

**2021**

**PHYSICS — GENERAL**

**Paper : SEC-B-1**

**(Computer Algebra System and Figure Drawing Skill)**

**Full Marks : 80**

*The figures in the margin indicate full marks.*

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

1. Answer **any ten** questions : 2×10
- (a) What can you do with Xfig?
  - (b) What is the exponential operator in YACAS?
  - (c) What is computer Algebra System?
  - (d) Expand  $((x + 1.5)^2)$ .
  - (e) What is the utility of the YACAS command PrettyForm (expr)?
  - (f) How do you assign a value against a variable in YACAS?
  - (g) What is role of 'TYPE' in YACAS?
  - (h) Can you evaluate 'Limit' operation in YACAS?
  - (i) What would be the output of the YACAS command : Divisors (4)?
  - (j) What would be the output of the YACAS command : Tail ({a, b, c, d, f})?
  - (k) What would be the output of the YACAS command : Abs(3 + 4\*I)?
  - (l) Write down the output of the expression CForm (a+b\*b\*d+e).

Answer **any four** questions. 5×4

- 2. What is the basic difference between Bitmap and Vector drawing programs?
- 3. Explain the 'While' loop in YACAS with an example program.
- 4. How do you declare a function in YACAS? Explain with example.
- 5. How do you evaluate LCM and GCD in YACAS? Explain with example.
- 6. Given the differential Equation

$$y'' + 4y = 0$$

Write down the YACAS command for solving the given equation. Mention the requisite command to get

the value of the solution at  $x = \frac{\pi}{3}$ .

- 7. What is the utility of Spline Curves in computer graphics?

**Please Turn Over**

Answer **any four** questions :

10×4

8. Given :  $\vec{A} = 3\hat{i} + 4\hat{j} + 7\hat{k}$   
 $\vec{B} = 4\hat{i} + 5\hat{j} + \hat{k}$

Write down the YACAS command for evaluating  $\vec{A} \cdot \vec{B}$ ,  $\vec{A} \times \vec{B}$  and  $\frac{\vec{A} \times \vec{B}}{|\vec{A} \times \vec{B}|}$ .

9. Perform the indefinite integration  $\int \sin(15x)\sin^{13} x dx$  using YACAS.

Mention the commands explicitly.

10. Create a list containing first 5 natural numbers.

(a) Create another list from this list in reverse order.

(b) Join the two lists into a single list.

(c) Partition this list containing two items in each list.

11. Evaluate the Taylor expansion of the function  $f(x) = \sin(x)$  upto 5 terms. Evaluate the function for  $x = 0.5$ . Mention clearly the YACAS command and the output.

12. Construct the random polynomial of 4th order. Set the coefficient of the polynomial between  $-5$  to  $5$ . Evaluate the polynomial at  $x = 0.2, 0.3, 0.6$ . Mention clearly the YACAS commands.

13. Write down the YACAS program to find the sum of the first 10 natural numbers.

---

2021

PHYSICS — GENERAL

Paper : SEC-B-2

(Renewable Energy and Energy Harvesting)

Full Marks : 80

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

প্রাপ্তলিখিত সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক।

১ নং প্রশ্ন আবশ্যিক এবং ক ও খ বিভাগ থেকে ৪টি করে প্রশ্নের উত্তর দাও।

১। যে-কোনো দশটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

২×১০

- (ক) আমাদের ব্যবহার্য দুটি জীবাশ্ম জ্বালানির নাম লেখো।
- (খ) OTEC-এর কার্যনীতি কী?
- (গ) দুটি প্রধান বায়ুদূষক ও তাদের উৎস কী লেখো।
- (ঘ) বায়োমাস শক্তির দুটি সুবিধা ও দুটি অসুবিধার উল্লেখ করো।
- (ঙ) পুনর্নবীকরণযোগ্য ও পুনর্নবীকরণযোগ্য নয় এমন শক্তি উৎসের মধ্যে পার্থক্য উল্লেখ করো।
- (চ) সূর্যশক্তির উৎপাদনের প্রক্রিয়াটি সংক্ষেপে লেখো।
- (ছ) জলবিদ্যুৎ উৎপাদনের জন্য প্রয়োজনীয় দুটি বিষয় উল্লেখ করো।
- (জ) আইসোটোন কী? এর একটি উদাহরণ দাও।
- (ঝ) জ্বালানির ক্যালোরিক মূল্যের সংজ্ঞা দাও।
- (ঞ) বৈদ্যুতিন চৌম্বকীয় শক্তি আহরণ বলতে কী বোঝো?
- (ট) পিজোইলেকট্রিক শক্তি সংগ্রহের একটি পদ্ধতি সম্পর্কে সংক্ষেপে আলোচনা করো।
- (ঠ) জোয়ার শক্তি কী?

বিভাগ-ক

যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

৫×৪

- ২। চিত্রসহ বায়োগ্যাস প্ল্যান্ট ব্যবহার করে বিদ্যুৎ উৎপাদনের পদ্ধতি বর্ণনা করো।
- ৩। জলবিদ্যুৎ উৎসের পরিবেশগত প্রভাব সম্পর্কে সংক্ষিপ্ত আলোচনা করো।

Please Turn Over

- ৪। সৌরকোষের গঠন ও কার্যনির্বাহী নীতিটি ব্যাখ্যা করো।
- ৫। স্থানীয়স্তরে বায়ুশক্তির উৎস পদ্ধতি ব্যাখ্যা করো। পৃথিবীপৃষ্ঠে বায়ুশক্তি বিতরণের জন্য দায়ী কারণগুলি কী কী?
- ৬। কার্বন ক্যাপচার এবং সঞ্চয়ের বিভিন্ন পদ্ধতি সম্পর্কে সংক্ষেপে আলোচনা করো।
- ৭। পুনর্নবীকরণযোগ্য শক্তি উৎসের সীমাবদ্ধতাগুলি সংক্ষেপে লেখো।

### বিভাগ-খ

যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

- ৮। (ক) সৌরশক্তি কীভাবে সংরক্ষণ করা যায়?  
 (খ) সৌরশক্তি ব্যবহারের অসুবিধাগুলি কী কী?  
 (গ) সৌর পুকুর ব্যবহারের অসুবিধাগুলি কী কী?  
 (ঘ) সোলার কুকার কী? সোলার কুকারের কার্যপদ্ধতি বর্ণনা করো। ২+২+২+(১+৩)
- ৯। (ক) বায়ুশক্তি থেকে প্রাপ্ত (output) শক্তি নির্ধারণ করে এমন কারণগুলি সংক্ষেপে বর্ণনা করো ও ব্যাখ্যা করো।  
 (খ) জিওথার্মাল শক্তি উৎপাদনের পদ্ধতিটি একটি চিত্রের মাধ্যমে ব্যাখ্যা করো। ৫+৫
- ১০। (ক) জোয়ারশক্তির প্রধান সীমাবদ্ধতাগুলি কী কী?  
 (খ) বর্তনীচিত্রসহ জোয়ার থেকে বিদ্যুৎ উৎপাদনের জন্য একটি রাশিমালা নির্ণয় করো।  
 (গ) সৌর মরীচি এবং বিচ্ছুরিত বিকিরণ কী? ২+৪+(২+২)
- ১১। (ক) চারটি বিভিন্ন ধরনের ভূ-তাত্ত্বিক শক্তির বর্ণনা দাও।  
 (খ) বায়ুশক্তি কাকে বলে? বায়ুশক্তিকে সৌরশক্তির অপ্রত্যক্ষ রূপ হিসাবে কেন বলা হয়?  
 (গ) খুব ধীর গতির বায়ু এবং খুব দ্রুত গতির বায়ু — উভয়ই বায়ুশক্তির উৎস হিসাবে উপযুক্ত নয় কেন?  
 (ঘ) বায়ু টারবাইন স্থাপন করার জন্য সবচেয়ে অনুকূল স্থানগুলি লেখো। ৪+(১+১)+২+২
- ১২। (ক) সূর্য ট্র্যাকিং (সোলার ট্র্যাকিং) সিস্টেমগুলির কাজ ও গুরুত্ব সংক্ষেপে ব্যাখ্যা করো।  
 (খ) ফটো-ভোলটাইক কোষগুলি প্রস্তুতির জন্য ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের সৌরকোষের পদার্থ তালিকাভুক্ত করো।  
 (গ) বায়োগ্যাসের উপাদানগুলি কী কী? (৪+২)+২+২
- ১৩। (ক) পারমাণবিক শক্তির সীমাবদ্ধতার বিষয়ে একটি সংক্ষিপ্ত নোট লেখো।  
 (খ) লিনিয়ার জেনারেটর কীভাবে কাজ করে? এর প্রয়োগগুলি উল্লেখ করো। ৪+(৪+২)

**[English Version]**

*The figures in the margin indicate full marks.*

Answer **Question No. 1** and **four** each from Group A & B.

1. Answer **any ten** questions: 2×10
- (a) Name two major fossil fuels used by us.
  - (b) What is the working principle of OTEC?
  - (c) Name two major air pollutants and their sources.
  - (d) Mention two advantages and two disadvantages of biomass energy.
  - (e) Distinguish between renewable and non-renewable energy sources.
  - (f) How energy is produced in the sun? Discuss briefly.
  - (g) Mention two factors on which the generation of hydroelectricity depends.
  - (h) Explain the term isotone. Give one example of it.
  - (i) Define caloric value of a fuel.
  - (j) What is electromagnetic energy harvesting?
  - (k) Briefly discuss about a method of piezoelectric energy harvesting.
  - (l) What is tidal energy?

**Group-A**

Answer **any four** questions.

5×4

- 2. Describe how electricity can be generated using bio-gas plant with a neat diagram.
- 3. Write a short note on environmental impacts of hydro power sources.
- 4. Explain the structure and working principle of a solar cell.
- 5. Explain the mechanism of production of local winds. What are the factors responsible for distribution of wind energy on the surface of the earth?
- 6. Briefly discuss about the various methods of carbon capture and storage.
- 7. Discuss briefly about the limitations of renewable energy sources.

**Group-B**

Answer *any four* questions.

8. (a) How solar energy can be stored?  
(b) What are the disadvantages of solar energy?  
(c) What are the disadvantages of usage of a solar pond?  
(d) What is a solar cooker? Describe the function of a solar cooker. 2+2+2+(1+3)
9. (a) State and explain briefly the factors that determine the output power from wind energy.  
(b) Explain with a diagram the concept of a Geothermal System. 5+5
10. (a) What are the main limitations of the tidal energy?  
(b) Derive an expression for the power generation from the tides with the help of a schematic diagram.  
(c) What is solar beam and diffuse radiation? 2+4+(2+2)
11. (a) Describe four different types of geothermal resources.  
(b) What is wind energy? Why wind energy can be called as an indirect form of solar energy?  
(c) Why both very slow wind and very strong wind are not suitable for the generation of wind energy?  
(d) What are the most favourable sites for installing of wind turbines? 4+(1+1)+2+2
12. (a) Explain briefly the working and importance of Sun tracking systems.  
(b) List the different types of solar cell materials used for fabrication of Photo-voltaic cells.  
(c) What are the constituents of bio-gas? (4+2)+2+2
13. (a) Write a short note on the limitations of nuclear energy.  
(b) How does a linear generator work? Mention its applications. 4+(4+2)
-