

2022

PHYSICS — GENERAL

Paper : SEC-A-1 and SEC-A-2

*Candidates are required to give their answers in their own words
as far as practicable.*

Paper : SEC-A-1

(Syllabus : 2019-2020)

[Scientific Writing (Theory)]

Full Marks : 20

প্রান্তলিখিত সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক।

যে-কোনো দশটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

১। এদের মধ্যে কোনটি LaTeX-এর document class নয়?

২×১০

- | | |
|-------------|--------------|
| (ক) article | (খ) book |
| (গ) report | (ঘ) document |

২। LaTeX-এ \hline চিহ্নটি যেভাবে লেখা যায় তা হল—

- | | |
|----------------|-----------------|
| (ক) \ShlineS | (খ) \ShcutS |
| (গ) \ShbarS | (ঘ) \ShcrossS |

৩। LaTeX-এর math mode-এ ভগ্নাংশ প্রকাশ করবার স্বীকৃত command টি কী?

- | | |
|-------------------|---------------------|
| (ক) $\frac{ }{ }$ | (খ) $\frac{ }{ / }$ |
| (গ) $\frac{ }{ }$ | (ঘ) $\frac{ }{ }$ |

৪। LaTeX-এর math mode-এ x^{2+a} কীভাবে লিখবে?

- | | |
|-----------------|------------------|
| (ক) $x^{(2+a)}$ | (খ) x^{2+a} |
| (গ) $x^{[2+a]}$ | (ঘ) $x^{*(2+a)}$ |

৫। LaTeX-এর math environment-এ কোন ব্যঞ্জনক মোটা হরফে লেখবার প্রয়োজনীয় command হল

- | | |
|------------------|------------------|
| (ক) $\mathbf{ }$ | (খ) $\mathbf{ }$ |
| (গ) $\textbf{ }$ | (ঘ) $\mathbf{ }$ |

Please Turn Over

৬। LaTeX-এর tabular environment-এ কোনো সারণীর দুটি উপাদান আলাদা করবার জন্য কোন চিহ্নটি ব্যবহার করা হয়?

- (ক) # (খ) \\
(গ) & (ঘ) ,

৭। LaTeX-এ কোনো চিত্র কীভাবে অন্তর্ভুক্ত করা হয়?

- (ক) \includefigure{} (খ) \includegraphics{}
(গ) \includepicture{} (ঘ) \includegraph{}

৮। LaTeX-এর math environment-এ একটি command দেওয়া আছে $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$ । সঠিক আউটপুটটি উল্লেখ করো।

- (ক) $\sqrt{\frac{3}{2}}$ (খ) $\sqrt{3/2}$
(গ) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$ (ঘ) $\sqrt{3}/\sqrt{2}$

৯। নিম্নলিখিত কোন command থেকে গ্রিক Ω চিহ্নটি পাওয়া যায়?

- (ক) $\$ \Omega \$$ (খ) $\$ \omega \$$
(গ) $\$ \text{Omg} \$$ (ঘ) $\$ \Omega \$$

১০। LaTeX-এর math environment এ $\int_{x=a}^b$ লেখবার command কী?

- (ক) $\backslash \text{int}_{\{x=a\}}^b$ (খ) $\backslash \text{integration}_{\{x=a\}}^b$
(গ) $\backslash \text{int}^{\{x=a\}}_b$ (ঘ) $\backslash \text{int}_x = a^b$

১১। নিম্নলিখিত কোন code block টি কোনো সমীকরণ নম্বর ছাড়াই একাধিক সমীকরণ লিখতে পারে?

- (ক) $\backslash \text{begin}\{eqnarray*\}$ (খ) $\backslash \text{begin}\{eqs*\}$
 $\backslash \text{end}\{eqnarray*\}$ $\backslash \text{end}\{eqs*\}$
(গ) $\backslash \text{begin}\{eqnarray\}$ (ঘ) $\backslash \text{begin}\{equations*\}$
 $\backslash \text{end}\{eqnarray\}$ $\backslash \text{end}\{equations*\}$

১২। নিম্নলিখিত LaTeX command-এর সঠিক আউটপুটটি কী?

S
 $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$
 S

(ক) $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$

(খ) $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$

(গ) $\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$

(ঘ) $\left\{ \begin{matrix} a & b \\ c & d \end{matrix} \right\}$

[English Version]

The figures in the margin indicate full marks.

Answer **any ten** questions.

2×10

- Which one is not a document class in LaTeX?
 - article
 - book
 - report
 - document.
- The symbol \hbar can be expressed in LaTeX as
 - S\hlineS
 - S\hcutS
 - S\hbarS
 - S\hcrossS.
- Which one is a valid command to define a fraction in math mode of LaTeX?
 - \frac{}{}
 - frac{}/{}
 - fraction{}{}
 - frac{}{}.
- How to write x^{2+a} in math mode of LaTeX?
 - $x^{(2+a)}$
 - $x^{\{2+a\}}$
 - $x^{[2+a]}$
 - $x^{*(2+a)}$.
- To write expression in boldface in math environment of LaTeX the requisite command is
 - \mathbf{}
 - \boldf{}
 - \textbf{}
 - \boldface{}.

Please Turn Over

6. Which one is used to separate elements of a row in the tabular environment of LaTeX ?
- (a) # (b) \\
(c) & (d) ,
7. How to include figure in LaTeX?
- (a) \includefigure{} (b) \includegraphics{}
(c) \includepicture{} (d) \includegraph{}.
8. A LaTeX command in math environment is given as $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$. Find out the correct output from the given options :
- (a) $\sqrt{\frac{3}{2}}$ (b) $\sqrt{3/2}$
(c) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$ (d) $\sqrt{3}/\sqrt{2}$.
9. The greek symbol Ω can be obtained from
- (a) `\OMEGA` (b) `\omega`
(c) `\Omg` (d) `\Omega`.
10. What will be the LaTeX command to write \int_a^b in math environment?
- (a) `\int_{x=a}^b` (b) `\int_{x=a}^b`
(c) `\int^a_b` (d) `\int_x = a^b`.
11. Which of the following code block prints more than one equations without any equation number inside a LaTeX document?
- (a) `\begin{eqnarray*}`
 `\end{eqnarray*}` (b) `\begin{eqs*}`
 `\end{eqs*}`
(c) `\begin{eqnarray}`
 `\end{eqnarray}` (d) `\begin{equations*}`
 `\end{equations*}`

12. What will be the correct output of the following LaTeX command?

```
S
\begin{pmatrix}
a & b \\
c & d
\end{pmatrix}
S
```

(a) $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$

(b) $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$

(c) $\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$

(d) $\left\{ \begin{matrix} a & b \\ c & d \end{matrix} \right\}$

Paper : SEC-A-1

(Syllabus : 2018-2019)

[Basics of Programming and Scientific Word Processing]

Full Marks : 80

প্রান্তলিখিত সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক।

১ নং প্রশ্ন এবং ২ নং প্রশ্ন আবশ্যিক এবং অন্য যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

২×১০

১। যে-কোনো দশটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

(ক) 1 GB কত byte হবে?

(খ) RAM এবং ROM এর পুরো কথাগুলি কী কী?

(গ) $x = \sqrt{a+b}$ এই ব্যঞ্জকটি FORTRAN/C তে লেখো।

(ঘ) $\sin\left(\frac{\pi}{2}\right)$ হিসাব করতে FORTRAN/C এর কোড লেখো।

(ঙ) $f(x) = \ln(x)$ এই লেখচিত্রটি অঙ্কন করতে GNU PLOT এর কোড টি লেখো।

(চ) $E = mc^2$ টি লেখবার LaTeX কোডটি লেখো।

(ছ) $\sin^2\theta$ লেখবার জন্য LaTeX কোডটি লেখো।

(জ) নিম্নলিখিত বিবৃতিগুলি FORTRAN/C-তে প্রকাশ করো :

if $m \geq n$ then $p = m - n$ otherwise $p = n - m$

Please Turn Over

- (ক) LaTeX-এর math mode-এ ∞ লেখবার কোডটি কী?
- (খ) LaTeX-এ Word Processing কথাটি কীভাবে লিখতে হবে?
- (গ) LaTeX-এ $\frac{\sqrt{5}}{2}$ এই গাণিতিক ব্যঞ্জকটি লেখবার পদ্ধতি কী?
- (ঘ) GNUPLOT-এ $y = x^3 e^{-2x}$ অপেক্ষকটি অঙ্কন করবার command কী?

২। যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

৫×৪

- (ক) x -এর $-10 \leq x \leq 10$ পাল্লার মধ্যে $\sigma = 0.1$ ধরে $y = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\left(\frac{x^2}{2\sigma^2}\right)}$ অপেক্ষকটি GNUPLOT-এ অঙ্কন করবার প্রয়োজনীয় command গুলি লেখো।
- (খ) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ এই 2×2 matrix-টি read করবার জন্য FORTRAN/C-এর কোড লেখো।
- (গ) $\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9}$ এই সমীকরণ থেকে $F = 102.0$ -এর জন্য C মান নির্ণয় করতে হলে FORTRAN/C-এর কোড লেখো।
- (ঘ) $n = 100$ সংখ্যাটি পড়ে সেটি 7 দিয়ে বিভাজ্য কিনা নির্ণয় করবার জন্য FORTRAN/C-এর কোড লেখো।
- (ঙ) $\left(\frac{x}{a}\right)^2 + \left(\frac{y}{b}\right)^2 = 1$ গাণিতিক ব্যঞ্জকটি LaTeX-এ লেখো।
- (চ) $\eta = \frac{1}{3} mnc\lambda$ সমীকরণটি LaTeX-এ লেখো।

৩। (ক) প্রদত্ত তালিকা থেকে সর্বনিম্ন সংখ্যাটিকে নির্বাচন করবার জন্য FORTRAN/C-এর কোড লেখো :

10, 5, 22, 9, 2, 18

(খ) $R = 5.0$ এর জন্য একটি গোলকের ক্ষেত্রফল $S = 4\pi R^2$ নির্ণয়ের জন্য FORTRAN/C-এর কোড লেখো। ৫+৫

৪। (ক) পাঁচটি সংখ্যা (1.5, 2.4, 3.5, 4.8, -5.0) read করে তাদের গড় নির্ণয় করবার জন্য FORTRAN/C-এর কোড লেখো।

(খ) $S = 1+2+2^2+\dots+2^7$ এই যোগফলটি নির্ণয় করবার জন্য FORTRAN/C কোড লেখো। ৫+৫

৫। নিম্নলিখিত সমীকরণগুলি প্রকাশ করবার জন্য LaTeX কোড লেখো :

২×৫

(ক) $m \frac{d^2x}{dt^2} = 0$

(খ) $S \propto R^2$

(গ) $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

(ঘ) $\alpha = \frac{\beta}{2} = \frac{\gamma}{3}$

(ঙ) $pV^\gamma = \text{constant}$.

৬। (ক) বাহুগুলির দৈর্ঘ্য input হিসাবে নিয়ে একটি আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের জন্য FORTRAN/C প্রোগ্রামটি লেখো।

(খ) নিম্নলিখিত শ্রেণিটি হিসাব করবার জন্য FORTRAN/C প্রোগ্রামটি লেখো :

$1^2 + 3^2 + 5^2 + \dots + \text{upto } N$, পদ সংখ্যা, N -কে input হিসাবে গ্রহণ করো।

৫+৫

৭। $f(x) = x$ এবং $g(x) = \sin x$ এই অপেক্ষক দুটি $x = -5$ থেকে $+5$ পাল্লার মধ্যে একই সঙ্গে অঙ্কন করবার জন্য GNUPLOT-এর command লেখো। লেখচিত্রের X অক্ষ এবং Y অক্ষ দেখাও। Y অক্ষ এবং X অক্ষ বরাবর যথাক্রমে " $f(x)$ ", $g(x)$ " এবং " X " label ব্যবহার করো।

৫+২+৩

৮। নিম্নলিখিত চারটি লাইনের জন্য LaTeX কোড লেখো :

২^১/_২ × ৪

(ক) The CGS unit of force is **dyne**

(খ) The surface area of sphere is, $A = 4\pi r^2$

(গ) The conductivity (σ) of a material is defined by $J = \sigma E$,

(ঘ) The speed of light in vacuum is, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$.

[English Version]

The figures in the margin indicate full marks.

Answer **question nos. 1 and 2**, and **any four** questions from the rest.

1. Answer **any ten** of the following questions :

2×10

(a) 1 GB is equal to how many bytes?

(b) Write the full form of RAM and ROM.

(c) Write the mathematical expression in FORTRAN/C for the following expression : $x = \sqrt{(a+b)}$.

(d) Write code in FORTRAN/C to calculate $\sin\left(\frac{\pi}{2}\right)$.

(e) Write code in GNUPLOT to plot $f(x) = \ln(x)$.

(f) Write the code in LaTeX to write the following : $E = mc^2$.

(g) Write the command in LaTeX to write $\sin^2\theta$.

(h) Write the following statement into FORTRAN/C if $m \geq n$ then $p = m - n$ otherwise $p = n - m$.

(i) What will be the command in LaTeX code, to write ∞ in math mode?

Please Turn Over

- (j) What is the command in LaTeX to write : Word Processing?
- (k) Write the following mathematical expression in LaTeX : $\frac{\sqrt{5}}{2}$.
- (l) What is the command to plot the function $y = x^3 e^{-2x}$ using GNUPLOT?
2. Answer *any four* questions : 5×4
- (a) Write GNUPLOT commands to plot $y = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\left(\frac{x^2}{2\sigma^2}\right)}$ for $\sigma = 0.1$ in the range $-10 \leq x \leq 10$.
- (b) Write a code in FORTRAN/C to read the 2×2 matrix $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$.
- (c) Write a code in FORTRAN/C to calculate the value of C in equation $\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9}$,
where $F = 102.0$.
- (d) Write a code in FORTRAN/C to read a number $n = 100$ and to check whether it is divisible by 7.
- (e) Write the following mathematical expression in LaTeX : $\left(\frac{x}{a}\right)^2 + \left(\frac{y}{b}\right)^2 = 1$.
- (f) Write the following mathematical equation in LaTeX code : $\eta = \frac{1}{3} m n \bar{c} \lambda$.
3. (a) Write a code in FORTRAN/C to find the smallest one from the list :
10, 5, 22, 9, 2, 18
- (b) Write a code in FORTRAN/C to calculate the surface area of a sphere $S = 4\pi R^2$, where $R = 5.0$. 5+5
4. (a) Write a code in FORTRAN/C to read five numbers (1.5, 2.4, 3.5, 4.8, -5.0) and their average.
- (b) Write a code in FORTRAN/C to determine $S = 1+2+2^2+\dots+2^7$. 5+5
5. Write the LaTeX source code to type the following equations : 2×5
- (a) $m \frac{d^2x}{dt^2} = 0$
- (b) $S \propto R^2$

$$(c) \quad x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$(d) \quad \alpha = \frac{\beta}{2} = \frac{\gamma}{3}$$

$$(e) \quad pV^\gamma = \text{constant.}$$

6. (a) Write a FORTRAN/C program which will calculate the area of a rectangle, taking the sides as input.
 (b) Write a FORTRAN/C program to compute the following series :

$$1^2 + 3^2 + 5^2 + \dots + \text{upto } N \text{ terms}$$

Take the value of N as input.

5+5

7. Write the command to plot two functions, $f(x) = x$ and $g(x) = \sin x$ for $x = -5$ to $+5$, in the same graph using GNUPLOT. Show the X -axis and Y -axis on the graph. Set the label " $f(x), g(x)$ " along Y axis and " X " along X -axis.

5+2+3

8. Write the LaTeX source code of the following 4 lines :

2½×4

- (a) The CGS unit of force is **dyne**
 (b) The surface area of sphere is, $A = 4\pi r^2$
 (c) The conductivity (σ) of a material is defined by $J = \sigma E$,
 (d) The speed of light in vacuum is, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$.
-

Paper : SEC-A-2

(Syllabus : 2019-2020)

[Renewable Energy and Energy Harvesting]

Full Marks : 80

প্রাপ্তলিখিত সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক।

১। যে-কোনো দশটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

২×১০

- (ক) তড়িৎ চুম্বকীয় শক্তি কীভাবে আহরণ করা যায়?
- (খ) পারমাণবিক শৃঙ্খল প্রতিক্রিয়া কী?
- (গ) ভূ-তাপীয় শক্তি কী?
- (ঘ) হাইড্রোজেনকে পরিষ্কার জ্বালানি বলা হয় কেন?
- (ঙ) বিভিন্ন ধরনের জ্বালানি কোষগুলি কী কী?
- (চ) শক্তির পাঁচটি মুখ্য উৎসের নাম লেখো।
- (ছ) বায়োমাস কী?
- (জ) শক্তি সংরক্ষণের প্রয়োজনীয়তা কী?
- (ঝ) বায়োগ্যাস প্ল্যাটে ব্যাকটেরিয়ার ভূমিকা ব্যাখ্যা করো।
- (ঞ) জোয়ার-ভাটা শক্তি থেকে বিদ্যুৎ উৎপাদনের সীমাবদ্ধতাগুলি উল্লেখ করো।
- (ট) গ্রিনহাউস ক্রিয়া বলতে কী বোঝো?
- (ঠ) দুটি প্রধান জীবাশ্ম জ্বালানির নাম করো।

২। যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

- (ক) সোলার কুকারের কার্যনীতি সংক্ষেপে ব্যাখ্যা করো। সোলার কুকার ব্যবহারের দুটি অসুবিধা উল্লেখ করো। ৩+২
- (খ) রৈখিক উৎপাদক কী? এর ব্যবহারগুলি উল্লেখ করো। ৩+২
- (গ) জলবিদ্যুৎ কেন্দ্রের মুখ্য উপাদানগুলি উল্লেখ করো। জলবিদ্যুৎ কেন্দ্রের সুবিধা ও অসুবিধাগুলি কী কী? ২+৩
- (ঘ) পিজোইলেকট্রিক এফেক্ট কী? চিত্রসহ পিজোইলেকট্রিসিটি উৎপাদন ব্যাখ্যা করো। ২+৩
- (ঙ) বায়ুশক্তি কী? বায়ুকলে লম্বা ব্রেড ব্যবহারের সুবিধাগুলি কী কী? মহাসাগরীয় তাপশক্তি কী? ১+২+২
- (চ) বায়োমাস শক্তির তিনটি সুবিধা লেখো। জীবাশ্ম জ্বালানিকে বায়োমাস হিসাবে বিবেচনা করা হয় না কেন? ৩+২

৩। যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

- (ক) (অ) জৈব-ডিজেল এর বৈশিষ্ট্যগুলি ব্যক্ত করো।
- (আ) জৈব শক্তির উপযোগিতা আলোচনা করো এবং পরিবেশের উপর এর প্রভাব ব্যক্ত করো। ৪+(৩+৩)

- (খ) (অ) জৈব শক্তি সৃষ্টির নিয়ন্ত্রকগুলি কী কী?
 (আ) জৈব শক্তি রূপান্তরের বিভিন্ন পদ্ধতি উল্লেখ করো। ৫+৫
- (গ) (অ) কেন্দ্রীয় বিদারণ কী? একীভবন ও বিদারণের মধ্যে পার্থক্য নিরূপণ করো।
 (আ) একীভবন ও বিদারণের মধ্যে কোন পদ্ধতি থেকে সবথেকে বেশি শক্তি নির্গত হয় এবং কেন?
 (ই) একীভবন ও বিদারণ কি একইসঙ্গে কাজ করতে পারে? একীভবন বিদারণের থেকে নিরাপদ কেন?
 (২+৩)+(১+১)+(১+২)
- (ঘ) (অ) সৌরবিদ্যুৎকে গৃহস্থালির শক্তির উৎস হিসাবে গ্রহণের অসুবিধাগুলি কী কী?
 (আ) জ্বালানির ক্যালোরিমূল্য কী?
 (ই) সৌরপুকুর পরিচালনার মূলনীতি লেখো। ৫+২+৩
- (ঙ) (অ) শক্তির প্রাথমিক ও গৌণ সংস্থান কাকে বলে? প্রতিটির একটি করে উদাহরণ দাও।
 (আ) অপ্রচলিত শক্তির অসুবিধাগুলি কী কী?
 (ই) বিশ্ব উন্নয়নের প্রভাবগুলি উল্লেখ করো। (২+২)+৩+৩
- (চ) (অ) বায়োভিজেল সম্পর্কে লেখো।
 (আ) উপযুক্ত চিত্রসহ ফ্ল্যাট-প্লেট কালেক্টরের বর্ণনা দাও। ৫+৫

[English Version]

The figures in the margin indicate full marks.

1. Answer *any ten* questions : 2×10
- How electromagnetic energy can be harvested?
 - What is a nuclear chain reaction?
 - What is geo-thermal energy?
 - Why hydrogen is called clean fuel?
 - What are the different types of fuel cells?
 - Name the five fundamental sources of energy.
 - What is biomass?
 - What is the necessity of conservation of energy?
 - Explain the role of bacteria in biogas plant.
 - What are the limitations of tidal power generation?
 - What do you mean by greenhouse effect?
 - Name two major fossil fuels used by us.

Please Turn Over

2. Answer *any four* questions :

- (a) Describe briefly the working principle of a solar cooker. Write two disadvantages of using a solar cooker. 3+2
- (b) What are linear generators? Mention their applications. 3+2
- (c) What are the essential elements of a hydroelectric power plant? Discuss the merits and demerits of hydro power stations. 2+3
- (d) What is piezoelectric effect? Explain with diagram the generation of piezoelectricity. 2+3
- (e) What is wind power? What are the advantages of using long blades in a windmill? What is ocean thermal energy? 1+2+2
- (f) Write three advantages of Biomass energy. Why fossil fuels are not considered as biomass? 3+2

3. Answer *any four* questions :

- (a) (i) Express the characteristics of biodiesel.
- (ii) Discuss the applications of Biomass Energy along with its impact on environment. 4+(3+3)
- (b) (i) What are the factors affecting the generation of biomass?
- (ii) Mention various biomass converting processes. 5+5
- (c) (i) What is nuclear fission? Distinguish between fusion and fission.
- (ii) Which process between fusion and fission release more energy and why?
- (iii) Can fission and fusion work together? Why is fusion safer than fission? (2+3)+(1+1)+(1+2)
- (d) (i) What according to you are the major challenges in adopting solar power as household power source?
- (ii) What is the caloric value of a fuel?
- (iii) What is the basic principle of operation of a solar pond? 5+2+3
- (e) (i) What are the primary and secondary resources of energy? Give one example of each.
- (ii) Write down the demerits of conventional energy sources.
- (iii) What are the effects of global warming? (2+2)+3+3
- (f) (i) What do you mean by biodiesel?
- (ii) Describe the flat plate collector with the help of a suitable diagram. 5+5

Paper : SEC-A-2

(Syllabus : 2018-19)

(Electrical Circuits and Network Skills)

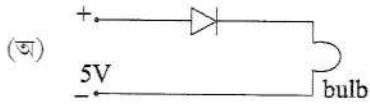
Full Marks : 80

প্রাপ্তলিখিত সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক।

১। যে-কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

২×৫

- (ক) কোনো আবেশ মোটরের রোটর স্থির অবস্থায় থাকলে, তার স্লিপ-এর মান হবে
(অ) 0 (আ) 0.5 (ই) 1 (ঈ) ∞
- (খ) একটি ট্রান্সফর্মারের মজ্জাকে ল্যামিনেশন করার কারণটি হল—
(অ) হিস্টেরেসিস ক্ষয় কমানো (আ) এডি-কারেন্ট অপচয় কমানো
(ই) হ্রত তাপ করা (ঈ) উপরের সবগুলিই ঠিক।
- (গ) একটি Ge জংশন ডায়োডের টার্ন-অন ভোল্টেজের মান প্রায়
(অ) 0.7 V (আ) 0.3 V (ই) 1.0 V (ঈ) 0.1 V
- (ঘ) নিম্নে অঙ্কিত দুটি বর্তনীর কোনটিতে বাল্ব জ্বলবে?



- (ঙ) একটি আদর্শ সাইন তরঙ্গ উৎপাদনে সক্ষম AC উৎসের জন্য ফর্ম ফ্যাক্টর হবে
(অ) $\sqrt{2}$ (আ) $1/\sqrt{2}$ (ই) 1.11 (ঈ) কোনোটিই নয়।
- (চ) কোনো একটি CR বর্তনীর সময়ক বলিতে সেই সময়ে বোঝায় যখন ধারকের আধান ক্ষয় হয়
(অ) 63% (আ) 37% (ই) 0.63% (ঈ) 0.37%

২। যে-কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

২×৫

- (ক) $(4 + j3)V$ ভোল্টেজ-এর পোলার রূপটি নির্ণয় করো।
- (খ) সার্জ প্রটেক্টর কী?
- (গ) অর্ধতরঙ্গ ও পূর্ণতরঙ্গ রেকটিফায়ারের আউটপুট ভোল্টেজের লেখচিত্র অঙ্কন করো।

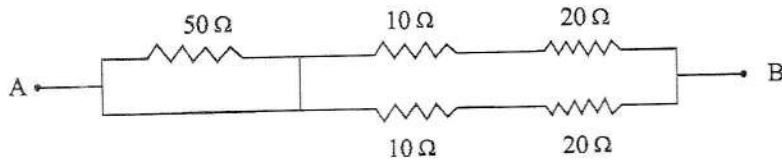
Please Turn Over

- (ঘ) থ্রি-ফেজ বতনীর সুবিধাগুলি একক ফেজের তুলনায় ব্যাখ্যা করো।
 (ঙ) একটি তড়িৎ বতনীর অতিরিক্ত লোড-এর কারণ ও ফলাফল উল্লেখ করো।
 (চ) AC জেনারেটর এবং DC জেনারেটর-এর মধ্যে পার্থক্যগুলি বিবৃত করো।

বিভাগ - ক

যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

- ৩। (ক) বৈদ্যুতিক নেটওয়ার্কে লুপ ও মেশ বলতে কী বোঝো?
 (খ) প্রদত্ত বতনীটির A ও B বিন্দুদ্বয়ের মধ্যের তুল্যরোধটি নির্ণয় করো।



২+৩

- ৪। একটি 3-ফেজ, 6-পোল, 50 Hz আবেশ মোটরের 'ফুল লোড' অবস্থায় স্লিপ 5%। এই অবস্থায় মোটরটির গতিবেগ ও কম্পাঙ্ক নির্ণয় করো। ৫
 ৫। অয়েল-টাইপ সার্কিট ব্রেকারের কার্যপ্রণালী ব্যাখ্যা করো। ৫
 ৬। প্রমাণ করো যে একটি আদর্শ রূপান্তরক বিভবের ক্ষেত্রে স্টেপ-আপ হলে প্রবাহের ক্ষেত্রে স্টেপ-ডাউন হবে। রূপান্তরক কি DC সরবরাহে কাজ করে? ৩+২
 ৭। যদি একটি আদর্শ রোধ ও একটি আদর্শ আবেশক পৃথকভাবে একটি AC উৎপাদকের সাথে যুক্ত করা হয় তবে প্রতিক্ষেত্রে প্রবাহ ও বিভবের দশাচিত্রের তুলনা করো। একটি আদর্শ বিভব উৎপাদক ও আদর্শ তড়িৎ প্রবাহ উৎপাদকের বতনী চিহ্ন দাও। ৩+২
 ৮। যখন একটি কুণ্ডলী (coil) যার স্বাবেশাঙ্ক 30 mH একটি DC উৎস (20V)-এর সাথে সংযোগ হয় তখন 2 অ্যামপীয়ার স্থির তড়িৎ (steady current) প্রবাহিত হয়। যখন উক্ত তারজালিটি 20V এবং 50 Hz AC উৎসের সাথে যুক্ত হয় তখন প্রবাহিত তড়িৎ, পাওয়ার ফ্যাক্টর ও ক্ষমতা ক্ষয়ের হিসাব করো। ৫

বিভাগ - খ

যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

- ৯। নীচের দুটি বিষয়ের উপর সংক্ষিপ্ত টীকা লেখো :

৫×২

- (ক) মাল্টিমিটার
 (খ) রিলে
 (গ) আর্মেচার প্রতিক্রিয়া।

১০। (ক) ভায়নামোমি ওয়াট মিটারের তুলনায় আবেশধর্মী ওয়াটমিটারের উপযোগিতা কী?

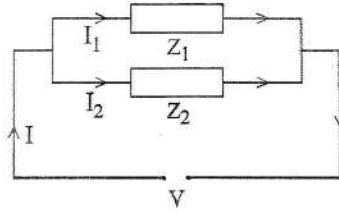
(খ) ভোল্টমিটার এবং অ্যামিটারের মধ্যে গঠনগত পার্থক্য কী?

(গ) একটি 12Ω রোধ বিশিষ্ট $0-3\text{mA}$ অ্যামিটারকে কীভাবে একটি $0-18\text{V}$ রেঞ্জের ভোল্টমিটারে রূপান্তর করা যাবে?

৩+৪+৩

১১। (ক) একটি বর্তনীতে L আবেশক, C ধারক ও R বোধক শ্রেণি সমবায়ে যুক্ত আছে। বর্তনীটিতে $V = V_0 \sin \omega t$ ভোল্টেজ প্রয়োগ করা হলে, কোনো এক সময়ে প্রবাহমাত্রার রাশিমালাটি প্রতিষ্ঠা করো।

(খ) প্রদত্ত বর্তনীর তড়িৎ প্রবাহমাত্রা (I) এবং ক্ষমতা গুণকের মান নির্ণয় করো।



ইম্পিডেন্স $Z_1 = (6 + j8)\Omega$, $Z_2 = (8 - j6)\Omega$, এবং ভোল্টেজ, $V = (100 + j0)$ Volt ।

৫+৫

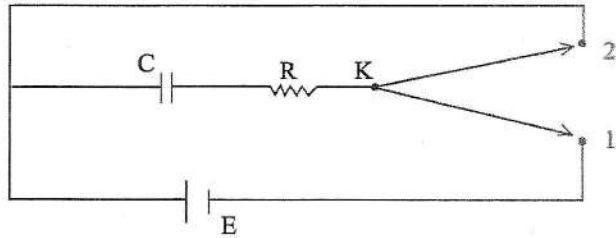
১২। (ক) একটি AC উৎপাদকের বিভিন্ন অংশের কার্য উল্লেখ করে সরলচিত্র অঙ্কন করো। AC উৎসের তড়িৎ চালক বল কীসের উপর নির্ভর করে? এসি উৎপাদক যন্ত্রকে কীভাবে DC উৎস হিসাবে পরিবর্তন করা যাবে?

(খ) একটি আদর্শ রূপান্তরকের ক্ষয়ের বিভিন্ন উৎসগুলি উল্লেখ করো।

(৪+২+২)+২

১৩। (ক) নিম্নে অঙ্কিত চিত্রে যখন চাবিটি (K) বর্তনীর ১ বিন্দুতে সংযোগ করা হয় তখন তাৎক্ষণিক প্রবাহের রাশিমালাটি নির্ণয় করো এবং লেখচিত্র সহযোগে বর্ণনা করো।

(খ) যখন চাবিটি (K) হঠাৎ ২ বিন্দুতে সংযোজিত হয় তখন R রোধকের বিভবের রাশিমালাটি কী হবে?



(৪+২)+৪

১৪। (ক) প্রমাণ করো যে একটি AC তড়িত বর্তনীতে প্রকৃত ক্ষমতা = আপাত ক্ষমতা \times ক্ষমতা গুণক।

(খ) 'ওয়াটলেস' প্রবাহ কী? একটি বৈদ্যুতিন অংশের উল্লেখ করো যেখানে প্রবাহ 'ওয়াটলেস'।

(গ) একটি অল্প বিভবের সোল্ডারিং রড 40A এবং 12V -এ কাজ করে। এটি একটি রূপান্তরকের গৌণ অংশে ব্যবহার করা হল যেটি একটি 240V এসি. উৎসের সাথে যুক্ত। রূপান্তরকের পাকের অনুপাত ও প্রাথমিক তড়িৎ প্রবাহ কত হবে?

৪+(১+১)+৪

Please Turn Over

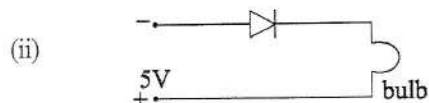
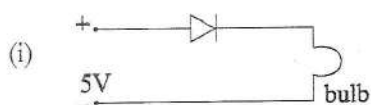
[English Version]

The figures in the margin indicate full marks.

1. Answer *any five* questions :

2×5

- (a) At standstill state the slip of the induction motor is
 (i) 0 (ii) 0.5 (iii) 1 (iv) ∞
- (b) The transformer core is laminated in order to
 (i) reduce hysteresis loss. (ii) reduce the eddy-current loss.
 (iii) improve cooling. (iv) all of the above.
- (c) The turn-on voltage of a Ge diode is nearly
 (i) 0.7 V (ii) 0.3 V (iii) 1.0 V (iv) 0.1 V
- (d) In which of the following figures the bulb will light?



- (e) For a pure sinusoidal AC source the form factor is
 (i) $\sqrt{2}$ (ii) $1/\sqrt{2}$ (iii) 1.11 (iv) None of these.
- (f) Time constant of a CR circuit may be defined as the time in which the initial charge on the capacitor decays to
 (i) 63% (ii) 37% (iii) 0.63% (iv) 0.37%

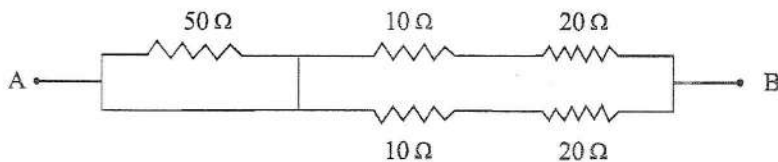
2. Answer *any five* questions :

2×5

- (a) Find the polar representation of the voltage $(4 + j3) V$.
- (b) What is surge protector?
- (c) Draw the output waveforms of half-wave and full-wave rectifier.
- (d) Explain advantages of 3-phase circuit over single phase.
- (e) Discuss the cause and effects of 'Overload in an electric circuit'.
- (f) What are the differences between an AC generator and a DC generator?

Group - AAnswer *any four* questions.

3. (a) What do you mean by loop and mesh in an electrical network?
 (b) Find the resistance between the terminals A and B of the following circuit.



2+3

4. A 3-phase, 6-pole, 50 Hz induction motor has a slip of 5% at full-load. Calculate its speed and frequency at full-load. 5
5. Explain how an oil-type circuit breaker works. 5
6. Establish that an ideal transformer which is step-up for voltage is step down for current. Can a transformer operate on DC? 3+2
7. Compare the phasor diagram for voltage and current when an AC source is applied in a pure resistive and inductive circuit separately. Give the symbolic representation of an ideal voltage source and ideal current source. 3+2
8. A steady current of 2A flows through a coil of self inductance 30mH when connected to a 20V DC supply. Calculate the current, power factor and power dissipation in coil when it is reconnected to a 20V, 50Hz AC supply. 5

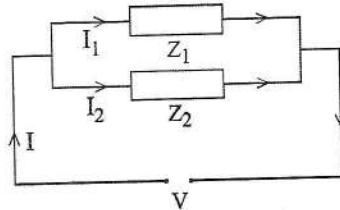
Group - BAnswer *any four* questions.

9. Write short notes on *any two* : 5×2
- (a) Multimeter
 (b) Relays
 (c) Armature reaction.
10. (a) What are the advantages of induction-type wattmeters over dynamo-type wattmeters?
 (b) What is the difference between a voltmeter and an ammeter in terms of construction?
 (c) How can a 0-3mA ammeter with 12Ω resistance be converted into a 0-18V voltmeter?

3+4+3

Please Turn Over

11. (a) A circuit is containing an inductor L , a capacitor C and a resistor R in series. A supply $V = V_0 \sin \omega t$ is applied across the combination. Find the current at any instant in the circuit.
- (b) For the circuit shown below calculate the current (I) and power factor.

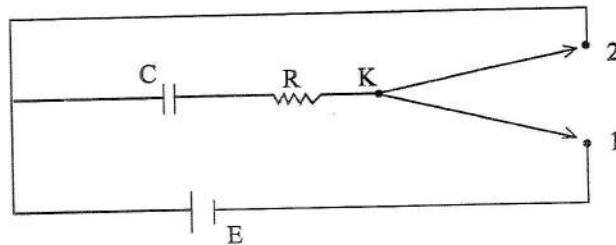


Impedances $Z_1 = (6 + j8)\Omega$, $Z_2 = (8 - j6)\Omega$, and Voltage $V = (100 + j0)V$.

5+5

12. (a) Sketch the simplified diagram of an AC generator mentioning action of various parts. On what factors does the generated emf depend upon? To convert it as DC generator what modification is needed?
- (b) Mention different sources of loss of an ideal transformer.
13. (a) Consider the following circuit. When the Key (K) is connected to terminal 1 find the instantaneous current flowing through the circuit. Give its graphical presentation.
- (b) What should be the voltage across R when the key(K) is suddenly connected to terminal 2?

(4+2+2)+2



(4+2)+4

14. (a) Show that in an AC circuit real power = Apparent power \times Power factor.
- (b) What is watt less current? Name one electrical component through which current may be watt less.
- (c) A low voltage soldering rod taking 40A at 12V is to be operated from the secondary of a transformer which is connected to 240V AC source. Calculate the turns ratio and primary current.

4+(1+1)+4