2025

PHYSICS

(Major – I)

Paper : PHY5104C

(Electronics and Network Analysis)

Full Marks : 45

Time : Two hours

The figures in the margin indicate full marks for the questions.

1. Answer the following questions in very short : 1×4=4

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ অতি চমুকৈ দিয়া ঃ

(a) Define ideal voltage and current sources.

আদৰ্শ ভোল্টেজ আৰু কাৰেন্টৰ উৎসৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(b) The overall gain of a multistage amplifier is 100. When negative voltage feedback is applied, the gain is reduced to 20. Find the feedback factor β.

এটা মাল্টিষ্টেজ অম্প্লিফায়াৰৰ সামগ্ৰিক পৰিবৰ্ধন 100. যেতিয়া ঋণাত্মক ভল্টেজ ফিডবেক প্ৰয়োগ কৰা হয়, তেতিয়া পৰিবৰ্ধন 20 লৈ হ্ৰাস পায়। ফিডবেক ফ্যাক্টৰ β নিৰ্দ্ধাৰণ কৰা।

(c) Convert the given binary number to decimal: 101.101

প্ৰদত্ত দ্বৈত সংখ্যাটোক দশমিকলৈ ৰূপান্তৰ কৰা ঃ 101.101

(d) Write down the truth table of a D Flip-Flop.

এটা D Flip – Flop ৰ সত্যতা তালিকা লিখা।

2. Answer the following questions in short : 2×3=6

তলৰ দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ চমু উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) Show that Thevenin's and Norton's theorem are complementary to each other.

দেখুওৱা যে থেভেনিনৰ আৰু নৰ্টনৰ উপপাদ্য ইটোৱে সিটোৰ পৰিপূৰক।

(b) Convert the following decimal numbers to binary.

নিম্নলিখিত দশমিক সংখ্যাসমূহক বাইনাৰীলৈ ৰূপান্তৰ কৰা।

(i) 59

(ii) 4.25

(c) Define CMRR of an OPAMP. What is the CMRR of an ideal OPAMP?

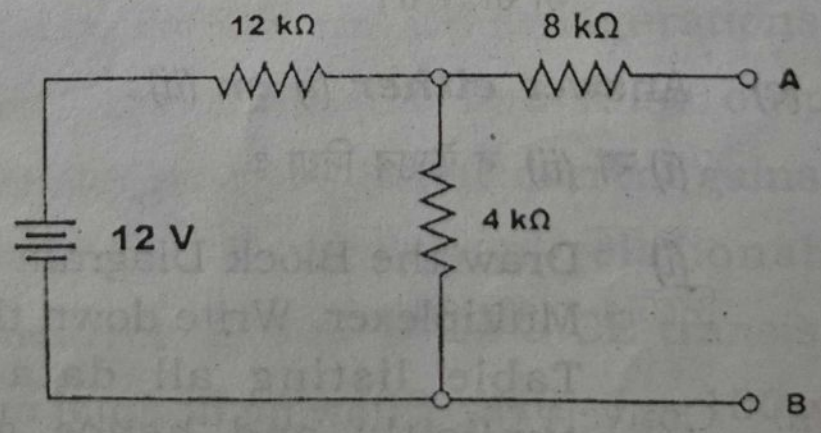
এটা OPAMP ৰ CMRR-ৰ সংজ্ঞা দিয়া। এটা আদৰ্শ OPAMP-ৰ CMRR কিমান?

3. Answer the following questions : 5×3=15

তলৰ দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) Draw Norton equivalent of the following circuit.

তলৰ বৰ্তনীটোৰ নৰ্টন সমতুল্য আঁকা।



(b) Answer **either** *(i)* **or** *(ii)*:

(i) বা *(ii)* ৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(i) Draw the circuit diagram of a *two* stage RC coupled amplifier and explain the working procedure. Draw frequency response curve for one stage.

দুটা পৰ্যায়ৰ RC সংযুক্ত এম্প্লিফায়াৰৰ বৰ্তনী চিত্ৰ আঁকা আৰু কামৰ পদ্ধতি ব্যাখ্যা কৰা। এটা পৰ্যায়ৰ বাবে কম্পনাংক সঁহাৰি বক্ৰ আঁকা।

(ii) Explain Fixed Biasing and voltage Divider Biasing in CE configuration with necessary circuit diagrams. 5

প্ৰয়োজনীয় বৰ্তনী চিত্ৰৰ সৈতে CE বিন্যাসত ফিক্সড বায়াছিং আৰু ভল্টেজ ডিভাইডাৰ বায়াছিং ব্যাখ্যা কৰা।

(c) Answer **either** *(i)* **or** *(ii)*:

(i) বা *(ii)* ৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(i) Draw the Block Diagram of a 4×1 Multiplexer. Write down the Truth Table listing all data inputs explicitly and hence give the Boolean expression for the MUX output.

এটা 4×1 মাল্টিপ্লেক্সাৰৰ ব্লক চিত্ৰ আঁকা। সকলো তথ্য ইনপুট স্পষ্টভাৱে তালিকাভুক্ত কৰি সত্য তালিকা লিখা আৰু MUX আউটপুটৰ বাবে বুলিয়ান অভিব্যক্তি দিয়া।

(ii) Draw a 4-bit Parallel-in-Parallel out shift register and explain the working of it.

এটা 4-বিট পেৰেলেল-ইন, পেৰেলেল-আউট শ্বিফ্ট ৰেজিষ্টাৰ আঁকা আৰু ইয়াৰ কামৰ পদ্ধতি ব্যাখ্যা কৰা।

4. Answer ***either*** *(a)* ***or*** *(b)* 10

(a) বা *(b)* ৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) Draw the CB and CE configurations of an NPN transistor and draw output characteristics. Define current gains α and β. Establish a relationship between α and β. In a CE transistor circuit if $\beta = 100$ and $I_B = 100\mu A$. Compute the values of I_E and α.

এটা NPN ট্ৰেঞ্জিষ্টৰৰ CB আৰু CE বিন্যাস অংকন কৰা আৰু আউটপুটৰ বৈশিষ্ট্যসমূহ অংকন কৰা। বিদ্যুৎ প্ৰবাহৰ লাভ α আৰু β সংজ্ঞায়িত কৰা। α আৰু β-ৰ মাজত এটা সম্পৰ্ক স্থাপন কৰা। এটা CE ট্ৰেঞ্জিষ্টৰ বৰ্তনীত যদি $\beta = 100$ আৰু $I_B = 100\mu A$ হয় তেন্তে I_E আৰু α ৰ মান গণনা কৰা।

(b) Write down the characteristics of an ideal OPAMP.

Draw the circuit diagram of an OPAMP used as an inverting amplifier and using the idea of virtual ground, find the voltage gain. Draw the circuit of an adder using OPAMP and explain.

Draw the circuit diagram of an OPAMP used as a non-inverting amplifier and find the voltage gain.

এটা আদৰ্শ OPAMP ৰ বৈশিষ্ট্যসমূহ লিখা।

ইনভাৰ্টিং এম্প্লিফায়াৰ হিচাপে ব্যৱহৃত এটা OPAMP ৰ বৰ্তনী চিত্ৰ আঁকা আৰু ভাৰ্চুৱেল গ্ৰাউণ্ডৰ ধাৰণা ব্যৱহাৰ কৰি ভল্টেজ গেইন উলিওৱা। OPAMP ব্যৱহাৰ কৰি এডাৰৰ বৰ্তনী আঁক আৰু ব্যাখ্যা কৰা।

নন-ইনভাৰ্টিং এম্প্লিফায়াৰ হিচাপে ব্যৱহৃত এটা OPAMP ৰ বৰ্তনীৰ চিত্ৰ আঁকা আৰু ভল্টেজ গেইন উলিওৱা।

5. Answer **either** *(a)* **or** *(b)* 10

(a) বা *(b)* ৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) Write down the truth tables and give symbols of XOR and XNOR logic gates. Write down the Boolean expressions for both.

Write down the Truth Table of a half adder and obtain equations for Sum and Carry Out. Using the Boolean expression, draw logic diagram of the half adder.

XOR আৰু XNOR লজিক গেটৰ সত্য তালিকা লিখা আৰু চিহ্ন দিয়া। দুয়োটাৰে বাবে বুলিয়ান অভিব্যক্তি লিখা।

হাফ এডাৰৰ সত্যতা তালিকা লিখা আৰু Sum আৰু Carry Out ৰ বাবে সমীকৰণ নিৰ্ধাৰণ কৰা। বুলিয়ান এক্সপ্ৰেচন ব্যৱহাৰ কৰি হাফ এডাৰৰ লজিক চিত্ৰ অংকন কৰা।

(b) Draw the circuit diagram of an SR flip flop and write down the truth table. What is the main disadvantage of SR flip flop?

Draw the circuit diagram of a JK flip flop. Write down the truth table of it and explain the race around condition.

Explain with necessary circuit diagram how you can overcome race around condition in an MSJK flip–flop.

এটা SR ফ্লিপ ফ্লপৰ বৰ্তনী চিত্ৰ আঁকা আৰু সত্যতা তালিকা লিখা। SR ফ্লিপ ফ্লপৰ মূল অসুবিধাটো কি?

এটা JK ফ্লিপ ফ্লপৰ বৰ্তনী চিত্ৰ আঁকা। ইয়াৰ সত্যতা তালিকাখন লিখি ৰেচ এৰাউণ্ড কণ্ডিচন ব্যাখ্যা কৰা।

কেনেকৈ এটা MSJK ফ্লিপ-ফ্লপত ৰেচ এৰাউণ্ড কণ্ডিচন অতিক্ৰম কৰিব পাৰি, প্ৰয়োজনীয় বৰ্তনী চিত্ৰৰ সৈতে বাখ্যা কৰা।