

2017
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 – I

প্রান্তলিখিত সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক

১নং প্রশ্ন এবং যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও

- ১। যে-কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও : ২×৫
- (ক) অটো ইঞ্জিন ও ডিজেল ইঞ্জিনের মধ্যে কার দক্ষতা বেশী ?
 (খ) রোটোরি অয়েল পাম্পকে কীভাবে ক্ষরণ নিরুদ্ধ করা হয় ?
 (গ) দুটি প্রচলিত ও দুটি অপ্রচলিত শক্তি উৎসের নাম লেখ।
 (ঘ) সৌর কোষ কী ? এর একটি গুরুত্বপূর্ণ ব্যবহার উল্লেখ কর।
 (ঙ) লাইট এমিটিং ডায়োডের কার্যনীতি উল্লেখ কর।
 (চ) সিকুয়েনসিয়াল ও কম্বিনেসনাল বর্তনীর প্রধান দুটি পার্থক্য উল্লেখ কর।
 (ছ) বিস্তার মডুলেশান (AM) ও কম্পাক্ট মডুলেশানের (FM) দুটি প্রধান পার্থক্য উল্লেখ কর।
- ২। (ক) একটি পাম্পের গতির সংজ্ঞা দাও। পিরানী গেজের কার্যনীতি ব্যাখ্যা কর। ২+৩
 (খ) অটো সাইকেলের কর্মদক্ষতা নির্ণয় কর। ডিজেল সাইকেলের সহিত এর কর্মদক্ষতা তুলনা কর। ৪+১
- ৩। (ক) নবীভবনযোগ্য শক্তি কী? ২
 (খ) বায়ু এবং ভূতাপ শক্তি বলতে কী বোঝ ? ২+২
 (গ) জীব গ্যাস উৎসকে কাজে লাগিয়ে কীভাবে তড়িৎশক্তি উৎপন্ন করা হয় তা ব্যাখ্যা কর। ৪
- ৪। (ক) তাপ ইঞ্জিন কী? তাপীয় দক্ষতা বলতে কী বোঝ ?
 (খ) সুস্পষ্ট চিত্র অঙ্কন করে ম্যাকলেড গেজের কার্যপ্রণালী ব্যাখ্যা কর। (২+২)+(২+৪)
- ৫। (ক) একটি আদর্শ OPAMP-এর বৈশিষ্ট্যগুলি উল্লেখ কর।
 (খ) OPAMP-এর ভারচুয়াল গ্রাউণ্ড কী ?
 (গ) সুন্দর বর্তনী চিত্রের সাহায্যে OPAMP ব্যবহার করে একটি নন-ইনভার্টিং বিবর্ধকের আউটপুট বিভবের রাশিমালা নির্ণয় কর।
 (ঘ) বর্তনীতে ঋণাত্মক ফীডব্যাক কেন ব্যবহার করা হয় ? ২+২+৪+২

[Turn Over]

৬। (ক) দেখাও যে, বিস্তার মডিউলেটেড তরঙ্গের মডুলেশান ইনডেক্স

$$m_a = \frac{E_{\max} - E_{\min}}{E_{\max} + E_{\min}}$$
, যেখানে E_{\max} এবং E_{\min} হল যথাক্রমে বিস্তার মডিউলেটেড বিভবের সর্বোচ্চ
 ও সর্বনিম্ন মান।

8

(খ) ডিমডুলেশান বা ডিটেকশান কী? এনভেলোপ ডিটেক্টরের বর্তনী অঙ্কন কর ও ব্যাখ্যা
 কর।

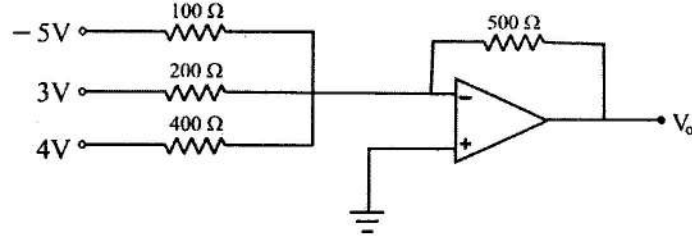
১+২+৩

৭। (ক) 2's complement পদ্ধতিতে বাইনারি সংখ্যা 1000001 থেকে 111111 বিয়োগ
 কর।

২

(খ) নিম্নে অঙ্কিত তিন-ইনপুট বিশিষ্ট যোগক বিবর্ধকের নিগম ভোল্টেজ V_o বাহির কর।

৩



(গ) ডিমাল্টিপ্লিকার কী? মৌলিক লজিক বর্তনীর সাহায্যে একটি 1:4 ডিমাল্টিপ্লিকারের
 কার্যনীতি ব্যাখ্যা কর।

২+৩

The figures in the margin indicate full marks

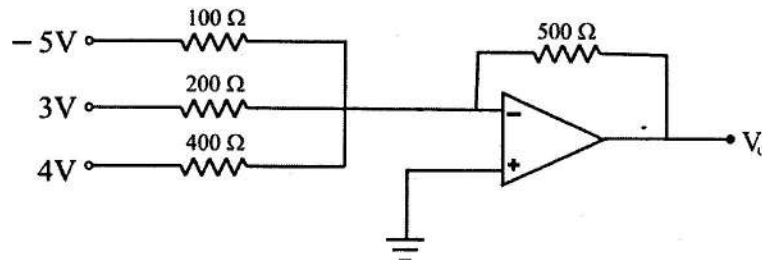
Answer **Question No. 1** and **any four** questions from the rest

1. Answer **any five** questions :

2×5

- Which one has more efficiency — Otto engine or Diesel engine ?
- How a rotary oil pump can be made leak-tight ?
- Write down the names of two conventional and two non-conventional energy sources.
- What is solar cell ? Write down its one important use.
- Write down the working principle of Light Emitting Diodes (LED).
- Write down the two basic differences between sequential and combinational circuit.
- Give two basic differences between AM and FM.
- What are the advantages of optical fibre in comparison with coaxial cable ?

2. (a) Define 'Speed' of a pump. Explain the principle of Pirani gauge. 2+3
 (b) Calculate the efficiency of the Otto cycle. Compare this efficiency with that of the diesel cycle. 4+1
3. (a) What is renewable energy? 2
 (b) What do you mean by wind and geothermal energy? 2+2
 (c) How electricity can be generated using bio-gas sources? 4
4. (a) What is heat engine? What do you mean by thermal efficiency? 2+2
 (b) With clear diagram, explain the working principle of McLeod gauge. 2+4
5. (a) Write down the basic characteristics of an ideal OPAMP. 2
 (b) What is virtual ground of an OPAMP? 2
 (c) Find the expression for the output voltage of the non-inverting amplifier using OPAMP with neat circuit diagram. 4
 (d) Why is negative feedback used in a circuit? 2
6. (a) Show that the modulation index of an amplitude modulated wave is $m_a = \frac{E_{\max} - E_{\min}}{E_{\max} + E_{\min}}$, where E_{\max} and E_{\min} are the maximum and minimum value of the amplitude modulated voltage respectively. 4
 (b) What is demodulation or detection? Draw the circuit of an envelope detector and explain its operation. 1+2+3
7. (a) Subtract binary number 11111 from 1000001 using 2's complement method. 2
 (b) Find the output voltage V_o of the three-input summing amplifier circuit given below: 3



- (c) What is de-multiplexer? Describe the working principle of 1:4 de-multiplexer using basic logic gates. 2+3