

Total No. of Printed Pages—16

1 SEM FYUGP GECPHY1 (A/B)

2025

(November)

PHYSICS

(Generic Elective Course)

Paper : GECPHY1

Full Marks : 60 (80 for 2023 Batch)

Time : 2 hours (3 hours for 2023 Batch)

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

Paper : GECPHY1A

(**Evolution of Science**)

1. সঠিক বিকল্প বাছি উলিওৱা (যি কোনো ছটা) : $1 \times 6 = 6$

Choose the correct option (any six) :

(a) তলৰ কোনজন বিজ্ঞানীয়ে বিদ্যুৎচুম্বকীয় আৱেশৰ সূত্র
প্ৰণয়ন কৰিছিল?

Which of the following scientists
formulated laws of electromagnetic
induction?

(i) চাৰ্লছ কুলম্ব / Charles Coulomb

(ii) জেমছ ৱাট / James Watt

(iii) মাইকেল ফেৰাডে / Michael Faraday

(iv) জৰ্জ ওম / Georg Ohm

- (b) মেগনেটাইট বা লোডষ্টোনত লোহাক আকৰ্ষণ কৰাৰ শক্তি থকাটো কোনে প্ৰথমে লক্ষ্য কৰিছিল?

Who first observed that magnetite or loadstone, possesses the power of attracting iron?

- (i) নিউটন
Newton
- (ii) এৰিষ্টটল
Aristotle
- (iii) থেলছ অৱ মিলেটাছ
Thales of Miletus
- (iv) গেলিলীয় গেলিলি
Galileo Galilei

- (c) LASERৰ সম্পূৰ্ণ নাম হ'ল
The full form of LASER is

- (i) Light Absorption by Stimulated Emission of Radiation
- (ii) Light Amplification by Singular Emission of Radiation
- (iii) Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation
- (iv) Light Alteration by Stimulated Emission of Radiation

- (d) 'প্ৰাকৃতিক নিৰ্বাচনৰ দ্বাৰা বিৱৰ্তন' তত্ত্বটো _____ৰ দ্বাৰা প্ৰস্তাৱ কৰা হৈছিল।

The theory of 'Evolution by Natural Selection' was postulated by _____.

- (i) ডাল্টন / Dalton
- (ii) ডাৰউইন / Darwin
- (iii) ৰবাৰ্ট হুক / Robert Hooke
- (iv) গেলিলীয় / Galileo

- (e) তলৰ কোনটো আইনষ্টাইনৰ আপেক্ষিকতাবাদৰ বিশেষ তত্ত্বৰ এটা ধাৰণা?

Which of the following is a postulate of Einstein's Special Theory of Relativity?

- (i) পৰ্যবেক্ষকৰ গতিৰ লগত পোহৰৰ গতিৰ তাৰতম্য ঘটে
Light speed varies with the motion of the observer
- (ii) সময় নিৰপেক্ষ
Time is absolute
- (iii) শূন্যতাত পোহৰৰ গতি সকলো পৰ্যবেক্ষকৰ বাবে স্থিৰ
The speed of light in a vacuum is constant for all observers
- (iv) সকলো ফ্ৰেমত ভৰ সংৰক্ষিত হয়
Mass is conserved in all frames

(4)

(f) কোৱাণ্টাম তত্ত্বৰ পিতৃ বুলি কাক গণ্য কৰা হয়?
Who is considered as the father of quantum theory?

(i) নীলছ ব'ৰ

Niels Bohr

(ii) মেক্স প্ল্যাঙ্ক

Max Planck

(iii) বাৰ্নাৰ হাইজেনবাৰ্গ

Werner Heisenberg

(iv) এলবাৰ্ট আইনষ্টাইন

Albert Einstein

(g) পাৰমাণৱিক যুগৰ আৰম্ভণি হৈছিল _____ আৱিষ্কাৰৰ পৰা।
The nuclear era began with the discovery of _____.

(i) আলফা কণা

alpha particles

(ii) পাৰমাণৱিক সংযোজন

nuclear fusion

(iii) পাৰমাণৱিক বিভাজন

nuclear fission

(iv) নিউট্ৰন বিকিৰণ

neutron scattering

26P/107

(Continued)

(5)

(h) ভাৰতৰ মংগল গ্ৰহলৈ যোৱা প্ৰথম অভিযানৰ নাম আছিল
India's first mission to Mars was called

(i) এষ্ট'ৰেট / AstroSat

(ii) মংগলয়ান / Mangalyaan

(iii) চন্দ্ৰযান-১ / Chandrayaan-1

(iv) মংগল গ্ৰহ এক / Mars One

2. নিম্নলিখিত প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া (যি কোনো ছটা): $2 \times 6 = 12$

Answer the following questions (any six) :

(a) চকাৰ আৱিষ্কাৰে বিজ্ঞানৰ আৰম্ভণিত কেনেদৰে অৰিহণা যোগাইছিল?

How did the invention of the wheel contribute to the beginning of science?

(b) প্ৰাচীন ভাৰতীয় বিজ্ঞানৰ যি কোনো দুটা অৱদানৰ নাম লিখা।

Name any two contributions of ancient Indian science.

(c) কেপলাৰৰ গ্ৰহসমূহৰ গতিৰ সূত্ৰৰ তাৎপৰ্য কি?

What is the significance of Kepler's laws of planetary motion?

(d) গেলিলীয় আৰু বৰ্বাট ছকৰ এটাকৈ অৱদানৰ কথা উল্লেখ কৰা।

Mention one contribution each of Galileo and Robert Hooke.

26P/107

(Turn Over)

(6)

- (e) আইনষ্টাইনৰ আপেক্ষিকতাবাদৰ বিশেষ তত্ত্বৰ নীতি কি?
What is the principle of Einstein's Special Theory of Relativity?
- (f) বিজ্ঞানত 'পেৰাডাইম শ্বিফট' বুলিলে কি বুজোৱা হয়?
এটা উদাহৰণ দিয়া।
What is meant by a 'paradigm shift' in science? Give an example.
- (g) দৈনন্দিন জীৱনত মহাকাশ বিজ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তিৰ প্ৰয়োগ কি কি?
What are the applications of space science and technology in daily life?
- (h) ইলেক্ট্ৰনিক যুগৰ মূল বৈশিষ্ট্যসমূহ কি কি?
What are the main features of the electronic age?

3. ৰেনেছাঁৰ সময়ত টলেমিক ভূকেন্দ্ৰিক তত্ত্ব কেনেকৈ উফৰাই পেলোৱা হৈছিল আৰু কপাৰনিকাছ ব্যৱস্থা প্ৰতিষ্ঠা হৈছিল, সেই বিষয়ে চমুকৈ আলোচনা কৰা।

Discuss briefly how Ptolemaic geocentric theory was overthrown and Copernican system was established during the Renaissance.

অথবা/Or

ৰেনেছাঁ আৰু ঔদ্যোগিক বিপ্লৱৰ সময়ত কি কি প্ৰধান বৈজ্ঞানিক বিকাশ হৈছিল?

What were the major scientific developments during the Renaissance and the Industrial Revolution?

(7)

4. বৈজ্ঞানিক বিপ্লৱত ছাৰ আইজাক নিউটনৰ অৱদানৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা।
Discuss the contributions of Sir Isaac Newton to the scientific revolution. 7
5. মেক্সৱেলে বিদ্যুৎ আৰু চুম্বকত্বক কেনেকৈ একত্ৰিত কৰিলে?
মেক্সৱেলেৰ সমীকৰণৰ তাৎপৰ্য ব্যাখ্যা কৰা। 4+4=8
How did Maxwell unify electricity and magnetism? Explain the significance of Maxwell's equations.
- অথবা/Or
- আধুনিক বিজ্ঞানৰ ভেটি স্থাপনৰ ক্ষেত্ৰত ১৯ শতিকাৰ বৈজ্ঞানিক আৱিষ্কাৰৰ ভূমিকা বৰ্ণনা কৰা। 8
Describe the role of 19th century scientific discoveries in laying the foundation for modern science.
6. বৈদ্যুতিক পোহৰৰ ক্ষেত্ৰত এডিছনৰ অৱদান কি আছিল?
উদ্যোগ আৰু দৈনন্দিন জীৱনত এডিছনৰ উদ্ভাৱনৰ প্ৰভাৱৰ মূল্যায়ন কৰা। 2+8=10
What was Edison's contribution to electric lighting? Evaluate the impact of Edison's inventions on industry and daily life.
7. লেজাৰৰ আৱিষ্কাৰে আধুনিক বিজ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তিবিদ্যাত কেনেদৰে বৈপ্লৱিক পৰিৱৰ্তন আনিলে? 10
How does invention of laser bring a revolutionary change in modern science and technology?

(8)

অথবা/Or

আধুনিক বিশ্বত মহাকাশ বিজ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তিৰ ভূমিকা সম্পৰ্কে আলোচনা কৰা। ভাৰতৰ মূল অৱদান (যেনে, 'ইছৰ') উল্লেখ কৰা।

6+4=10

Discuss the role of space science and technology in the modern world. Mention India's key contributions (e.g. ISRO).

(Additional 20 marks for 2023 Batch)

Answer any two of the following :

8. আপেক্ষিকতাবাদৰ সাধাৰণ তত্ত্ব কোনে প্ৰস্তাৱ কৰিছিল? আপেক্ষিকতাবাদৰ সাধাৰণ তত্ত্বৰ মূল ধাৰণাসমূহৰ বিষয়ে লিখা। ই কেনেকৈ মাধ্যাকৰ্ষণৰ বিষয়ে আমাৰ বুজাবুজিত বৈপ্লৱিক পৰিৱৰ্তন আনিলে সেই বিষয়ে আলোচনা কৰা। 1+4+5=10
Who proposed general theory of relativity? Discuss the key ideas of the general theory of relativity. How did it revolutionize our understanding of gravity?
9. কোৱাণ্টাম তত্ত্ব কি? কোৱাণ্টাম তত্ত্বৰ বিকাশৰ ফলত আধুনিক ইলেক্ট্ৰনিক্স আৰু কম্পিউটিঙৰ উত্থান কেনেকৈ হ'ল? 2+8=10
What is quantum theory? How did developments in quantum theory lead to the emergence of modern electronics and computing?
10. চি. ভি. ৰমন, হোমী জাহাংগীৰ ভাভা, বিক্ৰম সাৰাভাইৰ দৰে ভাৰতীয় বিজ্ঞানীসকলৰ বিশ্ব বিজ্ঞানলৈ দিয়া অৱদানৰ বিষয়ে বৰ্ণনা কৰা। 10
Describe the contributions of Indian scientists like C. V. Raman, Homi Jahangir Bhabha, Vikram Sarabhai to global science.

26P/107

(Continued)

(9)

Paper : GECPHY1B

(Introduction to Communication Technology)

1. তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ পৰা সঠিক উত্তৰটো বাছনি কৰা (যি কোনো ছটা) : 1×6=6
Choose the correct answer of the following questions (any six) :
- (a) তলত দিয়া কোনটো যোগাযোগ ব্যৱস্থাৰ এটা মুখ্য উপাদান নহয়?
Which one of the following is not a basic component of a communication system?
(i) প্ৰেৰণকাৰী / Transmitter
(ii) গ্ৰাহক / Receiver
(iii) কম্পনৰ প্ৰস্তুতকাৰী / Oscillator
(iv) চেনেল / Channel
- (b) ডিজিটেল যোগাযোগত, তথ্য প্ৰেৰণ কৰা হয়
In digital communication, the data is transmitted in the form of
(i) অব্যাহত সংকেতৰ ৰূপত
continuous signals
(ii) এনালগ সংকেতৰ ৰূপত
analog signals
(iii) বিচ্ছিন্ন সংকেতৰ ৰূপত
discrete signals
(iv) ছহীন তৰংগৰ ৰূপত
sinusoidal signals

26P/107

(Turn Over)

(c) তলত দিয়া কোনটো এটা তাৰযুক্ত (wired) প্ৰেৰণ মাধ্যম?
Which of the following is a wired transmission medium?

- (i) অপটিকেল ফাইবৰ / Optical fiber
- (ii) মাইক্ৰ'ৱেভ / Microwave
- (iii) ইনফ্ৰাৰেড / Infrared
- (iv) ৰেডিঅ' তৰংগ/ Radio wave

(d) মাইক্ৰ'ৱেভ সংকেতবোৰ যাত্ৰা কৰে
Microwave signals travel in

- (i) ভূ-তৰংগৰ জৰিয়তে / ground wave
- (ii) আকাশ-তৰংগৰ জৰিয়তে / sky wave
- (iii) দৃষ্টিসীমাৰ জৰিয়তে/ line of sight
- (iv) পানীৰ তৰংগৰ জৰিয়তে/ water wave

(e) অপটিকেল ফাইবাৰৰ ক্লাডিংটো নিৰ্মাণ কৰা হয়
The cladding in an optical fiber is made of

- (i) কোৰতকৈ নিম্ন ৰেফ্ৰেক্টিভ ইণ্ডেক্স থকা বস্তুৰে
a material with lower refractive index than the core
- (ii) কোৰতকৈ উচ্চ ৰেফ্ৰেক্টিভ ইণ্ডেক্স থকা বস্তুৰে
a material with higher refractive index than the core
- (iii) কোৰৰ দৰে একে বস্তুৰে
same material as the core
- (iv) বিদ্যুৎপ্ৰবাহী বস্তুৰে
conducting material

(f) কাৰ্যকৰ বিকিৰণৰ বাবে ডিপ'ল এণ্টেনাৰ বস্তুৰ কোনটো গুণ সবচেয়ে গুৰুত্বপূৰ্ণ?
Which property of the dipole antenna material is most important for efficient radiation?

- (i) উচ্চ ৰোধ
High resistivity
- (ii) কম বৈদ্যুতিক পৰিবাহিতা
Low conductivity
- (iii) উচ্চ বৈদ্যুতিক পৰিবাহিতা
High conductivity
- (iv) কম গলন বিন্দু
Low melting point

(g) ফ্ৰিকুৱেন্সি ডিভিজন মাল্টিপ্লেক্সিং (FDM) ব্যৱহাৰ কৰা হয়
Frequency Division Multiplexing (FDM) is used to

- (i) সংকেতৰ শক্তি বৃদ্ধি কৰিবলৈ
increase signal strength
- (ii) এটা চেনেলত বহু সংকেত প্ৰেৰণ কৰিবলৈ
send multiple signals over a single channel
- (iii) ৰখৰাহট হ্ৰাস কৰিবলৈ
reduce noise
- (iv) সংকেত দৰি কৰিবলৈ
delay signals

2. চমুকৈ উত্তৰ দিয়া : 2×6=12

Answer briefly :

- (a) FDM-ত গাৰ্ড বেণ্ডৰ প্ৰয়োজনীয়তা কিয়?
What is the need for guard bands in FDM?
- (b) PCM কেনেদৰে এনালগ মডুলেচনৰ পৰা বেলেগ? (যি কোনো দুটাৰ বিষয়ে লিখা)
How is PCM different from analog modulation? (Mention any two points)
- (c) এটা RADAR ব্যৱস্থাৰ মুখ্য উপাদানবোৰ কি?
What are the basic components of a RADAR system?
- (d) যদি কাৰ্যকৰী ফ্ৰিকুৱেন্সি 30 MHz হয়, তেন্তে অৰ্ধ-তৰংগ ডিপ'ল এণ্টেনাৰ প্ৰায় দৈৰ্ঘ্য কিমান হ'ব?
If the frequency of operation is 30 MHz, what is the approximate length of the half-wave dipole antenna?
- (e) প্ৰেৰণ ৰেখাত হোৱা যি কোনো দুটা লোকচান উল্লেখ কৰা।
State any two losses that occur in a transmission line.
- (f) যোগাযোগ ব্যৱস্থাৰ মুখ্য উপাদানসমূহৰ নাম লিখা।
Name the main components of communication system.

3. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া : 3×5=15

Answer the following questions :

- (a) এটা আধাৰভূত যোগাযোগ ব্যৱস্থাৰ ব্লক চিত্ৰ আঁকা আৰু ব্যাখ্যা কৰা।
Draw and explain the block diagram of a basic communication system.
- (b) প্ৰত্যেকে 3 kHz ব্যাণ্ড-লিমিটেড পাঁচটা সংকেত Time Division Multiplexing (TDM)-ৰ সহায়ত প্ৰেৰণ কৰিবলগীয়া আছে। যদি প্ৰতিটো চেম্পল 8 বিটৰ দ্বাৰা এনক'ড কৰা হয়, তেন্তে প্ৰয়োজনীয় ন্যূনতম প্ৰেৰণ ব্যাণ্ডউইড্থ গণনা কৰা। চেম্পলিং বেট Nyquist নিয়ম অনুসৰি ধৰা।
Five signals, each band limited to 3 kHz, are to be transmitted using Time Division Multiplexing (TDM). If each sample is encoded using 8 bits, calculate the minimum transmission bandwidth required. Assume sampling rate as per Nyquist criterion.
- অথবা/Or
- সুসজ্জিত চিত্ৰৰ সহায়ত Frequency Division Multiplexing (FDM)-ৰ মূল নীতি ব্যাখ্যা কৰা। লগতে ইয়াৰ দুটা প্ৰয়োগ আৰু এটা অসুবিধা উল্লেখ কৰা।
Explain the principle of Frequency Division Multiplexing (FDM) with a neat diagram. Also mention two of its applications and one limitation.

- (c) ডিজিটেল যোগাযোগ বুলিলে কি বুজোৱা যায়? এখন ডিজিটেল যোগাযোগ ব্যৱস্থাৰ ব্লক চিত্ৰ আঁকা আৰু প্ৰতিটো ব্লকৰ কাৰ্য ব্যাখ্যা কৰা।

What is digital communication? Draw a block diagram of a digital communication system and explain the function of each block.

- (d) এণ্টেনাৰ যি কোনো চাৰিটা গুৰুত্বপূৰ্ণ পেৰামিটাৰ তালিকাভুক্ত কৰি সিহঁতৰ সংজ্ঞা আৰু প্ৰয়োজনীয়তাসহ ব্যাখ্যা কৰা।

List and explain any four important parameters of an antenna with suitable definitions and their significances.

অথবা/Or

এণ্টেনাৰ ৰেডিয়েশ্বন পেটাৰ্ন আৰু গেইনৰ গুৰুত্ব কি? চমুকৈ ব্যাখ্যা কৰা।

What is the significance of radiation pattern and gain in an antenna? Explain briefly.

- (e) এটা উপগ্ৰহ পৃথিৱীৰ পৃষ্ঠৰ পৰা 36,000 কিমি ওপৰত কক্ষপথত ঘূৰি আছে। পৃথিৱীৰ এখন ষ্টেচনৰ পৰা উপগ্ৰহলৈ আৰু উপগ্ৰহৰ পৰা পৃথিৱীলৈ সংকেত অহা-যোৱা কৰিবলৈ কিমান সময় লাগে, গণনা কৰা। তৰংগৰ গতি 3×10^8 মি/ছেকেণ্ড ধৰা।

A satellite is orbiting at a height of 36,000 km above the Earth's surface. Calculate the time taken for a signal to travel from the Earth station to the satellite and back (round-trip time). Assume the speed of electromagnetic wave is 3×10^8 .

4. যোগাযোগ ব্যৱস্থাত মডুলেশ্বন কিয় প্ৰয়োজন? এম্প্লিটিউড মডুলেশ্বনৰ কাৰ্যপদ্ধতি ব্যাখ্যা কৰা। যোগাযোগ ব্যৱস্থাত মাৰ্চিটপ্ৰেক্সিঙৰ গুৰুত্ব বৰ্ণনা কৰা। $2+3+2=7$

Why is modulation necessary in communication system? Discuss the working principle of amplitude modulation. Explain the significance of multiplexing in a communication system.

5. এণ্টেনাৰ ডাইৰেক্টিভিটি বুলিতে কি বুজা যায়? এটা ছিগনেল 8 কিলোহাৰ্টছত ছেম্পল কৰা হৈছে আৰু 256টা লেভেলত কুৱান্টাইজ কৰা হৈছে। PCM ছিগনেলৰ বিট বেট গণনা কৰা। $1+3=4$

What is the directivity of an antenna? A signal is sampled at a rate of 8 kHz and quantized into 256 levels. Calculate the bit rate of the PCM signal.

6. অপ্টিকেল ফাইবৰ নিৰ্মাণত কিহৰ ব্যৱহাৰ কৰা হয়? কোৰ আৰু ক্লেডিংৰ বাবে প্ৰয়োজনীয় গুণাবলীৰ ব্যাখ্যা দিয়া। $2+3=5$

What materials are used in the construction of optical fibers? Explain the properties required for core and cladding materials.

7. উপগ্ৰহ যোগাযোগত এণ্টেনাৰ লুক এংগল বুলিলে কি বুজা যায়? এলিভেচন আৰু এজিমুথ কোণৰ ব্যাখ্যা কৰা এক চিত্ৰৰ সহায়ত। $1+4=5$

What is antenna look angle in satellite communication? Explain elevation and azimuth angles with the help of a diagram.

8. চেলুলাৰ যোগাযোগৰ মূল ধাৰণাটো ব্যাখ্যা কৰা। ব্যৱস্থাটোৰ সক্ষমতা বৃদ্ধি কৰিবলৈ চেল, ফ্ৰিকুৱেঞ্চী পুনৰ ব্যৱহাৰ, হেণ্ডঅ'ফ আৰু চেল স্প্লিটিঙৰ ভূমিকা আলোচনা কৰা। 2+4=6

Explain the basic concept of cellular communication. Describe the role of cells, frequency reuse, handoff, and cell splitting in improving system capacity.

(Additional 20 marks for 2023 Batch)

9. নলীনাকৃতি (cylindrical) ফাইবাৰৰ গঠন আৰু গুণাৱলী ব্যাখ্যা কৰা। ইয়াৰ আকৃতিয়ে কাপোৰ শিল্পত ব্যৱহাৰত কেনেকৈ প্ৰভাৱ পেলায়? 5
- Explain the structure and properties of cylindrical fiber. How does its shape influence its use in textiles?
10. GPS বুলিলে কি বুজা যায়? ইয়াৰ কাৰ্যপদ্ধতি ব্যাখ্যা কৰা আৰু দৈনন্দিন জীৱনত GPSৰ কমেও তিনিখন গুৰুত্বপূৰ্ণ প্ৰয়োগ উল্লেখ কৰা। 6
- What is GPS? Explain its working principle and mention at least three important applications of GPS in daily life.
11. Yagi এণ্টেনা বুলিলে কি বুজা যায়? ইয়াৰ গঠন বৰ্ণনা কৰা আৰু ইয়াৰ এটা মুখ্য সুবিধা উল্লেখ কৰা। 4
- What is Yagi antenna? Describe its structure and one major advantage of using it.
12. ডিজিটেল মডুলেশ্যন বুলিলে কি বুজা যায়? উপযুক্ত উদাহৰণসহ ডিজিটেল মডুলেশ্যনৰ যি কোনো দুটা সাধাৰণ প্ৰকাৰ ব্যাখ্যা কৰা। 5
- What is digital modulation? Explain any two common types of digital modulation techniques with suitable examples.
