

B.Sc. Semester-IV Examination, 2022-23**PHYSICS [Honours]**

Course ID : 42414

Course Code : SH/PHS/404/GE-4

Course Title : Electronics and Instrumentation

Time : 1 Hour 15 Minutes

Full Marks : 25

*The figures in the right-hand margin indicate marks.**Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.**দক্ষিণ-প্রান্তস্থ সংখ্যাগুলি প্রশ্নের মান নির্দেশক।**পরীক্ষার্থীদের যথাসম্ভব নিজের ভাষায় উত্তর দিতে হবে।***UNIT-I**1. Answer any **five** of the following questions:

1×5=5

যে-কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) Give an example of indirect band gap semiconductor.

একটি ইনডাইরেক্ট ব্যান্ড গ্যাপ সেমিকন্ডাক্টরের উদাহরণ দাও।

b) Add the binary numbers 1111 and 101.

1111 এবং 101— এই দ্বিকসংখ্যা দুটি যোগ করো।

c) Draw the circuit diagram of half-wave rectifier.

অর্ধতরঙ্গ একমুখীকারকের বর্তনীচিত্র অঙ্কন কর।

d) A transistor has a collector current of 5 mA and a base current of 20 μ A. Find the value of α .একটি ট্রানজিস্টারের সংগ্রাহক কারেন্ট 5 mA এবং বেস কারেন্ট 20 μ A। α -এর মান নির্ণয় কর।

e) What is Barkhausen criterion?

বার্কহাউজেনের নীতি কী?

f) Convert the decimal number $(675.625)_{10}$ to its octal number.দশমিক সংখ্যা $(675.625)_{10}$ -কে তার অষ্টক সংখ্যায় রূপান্তর কর।g) Prove the Boolean identity $\overline{A+B} + \overline{A+B} = A$.বুলিয়ান পরিচয় প্রমাণ কর $\overline{A+B} + \overline{A+B} = A$.

h) What is Zener voltage?

জেনার বিভব কি?

UNIT-II2. Answer any **two** of the following questions:

5×2=10

যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) What will happen if pure germanium is doped with a small amount of arsenic? Draw the circuit diagrams of a P-N junction diode with (i) forward bias and (ii) reverse bias. Can the potential barrier in a junction diode be measured by a voltmeter?

2+2+1=5

যদি বিশুদ্ধ জার্মেনিয়ামের সাথে খুব সামান্য পরিমাণ আর্সেনিক ডোপ করা হয় তাহলে কি হবে? P-N সংযোগ ডায়োডের (i) সম্মুখ বায়াস ও (ii) বিপরীত বায়াসের বর্তনীচিত্র অঙ্কন কর। সংযোগ ডায়োডের potential barrier ভোল্টমিটারের সাহায্যে মাপা যাবে কি?

- b) Draw the small signal and low frequency hybrid parameter equivalent circuit of a CE amplifier and derive expressions for input impedance and output impedance.

$$2\frac{1}{2} + 2\frac{1}{2} = 5$$

একটি CE অ্যামপ্লিফায়ারের স্মল সিগন্যাল ও কম কম্পাঙ্কের হাইব্রিড প্যারামিটার সমতুল্য সার্কিট আঁক এবং ইনপুট ইম্পিড্যান্স এবং আউটপুট ইম্পিড্যান্স-এর অভিব্যক্তি বের কর।

- c) What do you mean by bit and byte? Draw the circuit that represents the Boolean expression.

$$S = \overline{\overline{P + QR} + \overline{PQ}}$$

Show how to implement EX-OR gate using NAND gates.

$$1 + 2 + 2 = 5$$

বিট এবং বাইট বলতে কি বোঝ? বুলীয়ান এক্সপ্রেশনের প্রতিনিধিত্বকারী সার্কিটটি আঁক।

$$S = \overline{\overline{P + QR} + \overline{PQ}}$$

দেখাও কিভাবে NAND গেট ব্যবহার করে EX-OR গেট বাস্তবায়ন করতে হয়।

- d) Discuss the working principles of Solar cell and Photodiode.

$$2\frac{1}{2} + 2\frac{1}{2} = 5$$

সোলার সেল ও ফটোডায়োডের কার্যনীতি আলোচনা কর।

UNIT-III

3. Answer any **one** of the following questions: $10 \times 1 = 10$
যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

- a) Calculate the expression of maximum output power and efficiency of a class-A amplifier. What is meant by CMRR? A differential amplifier has difference mode gain $A_d = 5000$ and $CMRR = 1000$. Find the output voltage for inputs $v_1 = 1200 \mu V$ and $v_2 = 190 \mu V$. Derive an expression for the gain of a non-inverting amplifier OP-AMP.

$$4 + 1 + 2 + 3 = 10$$

একটি A শ্রেণীর পরিবর্ধকের সর্বাধিক আউটপুট শক্তি এবং দক্ষতার অভিব্যক্তি গণনা কর। CMRR বলতে কী বোঝায়? একটি ডিফারেনশিয়াল এমপ্লিফায়ারে ডিফারেন্স মোড গেইন $A_d = 5000$ এবং $CMRR = 1000$ আছে। $v_1 = 1200 \mu V$ এবং $v_2 = 190 \mu V$ ইনপুটগুলির জন্য আউটপুট ভোল্টেজ বের কর। একটি নন-ইনভার্টিং এমপ্লিফায়ার OP-AMP-এর বিবর্ধনের একটি অভিব্যক্তি বের কর।

- b) What are minterm and maxterm? Write down the Truth Table of half adder circuit. Draw a circuit diagram of half adder using Basic Logic Gates. Write down the Truth Table of full adder circuit. Write different advantages of digital circuits.

$$2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 10$$

Maxterm ও Minterm বলতে কি বোঝ? Half Adder-এর সত্যসারণী লেখ। বেসিক লজিক গেটের সাহায্যে Half Adder-এর বর্তনীচিত্র অঙ্কন কর। Full Adder-এর সত্যসারণী লেখ। ডিজিটাল বর্তনীর সুবিধাগুলি লেখ।