2026

PHYSICS

(Minor)

Paper : PHY0600504

(Digital Electronics)

(Set–A)

Full Marks : 45

Time : 2 hours

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

1. Answer the following as directed : 1×5=5

তলত দিয়াসমূহৰ নিৰ্দেশ অনুসৰি উত্তৰ লিখা :

(a) What are the two outputs produced by a half adder?

'হাফ এডাৰ' এটাৰ 'আউটপুট' দুটা কি কি?

(b) Mention the full form of VLSI.

VLSI ৰ সম্পূৰ্ণ নামটো লিখা।

(c) Why are NAND and NOR gates called universal gates?

NAND আৰু NOR গেটক কিয় 'ইউনিভাৰ্চেল গেট' বুলি কোৱা হয়?

(d) What is the result of $A+\bar{A}$?

$A+\bar{A}$ ৰ ফলাফল কিমান?

(e) The smallest unit of data in computer is

কম্পিউটাৰত ব্যৱহাৰ কৰা 'ডাটা'ৰ নিম্নতম একক হৈছে

(i) byte

বাইট

(ii) nibble

নিবল্

(iii) bit

বিট

(iv) kB

(Choose the correct answer)

(শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা)

2. Answer any *five* of the following questions : 2×5=10

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো পাঁচটাৰ উত্তৰ লিখা :

(a) Give the symbol and the truth table of XNOR gate.

XNOR গেটৰ চিহ্ন আৰু সত্যতা সাৰণী লিখা।

(b) Write two differences between active and passive components of a circuit.

বৰ্তনী এটাৰ সক্ৰিয় আৰু নিষ্ক্ৰিয় উপাদানৰ মাজত থকা দুটা পাৰ্থক্য লিখা।

(Continued)

(c) Write the truth table for NAND gate.

NAND গেটৰ সত্যতা সাৰণী লিখা।

(d) Prove :

প্ৰমাণ কৰা :

$$A\bar{B}\bar{C}+A\bar{B}C+ABC+AB\bar{C}=A$$

(e) Differentiate between RAM and ROM.

RAM আৰু ROM ৰ মাজৰ পাৰ্থক্য লিখা।

(f) Give one example each of primary memory and secondary memory of a computer.

কম্পিউটাৰৰ প্ৰাথমিক মেমৰী আৰু গৌণ মেমৰী প্ৰতিটোৰ এটাকৈ উদাহৰণ দিয়া।

(g) Prove :

প্ৰমাণ কৰা :

$$(A+B)(A+C)=A+BC$$

(h) Write the truth table of a half subtractor.

'হাফ চাবট্ৰেক্টৰ' এটাৰ সত্যতা সাৰণী লিখা।

(i) Mention the basic use of a flip-flop.

'ফ্লিপ-ফ্লপ' এটাৰ মুখ্য ব্যৱহাৰ উল্লেখ কৰা।

(j) Write two applications of IC 555 timer.

IC 555 টাইমাৰৰ দুটা ব্যৱহাৰ লিখা।

(Turn Over)

3. Answer any *four* of the following questions : 5×4=20

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ যি কোনো চাৰিটাৰ উত্তৰ লিখা :

(a) State and prove De Morgan's theorems.

De Morgan ৰ উপপাদ্যকেইটা লিখি প্ৰমাণ কৰা।

(b) Using NAND gates only, realize the following gates :

NAND গেট ব্যৱহাৰ কৰি তলত দিয়া গেটকেইটা উপলব্ধ কৰা :

(i) AND

(ii) OR

(iii) NOT

(c) What do you mean by SSI, MSI, LSI and VLSI? Explain.

SSI, MSI, LSI আৰু VLSI বুলিলে কি বুজা? ব্যাখ্যা কৰা।

(d) Draw the *S-R* flip-flop using NAND gates. Also write the truth table.

NAND গেট ব্যৱহাৰ কৰি *S-R* ফ্লিপ-ফ্লপ অংকন কৰা। ইয়াৰ সত্যতা সাৰণী লিখা।

(e) Draw the block diagram of IC 555 timer.

IC 555 টাইমাৰৰ ব্লক চিত্ৰ অংকন কৰা।

(f) Differentiate between a half adder and a full adder with the help of their truth tables.

সত্যতা সাৰণী ব্যৱহাৰ কৰি 'হাফ এডাৰ' আৰু 'ফুল এডাৰ'ৰ মাজৰ পাৰ্থক্য বুজাই লিখা।

(g) Write a short note on computer memory.

'কম্পিউটাৰ মেমৰী'ৰ বিষয়ে এটা চমু টোকা লিখা।

(h) Using 2's complement, subtract the following :

'দুইৰ পৰিপূৰক' ব্যৱহাৰ কৰি তলত দিয়াবোৰ বিয়োগ কৰা :

(i) 1010 from 1011

1011 ৰ পৰা 1010

(ii) 1101 from 1110

1110 ৰ পৰা 1101

4. Answer any *one* of the following questions : 10

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো এটাৰ উত্তৰ লিখা :

(a) *(i)* Draw the logic diagram of MS *J-K* flip-flop.

MS *J-K* ফ্লিপ-ফ্লপৰ লজিক চিত্ৰ অংকন কৰা।

(ii) Explain the working of MS *J-K* flip-flop with the help of the truth table. 4+6=10

সত্যতা সাৰণীৰ সহায়ত MS *J-K* ফ্লিপ-ফ্লপৰ কাৰ্যপ্ৰণালী বুজাই লিখা।

(b) (i) What is shift register?
শ্বিফ্‌ট ৰেজিষ্টাৰ কি?

(ii) Name four basic types of shift registers.
চাৰিটা প্ৰকাৰৰ শ্বিফ্‌ট ৰেজিষ্টাৰৰ নাম লিখা।

(iii) With a neat diagram, explain the working of serial-in-parallel-out shift register. 1+2+7=10
পৰিষ্কাৰ চিত্ৰৰ সহায়ত ছিৰিয়েল-ইন-পেৰেলেল-আউট শ্বিফ্‌ট ৰেজিষ্টাৰৰ কাৰ্যপ্ৰণালী লিখা।

(c) Convert the following : 2+2+3+3=10
তলত দিয়াবোৰৰ ৰূপান্তৰ কৰা :

(i) $0 \cdot 125_{10}$ to binary
$0 \cdot 125_{10}$ক বাইনাৰীলৈ

(ii) $10 \cdot 01_{2}$ to decimal
$10 \cdot 01_{2}$ক দশমিক সংখ্যালৈ

(iii) $(23E)_{16}$ to decimal
$(23E)_{16}$ক দশমিক সংখ্যালৈ

(iv) $(736 \cdot 52)_{8}$ to binary
$(736 \cdot 52)_{8}$ক বাইনাৰীলৈ

(d) Write short notes on any *two* of the following : 5×2=10
তলত দিয়াবোৰৰ যি কোনো দুটাৰ ওপৰত চমু টোকা লিখা :

(i) Astable multivibrator
স্বচালিত মাল্টিভাইব্ৰেটৰ

(ii) 4-bit binary adder
4-বিট বাইনাৰী এডাৰ

(iii) Minterm and maxterm
মিনটাৰ্ম আৰু মেক্সটাৰ্ম

★★★

2 0 2 6

PHYSICS

(Minor)

Paper : PHY0600504

(Digital Electronics)

(Set–B)

Full Marks : 45

Time : 2 hours

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

Answer either *in English* or *in Assamese.*

1. Answer the following as directed : 1×5=5

তলত দিয়াবোৰৰ নিৰ্দেশানুসৰি উত্তৰ লিখা :

(a) What is the full form of CPU?

CPUৰ সম্পূৰ্ণ নাম কি?

(b) What is the result of $A + AB$?

$A + AB$ৰ ফলাফল কি?

(c) Give an example of a linear IC.

বৈখিক IC এটাৰ উদাহৰণ দিয়া।

(d) What are the two outputs produced by a half adder?

'হাফ এডাৰ' এটাৰ 'আউটপুট' দুটা কি কি?

(e) How many binary numbers are created with 8 bits?

8টা 'বিট' ব্যৱহাৰ কৰি কিমানটা 'বাইনাৰী' সংখ্যা পাব পাৰি?

(i) 256

(ii) 128

(iii) 64

(iv) 512

(Choose the correct option)

(শুদ্ধ বিকল্পটো বাছি উলিওৱা)

2. Answer any *five* questions : 2×5=10

যি কোনো পাঁচটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা :

(a) Give the symbol and truth table of XOR gate.

XOR গেটৰ চিহ্ন আৰু সত্যতা সাৰণী লিখা।

(b) Write one advantage and one disadvantage of an IC.

IC এটাৰ এটা সুবিধা আৰু এটা অসুবিধা উল্লেখ কৰা।

(c) Write the truth table for NOR gate.

NOR গেটৰ সত্যতা সাৰণী লিখা।

(d) Prove the following :

প্ৰমাণ কৰা :

$$\overline{A}\overline{B}C + A\overline{B}\,\overline{C} + A\overline{B}C + AB\overline{C} + ABC = A + \overline{B}C$$

(e) Differentiate between RAM and ROM.

RAM আৰু ROM-ৰ পাৰ্থক্য লিখা।

(f) Give one example each of input and output devices of a computer.

কম্পিউটাৰৰ ইনপুট আৰু আউটপুট ডিভাইচ প্ৰতিটোৰে এটাকৈ উদাহৰণ দিয়া।

(g) Write any two basic rules of Boolean algebra.

বুলিয়ান বীজগণিতৰ যি কোনো দুটা প্ৰাথমিক সূত্ৰ লিখা।

(h) Write the truth table of a half adder.

'হাফ এডাৰ' এটাৰ সত্যতা সাৰণী লিখা।

(i) Mention the basic use of a flip-flop.

'ফ্লিপ-ফ্লপ' এটাৰ মুখ্য ব্যৱহাৰ উল্লেখ কৰা।

(j) Draw the input and output waveforms of a monostable multivibrator.

'মন'ষ্টেবল মাল্টিভাইব্ৰেটৰ' এটাৰ 'ইনপুট' আৰু 'আউটপুট' তৰংগ আকৃতি অঙ্কন কৰা।

3. Answer any *four* questions : 5×4=20

যি কোনো চাৰিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা :

(a) Prove the following equations with the help of truth tables :

সত্যতা সাৰণীৰ সহায়ত তলত দিয়া সমীকৰণকেইটা প্ৰমাণ কৰা :

(i) $\overline{A+B} = \overline{A} \cdot \overline{B}$

(ii) $\overline{A \cdot B} = \overline{A} + \overline{B}$

(b) Using diodes only, draw the circuit diagram and write the truth table of AND gate.

কেৱল ডায়ড ব্যৱহাৰ কৰি AND গেটৰ বৰ্তনী চিত্ৰ অঙ্কন কৰা আৰু সত্যতা সাৰণী লিখা।

(c) What are the linear and digital ICs? Give example.

ৰৈখিক IC আৰু ডিজিটেল IC বুলিলে কি বুজা? উদাহৰণ দিয়া।

(d) Draw the SR flip-flop using NOR gates. Write the truth table.

NOR গেট ব্যৱহাৰ কৰি SR ফ্লিপ-ফ্লপ অঙ্কন কৰা। ইয়াৰ সত্যতা সাৰণী লিখা।

(e) Draw the block diagram of IC 555 timer.

IC 555 টাইমাৰৰ ব্লক চিত্ৰ অঙ্কন কৰা।

(f) Give the symbol and write the truth table of a full adder.

'ফুল এডাৰ' এটাৰ চিহ্ন অঙ্কন কৰি সত্যতা সাৰণী লিখা।

(g) Write a short note on memory organization in a computer.

কম্পিউটাৰৰ মেমৰি সংগঠনৰ বিষয়ে এটা চমু টোকা লিখা।

(h) Using 2's complement, subtract

'দুই-ৰ পৰিপূৰক' ব্যৱহাৰ কৰি বিয়োগ কৰা

(i) 1001 from 1110

1110ৰ পৰা 1001

(ii) 1101 from 1011

1011ৰ পৰা 1101

4. Answer any *one* question : 10

যি কোনো এটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) (i) What is a shift register?

শ্বিফ্‌ট ৰেজিস্টাৰ কি?

(ii) Name four basic types of shift register.

শ্বিফ্‌ট ৰেজিস্টাৰৰ মুখ্য চাৰিটা প্ৰকাৰৰ নাম লিখা।

(iii) With a neat diagram, explain the working of serial-in-serial-out shift register.

পৰিষ্কাৰ চিত্ৰৰ সহায়ত ছিৰিয়েল-ইন-ছিৰিয়েল-আউট শ্বিফ্‌ট ৰেজিস্টাৰৰ কাৰ্যপ্ৰণালী লিখা। 1+2+7=10

(b) (i) Draw the logic diagram of M/S JK flip-flop.

M/S JK ফ্লিপ-ফ্লপৰ লজিক চিত্ৰ অঙ্কন কৰা।

(ii) Explain the working of M/S JK flip-flop with the help of the truth table.

সত্যতা সাৰণীৰ সহায়ত M/S JK ফ্লিপ-ফ্লপৰ কাৰ্যপ্ৰণালী বুজাই লিখা। 4+6=10

(c) (i) Convert 105_{10} to binary.

105_{10}ক বাইনাৰী সংখ্যালৈ ৰূপান্তৰ কৰা।

(ii) Convert $0\cdot1011_2$ to decimal.

$0\cdot1011_2$ক দশমিক সংখ্যালৈ ৰূপান্তৰ কৰা।

(iii) Convert the decimal number 84 into BCD.

দশমিক সংখ্যা 84ক BCDলৈ ৰূপান্তৰ কৰা।

(iv) Convert $20\cdot06_8$ to decimal.

$20\cdot06_8$ক দশমিক সংখ্যালৈ ৰূপান্তৰ কৰা।

2+2+3+3=10

(d) Write short notes on the following (any *two*) : 5+5=10

চমু টোকা লিখা (যি কোনো দুটা) :

(i) Minterm and maxterm

মিনটাৰ্ম আৰু মেক্সটাৰ্ম

(ii) Karnaugh map

কাৰ্ণ নক্সা

(iii) Monostable multivibrator

এক-স্থিতিশীল মাল্টিভাইব্ৰেটৰ

★★★

1 (Sem–6/FYUGP) PHY 62 MN/(B)

2026

PHYSICS

(Minor)

Paper : PHY0600604

(Nuclear and Particle Physics)

(Set–B)

Full Marks : 60

Time : 2½ hours

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

1. Answer the following questions : 1×8=8

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ লিখা :

(a) Define mass defect of atom.

পৰমাণুৰ ভৰ ত্ৰুটিৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(b) Write the β^+ decay equation for element $^{A}_{Z}X$.

$^{A}_{Z}X$ পৰমাণুৰ β^+ ক্ষয়ৰ সমীকৰণটো লিখা।

(c) What do you mean by electron capture of an atom?

এটা পৰমাণুৰ ইলেকট্ৰন কেপচাৰ বুলিলে কি বুজা ?

(d) Define *Q*-value of nuclear reaction.

নিউক্লীয় বিক্ৰিয়াৰ *Q*-মানৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(e) Can GM counter detect neutron?

GM কাউন্টাৰৰ সহায়ত নিউট্ৰন চিনাক্ত কৰিব পাৰিনে ?

(f) Give one example each of baryon and lepton particle.

বেৰিয়ন আৰু লেপ্টন কণা প্ৰত্যেকৰে এটাকৈ উদাহৰণ দিয়া।

(g) What is the quark content of meson?

মেছনৰ কুৱাৰ্ক সমল কি ?

(h) Write the relation between half-life and average life of radioactive element.

ৰেডিঅ'এক্টিভ মৌলৰ অৰ্ধ-আয়ুস আৰু গড় আয়ুসৰ মাজৰ সম্পৰ্কটো লিখা।

2. Answer any *six* of the following questions : 2×6=12

তলৰ যি কোনো ছয়টা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Compute the nuclear radius for $^{27}_{13}Al$.

$^{27}_{13}Al$ নিউক্লিয়াছৰ ব্যাসাৰ্ধ নিৰ্ণয় কৰা।

Given

দিয়া আছে

$$R_0 = 1 \cdot 2 \text{ fermi}$$

(b) Write two outcomes of Rutherford atomic model.

ৰাডাৰফ'ৰ্ডৰ পাৰমাণৱিক মডেলৰ দুটা মূল ফলাফল লিখা।

(c) Why is β-decay a continuous spectrum?

β-ক্ষয় নিৰৱচ্ছিন্ন শক্তি বৰ্ণালী কিয় হয় ?

(d) Define range of α-particle. On what factors does it depend?

α-কণাৰ পৰিসৰৰ সংজ্ঞা দিয়া। ই কি কাৰকসমূহৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে ?

(e) Write the four fundamental forces of nature.

প্ৰকৃতিৰ চাৰিটা মূল বল লিখা।

(f) Write the difference between nuclear fission and fusion.

নিউক্লিয় বিভাজন আৰু সংযোজনৰ মাজত পাৰ্থক্য লিখা।

(g) Define 1 curie of radioactivity. Write the relation between curie and becquerel.

তেজস্ক্ৰিয়তাৰ 1 কিউৰী এককৰ সংজ্ঞা দিয়া। কিউৰী আৰু বেকুৰেলৰ মাজৰ সম্পৰ্কটো লিখা।

(h) Why the following reaction is not allowed?
তলৰ বিক্ৰিয়াটো কিয় সম্ভৱ নহয় ?

$$P \rightarrow e^{+} + \eta^{o}$$

(i) What is positron annihilation process?
পজিট্ৰন অ্যানিহিলেশন প্ৰক্ৰিয়া মানে কি ?

(j) Calculate the binding energy of deuteron nucleus.
ডিউটেৰণৰ বন্ধন শক্তি নিৰ্ণয় কৰা।

Given
দিয়া আছে

$M_D = 2{\cdot}013553$ a.m.u.
$M_p = 1{\cdot}007276$ a.m.u.
$M_n = 1{\cdot}008665$ a.m.u.

3. Answer any *four* of the following questions : 5×4=20

তলৰ যি কোনো **চাৰিটা** প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Describe P-P cycle for energy production in stars.
তৰাবোৰত শক্তি উৎপাদনৰ P-P চক্ৰৰ বিষয়ে লিখা।

(b) Describe different types of nuclear reaction depending on different values of Q.
Q ৰ বিভিন্ন মানৰ বাবে হোৱা বিভিন্ন ধৰণৰ পাৰমাণৱিক বিক্ৰিয়াৰ বিষয়ে লিখা।

(c) Calculate the minimum frequency required by a photon to produce electron-positron pair.
ইলেকট্ৰন-পজিট্ৰন যুগ্ম উৎপাদনৰ বাবে প্ৰয়োজন হোৱা ফ'টনৰ সৰ্বনিম্ন কম্পনাংকৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

(d) Derive the expression of half-thickness of absorber for γ-ray absorption by matter.
γ-ৰশ্মি পদাৰ্থৰ মাজেৰে পাৰ হৈ যাওতে অৰ্ধ-ডাঠৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

(e) Describe ionization chamber of gas-filled detector.
গেছ-পূৰ্ণ বিকিৰণ পৰিমাপক যন্ত্ৰৰ আয়নাইজেচন চেম্বাৰৰ বিষয়ে লিখা।

(f) Two deuterons ${}_{1}^{2}H$ fuse to form a ${}_{1}^{3}H$ and a proton. How much energy is released?
দুটা ডিউটেৰণ ${}_{1}^{2}H$ৰ সংযোজন হৈ এটা ${}_{1}^{3}H$ আৰু এটা প্ৰ'টন উৎপন্ন হয়। প্ৰক্ৰিয়াটোত কিমান শক্তি মুকলি হয় ?

Given
দিয়া আছে

$M\,{}_{1}^{2}H = 2{\cdot}014102$ a.m.u.
$M\,{}_{1}^{3}H = 3{\cdot}016050$ a.m.u.
$M\,{}_{1}^{1}H = 1{\cdot}007825$ a.m.u.

(g) Write about the classification of elementary particle.
মৌলিক কণাৰ শ্ৰেণীবিভাজনৰ বিষয়ে লিখা।

(h) Write different types of β-decay with equations.
সমীকৰণৰ সৈতে বিভিন্ন ধৰণৰ β-ক্ষয়ৰ বিষয়ে লিখা।

4. Answer any *two* of the following questions : 10×2=20

তলৰ যি কোনো দুটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Describe Compton effect. Define Compton wavelength. 8+2=10
কম্পটন পৰিঘটনা বৰ্ণনা কৰা। কম্পটন তৰংগদৈৰ্ঘ্যৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(b) Write about the GM counter.
GM কাউন্টাৰৰ বিষয়ে লিখা।

(c) Write about α-decay process and its fine structure.
α-ক্ষয় প্ৰক্ৰিয়া আৰু বৰ্ণালীৰ সূক্ষ্ম গঠনৰ বিষয়ে লিখা।

(d) Describe quark model and conservation laws of decay of elementary particles. 5+5=10
কুৱাৰ্ক মডেল আৰু মৌলিক কণাৰ সংৰক্ষণ বিধিৰ বিষয়ে বৰ্ণনা কৰা।

(e) Write notes on any *two* of the following : 5×2=10

তলত দিয়াবোৰৰ যি কোনো দুটাৰ ওপৰত টোকা লিখা :

(i) Rutherford gold foil experiment
ৰাডাৰফ'ৰ্ডৰ সোণৰ পাতৰ পৰীক্ষা

(ii) Linear accelerator
ৰৈখিক ত্বৰক

(iii) Nuclear stability curve
নিউক্লিয় স্থিৰতা বক্ৰ

(iv) Nuclear reactor
নিউক্লিয় ৰিএক্টৰ

★★★