

সময়: ২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

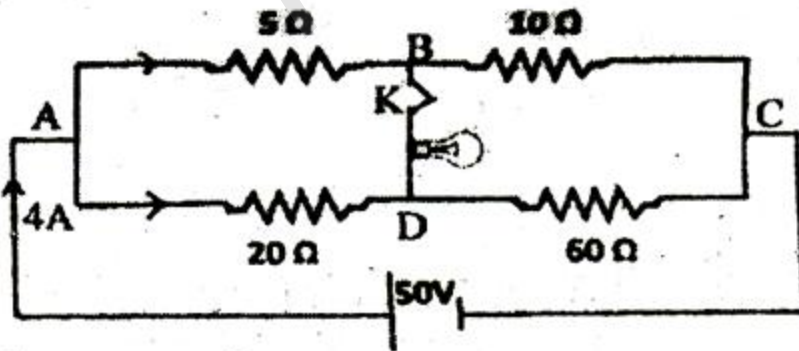
পূর্ণমান: ৪০

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

১. ► রাইসা পদার্থবিজ্ঞান ল্যাবে 27°C তাপমাত্রায় 1atm চাপে একটি ঘর্ষণ বিহীন পিস্টনযুক্ত সিলিন্ডারে 16gm অক্সিজেন গ্যাস নিয়ে প্রথমে পিস্টনটিতে ধীরে ধীরে চাপ প্রয়োগ করে গ্যাসের আয়তন অর্ধেক করল। তারপর পিস্টনটিকে আবার আদি অবস্থায় এনে হঠাৎ চাপ প্রয়োগ করে সিলিন্ডারের গ্যাসের আয়তন অর্ধেক করে লক্ষ করল গ্যাসের তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেয়েছে।

- ক. সমোষ্ণ প্রক্রিয়া কাকে বলে? ১
খ. C_v অপেক্ষা C_p বড় কেন? - ব্যাখ্যা কর। ২
গ. প্রথম ক্ষেত্রে সিলিন্ডারটির গ্যাসের চূড়ান্ত চাপ কত হয়েছিল। ৩
ঘ. উদ্দীপকের বুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায় গ্যাসের উপর সম্পাদিত কাজের পরিমাণ কত হবে তা-গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

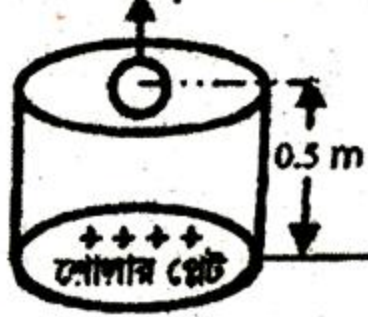
২. ► সাফা চিত্রের ন্যায় বর্তনী সাজিয়ে দেখতে পেল বাস্বটি জ্বলছে। তার জানা ছিলো B ও D বিন্দুর সমান না হওয়ায় এমনটা ঘটছে। তারপর সাফা বাস্বটিকে বন্ধ করার উদ্দেশ্যে, B ও D বিন্দুর বিভব সমান করার জন্য বর্তনীতে যুক্ত 60Ω এর পরিবর্তে অপর একটি রোধ ব্যবহার করে সফল হলো।



- ক. তড়িৎচালক শক্তি কাকে বলে? ১
খ. বর্তনীতে সার্কট ব্যবহার করা হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. সাফা 60Ω এর পরিবর্তে কত মানের রোধ ব্যবহার করে সফল হয়েছিল। ৩
ঘ. উদ্দীপকের আলোকে চাবি k খোলা অবস্থায় কার্শফের লুপ সূত্র প্রয়োগ করে A বিন্দুতে জাংশন সূত্রের সত্যতা যাচাই কর। ৪

৩. ► শিক্ষার্থীদের আগ্রহ সৃষ্টির লক্ষ্যে মাইলস্টোন কলেজের একজন শিক্ষক + 1C চার্জের 0.2cm ব্যাসার্ধের দুটি পারদের বলকে একটি বড় বলে পরিণত করে চিত্রের ন্যায় সিলিন্ডারের মধ্যে ছেড়ে দিল, কিন্তু শিক্ষার্থীরা দেখল বলটি সিলিন্ডারের মুখের কাছে শূন্যে স্থির আছে। শিক্ষক শিক্ষার্থীদের উৎসাহে বললেন, এসো দেখি উহা ম্যাজিক না বাস্তবতা।

পারদের বল (ভর = 10gm)



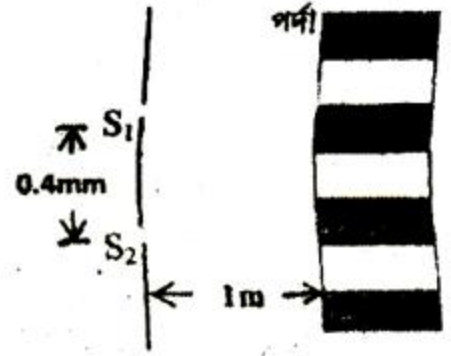
- ক. আধানের তলমাত্রিক ঘনত্ব কাকে বলে? ১
 খ. চার্জিত গোলকের অভ্যন্তরে প্রাবল্য শূন্য হয় কেন? - ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. পারদের বড় বলটির ধারকত্ব কত। ৩
 ঘ. শোলার প্লেটের কত চার্জ উক্ত পারদের বলকে শূন্যে রেখেছিল তা পদার্থবিজ্ঞানের আলোকে ব্যাখ্যা কর। ৪

৪. ► মাইলস্টোন কলেজের বিজ্ঞান মেলায় মুত্তাকিম, শিক্ষার্থীদের তৈরি AC ডায়নামো দেখছিল। মুত্তাকিমের প্রশ্নের উত্তরে শিক্ষার্থীরা তাকে জানালো এই AC ডায়নামোটি থেকে সৃষ্ট দিক পরিবর্তী প্রবাহের শীর্ষমান 10A এবং কম্পাঙ্ক 100Hz।

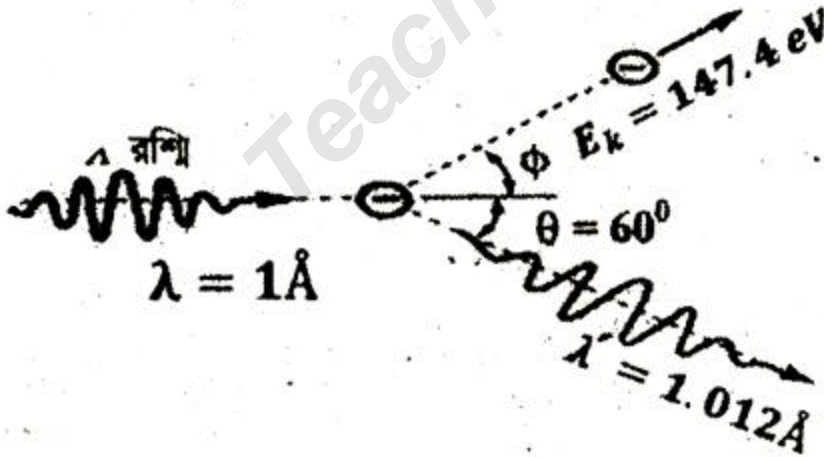
- ক. ট্রান্সফরমার কী? ১
 খ. DC 220Volt অপেক্ষা AC 220Volt বিপদজনক কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. উদ্দীপকের দিক পরিবর্তী প্রবাহের জন্য I_{rms} নির্ণয় কর। ৩
 ঘ. গাণিতিক বিশ্লেষণের সাহায্যে দেখাও যে, 0.0025s পর তড়িৎ প্রবাহের মান, শীর্ষ মানের সমান হবে। ৪

৫. ► আরাফ দেখল তার শিক্ষক ইয়াং এর দ্বি-চির পরীক্ষায় লাল আলো ব্যবহার করে পর্দায় 90টি ডোরা সৃষ্টি করেছে। পরে আরাফ নিজেই লাল আলোর পরিবর্তে নীল ও সবুজ আলো ব্যবহার করে দেখল পর্দার ডোরার সংখ্যার পরিবর্তন হচ্ছে।

রং	তরঙ্গ দৈর্ঘ্য
নীল	4500 Å – 4950 Å
সবুজ	4950 Å – 5700 Å
লাল	6200 Å



- ক. আলোর ব্যতিচার কাকে বলে? ১
- খ. আকাশ নীল দেখার কেন? – ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. লাল আলোর ক্ষেত্রে, পর পর দুটি উজ্জ্বল ডোরার কেন্দ্রের মধ্যবর্তী দূরত্ব নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. আরাফের ব্যবহৃত কোন আলোর জন্য উক্ত পর্দায় আরও 20টি ডোরা বেশি পাওয়া যাবে। – গাণিতিক ভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪
৬. ▶ মাইস্টোন কলেজের মাল্টিমিডিয়া শ্রেণীকক্ষে একজন শিক্ষক কম্পটন ক্রিয়া পাঠদানের উদ্দেশ্যে প্রজেক্টরের সাহায্যে উদ্দীপকের চিত্রটি দেখিয়ে বললো, এখানে একটি X – রশ্মি, Al এর একটি স্থির ইলেকট্রন ($m_0 = 9.1 \times 10^{-31} \text{kg}$) কে আঘাত করে বিক্ষিপ্ত হয় এবং ইলেকট্রনটিও গতিশীল হয়।



- ক. বন্ধন শক্তি কি? ১
- খ. রেডনের অর্ধায়ু 3.82 দিন বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. গতিশীল ইলেকট্রনটির ভর কত? ৩
- ঘ. উদ্দীপকের ঘটনা শক্তির সংরক্ষণশীলতা সমর্থন করে কিনা-গাণিতিকভাবে যাচাই কর। ৪

সময় : ৩৫ মিনিট

বিশেষ প্রদর্শন : সরবরাহকৃত স্ব-নির্বাচনী অসীমের উত্তরপত্রের প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত কর্তৃকসূত্র হতে সঠিক/সর্বোত্তম উত্তরের দৃষ্টি কলপিত কলাম দ্বারা সম্পূর্ণ তালিকা করা। প্রতিটি প্রশ্নের মান-১।

১. ট্রানজিস্টরে $I_c = 100\text{mA}$ এবং $I_b = 1.9\text{mA}$ হলে প্রবাহ লাভ কত ?

- (ক) 18 (খ) 19
(গ) 52.63 (ঘ) 500

২. কোন তেজস্ক্রিয় পদার্থের একটি পরমাণুর একক সময়ে ভাঙনের সম্ভাব্যতাকে কী বলা হয়?

- (ক) বেকেরেল (খ) অবক্ষয় ধ্রুবক
(গ) কুরী (ঘ) অর্ধায়ু

৩. ট্রিটিয়ামের অর্ধায়ু 12.5 বছর। 25 বছর পর এর কত অংশ অবশিষ্ট থাকবে?

- (ক) 4 (খ) $\frac{1}{3}$ (গ) $\frac{1}{4}$ (ঘ) $\frac{1}{8}$

৪. কোন নির্দিষ্ট সময়ে μ প্রতিসরাঙ্কের কোন মাধ্যমের ভিতর দিয়ে আলো x দূরত্ব অতিক্রম করলে আলোকীয় পথ হবে—

- (ক) μx (খ) $\frac{x}{\mu}$
(গ) $\sqrt{\mu x}$ (ঘ) $(\mu-1)x$

৫. ডু-চুম্বকত্বের অনুভূমিক উপাংশ H এবং উল্লম্ব উপাংশ V হলে, ঢাকার বিনতি কোণ 31° বলতে বুঝায়?

- (ক) $\frac{H}{V} = \tan 31^\circ$ (খ) $\frac{H}{V} = \sin 31^\circ$
(গ) $\frac{V}{H} = \tan 31^\circ$ (ঘ) $\frac{V}{H} = \cos 31^\circ$

৬. একটি অ্যামিটারের অভ্যন্তরীণ রোধ 0.4Ω । এটি সর্বাধিক 12A পর্যন্ত তড়িৎ প্রবাহ মাপতে পারে। এর সাহায্যে 60A তড়িৎ প্রবাহ মাপতে হলে-শাফ্টের মান কত হবে হবে?

- (ক) 0.01Ω (খ) 0.1Ω
(গ) 1Ω (ঘ) 1.01Ω

৭. অভ্যন্তরীণ রোধ সম্পর্কে নিচের কোনটি সত্য।
i. সব তড়িৎ উৎসের অভ্যন্তরীণ রোধ থাকে না
ii. ইহা তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল
iii. তড়িৎ জেনারেটরের কয়েলের যে রোধ ইহাই অভ্যন্তরীণ রোধ

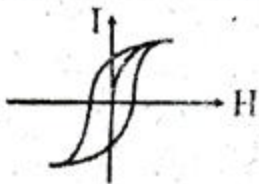
- নিচের কোনটি সঠিক?
(ক) i (খ) ii
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

৮. T_1 ও T_2 তাপমাত্রার মধ্যে কার্যরত একটি কার্নো ইঞ্জিনের দক্ষতা $\frac{1}{6}$ । যখন T_2 তাপমাত্রাকে 62K

কমানো হয় তখন ইঞ্জিনের দক্ষতা বেড়ে $\frac{1}{3}$ হয়। T_1

- ও T_2 তাপমাত্রা দুটি যথাক্রমে
(ক) 372K এবং 330K (খ) 330K এবং 268K
(গ) 310K এবং 248K (ঘ) 372K এবং 310K

উদ্দীপকটি অনুসারে ৯ ও ১০ প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



৯. উদ্দীপকের লেখচিত্রটির ক্ষেত্রে কোন তথ্যটি সঠিক?
[I ও H প্রচলিত অর্ধবহন করে]

- i. সর্বস্তরে I এর মান H এর পশ্চাত্বর্তী
ii. সর্বস্তরে H এর মান I এর পশ্চাত্বর্তী
iii. বন্ধ লুপকে হিস্টেরেসিস লুপ বলে

- নিচের কোনটি সঠিক?
(ক) i (খ) ii
(গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii

১০. উদ্দীপকের লেখচিত্রটির পর্যালোচনা করে পদার্থের যে বিষয়গুলো জানা যায় তা হল—

- (ক) ধারণ ক্ষমতা, চৌম্বক গ্রাহীতা, সহনশীলতা
(খ) সহনশীলতা, চৌম্বক ড্রামক, চৌম্বক প্রবেশ্যতা
(গ) ধারণ ক্ষমতা, সহনশীলতা, ডু-চুম্বকত্ব
(ঘ) সহনশীলতা, চৌম্বক ফ্লাক্সের পরিবর্তন, চৌম্বক প্রবণতা

১১. একটি কুণ্ডলীতে প্রবাহমাত্রা 0.05 sec সময়ে 0 থেকে 2.5A করা হলে এতে 100V তড়িচ্চালক বল আবিষ্ট হয়। কুণ্ডলীয় সাবশাঙ্ক কত?

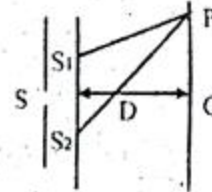
- (ক) 0.25H (খ) 0.5H (গ) 2H (ঘ) 2.5H

১২. একটি আয়তকার কুণ্ডলী ABCD সমকৌণিক বেগে ঘড়ির কাঁটার বিপরীতে সুষম চৌম্বক ক্ষেত্রে ঘুরছে। কুণ্ডলীর ঘূর্ণাঙ্ক এবং চৌম্বক বলরেখাগুলি অনুভূমিক আছে। আবিষ্ট তড়িচ্চালক বল সর্বোচ্চ হবে যখন কুণ্ডলীর তলাটি চৌম্বক ক্ষেত্রের সঙ্গে থাকবে—

- (ক) 60° কোণে (খ) 45° কোণে
(গ) লম্বভাবে (ঘ) সমান্তরাল

১৩. আলোক বর্ষের একক কোনটি?

- (ক) সেকেন্ড (খ) মিটার
(গ) লুমেন (ঘ) বছর



চিত্রটি ইয়ং-এর দ্বিচিড় পরীক্ষণ ব্যবস্থা নির্দেশ করছে। উদ্দীপক অনুসারে ১৪, ১৫ ও ১৬ প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।

১৪. উদ্দীপক অনুসারে P বিন্দুতে গঠনমূলক ব্যতিচার তৈরি হবে যা S_1 S_2 উৎসদ্বয় থেকে নিঃসৃত তরঙ্গ দুটির মধ্যে দশা পার্থক্য হয়—

- (ক) $\frac{3\pi}{2}$ (খ) 2π (গ) π (ঘ) $\frac{\pi}{2}$

১৫. উদ্দীপকের S_1 ও S_2 উৎসদ্বয়ের মধ্যে দূরত্ব অর্ধেক করলে এবং D এর মান দ্বিগুণ করা হলে পর্দায় সৃষ্ট ব্যতিচার ঝালরের প্রস্থ হবে পূর্বের মানের—

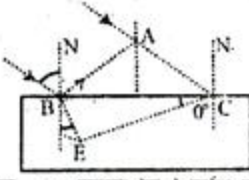
- (ক) অর্ধেক (খ) দ্বিগুণ (গ) সমান (ঘ) চারগুণ

১৬. উদ্দীপকের পরীক্ষণটি বায়ুর পরিবর্তে পানির মধ্যে

- করা হলে ব্যতিচার ঝালরের প্রস্থ—
(ক) কমে যাবে (খ) একই থাকবে
(গ) বেড়ে যাবে (ঘ) শুধু কেন্দ্রে বাড়বে

১৭. ক্রাউন কাঁচের তৈরি একটি প্রিজমে বেগুনি, হলুদ ও লাল বর্ণের আলোর বিচ্যুতি কোন যথাক্রমে 3.72° , 3.28° ও 2.84° হলে প্রিজমের বিচ্ছরণ ক্ষমতা কত হবে।
 (ক) 0.0268 (খ) 0.268 (গ) 0.368 (ঘ) 0.468

১৮.



চিত্রে AB তরঙ্গমুখ বায়ু মাধ্যম থেকে এসে একটি কাঁচফলকের তলে আপতিত হয়েছে। কাঁচ ফলকের মধ্যে এ তরঙ্গমুখের অবস্থান CE। বায়ুর সাপেক্ষে কাঁচের প্রতিসরাঙ্ক কোনটি?

- (ক) $\sin \theta / \sin \theta$ (খ) $\sin \theta / \sin \phi$
 (গ) AC/BE (ঘ) AB/CE

১৯. নভো দূরবীক্ষণ যন্ত্রে স্বাভাবিক ফোকাসিং-এর জন্য নলের দৈর্ঘ্য হবে অভিলক্ষ্য ও অভিনেত্রের ফোকাস দূরত্বের—

- (ক) যোগফল (খ) বিয়োগ ফল
 (গ) গুণফল (ঘ) সমষ্টিক অর্ধেক

২০. গঠনমূলক ব্যতিচারের জন্য পথ পার্থক্য কত হবে?

- (ক) $\frac{n\lambda}{2}$ (খ) $n\lambda$
 (গ) $(2n-1)\lambda/2$ (ঘ) $(2n+1)\lambda/2$

২১. একটি স্থির ঘড়ি কোন একটি ঘটনা সংঘটিত হওয়ার জন্য একটি গতিশীল ঘড়ির তুলনায় বেশি

সময় পরিমাপ করে অর্থাৎ $t = \frac{t_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$ সমীকরণ

দ্বারা সম্পর্কিত। এই ক্ষেত্রে উভয় ঘড়ির সময়ের পার্থক্য।

- (ক) $\frac{t_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$ (খ) $\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$
 (গ) $\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$ (ঘ) $t-t\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$

২২. আপেক্ষিকতা জনিত বস্তুর গতিশক্তি নিশ্চল শক্তির তিনগুণ হতে হলে বস্তু বেগ কত হতে হবে?

- (ক) 0.79c (খ) 0.89c (গ) 0.97c (ঘ) 0.93c

২৩. $9 \times 10^7 \text{ms}^{-1}$ বেগে গতিশীল ইলেকট্রনের ডি-ব্রগলি তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত?

- (ক) 0.08m (খ) 0.08Å (গ) 0.08nm (ঘ) 0.08m

২৪. সাধারণত দ্রুত গতি সম্পন্ন ইলেকট্রন কোন প্রতিবন্ধকে বাধাগ্রস্ত হলে প্রতিবন্ধক হতে কোন রশ্মি নির্গত হয়?

- (ক) আলফা (খ) বিটা
 (গ) গামা (ঘ) অদৃশ্য রশ্মি

২৫. প্লাঙ্কের তত্ত্ব অনুসারে কালো কক্ষ বস্তু হতে

- i. শক্তি বিকিরণ বিচ্ছিন্নভাবে ঘটে
 ii. শক্তি নির্গমনের কোন ধারাবাহিকতা নেই
 iii. নির্গত প্রতিটি ফোটনের শক্তি $E = hf$
 নিচের কোনটি সঠিক?

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

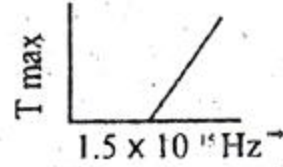
২৬. 0°C ও $t^\circ\text{C}$ তাপমাত্রায় কোন ধাতব পরিবাহীর রোধ যথাক্রমে R_0 ও R_t হলে কোনটি সঠিক?

- (ক) $\alpha = \frac{R_t - R_0}{R_0 t}$ (খ) $R_t = R_0 (1 - \alpha t)$
 (গ) $R_0 = R_t (1 + \alpha t)$ (ঘ) $\alpha = \frac{R_t - R_0}{R_t t}$

২৭. পূর্ণতরঙ্গ রেকটিফায়ারে আউটপুট পাওয়া যায়—

- (ক) ইনপুটের অর্ধচক্রের জন্য
 (খ) ইনপুটের পূর্ণচক্রের জন্য
 (গ) ইনপুটের $\frac{2}{3}$ চক্রের জন্য
 (ঘ) ইনপুটের $\frac{1}{4}$ চক্রের জন্য

নিচের তথ্য হতে ২৮ ও ২৯ প্রশ্নের উত্তর দাও:



লেখচিত্রটি একটি ধাতব পদার্থের আলোক তড়িৎ ক্রিয়া নির্দেশ করে।

২৮. ধাতুটির কার্য অপেক্ষক কত?

- (ক) $4.42 \times 10^{-19} \text{J}$ (খ) $9.95 \times 10^{-19} \text{J}$
 (গ) $1.5 \times 10^{-15} \text{J}$ (ঘ) $2.26 \times 10^{-19} \text{J}$

২৯. লেখচিত্রটির ঢাল কী নির্দেশ করে?

- (ক) ফটো ইলেকট্রনের আধান
 (খ) ধাতুটির কার্য অপেক্ষক
 (গ) ফোটনের শক্তি (ঘ) প্লাঙ্কের ধ্রুবক

৩০. ওজনের স্তরে যে গ্যাস আছে সে গ্যাসের γ -এর মান কত?

- (ক) 0.75 (খ) 1.33 (গ) 1.40 (ঘ) 1.67

৩১. তড়িৎ চৌম্বকীয় তরঙ্গের ক্ষেত্রে তড়িৎ ক্ষেত্র (\vec{E}) ও চৌম্বকক্ষেত্র (\vec{B}) পরস্পর কত কোণে থাকে?

- (ক) 45° (খ) 90° (গ) 120° (ঘ) 180°

৩২. অ্যাম্পিয়ারের সূত্রের গাণিতিক রূপ—

- (ক) $\oint \vec{B} \cdot \vec{I} = \mu_0 I$ (খ) $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I$
 (গ) $\oint \vec{B} \cdot d\vec{i} = \mu_0$ (ঘ) $\oint \vec{B} \cdot d\vec{r} = \mu_0 I$

৩৩. কোনটি AND গেটের প্রতীক?

- (ক) (খ)
 (গ) (ঘ)

৩৪. বোর ম্যাগনেটনের মান কোনটি?

- (ক) $\mu_B = \frac{e \hbar}{m_0}$ (খ) $\mu_B = \frac{e \hbar^2}{2m_0}$
 (গ) $\mu_B = \frac{e \hbar}{4\pi m}$ (ঘ) $\mu_B = \frac{e \hbar}{2m_0}$

৩৫. তাপগতিবিদ্যার আলোকে নিচের কোন উক্তিটি সঠিক?

- (ক) $\Delta U = -W$, সমোষ্ণ প্রক্রিয়ায়
 (খ) $\Delta U = W$, সমোষ্ণ প্রক্রিয়ায়
 (গ) $\Delta U = -W$, বৃদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায়
 (ঘ) $\Delta U = +W$, বৃদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায়

১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩	১৪	১৫	১৬	১৭	১৮	১৯	২০
২১	২২	২৩	২৪	২৫	২৬	২৭	২৮	২৯	৩০	৩১	৩২	৩৩	৩৪	৩৫	৩৬	৩৭	৩৮	৩৯	৪০