



'সমানো মন্ত্র: সমিতি: সমানী'

UNIVERSITY OF NORTH BENGAL

B.Sc. Honours/Programme 3rd Semester Examination, 2021

SEC1-P1-PHYSICS

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 60

*The figures in the margin indicate full marks.
All symbols are of usual significance.*

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

COMPUTATIONAL PHYSICS

GROUP-A / বিভাগ-ক

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

নিম্নলিখিত যে-কোন **চারটি** প্রশ্নের উত্তর দাও:

(a) Sketch a flowchart to add 3×3 matrices.

3×3 ম্যাট্রিক্স যোগের জন্য ফ্লোচার্টটি অঙ্কন কর।

(b) Write a FORTRAN program to find the maximum number from the following set of numbers.

নিম্নলিখিত সংখ্যাগুলির মধ্যে সর্বোচ্চ সংখ্যাটি বার করার জন্য ফোরট্রান প্রোগ্রামটি লেখ।

[7, 2, 10, 15, 22, 1]

(c) Give an example of nested DO Loop.

নেস্টেড DO লুপটির একটি উদাহরণ দাও।

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

Gnuplot দিয়ে $\exp(-x)$ $x = -1$ থেকে $x = 5$ অবধি অঙ্কনের নির্দেশটি লেখ।

(e) Write Latex command to express the following:

নিম্নলিখিত সমীকরণগুলি Latex এ লেখার নির্দেশগুলি লেখ:

$$f(a) = \frac{2}{\sqrt{a}} \int_0^a e^{-x^2} dx \quad \dots\dots(1)$$

$$f(b) = \sum_{i=0}^n \frac{i^2}{5^2 + b^2} \quad \dots\dots(2)$$

- (f) Suppose a folder in a computer contains many kinds of files. Write the Linux commands to list the contents of the folder and move the image files to another folder.

একটি কম্পিউটারের একটি ফোল্ডারে বহু ধরনের ফাইল রয়েছে। ফোল্ডারের ফাইলগুলি লিপিবদ্ধ করার লিনাক্স কমান্ডটি লেখ এবং ইমেজ ফাইলগুলি অন্য ফোল্ডারে সরানোর কমান্ডটি লেখ।

GROUP-B / বিভাগ-খ

Answer any *four* questions from the following

6×4 = 24

নিম্নলিখিত যে-কোন চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও

2. (a) Describe how arrays can be used in FORTRAN, with examples. 3
ফোরট্রানে অ্যারে কিভাবে ব্যবহার করা যায় উদাহরণসহ লেখ।
- (b) Write a FORTRAN program to read a 3×3 matrix from a data file matrix.dat and print its transpose. 3
matrix.dat নামক ডাটা ফাইল থেকে একটি 3×3 ম্যাট্রিক্স পড়ার এবং তার ট্রান্সপোজটি লেখার ফোরট্রান প্রোগ্রামটি লেখ।
3. (a) How the default plot ranges in x and y direction can be modified in Gnuplot? 2
x এবং y দিকে ডিফল্ট প্লট সীমানা Gnuplot এ কিভাবে পরিবর্তন করা যায় ?
- (b) How the position of the legend and its text can be modified in Gnuplot? Give an example. 4
Gnuplot এ কিভাবে legend এবং তার লেখ পরিবর্তন করা যায় ? একটি উদাহরণ দাও।
4. (a) Write the Latex statements to create the following equation as formatted below. 3
নিম্নলিখিত সমীকরণটি লেখার Latex নির্দেশটি লেখ।
- $$f(t) = \begin{cases} \frac{1}{2} & , \quad t = 0 \\ 1 & , \quad 0 < t < \pi \\ \frac{1}{2} & , \quad t = \pi \\ 0 & , \quad \pi < t < 2\pi \end{cases}$$
- (b) Write down a Latex code to embed a picture “Graph.eps” along with the picture caption. 3
Latex দিয়ে “Graph.eps” ছবিটি ও তার ক্যাপশনটি দেওয়ার কোডটি লেখ।
5. Write a FORTRAN program to find the roots of a quadratic equation. Also incorporate a checking in the program to find whether the roots are real or complex or equal. 6
একটি দ্বিঘাত সমীকরণের বীজদুটি বের করার ফোরট্রান প্রোগ্রামটি লেখ। এই প্রোগ্রামে বীজদুটি বাস্তব, জটিল বা সমান কিনা তা নির্ণয় কর।

6. (a) Write a FORTRAN program to find the first 10 numbers in Fibonacci series. 3
ফিবোনাচি সিরিজের প্রথম 10টি সংখ্যা বের করার ফোরট্রান প্রোগ্রামটি লেখ।
- (b) State why Linux is the choice of operating system for doing scientific computations. 3
বৈজ্ঞানিক কম্পিউটেশনের জন্য কেন লিনাক্স অপারেটিং সিস্টেম বেশি ব্যবহৃত হয়।
7. (a) Write the Latex statements to create the following numbered list: 3
নিম্নলিখিত সংখ্যায়ুক্ত তালিকাটি লেখার Latex নির্দেশগুলি লেখঃ
1. Fruits
 - (A) Apple
 - (B) Orange
 - (C) Mango
 2. Vegetables
 - (A) Potato
 - (B) Cabbage
 - (C) Ginger.
- (b) You have a data file “data.txt” which contains two columns x and y . Write Gnuplot commands to plot x vs. $\log(y^2)$ along with proper axes labels and legend. 3
একটি ডেটা ফাইল “data.txt” এ দুটি কলাম আছে x এবং y । Gnuplot দিয়ে x vs. $\log(y^2)$ লেবেল ও লিজেন্ডসহ অঙ্কন করার নির্দেশগুলি লেখ।

GROUP-C / বিভাগ-গ

Answer any two questions from the following

12×2 = 24

নিম্নলিখিত যে-কোন দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও

8. Write a FORTRAN program to compute the trajectory of a projectile projected horizontally from a height of 10 m with an initial velocity of 10 m/s. Plot the position of the projectile, height vs. time, using Gnuplot with proper axes labels, legend and title. 12
10 m উচ্চতা ও 10 m/s প্রাথমিক বেগসহ একটি প্রোজেক্টাইলকে আনুভূমিকভাবে ছোঁড়া হল। একটি ফোরট্রান প্রোগ্রাম লেখ যেটি দিয়ে এই প্রোজেক্টাইলের গতিপথ নির্ণয় করা যাবে। Gnuplot-এর সাহায্যে এই প্রোজেক্টাইলের অবস্থান, উচ্চতা সময়ের সাপেক্ষে অঙ্কন কর। Gnuplot এ নির্দিষ্ট লেবেল, লিজেন্ড এবং টাইটেল দাও।
9. (a) Write a FORTRAN program to find the product of two matrices of dimensions $(m \times p)$ and $(p \times n)$ and print the output. 6
একটি ফোরট্রান প্রোগ্রামের দ্বারা দুটি $(m \times p)$ এবং $(p \times n)$ ম্যাট্রিক্সের গুণফল প্রিন্ট কর।
- (b) What are FUNCTION and SUBROUTINE in FORTRAN? What are the differences between them? Give one example of each. 2+2+2
ফোরট্রানে FUNCTION ও SUBROUTINE কি? এদের পার্থক্য কি? একটি করে উদাহরণ দাও।

- 10.(a) A file contains data arranged in 11 columns. Write Gnuplot code to plot the 1st vs. 5th column, 2nd vs. 6th column and 3rd vs. 7th column data on three subplots arranged vertically with proper annotations. 6

কোন ডাটাফাইলে 11টি কলাম রয়েছে। Gnuplot দিয়ে প্রথম বনাম পঞ্চম, দ্বিতীয় বনাম ষষ্ঠ ও তৃতীয় বনাম সপ্তম কলামের ডাটা প্লট করে সেগুলিকে তিনটি উল্লম্ব subplots-এ নির্দিষ্ট লেবেল সহযোগে অঙ্কন করার কোডটি লেখ।

- (b) Write the Latex commands for the following symbols. 3

নিম্নলিখিত চিহ্নগুলি Latex-এ লেখার নির্দেশগুলি লেখ।

$$\hbar, \partial, \chi, \psi, \text{\AA}, \otimes$$

- (c) Briefly describe the different document classes used in Latex. 3

Latex-এ ব্যবহৃত ডকুমেন্ট ক্লাসগুলি সম্পর্কে সংক্ষেপে লেখ।

- 11.(a) Create a data file for Gnuplot for the following data set: 6

নিম্নলিখিত ডেটার জন্য একটি ডেটা ফাইল তৈরী করঃ

<u>X</u>	<u>Y</u>
1	1
2	4
3	9
4	16
5	25

Hence plot this data file using Gnuplot.

এবং তা থেকে Gnuplot দিয়ে প্লটের নির্দেশিকাগুলি লেখ।

- (b) Given a function $f(x)$, write a FORTRAN program to compute the area under the curve between $x = L_1$ and $x = L_2$. 6

কোন ফাংশন $f(x)$ এর জন্য ফোরট্রান দিয়ে $f(x)$ এর নিচের ক্ষেত্রের $x = L_1$ এবং $x = L_2$ এর ভিতর ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের প্রোগ্রামটি লেখ।

SEC-1B

ELECTRICAL CIRCUITS AND NETWORK SKILLS

GROUP-A / বিভাগ-ক

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

নিম্নলিখিত যে-কোন চারটি প্রশ্নের উত্তর দাওঃ

- (a) 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।

- (b) What are the different types of transformer losses?
বিভিন্ন প্রকারের ট্রান্সফর্মার লস কি কি ?
- (c) Draw the electrical circuit symbols of- (i) three phase motor, (ii) circuit breaker, (iii) Ohm-meter.
নিম্নলিখিত যন্ত্রাংশগুলির বৈদ্যুতিক বর্তনী চিহ্নগুলি অঙ্কন কর। (i) তিন ফেজের মোটর, (ii) বর্তনী-ছেদক, (iii) ওহম মিটার।
- (d) How do you convert a galvanometer to a voltmeter and ammeter?
গ্যালভানোমিটারকে ভোল্টমিটার ও অ্যামমিটারে কিভাবে পরিবর্তন করা যায় ?
- (e) Define quality factor of series LCR circuit.
সিরিজ LCR বর্তনীর কোয়ালিটি ফ্যাক্টর কি ?
- (f) Discuss the phase differences of current and voltage in a capacitor and an inductor.
ক্যাপাসিটার ও আবেশকের মধ্যে প্রবাহ ও বিভবের দশা পার্থক্যটি আলোচনা কর।

GROUP-B / বিভাগ-খ

Answer any four questions from the following

6×4 = 24

নিম্নলিখিত যে-কোন চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও

2. Describe the construction and working of AC generator. 6
AC জেনারেটরের নির্মাণ ও কার্যপ্রণালীর বর্ণনা দাও।
3. For an alternating current $i = i_0 \sin \omega t$, deduce rms and average values of the current. Which one does an AC ammeter measure? 6
 $i = i_0 \sin \omega t$ পরিবর্তনীয় প্রবাহের জন্য rms এবং গড় প্রবাহমাত্রা নির্ণয় কর। AC ভোল্টমিটার কোন্টি পরিমাপ করে ?
4. Describe the theory of rotating magnetic field generation using a three phase line. 6
তিন ফেজের লাইনের দ্বারা ঘূর্ণনশীল চৌম্বকীয় ক্ষেত্র তৈরীর তত্ত্বটি আলোচনা কর।
5. Describe star and delta connection. Discuss the properties of power available in each connection type. 6
স্টার ও ডেল্টা সংযোগ বর্ণনা কর। প্রতি সংযোগে উপলব্ধ ক্ষমতার বৈশিষ্ট্য আলোচনা কর।
6. Discuss the different types of electrical protection devices and their area of applications. 6
বিভিন্ন ধরনের ইলেক্ট্রিক্যাল প্রোটেকশন ডিভাইস এবং এদের প্রয়োগের ক্ষেত্র আলোচনা কর।
7. What is conduit wiring system? Discuss its advantages and disadvantages. 6
Conduit wiring system কি ? এদের সুবিধা এবং অসুবিধাগুলি আলোচনা কর।

GROUP-C / বিভাগ-গ

Answer any *two* questions from the following

12×2 = 24

নিম্নলিখিত যে-কোন দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও

8. What is an ideal transformer? Discuss the working principle of an ideal transformer with diagram and derivations. Discuss the problems in a practical transformer and the remedies. 12
একটি আদর্শ ট্রান্সফর্মার কি ? চিত্রসহ একটি আদর্শ ট্রান্সফর্মারের কার্যপ্রণালী ব্যাখ্যা কর। প্রকৃত ট্রান্সফর্মারের অসুবিধাগুলি ও সেগুলি অপসারণের উপায়গুলি আলোচনা কর।
9. Discuss with circuit diagram and sketches of input and output waveforms, the working principle of a full wave rectifier with centre tap. 12
বর্তনী চিত্র এবং ইনপুট-আউটপুট তরঙ্গলেখসহ একটি সেন্টার ট্যাপড পূর্ণ তরঙ্গ একমুখীকারকের কার্যপ্রণালী বর্ণনা কর।
- 10.(a) The apparent power $|S|$ entering a certain load Z is 250 VA at a power factor of 0.8 leading. If the rms phasor voltage of the source is 125 V, then find I_{rms} and complex power S into the load. 6
কোন লোড Z -এ প্রবেশকৃত আপাতক্ষমতা $|S|$ হল 250 VA এবং power factor হল 0.8 leading। যদি উৎসের rms ফেজর ভোল্টেজ 125 V হয় তবে লোডের I_{rms} এবং কমপ্লেক্স ক্ষমতা S নির্ণয় কর।
- (b) Define active power, reactive power and apparent power. 2+2+2
সক্রিয় ক্ষমতা, প্রতিক্রিয়াশীল ক্ষমতা ও আপাত ক্ষমতা ব্যাখ্যা কর।
- 11.(a) What is an electrical crimp? What are the benefits of crimping over soldering or wire wrapping? 3
বৈদ্যুতিক ক্রিম্প কি ? সোল্ডারিং বা র‍্যাপিংয়ের পরিবর্তে ক্রিম্পের সুবিধা কি ?
- (b) Define ideal current and voltage sources. 3
আদর্শ প্রবাহ ও বিভব উৎস ব্যাখ্যা কর।
- (c) The maximum flux density in the core of a 250/3000 V, 50 Hz single phase transformer is 1.2 Wb/m^2 . If the emf per turns is 8 V, determine 6
(i) Number of turns in primary and secondary
(ii) Area of the core.
কোন 250/3000 V, 50 Hz একক ফেজের ট্রান্সফর্মারের কোরে সর্বোচ্চ ফ্লাক্স ঘনত্ব হল 1.2 Wb/m^2 । যদি প্রতি বাঁকে emf 8 V হয়, তবে
(i) প্রাথমিক ও গৌণ কয়েলের টার্ন সংখ্যা নির্ণয় কর
(ii) কোরের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

—x—