

2020

PHYSICS (General)

Paper Code : IV-A & B

[New Syllabus]

(Supplementary)

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 3 marks.

1. If there exists a body with total charge $1.3e$, it will violate the principle of —

- (A) Conservation of charge
- (B) Quantisation of charge
- (C) Superposition
- (D) Conservation of energy

১। কোনো বস্তুর মোট আধান $1.3e$ হলে, তবে তা যে নীতির লঙ্ঘন করবে, সেটি হল —

- (A) আধানের সংরক্ষণ
- (B) আধানের কোয়ান্টায়ন
- (C) উপরিপাতন
- (D) শক্তির সংরক্ষণ

2. The 2's complement of binary no 1010 is —

- (A) 1101
- (B) 0111
- (C) 0101
- (D) 0110

২। বাইনারি সংখ্যা 1010-এর 2 কমপ্লিমেন্টটি হল —

- (A) 1101
- (B) 0111
- (C) 0101
- (D) 0110

3. A charge q is located at the centre of a cube. The electric flux through any of face of the cube is —

(A) $\frac{q}{2\epsilon_0}$

(B) $\frac{q}{4\epsilon_0}$

(C) $\frac{q}{\epsilon_0}$

(D) $\frac{q}{6\epsilon_0}$

৩। একটি চার্জ q একটি ঘনকের কেন্দ্রে অবস্থিত। ঘনকটির যেকোনো একটি তল দিয়ে নির্গত বৈদ্যুতিক ফ্লাক্স-এর মান হল —

(A) $\frac{q}{2\epsilon_0}$

(B) $\frac{q}{4\epsilon_0}$

(C) $\frac{q}{\epsilon_0}$

(D) $\frac{q}{6\epsilon_0}$

4. The current through a coil of self-inductance $L = 2mH$ at a time t is $I = t^2 e^{-t}$. The time at which emf becomes zero is —

- (A) 1S
- (B) 2S
- (C) 2.5S
- (D) 4S

৪। $L = 2mH$ মান বিশিষ্ট একটি স্বাবেশ কুণ্ডলীর মধ্য দিয়ে যেকোনো সময় অতিক্রান্ত প্রবাহ হল $I = t^2 e^{-t}$ । যে সময় পরে আবিষ্ট তড়িৎচালক বলের মান শূন্য হবে, সেটি হল —

- (A) 1S
- (B) 2S
- (C) 2.5S
- (D) 4S

5. In Boolean algebra, $\overline{(\overline{A+B})}.C$ will be equal to —

- (A) $(\overline{A}.B) + \overline{C}$
- (B) $(A.\overline{B}) + C$
- (C) $(A.B) + \overline{C}$
- (D) $A + \overline{B} + C$

৫। বুলিয়ান বীজগণিত, $(\overline{A+B}).C$ রাশিটির মান নিম্নোক্ত কোনটির সমান —

- (A) $(\overline{A}.B) + \overline{C}$
- (B) $(A.\overline{B}) + C$
- (C) $(A.B) + \overline{C}$
- (D) $A + \overline{B} + C$

2020

PHYSICS (General)

Paper Code : IV-B

[New Syllabus]

(Supplementary)

Full Marks : 30

Time : One Hour Thirty Minutes

The figures in the margin indicate full marks.

Answer any *three* questions.

10×3=30

- (a) State Gauss's theorem of electrostatics. Apply this theorem to find out the expression of electric field intensity at an external point due to a uniformly charged spherical shell. Calculate electric potential at an external point due to a uniformly charged spherical shell.

(b) Calculate the electric potential due to a point charge Q at a point in its field.
- When two conductors charged to different potentials are joined with each other, show that there is always a loss of energy. Where does this energy go ?
- Calculate the capacitance of the spherical capacitor when outer sphere is earthed and inner sphere is charged. Show that for a capacitor of capacitance C charged to a potential V , the energy stored will be $\frac{1}{2}CV^2$.
- Find the potential and transverse component of the electric field due to an electric dipole at a point (r, θ) in free space.
- Applying Kirchoff's law, establish the Wheatstone bridge principle and explain why a Wheatstone bridge is not suitable for measuring a very high or low resistance. Indicate main differences between dead beat, moving coil and ballistic galvanometer.

6. A d.c emf E is suddenly applied to a circuit consisting of a resistor ' R ' and capacitor ' C ' in series. Determine the variation of e.m.fs as function of time both across R and C . Plot them on same graph and explain them. 6+4
7. Derive an expression for the instantaneous value of current in a circuit comprised by an inductance ' L ' and ohmic resistance ' R ' connected in series when an ac emf $E = E_0 \sin(\omega t)$ is applied to the circuit. Derive an expression for the average power delivered by the circuit. 6+4
8. Construct AND, OR and NOT gates using NAND gates only. Draw circuit symbols only. 6
- Convert 42 into binary number and 1101101 to decimal number. 4
9. (a) Define α and β of a transistor and find a relation between them. Find maximum possible value of α .
- (b) What is meant by depletion region of a PN junction diode? What happens to this region when the PN Junction is reverse biased? 5+5

বঙ্গানুবাদ

যে কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

- ১। (ক) স্থির তড়িতের জন্য গাউসের সূত্রটি বিবৃত কর। এই সূত্র প্রয়োগ করে একটি সুসম আহিত গোলায় খোলকের বহিঃস্থ একটি বিন্দুতে তড়িৎক্ষেত্র প্রাবল্যের রাশিমালা বের কর। উপরে উল্লেখিত সুসম আহিত গোলায় খোলকের বহিঃস্থ একটি বিন্দুতে তড়িৎ বিভব রাশিমালা বের কর।
- (খ) Q আধানের ক্ষেত্রে কোন বিন্দুতে তড়িৎ বিভব বের কর। ১+৫+৪
- ২। দুটি পরিবাহীকে বিভিন্ন বিভবে আহিত করে পরস্পরের সঙ্গে যুক্ত করলে দেখাও যে, সর্বদা শক্তিক্ষয় হয়। এই শক্তিটি কোথায় যায়? ৭+৩
- ৩। একটি গোলকীয় ধারকের ধারকত্ব নির্ণয় কর যখন বহির্গোলক ভূমির সঙ্গে যুক্ত এবং অন্তর্গোলকটি আহিত। দেখাও যে C ধারকত্বের একটি ধারক V বিভবে আহিত হলে ধারকে সঞ্চিত শক্তির পরিমাণ $\frac{1}{2}CV^2$ । ৫+৫

- ৪। শূন্যস্থানে অবস্থিত (r, θ) বিন্দুতে একটি বৈদ্যুতিক দ্বিমেরু সৃষ্ট বিভব এবং ক্ষেত্র প্রাবল্যের অনুপ্রস্থ উপাংশ নির্ণয় কর। ৫+৫
- ৫। কিচ্চর্ফের সূত্র প্রয়োগ করে হুইটস্টোন ব্রীজের নীতিটি নির্ণয় কর। ব্যাখ্যা কর হুইটস্টোন ব্রীজের দ্বারা অতি ছোট বা বড় রোধ নির্ণয় করা সম্ভব নয়। ডেড বিট, মুভিং কয়েল এবং ব্যালিস্টিক গ্যালভানো মিটারের প্রধান পার্থক্যগুলি লেখ। ৫+৫
- ৬। শ্রেণি সমবায়ে যুক্ত রোধ 'R' এবং ধারক 'C' দ্বারা যুক্ত একটি বর্তনীতে হঠাৎ একমুখী তড়িচ্চালক বল 'E' প্রয়োগ করা হইল। তাহা হইতে 'R' এবং 'C'-এর প্রান্তে বিভবের সময়ের সঙ্গে পরিবর্তন নির্ণয় কর। ঐ গুলিকে একই লেখচিত্রে স্থাপন করে ব্যাখ্যা কর। ৬+৪
- ৭। শ্রেণি সমবায়ে যুক্ত একটি রোধক R এবং একটি আবেশক L দ্বারা গঠিত বর্তনীর দুই প্রান্তে $E = E_0 \sin(\omega t)$ পরিবর্তী তড়িচ্চালক বল প্রয়োগ করা হল। বর্তনীর কোন এক মুহূর্তের প্রবাহমাত্রার রাশিমালা প্রতিষ্ঠা কর। উপরিউক্ত বর্তনী দ্বারা প্রদত্ত গড় ক্ষমতার রাশিমালা প্রতিষ্ঠা কর। ৬+৪
- ৮। প্রয়োজনীয় বর্তনী চিত্র দ্বারা শুধুমাত্র NAND গেট ব্যবহার করে AND, OR এবং NOT গেট প্রতিষ্ঠা কর। 42 দশমিক সংখ্যাটিকে দ্বিক সংখ্যায় প্রকাশ কর। 1101101 দ্বিক সংখ্যাটিকে দশমিক সংখ্যায় প্রকাশ কর। ৬+৪
- ৯। (ক) একটি ট্রানজিস্টারের α এবং β -এর সংজ্ঞা দাও। এদের মধ্যে সম্পর্কটি প্রতিষ্ঠা কর। α -এর সর্বোচ্চ মানটি নির্ণয় কর।
- (খ) PN-সংযোগ ডায়োডের নিঃশেষিত অঞ্চল বলতে কি বোঝ? বিপরীত বায়াসের ক্ষেত্রে PN সংযোগের নিঃশেষিত অঞ্চলের কি অবস্থা হয়? ৫+৫