

## Pre-Board Examination - 2024-25

Class - XII  
Sub - PHYSICS

SET - A

Time : 3 Hrs.

Full Marks : 70

## SECTION-A

সঠিক উত্তর নির্বাচন কর :

1×10=10

1. একটি ফাঁপা ও পরিবাহী ব্যাস 2 cm। গোলকটিতে মোট আধান 12.56 একক হলে, এর ভিতরের পৃষ্ঠে আধানের তলমাত্রিক ঘনত্ব কত ? -  
(a) শূন্য (b) 12.56 (c) -12.56 (d) 6.28
2. একটি গোলীয় তরল ফোঁটার ধারকত্ব  $1 \mu F$ । এই তরল ফোঁটাটি সমান ব্যাসার্ধের আটটি তরল ফোঁটায় বিভাজিত হলে। প্রতিটি ফোঁটার ধারকত্ব কত ? -  
(a)  $\frac{1}{8} \mu F$  (b)  $\frac{1}{2} \mu F$  (c)  $\frac{1}{4} \mu F$  (d)  $8 \mu F$
3. তড়িৎবাহী পরিবাহীর ক্ষেত্রে তড়িৎপ্রবাহ ঘনত্ব ও তড়িৎক্ষেত্রের অনুপাতকে বলা হয় -  
(a) রোধাঙ্ক (b) সচলতা (c) পরিবাহিতা (d) রোধ
4. একটি তিরশ্চৌম্বক পদার্থের চৌম্বক প্রবণতা -  
(a) 1000 এর কাছাকাছি (b) 1 থেকে সামান্য বেশী  
(c) 0 ও 1 এর মধ্যে (d) শূন্য থেকেও কম।
5. একটি অনুনাদী শ্রেণী LCR বর্তনীতে, ভোল্টেজ ও প্রবাহমাত্রার দশা পার্থক্য হল -  
(a) শূন্য (b)  $\pi$  (c)  $\frac{\pi}{2}$  (d)  $\frac{\pi}{4}$
6. কোন সম-উভোত্তল (double equi convex) লেন্সের মাধ্যমের প্রতিসারাঙ্ক 2.5। যদি লেন্সটির বক্রতা ব্যাসার্ধ R হয়, তবে লেন্সের ফোকাস

দৈর্ঘ্য হল

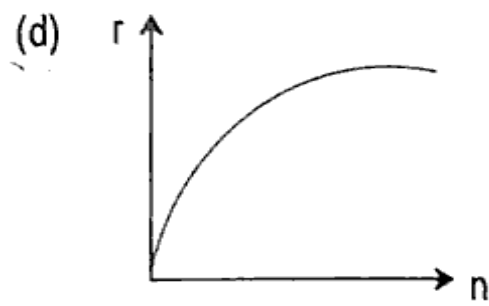
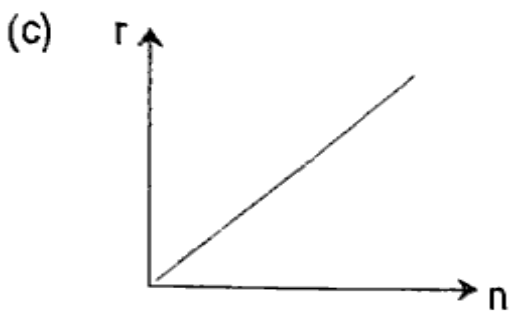
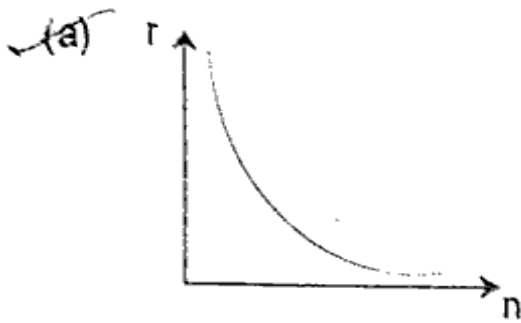
- (a)  $\frac{3}{R}$  (b)  $\frac{R}{3}$  (c)  $3R$  (d) শূন্য

১৭. ব্যাতিচার পরীক্ষায় ব্যবহৃত দুটি আলোক উৎসের প্রাবল্য যথাক্রমে I এবং 4I। উৎস দুটি থেকে নির্গত আলোক তরঙ্গদ্বয় যে বিন্দুতে  $\frac{\pi}{2}$  দশা পার্থক্যে উপরিপাতিত হয়, সেই বিন্দুর প্রাবল্য —

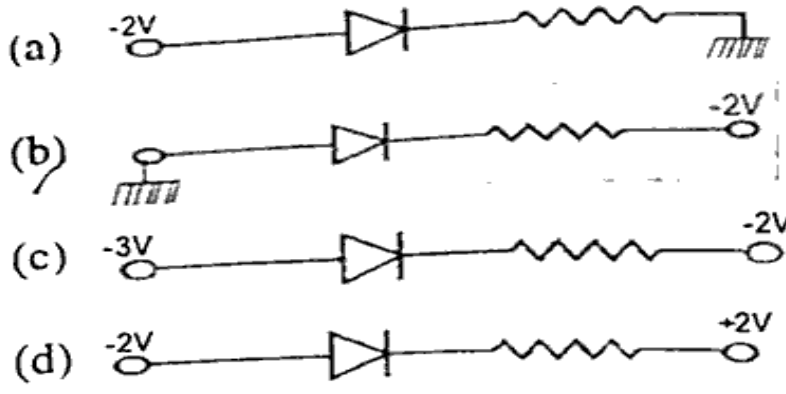
- (a) 9I (b) 3I (c) 5I (d) I

১৮.  $0.01\text{\AA}$  ডি ব্রগলী তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের একটি ফোটনকনার ভরবেগ —  
(a)  $10^{-27}h$  (b)  $h$  (c)  $10^{12}h$  (d)  $10^2h$

১৯. নীচের কোন লেখচিত্রটি শক্তিস্তর কোয়ান্টাম সংখ্যা 'n' এর সাথে কক্ষীয় ব্যাসার্ধ 'r' এর পরিবর্তন সঠিকভাবে প্রকাশ করে —



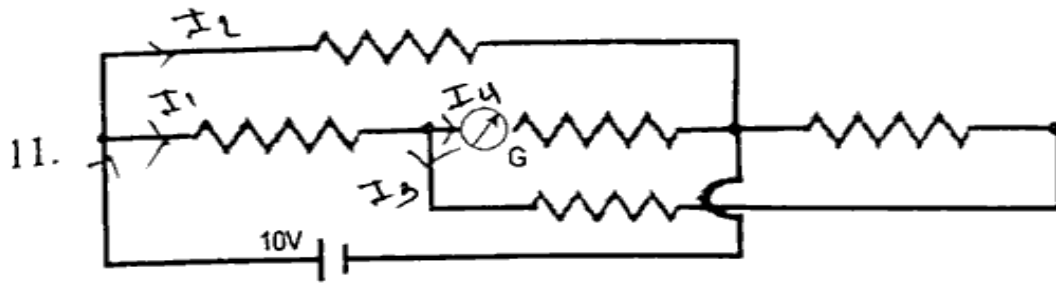
10. নীচের কোনটি ডায়োডের সম্মুখবায়াস সংযোগ নির্দেশ করে —



### SECTION-B

নীচের প্রশ্নগুলোর অতিসংক্ষিপ্ত উত্তর দাও :

1×10=10



উপরের তড়িৎবর্তনী চিত্রে প্রতিটি রোধের মান  $5\Omega$  হলে, গ্যালভানোমিটারের পাঠ এবং বর্তনীর তুল্য রোধ কত।

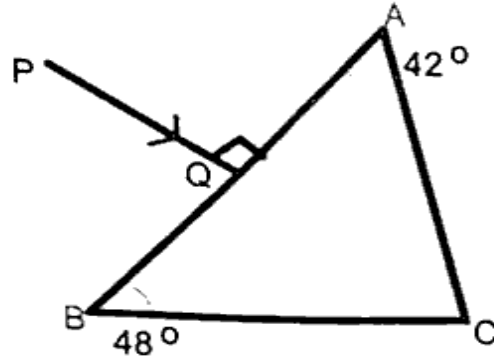
12.

	X	X	X	X	X
$\xrightarrow{P}$	X	X	X	X	X
$\xrightarrow{e}$	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X

প্রদত্ত চিত্র অনুযায়ী, একটি ইলেকট্রন ও একটি প্রোটন উভয়েই একটি চৌম্বকক্ষেত্রের মধ্য দিয়ে ক্ষেত্রের অভীলম্ব মুখে গতিশীল। চৌম্বকক্ষেত্রের মধ্য দিয়ে যাওয়ার সময় উভয় কনার গতিপথ চিত্র অংকন কর।

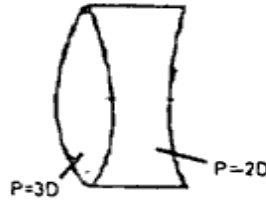
13. ওয়েবার(wb) ও ভোল্ট (v) একক দুটির সম্পর্ক কী?

14.



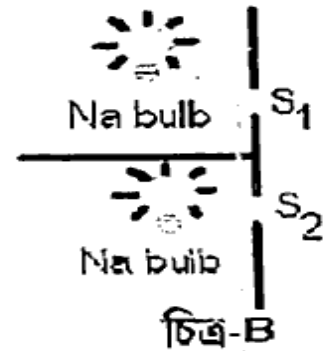
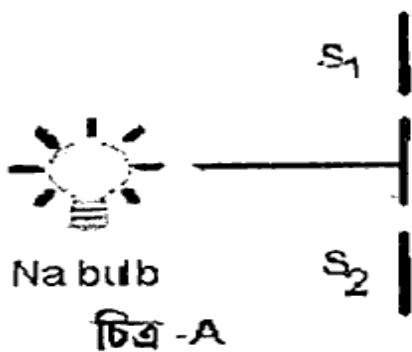
1.5 প্রতিসরাঙ্ক বিশিষ্ট উপাদানে তৈরী ABC প্রিজমের BA প্রতিসারকপৃষ্ঠে আলোকরশ্মি  $PQ$ , চিত্রে প্রদর্শিত পথে আপতিত হয়। প্রিজমের মধ্য দিয়ে প্রতিসরণের পর নির্গত রশ্মির গতিপথ অংকন কর।  $[\sin^{-1}(2/3) = 42^\circ]$

15.



একটি উত্তল ও একটি অবতল লেন্স দিয়ে তৈরী একটি লেন্স সমবায় চিত্রে দেখানো হল। লেন্স সমবায়ের কার্যকরী ক্ষমতা কত ?

16.



উপরের দুটি চিত্র 'A' এবং 'B' এর কোনটিতে  $S_1$  ও  $S_2$  আলোক উৎসদ্বয় সুসংহত (coherent)। উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি কী ?

17. ' $\omega_0$ ' কার্যঅপেক্ষকযুক্ত সোডিয়াম ধাতব পৃষ্ঠ থেকে আলোকজ ইলেকট্রনকে সবেমাত্র মুক্ত করতে সক্ষম আপতিত আলোক তরঙ্গের সর্বাধিক তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত ?

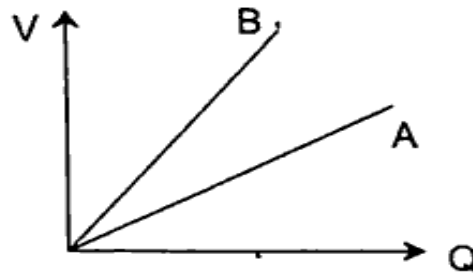
18.  $H_2$  পরমাণুর প্রথম কোয়ান্টাম-কক্ষপথে ইলেকট্রনের মোট শক্তি  $-13.6 \text{ eV}$ । এই কক্ষপথে ইলেকট্রনের গতিশক্তি ও স্থিতিশক্তি পরিমাণ কত ?
19. নিউক্লিয়াসের বন্দনশক্তি ও ভরত্রুটির মাধ্যমে সম্পর্ক কী ?
20. একটি বর্তনীতে একটি পূর্ণতরঙ্গ একমুখী কারক বর্তনী দুটির ইনপুটে  $50 \text{ Hz}$  সিগন্যাল যুক্ত করলে, বর্তনীদুটির আউটপুট সিগন্যালের কম্পাঙ্কের অনুপাত কত হবে ?

### SECTION-C

নীচের প্রশ্নগুলোর অতিসংক্ষিপ্ত উত্তর দাও :

$2 \times 7 = 14$

21. A এবং B দুটি ভিন্ন ধারকের জন্য 'ধারকে সঞ্চিত আধানের সাথে ধারকের প্লেটদ্বয়ের মধ্যকার বিভব পরিবর্তন' নির্দেশক লেখচিত্রটি প্রদর্শন করা হল। কোন ধারকটির ধারকত্ব অপেক্ষাকৃত বেশী। উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দাও।



22. তড়িৎপ্রবাহ ঘনত্ব ও ইলেকট্রনের বিচলন বেগের মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয় কর।
23. 20 মি দীর্ঘ একটি পরিবাহী তার দিয়ে একটি বর্গাকার লুপ তৈরী করে এর মধ্য দিয়ে  $5 \text{ A}$  প্রবাহ চালনা করা হলে, লুপটির চৌম্বকভ্রামকের মান কত হবে ?
24. বস্তুর অবস্থান ' $f$ ' ও ' $2f$ ' এর মধ্যে হলে, অবতল দর্পণ দ্বারা প্রতিবিম্ব গঠনের রশ্মিচিত্র অংকন কর। প্রতিবিম্বের প্রকৃতিও আকার কি হবে ?  
(1+1=2)

অথবা

ইয়ং এর দ্বিবেখাচিত্র ব্যাতিচার পরীক্ষায় প্রাপ্ত ব্যাতিচার সজ্জার ঝালর প্রস্থের (fringe width) কী পরিবর্তন ঘটবে যখন -

(i) লাল আলোর পরিবর্তে নীল আলো ব্যবহার করা হবে

(ii) দ্বিবেখাছিদ্রতল থেকে পর্দার দূরত্ব বৃদ্ধি করা হবে। (1+1=2)

কোন ধাতব পৃষ্ঠের কার্য অপেক্ষক  $0.5\text{eV}$ । এই ধাতব পৃষ্ঠের উপর যদি যথাক্রমে  $1\text{eV}$  ও  $2.5\text{eV}$  ফোটনশক্তি সম্পন্ন আলো আলাদা ভাবে আপতিত হয়, তবে এ দুই ক্ষেত্রে নিঃসৃত ফটোইলেকট্রনের সর্বোচ্চ গতিশক্তির অনুপাত নির্ণয় কর।

অথবা

'H<sub>2</sub>' পরমাণুর প্রথম বোর কক্ষের ব্যাসার্ধ এবং এই কক্ষে ইলেকট্রনের বেগ যথাক্রমে  $5.4 \times 10^{-11}\text{m}$  এবং  $\frac{c}{137}\text{m/sec}$  হলে, ৩য় বোর কক্ষপথ অর্থাৎ  $n = 3$  কক্ষপথের ব্যাসার্ধ এবং ঐ কক্ষপথে ইলেকট্রনের বেগ কত হবে?

26. কোন মৌলের নিউক্লিয়াসে 35টি প্রোটন ও 46টি নিউট্রন আছে। একক নিউক্লিয় ব্যাসার্ধ  $R_0 = 1.2\text{fm}$  হলে, নিউক্লিয়াসটির আনুমানিক ব্যাসার্ধ নির্ণয় কর। <https://www.tripuraboard.com>
27. (a) সম্মুখবর্তী ও বিপরীতবর্তী বায়াস সংযোগে একটি আদর্শ  $p-n$  ডায়োডের নিঃশেষিত অঞ্চলের (depletion layer) বেধ কীভাবে পরিবর্তন হয়।  
(b) সম্মুখবায়াস ও বিপরীত বায়াসে ডায়োডের রোধ কীভাবে পরিবর্তিত হয়। (1+1=2)

### SECTION-D

নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

3×7=21

28. কার্শফের সূত্র ব্যবহার করে হুইটস্টোন ব্রিজের নিতীটি প্রমাণ কর।

29. 150Ω বাহুবিশিষ্ট একটি গোলভাণোমিটার 20 mA প্রবাহমাত্রায় পূর্ণচক্র বিচলন দেখায়। এটিকে 0-30V পাল্লার ভোল্টমিটারে রূপান্তরিত করতে কত বেগ যুক্ত করতে হবে।

গোলভাণোমিটারের সাথে বোম্বের সংযোগটি দেখাও।

অথবা

(a) একটি তারকুন্ডনীৰ কুন্ডনীতলাকে চৌম্বক ক্ষেত্রের অভিন্নায় রেখে একবার সময়ে নিরপেক্ষ উচ্চমানের সুঘম চৌম্বকক্ষেত্রে এবং তারপর আবার সময়ে নিরপেক্ষ নিম্নমানের সুঘম চৌম্বকক্ষেত্রে স্থাপন করা হলে, কোন চৌম্বকক্ষেত্রে কুন্ডনীটিতে আবিষ্ট প্রবাহের মান অধিকতর হবে? উত্তরের সুপক্ষে যুক্তি দাও।

(b) একটি তার কুন্ডনীতে 0.05 sec সময়ে প্রবাহের পরিবর্তন -2A থেকে -2A হলে 8V আবিষ্ট তড়িৎচালক বল সৃষ্টি হয়। কুন্ডনীটির স্বাবেশাঙ্কের মান নির্ণয় কর। (1-2=3)

30.  $i = 40 \sin 400\pi t$  amp পরিবর্তী প্রবাহের জন্য নিম্নলিখিত রাশিগুলির মান নির্ণয় কর -

(a) প্রবাহের শীর্ষমান এবং পূর্ণচক্রে প্রবাহের গড় মান।

(b) অর্ধচক্রে প্রবাহের গড় মান

(c) প্রবাহের r.m.s মান ও প্রবাহের কম্পাঙ্ক (1+1-1=3)

31. অতিবেগুনী রশ্মি এবং  $\gamma$ -রশ্মি বিকিরণের ক্ষেত্রে নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দাও-

(a) কোন্ বিকিরণটির তরঙ্গদৈর্ঘ্য অপেক্ষাকৃত বেশী।

(b) শূন্যমাধ্যমের মধ্য দিয়ে তরঙ্গদুটির বেগ কত?

(c) বিকিরণ দুটির উৎসের উল্লেখ কর।

(d) প্রতিটি বিকিরণের একটি করে ব্যবহার লিখ।

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + 1 + 1 = 3$$

32. (a) একরেখাছিদ্র অপবর্তন পরীক্ষায় প্রাপ্ত অপবর্তন সজ্জায় (pattern) বিভিন্ন কোণে (angle) প্রাবল্য বন্টন চিত্র অংকন কর।

(b) কেন্দ্রীয় চরম বিন্দুর বেধ এবং গৌণ চরম বিন্দুর বেধের অনুপাত কত?

একবর্তী আলোর পরিবর্তে অপবর্তন পরীক্ষায় সাদা আলো ব্যবহার করলে  
কেন্দ্রীয় চরমের বর্ণ কি হবে? (2+1=3)

33. (a) নিউক্লিয়াসের ভিতর একজোড়া নিউক্লিয়নের মধ্যবর্তি দূরত্ব  $r_0 = 8\text{fm}$  হলে, স্থিতিশক্তির মান ন্যূনতম হয়। নিউক্লিয়নযুগলের মধ্যবর্তি ক্রিয়াশীল বলের প্রকৃতি কি হবে যখন নিউক্লিয়নযুগলের পারস্পারিক ব্যবধান  $r$

(i)  $r > r_0$  (ii)  $r < r_0$ .

(b) নিউক্লিয় সংযোজন ও নিউক্লিয় বিভাজনের মধ্যে দুটি পার্থক্য লিখ।  
(1+2=3)

34. কেস্ স্টাডী: নীচের অনুচ্ছেদটি পড় ও পরবর্তী প্রশ্নগুলির উত্তরদাও:

$p$ - $n$  সংযোগ গঠনকালে আধান ব্যাপনের (diffusion) জন্য  $p \rightarrow n$  অভিমুখী প্রবাহ এবং পরবর্তিতে আধান বিচলনের (drift) জন্য  $n \rightarrow p$  অভিমুখী প্রবাহ সৃষ্টি হয়।  $p$ - $n$  সংযোগ ডায়োডটিকে যথাক্রমে সম্মুখবর্তী ও বিপরীতবর্তী বায়াস সংযোগে যুক্ত করা যায়। সম্মুখবর্তী বায়াস সংযোগে কোন একটি নির্দিষ্ট সম্মুখবিভব ছাড়িয়ে গেলে, ডায়োডের পরবাহীতা অত্যন্ত বৃদ্ধি পায়। এ অবস্থায় বায়াস বিভব প্রাচীর বিভব (potential barrier) কে ছাড়িয়ে যায় এবং বায়াস বিভবের সাথে সম্মুখ প্রবাহ দ্রুত বৃদ্ধি পায়। পক্ষান্তরে বিপরীত বায়াস সংযোগে বায়াস বিভব খুবই ক্ষুদ্রমানের প্রবাহ সৃষ্টি করতে সক্ষম এবং এই প্রবাহ বায়াসবিভব বৃদ্ধির সাথে অপরিবর্তিত থাকে। ডায়োডের 'বিভব-প্রবাহ' বৈশিষ্ট্য বিবেচনায় রেখে, a.c প্রবাহকে d.c প্রবাহে রূপান্তরিত করার ক্ষেত্রে ডায়োড ব্যবহার করা হয়।

(i) নিম্নলিখিত কোন্ বিবৃতিটি সত্য নয়—

(a) ডায়োড সংযোগ গঠনকালে মূলত দুধরনের প্রবাহ যথা ব্যাপন প্রবাহ ও বিচলন প্রবাহ পাওয়া যায়।

(b) শুরুতে বিচলন প্রবাহের মান ব্যাপন প্রবাহের তুলনায় বেশি হয়।

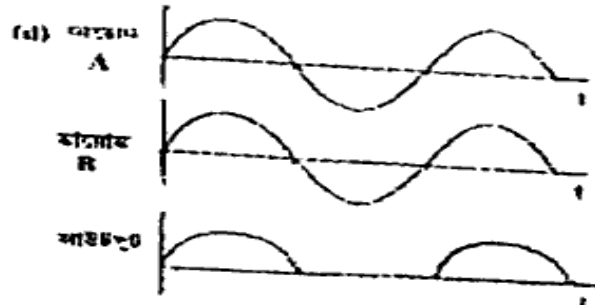
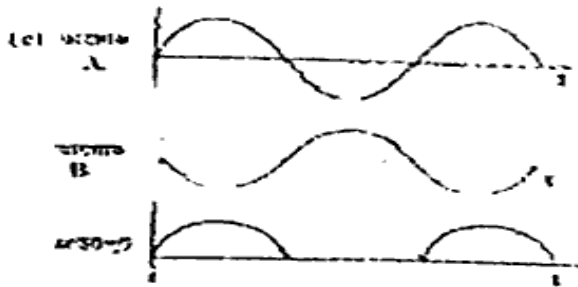
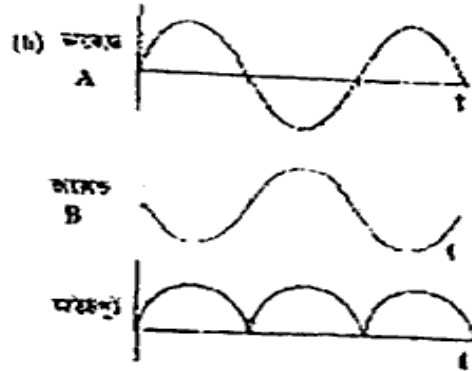
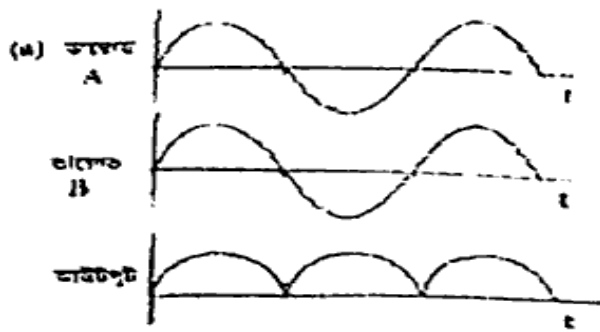
(c) ব্যাপন প্রবাহ ও বিচলন প্রবাহ পরস্পর বিপরীত মুখী/

(d)  $p$ - $n$  সংযোগ গঠনের সাম্যাবস্থায় সংযোগের মধ্য দিয়ে লম্বি প্রবাহের মান শূন্য হয়।

(ii) সিলিকন ও জার্মেনিয়াম অপরিবাহী পদার্থে তৈরী  $p-n$  ডায়োডের কাট-ইন-ভোল্টেজ যথাক্রমে -

- (a) 0.2v এবং 0.7 volt      (b) 0.7 volt এবং 0.2 volt  
(c) 2v এবং 7 volt      (d) 7 volt এবং 2 volt

(iii) পূর্ণতরঙ্গ একমুখীকারক বর্তনীতে যুক্ত দুটি ডায়োড A এবং B এর তরঙ্গরূপ চিত্রের অনুরূপে প্রাপ্ত আউটপুট তরঙ্গরূপ চিত্র সম্বলিত চারটি বিকল্প নীচে দেওয়া হল। কোন বিকল্পটি সঠিক -



অথবা

নীচের উল্লেখিত কোন যন্ত্রে ডায়োড ব্যবহৃত হয় -

- (a) এম্প্লিফায়ার (b) অসিলেটর (c) রেকটিফায়ার (d) কন্ভারটার

(1+1+1=3)

SECTION - B

5×3=15

নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

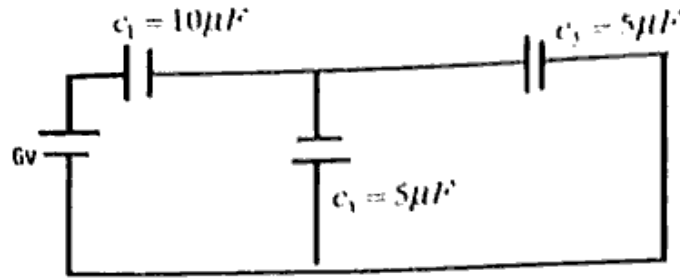
35. (a) তড়িৎক্ষেত্র প্রাবল্য ও তড়িৎবিভবের মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয় কর।

(b) সমবিভব তলের দুটি বৈশিষ্ট্য লিখ।

৩৫ তড়িৎ দিমের লব্ধ সমস্থিতিত্বকের উপর যে কোন বিন্দুতে তড়িৎবিভবের মান কত ?

(2+2+1=5)

অথবা



উপরের বর্তনীচিত্রে  $c_1$ ,  $c_2$ ,  $c_3$  তিনটি ধারকের সমন্বয় সাপ্লাইয়ের সাথে যুক্ত থাকলে, নীচের রাশিগুলির মান নির্ণয় কর —

(i) বর্তনীর তুল্য ধারকত্ব।

(ii) প্রতিটি ধারকে সঞ্চিত আধানের পরিমাণ।

(iii) প্রতিটি ধারকের প্রাপ্তি বিভব।

(1+2+2=5)

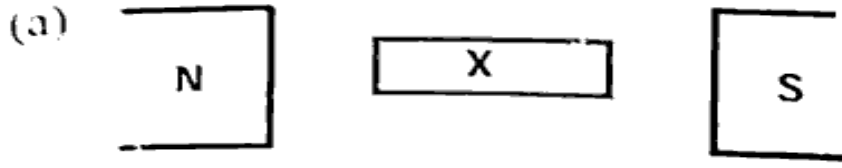
36 (a) অ্যাম্পিয়ারের বন্ধপথ সূত্রটি বিবৃত কর।

(b) বায়ো-সার্ট সূত্র থেকে অ্যাম্পিয়ারের বন্ধপথ সূত্র কীভাবে পাওয়া যায় ?

(c) একটি অসীম দৈর্ঘ্যের সোজা তড়িৎবাহী সলিনয়েডের অভ্যন্তরে চৌম্বক ক্ষেত্র নির্ণয় কর

(1+2+2=5)

অথবা



চিত্রে প্রদর্শিত পথে বাহ্যিক চৌম্বকক্ষেত্রে একটি পদার্থ উপাদান 'X' রাখা আছে। চৌম্বক মেরুদ্বয়ের মধ্যবর্তী ক্ষেত্ররেখাচিত্র তিনটি অংকন কর যখন –

- (i) 'X' হল তিরচৌম্বক পদার্থ (ii) 'X' হল পরাচৌম্বক পদার্থ  
(iii) 'X' হল অয়চৌম্বক পদার্থ

(b) সুষ্ম চৌম্বক ক্ষেত্রে মুক্তভাবে বুলানো দণ্ড উপাদানটির অবস্থান কী হবে যদি উপাদানটি (i) তিরচৌম্বকীয় (ii) পরাচৌম্বকীয় প্রকৃতির হয়।

(3+2=5)

37. (a) উত্তল লেন্স কখন বস্তুর অসদৃ প্রতিবিশ্ব গঠন করে?

উত্তল লেন্স দ্বারা এ ধরনের অসদৃ প্রতিবিশ্ব গঠনের রশ্মিচিত্র অংকন কর।

(b) একটি উত্তল লেন্স, লেন্স থেকে 16 cm দূরে অবস্থিত কোন বস্তুর 'm' বিবর্ধন বিশিষ্ট একটি উল্টা প্রতিবিশ্ব গঠন করে। যদি বস্তুটি লেন্স থেকে 8 cm দূরে আবস্থান করে তখনও লেন্সটি বস্তুটির 'm' বিবর্ধন বিশিষ্ট প্রতিবিশ্ব গঠন করে তবে এক্ষেত্রে প্রতিবিশ্বটি সোজা (errect) প্রকৃতির হয়। লেন্সটির ফোকাস দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

(2+3=5)

অথবা

(a) স্বাভাবিক ফোকাসিং এ একটি নভোবীক্ষন যন্ত্র দ্বারা প্রতিবিশ্ব গঠন চিত্র অংকন কর।

(b) স্বাভাবিক ফোকাসিং নভোবীক্ষন যন্ত্রটির বিবর্ধন ক্ষমতা 5। যদি লেন্স দুটির মধ্যকার ব্যবধান 24 cm হয়, তাহলে অভিলক্ষ্য ও অভিনেত্র লেন্সের ফোকাস দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

(2+3=5)