

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 – 3

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) পেনিং গেজে চৌম্বক ক্ষেত্র ব্যবহার করা হয় কেন ?
- (খ) অটো ইঞ্জিন ও ডিজেল ইঞ্জিন –এর মধ্যে দু'টি পার্থক্য লেখ।
- (গ) গ্রীনহাউস এফেক্ট বলতে কী বোঝ ?
- (ঘ) J-K ফ্লিপ-ফ্লপ –এর কার্যনীতি কী ?
- (ঙ) উল্লেখ্য দূরত্ব (skip distance) বলতে কী বোঝ ?
- (চ) SCR কী ? SCR –এর তুল্যবর্তনী অঙ্কন কর।
- (ছ) 'কম্পাঙ্ক মডুলেশন' বলতে কী বোঝায়, ব্যাখ্যা কর।
- (জ) যোগাযোগ ব্যবস্থায় আলোকীয় তন্তুর ব্যবহারের সুবিধা কী ?
- ২। (ক) ব্যাপন পাম্পের কার্যনীতি সংক্ষেপে আলোচনা কর। ৪
- (খ) উচ্চমাত্রার নির্বাতনের সীমা কী ? যেখানে উচ্চমাত্রার নির্বাতন প্রয়োজন হয় তার একটি উদাহরণ দাও। ১+১
- (গ) পেনিং গেজের মূলনীতি কী ? ৪
- ৩। (ক) আবর্ত প্রক্রিয়া কী ? দেখাও যে এই প্রক্রিয়ায় ক্রিয়ারত বস্তু কর্তৃক শোষিত তাপ বাহ্যিক কৃতকার্যের সমান। ১+২
- (খ) সূচক চিত্রের সাহায্যে একটি অটো চক্রের সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দাও। ৪
- (গ) অটো চক্র ক্রিয়ারত কোনো গ্যাস ইঞ্জিনের চোঙের ব্যাস 16 cm এবং স্ট্রোকের দৈর্ঘ্য 25 cm । ইঞ্জিনের দক্ষতা নির্ণয় কর। দেওয়া আছে, গ্যাসের দুই আপেক্ষিক তাপের অনুপাত $\gamma = 1.4$ এবং প্রাথমিক আয়তন $V_1 = 1200\text{ cc}$ । ৩
- ৪। (ক) একটি বায়োগ্যাস প্লান্টের কার্যপ্রণালী বর্ণনা কর। ৪
- (খ) সৌর শক্তি থেকে বিদ্যুৎশক্তি উৎপাদনের মূলনীতি এবং পদ্ধতি আলোচনা কর। ৪
- (গ) প্রচলিত ও অ-প্রচলিত শক্তি উৎস কী ? উদাহরণ দাও। ২
- ৫। (ক) ডিফারেন্সিয়াল বিবর্ধক হিসেবে একটি OP-AMP –এর ব্যবহার বর্তনী চিত্র সহকারে ব্যাখ্যা কর। ৪

[Turn Over]

- (খ) ধনাত্মক ফীডব্যাক কী ? একটি বিবর্ধক কীভাবে স্পন্দকে পরিবর্তিত হয় ? ২+২
- (গ) Combinational logic and Sequential logic -এর মধ্যে পার্থক্য লেখ। ২
- ৬। (ক) মডুলেশন বলতে কী বোঝ ? ২
- (খ) দেখাও যে, কম্পাঙ্ক মডুলেশন -এর ক্ষেত্রে, FM-বাহক তরঙ্গের (প্রাথমিক কম্পাঙ্ক থেকে) কম্পাঙ্কের সর্বোচ্চ চ্যুতি, সংকেত তরঙ্গের কম্পাঙ্কের উপর নির্ভর করে না। ধরে নাও, সাইনীয় সংকেত তরঙ্গের সাহায্যে বাহক তরঙ্গের কম্পাঙ্ক মডুলেশন হয়েছে। ৪
- (গ) একটি বিস্তার মডুলেটেড তরঙ্গের সম্প্রচারে ব্যয়িত ক্ষমতা 60 KW। যদি মডুলেশন গুণক 0.8 হয়, তাহলে বাহক তরঙ্গের ক্ষমতা, নিম্নতর পার্শ্বপটীর ক্ষমতা, উচ্চতর পার্শ্বপটীর ক্ষমতা বাহির কর। ৪
- ৭। (ক) দেখাও যে, অর্ধযোজক একটি Ex-OR গেট ও একটি AND গেট -এর সমন্বয়। ৩
- (খ) একটি লেভেল ক্লকড J-K ফ্লিপ-ফ্লপ বর্তনী চিত্র অঙ্কন কর ও সত্যসারণী লেখ। ২
- (গ) ফ্লিপ-ফ্লপ এর edge triggering বলতে কী বোঝ ? ২
- (ঘ) 'এনকোডার' কী ? এর কাজ ব্যাখ্যা কর। ১+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) Why is magnetic field used in penning gauge?
- (b) Write down two differences between Otto engine and Diesel engine.
- (c) What do you mean by 'Greenhouse effect' ?
- (d) What is the working principle of J-K flip-flop ?
- (e) What do you mean by skip distance ?
- (f) What is SCR ? Draw the equivalent circuit of SCR.
- (g) What do you mean by frequency modulation ? Explain it.
- (h) Write down the advantages of using optical fibre in communication system.
2. (a) Describe briefly the principle of operation of a diffusion pump. 4
- (b) What is the range of high vacuum ? Give an example where high vacuum is necessary. 1+1
- (c) What is the working principle of penning gauge ? 4
3. (a) What is cyclic process ? Show that in this process, the amount of heat absorbed by working substance is equal to the external work done. 1+2
- (b) Using indicator diagram, describe briefly the Otto cycle. 4
- (c) Calculate the efficiency of a gas engine working in Otto Cycle if the diameter of the cylinder is 16 cm and the length of stroke is 25 cm. The ratio of heat capacities of the gas $\gamma = 1.4$ and the initial volume (V_1) is 1200 cc. 3

4. (a) Describe the operation of a biogas plant. 4
- (b) Discuss the principle and procedure for the generation of electricity from solar energy. 4
- (c) What are conventional and non-conventional energy sources ? Give examples. 2
5. (a) Explain the use of OP-AMP as a differential amplifier with circuit diagram. 4
- (b) What is positive feedback ? How an amplifier is converted to an oscillator ? 2+2
- (c) Distinguish between Combinational logic and Sequential logic. 2
6. (a) What do you mean by modulation ? 2
- (b) Show that for frequency modulation, the maximum departure of frequency of FM carrier wave from the un-modulated frequency is independent of the frequency of the signal wave. Assume, the carrier wave is frequency modulated by a sinusoidal wave signal. 4
- (c) An AM broadcast transmitter radiates a power of 60KW. If the modulation index is 0.8, calculate the carrier power, power of lower side frequency and upper side frequency. 4
7. (a) Show that half-adder is effectively a combination of Ex-OR and an AND gate. 3
- (b) Draw the circuit diagram for a level clocked J-K flip-flop and write down its truth table. 2
- (c) What do you mean by edge triggering in flip-flops ? 2
- (d) What is 'encoder' ? Explain its function. 1+2