

**NEW**

**2017**

**Part-II 3-Tier**

**PHYSICS**

**PAPER—II**

**(General)**

*Full Marks : 90*

*Time : 3 Hours*

*The figures in the margin indicate full marks.*

*Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.*

*Illustrate the answers wherever necessary.*

**Group—A**

Answer any *two* questions.

2×15

1. (a) Derive an expression of force acting on a straight current carrying conductor, placed in a magnetic field.

*(Turn Over)*

- (b) A current  $i$  amp. is flowing in a regular hexagonal conducting frame of side ' $a$ ' metre. Calculate the magnetic field at the centre.
- (c) What is gyromagnetic ratio?
- (d) Calculate the mutual force between two straight parallel conductors, each of length 1 metre placed in air 2.5 cm apart, when the current in each conductor is 5 A. 5+4+2+4

2. (a) Calculate the electrostatic potential due to a electric dipole. Hence calculate the resultant field intensity. 4+4

- (b) What is electro static pressure ? Calculate its value. 1+4

- (c) Show that energy of a charged conductor is  $\frac{1}{2} \frac{q^2}{C}$

where  $q$  is charge and  $c$  its capacity. 2

3. (a) Explain the theory of formation of Newton's rings.
- (b) In Newton's ring experiment, the diameter of the  $n^{\text{th}}$  dark ring is 8 mm and that of the  $(n + 5)^{\text{th}}$  dark ring is 12 mm. If the radius of curvature of the plano-convex lens is 10 m, find the wave length of the light used.
- (c) Explain the Rayleigh criterion of resolution.
- (d) What are the differences between Fresnel's diffraction and Fraunhofer diffraction? 5+4+3+3
4. (a) Derive the average power in an ac circuit.
- (b) Derive the expression of resonant frequency in a series L-C-R circuit. Why is this circuit called acceptor circuit?
- (c) What is quality factor? Calculate its value for series, L-C-R circuit. 4+(5+2)+(2+3)

**Group—B**Answer any *five* questions.

5×8

5. (a) Write down difference among dia -, parafero magnetic material.
- (b) What is hysteresis? Explain it. 4+4
6. (a) What is quarter wave plate?
- (b) Two polaroids are placed at  $90^\circ$  to each other so that the transmitted intensity is zero. Find the intensity of the emerging light when a third polaroid is placed between them bisecting the angle between them.
- (c) What is meant by doubly refracting crystal? 2+3+3
7. (a) Write the postulates of special theory of relativity
- (b) What is time dilation?
- (c) Two electrons are moving in opposite directions from a source with velocity  $0.8C$ . What is the velocity of one electron with respect to the other? 2+3+3

8. (a) Write down difference between ordinary p-n junction diode and zenor diode.
- (b) Explain with circuit diagram zenor diode as voltage regulator. 3+5
9. (a) What is packing fraction ? What is its value for an fcc lattice ?
- (b) What are the differences between metal, insulator and semiconductor in terms of energy band structure ? (2+2)+4
10. (a) What is Q-value of a nuclear reaction ? What does it signify ?
- (b) What do you mean by 'binding energy' and 'mass-defect' ? (2+2)+(2+2)
11. (a) Find the expression of time period a magnet in a magnetic field.
- (b)  $V = x^2 + 1$  volt. Find electric field at  $x = 2$  m.
- (c) What is cyclotron frequency ? 4+2+2

12. (a) A dc voltage source  $V$  is applied to a circuit containing resistance  $R$  and inductance  $L$  in series, write down the instantaneous  $emf$  equation. What is time constant ?
- (b) Explain the variation of growth of current in this circuit with time constant. (3+2)+3

**Group—C**

Answer any *five* questions. 5×4

13. Show the universality of NOR gate. 4
14. (a) Write the dimensional formula of capacitance.
- (b) Potential difference between two metal plates each of area  $20 \text{ cm}^2$  is 1200 volt. Separation between the plates is 0.5 cm. Calculate their force of attraction. 1+3
15. Define  $\alpha$  and  $\beta$  of transistor. Derive their relation. 2+2

16. State and Explain Kirchhoff's laws for current and voltage. 4
17. (a) Find the unit of  $E \times H$ .
- (b) Convert  $(25.25)_{10}$  to binary number. 2+2
18. Write the Maxwell's equations and also write significance of each. 4
19. Explain Pauli's exclusion principle. 4
20. Angle of diffraction of a plane transmission grating in first order is  $30^\circ$ .  $\lambda = 6 \times 10^{-5}$  cm. Find the No. of rulings per cm. 4

## বঙ্গানুবাদ

দক্ষিণ প্রান্তস্থ সংখ্যাগুলি প্রশ্নমান নির্দেশক।

পরীক্ষার্থীদের যথাসম্ভব নিজের ভাষায় উত্তর দেওয়া প্রয়োজন।

### বিভাগ—ক

যে কোন দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

২×১৫

- ১। (a) চুম্বক ক্ষেত্রে থাকা একটি ঝড়ু তড়িৎবাহী পরিবাহীর উপর প্রযুক্ত বলের রাশিমলা নির্ণয় করো।
- (b) 'a' মিটার বাহুবিশিষ্ট একটি সুখম ষড়ভুজাকার ধাতব ফ্রেমের মধ্য দিয়ে  $i$  A প্রবাহমাত্রা চলছে, এর কেন্দ্রে চৌম্বক ক্ষেত্র প্রাবল্য নির্ণয় করো।
- (c) 'জাইরো-ম্যাগনেটিক অনুপাত' কি?
- (d) 2.5 cm ব্যবধানে থাকা প্রতিটি 1 m দীর্ঘ দুটি সমান্তরাল ঝড়ু পরিবাহীর প্রত্যেকটিতে 5 A প্রবাহ হচ্ছে। এদের মধ্যে পারস্পরিক বলের মান নির্ণয় করো।

৫+৪+২+৪



- ২। (a) তড়িৎ দ্বিমেরুর জন্য একটি বিন্দুতে স্থির তড়িতজনিত বিভব বাহির কর। এ হতে তড়িৎপ্রাবল্য বাহির কর। 8+8
- (b) স্থিরতড়িৎজনিত চাপ কি? মান বাহির কর। 1+8
- (c) আহিত পরিবাহীর শক্তি  $\frac{1}{2} \frac{q^2}{C}$ । প্রমাণ কর, যেখানে  $q$  আধান এবং  $c$  ধারকত্ব। ২
- ৩। (a) নিউটন রিং উৎপত্তির তত্ত্ব প্রতিপাদন করো।
- (b) নিউটন রিং পরীক্ষার পরীক্ষার  $n$ -তম এবং  $(n + 5)$ -তম অঙ্গকার রিং এর ব্যাস যথাক্রমে 8 mm এবং 12 mm. সমতলোত্তল লেন্সটির বক্রতা ব্যাসার্ধ 10 m হলে ব্যবহৃত আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য নির্ণয় করো।
- (c) বিশ্লেষণের র্যাগে শর্ত ব্যাখ্যা করো।
- (d) ফ্রেনেল এবং ফ্রনহফার অপবর্তনের পার্থক্য লেখো। ৫+৪+৩+৩

- 8। (a) একটি ac বর্তনীতে গড়ক্ষমতার রাশিমালা বাহির কর। 8
- (b) L-C-R শ্রেণী বর্তনীতে অনুবাদ কম্পাঙ্ক বাহির কর। এই বর্তনী কেন গ্রাহক বর্তনী? ৫+২
- (c) Q-গুণক কী? শ্রেণী L-C-R বর্তনীতে এর মান বাহির কর। ২+৩

বিভাগ—খ

যে কোন পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও। ৫×৮

- ৫। (a) পরা ও অয়শ্চত তিরশ্চ চৌম্বক পদার্থের পার্থক্য লেখ? ২+৩
- (b) Hysterisis কি? ব্যাখ্যা কর। ৩
- ৬। (a) সিকি তরঙ্গ পাত কি?
- (b) দুটি পোলারয়েডকে পরস্পরের সঙ্গে  $90^\circ$  কোণ করে বসানো হল যাতে নিসৃত আলোর তীব্রতা শূন্য হয়। এবার তৃতীয় একটি পোলারয়েডকে এদের মাঝে এমনভাবে স্থাপন করা হল যাতে ওদের অন্তর্গত কোণ সমদ্বিখন্ডিত হয়। এখন নির্গত আলোর তীব্রতা কত হবে?

- (c) দ্বি-প্রতিসারক কেলাস বলতে কি বোঝ? ২+৩+৩
- ৭। (a) বিশেষ আপেক্ষিকতাবাদের স্বীকার্যগুলি লেখো।
- (b) 'Time dilation' কি?
- (c) একটি উৎস থেকে দুটি ইলেকট্রন পরস্পরের বিপরীত দিকে  $0.8c$  বেগে গতিশীল। একটি ইলেকট্রনের সাপেক্ষে অপরটির গতিবেগ কত হবে? ২+৩+৩
- ৮। (a) সাধারণ p-n সংযোগ ও zenor ডায়োড-এর পার্থক্য লেখ।
- (b) বিভব স্থিতিকারক হিসাবে কিভাবে ব্যবহৃত হয়? ৩+৫
- ৯। (a) 'Packing fraction' f.c.c. lattice-এর ক্ষেত্রে এর মান কত?
- (b) শক্তি পটের নিরিখে, ধাতু, অন্তরক এবং অর্ধপরিবাহী পদার্থের মধ্যে পার্থক্য লেখো। (২+২)+৪
- ১০। (a) নিউক্লীয় বিক্রিয়ার  $Q$ -value কি? এর তাৎপর্য কি?

(b) 'বন্ধনশক্তি' ও 'ভর ক্রটি' কি? (২+২)+(২+২)

১১। (a) চৌম্বক ক্ষেত্রে চুম্বকের দোলনকালের রাশিমালা নির্ণয় কর।

(b)  $V = x^2 + 1$ ,  $x = 2$  m বিন্দুতে তড়িৎ প্রাবল্য নির্ণয় কর।

(c) সাইক্লোট্রন কম্পাঙ্ক কি? 8+২+২

১২। (a) আবশ্যিক এবং রোধ শ্রেণী সমবায়ে যুক্ত একটি বর্তনীতে  $V$  স্থির ভোল্টেজের একটি উৎস যুক্ত করা হল। কোন মুহূর্তের  $emf$  সন্নীকরণ লেখ। সময় প্রবক কাকে বলে।

(b) সমায়াংক বা সময় প্রবক-এর সহিত প্রবাহ মাত্রা পরিবর্তনের সম্পর্ক ব্যাখ্যা কর। (৩+২)+৩

### বিভাগ—গ

যে কোন পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও। ৫×৪

১৩। NOR গেটের সার্বজনীনতা দেখাও। 8

- ১৪। (a) ধারকত্বের মাত্রীয় সংকেত লেখো।
- (b)  $20 \text{ cm}^2$  ক্ষেত্রফলবিশিষ্ট দুটি ধাতব পাতের মধ্যে বিভব পার্থক্য 1200 volt, পাতদ্বয়ের ব্যবধান, 0.5 cm, পাতদ্বয়ের মধ্যে আকর্ষণ বল নির্ণয় করো। ১+৩
- ১৫। ট্রানজিস্টারের  $\alpha$  ও  $\beta$  এর সংজ্ঞা লেখো। এদের মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয় করো। ২+২
- ১৬। কিসরফের প্রবাহমাত্রা ও বিভবজনিত সূত্রাবলী ব্যাখ্যা কর। ৪
- ১৭। (a)  $E \times H$  : একক কি হবে?
- (b)  $(25.25)_{10}$  সংখ্যাটিকে দ্বিক্ সংখ্যায় প্রকাশ করো। ২+২
- ১৮। ম্যাক্সওয়েলের সমীকরণগুলি লেখো এবং এদের তাৎপর্য লেখো। ৪
- ১৯। পাউলির অপবর্জন নীতি ব্যাখ্যা করো। ৪

- ২০। প্রথম পর্যায়ের grating-এর অপবর্তন কোণ  $30^\circ$ ,  $\lambda = 6 \times 10^{-5}$  cm হলে প্রতি cm-এ কতগুলি দাগ থাকবে? ৪
-



