## 2021

## 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।

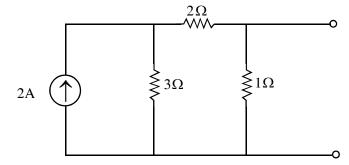
১*নং প্রশ্ন* ও অন্য *যে-কোনো চারটি* প্রশারে উত্তর দাও।

## ১। *যে-কোনো পাঁচটি প্রশ্নের* উত্তর দাও ঃ

২×૯

- (ক) সর্বোচ্চ ক্ষমতা স্থানান্তরের উপপাদ্যটি লেখো।
- (খ) একটি P-N সংযোগ ডায়োডের গতিশীল রোধ কী?
- (গ) নিয়ন্ত্রিত পাওয়ার সাপ্লাই-এর লোড রেগুলেশন ও লাইন রেগুলেশনের পার্থক্য লেখো।
- (ঘ) JFET-এ পিঞ্জ-অফ ক্রিয়া কী?
- (৬) OPAMP-এর CMRR বলতে কী বোঝো?
- (চ) ট্রানজিস্টরের  $\alpha$  ও  $\beta$ -র সম্পর্ক নির্ণয় করো।
- (ছ) সৌরকোষের মাধ্যমে সৌরশক্তি তড়িৎশক্তিতে রূপান্তরের দুটি সুবিধা লেখো।
- ২। (ক) আদর্শ স্থিত তড়িৎপ্রবাহ উৎসের সংজ্ঞা লেখো।
  - (খ) তড়িৎ বর্তনী সংক্রান্ত নর্টনের উপপাদ্যটি লেখো ও ব্যাখ্যা করো।
  - (গ) একটি তড়িৎ উৎস, সংলগ্ন বর্তনীর রোধে সর্বোচ্চ ক্ষমতা স্থানান্তর করছে। এই ক্ষমতা স্থানান্তর ও উৎস থেকে নির্গত ক্ষমতার অনুপাত নির্ণয় করো।
  - (ঘ) প্রদত্ত বর্তনীটির থেভেনিন তুল্য বর্তনী নির্ণয় করো।

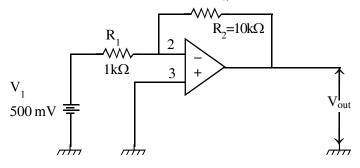
২+৩+২+৩



**Please Turn Over** 

(2)

- ৩। (ক) PN সংযোগের তৈরি হওয়া বিভব বাধার পরিমাণ ভোল্ট মিটারের সাহায্যে মাপা যায় না কেন ব্যাখ্যা করো।
  - (খ) বর্তনীর সাহায্যে ফটো ডায়োডের কার্যপ্রণালী বিবৃত করো।
  - (গ) ডায়োডের সাহায্যে অর্ধতরঙ্গ একমুখী কারকের বর্তনী আঁকো এবং এই ক্ষেত্রে রিপল গুণক নির্ণয় করো। ২+৩+(২+৩)
- 8। (ক) ট্রানজিস্টরের CB সংযোগ পদ্ধতিতে আউটপুট বৈশিষ্ট্য আঁকো এবং সেই চিত্রে কাট-অফ অঞ্চল, কার্যক্ষম অঞ্চল এবং সম্পৃক্ত অঞ্চল নির্দেশ করো।
  - (খ) জেনার ডায়োড কী?
  - (গ) সমদশা সম্পন্ন OP-AMP কাকে বলে? নীচের বর্তনীর আউটপুট ভোল্টেজের মান নির্ণয় করো। ৫+২+(১+২)



- ৫। (ক) JFET-এর  $\mu$ ,  $r_{
  m d}$  এবং  $g_{
  m m}$ -এর সংজ্ঞা দাও। তাদের সম্পর্কটি লেখো।
  - (খ) MOSFET-এর প্রারম্ভ বিভবের উৎস কী?
  - (গ) JFET ও MOSFET-এর কার্যকারিতা ও গঠনের তুলনা করো।

8+২+8

- ৬। (ক) একটি অপারেশনাল বিবর্ধক কীভাবে যোজক হিসাবে কাজ করে সেটি বর্তনী চিত্রের সাহায্যে ব্যাখ্যা করো।
  - (খ) নিয়ন্ত্রিত ও অনিয়ন্ত্রিত উৎস বলতে কী বোঝো?
  - (গ) ফীডব্যাক বলতে কী বোঝায়?

৫<del>+৩+</del>২

- ৭। (ক) রোধ ও ধারক ব্যাবহার করে লিড-ল্যাগ বর্তনী চিত্র অঙ্কন করো। কেন একে লিড-ল্যাগ বলা হয়?
  - (খ) ভীন ব্রিজ স্পন্দকের ফিডব্যাকের ধরন সম্বন্ধে আলোচনা করো।
  - (গ) পুনর্নিবেশ প্রক্রিয়ার অনুপস্থিতিতে একটি পরিবর্ধকের ভোল্টেজ বিবর্ধনের মান 60 dB থেকে পুনর্নিবেশ প্রক্রিয়ার উপস্থিতিতে কমে 40 dB হয়। এর ফিডব্যাক ফ্যাক্টরের মান নির্ণয় করো। (১+২)+৪+৩

## [English Version]

The figures in the margin indicate full marks.

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

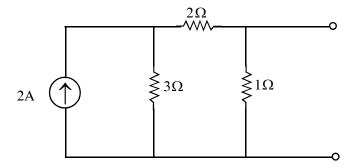
1. Answer any five questions:

 $2 \times 5$ 

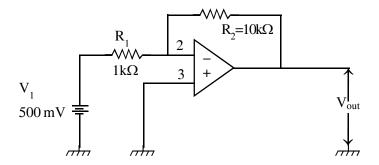
- (a) Write the maximum power transfer theorem.
- (b) What is the dynamic resistance of P-N junction diode?
- (c) State the difference between load regulation and line regulation in a regulated power supply.

- (d) What is pinch-off effect in a JFET?
- (e) What is CMRR in OPAMP?
- (f) Find the relation between ' $\alpha$ ' and ' $\beta$ ' of a transistor.
- (g) Write down two advantages of Solar Photovoltaic Cell in converting solar energy into electricity.
- 2. (a) Define ideal constant current source.
  - (b) State and explain Norton's network theorem.
  - (c) A source is delivering maximum power to a resistance through a network. Find out the ratio of power delivered to the resistance with respect to the source power.
  - (d) Find out the Thevenin's equivalent circuit of the following circuit:

2+3+2+3



- 3. (a) Explain why the potential barrier in a p-n juction cannot be measured using voltmeter.
  - (b) Describe the working principle of a photo diode using a circuit diagram.
  - (c) Draw the circuit diagram of a helf-wave rectifier using diode and also calculate the ripple factor for it. 2+3+(2+3)
- **4.** (a) Draw the output characteristics of a transistor in CB-mode and mention the cut-off, active and saturation region.
  - (b) What is Zener diode?
  - (c) What is non-investing OPAMP? Find the output voltage of the OP-AMP circuit given below: 5+2+(1+2)



**Please Turn Over** 

- 5. (a) Define  $\mu$ ,  $r_{\rm d}$  and  $g_{\rm m}$  of a JFET and write down the relationship between them.
  - (b) What is the origin of threshold voltage in MOSFET?
  - (c) Compare the performance and structure between a JFET and a MOSFET. 4+2+4
- 6. (a) Explain the principle of operation of an OPAMP as an adder with neat circuit diagram.
  - (b) Distinguish between regulated and unregulated power supply.
  - (c) What do you mean by feedback?

5+3+2

- 7. (a) Sketch the diagram of a lead-lag network using Resistance and Capacitor. Why is it called so?
  - (b) Explain the type of feedback mechanism involved in a Wien Bridge Oscillator.
  - (c) Voltage gain of an amplifier without feedback is 60 dB. It decrease to 40 dB with feedback. Calculate the feedback factor. (1+2)+4+3