

এইচ এস সি পরীক্ষা ২০২০ এর মডেল প্রশ্ন (সকল বোর্ড এর জন্য)

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

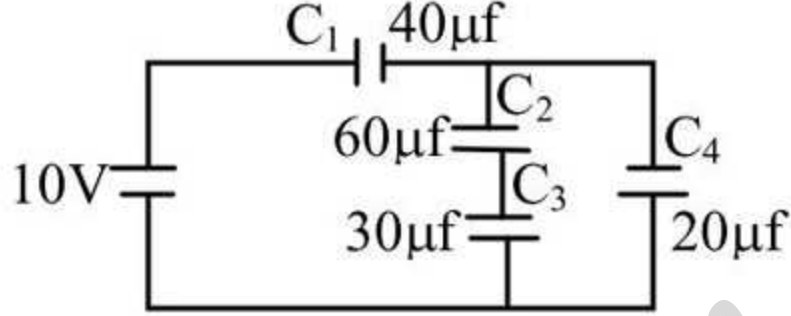
১	৭	৫
---	---	---

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পূর্ণমান — ৫০

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

১. ▶



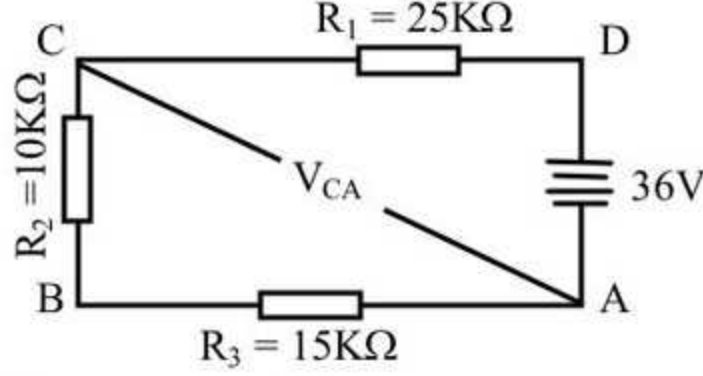
- ক. তড়িৎ ফ্লাক্স কী? ১
- খ. শুষ্ক দিনে তুমি যদি কার্পেট করা কোনো কক্ষে হাঁটো এবং এক পর্যায়ে কোনো তড়িৎ পরিবাহীকে স্পর্শ করো, তাহলে তুমি সামান্য তড়িতাহত হবে। কেন এরূপ হয় তা ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উপরোক্ত বর্তনীর মোট আধান নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. গাউসের সূত্র ব্যবহার করে C_1 ধারকটির পাতদ্বয়ের ঠিক মধ্যস্থলে তড়িৎ ক্ষেত্রের মান হিসাব কর। (ধারক সিলিন্ডারটির অন্তঃব্যাসার্ধ 1mm, বহিঃব্যাসার্ধ 2mm এবং উচ্চতা 1 cm) ৪

২. ▶ একটি 1 cm ব্যাসের অতিদীর্ঘ সলিনয়েডের পাকসংখ্যায় ঘনত্ব হলো 2000 m^{-1} । কুণ্ডলীটিকে এক স্তরে পেঁচানো হয়েছে। কুণ্ডলীর মধ্য দিয়ে তড়িৎপ্রবাহের দরুন সলিনয়েডের অক্ষ হতে 5cm দূরে চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রাবল্য হলো $4 \times 10^{-4} \text{ T}$ ।

- ক. বিয়ো-স্যাভাটের সূত্রটি লিখ। ১
- খ. A ও B দুটি কুণ্ডলীকে একে অপরের নিকট রাখা হলো। A কুণ্ডলীতে তড়িৎপ্রবাহ যদি পরিবর্তন করা হয় তাহলে B কুণ্ডলীতে কিছু পরিমাণ তড়িৎপ্রবাহ আবিষ্কৃত হবে কি? যদি হয় তবে এর কারণ ব্যাখ্যা কর। ২

- গ. সলিনয়েডের অভ্যন্তরে চৌম্বক ক্ষেত্র প্রাবল্য কত হবে? ৩
- ঘ. সলিনয়েডের অক্ষ হতে 5cm দূরে চৌম্বক ক্ষেত্র প্রাবল্য কত হবে, যদি সলিনয়েডে কুন্ডলী দুই স্তরে প্যাঁচানো হয়? গাণিতিক ভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

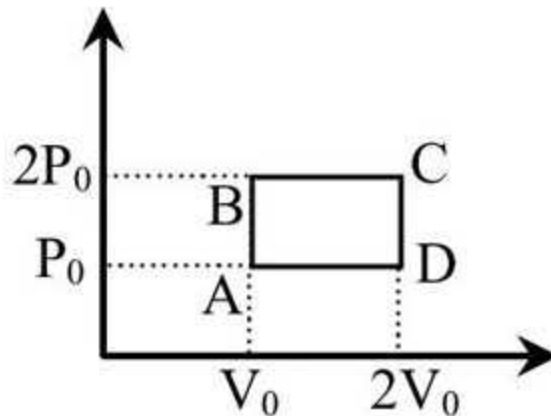
৩. ▶



উপরোক্ত বর্তনীতে ডিজিটাল ভোল্টমিটারের সাহায্যে প্রতি জোড়া বিন্দুর মাঝে বিভব পার্থক্য পরিমাপ করা হলো।

- ক. কার্শফের প্রবাহের সূত্র বিবৃত কর। ১
- খ. ধারক বর্তনীতে একমুখী প্রবাহ যেতে বাধা দেয় কিন্তু দিকপরিবর্তী প্রবাহ যেতে দেয়-কীভাবে এটা ঘটে ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. C ও A বিন্দুদ্বয়ের মাঝে ভোল্টমিটার কত বিভব পার্থক্য পরিমাপ করবে? ৩
- ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত বিভবপার্থক্যের পাঠসমূহ কীভাবে কার্শফের ভোল্টেজের সূত্রকে প্রমাণ করে? গাণিতিক বিশ্লেষণ কর। ৪

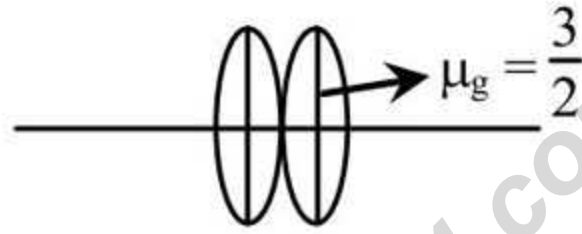
৪. ▶ একটি আদর্শ দ্বিপারমাণুক গ্যাসের 2 মোল নিম্নে প্রদর্শিত ABCDA প্রক্রিয়ার মধ্যদিয়ে গমন করে।



ক. এনট্রপি কী? ১

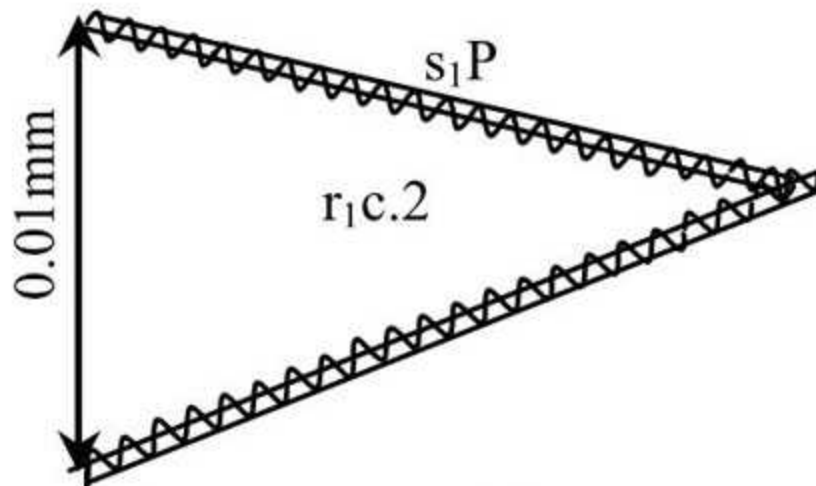
- খ. দুটি বস্তু যদি তাপীয় সংস্পর্শে না থাকে তবে এরা তাপীয় সাম্যাবস্থায় থাকতে পারে কি? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকে প্রদর্শিত চক্রটির দক্ষতা নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের চিত্রানুসারে $P-T$, $V-T$, $P-\frac{1}{V}$ এবং $P-V$ লেখ অংকন কর এবং ঘটনাসমূহ লেখের মাধ্যমে ব্যাখ্যা কর। ৪

৫.► নিচের চিত্রে f ফোকাস দূরত্বের ও কাঁচের তৈরি দুটি সমোত্তল লেন্স $(\mu_g = \frac{3}{2})$ দেখানো হলো যারা পরস্পর সংস্পর্শে আছে।



- ক. হাইগেনের নীতিটি বিবৃত কর। ১
- খ. শূন্যস্থানে আলোর বেগের চেয়ে বেশি বেগে কোনো বস্তুকণা চলতে পারে না কেন ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকের যেকোনো একটি সমোত্তল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উপরোক্ত লেন্স সমবায়ের ফোকাস দূরত্ব কত হবে যদি লেন্সদ্বয়ের মধ্যকার স্থান পানি $(\mu_w = \frac{4}{3})$ দ্বারা পূর্ণ করা হয়—গাণিতিক বিশ্লেষণহ দেখাও। ৪

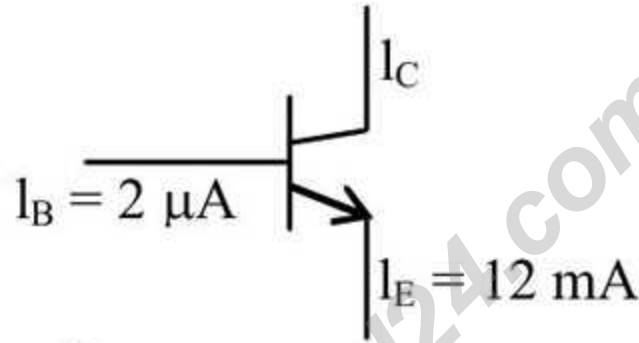
৬.►



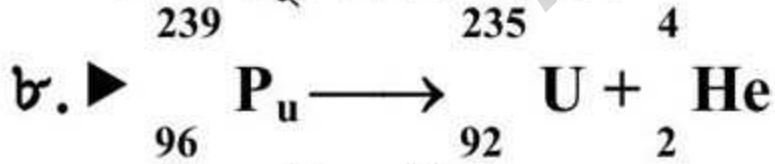
উপরোক্ত চিত্রে S_1 এবং S_2 উৎসদ্বয় তরঙ্গ নিঃসরণ করে। তরঙ্গদ্বয় P বিন্দুতে পরস্পর উপরিপাতিত হয়।

- ক. আলোর ব্যতিচার কী? ১
- খ. কোন শর্তে আলোর দুই বা ততোধিক উৎস সুসংহত উৎসরূপে আচরণ করে। ২
- গ. উপরোক্ত দ্বিচিড় পরীক্ষায় কত তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো ব্যবহৃত হয়েছে, যদি তৃতীয় ক্রমের চরম 10.95° কোণে গঠিত হয়? ৩
- ঘ. P বিন্দুতে কোন ধরনের ব্যতিচার সৃষ্টি হবে গঠনমূলক না ধ্বংসাত্মক? উদ্দীপকের উপাত্ত ব্যবহার করে দেখাও। ৪

৭. ▶



- ক. ট্রানজিস্টরের বায়াসিং কী? ১
- খ. জেনার ডায়োড কীভাবে 'ভোল্টেজ নিয়ন্ত্রক' রূপে ক্রিয়া করে- ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকের তথ্য ব্যবহার করে প্রবাহ বিবর্ধন গুণক α নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উপরোক্ত চিত্রটি সম্পূর্ণ কর এবং ব্যাখ্যা করো কীভাবে এটি একটি বিবর্ধকরূপে ক্রিয়া করে। ৪



- ক. আইসোটোপ কী? ১
- খ. ${}_{6}^{14}\text{C}$ -এর অর্ধায়ু 5700 বছর – বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. উপরোক্ত বিক্রিয়ায় α -কণায় গতিশক্তি নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. 'উদ্দীপকে প্রদত্ত বিক্রিয়া একটি নিউক্লীয় ঘটনা'-যুক্তিসহ আলোচনা কর। ৪

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

১. এনট্রপির একক হলো—

- (ক) JK (খ) K/J
(গ) J/K (ঘ) J/K²

২. α-কণা নিচের কোন পদার্থটির ওপর আলোকস্ফট তৈরি করতে পারে?

- (ক) ZnSO₄
(খ) ব্যারিয়াম প্যালাটিনো সায়ানাইড
(গ) ক্যালসিয়াম অক্সাইড
(ঘ) সবকয়টি

৩. 9V তড়িচ্চালক বলের একটি ব্যাটারিকে একটি ভাররোধের সাথে সংযুক্ত করা হলো এবং এতে রোধের প্রান্তীয় ভোল্টেজ পাওয়া গেল 8V। যদি বর্তমান মূল তড়িৎপ্রবাহ 5A হয় তবে ব্যাটারির অভ্যন্তরীণ রোধ কতটুকু?

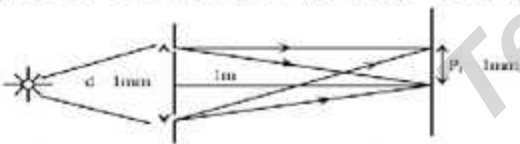
- (ক) 0.2 Ω (খ) 0.3 Ω
(গ) 0.4 Ω (ঘ) 0.5 Ω

৪. দুটি তড়িৎ স্পর্শপ্রান্তের মধ্যে বিদ্যুৎক্ষরণ বা স্পার্ক কমানো যায় কোনটি ব্যবহার করে?

- i. প্রতিটি স্পর্শপ্রান্তের সাথে সমান্তরালে একটি ধারক সংযুক্ত করে
ii. প্রতিটি স্পর্শপ্রান্তের সাথে শ্রেণিতে একটি ধারক সংযুক্ত করে
iii. তারে রোধ ব্যবহার করে
নিচের কোনটি সঠিক?

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

নিচের চিত্রটি দেখে ৫ ও ৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



৫. উপরের উদ্দীপক হতে আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। (1Å = 10⁻¹⁰ m)

- (ক) 3500 Å
(খ) 4000 Å
(গ) 4500 Å
(ঘ) 5000 Å

৬. যদি উপরোক্ত পরীক্ষণে সাদা আলো ব্যবহার করা হয় তবে—

- (ক) পরপর গঠিত অন্ধকার এবং উজ্জ্বল ডোরা দেখা যাবে
(খ) রঙিন ডোরা দেখা যাবে
(গ) কোনো ব্যতিচার ডোরা দেখা যাবে না
(ঘ) কী হবে তা আন্দাজ করা কঠিন

৭. একটি ঝালু তারের মধ্যদিয়ে 10A তড়িৎ প্রবাহিত হচ্ছে। তার হতে 2cm দূরের একটি বিন্দুতে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান কত হবে? (শূন্যস্থানের চৌম্বক প্রবেশ্যতা $5 \times 10^{-4} \text{ Tm/A}$)

- (ক) 10⁻² T (খ) 10⁻³ T
(গ) 10⁻⁴ T (ঘ) 10⁻⁵ T

৮. নিচের কোনটি তড়িত চুম্বকের বৈশিষ্ট্য নয়?

- i. এটি একটি স্থায়ীচুম্বক
ii. এর চৌম্বক শক্তি বাড়ানো বা কমানো যায় না
iii. তড়িৎপ্রবাহের দিক পরিবর্তন করে পোলারিটি পরিবর্তন করা যায়

নিচের কোনটি সঠিক?

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

* বি.দ্র: সঠিক উত্তর i ও ii

৯. যে সকল নিউক্লিয়াসের ভরসংখ্যা একই কিন্তু পারমাণবিক সংখ্যা আলাদা তাদেরকে বলা হয় পরস্পরের—

- (ক) আইসোটোপ (খ) আইসোবার
(গ) আইসোটোন (ঘ) আইসোমার

১০. একটি অজানা তেজস্ক্রিয় পদার্থের আদি পরিমাণ 300 gm এবং 180 sec পর এটি ক্ষয়প্রাপ্ত হয়ে 112gm-এ পরিণত হলো। পদার্থটির অর্ধায়ু কত?

- (ক) 754 sec
(খ) 657 sec
(গ) 288 sec
(ঘ) 127 sec

১১. এক টেসলা (T) হলো—

- (ক) 1T = 1NA m⁻¹
(খ) 1T = 1NA⁻¹ m⁻¹
(গ) 1T = 1NA m
(ঘ) 1T = 1Nm A⁻¹

১২. একটি নভোদূরবীক্ষণ যন্ত্রের বিবর্ধনের রাশি হলো—

- (ক) f_o + f_e (খ) f_o - f_e
(গ) f_o f_e (ঘ) f_o/f_e

১৩. একটি উত্তপ্ত বস্তু এবং একটি শীতল বস্তু পরস্পর সংস্পর্শে রাখা হলো—

- i. উত্তপ্ত বস্তু হতে শীতল বস্তুতে তাপ যাবে কারণ উত্তপ্ত বস্তুর তাপমাত্রা বেশি
ii. বস্তুদ্বয় তাপীয় সাম্যাবস্থায় থাকবে
iii. উত্তপ্ত বস্তু হতে শীতল বস্তুতে অন্তঃস্থ শক্তি স্থানান্তরিত হবে কারণ উত্তপ্ত বস্তুর অন্তঃস্থ শক্তির পরিমাণ বেশি

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i (খ) ii
(গ) iii (ঘ) i ও iii

১৪. যদি কতগুলো প্রোটন ও নিউট্রন একত্রিত হয়ে একটি পারমাণবিক নিউক্লিয়াস গঠন করে এবং এতে ভর ত্রুটি হয় 0.528 amu, তাহলে ঐ পরমাণুর বন্ধন শক্তি কতটুকু? 1 amu = 1.66 × 10⁻²⁷ kg

- (ক) 6.74 × 10⁻¹¹ J
(খ) 7.74 × 10⁻¹¹ J
(গ) 7.74 × 10¹¹ J
(ঘ) 6.74 × 10¹¹ J

* বি.দ্র: সঠিক উত্তর 7.89 × 10⁻¹¹ J

১৫. পশ্চিম দিকে ছুঁড়ে মারা একটি ধনাত্মক আধানযুক্ত কণা (আলফা কণা) একটি চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রভাবে উত্তর দিকে বিক্ষিপ্ত হলো। চৌম্বক ক্ষেত্রের দিক হলো—

- (ক) দক্ষিণ দিকে
(খ) পূর্ব দিকে
(গ) নিচের দিকে
(ঘ) উপরের দিকে

১৬. পঞ্চায়োজী অপদ্রব্যকে বলা হয়—

- i. দাতা অপদ্রব্য ii. গ্রহীতা অপদ্রব্য
iii. কখনো দাতা অপদ্রব্য, কখনো গ্রহীতা অপদ্রব্য
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i (খ) ii
(গ) iii (ঘ) i ও ii

১৭. একটি ট্রানজিস্টরে সংগ্রাহক প্রবাহ 0.9 mA এবং পীঠ প্রবাহ 20 μA। নিঃসারক প্রবাহ নির্ণয় কর।

- (ক) 0.209 A (খ) 0.0209 A
(গ) 0.00209 A (ঘ) 2.090 A

* বি.দ্র: সঠিক উত্তর 0.00092 A।

১৮. কম্পটন ক্রিয়ায় প্রায়োজ্য সূত্র বা সূত্রসমূহ—

- (ক) শক্তির সংরক্ষণ
(খ) ভরবেগের সংরক্ষণ
(গ) ক ও খ উভয়েই
(ঘ) কোনোটিই নয়

১৯. নিচের কোনটি জড় প্রসঙ্গ কাঠামো?

- i. লঞ্চ করার সময়কালীন একটি রকেট
ii. ধ্রুব বেগে চলমান একটি রেলগাড়ি
iii. নিচ তলায় পৌঁছানোর পূর্ব মুহূর্তে একটি লিফটের গতি

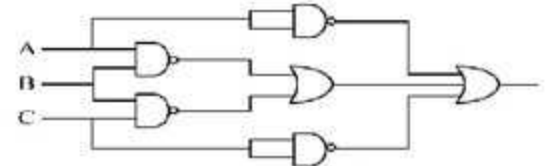
নিচের কোনটি সঠিক?

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

২০. সুষম চৌম্বক ক্ষেত্রে রাখা একটি তড়িৎবাহী এক পাকের কুণ্ডলী কোনটি অনুভব করবে?

- (ক) তড়িৎ ফ্লাক্স (খ) টর্ক
(গ) চৌম্বক ফ্লাক্স (ঘ) বল

২১.



ওপরে একটি লজিক বর্তনী দেখানো হল। এর আউটপুট হবে—

- (ক) A.B.C (খ) A + B + C
(গ) $\overline{A.B} + \overline{B.C} + A + C$
(ঘ) $\overline{AB} + \overline{BC}$

২২. তারকা জ্বলজ্বল করে কিন্তু গ্রহেরা এরূপ জ্বলজ্বল করে না কারণ—

- i. পৃথিবী হতে তারাদের দূরত্ব সময়ের সাথে পরিবর্তিত হয় না
ii. পৃথিবী হতে তারারা অনেক দূরে অবস্থিত তাই এগুলো হতে নিঃসৃত আলোর তীব্রতায় হ্রাস ঘটে
iii. তারারা পৃথিবীর নিকটে অবস্থিত, ফলে এগুলো হতে আমরা প্রচুর পরিমাণে আলো পাই এবং তীব্রতার সামান্য হ্রাস বৃদ্ধি আমাদের চোখে পড়ে না

নিচের কোনটি সঠিক?

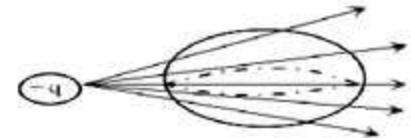
- (ক) i (খ) i ও iii
(গ) iii (ঘ) ii ও iii

* বি.দ্র: সঠিক উত্তর কোনোটিই নয়। তারকারা আলোর উৎস হওয়ায় এরা জ্বলজ্বল করে। গ্রহদের নিজেদের আলো নেই বলে জ্বলজ্বল করে না।

২৩. শান্ট রোধ পরিমাণে আমরা কোন সমীকরণটি ব্যবহার করি?

- (ক) $R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g}$ (খ) $R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g}$
(গ) $R_s = \frac{I_g R_g}{R - I_g}$ (ঘ) $R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g}$

২৪.



উপরে দেখানো গোলায় তলে মোট ফ্লাক্স হবে—

- (ক) ধনাত্মক (নেট বহির্গামী ফ্লাক্স)
(খ) ঋণাত্মক (নেট অন্তর্গামী ফ্লাক্স)
(গ) শূন্য
(ঘ) কোনোটিই নয়

২৫. চোখের নিকট একটি উত্তল লেন্স স্থাপন করা হলো। এটিকে ব্যবহার করা যাবে নিচের কোনটি হিসেবে?

- (ক) দূরবীক্ষণ যন্ত্র
(খ) সরল অণুবীক্ষণ যন্ত্র
(গ) জটিল অণুবীক্ষণ যন্ত্র
(ঘ) প্রতিসারক দূরবীক্ষণ যন্ত্র

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