

2020

## 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

প্রান্তলিখিত সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক।

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

১। যে-কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

২×৫

- (ক) OP AMP-এর আপাত ভূমি চিত্রসহ ব্যাখ্যা করো।
- (খ) পেনিং গেজে কেন চৌম্বক ক্ষেত্র ব্যবহার করা হয়?
- (গ) 'কিলোওয়াট' ও 'কিলোওয়াট ঘণ্টা'-র মধ্যে পার্থক্য নিরূপণ করো।
- (ঘ) McLeod গেজের মূলনীতি কী?
- (ঙ) SCR কী? SCR-এর তুল্যবর্তনী অঙ্কন করো।
- (চ) গ্রিনহাউস ক্রিয়া বলতে কী বোঝো?
- (ছ) আয়নমণ্ডলের মুখ্য স্তরগুলি কী কী?
- (জ) DIAC কী?

২। (ক) ব্যাপন পাম্পের কার্যনীতি সংক্ষেপে বর্ণনা করো।

- (খ) ব্যাপন পাম্প উচ্চবেগ সম্পন্ন তরল বাষ্প পাঠানো হয় কেন?
- (গ) ব্যাপন পাম্প ও রোটোরি পাম্পের নির্বাতন মাত্রার তুলনা করো।
- (ঘ) পাম্পের গতির সংজ্ঞা দাও।

8+২+২+২

৩। (ক) সূচক চিত্রের সাহায্যে একটি অটো চক্রের সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দাও।

- (খ) অটো ইঞ্জিন ও ডিজেল ইঞ্জিন-এর মধ্যে পার্থক্য লেখো।
- (গ) অটো চক্রে ক্রিয়ারত কোনো গ্যাস ইঞ্জিনের চোঙের ব্যাস 16 cm এবং স্ট্রোকের দৈর্ঘ্য 25 cm। ইঞ্জিনের দক্ষতা নির্ণয় করো। দেওয়া আছে, গ্যাসের দুই আপেক্ষিক তাপের অনুপাত  $\gamma = 1.4$  এবং মোচন আয়তন  $V_1 = 1200 \text{ cc}$ ।

8+৩+৩

Please Turn Over

- ৪। (ক) জলবিদ্যুৎ কেন্দ্রের কার্যপ্রণালী ব্যাখ্যা করো।  
 (খ) ভূতাপীয় শক্তি কী?  
 (গ) সৌরকুকারের কার্যনীতি সংক্ষেপে বর্ণনা করো। 8+2+8
- ৫। (ক) ঋণাত্মক ফীডব্যাক বিবর্ধকের সুবিধাগুলি আলোচনা করো।  
 (খ) সমাকলক হিসেবে OP AMP-এর ব্যবহার বর্তনীচিত্র সহকারে ব্যাখ্যা করো।  
 (গ) CRO যন্ত্রের অংশগুলি উল্লেখ করো।  
 (ঘ) সঞ্চালন নিবন্ধ-বর্তনী কী? 2+8+2+2
- ৬। (ক) 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।  
 (খ) আলোক তন্তুর শক্তিক্ষয়ের কারণগুলি উল্লেখ করো।  
 (গ) আয়নমণ্ডলের বিভিন্ন স্তরে উচ্চতার সঙ্গে ইলেকট্রনের ঘনত্বের পরিবর্তন লেখচিত্রের সাহায্যে বর্ণনা করো। 8+3+3
- ৭। (ক) অর্ধযোজক দ্বারা পূর্ণযোজক গঠনের বর্ণনা দাও।  
 (খ) 'এনকোডার' কী? এর কাজ ব্যাখ্যা করো।  
 (গ) ইন্টারনেট কী?  
 (ঘ) J-K ফ্লিপ-ফ্লপের বর্তনী চিত্র আঁকো ও সত্যসারণি লেখো। 2+(1+2)+2+(2+1)

### [English Version]

*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) Explain with diagram the virtual ground of an OP AMP.  
 (b) Why is magnetic field used in penning gauge?  
 (c) Differentiate between kilowatt and kilowatt-hour.  
 (d) What is the principle of McLeod gauge?  
 (e) What is SCR? Draw the equivalent circuit of SCR.  
 (f) What do you mean by Greenhouse effect?  
 (g) What are the principal layers of ionosphere?  
 (h) What is a DIAC?

2. (a) Describe briefly the principle of operation of a diffusion pump.  
(b) What is the role of high velocity liquid vapour steam in diffusion pump?  
(c) Compare the degree of vacuum attainable with diffusion pump and rotary pump.  
(d) Define speed of a pump. 4+2+2+2
3. (a) Using indicator diagram describe briefly the Otto cycle.  
(b) Write the differences between Otto engine and Diesel engine.  
(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 dead volume ( $V_1$ ) is 1200 cc. 4+3+3
4. (a) Explain the principle of operation of a hydroelectric power plant.  
(b) What is meant by geothermal energy?  
(c) Describe briefly the working principle of a solar cooker. 4+2+4
5. (a) Discuss the advantages of negative feedback amplifier.  
(b) Explain the operation of an OP AMP as an Integrator with circuit diagram.  
(c) Write down the components of CRO.  
(d) What is a shift register? 2+4+2+2
6. (a) Show that for FM, the maximum departure of frequency of FM carrier wave from the unmodulated frequency is independent of the frequency of the signal wave. (Assume the carrier wave is frequency modulated by a sinusoidal wave signal).  
(b) Write down the reasons for energy loss in optical fibre.  
(c) Explain graphically how the electron density of the different layers of the ionosphere varies with altitude. 4+3+3
7. (a) Explain how a Full adder can be designed using Half adders.  
(b) What is an encoder? Explain its function.  
(c) What is internet?  
(d) Draw the circuit diagram of a J-K flip-flop and write down the truth table. 2+(1+2)+2+(2+1)
-