

2020

## PHYSICS — GENERAL

Paper : DSE-A-1

(Analog Electronics)

Full Marks : 50

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

প্রাপ্তলিখিত সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক।

Day 1

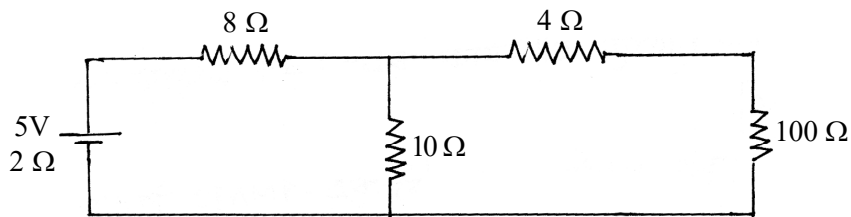
১ নং প্রশ্ন এবং অবশিষ্ট যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

১। যে-কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

২×৫

- (ক) তড়িৎ বর্তনী সংক্রান্ত নটন উপপাদ্যটি বিবৃত করো।  
 (খ) লাইট এমিটিং ডায়োডের কার্যনীতি উল্লেখ করো।  
 (গ) বর্তনীতে ঋণাত্মক ফীডব্যাক কেন ব্যবহার করা হয়?  
 (ঘ) OPAMP-র ভারচুয়াল গ্রাউন্ড কী?  
 (ঙ) অনবরত স্পন্দন-এর বার্কহাউসেন শর্ত কী?  
 (চ) একমুখীকরণ বলতে কী বোঝো?  
 (ছ) একটি ট্রানজিস্টারের  $\alpha$  ও  $\beta$ -র সংজ্ঞা দাও।

২। (ক) থেভেনিনের উপপাদ্য প্রয়োগ করে নিম্নের বর্তনীতে  $100 \Omega$  রোধে প্রবাহমাত্রা নির্ণয় করো।



- (খ) সর্বোচ্চ ক্ষমতা সঞ্চালন উপপাদ্য বিবৃত করো।  
 (গ) আদর্শ ভোল্টেজ উৎস এবং কারেন্ট উৎস কাকে বলে?

8+৩+৩

৩। (ক) একটি সৌর কোষের গঠন ও কার্যপ্রণালী ব্যাখ্যা করো।

- (খ) সাধারণ নিঃসারক সংযোগে (CE mode) একটি  $n-p-n$  ট্রানজিস্টারের সরল বর্তনী অঙ্কন করো।  
 (গ) একটি জেনার ডায়োড কীভাবে লোডের দু-প্রান্তের মধ্যে ভোল্টেজকে স্থির রাখে, তা ব্যাখ্যা করো।

8+৩+৩

Please Turn Over

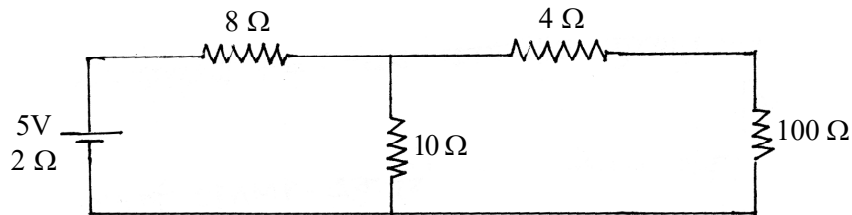
- ৪। (ক) চিত্রসহ একটি ব্রীজ একমুখীকারকের কার্যপ্রণালী ব্যাখ্যা করো।  
 (খ) 'লাইন-নিয়ন্ত্রণ' ও 'লোড-নিয়ন্ত্রণ' বলতে কী বোঝো?  
 (গ) PN সংযোগ ডায়োডের বৈশিষ্ট্য লেখ অঙ্কন করো ও ব্যাখ্যা করো। ৫+২+৩
- ৫। (ক) FET-এর 'পিঞ্চ-অফ' ভোল্টেজ বলতে কী বোঝো?  
 (খ) JFET ও MOSFET-এর বৈশিষ্ট্যগুলি তুলনা করো।  
 (গ) একটি  $n$ -চ্যানেল FET-এর কার্যনীতি ব্যাখ্যা করো। ২+৩+৫
- ৬। (ক) একটি আদর্শ OPAMP-র বৈশিষ্ট্যগুলি উল্লেখ করো।  
 (খ) সুন্দর বতনী চিত্রের সাহায্যে OPAMP ব্যবহার করে একটি নন-ইনভার্টিং বিবর্ধকের আউটপুট বিভবের রাশিমালা নির্ণয় করো।  
 (গ) ধনাত্মক ফীডব্যাক বলতে কী বোঝো? ৩+৫+২
- ৭। (ক) ভীন-ব্রীজ স্পন্দকের বতনী চিত্র আঁক এবং এর কম্পাঙ্কের রাশিমালা নির্ণয় করো।  
 (খ) স্পন্দকের মূলনীতি সংক্ষেপে বর্ণনা করো। স্পন্দক থেকে আউটপুট পেতে, কোনো ইনপুট সংকেতের প্রয়োজন আছে কিনা আলোচনা করো। (২+৪)+(৩+১)

### [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) State Norton's theorem on electrical circuits.  
 (b) Write down the working principle of Light Emitting Diodes (LED).  
 (c) Why is negative feedback used in a circuit? Explain.  
 (d) What is virtual ground of an OPAMP?  
 (e) State the Barkhausen's criterion for sustained oscillation.  
 (f) What is meant by rectification?  
 (g) Define  $\alpha$  and  $\beta$  for a transistor.
2. (a) Use Thevenin's theorem to calculate the current through the  $100 \Omega$  resistance in the following circuit :



- (b) State Maximum power transfer theorem.
- (c) What do you mean by ideal voltage and current sources? 4+3+3
3. (a) Explain the structure and working principle of a solar cell.
- (b) Draw the circuit diagram for an  $n-p-n$  transistor in the CE-mode.
- (c) Explain how Zener diode maintains a constant voltage across the load. 4+3+3
4. (a) Explain with circuit diagram the working of a Bridge rectifier.
- (b) What is meant by 'line regulation' and 'load regulation'?
- (c) Draw the I.V. characteristic curve of a PN junction diode and explain. 5+2+3
5. (a) What is meant by 'pinch-off' voltage in an FET?
- (b) Compare the basic characteristics of JFET and MOSFET.
- (c) Explain the working principle of an  $n$ -channel FET. 2+3+5
6. (a) Write down the basic characteristics of an ideal OPAMP.
- (b) Find the expression for the output voltage of the non-inverting amplifier using OPAMP with neat circuit diagram.
- (c) What do you mean by positive feedback? 3+5+2
7. (a) Draw the circuit diagram of Wien-Bridge oscillator and determine the frequency of the oscillator.
- (b) Discuss in brief the basic principles of an oscillator. State whether any input signal is required to obtain an output from the oscillator. (2+4)+(3+1)
-