

2020

PHYSICS (General)

Paper Code : IV - A & B

[New Syllabus]

Important Instructions for Multiple Choice Question (MCQ)

- Write Subject Name and Code, Registration number, Session and Roll number in the space provided on the Answer Script.

Example : Such as for Paper III-A (MCQ) and III-B (Descriptive).

Subject Code :

III	A	&	B
-----	---	---	---

Subject Name :

--

- Candidates are required to attempt all questions (MCQ). Below each question, four alternatives are given [i.e. (A), (B), (C), (D)]. Only one of these alternatives is 'CORRECT' answer. The candidate has to write the Correct Alternative [i.e. (A)/(B)/(C)/(D)] against each Question No. in the Answer Script.

Example – If alternative A of 1 is correct, then write :

1. – A

- There is no negative marking for wrong answer.

মাল্টিপল চয়েস প্রশ্নের (MCQ) জন্য জরুরী নির্দেশাবলী

- উত্তরপত্রে নির্দেশিত স্থানে বিষয়ের (Subject) নাম এবং কোড, রেজিস্ট্রেশন নম্বর, সেশন এবং রোল নম্বর লিখতে হবে।

উদাহরণ — যেমন Paper III-A (MCQ) এবং III-B (Descriptive)।

Subject Code : III A & B

Subject Name :

- পরীক্ষার্থীদের সবগুলি প্রশ্নের (MCQ) উত্তর দিতে হবে। প্রতিটি প্রশ্নে চারটি করে সম্ভাব্য উত্তর, যথাক্রমে (A), (B), (C) এবং (D) করে দেওয়া আছে। পরীক্ষার্থীকে তার উত্তরের স্বপক্ষে (A) / (B) / (C) / (D) সঠিক বিকল্পটিকে প্রশ্ন নম্বর উল্লেখসহ উত্তরপত্রে লিখতে হবে।

উদাহরণ — যদি 1 নম্বর প্রশ্নের সঠিক উত্তর A হয় তবে লিখতে হবে :

1. — A

- ভুল উত্তরের জন্য কোন নেগেটিভ মার্কিং নেই।

Paper Code : IV - A

Full Marks : 15

Time : Thirty Minutes

Choose the correct answer.
Each question carries 1.5 mark.

1. Electron volt (eV) is a unit of —
 - (A) Charge
 - (B) Potential difference
 - (C) Energy
 - (D) Momentum
- ১। ইলেকট্রন ভোল্ট কার একক —
 - (A) আধান
 - (B) বিভব প্রভেদ
 - (C) শক্তি
 - (D) গতিবেগ
2. When a negative charge is placed at the center of the sphere, then the direction of electric field on the Gaussian surface —
 - (A) Radially outward
 - (B) Radially inward
 - (C) Along the tangent to the surface
 - (D) None of the above
- ২। গোলকের কেন্দ্রে ঋণাত্মক আধান স্থাপন করা হয়, তখন গস্‌ পৃষ্ঠের বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের দিক —
 - (A) ব্যাসার্ধ বরাবর বাইরের দিকে
 - (B) ব্যাসার্ধ বরাবর ভিতরের দিকে
 - (C) পৃষ্ঠতলের স্পর্শক বরাবর
 - (D) উপরের কোনোটি নয়

3. The electric potential at a point is $V = -5x + 3y + \sqrt{15}z$. The magnitude of the electric field at the point is —

(A) $3\sqrt{2}$

(B) $2 - \sqrt{15}$

(C) $5\sqrt{2}$

(D) 7

৩। একটি বিন্দুতে তড়িৎ বিভব $V = -5x + 3y + \sqrt{15}z$ তড়িৎ প্রাবল্যের মান কত?

(A) $3\sqrt{2}$

(B) $2 - \sqrt{15}$

(C) $5\sqrt{2}$

(D) 7

4. Three identical capacitors are connected once in parallel combination and once in series combination. The ratio of the equivalent capacitance is —

(A) 3 : 1

(B) 6 : 1

(C) 9 : 1

(D) 1 : 1

৪। তিনটি সমান ধারকত্বের ধারককে সমান্তরাল এবং শ্রেণি সমবায়ে যুক্ত করা হল। দুই ক্ষেত্রে তুল্য ধারকত্বের অনুপাত —

(A) 3 : 1

(B) 6 : 1

(C) 9 : 1

(D) 1 : 1

5. Increasing the charge of a capacitor by $2C$ increases the stored energy of that capacitor by 21%. The initial charge of the capacitor is —
- (A) $10 C$
 (B) $20 C$
 (C) $30 C$
 (D) $40 C$
- ৫। একটি ধারকের আধান $2C$ বৃদ্ধি করলে, ধরকে সঞ্চিত শক্তি 21% বৃদ্ধি পায়। প্রারম্ভিক অবস্থাতে আধানের পরিমাণ —
- (A) $10 C$
 (B) $20 C$
 (C) $30 C$
 (D) $40 C$
6. 1A current is flowing through a potentiometer wire. The area of cross section of the wire is 1 mm^2 and the resistivity of the material of the wire is $10^{-7} \Omega\text{-m}$. The potential drop in each cm length is —
- (A) 1 mV
 (B) 0.1 mV
 (C) 0.01 mV
 (D) $10 \mu\text{V}$
- ৬। একটি পোটেনশিওমিটার তারের মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহিত হচ্ছে। তারের প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল 1 mm^2 এবং তারের উপাদানের রোধক $10^{-7} \Omega\text{-m}$ তারের প্রতি সেন্টিমিটার দৈর্ঘ্য বিভবের পতন —
- (A) 1 mV
 (B) 0.1 mV
 (C) 0.01 mV
 (D) $10 \mu\text{V}$

7. A wire loop with area A is placed in a magnetic field in such a way that the direction of B is parallel to the surface of the coil. If B changes with time then the electromotive force in the loop will be —

(A) $A \frac{dB}{dt}$

(B) $-A \frac{dB}{dt}$

(C) $\frac{A}{3} \frac{dB}{dt}$

(D) Zero

৭। A ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট একটি তারের লুপকে একটি চৌম্বকক্ষেত্র B তে এমনভাবে রাখা হল, যাতে চৌম্বকক্ষেত্রের অভিমুখ লুপের তলের সাথে সমান্তরাল হয়। যদি B সময়ের সাথে পরিবর্তিত হয়, তা হলে লুপটিতে আবিষ্ট তড়িচ্চালক বল —

(A) $A \frac{dB}{dt}$

(B) $-A \frac{dB}{dt}$

(C) $\frac{A}{3} \frac{dB}{dt}$

(D) শূন্য

8. The instantaneous voltage in a circuit is $v = 100 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right) V$ and the instantaneous current is $i = 10 \sin \omega t A$. In this case, the angle of phase of the voltage leading to the current is —

(A) $\frac{\pi}{3}$

(B) $\frac{2\pi}{3}$

(C) $\frac{5\pi}{6}$

(D) $\frac{\pi}{6}$

৮। একটি বর্তনীতে তাৎক্ষণিক ভোল্টেজের মান $v = 100 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right) V$ এবং তাৎক্ষণিক প্রবাহের মান $i = 10 \sin \omega t A$ ক্ষেত্রে ভোল্টেজের সাপেক্ষে প্রবাহের দশাপার্থক্য —

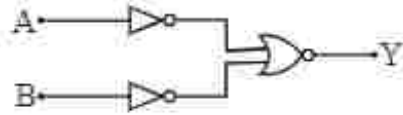
(A) $\frac{\pi}{3}$

(B) $\frac{2\pi}{3}$

(C) $\frac{5\pi}{6}$

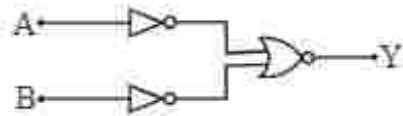
(D) $\frac{\pi}{6}$

9. The following combination is equivalent to which gate?



- (A) OR
- (B) AND
- (C) NOR
- (D) NAND

৯। নিচের লজিক বর্তনীটি কিসের সমতুল্য —



- (A) OR
- (B) AND
- (C) NOR
- (D) NAND

10. In a transistor, the value of emitter current is 8 mA and the value of collector current is 7.8 mA. Find the value of the corresponding base current.

- (A) 50 μA
- (B) 100 μA
- (C) 150 μA
- (D) 200 μA

১০। একটি ট্রানজিস্টারের ক্ষেত্রে নিঃসারক প্রবাহের মান 8 mA এবং সংগ্রাহক প্রবাহের মান 7.8 mA , সংশ্লিষ্ট ভূমি প্রবাহের মান—

- (A) $50 \mu\text{A}$
 - (B) $100 \mu\text{A}$
 - (C) $150 \mu\text{A}$
 - (D) $200 \mu\text{A}$
-

2020

PHYSICS (General)

Paper Code : IV - B

[New Syllabus]

Full Marks : 30

Time : One Hour Thirty Minutes

The figures in the margin indicate full marks.

Answer any *three* questions taking at least *one* from each Group.

Group - A

[Electrostatics]

- (a) State and prove the Gauss's theorem.
(b) Use Gauss's theorem to determine the electric field at a distance r of a wire of infinite length. The line charge density of the wire is λ . 5+5
- (a) What is electric dipole moment?
(b) Determine the potential and electric field intensity at the point $P(r, \theta)$ from the midpoint of an electric dipole. 1+(4+5)
- (a) The inner sphere of a spherical capacitor is charged and the outer sphere is connected to the earth. Determine the capacitance of the spherical capacitor.
(b) Derive the expression of the potential energy of a charged capacitor. 6+4

Group - B

[Current Electricity]

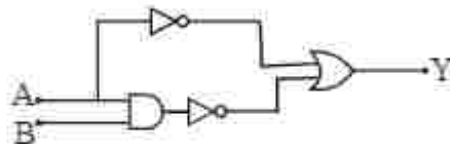
- (a) Write down Kirchoff's laws for electrical network and explain.
(b) Establish the balanced condition of a Wheatstone bridge by applying Kirchoff's law. 4+6

5. (a) Determine the torque that acts on a rectangular coil which carries current I and is placed in a perpendicular direction with a uniform magnetic field B .
- (b) Determine the self-inductance (L) of a solenoid. 5+5
6. (a) An LCR series circuit is connected to a sinusoidal source $v = V_0 \sin \omega t$. Here, L is the inductor, C is the capacitor and R is the resistance. Calculate the resonance frequency of the above-mentioned circuit.
- (b) Obtain an expression for power factor of an A.C. circuit. Explain the term "Watt less Current". 5+5

Group - C

[Electronics - I]

7. (a) What is a Zener diode? Explain how a Zener diode works as a voltage regulator with the help of a circuit diagram.
- (b) Explain how a transistor acts as an amplifier by drawing a circuit diagram.
8. (a) Prove these two given Boolean relationships (2+4)+4
- (i) $\bar{A}B + AC + BC = \bar{A}B + AC$
- (ii) $\overline{AB + BC + CA} = \bar{A}\bar{B} + \bar{B}\bar{C} + \bar{C}\bar{A}$ 2+2
- (b) Determine the Boolean relation to the given logic circuit and draw an equivalent circuit using universal gate. 3+3



বঙ্গানুবাদ

প্রতিটি বিভাগ থেকে কমপক্ষে একটি করে নিয়ে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

বিভাগ - ক

(স্থির তড়িৎ)

- ১। (ক) গ্যাসের উপপাত্য বিবৃত ও প্রমাণ কর।
(খ) গ্যাসের উপপাত্য প্রয়োগ করে সুদীর্ঘ তারের জন্য r দূরে কোন বিন্দুতে তড়িৎ প্রাবল্য নির্ণয় কর। তারের রৈখিক আধান ঘনত্ব λ । ৫+৫
- ২। (ক) তড়িৎ দ্বিমেরুশ্রামক কী?
(খ) তড়িৎ দ্বিমেরুর কেন্দ্র (r, θ) দূরত্বে কোনো P বিন্দুতে তড়িৎ বিভব এবং প্রাবল্য নির্ণয় কর। ১+(৪+৫)
- ৩। (ক) দুটি সমকেন্দ্রিক ধাতব গোলক বিশিষ্ট ধারক — যার ভিতরের গোলক তড়িতাহিত এবং বাইরের গোলক ভূ-সংলগ্ন — তাহার ধারকত্ব নির্ণয় কর।
(খ) আহিত ধারকের শক্তি নির্ণয় কর। ৬+৪

বিভাগ - খ

(প্রবাহী তড়িৎ)

- ৪। (ক) পরিবাহী স্রোতে তড়িৎ প্রবাহ বন্টন সম্পর্কিত কির্সফের সূত্রাবলী লেখ এবং ব্যাখ্যা কর।
(খ) কির্সফের সূত্র হতে প্রতিমিত ঘইটস্টোন ব্রীজের সম্পর্ক নির্ণয় কর। ৪+৬
- ৫। (ক) একটি আয়তাকার কুণ্ডলীর মধ্য দিয়ে I তড়িৎ প্রবাহিত হচ্ছে। সুস্থম B চৌম্বক ক্ষেত্রের সাথে আভিলম্বিত ভাবে কুণ্ডলীটিকে রাখা হলে, ওর উপর কত টর্ক কাজ করবে?
(খ) স্কিননেফের আবেশ গুণাঙ্ক-এর মান নির্ণয় কর। ৫+৫
- ৬। (ক) শ্রেণী বর্তনীতে একটি রোধক R , একটি আবেশক L ও একটি ধারক C অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে। পরিবর্তী তড়িচ্চালক বল $v = V_0 \sin \omega t$ বর্তনীতে প্রয়োগ করা হল। অনুমানি ক্যাপাসিটর মান নির্ণয় কর।

- (খ) ক্ষমতা গুণকের রাশিমালা পরিবর্তী প্রবাহ বর্তনীতে নির্ণয় কর। ওয়াটবিহীন প্রবাহ ব্যাখ্যা কর। ৫+৫

বিভাগ - গ

(ইলেকট্রনিকস)

- ৭। (ক) জেনার ডায়োড কাকে বলে? জেনার ডায়োডের ভোল্টেজ নিয়ন্ত্রক হিসাবে কাজ করে লেখচিত্র দিয়ে বর্ণনা কর।
- (খ) লেখচিত্র দিয়ে ট্রানজিস্টারের বিবর্ধক রাপে ক্রিয়ার বর্ণনা কর। (২+৩)+৩
- ৮। (ক) বুলীয় বীজগণিতের সাহায্যে নীচের অভেদগুলি প্রমাণ কর :
- (i) $\overline{AB} + AC + BC = \overline{AB} + AC$
- (ii) $\overline{AB + BC + CA} = \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA}$ ২+২
- (খ) নীচের সলজিক থেকে বুলীয় রাশিমালা নির্ণয় কর এবং সমতুল্য অভেদটিকে ইতিনিভারসাল গেট দিয়ে তৈরি করে লেখচিত্র অঙ্কন কর। ৩+৩

