

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.

প্রান্তলিখিত সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক।

Day 3

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

১। যে-কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

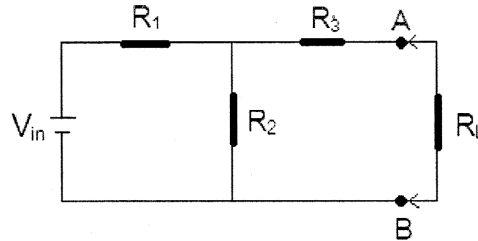
২×৫

- (ক) নর্টন-এর উপপাদ্যটি বিবৃত করো।  
 (খ) একমুখীকারক কাকে বলে?  
 (গ) রিপল গুণক বলতে কী বোঝো?  
 (ঘ) সাধারণ ভূমি (CB) সংযোগ পদ্ধতিতে p-n-p ট্রানজিস্টারের বর্তনী অঙ্কন করো।  
 (ঙ) ক্ষেত্র নিয়ন্ত্রিত ট্রানজিস্টার (FET) বলতে কী বোঝো?  
 (চ) বিবর্ধক বর্তনীর ক্ষেত্রে ধনাত্মক এবং ঋণাত্মক পুনর্নিবেশ ব্যাখ্যা করো।  
 (ছ) অনবরত স্পন্দনের জন্য বার্কহাউসেন শর্ত ব্যাখ্যা করো।

২। (ক) থেভেনিন-এর উপপাদ্যটি বিবৃত করো।

(খ) থেভেনিন ভোল্টেজ ( $V_{TH}$ ) ও থেভেনিন রোধ ( $R_{TH}$ ) ব্যাখ্যা করো। নীচের বর্তনী চিত্র থেকে  $V_{TH}$  ও  $R_{TH}$ -এর মান নির্ণয় করো।

[প্রদত্ত :  $V_{in} = 72$  volt,  $R_1 = 6$  K $\Omega$ ,  $R_2 = 3$  K $\Omega$  and  $R_3 = 4$  K $\Omega$ ]



২+(৩+৫)

৩। (ক) পূর্ণতরঙ্গ ব্রিজ একমুখীকারকের বর্তনী চিত্র অঙ্কন করো ও এর কার্যপ্রণালী ব্যাখ্যা করো।

(খ) পূর্ণতরঙ্গ একমুখীকারকে ধারক কীভাবে ছাঁকনি হিসাবে ব্যবহৃত হয় ব্যাখ্যা করো।

(২+৫)+৩

Please Turn Over

- ৪। (ক) সাধারণ নিঃসারক সংযোগ (CE) পদ্ধতিতে n-p-n ট্রানজিস্টারের বর্তনী চিত্র অঙ্কন করো ও এর বহিঃস্থার (আউটপুট) বৈশিষ্ট্য লেখ ব্যাখ্যা করো।  
(খ) ট্রানজিস্টারের ডি.সি. প্রবাহমাত্রা বিবর্ধক  $\alpha$  ও  $\beta$  ব্যাখ্যা করো ও এদের মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয় করো। (১+৪)+(২+৩)
- ৫। (ক) বর্তনী চিত্রের সাহায্যে ভোল্টেজ নিয়ন্ত্রক হিসাবে জেনার ডায়োডের ব্যবহার ব্যাখ্যা করো।  
(খ) প্রয়োজনীয় চিত্রের মাধ্যমে সাধারণ নিঃসারক ট্রানজিস্টারের বহিঃস্থার বৈশিষ্ট্য লেখচিত্রে ডি.সি. লোড রেখা অঙ্কন পদ্ধতি ব্যাখ্যা করো। (১+৪)+৫
- ৬। (ক) আদর্শ OP-AMP-এর তিনটি বৈশিষ্ট্য লেখো।  
(খ) প্রয়োজনীয় চিত্রের মাধ্যমে উৎক্রমণীয় (ইনভার্টিং) বিবর্ধক রূপে OP-AMP-এর ব্যবহার ব্যাখ্যা করো।  
(গ) OP-AMP-এর ক্ষেত্রে অলীক-ভূমি বলতে কী বোঝো? ৩+(১+৪)+২
- ৭। প্রয়োজনীয় চিত্রের মাধ্যমে নিম্নলিখিত বিষয়গুলির ক্ষেত্রে OP-AMP-এর ব্যবহার ব্যাখ্যা করো :  
(ক) বিভেদক রূপে  
(খ) অবকলক রূপে  
(গ) একক বিবর্ধক অনুসারক রূপে। ৪+৪+২

[English Version]

*The figures in the margin indicate full marks.*

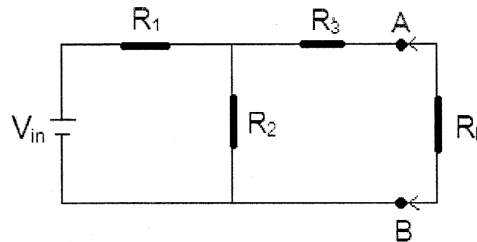
Answer **question no. 1** and **any four** questions from the rest.

1. Answer **any five** questions : 2×5
- (a) State Norton theorem.  
(b) What is a rectifier?  
(c) What do you mean by ripple factor?  
(d) Draw the circuit diagram of a common base mode (CB) p-n-p transistor.  
(e) What do you mean by field effect transistor (FET)?  
(f) Describe the positive and negative feedback in amplifier.  
(g) Explain Barkhausen criterion for self sustained oscillation.
2. (a) State Thevenin theorem.  
(b) Explain Thevenin voltage ( $V_{TH}$ ) and Thevenin resistance ( $R_{TH}$ ). Hence, find out the value of  $V_{TH}$  and  $R_{TH}$  of the following network.

( 3 )

*T(5th Sm.)-Physics-G/DSE-A-1/CBCS/Day-3*

[Given :  $V_{in} = 72$  volt,  $R_1 = 6\text{ K}\Omega$ ,  $R_2 = 3\text{ K}\Omega$  and  $R_3 = 4\text{ K}\Omega$ ]



2+(3+5)

3. (a) Draw a circuit diagram of a full-wave bridge rectifier. Explain its working principle.  
(b) Discuss working principle of a capacitor as filter in a full-wave rectifier network. (2+5)+3
4. (a) Draw the circuit diagram of a common emitter mode (CE) n-p-n transistor. Explain its output characteristics.  
(b) Define D.C. current amplification factor  $\alpha$  and  $\beta$  of transistor and find out the relation between them. (1+4)+(2+3)
5. (a) Explain with circuit diagram how a Zener diode can be used as voltage regulator.  
(b) Explain with necessary diagrams how we will draw 'D.C. load line' on the output characteristics of a common emitter transistor. (1+4)+5
6. (a) Write down three characteristics of an ideal OP-AMP.  
(b) Explain with necessary circuit diagram the working principle of OP-AMP as inverting amplifier.  
(c) What do you mean by virtual ground of an OP-AMP? 3+(1+4)+2
7. Explain with necessary circuit diagram the working principle of OP-AMP as :
  - (a) Subtractor
  - (b) Differentiator
  - (c) Unity gain follower. 4+4+2