



‘समानो मन्त्रः समितिः समानी’

UNIVERSITY OF NORTH BENGAL
B.Sc. Programme 3rd Semester Examination, 2023

SEC1-P1-PHYSICS

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 60

The figures in the margin indicate full marks.

The question paper contains SEC-1A and SEC-1B. Candidates are required to answer any *one* from the *two* papers and they should mention it clearly on the Answer Book.

SEC-1A

GROUP-A / বিভাগ-ক / সমূহ-ক

1. Answer any **four** questions from the following: 3×4 = 12

নিম্নলিখিত যে-কোন **চারটি** প্রশ্নের উত্তর দাওঃ

নিম্নলিখিত কুনৈ **চারঘটা** প্রশ্নহরুকা উত্তর দেও:

(a) Sketch a flowchart to find the Fibonacci series upto a given limit.

Fibonacci series অনুসন্ধানের ‘flowchart’ চিত্রাঙ্কন কর।

দিহ্রকো সীমাসম্ম ফিবোনাচী শ্রুংখলা ফেলা পার্ন প্রবাহ সংচিত্র বনাও।

(b) Write a FORTRAN program to find the product of two $n \times n$ matrices using a nested DO loop.

DO loop ব্যবহার করে দুটি ($n \times n$) matrix -এর গুণফল নির্ণয়ের FORTRAN প্রোগ্রাম লেখ।

নেস্টেড ডু লুপ প্রয়োগ গরর দুই $n \times n$ ম্যাট্রিক্সকো গুণন পত্তা লগাওন ফোর্ট্রান প্রোগ্রাম লেখ।

(c) Write a Gnuplot command to plot $\exp(-x)$ in the range $x = -1$ to $x = 5$.

$x = -1$ থেকে $x = 5$ -এর মধ্যে $\exp(-x)$ -এর লেখচিত্র নির্মাণের Gnuplot কমান্ড লেখ।

দায়রা $x = -1$ দেখি $x = 5$ মা $\exp(-x)$ প্লট গর্ন Gnuplot আদেশ লেখ।

(d) Write an Algorithm to compute the sum $\sum_{x=1}^{100} \frac{1}{x}$.

$\sum_{x=1}^{100} \frac{1}{x}$ সিরিজটির যোগফল নির্ণয়ের Algorithm লেখ।

যোগফল $\sum_{x=1}^{100} \frac{1}{x}$ গণনা গর্ন কলন বিধি লেখ।

(e) Write LaTeX commands to express the following:

$$f(a) = \frac{2}{\sqrt{a}} \int_0^a e^{-x^2} dx$$

নিম্নলিখিত সমীকরণটি লেখার LaTeX কমান্ডটি লেখ:

$$f(a) = \frac{2}{\sqrt{a}} \int_0^a e^{-x^2} dx$$

নিম্ন ব্যক্ত গর্ন লেটেক্স আদেশহরু লেখ:

$$f(a) = \frac{2}{\sqrt{a}} \int_0^a e^{-x^2} dx$$

(f) Explain the use of the following LINUX commands: mkdir, cd, ls.

নিম্নলিখিত LINUX কমান্ডগুলির ব্যবহার উল্লেখ কর: mkdir, cd, ls.

নিম্ন লিনক্স আদেশহরু কো প্রয়োগ কো ব্যাখ্যা গর: mkdir, cd, ls.

GROUP-B / বিভাগ-খ / সমূহ-খ

Answer any four questions from the following

6×4 = 24

নিম্নলিখিত যে-কোন চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও

নিম্নলিখিত কুনৈ চারবটা প্রশ্নহরু কো উত্তর দেউ

2. (a) Explain the use of Logical IF and Block IF statements in FORTRAN with examples. 3
FORTRAN প্রোগ্রাম-এ Logical IF এবং Block IF বিবৃতির ব্যবহার উদাহরণসহ ব্যাখ্যা কর।
ফোর্ট্রানমা Logical IF র Block IF কখনহরু কো প্রয়োগলাই উদাহরণসহিত ব্যাখ্যা গর।
- (b) Write a FORTRAN program to read a 3×3 matrix from an input data file 'matrix.dat' and print its transpose. 3
FORTRAN প্রোগ্রাম-এ 'matrix.dat' ফাইল থেকে (3×3) matrix গঠন করার এবং উহার Transpose নির্ণয়ের code-টি লেখ।
ইনপুট ফাইল 'matrix.dat' বাট ম্যাট্রিক্স পড়ন ফোর্ট্রান প্রোগ্রাম লেখ র যসকো ট্রান্সপোজ ছাপ।
3. (a) Describe how arrays can be used in FORTRAN. Give suitable examples. 3
FORTRAN -এ arrays-এর ব্যবহার উদাহরণসহ ব্যাখ্যা কর।
ফোর্ট্রানমা এরহরু কসরী প্রয়োগ গর্ন সকিন্চ্চ বর্ণন গর। উপযুক্ত উদাহরণ দেউ।
- (b) How does a DO-END DO loop work in FORTRAN? Give examples. 3
উদাহরণসহ FORTRAN-এ DO-END DO loop-এর ব্যবহার ব্যাখ্যা কর।
ফোর্ট্রানমা DO-END DO লুপলে কসরী কাম গর্চ ? উদাহরণ দেউ।
4. (a) What are the advantages of using LaTeX over other word processors? 3
বিভিন্ন Word processor-এর তুলনায় LaTeX ব্যবহারের সুবিধা কী ?
অন্য শব্দ প্রসেসরহরু মাথি লেটেক্স প্রয়োগ গর্ন ফাইদাহরু কে হুন্ ?
- (b) Write down the LaTeX commands to create the following symbols: 3
Im, Å, ∓, ∂, Ψ, →
নিম্নলিখিত symbol গুলি লেখার LaTeX কমান্ড লেখ
Im, Å, ∓, ∂, Ψ, →
নিম্ন প্রতীকহরু সৃজনা গর্ন লেটেক্স আদেশহরু লেখ:
Im, Å, ∓, ∂, Ψ, →

5. (a) How can you modify the position of the Legend and its text in Gnuplot? Give examples. 4

Gnuplot-এ legend এবং তার নামাঙ্করণ পরিবর্তন করার পদ্ধতি উদাহরণসহ ব্যাখ্যা কর।

কসরী Gnuplot মা লিজেन्ড র यसको टेक्स्टको स्थान परिमार्जन गर्न सकिन्छ ? उदाहरणहरू देउ ।

- (b) Write down the commands to plot a figure with lines and with points in Gnuplot. 2

Gnuplot-এ line এবং points द्वारा figure अंकन করার कम्माँडि लेख।

Gnuplot मा रेखाहरू र बिन्दुहरू सहितको चित्र प्लट गर्न आदेशहरू लेख ।

6. (a) How can you modify the default plot ranges in Gnuplot? 2

Gnuplot -ए कीभावे default प्लट range-एर मान बृद्धि करा याय ?

Gnuplot मा पूर्वनिर्धारित प्लट दायराहरू कसरी परिमार्जन गर्न सकिन्छ ?

- (b) How can you increase the size of the points and width of the line in Gnuplot? 2

Point-एर आकार এবং रेखा र प्रश्न Gnuplot-ए कीभावे बृद्धि करा याय ?

Gnuplot मा बिन्दुहरूको आकार र रेखाको चौडाइ कसरी बढाउन सकिन्छ ?

- (c) Briefly describe the different types of document classes in LaTeX. 2

LaTeX-ए विभिन्न धरनेर document class संक्षेपे व्याख्या कर।

लेटेक्समा विभिन्न प्रकारका कागजात वर्गहरू संक्षिप्त रूपमा वर्णन गर ।

7. Write down the LaTeX statements to create the following equation as formatted below: 6

$$f(x) = \begin{cases} 5 & , & x = 0 \\ \sin x & , & 0 < x \leq \pi \\ \frac{1}{2}e^x & , & \pi < x < 2\pi \\ -5 & , & x = 2\pi \end{cases}$$

निम्नलिखित समीकरणগুলি LaTeX-এ लेखার कम्माँडि लेख

$$f(x) = \begin{cases} 5 & , & x = 0 \\ \sin x & , & 0 < x \leq \pi \\ \frac{1}{2}e^x & , & \pi < x < 2\pi \\ -5 & , & x = 2\pi \end{cases}$$

तलको ढाचाँ अनुसार निम्न समीकरण सृजना गर्न लेटेक्स कथनहरू लेख:

$$f(x) = \begin{cases} 5 & , & x = 0 \\ \sin x & , & 0 < x \leq \pi \\ \frac{1}{2}e^x & , & \pi < x < 2\pi \\ -5 & , & x = 2\pi \end{cases}$$

GROUP-C / বিভাগ-গ / সমূহ-গ

Answer any two questions from the following

12×2 = 24

নিম্নলিখিত যে-কোন দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও

নিম্নলিখিত কুনৈ দুইবটা প্রশ্নহরুকা উত্তর দেও

8. (a) Write a FORTRAN program to compute the sum of the following series: 6

$$S = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots \text{ upto 10 terms.}$$

নিম্নলিখিত সিরিজটির যোগফল নির্ণয়ের FORTRAN কোডটি লেখঃ

$$S = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots \text{ upto 10 terms}$$

নিম্ন শ্রুংখলাকো যোগফল গণনা गर्न फोर्ट्रान प्रोग्राम लेखः

$$S = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots \text{ upto 10 terms.}$$

- (b) Given a function
- $f(x)$
- , write a FORTRAN program to compute the area under the curve between
- $x = a$
- and
- $x = b$
- . 6

$x = a$ থেকে $x = b$ পর্যন্ত অপেক্ষক $f(x)$ দ্বারা পরিবেষ্টিত এলাকার ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের FORTRAN code টি লেখ।

फंक्शन $f(x)$ को निम्ति $x = a$ र $x = b$ बीचको वक्र मुनिको क्षेत्रफल गणना गर्न फोर्ट्रान प्रोग्राम लेख।

9. (a) Write a FORTRAN program that will numerically solve the equation of motion of a simple harmonic oscillator and output the position and velocity data to a file. Also, write a Gnuplot input file to visualize the position and velocity data. 6+3

‘Simple harmonic oscillator’-এর গতির সমীকরণটি numerically সমাধান এবং এর অবস্থান ও বেগ-এর output তথ্য সংরক্ষণের FORTRAN কোডটি লেখ। অবস্থান এবং বেগ gnuplot-এ visualize করার কম্যান্ডটি লেখ।

ফোর্ট্রান প্রোগ্রাম লেখ জসলে সংখ্যাत्मक रूपमा साधारण हार्मोनिक ओसिलेटरको गतिको समीकरण हल गर्दछ र फाइलमा स्थान र वेग डेटा आउटपुट गर्छ। स्थान र वेग डेटा कल्पना गर्न Gnuplot इनपुट फाइल पनि लेख।

- (b) Write an algorithm to find the product of two matrices of sizes
- $(m \times p)$
- and
- $(p \times n)$
- . 3

दुईটি $(m \times p)$ এবং $(p \times n)$ matrix-এর গুणफल निर्णयের Algorithm लेख।

आकार $(m \times p)$ र $(p \times n)$ को दुई म्याट्रिक्सहरूको गुणन पत्ता लगाउन कलन विधी लेख।

- 10.(a) Write a FORTRAN program to find the largest number and its position in an array of numbers. 6

एकটি Array -ते बृहत्तम संख्या ओ तार अवस्थान निर्णयेर FORTRAN प्रोग्राम लेख।

संख्याहरूको ऐरेमा सबैभन्दा ठूलो संख्या र यसको स्थान पत्ता लगाउन फोर्ट्रान प्रोग्राम लेख।

- (b) Write a FORTRAN program to solve the equation
- $x^2 - 5x + 6 = 0$
- . 6

$x^2 - 5x + 6 = 0$ समीकरणটি समाधानेर FORTRAN कोडটি लेख।

समीकरण $x^2 - 5x + 6 = 0$ समाधान गर्न फोर्ट्रान प्रोग्राम लेख।

11.(a) Write a code in GNUPLOT to plot the following functions in a single graph:

$$f(x) = 1$$

$$g(x) = x$$

$$h(x) = \frac{1}{2}(3x^2 - 1)$$

GNUPLOT-এ নিম্নলিখিত অপেক্ষকগুলি একটি graph-এ plot করার কম্যান্ডটি লেখঃ

$$f(x) = 1$$

$$g(x) = x$$

$$h(x) = \frac{1}{2}(3x^2 - 1)$$

একল গ্রাফমা নিম্ন ফক্সনহরু প্লট গর্ন GNUPLOT মা কোড লেখঃ

$$f(x) = 1$$

$$g(x) = x$$

$$h(x) = \frac{1}{2}(3x^2 - 1)$$

(b) Write the output of the following LaTeX code:

নিম্নলিখিত LaTeX code এর output লেখঃ

নিম্ন লেটেক্স কোডকো আউটপুট লেখঃ

```
\begin{table}[h]
\label {position-mass}
\caption{table displaying position and mass}
\begin{center}
\begin{tabular}{1111}
\hline \hline
x (cm)      & y (cm)      & z (cm)      & m (gm)      \\
\hline
0.257      & -0.363      & 0.000      & 14.0067 \\
0.257      & 0.727       & 0.000      & 1.00784 \\
0.771      & -0.727      & 0.890      & 1.00784 \\
0.771      & -0.727      & -0.890     & 1.00784 \\
\hline
\end{tabular}
\end{center}
\end{table}
```

SEC-1B

ELECTRICAL CIRCUITS AND NETWORK SKILLS

GROUP-A / বিভাগ-ক / সমূহ-ক

1. Answer any **four** questions from the following:

3×4 = 12

নিম্নলিখিত যে-কোন **চারটি** প্রশ্নের উত্তর দাওঃ

নিম্নলিখিত কুনৈ **চারবটা** প্রশ্নহরুকো উত্তর দেও:

(a) What are the different types of transformer losses?

বিভিন্ন প্রকারের ট্রান্সফর্মার লস কি কি ?

ট্রান্সফর্মার লসেসকো বিধিন্ন প্রকার কে হুন্?

(b) State Ohm's Law and give one example each of electrical components which obey and disobey Ohm's law.

ওহমের সূত্রটি লেখ। এই সূত্র মেনে চলে এবং মেনে চলে না এরকম বৈদ্যুতিক যন্ত্রাংশের একটি করে উদাহরণ দাও।

ओमको नियमलाई व्याख्या गर र ओमको नियमको पालन गर्ने र अवज्ञा गर्ने प्रत्येक विद्युतीय घटकहरूको एउटा उदाहरण लेख ।

(c) Distinguish between analog and digital multimeters.

आनालग ओ डिजिटल मल्टिमिटरहरूको पार्थक्य आलोचना कर ।

रेखीय र अंकीय बहुमापीहरू माझ भेद गर ।

(d) What is a shunt? What is the purpose of using it in the electrical circuit?

शान्ट कि ? बैद्युतिक बर्तनीते इहार बावहारर उद्देश्य कि ?

शान्ट भनेको के हो ? यसलाई विद्युत परिपथमा प्रयोग गर्नुको उद्देश्य के हो ?

(e) What do you mean by 'Form factor' and 'Peak factor' of an AC waveform?

परिवर्ती प्रवाह तरङ्गहरूको 'Form factor' एवं 'Peak factor' बलते कि बोबा ?

AC तरंगरूपको 'Form factor' र 'Peak factor' भनेको के हो ?

(f) Draw the electrical circuit symbols of: (i) three phase motor, (ii) circuit breaker, (iii) Ohm-meter.

निम्नलिखित यन्त्रांशुण्डिर् बैद्युतिक बर्तनी चिहणुलि अङ्कन करः (i) तिन फेज्जर मोटर, (ii) बर्तनी छेदक, (iii) ओहम मिटर ।

निम्नलिखित विद्युतीय परिपथहरूको प्रतीक कोरः (i) तीन चरण मोटर, (ii) परिपथ वियोजक, (iii) ओम मीटर ।

GROUP-B / विभाग-ख / समूह-ख

Answer any *four* questions from the following

6×4 = 24

निम्नलिखित ये-कोन चारुटि प्रश्नर उतर दाओ

निम्नलिखित कुनै चारवटा प्रश्नहरूको उत्तर देउ

2. Describe the construction and working of an AC generator. 6
एकटि ए.सि. जेनारेटरर गठन ओ कार्यप्रणाली वर्णना कर ।
AC जनितरको निर्माण र कामको वर्णन गर ।
3. (a) Write short notes on star and delta connection. 3
'स्टार' एवं 'डेल्टा' संयोजग विषये संक्षिप्त टिका लेख ।
स्टार र डेल्टा जडानमा छोटो टिप्पणीहरू लेख ।
- (b) Discuss about phase reversal and surge protection. 3
'Phase reversal' एवं 'Surge protection' विषये आलोचना कर ।
फेज रिभर्सल र सर्ज प्रोटेक्शन बारे छलफल गर ।
4. (a) Draw a neat diagram of a bridge rectifier and discuss its operation. 4
एकटि ब्रिज एकमुखीकारकर परिष्कार चित्र अङ्कन कर एवं इहार कार्यप्रणाली आलोचना कर ।
ब्रिज रेक्टिफायरको सफा रेखाचित्र कोर र यसको सञ्चालन बारेमा छलफल गर ।
- (b) What are its advantages and disadvantages over a full-wave rectifier? 2
एकटि पूर्णतरङ्ग एकमुखीकारक अपेक्षा इहार सुविधा ओ असुविधा कि कि ?
पूर्ण तरंग रेक्टिफायरमाथि यसको फाइदा र हानि के छन् ?

5. Discuss how can you convert a galvanometer to a voltmeter and an ammeter. 3+3
 ग्यालभानोमिटरके एकटि भोल्टमिटरे एवं एकटि अ्याममिटरे किभावे परिवर्तित करा याय आलोचना कर।
 गैल्वनोमिटरलाई भोल्टमिटर र एममिटरमा कसरी रूपान्तरण गर्न सकिन्छ भनेर छलफल गर।
6. (a) Show that in AC circuits, 4
 real power = apparent power × power factor.
 देखाओ ये, AC बर्तनीते
 प्रकृत क्षमता = आपात क्षमता × क्षमता गुणक।
 AC परिपथमा
 वास्तविक शक्ति = प्रत्यक्ष शक्ति × शक्ति गुणांक हुन्छ भनेर देख्राउ।
- (b) Discuss about power component of current and wattless component of current. 2
 प्रवाहेर क्षमता-उपांश एवं ओयाटहीन-उपांश विषये आलोचना कर।
 विद्युत प्रवाहको पावर कम्पोनेन्ट र विद्युत प्रवाहको वाटलेस कम्पोनेन्ट बारेमा चर्चा गर।
7. What is conduit wiring system? Discuss its advantages and disadvantages. 2+4
 'Conduit wiring system' बलते कि बोबा ? इहार सुविधा ओ असुविधा आलोचना कर।
 कन्ड्युट वायरिङ प्रणाली भनेको के हो ? यसका फाइदा र वेफाइदाहरु बारे चर्चा गर।

GROUP-C / विभाग-ग / समूह-ग

Answer any two questions from the following

12×2 = 24

निम्नलिखित ये-कौन दूटि प्रश्नेर उत्तर दाओ

निम्नलिखित कुनै दुईवटा प्रश्नहरुको उत्तर देउ

8. (a) Draw a circuit diagram and waveform of a half-wave rectifier and find its efficiency and ripple factor. 4+5
 एकटि अर्धतरङ्ग एकमुखीकारकेर बर्तनीचित्र एवं तरङ्ग आकृति अङ्कन कर। इहार दक्षता एवं ripple factor-ओ निर्णय कर।
 अर्ध तरंग रेक्टिफायरको परिपथ रेखाचित्र र वेभफार्म बनाउ अनि यसको दक्षता र तरंग कारक खोज।
- (b) In a half-wave rectifier, prove that the efficiency of rectification is about 20.3% when the rectifier delivers a maximum DC power to the load. 3
 प्रमाण कर ये, एकटि अर्धतरङ्ग एकमुखी कारक यखन लोडे सर्वोच्च DC क्षमता सरबराह करे, तखन इहार एकमुखी करणेर दक्षता प्राय 20.3%।
 अर्ध तरंग रेक्टिफायरमा रेक्टिफायरले लोडमा अधिकतम DC शक्ति प्रदान गर्दा दक्षता लगभग 20.3% हुन्छ भनेर प्रमाणित गर।
9. (a) Find expressions for (i) Resonant frequency, (ii) Quality factor and (iii) Impedance of a parallel LCR circuit. 6
 एकटि समाञ्ज्राल LCR बर्तनीर (i) अनुनादी कम्पाङ्क, (ii) Quality factor एवं (iii) Impedance-एर राशिमाणा निर्णय कर।

- (i) अनुनाद आवृत्ति, (ii) गुणस्तर कारक र (iii) समानान्तर LCR परिपथको प्रतिबाधाका लागि समीकरणहरू खोज।
- (b) Why a parallel LCR circuit is called a rejector circuit? 2
समाञ्चराल LCR बर्तनीके बर्जक बर्तनी बले केन ?
समानान्तर LCR परिपथलाई रिजेक्टर परिपथ किन भनिन्छ ?
- (c) A coil of inductance 0.7 H and resistance $R = 50\Omega$ is connected to 220 V, 50 Hz AC supply. Find the wattless and power components of current. 4
0.7 H आवेशाङ्क एबं 50Ω रोधेर एकटि कुण्डली 220 V, 50 Hz AC सरबराहेर सहित युक्त।
प्रवाहेर ङ्याटहीन उपांश ङ फमता उपांश निर्णय कर।
प्रेरकत्व 0.7 H र प्रतिरोध $R = 50\Omega$ को एक कुण्डल 220 V, 50 Hz AC आपूर्तिमा जोडिएको छन।
विद्युत प्रवाहको वाटलेस र पावर कम्पोनेन्ट खोज।
- 10.(a) Describe about core type and shell type transformer. 6
'Core type' एबं 'Shell type' ट्रांसफर्मा र सम्पर्के आलोचना कर।
कोर प्रकार र शेल प्रकार ट्रांसफर्मा र बारे वर्णन गर।
- (b) Why transformer rating is in KVA? 2
ट्रांसफर्मा र rating, KVA-ते केन देङ्या ह्य ?
ट्रांसफर्मा र रेटिङ KVA मा किन हुन्छ ?
- (c) Establish the condition for maximum efficiency of a transformer. 4
सर्वोच्च कर्मदक्षतार शर्त प्रतिष्ठा कर एकटि ट्रांसफर्मा रेर फेब्रे।
ट्रांसफर्मा रको अधिकतम दक्षताको लागि अवस्था स्थापना गर।
- 11.(a) Define time constant of an RC circuit. Find out the time constant and charge stored at $t = 0.005$ sec for a series RC circuit with $R = 1\text{ k}\Omega$, $C = 0.1\text{ }\mu\text{F}$ connected across 10 V source. 2+4
एकटि RC बर्तनीर समय फ्रबकेर संज्जा दाङ। एकटि श्रेणी RC बर्तनी, येखाने $R = 1\text{ k}\Omega$, $C = 0.1\text{ }\mu\text{F}$, तार समय फ्रबक एबं सञ्चित आधान निर्णय कर $t = 0.005$ सेकेन्ड समये, येखाने उहा 10 V उंसेर सहित युक्त।
RC परिपथको समय स्थिरता परिभाषित गर। 10 V स्रोतमा जोडिएको $R = 1\text{ k}\Omega$, $C = 0.1\text{ }\mu\text{F}$ भएको श्रृंखला RC परिपथको लागि $t = 0.005$ s मा भण्डारण गरिएको चार्ज र समय स्थिरता खोज।
- (b) List and explain the essential qualities of a protective relay. 6
एकटि 'protective relay' -र अपरिहार्य बेशिष्ठ्युंलि उल्लेख ङ व्याख्या कर।
प्रोटेक्टीभ रिलेको आवथ्यक गुणहरूको सूची र व्याख्या गर।

—x—