

2021

PHYSICS — GENERAL

(Syllabus : 2018-19)

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) Write down the YACAS command for computing $\frac{d}{dx} x^5$?
- (b) What is Computer Algebra System?
- (c) What can you do with Xfig?
- (d) Show the output of the command 'Diagonal Matrix (1,2,3)'.
- (e) What is the output of 'Expand ((x + 2.5)^2)'?
- (f) What is the utility of the YACAS command 'PrettyForm(expr)'?
- (g) Could you evaluate the 'Limit' operation in YACAS?
- (h) How to compute the complex conjugate of Z in YACAS?
- (i) Mention the YACAS command to get the algebraic formula for $(a + b)^3$.
- (j) Explain the YACAS command : 'LagrangeInterpolant(xlist, ylist, var)'.
- (k) What does the command 'IsCoprime({a, b, c})' do in YACAS?
- (l) What is the exponential operator in YACAS?

Answer **any four** questions.

5×4

- 2. Write down the general command for solving ordinary differential equation in symbolic form. Give examples.
- 3. Write down the differences between bitmap and vector graphics.
- 4. Integrate the integral, $I = \int \cos^2 x \, dx$ using YACAS. Write down the YACAS command and output.
- 5. Find the roots of the polynomial $f(x) = cx^2 + dx + e$ using YACAS. Write down the YACAS command.

Please Turn Over

6. Given that : $\frac{d^2y}{dx^2} + 100y = 0$

Solve the given ODE using YACAS. Find the values of $y(x)$ at $x = 0.2, 0.3, 0.4$.

7. Create a list of first 20 Fibonacci numbers. Take the sum of 8 numbers from the list. Mention clearly the YACAS commands.

Answer **any four** questions.

10×4

8. Find the Taylor's expansion of the function $f(x) = \sin(x)$ upto 6 terms. Write down the YACAS command.
9. Construct a random polynomial of 3rd order having coefficients in the range -10 to $+10$. Calculate the values of the polynomial at $x = 0.2, 0.3, 0.7$. Write down the YACAS commands.
10. Given that : $\vec{A} = 100\hat{i} + 15\hat{j} + 5\hat{k}$
 $\vec{B} = 20\hat{i} + 25\hat{j} + 10\hat{k}$

Evaluate the following :

$$\vec{A} \cdot \vec{B}, \vec{A} \times \vec{B} \text{ and } \frac{\vec{A} \times \vec{B}}{|\vec{A} \times \vec{B}|} .$$

Write down the YACAS commands clearly.

11. Find the sum of first 30 natural numbers. Write down the program in YACAS.
12. Create a list of 20 numbers. Print them in reverse order. Partition the list into sublists of length 4. Write down the program in YACAS.
13. Find the GCD and LCM of list of 5 numbers. Mention clearly the YACAS commands.
-

2021

PHYSICS — GENERAL

(2018-19 Syllabus)

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। যে-কোনো দশটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

২×১০

- (ক) সৌর ধ্রুবক কী? এর মান কত?
- (খ) বায়োমাস কী?
- (গ) গ্রিনহাউস ক্রিয়া বলতে কী বোঝায়?
- (ঘ) মহাসাগরীয় তাপশক্তির নিষ্কাশন কি সৌরশক্তির সরাসরি ব্যবহারের উদাহরণ? ব্যাখ্যা করো।
- (ঙ) চারটি ভূ-তাপীয় উৎসের নাম করো।
- (চ) জ্বালানির ক্যালোরি-মূল্য কত?
- (ছ) একটি প্রচলিত ও একটি অপ্রচলিত শক্তি-উৎসের উল্লেখ করো।
- (জ) জলতাপীয় সম্পদ কী?
- (ঝ) বায়োগ্যাস প্লান্টে ব্যাকটেরিয়ার ভূমিকা ব্যাখ্যা করো।
- (ঞ) বায়ুশক্তির কার্যকর সংগ্রহের ক্ষেত্রে প্রধান অসুবিধাগুলি কী কী?
- (ট) শক্তি বপন করা বলতে কী বোঝায়?
- (ঠ) শক্তি সংরক্ষণের প্রয়োজনীয়তা কী?

২। যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

- (ক) তাপবিদ্যুৎ কেন্দ্রের প্রধান জ্বালানি কী ও একে কীভাবে ব্যবহার করা হয়? ভূ-তাপীয় শক্তিকে পরিবর্ত শক্তি-উৎস হিসাবে ব্যবহার করা যেতে পারে ভারতবর্ষের এমন চারটি স্থানের নাম লেখো। ৩+২
- (খ) সামুদ্রিক বায়োমাস সম্পর্কে একটি সংক্ষিপ্ত টীকা লেখো। ৫
- (গ) পরিবেশের উপর জলবিদ্যুৎ কেন্দ্রের প্রভাব কী? ৫

Please Turn Over

- (ঘ) সোলার কুকারের কার্যনীতি সংক্ষেপে বর্ণনা করো। সোলার কুকার ব্যবহারের দুটি অসুবিধার উল্লেখ করো। ৩+২
- (ঙ) উপযুক্ত চিত্রসহ ফ্ল্যাট প্লেট কালেক্টরের বর্ণনা দাও। ৫
- (চ) পিজোইলেকট্রিক শক্তি সংগ্রহের দুটি পদ্ধতি উল্লেখ করো। ৫

যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

- ৩। চিত্রসহ একটি জলবিদ্যুৎ কেন্দ্রের কার্যনীতি ব্যাখ্যা করো। তরঙ্গ শক্তি ডিভাইস সম্পর্কে সংক্ষিপ্ত টীকা লেখো। ৫+৫
- ৪। জীবাশ্ম জ্বালানী কী? জীবাশ্ম জ্বালানীর ব্যবহার কীভাবে পরিবেশকে প্রভাবিত করে। চিত্রসহ একটি ফোটোভোল্টেইক সেলের কার্যপ্রণালী ব্যাখ্যা করো। ২+৩+৫
- ৫। বায়োমাস শক্তির তিনটি সুবিধা লেখো। সৌরশক্তির গুরুত্ব উল্লেখ করো। জল গরম করার সৌরচুল্লির কার্যপ্রণালী ব্যাখ্যা করো। ৩+৩+৪
- ৬। বায়ু শক্তি বলতে কী বোঝো? উইন্ডমিলে যে ব্লড ব্যবহার হয় সেগুলি কীরকম দেখতে এবং কেন এই বিশেষ চেহারার ব্লড ব্যবহার হয় সে সম্পর্কে লেখো। লম্বা ব্লড ব্যবহারের সুবিধাগুলি উল্লেখ করো। বিভিন্ন ধরনের টারবাইনগুলি কী কী? ২+৩+২+৩
- ৭। অপ্রচলিত শক্তির অসুবিধাগুলি কী? সৌরবিদ্যুৎকে গৃহস্থালির শক্তির উৎস হিসাবে ব্যবহারের অসুবিধাগুলি তোমার মতে কী কী? সৌরপুকুর পরিচালনার মূলনীতি কী? ৩+৪+৩
- ৮। বৈদ্যুতিক চুম্বকীয় শক্তি সংগ্রহের পদ্ধতি বর্ণনা করো। লিনিয়ার জেনারেটর কী? এর ব্যবহার সম্পর্কে লেখো। ৫+২+৩

[English Version]

The figures in the margin indicate full marks.

1. Answer **any ten** questions : 2×10
- (a) What is solar constant? What is its value?
- (b) What is biomass?
- (c) What do you mean by greenhouse effect?
- (d) Is ocean thermal energy conversion a direct method of utilizing solar energy? Explain.
- (e) Name four geothermal resources.
- (f) What is caloric value of a fuel?
- (g) Mention one conventional and one non-conventional energy source.
- (h) What is hydrothermal resource?
- (i) Explain the role of bacteria in biogas plant.
- (j) Mention the major challenges in effective harvesting of wind energy?

- (k) What is meant by energy plantation?
- (l) What is the necessity of conservation of energy?

2. Answer **any four** questions :

- (a) What is the main fuel used in thermal power plant and how is it used? Name four places in India where geothermal energy can be used as an alternative source of energy. 3+2
- (b) Write a short note on ocean biomass. 5
- (c) What are environmental impacts of hydropower plant? 5
- (d) Describe briefly the working principle of a solar cooker. Write two disadvantages of using a solar cooker. 3+2
- (e) Describe the flat plate collector with the help of a suitable diagram. 5
- (f) Suggest two methods to harvest piezoelectric energy. 5

Answer **any four** questions.

- 3. Explain the working principle of hydroelectric power plant with diagram. Write a short note on wave energy device. 5+5
 - 4. What is fossil fuel? How the use of fossil fuel affects the environment? Explain the working principle of photovoltaic cell with neat diagram. 2+3+5
 - 5. Write three advantages of biomass energy. Write the importance of solar energy. What is the working principle of solar water heater? 3+3+4
 - 6. What is wind power? Briefly discuss the shape of blade used in a windmill and why that shape is chosen. Mention the advantages of using long blades in a windmill. What are the different types of turbines? 2+3+2+3
 - 7. Mention the demerits of non-conventional sources of energy. What according to you are the major challenges in adopting solar power as household power source? What is the basic principle of operation of a solar pond? 3+4+3
 - 8. Mention the methods of electromagnetic energy harvesting. What are Linear Generators? Write down their applications. 5+2+3
-