PHYSICS
Class – XII
Semester - III

me : 1 Hr. 30 Min

F.M. - 35

এই প্রশ্নপত্রে মোট ছয়টি অংশ আছে এবং তাতে 35টি প্রশ্ন আছে। শিক্ষার্থীদের প্রদত্ত নির্দেশ মেনে প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে। প্রত্যেক প্রশ্নের পূর্ণমান 1। গণকযন্ত্রের ব্যবহার কঠোরভাবে নিষিদ্ধ।

SECTION : A

র প্রশ্নগুলি থেকে সঠিক উত্তর বেছে নাও।

Q আধানকে কেন্দ্রে রেখে r ব্যাসার্ধের একটি বৃত্তাকার পথে একটি আধান Q'-কে একবার ঘোরানো হলে কৃতকার্যের মান হবে—

a) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{Q}{r}$

b) $\frac{QQ'}{4\pi\varepsilon_0 r}$

c) Zero

d) $\frac{QQ'}{2r}$

যদি $q_1 + q_2 = q$, তবে $\frac{q_1}{q}$ এই অনুপাতের মান কত হবে যাতে একটি নির্দিষ্ট দূরত্বে q_1 ও q_2-র মধ্যে ক্রিয়ারত বলের মান সর্বোচ্চ হবে—

a) 0.25

b) 0.75

c) 1

d) 0.5

R রোধের একটি বর্তনীকে n সংখ্যক অনুরূপ কোশের সঙ্গে যুক্ত করা হল। কোশগুলি শ্রেণি বা সমান্তরালে যেভাবেই সংযুক্ত করা হোক না কেন উভয় ক্ষেত্রেই বর্তনীর মধ্যে দিয়ে সমান তড়িৎপ্রবাহ প্রবাহিত হয় তবে প্রত্যেক কোশের অভ্যন্তরীণ রোধ r হলে

a) $r = \frac{R}{n}$

b) $r = nR$

c) $r = R$

d) $r = \frac{1}{R}$

4. দুটি তারের রোধ যথাক্রমে R_1 ও R_2 এবং তাদের রোধের তাপীয় গুণাঙ্কের মান যথাক্রমে α_1 ও α_2, তাদেরকে শ্রেণিতে লাগানো হলো। কার্যকরী রোধের তাপীয় গুণাঙ্কের মান হবে—

a) $\frac{\alpha_1+\alpha_2}{2}$ b) $\sqrt{\alpha_1\alpha_2}$

c) $\frac{\alpha_1R_1+\alpha_2R_2}{R_1+R_2}$ d) $\frac{\sqrt{R_1R_2\alpha_1\alpha_2}}{\sqrt{R_1^2+R_2^2}}$

5. l বাহু বিশিষ্ট একটি ত্রিভুজাকার লুপের মধ্যে দিয়ে I তড়িৎপ্রবাহ প্রবাহিত হচ্ছে। একে B প্রাবল্যের একটি চৌম্বকক্ষেত্রে এমনভাবে রাখা হলো যাতে লুপের তল চৌম্বকক্ষেত্রের দিকে থাকে। লুপের উপর ক্রিয়াগত টর্কের মান হবে.

a) শূন্য b) IBl

c) $\frac{\sqrt{3}}{2}l^2B^2$ d) $\frac{\sqrt{3}}{4}IBl^2$

6. নিয়ম পরমাণুর লব্ধি চৌম্বক ভ্রামকের মান হবে—

a) অসীম b) μ_B

c) শূন্য d) $\frac{\mu_B}{2}$

7. একটি প্রত্যাবর্তী বর্তনীতে ব্যবহৃত তড়িৎচালক বলের কম্পাঙ্ক যদি n হয় তবে তার ক্ষমতা, কম্পাঙ্কের উপর যেভাবে নির্ভর করে তা হবে—

a) n b) 2n

c) $^n/_2$ d) শূন্য

8. $e = 8\sqrt{2}\sin\omega t + 6\sqrt{2}\sin 2\omega t$ volt তড়িৎচালক বলের বর্গসাধ্য গড় মান হবে—

a) 8 volt b) 6 volt

c) 10 volt d) 14 volt

9. অ্যাম্পিয়ার চক্রীয় নীতির ক্ষেত্রে ম্যাক্সওয়েলের পরিবর্তিত রূপটি হলো—

a) $\oint\vec{B}.\vec{ds}=0$ b) $\oint\vec{B}.\vec{dl}=\mu_0 I$

c) $\oint\vec{B}.\vec{dl}=\mu_0 I+\frac{1}{\epsilon_0}\frac{dq}{dt}$ d) $\oint\vec{B}.\vec{dl}=\mu_0 I+\mu_0\varepsilon_0\frac{dQ_E}{dt}$

10. যে তড়িৎচুম্বকীয় তরঙ্গের তরঙ্গদৈর্ঘ্য সবচেয়ে ছোট হবে তা হলো—

a) x-রশ্মি b) γ-রশ্মি

c) রেডিও তরঙ্গ d) মাইক্রোতরঙ্গ

SECTION: B

নীচে প্রদত্ত প্রশ্নগুলিতে একটি দাবীর বিবৃতি (A) দেওয়া আছে তার নীচে একটি যুক্তির বিবৃতি (R) দেওয়া আছে। প্রদত্ত বিকল্পগুলি থেকে সঠিক উত্তর বাছাই করো।

11. দাবী :

যখন ধারকের আধানের কোন রূপ পরিবর্তন হয় না, তখন ধারকের পাতগুলির মধ্যবর্তী ফাঁকের মধ্যে দিয়ে সরণ তড়িৎপ্রবাহ প্রবাহিত হয়।

যুক্তি :

কোন একটি অঞ্চলে তড়িৎক্ষেত্র এবং তথায় সময়ের সঙ্গে তড়িৎ ফ্লাক্সের পরিবর্তন না হলে ঐ অঞ্চলে সরণ তড়িৎপ্রবাহের সৃষ্টি হয়।

a) দাবী ও যুক্তি উভয়েই সঠিক এবং যুক্তি হলো দাবীর যথার্থ ব্যাখা।

b) দাবী ও যুক্তি উভয়েই সঠিক কিন্তু যুক্তি দাবীর যথার্থ ব্যাখ্যা নয়।

c) দাবী ভুল কিন্তু যুক্তি সঠিক

d) দাবী সঠিক কিন্তু যুক্তি ভুল।

12. দাবী :

একটি অঞ্চলের মধ্যে অতিক্রম করার সময় যদি একটি ইলেকট্রন বিক্ষিপ্ত হয়, ইহা কেবলমাত্র সম্ভব হবে যদি ওই অঞ্চলে কোন চৌম্বকক্ষেত্রের অস্তিত্ব না থাকে।

যুক্তি :

ইলেকট্রনের উপর ক্রিয়ারত বল প্রয়োগীত চৌম্বকক্ষেত্রের সঙ্গে সমানুপাতি হয়।

a) দাবী ও যুক্তি উভয়েই সঠিক সঠিক এবং যুক্তি দাবীর সঠিক ব্যাখ্যা।

b) দাবী ভুল কিন্তু যুক্তি সঠিক

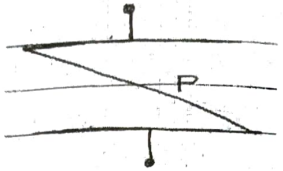
c) দাবী ও যুক্তি উভয়েই সঠিক কিন্তু যুক্তি দাবীর সঠিক ব্যাখ্যা নয়।

d) দাবী ও যুক্তি উভয়েই ভুল।

SECTION: C

নীচে প্রদত্ত চিত্র ভিত্তিক প্রশ্নগুলির চিত্র পর্যবেক্ষণ করে সঠিক উত্তর বেছে নাও :

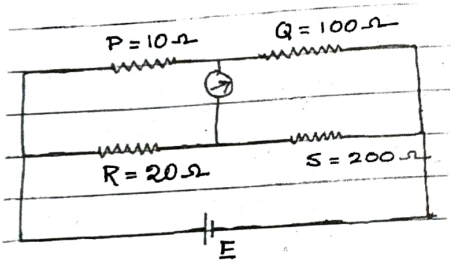
13. একটি পাতলা ধাতব প্লেট P কে C ধারকত্ব বিশিষ্ট একটি সমান্তরাল পাত ধারকের মধ্যে এমনভাবে রাখা হলো যাতে তার ধারগুলি পাতকে স্পর্শ করে থাকে। এখন ধারকত্বের মান হবে—



a) $\frac{C}{2}$ b) 2C

c) 0 d) অসীম

14. নীচের চিত্রে একটি সাম্য অবস্থার হুইটস্টোন ব্রীজকে দেখানো আছে। এখন P রোধকে যদি 11 ওহম দ্বারা পরিবর্তিত করা হয়, তবে নীচের কোন পদক্ষেপ নিলে ব্রীজটি আর সাম্যে আসবে না?



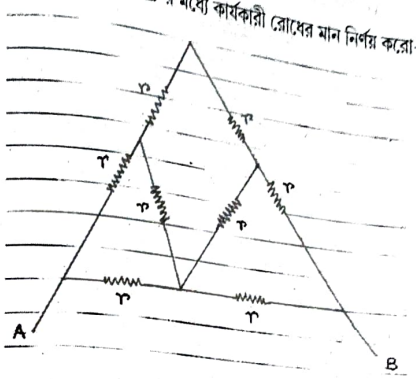
a) R-র মান 2Ω বৃদ্ধি করতে হবে।

b) S-র মান 20Ω বৃদ্ধি করতে হবে।

c) Q-র মান 10Ω বৃদ্ধি করতে হবে।

d) গুণফল RQ = 2200 $(ohm)^2$ করা হলে।

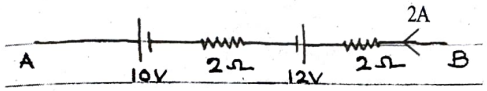
15. নিম্নে প্রদর্শিত বর্তনীতে A ও B-র মধ্যে কার্যকারী রোধের মান নির্ণয় করো—



a) $\frac{6r}{5}$ b) $\frac{8r}{5}$

c) 2r d) α

16. নীচে প্রদত্ত বর্তনীতে A ও B বিন্দুর মধ্যে বিভব প্রভেদের মান নির্ণয় করো—



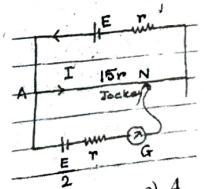
a) 10 volt b) –10 volt

c) 12 volt d) –12 volt

SECTION: D

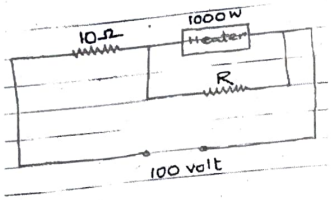
নীচের প্রশ্নগুলি থেকে সঠিক বিকল্পটি বেছে নাও, যা একটি অঋণাত্মক পূর্ণসংখ্যা হবে :

17. নীচের চিত্রে একটি পোটেনশিওমিটার বর্তনীর গঠন চিত্র দেওয়া আছে। পোটেনশিওমিটার তারের দৈর্ঘ্য 600 cm। যদি A বিন্দু থেকে যে বিন্দুতে পোটেনশিওমিটারের জকি স্পর্শ করলে গ্যালভানোমিটার শূন্য বিক্ষেপ প্রদর্শন করে তার দূরত্ব হয় (x + 0.2) m তবে x-র মান হবে—



a) 2 b) 3 c) 4 d) 5

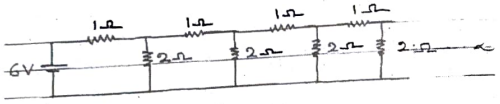
18. একটি 1000 watt সম্পন্ন এমন ভাবে প্রস্তুত করা হয়েছে যা 100 ভোল্ট সরবরাহ লাইনে ক্রিয়া করবে। চিত্রে বর্ণিত উপায়ে 10Ω ও RΩ দুটি রোধ বর্তনীতে লাগানো হলো। যদি এখন তা 62.5 watt. ক্ষমতা প্রদান করে তবে R-র মান ওহম এককে কত হবে?



a) 2 b) 3

c) 4 d) 5

19. নিম্নে প্রদত্ত উপায়ে 1Ω ও 2Ω রোধ দ্বারা একটি অসীম বর্তনী গঠন করা হলো। নগণ্য অভ্যন্তরীণ রোধে 6 ভোল্ট বিভবের একটি ব্যাটারীকে A ও B বিন্দুর মধ্যে লাগানো হলো। A ও B বিন্দুর মধ্যে কার্যকারী রোধের মান ওহম এককে হবে



a) 2 b) 4

c) 6 d) 8

20. একটি রূপান্তরকে 200 ভোল্ট বিভব ইনপুটে প্রয়োগ করা হলো। আউটপুটে 440 ভোল্টে 2A তড়িৎপ্রবাহ সংগ্রহিত হলো। যদি রূপান্তরকের দক্ষতা হয় 80% তবে রূপান্তরকের প্রাথমিক কুণ্ডলী দ্বারা অ্যাম্পিয়ার এককে গৃহীত তড়িৎ প্রবাহের মান হবে—

a) 2 b) 4

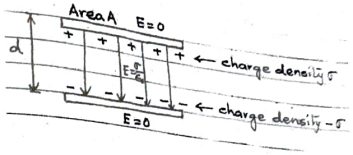
c) 5 d) 6

SECTION: E

নীচে প্রদত্ত অনুচ্ছেদগুলো পড়ো এবং অনুচ্ছেদের পরে প্রদত্ত প্রশ্নগুলির সঠিক বিকল্পটি বেছে নাও :

I. সবচেয়ে সরল ও সর্বাধিক ব্যবহৃত ধারক হলো সমান্তরাল পাত ধারক। এর মধ্যে দুটি বৃহৎ সমান্তরাল পরিবাহী পাত থাকে, এবং তাদের মধ্যে স্বল্প ফাঁক থাকে। উপরের পাতের উপরে ও নীচের পাতের নীচের অঞ্চলগুলিতে দুটি আহিত পাতের জন্য উৎপন্ন তড়িৎক্ষেত্র প্রতিমিত হয়ে যায়, ফলে মোট

তড়িৎক্ষেত্র শূন্য হয়। কিন্তু ধারকের দুটি পাতের ভেতরের অঞ্চলে দুটি আহিত পাতের জন্য তড়িৎ ক্ষেত্র সংযোজিত হয়, মোট তড়িৎক্ষেত্র হয় $\frac{\sigma}{\epsilon_0}$



সুষম তড়িৎ ক্ষেত্রের জন্য, পাতদ্বয়ের মধ্যে বিভব প্রভেদ = তড়িৎক্ষেত্র × পাতদ্বয়ের মধ্যে দূরত্ব।

একটি সমান্তরাল পাতের ধারকত্ব হলো, এমন পরিমাণ আধান, যা পাতদ্বয়ের বিভব প্রভেদ একক পরিমাণ বৃদ্ধি করে।

21. একটি সমান্তরাল পাত ধারকের ধারকত্ব বৃদ্ধি পাবে যদি,

a) পাতের ক্ষেত্রফল হ্রাস পায়

b) পাতদ্বয়ের মধ্যে দূরত্ব বৃদ্ধি পায়

c) পাতের ক্ষেত্রফল বৃদ্ধি পায়

d) পরাবৈদ্যুতিক ধ্রুবক হ্রাস পায়।

22. একটি সমান্তরাল পাত ধারকে দুটি বর্গাকার পাত ব্যবহার করা হয় যাদের মধ্যে সমান ও বিপরীত আধান আছে। উক্ত দুটি পাতে আধানের তলমাত্রিক ঘনত্ব যথাক্রমে + σ এবং − σ পাতদ্বয়ের মধ্যবর্তী অঞ্চলে তড়িৎক্ষেত্রের মান হবে,

a) $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$ b) $\frac{\sigma}{\epsilon_0}$

c) 0 d) এদের কোনটিই নয়

23. যদি একটি সমান্তরাল পাত বায়ু ধারকে 8 cm ব্যাসের দুটি বৃত্তাকার চাকতি ব্যবহার করা হয়, তবে পাতদুটিকে কত দূরত্বে রাখলে তার ধারকত্ব 20 cm ব্যাসার্ধের একটি গোলকের ধারকত্বের সমান হবে?

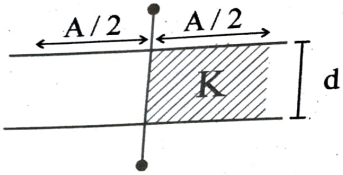
a) 9 mm b) 4 mm

c) 8 mm d) 2 mm

24. $+2 \times 10^{-8}$ C একটি আধানকে একটি সমান্তরাল পাত ধারকের ধনাত্মক পাতে এবং -1×10^{-8} C একটি আধানকে ঋণাত্মক পাতে রাখা হলো, ধারকের ধারকত্ব 1.2×10^{-3} μF, তবে পাত দুটির মধ্যে বিভব প্রভেদ হবে,

a) 6.25V
b) 3.0V
c) 12.5V
d) 25V

25. একটি পরাবৈদ্যুতিক মাধ্যমকে একটি সমান্তরাল প্রাত ধারকের দুটি পাতের মধ্যে চিত্র প্রদর্শিত উপায়ে রাখা হলো। পরাবৈদ্যুতিক মাধ্যমের পরাবৈদ্যুতিক ধ্রুবক K যদি প্রাথমিক ধারকত্ব C হয় তবে নতুন ধারকত্ব হবে,



a) KC
b) (K+1) C
c) $\frac{C(K+1)}{2}$
d) (K-1) C

II. চলমান আধান এবং তড়িৎ প্রবাহের জন্য চৌম্বক ক্ষেত্র উৎপন্ন হয়। তড়িৎ বণ্টনের জন্য যে সাধারণ সমীকরণ ব্যবহৃত হয় তাকে বায়ো সাভার্টের সত্র বলে।

তড়িৎ বণ্টনের জন্য যে চৌম্বক ক্ষেত্র উৎপন্ন হয় তা নির্ণয় করার জন্য অবশ্যই তাতে ভেক্টর গুণফল সংশ্লিষ্ট থাকে এবং তা অবশ্যই কলনবিদ্যা সম্পর্কিত সমস্যা, যেহেতু তড়িৎ প্রবাহ থেকে ক্ষেত্র বিন্দুর দূরত্ব ক্রমাগত পরিবর্তনশীল হয়। এই সূত্র অনুসারে, কোন একটি বিন্দুতে $\vec{dl}$ দৈর্ঘ্য সম্পন্ন তড়িৎবাহী দৈর্ঘ্য, প্রবাহিত তড়িৎপ্রবাহ I এবং ক্ষুদ্র তড়িৎবাহী থেকে দূরত্ব $\vec{r}$ হলে উৎপন্ন চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রাবল্য হবে,

$$\vec{dB} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I(\vec{dl} \times \vec{r})}{r^3}$$

26. একটি ক্ষুদ্র তড়িৎবাহী দৈর্ঘ্য $\vec{dl}$ -র জন্য তার থেকে $\vec{r}$ দূরত্বে ক্ষুদ্র পরিবাহী বরাবর তড়িৎপ্রবাহ প্রবাহিত হলে উৎপন্ন চৌম্বকক্ষেত্র $\vec{dB}$ -র দিক হয়,

a) উক্ত বিন্দুর অবস্থান ভেক্টর $\vec{r}$ বরাবর
b) তড়িৎবাহী দৈর্ঘ্য $\vec{dl}$ বরাবর
c) $\vec{dl}$ ও $\vec{r}$ উভয়ের সঙ্গে লম্ব বরাবর
d) কেবলমাত্র $\vec{dl}$ -র সঙ্গে লম্ব বরাবর

27. L দৈর্ঘ্যের একটি সরলরৈখিক তড়িৎবাহী তারের জন্য তার লম্ব সমদ্বিখণ্ডকের উপর r দূরত্বে ($r >> L$) চৌম্বক ক্ষেত্র,

a) $1/r$-র রূপে হ্রাস পাবে
b) $1/r^2$-র রূপে হ্রাস পাবে
c) $1/r^3$-র রূপে হ্রাস পাবে
d) যখন $r \to \alpha$ তখন তা সসীম মানের দিকে অগ্রসর হবে।

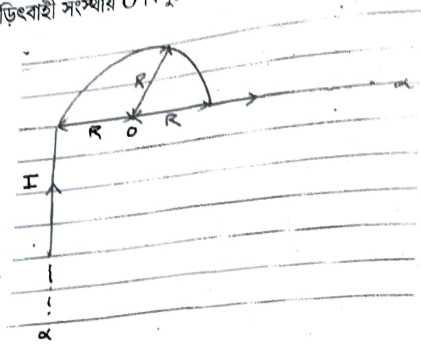
28. দুটি দীর্ঘ সরলরৈখিক পরিবাহীকে পরস্পর সমান্তরাল রাখা হলো। প্রত্যেকটির মধ্যে দিয়ে I তড়িৎপ্রবাহ একই দিকে প্রবাহিত হচ্ছে এবং তাদের মধ্যে ব্যবধান 2r, তাদের মধ্যবিন্দুতে চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রাবল্য হবে—

a) $\frac{\mu_0 i}{r}$
b) $\frac{4\mu_0 i}{r}$
c) শূন্য
d) $\frac{\mu_0 i}{r}$

29. বায়ো স্যাভার্ট-এর সূত্র বিকল্পভাবে যে রূপে প্রকাশ করা যায় তা হলো—

a) কুলম্বের সূত্র
b) আম্পিয়ারের চক্রীয় সূত্র
c) ওহমের সূত্র
d) গাউসের সূত্র

30. নীচে প্রদত্ত তড়িৎবাহী সংস্থায় O বিন্দুতে উৎপন্ন চৌম্বক ক্ষেত্র হবে,



a) $\frac{\mu_0 i}{4R}\left(\frac{1}{\pi}+1\right)$ অন্তর্মুখী

b) $\frac{\mu_0 i}{4R}\left(\frac{1}{\pi}+1\right)$ বহির্মুখী

c) $\frac{\mu_0 i}{2R}\left(\frac{1}{\pi}+1\right)$ অন্তর্মুখী

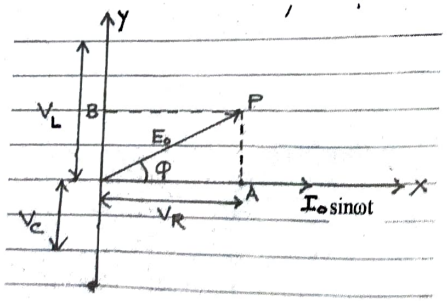
d) $\frac{\mu_0 i}{2R}\left(\frac{1}{\pi}+1\right)$ বহির্মুখী

SECTION: F

প্রশ্নটি পড়ে বাম স্তম্ভের (I) সঙ্গে ডান স্তম্ভের (II) সঠিক বিকল্পটি বেছে লেখ।

Q. যখন একটি বিশুদ্ধ রোধ R, বিশুদ্ধ আবেশকুণ্ডলী L এবং C ধারকত্ব বিশিষ্ট ধারক শ্রেণীর সমবায়ে একটি প্রত্যাবর্তী তড়িৎচালক বলের সঙ্গে লাগানো হয় তখন যে কোন মুহূর্তে তিনটি উপাদানের মধ্যে দিয়ে প্রবাহিত তড়িৎপ্রবাহের বিস্তার ও দশা সমান হয় এবং তাকে $I = I_0 \sin\omega t$ amp দ্বারা প্রকাশিত করা হয়। যদিও প্রত্যেক উপাদানের প্রান্তীয় বিভব প্রভেদ তড়িৎপ্রবাহের সঙ্গে বিভিন্ন দশায় থাকে, যা লেখচিত্রের মাধ্যমে দেখানো আছে।

LCR বর্তনীর কার্যকারী রোধকে বর্তনীর প্রতিঘাত বলে এবং বিভব তড়িৎপ্রবাহের থেকে ϕ দশা কোণে এগিয়ে থাকে।



12Ω মানের একটি রোধ, 14Ω প্রতিবাধা সম্পন্ন একটি ধারক ও 0.1H আবেশাঙ্ক বিশিষ্ট একটি বিশুদ্ধ আবেশ কুণ্ডলীকে শ্রেণী সমবায়ে 200V, 50Hz একটি প্রত্যাবর্তী তড়িৎচালক বলের সঙ্গে লাগানো হলো।

বামস্তম্ভ I	ডানস্তম্ভ II
A. ওহম এককে আবেশীয় প্রতিবাধা	P. 7.29
B. ওহম এককে প্রতিঘাতের মান	Q. tan-1 (1.45)
C. অ্যাম্পিয়ার এককে তড়িৎপ্রবাহের মান	R. 9.46
D. তড়িৎপ্রবাহ এবং বিভব প্রভেদের মধ্যে দশার পার্থক্য	S. $V_L > V_c$
E. এক্ষেত্রে V_L এবং V_c-র সম্পর্ক হলো	T. 21.13
	U. 31.4
	V. $V_L < V_c$
	W. $\tan^{-1}$ (1.64)

31. বাম পক্ষে A-র সঠিক বিকল্পটি হলো—

a) S b) U

c) R d) T

32. বাম পক্ষে B-র সঠিক বিকল্পটি হলো—

a) T b) S

c) P d) Q

33. বাম পক্ষে C-র সঠিক বিকল্পটি হলো—

a) P b) Q

c) R d) T

34. বাম পক্ষে D-র সঠিক বিকল্পটি হলো—

a) P b) Q

c) R d) S

35. বাম পক্ষে E-র সঠিক বিকল্পটি হলো—

a) V b) W

c) Q d) S