

**2019****Part – II****PHYSICS****(General)****Paper – II**

Full Marks – 90

Time : 3 Hours

*The figures in the right-hand margin indicate full marks.  
Candidates are required to give their answers in  
their own words as far as practicable.  
Illustrate the answer wherever necessary.*

**Group – A**

1. Answer any **two** questions : 15×2
- (a) State and prove Gauss law in electrostatics.  
Write down the dimension of ' $\epsilon_0$ ' permittivity  
of free space.
- (b) What is electrostatic pressure ? Calculate  
of value.
- (c) Prove that the relation between electrostatic  
field and potential is  $E = -\frac{dv}{dx}$ .
- (2+4)+2+(2+3)+2

**P.T.O.**

2. (a) Draw the circuit diagram for drawing the characteristic curves of an n-p-n transistor used in C-E mode. 3
- (b) Draw input and output characteristics and explain the graphs. 3+3
- (c) Define  $\alpha$  and  $\beta$  of transistor. Establish their relationship. 2+2+2
3. (a) A battery is connected to a circuit contain resistance and inductance in series. Show that the current increases exponentially.
- (b) What is time constant ? What is its value for L-R circuit ? Show graphically the variation of current with various time constant.
- (c) Calculate the energy of an electron in n-th orbit. 4+(2+1+2)+6
4. (a) Derive expression for fringe width of the interference pattern in Young's double slit experiment. 5
- (b) In Young's double slit experiment the ratio of intensities of the two sources is 2 : 3. What will be the ratio of maximum and minimum intensities of the interference pattern? 5
- (c) Show that the conditions of interference in a thin film are complementary for interference of reflected and transmitted light. 5

## Group – B

Answer any five questions : 8×5=40

5. (a) State and explain Biot-Savart's law. 3  
(b) Using Biot-Savart's law calculate the magnetic field at a point on the axis of a circular current carrying loop. 5
6. (a) Discuss the condition for minima and maxima of diffraction in a double slit. 5  
(b) State and explain Malus law. 3
7. (a) Calculate the potential for a electric-dipole.  
(b) What is dielectric polarisation ?  
Prove  $D = \epsilon_0 E + P$   
Where  $D \rightarrow$  electric displacement  
 $P \rightarrow$  Intensity of polarisation. 3+(2+3)
8. (a) Calculate the energy of a charged conductor. 4  
(b) Using Gauss's theorem find the strength of electric field due to a uniformly charged long straight wire. 4
9. (a) State Moseley's law. Give its explanation on the basis of Bohr's theory. 2+4  
(b) An X-ray tube is operated at 50 kV potential difference. Find the minimum wavelength of X-ray emitted by the tube. 2
10. (a) What do you mean by self inductance? 2  
(b) Write the principle of working of transformer. 4  
(c) *How much energy will be stored in the*

magnetic field of a 10 mH inductance if  
3A current is established in it. 2

11. (a) State and explain Ampere Circuital law. 3  
(b) Using this law find the magnetic field due to  
a co-axial cable. 5
12. (a) What are Fresnel's half period zones? 3  
(b) Explain the working of a zone plate. 5

### Group – C

Answer any **five** questions : 4×5=20

13. What are p-type and n-type semiconductors? 2+2
14. Find the self inductance of a circular coil of  
radius 5 cm & number of turns = 500. Given  
 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$  H/m. 4
15. (a) What do you mean by work function of a  
metal ? 2  
(b) What will be the threshold frequency for a  
metal of work function 2 eV ? 2
16. Explain the use of Zener diode as voltage stabilizer. 4
17. What is half adder ? Explain its operation with  
circuit diagram and truth table. 2+2
18. Prove universality of NOR gate. 4
19. Write difference between dead beat and ballistic  
galvano meter. 4
20. What are polaroides ? Mention two uses of  
polaroids. 2+2

## বঙ্গানুবাদ

দক্ষিণ প্রান্তস্থ সংখ্যাগুলো প্রশ্নমান নির্দেশক।

পরীক্ষার্থীদের যথাসম্ভব নিজের ভাষায় উত্তর দেওয়া প্রয়োজন।

### বিভাগ - ক

যে কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও : ১৫×২

- ১। (ক) স্থির তড়িতের ক্ষেত্রে গাউসীয় সূত্র বিবৃত ও প্রমাণ কর।  
ε<sub>০</sub> এর মাত্রা নির্ণয় কর।
- (খ) স্থির তড়িতিক চাপ কাকে বলে? এর রাশিমালা বের কর।
- (গ) স্থির তড়িতের ক্ষেত্রে বিভব ও প্রাবল্যের মধ্যে  
$$E = -\frac{dv}{dx}$$
 সম্পর্ক বের কর। (২+৪)+২+(২+৩)+২
- ২। (ক) C-E সংযোগে n-p-n ট্রানজিস্টারের বৈশিষ্ট্য লেখ অঙ্কন করার জন্য প্রয়োজনীয় বর্তনী চিত্র অঙ্কন কর।  
৩
- (খ) ইনপুট ও আউটপুট বৈশিষ্ট্য লেখ অঙ্কন কর এবং ব্যাখ্যা কর।  
৩+৩
- (গ) ট্রানজিস্টারের α ও β-এর সংজ্ঞা দাও। এদের সম্পর্ক প্রতিষ্ঠা কর।  
২+২+২
- ৩। (ক) রোধক ও আবেশক শ্রেণী সমবায়ে যুক্ত। এর সাথে একটি ব্যাটারী সংযোগ করা হল। দেখাও যে প্রবাহমাত্রা সূচকীয় ভাবে বাড়ে।  
৪
- (খ) সময়াক কি? L-R বর্তনীর ক্ষেত্রে এর মান কত? সময়াকের বিভিন্ন মানের সহিত প্রবাহমাত্রার পরিবর্তন চিত্রের সাহায্যে দেখাও।

(গ)  $n$ -তম কক্ষপথে ইলেকট্রনের শক্তি বাহির কর।

$$8 + (2 + 1 + 2) + 6$$

৪। (ক) ইয়ং-এর দ্বিবেখাছিদ্র পরীক্ষায় ব্যাতিচার ঝালর প্রস্থ নির্ণয় কর। ৫

(খ) ইয়ং-এর দ্বিবেখাছিদ্র পরীক্ষায় ব্যবহৃত সুসঙ্গত উৎসদ্বয়ের তীব্রতার অনুপাত  $2 : 3$ । ব্যাতিচার পটির সর্বোচ্চ এবং সর্বনিম্ন তীব্রতার অনুপাত কত হবে? ৫

(গ) দেখাও যে পাতলা সরে ব্যাতিচারের ক্ষেত্রে প্রতিফলিত এবং প্রতিসৃত আলোর ব্যাতিচারের শর্তগুলি পরস্পরের পরিপূরক। ৫

### বিভাগ - খ

যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও :  $৮ \times ৫$

৫। (ক) বায়ো-সাভার্টের সূত্র বিবৃত ও ব্যাখ্যা কর। ৩

(খ) বায়ো-সাভার্টের সূত্রের সাহায্যে একটি তড়িৎবাহী বৃত্তাকার লুপের অক্ষস্থিত বিন্দুতে চৌম্বকক্ষেত্র প্রাবল্য হিসাব কর। ৫

৬। (ক) দ্বিবেখাছিদ্র অপবর্তনে চরম ও অবম তীব্রতার শর্ত আলোচনা কর। ৫

(খ) ম্যালাসের সূত্র বিবৃত ও ব্যাখ্যা কর। ৩

৭। (ক) স্থির বৈদ্যুতিক দ্বিমেরুর জন্য বিভব বের কর।

(খ) Dielectric polarisation বলতে কি বোঝ? প্রমাণ কর  $D = \epsilon_0 E + P$

$D =$  তড়িত্যয়ন/electric displacement

$P =$  মেরুবর্ধিতা/Intensity of polarisation।

$$৩ + (২ + ৩)$$

- ৮। (ক) একটি আহিত পরিবাহীর শক্তি হিসাব কর। ৪  
 (খ) গাউসের উপপাদ্যের সাহায্যে একটি দীর্ঘ ঋজু এবং সুক্ষমভাবে আহিত তারের দরুণ তড়িৎ ক্ষেত্র প্রাবল্য নির্ণয় কর। ৪
- ৯। (ক) মোজলের সূত্র লেখ। বোরের তত্ত্বের সাহায্যে এর ব্যাখ্যা দাও। ২+৪  
 (খ) একটি X-রশ্মি নল 50 kV বিভব প্রভেদে কাজ করলে নল থেকে নিঃসৃত X-রশ্মির ন্যূনতম তরঙ্গদৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ২
- ১০। (ক) স্বাবেশাক্ষ বলতে কি বোঝ? ২  
 (খ) রূপান্তরকের কার্যনীতি লেখ। ৪  
 (গ) 10 mH স্বাবেশাক্ষ বিশিষ্ট আবেশকে 3A তড়িৎ প্রবাহমাত্রা প্রতিষ্ঠা করলে এর চৌম্বকক্ষেত্রে কি পরিমাণ শক্তি সঞ্চিত থাকবে? ২
- ১১। (ক) অ্যাম্পিয়ারের পরিক্রমণ উপপাদ্য বিবৃত ও ব্যাখ্যা কর। ৩  
 (খ) এই সূত্রের সাহায্যে সমাক্ষীয় কেবলের দরুণ চৌম্বকক্ষেত্র প্রাবল্য নির্ণয় কর। ৫
- ১২। (ক) ফ্রেনেলের অর্ধ-পর্যায় অঞ্চল কি? ৩  
 (খ) একটি মণ্ডল ফলকের কার্যনীতি ব্যাখ্যা কর। ৫

### বিভাগ - গ

যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও : ৪×৫

- ১৩। p-টাইপ ও n-টাইপ অর্ধপরিবাহী কি? (২+২)

- ১৪। 5 সেমি ব্যাসার্ধ ও 500 পাকসংখ্যা বিশিষ্ট বৃত্তাকার কুন্ডলীর  
স্বাবেশ্বাক্ষ নির্ণয় কর। দেওয়া আছে  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$ . 8
- ১৫। (ক) কোনো ধাতুর কার্য অপেক্ষক বলতে কি বোঝ? ২  
(খ) 2eV কার্য অপেক্ষক বিশিষ্ট ধাতুর প্রারম্ভিকম্পাঙ্ক কত  
হবে? ২
- ১৬। বিভব সুস্থিতিকারক হিসাবে জেনার ডায়োডের কার্যপ্রণালী  
ব্যাখ্যা কর। 8
- ১৭। অর্ধসমষ্টিকারক কি? বর্তনীচিত্র এবং সত্যসারণীর সাহায্যে এর  
কার্যনীতি ব্যাখ্যা কর। ২+২
- ১৮। NOR গেটের সার্বজনীনতা প্রমাণ কর। 8
- ১৯। ডেডবিট ও ব্যালেস্টিক গ্যালভ্যানোমিটারের পার্থক্য লেখ। 8
- ২০। পোলারয়েড কি? পোলারয়েডের দুটি ব্যবহার লেখ। ২+২