

2020

PHYSICS (General)

Paper Code : V - 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 : V - A

Full Marks : 15

Time : Thirty Minutes

Answer *all* the questions.

Choose the correct answer.

Each question carries $1\frac{1}{2}$ marks.

1. Stokes lines are found in —

- (A) Raman effect
- (B) Photoelectric effect
- (C) Compton effect
- (D) None of the above

১। স্টোকস্ এর লাইন দেখা যায় —

- (A) রমন ক্রিয়ার ক্ষেত্রে
- (B) আলোক তড়িৎ ক্রিয়ার ক্ষেত্রে
- (C) কম্পটন ক্রিয়ার ক্ষেত্রে
- (D) উপরের কোনোটিই নয়

2. X rays are —

- (A) Electromagnetic waves
- (B) Mechanical waves
- (C) Like sound waves
- (D) Vibrational waves

২। X-রশ্মি হল —

- (A) তড়িৎ চুম্বকীয় তরঙ্গ
- (B) যান্ত্রিক তরঙ্গ
- (C) শব্দ তরঙ্গ
- (D) কম্পন তরঙ্গ

3. Bragg's X-ray diffraction formula is —

(A) $2d^2 \sin \theta = n\lambda$

(B) $2d \sin \theta = n\lambda$

(C) $2 \sin \theta = nd\lambda$

(D) $\sin \theta = d\lambda$

৩। ব্র্যাগ-এর X-রশ্মি অপবর্তন সংক্রান্ত সূত্রটি হলো —

(A) $2d^2 \sin \theta = n\lambda$

(B) $2d \sin \theta = n\lambda$

(C) $2 \sin \theta = nd\lambda$

(D) $\sin \theta = d\lambda$

4. Stable elements may also have isotopes. This was proved by —

(A) J. P. Thomson

(B) J. J. Thomson

(C) P. J. Thomson

(D) None of them

৪। “সুস্থিত মৌলগুলিরও আইসোটোপ থাকতে পারে”— এটি প্রমাণ করেছিলেন —

(A) J. P. Thomson

(B) J. J. Thomson

(C) P. J. Thomson

(D) উপরের কেহই নন

5. If 1 eV transformed to work, the amount of energy obtained will be —

- (A) 1.5×10^{-19} Joule
- (B) 1.7×10^{-19} Joule
- (C) 1.6×10^{-19} Joule
- (D) infinity

৫। 1 eV কে কার্যে রূপান্তরিত করলে, প্রাপ্ত শক্তির পরিমাণ হবে —

- (A) 1.5×10^{-19} Joule
- (B) 1.7×10^{-19} Joule
- (C) 1.6×10^{-19} Joule
- (D) অসীম

6. Percentage of free space in a body centred cubic unit cell is —

- (A) 32%
- (B) 34%
- (C) 28%
- (D) 20%

৬। একটি BCC কেলাসে মুক্ত অঞ্চলের পরিমাণ শতকরা —

- (A) 32%
- (B) 34%
- (C) 28%
- (D) 20%

7. Packing fraction for FCC lattice is —

- (A) 68%
- (B) 38%
- (C) 22%
- (D) 74%

৭। FCC কেলাসের ক্ষেত্রে প্যাকিং ভগ্নাংশের মান —

- (A) 68%
- (B) 38%
- (C) 22%
- (D) 74%

8. According to Pauli's exclusion principle, the maximum number of electrons that can be accommodated in an orbit of principal quantum number ' n ' is —

- (A) $2n$
- (B) $2n^2$
- (C) $2n^3$
- (D) None of these

৮। পাউলির অপবর্জন নীতি অনুসারে ' n '-কোয়ান্টাম সংখ্যাবিশিষ্ট একটি কক্ষে সর্বাধিক যে পরিমাণ ইলেকট্রন থাকতে পারে, তা হল —

- (A) $2n$
- (B) $2n^2$
- (C) $2n^3$
- (D) কোনোটিই নয়

9. In a p -type semiconductor the minority charge carriers are —

- (A) protons
- (B) holes
- (C) electrons
- (D) neutrons

৯। একটি p -টাইপ অর্ধপরিবাহীর ক্ষেত্রে সংখ্যালঘু আধান বাহক —

- (A) প্রোটন
- (B) হোল্
- (C) ইলেক্ট্রন
- (D) নিউট্রন

10. n -type germanium is obtained by doping intrinsic germanium with —

- (A) Phosphorus
- (B) Aluminium
- (C) Boron
- (D) Gold

১০। বিশুদ্ধ জার্মেনিয়াম থেকে n -টাইপ জার্মেনিয়াম পাওয়া যাবে, যেটি ডোপিং করলে, তা হলো —

- (A) ফসফরাস
- (B) অ্যালুমিনিয়াম
- (C) বোরন
- (D) সোনা

2020

PHYSICS (General)

Paper Code : V - B

[New Syllabus]

Full Marks : 30

Time : One Hour Thirty Minutes

The figures in the margin indicate full marks.

Answer *three* questions taking *one* from each group.

Group - A

[Special Theory of Relativity]

1. (a) What was the objective of the Michelson-Morley's experiment? Prove that $E = mc^2$ using the relativistic mass variation expression. 2+4
(b) Estimate the minimum energy of a γ -ray photon in MeV , which can produce an electron-positron pair. Given : rest mass of an electron $= 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$; $1 \text{ MeV} = 1.6 \times 10^{-13} \text{ joule}$. 4
2. (a) What is proper length? Find the expression of length contraction. 2+5
(b) At what speed will the mass of a particle be doubled of its rest mass? 3

Group - B

[Atomic and Nuclear Physics]

3. (a) With necessary theory discuss briefly Thomson's method of the measurement of specific charge of an electron. 7
(b) Define nuclear binding energy and packing fraction. 3

4. (a) Give the theory of a cyclotron and discuss its operation. 6
- (b) If $m_p = 1.00785 u$, $m_n = 1.00866 u$ and $m_\alpha = 4.00274 u$, estimate the binding energy of ${}^4\text{He}$ nucleus. Take $1u = 931.2 \text{ MeV}$. 4

Group - C

[Solid State Physics and Elementary Quantum Mechanics]

5. (a) Establish Bragg's Law of X-ray diffraction with a labelled diagram. 4
- (b) Distinguish between diamagnetic, paramagnetic and ferromagnetic materials. 6
6. What is Compton effect? Find an expression for the Compton shift of a high frequency photon. Estimate the 'Compton wavelength'.
- Given : $h = 6.62 \times 10^{-34} \text{ J.S.}$; $m_0 = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$. 2+5+3
7. (a) Write down the time dependent Schrodinger's equation. From this, establish the time independent Schrodinger's equation. 2+4
- (b) Write down Einstein's photoelectric equation, explaining the terms. 4

বঙ্গানুবাদ

প্রত্যেক বিভাগ থেকে একটি করে মোট তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

Group - A

[Special Theory of Relativity]

- ১। (ক) মাইকেলসন-মরলে'র পরীক্ষার উদ্দেশ্য কি ছিল? ভরের আপেক্ষিক পরিবর্তনের সূত্র ব্যবহার করে $E = mc^2$ সূত্রটি প্রমাণ করো। ২+৪

- (খ) ইলেকট্রন-পজিট্রন জোড় সৃষ্টি করতে সক্ষম একটি γ -রশ্মি ফোটনের ন্যূনতম শক্তি কত হবে নির্ণয় করো। দেওয়া আছে : ইলেকট্রনের স্থির ভর = 9.11×10^{-31} কেজি;
 $1 MeV = 1.6 \times 10^{-13}$ জুল। 8
- ২। (ক) “প্রকৃত দৈর্ঘ্য” কি ? দৈর্ঘ্য সংকোচন-এর রাশিমালা নির্ণয় করো। ২+৫
- (খ) কোন্ দ্রুতিতে একটি কণার ভর, তার স্থির ভরের দ্বিগুণ হবে? ৩

Group - B

[Atomic and Nuclear Physics]

- ৩। (ক) প্রয়োজনীয় তত্ত্ব সহকারে, ইলেকট্রন-এর আপেক্ষিক আধান নির্ণয়ের থমসনের পদ্ধতিটি সংক্ষেপে আলোচনা করো। ৭
- (খ) নিউক্লিয় বন্ধনশক্তি এবং প্যাকিং ভগ্নাংশের সংজ্ঞা দাও। ৩
- ৪। (ক) সাইক্লোট্রন-এর প্রয়োজনীয় তত্ত্ব এবং কার্যপ্রণালী আলোচনা করো। ৬
- (খ) $m_p = 1.00785 u$, $m_n = 1.00866 u$ এবং $m_\alpha = 4.00274 u$ হলে 4He নিউক্লিয়াসের বন্ধনশক্তি নির্ণয় করো $1u = 931.2 MeV$ । 8

Group - C

[Solid State Physics and Elementary Quantum Mechanics]

- ৫। (ক) চিহ্নিত চিত্র সহকারে X-রশ্মি অপবর্তন সংক্রান্ত ব্র্যাগ-এর সূত্রটি প্রতিষ্ঠা করো। 8
- (খ) তিরশ্চৌম্বক, পরাচৌম্বক এবং অয়শ্চৌম্বক পদার্থের মধ্যে পার্থক্য নিরূপণ করো। ৬
- ৬। “কম্পটন ফ্রিয়া” কি ? একটি উচ্চ কম্পাঙ্ক বিশিষ্ট ফোটনের কম্পটন সরণ-এর রাশিমালা নির্ণয় করো। ‘কম্পটন তরঙ্গদৈর্ঘ্যের’ মান নির্ণয় করো। (দেওয়া আছে $h = 6.62 \times 10^{-34} J.S.$; $m_0 = 9.11 \times 10^{-31} kg$) ২+৫+৩

৭। (ক) সময় নির্ভর (time dependent) শ্রোডিংগার-এর সমীকরণটি লেখো। সেখান থেকে সময় নিরপেক্ষ (time independent) শ্রোডিংগার সমীকরণটি প্রতিষ্ঠা করো।

২+৪

(খ) প্রত্যেকটি পদ ব্যাখ্যা করে, আইনস্টাইন-এর আলোকতড়িৎ সমীকরণটি লেখো।

৪
