

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.

প্রাপ্তলিখিত সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক।

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

১। যে-কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

২×৫

- (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 পিঞ্চ-অফ ক্রিয়া কী?
 (ঙ) OPAMP-এর CMRR বলতে কী বোঝায়?
 (চ) ট্রানজিস্টরের α ও β -র সম্পর্ক নির্ণয় করো।
 (ছ) সৌরকোষের মাধ্যমে সৌরশক্তি তড়িৎশক্তিতে রূপান্তরের দুটি সুবিধা লেখো।

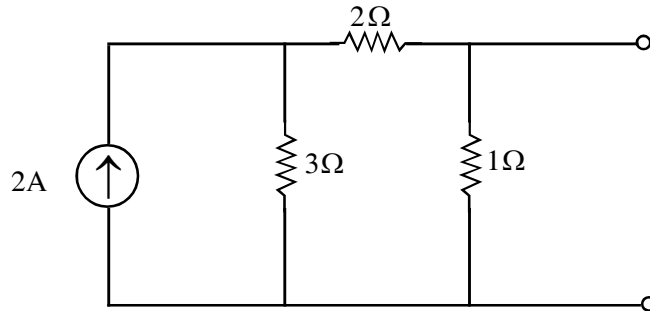
২। (ক) আদর্শ স্থিত তড়িৎপ্রবাহ উৎসের সংজ্ঞা লেখো।

(খ) তড়িৎ বর্তনী সংক্রান্ত নটনের 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।

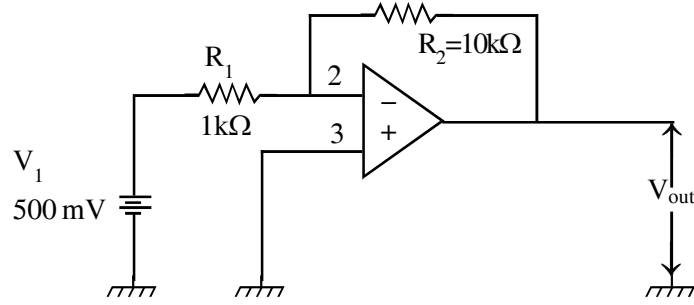
(ঘ) প্রদত্ত বর্তনীটির থেভেনিন তুল্য বর্তনী নির্ণয় করো।

২+৩+২+৩



Please Turn Over

- 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)
- ৪। (ক) ট্রানজিস্টরের CB সংযোগ পদ্ধতিতে আউটপুট বৈশিষ্ট্য আঁকো এবং সেই চিত্রে কাট-অফ অঞ্চল, কার্যক্ষম অঞ্চল এবং সম্পূর্ণ 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 μ , r_d এবং g_m -এর সংজ্ঞা দাও। তাদের সম্পর্কটি লেখো।
 (খ) MOSFET-এর প্রারম্ভ বিভবের উৎস কী?
 (গ) JFET ও MOSFET-এর কার্যকারিতা ও গঠনের তুলনা করো। ৪+২+৪
- 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+৩+২
- ৭। (ক) রোধ ও ধারক ব্যবহার 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]

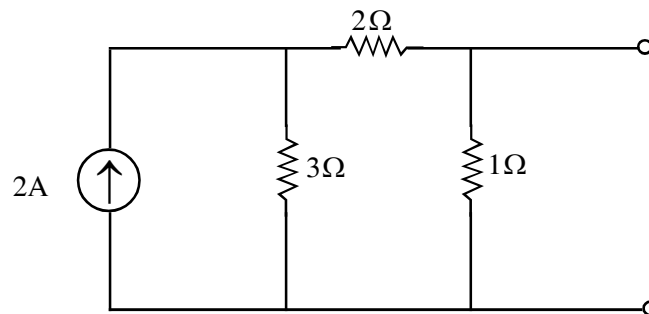
The figures in the margin indicate full marks.

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

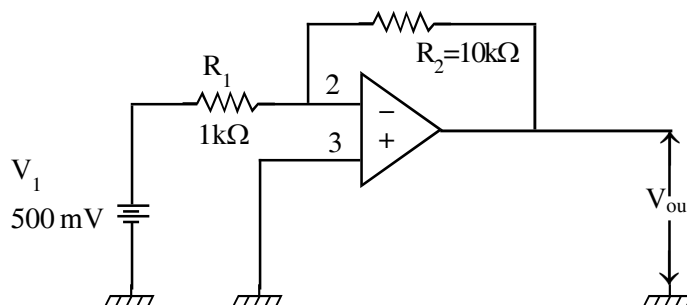
1. Answer **any five** questions: 2×5
- (a) Write the maximum power transfer theorem.
 (b) What is the dynamic resistance of P-N junction diode?
 (c) State the difference between load regulation and line regulation in a regulated power supply.

- (d) What is pinch-off effect in a JFET?
 (e) What is CMRR in OPAMP?
 (f) Find the relation between ' α ' and ' β ' 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 junction 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 half-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-inverting OPAMP? Find the output voltage of the OP-AMP circuit given below: 5+2+(1+2)



Please Turn Over

5. (a) Define μ , r_d and g_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
-