করা হলে বৃত্তের ব্যাসের উভয় প্রান্তের মধ্যে রোধ হবে—

- (ক)  $1\Omega$  (খ)  $2\Omega$   
(গ)  $3\Omega$  (ঘ)  $4\Omega$

১১. ভূ-চৌম্বকের দক্ষিণ মেবুর বিকল্প নাম হলো—

- (ক) নীল মেবু (খ) হলুদ মেবু  
(গ) লাল মেবু (ঘ) সাদা মেবু

নিচের উদ্দীপকটি পড়ো এবং ১২ ও ১৩ নং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

কোন স্থানের ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের অনুভূমিক উপাংশ  $40\mu\text{T}$  এবং উল্লম্ব উপাংশ  $30\mu\text{T}$ ।

১২. বুলবুল চুম্বকের উত্তর মেবু ভৌগোলিক মধ্যতলের পূর্বে থাকলে ঐ স্থানের বিচ্যুতিকে বলা হয়—

- (ক)  $8^{\circ}\text{N}$  (খ)  $8^{\circ}\text{E}$   
(গ)  $8^{\circ}\text{S}$  (ঘ)  $8^{\circ}\text{W}$

১৩. উক্ত স্থানের বিনতি কত?

- (ক)  $65.96^{\circ}$  (খ)  $45.96^{\circ}$   
(গ)  $36.87^{\circ}$  (ঘ)  $30^{\circ}$

১৪. অবরোধী ট্রান্সফর্মারের ক্ষেত্রে—

- i.  $N_p < N_s$   
ii.  $N_s < N_p$   
iii.  $E_p > E_s$

নিচের কোনটি সঠিক?

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

১৫. বাংলাদেশে যে দিক পরবর্তী বিদ্যুৎ সরবরাহ করা হয় তার কম্পাঙ্ক—

- (ক)  $100\text{Hz}$  (খ)  $400\text{Hz}$   
(গ)  $50\text{Hz}$  (ঘ)  $60\text{Hz}$

১৬. আকৃতি গুণাঙ্কের মান কোনটি?

- (ক) 1 (খ) 1.11  
(গ) 1.2 (ঘ) 1.21

১৭. নিচের কোনটিতে অবতল লেন্স ব্যবহার করা হয়?

- (ক) অনুবীক্ষণ যন্ত্র  
(খ) ক্যামেরা  
(গ) আতশি কাঁচ  
(ঘ) চশমা



১৮. কোন বর্ণকে মধ্যবর্ণ বলে?

- ক সবুজ                      খ হলুদ  
গ কমলা                      ঘ আসমানি

১৯. ফার্মাটের নীতির সাহায্যে ব্যাখ্যা করা যায়—

- ক ব্যতিচার  
খ অপবর্তন  
গ প্রতিফলনের সূত্র  
ঘ তাড়িত চৌম্বকীয় ধর্ম

২০. তড়িৎ চৌম্বক তরঙ্গ নিচের কোনটি বহন করে?

- ক ভর                      খ শক্তি  
গ ওজন                      ঘ ত্বরণ

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

ইয়ং এর দ্বি-চির পরীক্ষায় আলোর কম্পাংক হলো  $6 \times 10^{14}$  Hz পার্শ্ববর্তী দুটি ডোরার কেন্দ্রের মধ্যবর্তী দূরত্ব  $0.75$  mm। পর্দাটি চির থেকে  $1.5$  m দূরে অবস্থিত।

২১. ইয়ং এর পরীক্ষাটি কোন ক্ষেত্রে প্রযোজ্য?

- ক বিচ্ছরণ                      খ সমাবর্তন  
গ অপবর্তন                      ঘ ব্যতিচার

২২. চির দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব কত?

- ক  $0.3$  mm                      খ  $1$  mm  
গ  $0.5$  mm                      ঘ  $0.6$  mm

২৩. দুটি ফোটন পরস্পরের দিকে C গতিতে এগিয়ে যাচ্ছে। তাদের আপেক্ষিক বেগ কত হবে?

- ক 0                      খ  $\frac{1}{2}C$   
গ C                      ঘ  $2C$

২৪. কোথায় দোলকের স্পন্দন ধীর গতিতে চলে?

- ক ভূ-পৃষ্ঠে                      খ পৃথিবীর কেন্দ্রে  
গ মেরু অঞ্চলে                      ঘ মহাকাশ ভ্রমণে

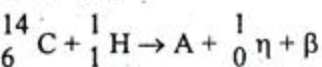
২৫. বিক্ষিপ্ত ফোটনের তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পার্থক্য কোনটির উপর নির্ভর করে?

- ক আপতন কোণ  
খ প্রতিফলন  
গ বিক্ষেপণ কোণ  
ঘ প্রতিসরণ কোণ

২৬.  $1 \text{ a. m. u}$  ভরের সমতুল্য শক্তি কত?

- ক  $834 \text{ MeV}$                       খ  $934 \text{ MeV}$   
গ  $1024 \text{ MeV}$                       ঘ  $1034 \text{ MeV}$

নিচের উদ্দীপকটি পড়ো এবং ২৭ ও ২৯ নং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



২৭. উপরোক্ত বিক্রিয়ায় উৎপন্ন A মৌলটি নিচের কোনটি—

- ক  ${}^7_{14}\text{C}$                       খ  ${}^7_{14}\text{N}$   
গ  ${}^7_{17}\text{N}$                       ঘ  ${}^8_{16}\text{O}$

২৮. উপরোক্ত বিক্রিয়ায় B উপাদানটি হল—

- i. আলফা রশ্মি  
ii. বিটা রশ্মি  
iii. ইলেকট্রন রশ্মি  
নিচের কোনটি সঠিক?

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

২৯. উদ্দীপকের বিক্রিয়ায়—

- i. তেজস্ক্রিয় মৌলটি স্থায়ী মৌলে পরিণত হয়  
ii. বিটা রশ্মির বিকিরণ ঘটে  
iii. স্বতঃস্ফূর্ত তেজস্ক্রিয়তা ঘটে  
নিচের কোনটি সঠিক?

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

৩০. নিচের কোনটি অর্ধ পরিবাহক?

- ক তামা                      খ বোরন  
গ অ্যালুমিনিয়াম                      ঘ জার্মেনিয়াম

৩১. হিসাব নিকাশের ক্ষেত্রে কোন পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়?

- ক বাইনারি                      খ ডেসিমেল  
গ অষ্টাল                      ঘ হেক্সাডেসিমেল

৩২.  $(19)_{10}$  সংখ্যাটির বাইনারী রূপান্তর কোনটি?

- ক  $(1001)_2$                       খ  $(10011)_2$   
গ  $(100)_2$                       ঘ  $(1010)_2$

৩৩. সূর্য কি দ্বারা গঠিত?

- ক গ্যাসীয় পদার্থ                      খ আলোকপিণ্ড  
গ কঠিন শিলা                      ঘ জ্বলন্ত চুলা

৩৪. নীলচে সবুজ বর্ণের মেঘের আন্তরণ রয়েছে কোন গ্রহের আবহাওয়া মন্ডলে—

- ক শুক্রে                      খ শনি  
গ ইউরেনাস                      ঘ বুধ

৩৫. একটি বেরিয়ন সৃষ্টি হতে পারে?

- ক যে কোন সংখ্যক কোয়ার্ক দ্বারা  
খ তিন বর্ণের তিনটি কোয়ার্ক দ্বারা  
গ একই বর্ণের তিনটি কোয়ার্ক দ্বারা  
ঘ বর্ণহীন কোয়ার্ক-অ্যান্টি কোয়ার্ক জোড় দ্বারা