

2020

PHYSICS — GENERAL

Paper : SEC-A-1

(Basics of Programming and Scientific Word Processing)

Full Marks : 80

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

প্রান্তলিখিত সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক।

১ এবং ২ নং প্রশ্ন সহ বাকি প্রশ্ন থেকে যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর লেখো।

১। যে-কোনো দশটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

২×১০

(ক) কত bytes-এ 1 GB হয়?

(খ) নিম্নলিখিত রাশিমালাটি FORTRAN/C-তে লেখো :

$$3x^2 + \frac{ab}{2d}$$

(গ) দুটি 'secondary memory'-এর উদাহরণ দাও।

(ঘ) নিম্নলিখিত FORTRAN/C রাশিমালাটির গাণিতিক রূপ লেখো :

$$F/2/D + 2/A * B$$

(ঙ) নিম্নলিখিত বিবৃতিতে FORTRAN/C-তে লেখো :

$$\text{if } x \geq y \text{ then } x = x - 2 \text{ otherwise } x = x + 2.$$

(চ) যদি x -কে নিম্নলিখিত FORTRAN/C স্টেটমেন্ট-এর সাহায্যে লেখা হয়, তবে x -এর মান কত?

$$x = 6/4 * 2 + 6 * 2/4$$

(ছ) যদি q -কে নিম্নলিখিত FORTRAN/C স্টেটমেন্ট-এর সাহায্যে লেখা হয় তবে q -এর মান কত হবে $p = 2$ এর জন্য?

$$q = p + 2 * p + p * p/2$$

(জ) নিম্নলিখিত বক্তব্যটি italic ফন্টে লেখার LaTeX কোড লেখো :

Question Paper

(ঝ) নিম্নলিখিত গাণিতিক চিহ্নগুলো লেখার LaTeX কোড লেখো :

$$\Delta, \beta$$

(ঞ) \sum_1^N -কে লেখার জন্য LaTeX কোড কী?

(ট) GNUPLOT-এর সাহায্যে $y = x^3 e^{-2x}$ এই অপেক্ষকটির x -এর সাপেক্ষে লেখচিত্র আঁকবার (point দিয়ে) নির্দেশ কী হবে?

(ঠ) GNUPLOT-এর সাহায্যে $y = x^3$ এই অপেক্ষকটিকে log-log scale-এ আঁকবার নির্দেশ কী হবে?

Please Turn Over

২। যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

৫×৪

- (ক) তাপমাত্রাকে সেন্টিগ্রেড থেকে ফারেনহাইট-এ কনভার্ট করার FORTRAN/C প্রোগ্রামটি লেখো। তাপমাত্রা (T)-কে সেন্টিগ্রেডে ইনপুট হিসাবে নাও।
- (খ) একটি সংখ্যার ফ্যাক্টোরিয়াল নির্ণয় করার Algorithm/Flowchart লেখো।
- (গ) একটি আয়তক্ষেত্রের বাহুগুলির দৈর্ঘ্যের পরিমাপকে ইনপুট হিসেবে নিয়ে আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করার FORTRAN/C প্রোগ্রামটি লেখো।
- (ঘ) নিম্নলিখিত Algorithm অনুযায়ী FORTRAN/C-তে লিখিত প্রোগ্রাম-এ x -এর মান কী হবে?

Step 1: $x = 2$

Step 2: For $i = 1$ to 7

Step 3: sum = 0.0

Step 4: sum = sum + x

Endfor

(ঙ) নিম্নলিখিত বক্তব্যগুলির LaTeX কোড লেখো :

Solve the following boundary value problem,

$$\frac{d^2 y}{dx^2} + \frac{3}{2} \frac{dy}{dx} = 0$$

$$\text{with } y(0) = 1, y\left(\frac{2}{3} \ln 2\right) = 2$$

(চ) নিম্নলিখিত বক্তব্যগুলির LaTeX কোড কী?

The equation of an ellipse is given by

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1,$$

where we assume that $a < b$ ।

৩। নিম্নলিখিত প্রগতির (series) মান নির্ণয় করার FORTRAN/C প্রোগ্রামটি লেখো :

$$12 + 15 + 18 + 21 + \dots + N \text{ তম পদ পর্যন্ত।}$$

N-এর মান input হিসেবে নাও। এই প্রোগ্রামটির algorithm/flowchart লেখো।

৫+৫

৪। (ক) যদি x একটি জোড় সংখ্যা হয় তাহলে y -এর মান x -এর অর্ধেক হবে অন্যথা y -এর মান x -এর দ্বিগুণ হবে। FORTRAN/C-তে এই প্রোগ্রামটি লেখো।

(খ) পাঁচটি ধনাত্মক সংখ্যাকে ইনপুট হিসাবে নিয়ে সংখ্যাগুলোর গড় নির্ণয় করার FORTRAN/C প্রোগ্রামটি লেখো।

৪+৬

৫। নিম্নলিখিত প্রগতির মান নির্ণয়ের FORTRAN/C প্রোগ্রামটি লেখো। এই প্রোগ্রামটির algorithm/flowchart লেখো।

$$S = \frac{2.0}{3.0} + \frac{3.0}{4.0} + \frac{4.0}{5.0} + \dots + \text{up to 5 terms.}$$

৫+৫

৬। একই গ্রাফে $y(x) = \tan x$ এবং $g(x) = x$, এই দুটি লেখচিত্র $x = -4$ থেকে $x = +4$ সীমার মধ্যে আঁকবার GNUPLOT কমান্ড লেখো। এই লেখচিত্রের আউটপুট-কে pdf/jpg/ps ফরম্যাট-এ সেভ করার নির্দেশটি লেখো। X-অক্ষকে 'x' ও Y-অক্ষকে 'functions' Label করার নির্দেশ কী হবে? ৫+৩+২

৭। নিম্নলিখিত চারটি লাইনের LaTeX কোড লেখো : ২ $\frac{1}{2}$ × ৪

(a) The moment of inertia (I), is $I = \frac{1}{2}mr^2$

(b) I am a student of **B.Sc. Course**

(c) The angle of the prism is, $\frac{\pi}{3}$

(d) The resistance of a filament, $R_t = R_0(1 + \alpha t + \beta t^2)$.

৮। নিম্নলিখিত বক্তব্যগুলির LaTeX কোড লেখো :

(a) The thermal conductivity (k) is defined by,

$$Q = \frac{kA(\theta_1 - \theta_2)}{d}$$

The unit of k in SI unit is $\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$.

(b) If a beam of breadth b and depth d is placed horizontally on two knife edges at a distance L apart then the depression l of the middle point of the bar by a load of mass M is connected with Young's modulus Y of the material by the relation

$$Y = \frac{gl^3}{4bd^3} \left(\frac{M}{l} \right).$$

৪+৬

[English Version]

The figures in the margin indicate full marks.

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

1. Answer **any ten** questions :

2×10

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

(b) Write the FORTRAN/C expression of the following mathematical expression :

$$3x^2 + \frac{ab}{2d}$$

(c) Give two examples of secondary memory.

(d) Write the mathematical expression of the following FORTRAN/C expression :

$$F/2/D + 2/A * B$$

Please Turn Over

- (e) Write the following statement into FORTRAN/C :

if $x \geq y$ then $x = x - 2$ otherwise $x = x + 2$.

- (f) Write the value of x , if x is given by the following FORTRAN/C expression :

$$x = 6/4 * 2 + 6 * 2/4$$

- (g) Find the value of q , if the following program segment is executed for $p = 2$:

$$q = p + 2 * p + p * p/2$$

- (h) What is the command in LaTeX to write 'Question Paper' in italic font?

- (i) What will be the command in LaTeX code, to write the mathematical symbols, Δ , β within a document?

- (j) What will be the command in LaTeX to write \sum_1^N ?

- (k) Write the command to plot the function $y = x^3 e^{-2x}$ versus x with points using GNUPLOT.

- (l) Write the command to plot the function $y = x^3$ in the log-log scale using GNUPLOT.

2. Answer **any four** questions :

5×4

- (a) Write a FORTRAN/C program to find the value of temperature (T) from centigrade to Fahrenheit. Take the value of temperature (T) in centigrade as input.

- (b) Write Flowchart/Algorithm of a program to evaluate the factorial of a number.

- (c) Write a FORTRAN/C program to determine the area of a rectangle taking the sides of the rectangle as input.

- (d) What will be the value of x after execution of the following algorithm written in FORTRAN/C programme?

Step 1: $x = 2$

Step 2: For $i = 1$ to 7

Step 3: $\text{sum} = 0.0$

Step 4: $\text{sum} = \text{sum} + x$

Endfor

- (e) Write the command in LaTeX to write the following statement :

Solve the following boundary value problem,

$$\frac{d^2 y}{dx^2} + \frac{3}{2} \frac{dy}{dx} = 0$$

with $y(0) = 1, y\left(\frac{2}{3} \ln 2\right) = 2$

- (f) Write the command in LaTeX to write :

The equation of an ellipse is given by

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1,$$

where we assume that $a < b$.

3. Write a FORTRAN/C program to compute the following series :

$$12 + 15 + 18 + 21 + \dots + \text{up to } N \text{ terms}$$

Take the value of N as input. Write also the algorithm/flowchart of this program. 5+5

4. (a) If x is an even number then the value of y will be equal to half of x otherwise value of y is equal to twice of the value of x . Write a FORTRAN/C code for the above statement.

- (b) Write a FORTRAN/C program which will take five positive integers as input from the screen and then calculate the average of those numbers. 4+6

5. Write a FORTRAN/C program which will calculate the sum of the following series. Write the algorithm/flowchart of this program.

$$S = \frac{2.0}{3.0} + \frac{3.0}{4.0} + \frac{4.0}{5.0} + \dots + \text{up to 5 terms.} \quad 5+5$$

6. Write the command to plot two functions, $y(x) = \tan x$ and $g(x) = x$ for $x = -4$ to $+4$, in the same graph using GNUPLOT. Write also the systematic commands to get the output in pdf/jpg/ps format. Label the X -axis as ' x ' and Y -axis as 'functions' on the graph. 5+3+2

7. Write the LaTeX source code of the following 4 lines : 2½×4

- (a) The moment of inertia (I), is $I = \frac{1}{2}mr^2$

- (b) I am a student of **B.Sc. Course**

- (c) The angle of the prism is, $\frac{\pi}{3}$

- (d) The resistance of a filament, $R_t = R_0(1 + \alpha t + \beta t^2)$.

8. Write the LaTeX source code for the following :

- (a) The thermal conductivity (k) is defined by,

$$Q = \frac{kA(\theta_1 - \theta_2)}{d}$$

The unit of k in SI unit is $Wm^{-1}K^{-1}$.

- (b) If a beam of breadth b and depth d is placed horizontally on two knife edges at a distance L apart then the depression l of the middle point of the bar by a load of mass M is connected with Young's modulus Y of the material by the relation

$$Y = \frac{gl^3}{4bd^3} \left(\frac{M}{l} \right). \quad 4+6$$