

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 – II***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 ডিজেল ইঞ্জিনের সংকোচন অনুপাত 1.5, প্রসারণ অনুপাত 5। ইঞ্জিনের দক্ষতা নির্ণয় কর।

(খ) নিম্ন ও উচ্চ নির্বাতনের ক্ষেত্রে চাপের সীমামান কী ?

(গ) SCR কী ?

(ঘ) একটি OP-AMP-এর আপাত ভূমি বলতে কী বোঝ ?

(ঙ) সৌর ধ্রুবকের সংজ্ঞা দাও।

(চ) ইনডিকেটেড অশ্বক্ষমতা (Indicated Horse-power) ও ব্রেক অশ্বক্ষমতা (Break Horse-power)-র মধ্যে পার্থক্য উল্লেখ কর।

(ছ) জ্বালানীর ক্যালোরিক মাত্রা বলতে কী বোঝায় ?

(জ) আয়নমণ্ডলের মুখ্য স্তরগুলি কী কী ?

২। (ক) P-V চিত্রের সাহায্যে একটি ডিজেল চক্রের কার্যপ্রণালী ব্যাখ্যা কর। এর কর্মদক্ষতার রাশিমালা নির্ণয় কর।

৩+৩

(খ) ম্যাক্সলিওড গেঞ্জের কার্যপ্রণালী লেখ।

৪

৩। (ক) বায়ুর ক্ষমতা বলতে কী বোঝায় ? দেখাও যে, হাওয়া কলে বায়ুর থেকে প্রাপ্ত ক্ষমতা

$$P = \frac{\pi D^2 \rho V^3}{8}$$

যেখানে  $\rho$  = বায়ুর ঘনত্ব,  $D$  = ব্লেডের ব্যাস,  $V$  = ব্লেডের দিকে হাওয়ার গতিবেগ। ১+৪

(খ) লম্বা ব্লেডের উপকারিতা ব্যাখ্যা কর।

২

(গ) সৌরকুকারের কার্যনীতি সংক্ষেপে বর্ণনা কর।

৩

[ Turn Over ]

- ৪। (ক) একটি ব্লক চিত্র একে তাপবিদ্যুৎ কেন্দ্রের কার্যপ্রণালী ব্যাখ্যা কর। ৪  
 (খ) "প্রীনহাউস ক্রিয়ার" সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দাও। ৩  
 (গ) জলবিদ্যুৎ শক্তি কেন্দ্রের কার্যপ্রণালী ব্যাখ্যা কর। ৩
- ৫। (ক) একটি আদর্শ OP-AMP-এর বৈশিষ্ট্যগুলি উল্লেখ কর। ২  
 (খ) স্পন্দক কী? একটি OP-AMP দ্বারা কীভাবে স্পন্দক বর্তনী তৈরী করা হয় দেখাও। ১+২  
 (গ) বর্তনী একে OP-AMP কে কীভাবে বিভেদক বিবর্ধক হিসাবে ব্যবহার করা যায় আলোচনা কর। ৫
- ৬। (ক) রাড্রে ক্ষুদ্র তরঙ্গদৈর্ঘ্য সম্প্রচার সুবিধাজনক কেন? ২  
 (খ) বিস্তার মডিউলেশন এবং কম্পাঙ্ক মডিউলেশনের সংজ্ঞা দাও। ৩  
 (গ) Bandwidth এবং Channel Capacity বলতে কী বোঝায়? ইহাদের ভিত্তিতে সমাক্ষীয় কেবল এবং আলোকীয় তন্তুর মধ্যে পার্থক্য নির্ণয় কর। ১+১+৩
- ৭। (ক) একটি CRO-এর কার্যনীতি ব্যাখ্যা কর। ৩  
 (খ) একটি D-ফ্লিপ-ফ্লপের বর্তনীচিত্র অঙ্কন কর ও সত্যসারণী লেখ। ২+১  
 (গ) অর্ধযোজকের বর্তনীচিত্র অঙ্কন কর। এর সত্যসারণী থেকে sum ও carry-এর বুলিয়ান সংকেত লেখ। ২+২

*The figures in the margin indicate full marks*

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

1. Answer *any five* of the following : 2×5
- (a) In a diesel engine, compression ratio is 1.5, expansion ratio is 5. Calculate the efficacy of the engine.
- (b) What are the ranges of pressure for low vacuum and high vacuum?
- (c) What is SCR?
- (d) What do you mean by virtual ground of an OP-AMP?
- (e) Define Solar constant.
- (f) Distinguish between Indicated Horse-power and Break Horse-power.
- (g) What do you mean by caloric value of fuel?
- (h) What are the principal layers of ionosphere?
2. (a) Describe with the help of a P-V diagram, the operations of a Diesel Cycle. Compute its efficiency. 3+3  
 (b) Explain the working principle of McLeod gauge. 4

3. (a) What is understood by wind power ? Show that the available wind power from a windmill is given by  $P = \frac{\pi D^2 \rho V^3}{8}$ , where  $\rho$  = Density of air,  $D$  = Diameter of the blade,  $V$  = Velocity of wind towards the blade. 1+4
- (b) What is the advantage of using long blades in a windmill ? 2
- (c) Describe in brief the working principle of a solar cooker. 3
4. (a) Describe the operation of a thermal power plant with the help of a block diagram. 4
- (b) Write a short note on "Greenhouse effect". 3
- (c) Explain the principle of operation of a hydroelectric power plant. 3
5. (a) Write down the basic characteristics of an ideal OP-AMP. 2
- (b) What is an oscillator ? Draw circuit diagram of an oscillator using OP-AMP. 1+2
- (c) Explain how an OP-AMP can be used as a differential amplifier with suitable diagram. 5
6. (a) Why short wave transmission is advantageous at night than at day ? 2
- (b) Define amplitude modulation and frequency modulation. 3
- (c) What do you mean by "Bandwidth" and "Channel Capacity" ? With reference to these parameters, distinguish between co-axial cable and optical fibre. 1+1+3
7. (a) Explain the working principle of a CRO. 3
- (b) Draw the circuit diagram of a D-flip-flop and write down its truth table. 2+1
- (c) Draw the circuit diagram of a half-adder. Write down the Boolean expressions for sum and carry from its truth table. 2+2