

2018

PHYSICS — GENERAL

Fourth Paper

(Group – A)

Full Marks – 50

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

SET – 1

প্রাপ্তলিখিত সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক

১ নং প্রশ্ন এবং অবশিষ্ট যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও

- ১। যে-কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও : ২×৫
- (ক) একটি পাম্পের 'গতি'র সংজ্ঞা দাও।
- (খ) SI পদ্ধতিতে চাপের একক কী? এটি 'টর' এককের সঙ্গে কীভাবে সম্পর্কিত?
- (গ) জ্বালানীর ক্যালরিক মাত্রা বলতে কী বোঝায়?
- (ঘ) ভূতাপীয় শক্তি কী?
- (ঙ) SCR কী?
- (চ) বেতার তরঙ্গ কী? এর কম্পাঙ্ক পাল্লা উল্লেখ কর।
- (ছ) MODEM শব্দের অর্থ কী?
- (জ) একটি আদর্শ OP-AMP এর দুটি প্রধান বৈশিষ্ট্য উল্লেখ কর।
- ২। (ক) একটি পিরানী গেজের প্রধান অসুবিধাগুলি কী কী এবং কীভাবে এগুলি দূর করা যায় তা লেখ। ৩+২
- (খ) ব্যাপন পাম্পে উচ্চবেগ সম্পন্ন তরল বাষ্প পাঠানো হয় কেন? ২
- (গ) কোনো ভ্যাকুয়াম তন্ত্রের 'লিক' বলতে কী বোঝায়? লিক নিরূপনের দুটি পদ্ধতির উল্লেখ কর। ১+২
- ৩। (ক) তাপ ইঞ্জিনের মূলনীতি কী? অটো ও ডিজেল ইঞ্জিনের মধ্যে পার্থক্য কী? ২+৩
- (খ) একটি বায়ুতুল্য অটো ইঞ্জিনের সংনমন অনুপাত ৩.০ হলে এর দক্ষতা কত? ২
- ($\gamma = 1.4$ ধরে)
- দেখাও যে, একই সংনমন অনুপাত γ এবং ১.৩ ছেদ অনুপাত বিশিষ্ট একটি বায়ুতুল্য ডিজেল চক্রের দক্ষতা অটো ইঞ্জিনটির তুলনায় কম হবে। ৩
- ৪। (ক) একটি ব্লক চিত্র একে তাপবিদ্যুৎ কেন্দ্রের মূল কার্যপ্রণালী ব্যাখ্যা কর। ৩
- (খ) জলশক্তি শক্তি ব্যবহার্য শক্তিতে রূপান্তরের পদ্ধতি বর্ণনা কর। ৩
- (গ) একটি সৌর কোষের গঠন ও কার্যপ্রণালী ব্যাখ্যা কর। ২+২
- ৫। (ক) বর্তনী চিত্রের সাহায্যে একটি OP-AMP কে কীভাবে যোজক হিসাবে ব্যবহার করা হয়, তা ব্যাখ্যা কর। ৪

[Turn Over]

- (খ) স্পন্দক থেকে আউটপুট পেতে হলে কোনো ইনপুট সংকেতের প্রয়োজন হয় কী ? স্পন্দকের স্পন্দন কীভাবে শুরু হয় ? ১+১
- (গ) একটি LED র মূল কার্যপ্রণালী ব্যাখ্যা কর। LED বাস্তবের সুবিধাগুলি লেখ। ৩+১
- ৬। (ক) JK ফ্লিপ-ফ্লপ, বর্তনীর সাহায্যে ব্যাখ্যা কর এবং তার সত্যসারণী লেখ। ২+১
- (খ) রেজিস্টার বলতে কী বোঝায় ? বিভিন্ন প্রকার রেজিস্টারের নাম লেখ। ২+২
- (গ) এনকোডার কী ? এর কাজ ব্যাখ্যা কর। ১+২
- ৭। (ক) মডুলেশন বলতে কী বোঝায় ? মডুলেশন করার প্রয়োজনীয়তা কী, ব্যাখ্যা কর। ২+২
- (খ) যে-কোনো নির্দিষ্ট কম্পাঙ্কের বাহিত তরঙ্গের ক্ষেত্রে দেখাও যে, বিস্তার বিরূপনে উৎপন্ন তরঙ্গরূপটি বাহক তরঙ্গের কম্পাঙ্ক ও দুটি পার্শ্ব-কম্পাঙ্ক সহযোগে গঠিত। ৪
- (গ) ডিমডুলেশন কী ? ২

The figures in the margin indicate full marks

Answer **Question No. 1** and **any four** questions from the rest

1. Answer **any five** questions : 2×5
- (a) Define 'speed' of a pump.
- (b) What is the S.I. unit of pressure ? How this unit is related to TORR ?
- (c) What do you mean by caloric value of a fuel ?
- (d) What is meant by geothermal energy ?
- (e) What is SCR ?
- (f) What do you mean by radio wave ? Mention its frequency range.
- (g) What is the meaning of the word MODEM ?
- (h) Mention two main characteristics of an ideal OP-AMP.
2. (a) Discuss the main drawbacks of a Pirani gauge. How can these drawbacks be removed ? 3+2
- (b) What is the role of high velocity liquid vapour steam in a diffusion pump ? 2
- (c) What do you mean by 'leak' of a vacuum system ? Mention two processes of leak detection. 1+2
3. (a) What is the basic principle of a heat engine ? Write down the differences between 'auto' and 'diesel' engine. 2+3
- (b) An air standard Otto engine has its compression ratio 3.0 and specific heat ratio, γ being 1.4. Calculate its efficiency. 2
- Show that the efficiency of an air-standard Diesel cycle with same compression ratio and same value of γ and a cut-off ratio of 1.3 is less than that of 'auto' engine. 3
4. (a) Describe the basic operation of a thermal power plant with the help of a block diagram. 3
- (b) Explain how tidal energy can be converted into usable form. 3
- (c) Explain the structure and working principle of a solar cell. 2+2

5. (a) Explain with circuit diagram, the use of OP-AMP as an adder. 4
- (b) Is any input signal necessary to get an output from an oscillator ?
How does the oscillation starts in an oscillator ? 1+1
- (c) Explain the working principle of a LED. What are the benefits
of LED bulbs ? 3+1
6. (a) Explain JK flip-flop with circuit diagram. Write down its
truth table. 2+1
- (b) What do you mean by register ? Name different types of register. 2+2
- (c) What is encoder ? Explain its function. 1+2
7. (a) What do you mean by modulation ? Explain why it is necessary. 2+2
- (b) Show that an amplitude modulated wave can be represented by a
carrier and two side frequencies for each frequency of modulations. 4
- (c) What is demodulation ? 2