

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

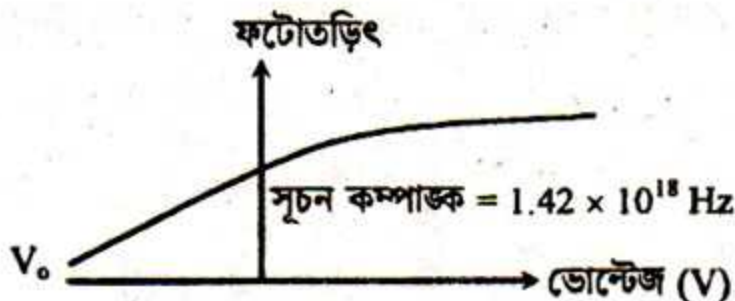
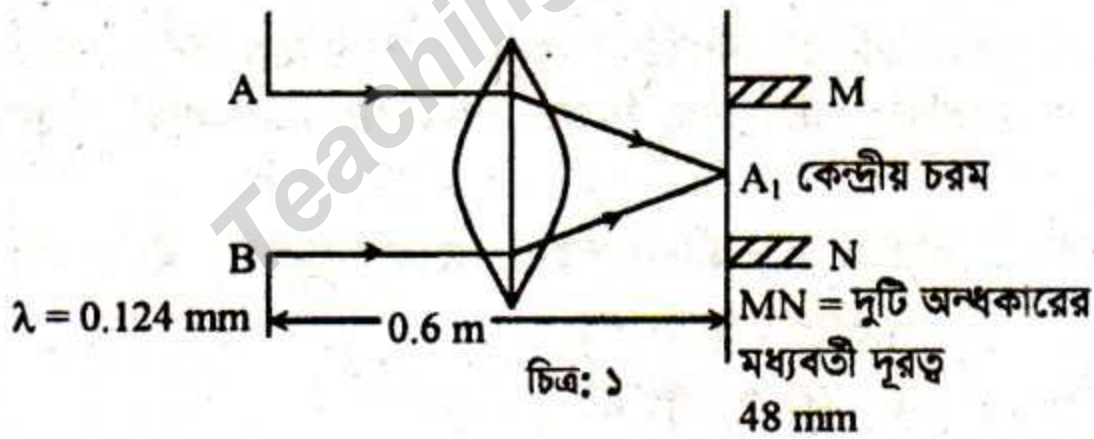
দ্রষ্টব্য : ডানপাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমানজ্ঞাপক। যেকোনো ৫ টি প্রশ্নের উত্তর দাও।

১.► ইয়ং এর দ্বি-চির পরীক্ষায় সবুজ আলো ($\lambda = 5460 \text{ \AA}$) দ্বারা দ্বি-চিরকে আলোকিত করা হল। চির দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব 0.1 mm এবং 1 m দূরে পর্দার উপর ব্যতিচার সজ্জা পাওয়া গেল। কিন্তু এই পরীক্ষাটি যখন বায়ুর পরিবর্তে পানিতে

($\mu_w = \frac{4}{3}$) রেখে করা হয় তখন ডোরার প্রস্থের পরিবর্তন পাওয়া যায়।

- ক. আলোর সমবর্তন কাকে বলে? ১
- খ. ব্যতিচার শক্তির নিত্যতা মেনে চলে— ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. তৃতীয় উজ্জল ডোরার জন্য কৌণিক ব্যবধান কত? ৩
- ঘ. পানিতে পরীক্ষাটি করার সময় পর্যবেক্ষণটির সত্যতা— গাণিতিকভাবে যাচাই কর। ৪

২. ★



আমি কখনও তরঙ্গ কখনও বা কণা। আমি যখন তরঙ্গ তখন চিত্র-১ অনুযায়ী

অপবর্তন ধর্ম প্রদর্শন করি। আবার যখন কণা তখন চিত্র-২ অনুযায়ী ফটো তড়িৎ ক্রিয়ায় অংশ নেই।

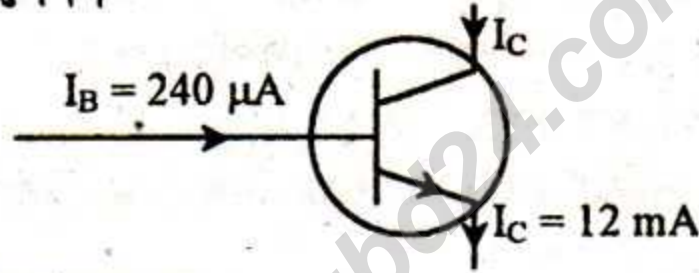
ক. কাল দীর্ঘায়ন কাকে বলে? ১

খ. ইলেকট্রন তরঙ্গ ধর্ম প্রদর্শন করে— ব্যাখ্যা কর। ২

গ. চিত্র-১ অনুযায়ী চিরের প্রস্থ নির্ণয় কর। ৩

ঘ. চিত্র-২ এর V_0 এর জন্য এই প্রক্রিয়ায় কি ঘটে— গাণিতিক বিশ্লেষণের সাহায্যে ব্যাখ্যা কর। ৪

৩. **★** সাউন্ড বক্সে ব্যবহারের জন্য কমপক্ষে 5000 ভোল্টেজ গেইটের অ্যাম্প্লিফায়ার প্রয়োজন। একজন মেকানিক ট্রানজিস্টরের সাধারণত নিঃসারক সংযোগে ইনপুটে 50Ω এবং আউটপুটে $5\text{ k}\Omega$ এর রোধ যুক্ত করে প্রয়োজন মেটানোর চেষ্টা করলেন।



ক. Knee ভোল্টেজ কাকে বলে? ১

খ. NAND গেইট কে সার্বজনীন গেইট বলা হয় কেন?— ব্যাখ্যা কর। ২

গ. প্রবাহ বিবর্ধন গুণক কত? ৩

ঘ. মেকানিক কাজে সফল হয়েছিলেন কীনা— গাণিতিক বিশ্লেষণের সাহায্যে ব্যাখ্যা কর। ৪

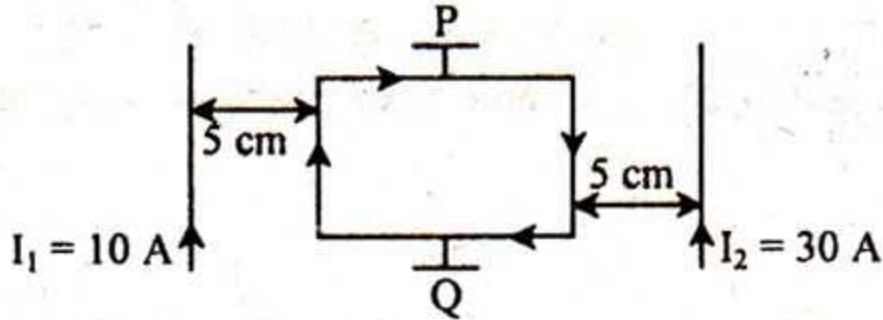
৪. **▶** একটি জটিল অণুবীক্ষণ যন্ত্রের অভিলক্ষ্য ও অভিনেত্রের ফোকাস দূরত্ব যথাক্রমে 5cm ও 8cm। প্রথম লেন্সটিকে পানিতে স্থাপন করলে ফোকাস দূরত্ব 4 গুণ বৃদ্ধি পায় এবং লেন্সটিকে অপর একটি তরলে স্থাপন করলে ফোকাস দূরত্ব 5 গুণ বৃদ্ধি পায়। একজন ব্যক্তি উক্ত অণুবীক্ষণ যন্ত্রের মাধ্যমে 4 গুণ বিবর্ধন পাওয়ার জন্য লেন্স দুটিকে 20 cm দূরত্বে স্থাপন করলেন। (বস্তুর অবস্থান ও অভিনেত্রের অবস্থান অপরিবর্তনীয়) বায়ুর সাপেক্ষে অভিলক্ষ্যের উপাদানের প্রতিসরাংক = 1.5।

ক. ন্যূনতম বিচ্যুতি কাকে বলে? ১

খ. আলোক যন্ত্রে রৈখিক বিবর্ধন অপেক্ষা কৌণিক বিবর্ধন অধিক উপযোগী হয় কেন?— ব্যাখ্যা কর। ২

- গ. পানির সাপেক্ষে তরলের প্রতিসরাংক কত? ৩
 ঘ. উদ্দীপকের ব্যক্তি কাজের সফলতার জন্য কী ব্যবস্থা গ্রহণ করবেন?
 -গাণিতিকভাবে দেখাও। ৪

৫. ☆



চিত্রে তড়িতবাহীর অসীম দৈর্ঘ্যের দুটি তার স্থাপন করা আছে। একজন ছাত্র 10 cm বাহুবিশিষ্ট এবং 5A তড়িতবাহী একটি বর্গাকার কুণ্ডলীকে $40 \mu T$ চৌম্বকক্ষেত্রের সমান্তরালে স্থাপন করে ঘুরাচ্ছিল। পরবর্তিতে সে তড়িতবাহী কুণ্ডলীকে তার দুটির মধ্যে চিত্র অনুযায়ী স্থাপন করল এবং PQ অক্ষের সাপেক্ষে কুণ্ডলীর গতি পর্যবেক্ষণ করল।

- ক. হিসটেরেসিস কাকে বলে? ১
 খ. কুণ্ডলী ও দণ্ড চুম্বক আপেক্ষিক গতিতে থাকলে সৃষ্ট তড়িৎ প্রবাহের দিক-
 ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. প্রথম ক্ষেত্রে কুণ্ডলীতে ক্রিয়াশীল চৌম্বক ভ্রামকের মান কত? ৩
 ঘ. উদ্দীপকের ছাত্রের পর্যবেক্ষণ- গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৬. ▶

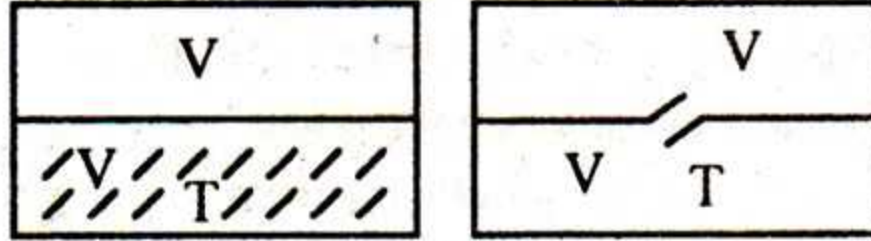


চিত্র অনুযায়ী তেজস্ক্রিয় পদার্থগুলো পরিবর্তিত হয়। (ইউরেনিয়াম, থোরিয়াম ও হিলিয়াম নিউক্লিয়াসের ভর যথাক্রমে 238.02891 amu, 234.0036 amu ও 4.00227 amu)

- ক. বোর ব্যাসার্ধ কাকে বলে? ১

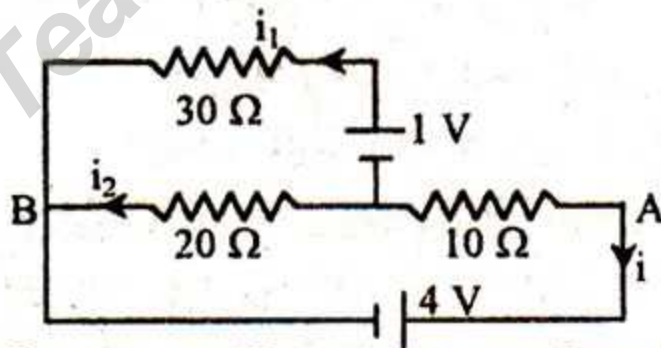
- খ. ফিউশন বিক্রিয়া শক্তির নিত্যতার সূত্র মেনে চলে— ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. X মৌলটির নিউক্লিয়াসের পূর্ণরূপ লিখ। ৩
 ঘ. উদ্দীপকের প্রথম তেজস্ক্রিয় পরিবর্তনে শক্তি নির্গত হবে কী? ৪
 —গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

৭. ★



- 1 মোল অক্সিজেন প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে একটি পাত্রের অর্ধেক অংশে আবদ্ধ আছে। ২নং চিত্রে পাত্রের মাঝের অংশ খুলে দিলে গ্যাসটি সমোষ্ণ প্রক্রিয়ায় প্রসারিত হয়।
 ক. তাপগতিবিদ্যার প্রথম সূত্রের ক্লসিয়াস এর বিবৃতি লিখ। ১
 খ. বৃদ্ধিতাপীয় প্রসারণে ব্যবস্থা শীতল হয়— ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. যদি গ্যাসটি বৃদ্ধিতাপীয় প্রক্রিয়ায় প্রসারিত হয় তাহলে চূড়ান্ত তাপমাত্রা কত হবে? ৩
 ঘ. উদ্দীপকের প্রক্রিয়ায় ব্যবস্থার বিশৃঙ্খলা বৃদ্ধি পাবে— গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৮. ▶



- একজন পর্যবেক্ষক উদ্দীপকের বর্তনী পর্যবেক্ষণ ও হিসাব করে দেখলেন 10Ω রোধের ক্ষমতা সবচেয়ে বেশি।
 ক. তড়িৎ ফ্লাক্স কাকে বলে? ১
 খ. তড়িৎ প্রবাহ স্কেলার রাশি হলেও প্রবাহ ঘনত্ব ভেক্টর রাশি— ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. A ও B প্রান্তের তুল্য রোধ কত? ৩
 ঘ. উদ্দীপকের পর্যবেক্ষকের পর্যবেক্ষণের সত্যতা গাণিতিকভাবে যাচাই কর। ৪

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

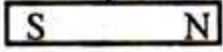
১. গ্যালভানোমিটারের রোধ G এবং সার্কিটের রোধ S হলে সার্কিট ধ্রুবক হবে—

ক) $\frac{S}{G+S}$

খ) $\frac{G+S}{S}$

গ) $\frac{G}{G+S}$

ঘ) $\frac{G+S}{G}$



ঝুলানো দণ্ড চুম্বক



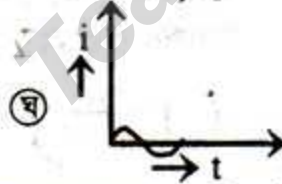
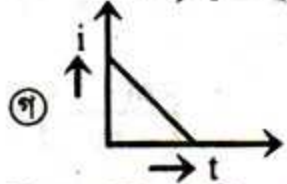
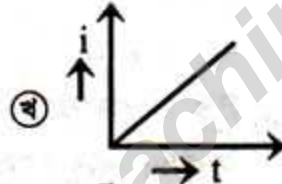
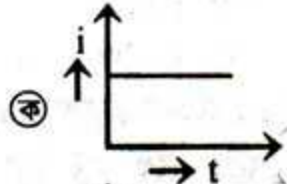
কুন্ডলী

উপরের চিত্রের আলোকে ২ ও ৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

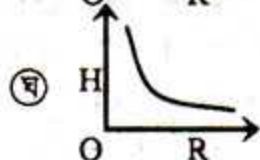
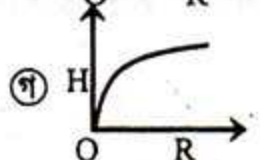
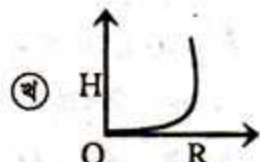
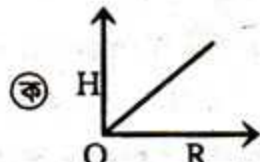
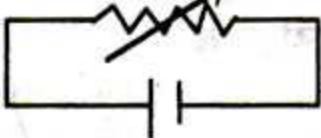
২. **★** দণ্ড চুম্বকটি কুন্ডলীর কাছে নিতে থাকলে কুন্ডলীতে সৃষ্টি হবে—

- ক) উত্তর মেরু, তড়িৎ প্রবাহের দিক ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে
 খ) দক্ষিণ মেরু, তড়িৎ প্রবাহের দিক ঘড়ির কাঁটার দিকে
 গ) উত্তর মেরু, তড়িৎ প্রবাহের দিক ঘড়ির কাঁটার দিকে
 ঘ) দক্ষিণ মেরু, তড়িৎ প্রবাহের দিক ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে

৩. **★** কুন্ডলীটিকে সামনে রেখে দণ্ড চুম্বকটিকে দুলতে দিলে সময়ের সাথে কুন্ডলীতে তড়িৎ প্রবাহের লেখচিত্র হবে—

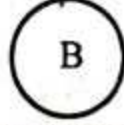


৪. চিত্র প্রদর্শিত বর্তনীর কেবল রোধের মান পরিবর্তনে তাতে উৎপন্ন তাপের পরিবর্তন নিচের কোন লেখচিত্র সঠিকভাবে উপস্থাপন করে?



$q = +2c$

$q = -2c$



A ও B অভিন্ন গোলকদ্বয়ের আধান যথাক্রমে q_1 ও q_2 . উপরের চিত্রের আলোকে ৫ ও ৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

৫. A গোলক কতটি ইলেকট্রন হারিয়েছে?

- ক) 1.6×10^{-19} খ) 6.25×10^{-18}
 গ) 3.2×10^{-19} ঘ) 1.25×10^{19}

৬. উপরে উল্লিখিত উদ্দীপকের ক্ষেত্রে—

- i. A ও B গোলকের ভর সমান
 ii. A ও B গোলকের পৃষ্ঠের আধান ঘনত্ব সমান
 iii. A ও B গোলকের পৃষ্ঠে তড়িৎ প্রাবল্যের মান সমান

নিচের কোনটি সঠিক?

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

৭. কোন ধাতব পৃষ্ঠে আপতিত ফোটনের শক্তি কার্য অপেক্ষকের দ্বিগুণ। আপতিত আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কতগুণ করলে দ্রুততম ফটো ইলেকট্রনের গতিশক্তি দ্বিগুণ হবে?

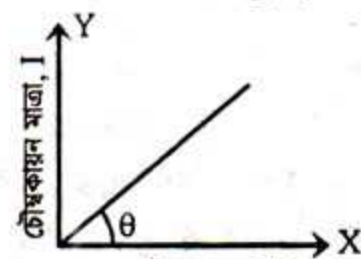
- ক) $\frac{2}{3}$ গুণ খ) $\frac{3}{2}$ গুণ গ) $\frac{1}{2}$ গুণ ঘ) 2 গুণ

৮. এক্সরে-এর বৈশিষ্ট্য হচ্ছে এটি—

- i. চৌম্বকক্ষেত্র দ্বারা বিক্ষিপ্ত হয়
 ii. একটি আড় তরঙ্গ
 iii. সরলরেখায় গমন করে

নিচের কোনটি সঠিক?

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



উপরের চিত্রের আলোকে ৯ ও ১০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

৯. লেখচিত্রটি কোন ধরনের চৌম্বক পদার্থের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য?

- ক) ফেরোচৌম্বক খ) ডায়াচৌম্বক
 গ) প্যারাচৌম্বক ঘ) প্রতি-ফেরোচৌম্বক

১০. লেখচিত্র $\tan \theta = ?$ উত্তরের প্রতীকগুলো প্রচলিত অর্থ বহন করে?

- ক) χ খ) μ গ) ϵ ঘ) B

১১. কোন কণা 'ঈশ্বর কণা' নামে পরিচিত?

- ক) বোসন কণা খ) হিগস বোসন কণা
 গ) মেসন কণা ঘ) লেপটন কণা

১২. **★** কমন এমিটার অ্যামপ্লিফায়ারে ইনপুট ও আউটপুট সিগন্যালের মধ্যকার দশা পার্থক্য—
 (ক) 0° (খ) 90° (গ) 270° (ঘ) 180°

১৩. **★** কমন এমিটার অ্যামপ্লিফায়ারে ইনপুট ও আউটপুট সিগন্যালের মধ্যকার দশা পার্থক্য—

(ক) $R_s = \sqrt{\frac{2GM}{c}}$ (খ) $R_s = \frac{2GM}{c^2}$

(গ) $R_s = \sqrt{\frac{2GM}{R^2}}$ (ঘ) $R_s = \frac{2GM}{R}$

১৪. **★** $(7B, F_6)_{16}$ এর বাইনারি মান—

(ক) $(1111011.1111110)_2$

(খ) $(11011.1111011)_2$

(গ) $(11101011.1100110)_2$

(ঘ) $(11010111.11100011)_2$

১৫. লেপটন কণার স্পিন—

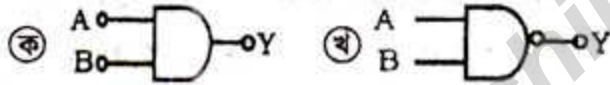
(ক) 1 (খ) $\frac{3}{2}$

(গ) $\frac{1}{2}$ (ঘ) 0

১৬.

A	B	Y
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	0

উদ্দীপকের টেবিলটি নিচের কোন লজিকগেটের জন্য প্রযোজ্য?



একটি নক্ষত্রের ভর 7.96×10^{30} kg। মহাকর্ষীয় ধ্রুবক $G = 6.673 \times 10^{-11}$ Nm² Kg⁻² এবং আলোর বেগ 3×10^8 ms⁻¹।

উপরের উদ্দীপকটি পড়ে ১৭ ও ১৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

১৭. **★** নক্ষত্রটির সোয়াজর্জিন্ড ব্যাসার্ধ কত?

(ক) 5.9×10^3 m (খ) 11.8×10^3 m

(গ) 1.2×10^{12} m (ঘ) 4.1×10^{15} m

১৮. উক্ত নক্ষত্রটি—

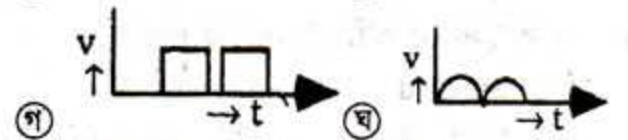
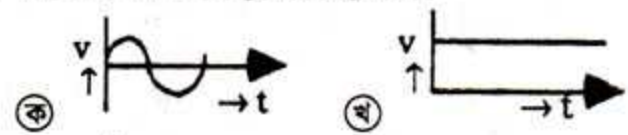
- শ্বেত বামন হবে না
- কালো বামন হয়ে জীবনচক্র শেষ করবে
- এর ভর কমে 2.78×10^{30} kg থেকে 5.9×10^{30} kg এর মধ্যে থাকলে নিউট্রন তারকায় পরিনত হবে

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) i ও iii

(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

১৯. নিচের কোনটি Digital signal?



২০. অভিলক্ষের ফোকাস দূরত্ব বাড়ালে—

(ক) অণুবীক্ষণ যন্ত্রের বিবর্ধন বাড়বে, দূরবীক্ষণ যন্ত্রের বিবর্ধন কমবে

(খ) অণুবীক্ষণ ও দূরবীক্ষণ যন্ত্র উভয়ের ক্ষেত্রে বিবর্ধন কমবে

(গ) অণুবীক্ষণ ও দূরবীক্ষণ যন্ত্র উভয়ের ক্ষেত্রে বিবর্ধন বাড়বে

(ঘ) অনুবীক্ষণ যন্ত্রের বিবর্ধন কমবে, দূরবীক্ষণ যন্ত্রের বিবর্ধন বাড়বে

২১. পানি ও কাচের প্রতিসরাঙ্ক যথাক্রমে 1.33 ও 1.52 হলে, কাচে আলোর দ্রুতি কত হবে? পানিতে আলোর দ্রুতি 2.28×10^8 cms⁻¹।

(ক) 1.52×10^8 ms⁻¹ (খ) 2.61×10^8 ms⁻¹

(গ) 2.02×10^8 ms⁻¹ (ঘ) 1.99×10^8 ms⁻¹

২২. তরঙ্গের দুটি বিন্দুর দশা পার্থক্য নির্ভর করে—

i. পথ পার্থক্যের ওপর

ii. তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের ওপর

iii. তরঙ্গ বেগের ওপর

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) i ও iii

(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

10^{-3} cm প্রস্থের একটি চিড়ের ভিতর দিয়ে একটি তড়িৎ চুম্বকীয় তরঙ্গ প্রথম অবম বিন্দুর জন্য 30° কোণ সৃষ্টি করে।

উপরের উদ্দীপকের আলোকে ২৩ ও ২৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

২৩. তরঙ্গটির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত হবে?

(ক) 5×10^{-2} cm (খ) 3.33×10^{-3} cm

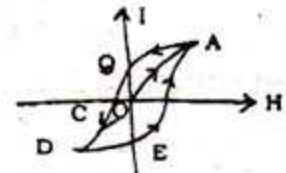
(গ) 5×10^{-4} cm (ঘ) 3.33×10^{-4} cm

২৪. তরঙ্গটি নিচের কোন প্রকারের?

(ক) অবলোহিত (খ) বেতার তরঙ্গ

(গ) দৃশ্যমান তরঙ্গ (ঘ) অতি বেগুনি

২৫.



উপরের চিত্রে OA হচ্ছে

(ক) নিগ্রহ বল

(খ) সম্পৃক্ত মান

(গ) অবশিষ্ট চুম্বকত্ব

(ঘ) হিসটেরিসিস

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