2025

Four Year Under Graduate Programme (FYUGP)

5th Semester Examination (Under NEP)
(Session 2023-24)

PHYSICS (Minor)

Paper Code : PHSMN MNC-05

(Electronics)

Full Marks : 30 Time : Two Hours

The figures in the margin indicate full marks.
Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.

1. Answer any *six* questions : 1×6=6

(a) In which region does a transistor act as an amplifier?

(b) What is a binary number system?

(c) State De Morgan's First Theorem.

(d) What is a multiplexer?

(e) What is meant by mobility of charge carriers in a semiconductor?

(f) Convert the binary number 111011 to its equivalent decimal number.

(g) Which gate is called equivalence gate?

(h) What is the advantage of a bridge rectifier over center-tapped rectifier?

2. Answer any *three* questions : 3×3=9

(a) Compare half-wave and full-wave rectifiers on the basis of efficiency and ripple factor.

(b) The base current of a transistor is 20 μA and the current gain $\beta = 100$. Calculate the collector current.

(c) Differentiate between Class - A and Class - B amplifiers.

(d) Derive the expression for gain of negative feedback amplifier.

(e) With a neat diagram, explain the basic principle of a Hartley oscillator.

3. Answer any *three* questions : 5×3=15

(a) Explain the working of a PN junction diode under forward and reverse bias with necessary diagrams. 2½+2½

(b) An inverting op-amp has input resistance 10 kΩ and feedback resistance 100 kΩ. Calculate the voltage gain. Explain the concept of virtual ground. 4+1

(c) Draw the circuit diagram of an inverting amplifier using OPAMP. What is the gain of the amplifier if the series resistance is 1 kΩ and the feedback resistance is 33 kΩ. 3+2

(d) Draw the circuit of a Half Adder using logic gates and explain its operation. 2+3

(e) Draw the circuit diagram of Centre Tapped full wave rectifier and explain its operation. 2+3

বঙ্গানুবাদ

১। যে-কোনো **ছয়টি** প্রশ্নের উত্তর দাও : ১×৬=৬

(ক) ট্রানজিস্টর কোন্ অঞ্চলে পরিবর্ধক (Amplifier) হিসেবে কাজ করে?

(খ) বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি কী?

(গ) ডি মর্গানের প্রথম উপপাদ্য (De Morgan's First Theorem) উল্লেখ করো।

(ঘ) মাল্টিপ্লেক্সার (Multiplexer) কী?

(ঙ) সেমিকন্ডাক্টরে চার্জ বাহকের গতিশীলতা (Mobility) বলতে কী বোঝায়?

(চ) বাইনারি সংখ্যা 111011 কে তার সমতুল্য দশমিক সংখ্যায় রূপান্তর করো।

(ছ) কোন্ গেটকে সমতুল্য গেট (Equivalence Gate) বলা হয়?

(জ) সেন্টার-ট্যাপড রেক্টিফায়ারের তুলনায় ব্রিজ রেক্টিফায়ারের সুবিধা কী?

বিভাগ - খ

২। যে-কোনো **তিনটি** প্রশ্নের উত্তর দাও : ৩×৩=৯

(ক) দক্ষতা (Efficiency) ও রিপল ফ্যাক্টরের ভিত্তিতে হাফ-ওয়েভ এবং ফুল-ওয়েভ রেক্টিফায়ারের তুলনা করো।

(খ) একটি ট্রানজিস্টরের বেস কারেন্ট $20\mu A$ এবং কারেন্ট গেইন $\beta = 100$। কালেক্টর কারেন্ট নির্ণয় করো।

(গ) ক্লাস-এ এবং ক্লাস-বি অ্যামপ্লিফায়ারের মধ্যে পার্থক্য লেখো।

(ঘ) নেগেটিভ ফিডব্যাক অ্যামপ্লিফায়ারের গেইনের অভিব্যক্তি নির্ণয় করো।

(ঙ) একটি সুস্পষ্ট (পরিষ্কার) চিত্রের সাহায্যে হার্টলি অসিলেটরের মৌলিক কার্যপ্রণালী ব্যাখ্যা করো।

বিভাগ - গ

৩। যে-কোনো **তিনটি** প্রশ্নের উত্তর দাও : ৫×৩=১৫

(ক) ফরোয়ার্ড বায়াস এবং রিভার্স বায়াস অবস্থায় PN জাংশন ডায়োডের কার্যপ্রণালী প্রয়োজনীয় চিত্রসহ ব্যাখ্যা করো। $২\frac{১}{২}+২\frac{১}{২}$

(খ) একটি ইনভার্টিং অপ-অ্যাম্পের ইনপুট রেজিস্ট্যান্স 10 kΩ এবং ফিডব্যাক রেজিস্ট্যান্স 100 kΩ। ভোল্টেজ গেইন নির্ণয় করো। ভার্চুয়াল গ্রাউন্ডের ধারণা ব্যাখ্যা করো। ৪+১

(গ) অপ-অ্যাম্প ব্যবহার করে একটি ইনভার্টিং অ্যামপ্লিফায়ারের সার্কিট চিত্র অঙ্কন করো। যদি সিরিজ রেজিস্ট্যান্স 1 kΩ এবং ফিডব্যাক রেজিস্ট্যান্স 33 kΩ হয়, তবে অ্যামপ্লিফায়ারের গেইন কত হবে? ৩+২

(ঘ) লজিক গেট ব্যবহার করে একটি হাফ অ্যাডারের সার্কিট চিত্র অঙ্কন করো এবং এর কার্যপ্রণালী ব্যাখ্যা করো। ২+৩

(ঙ) সেন্টার ট্যাপড পুল-ওয়েভ রেক্টিফায়ারের সার্কিট চিত্র অঙ্কন করো এবং এর কার্যপ্রণালী ব্যাখ্যা করো। ২+৩