

OLD

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) Calculate electrostatic potential due to a electric dipole. Hence calculate the resultant field intensity.
4+4
- (b) Define electrostatic pressure and derive its expression.
2+3

(Turn Over)

(c) Prove that the energy of a charges conductor is $\frac{1}{2} \frac{q^2}{C}$,

where C is Capacity of the conductor. 2

2. (a) What is quarter wave plate ? What is half wave plate ?
2+2

(b) Write the difference between grating and prism sphere. 4

(c) If a plate of 4×10^{-4} cm-thickness is placed in the path of one interfering beam of light, the central maximum shifts to fourth band (before). Find the R_2 of the plate. 4

(d) Discuss the difference between Fresnel and Fraunhoffer diffraction. 3

3. (a) State Biot-Savart law. Calculate magnetic flux density at one end of an endless solenoid. Sketch the magnetic lines of force for that solenoid. 2+5+3

(b) Show that two closed conductor carrying current in same direction attract each other and force per unit

length is $\frac{\mu_0 \hat{i}_1 \hat{i}_2}{2\pi R}$ where R is separation between them.

4. (a) Calculate the average power in an AC circuit. 4
- (b) Derive the expression of resonant frequency in a series L-C-R Circuit. Why it is called acceptor circuit? 5+2
- (c) Define Q-factor and Wattless current. 4

Group—B

Answer any five questions. 5×8

5. (a) What is drift velocity of electrons in a conductor? Derive its expression. 2+3
- (b) Explain limitations of Ohm's law. 3
6. (a) Find the unit of R.C. Inductive reactance (X_L) = 40 Ω for 100 Hz. For 200 V ac supply current is 4 A for a series combination of resistance (R) and inductance. Find R.
- (b) Give the difference between p -type and n -type semiconductor. 2
- (c) What is the unit of $\sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0}}$? 2

7. (a) Explain the construction of a zone plate. 4
- (b) Write down the conditions of interference of light. 3
- (c) Which conservation law is obeyed by Kirchoff's current law? 1
8. (a) Name two application of a Nicol prism. 1+1
- (b) Define α and β of a transistor and find their relation. 1+1+2
- (c) What conservation law is obeyed by Kirchoff's voltage law? 1
- (d) Name one defect for n -type semiconductor. 1
9. (a) Draw CE mode transistor circuit. 2
- (b) Name one application of a zener diode. 1
- (c) Name one defect for p -type semiconductor. 1
- (d) A loop radius r is carrying i current. Find its magnetic moment. 2
- (e) 1 Tesla = ? (in Gauss) 1
- (f) Name one Positive crystal. 1

10. State and explain Kirchoff's voltage and current law and calculate the current through a galvanometer in a unbalanced Wheatstone bridge. 4+4
11. (a) Define self inductance and calculate its value for a coaxial cable of radii a and b respectively such that $a < b$. 8
12. (a) A dc voltage source of emf v is connected to series L-R Circuit. Calculate its instance current. Define time constant. Sketch the growth of current with variation of time constant. 4+2+2

Group—C

Answer any *five* questions.

5×4

13. If the electric field near the earth's surface is 300 volt/metre directed downward. What is the surface density of charge on earth surface? 4
14. If the radius and surface tension of a spherical soap bubble be r and T respectively, show that charge required to double its radius would be $8\pi r [\epsilon_0 r (7pr + 12T)]^{1/2}$ coulomb where p is atmospheric pressure. 4

15. Calculate the capacity of a parallel plate capacitor. 4
16. (a) What is double refraction? 2
- (b) Give the difference between voltmeter and an ammeter. 2
17. State and prove Brewster's law. 4
18. (a) Write two characteristics of a diamagnetic substance. 2
- (b) Write the losses of a transformer. 2
19. (a) Calculate the number of ruling for a grating for $\lambda = 6 \times 10^{-5}$ cm and angle of diffraction is 30° in first order. 3
- (b) What is the difference of phase for interfering waves in destructive interference? 1
20. Explain :
- (i) dielectric constant ;
- (ii) Show 1 henry = 1 Ω sec ;
- (iii) Write unit of magnetic field β . 1+2+1

বঙ্গানুবাদ

দক্ষিণ প্রান্তস্থ সংখ্যাগুলি প্রায়মান নির্দেশক।

পরীক্ষার্থীদের যথাসম্ভব নিজের ভাষায় উত্তর দেওয়া প্রয়োজন।

বিভাগ—ক

যে কোন দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

২×১৫

- ১। (a) তড়িৎ দ্বিমেরুর জন্য কোন বিন্দুতে স্থির তড়িৎ বিভব নির্ণয় কর। এ থেকে ঐ বিন্দুতে লব্ধি তড়িৎ প্রাবল্য বের কর। ২+৪
- (b) স্থির তড়িৎজনিত চাপ কাকে বলে? এর রাশিমালা বের কর। ২+৩
- (c) আহিত পরিবাহীর শক্তি $\frac{1}{2} \frac{q^2}{C}$, প্রমাণ কর যেখানে C পরিবাহীর ধারকত্ব। ২
- ২। (a) অর্ধতরঙ্গ পাত কি? সিকি তরঙ্গ পাত কি?
- (b) গ্রোট্‌স ও প্রিজম বর্ণমালার পার্থক্য লেখ।

(c) ব্যাতিবার সৃষ্টিকারী তরঙ্গের পথে 4×10^{-4} cm পাতলা স্তর প্রবেশ করালে কেন্দ্রীয় উজ্জ্বল পটি পূর্বতল চতুর্থ পটিতে যায়। R_2 -এর পাত নির্ণয় কর। 8

(d) ফ্রেনেল ও ফ্রনহফার অপবর্তনত-এর পার্থক্য লেখ। 3

3। (a) বায়ো সাভার্ট সূত্র লেখ। অসীমদৈর্ঘ্যের সলিনয়েডের প্রান্ত বিন্দুতে চৌম্বক প্রবাহ ঘনত্ব বের কর? চৌম্বক বলরেখার চিত্র অঙ্কন কর (সলিনয়েডের)। 2+5+3

(b) একই দিকে তড়িৎ পরিবহন করা কাছাকাছি দুটি পরিবাহী পরস্পরকে আকর্ষণ করে, প্রমাণ কর। দেখাও প্রতি একক দৈর্ঘ্যে আকর্ষণ বল $\frac{\mu_0 i_1 i_2}{2\pi R}$ যেখানে R তাদের মধ্যকার দূরত্ব। 3+2

8। (a) পরিবাহী বর্তনীতে গড় ক্ষমতার রাশিমালা বের কর। 8

(b) L-C-R শ্রেণী বর্তনীতে অনুনাদী কম্পাঙ্কের মান বাহির কর। কেন একে গ্রাহক বর্তনী বলে?

(c) Q-গুণক ও ওয়াট-বিহীন প্রবাহ ব্যাখ্যা কর। 2+2

বিভাগ—খ

যেকোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

৫×৮

- ৫। (a) অণু প্রবাহের বেগ কাকে বলে? পরিবাহীর ক্ষেত্রে এর রাশিমালা বের কর। ২+৩
- (b) ওহম সূত্রের সীমাবদ্ধতা ব্যাখ্যা কর। ৩
- ৬। (a) RC এর একক কি? আবেশ প্রতিরোধ $X_L = 40 \Omega$. 100 Hz কম্পাঙ্কে R রোধের সাথে শ্রেণীতে 200 V দিলে 4 A প্রবাহ পাওয়া যায়? R = ? 4
- (b) p-type - n-type পার্থক্য লেখ। 2
- (c) $\sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0}}$ একক নির্ণয় কর। 2
- ৭। (a) মণ্ডল ফলকের গঠন লেখ।
- (b) স্থায়ী ব্যাভিব্যতির শর্ত লেখ।
- (c) Kirchoff's প্রবাহের সূত্র কোন সংরক্ষণে সূত্র মেনে চলে?

8+৩+১

- ৮। (a) নিকল প্রিজমের দুটি ব্যবহার উল্লেখ কর।
 (b) Transistor-এর α , β সংজ্ঞা দাও ও সম্পর্ক নির্ণয় কর। 8+8
 (c) Kirchoff's-এর voltage সূত্র কোন সংরক্ষণ সূত্র মেনে চলে?
 (d) n -type অর্ধপরিবাহীর জন্য কি dopant দরকার?
- ৯। (a) CE mode-এর transistor-এর ছবি দাও। ২
 (b) Zener diode-এর একটি ব্যবহার উল্লেখ কর। ১
 (c) p -type অর্ধপরিবাহীর একটি dopant-এর নাম লেখ। ১
 (d) r ব্যাসার্ধের loop i প্রবাহ বহন করলে চৌম্বক ড্রামক কত? ২
 (e) $IT = 3$ কত (Gauss)? ১
 (f) একটি ধনাত্মক কেলসের নাম লেখ। ১
- ১০। কার্শফ-এর তড়িৎ ও ভোল্টেজ সূত্র বিবৃত কর। গ্যালভানোমিটারের মধ্য দিয়ে প্রবাহ মাত্রার রাশিমালা বের কর একটি অসাম্যযুক্ত কুইস্টোন ব্রীজের ক্ষেত্রে।
- ১১। (a) স্বাবেশাংক কি? সমান্তরীয় তারের ক্ষেত্রে এর রাশিমালা বের কর যেখানে ভিতর ও বাহির পরিবাহীর ব্যাসার্ধ যথাক্রমে a ও b যেখানে $a < b$ ।

- ১২। (a) V ভোল্টের dc ভোল্টেজ উৎসের সহিত শ্রেণী সমপথে যুক্ত L-R বর্তনীতে তাৎক্ষণিক প্রবাহমাত্রা বের কর। সময়াক্ষরের সহিত প্রবাহমাত্রা বৃদ্ধির লেখচিত্র অংকন করে ব্যাখ্যা কর। 8+8

বিভাগ—গ

যে কোন পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও : 5×8

- ১৩। (a) পৃথিবী পৃষ্ঠের সামনে যদি তড়িৎ প্রাবল্য 300 V/m হয় তাহলে পৃথিবী পৃষ্ঠের প্রতি একক ক্ষেত্রফলে আধান কত? 8

- ১৪। গোলাকার সাবানের বৃদ্ধির ব্যাসার্ধ ও পৃষ্ঠটান যথাক্রমে r ও T , তাহলে বৃদ্ধির ব্যাসার্ধ দ্বিগুণ করতে প্রয়োজনীয় আধান হবে $8\pi r [\epsilon_0 r (7pr + 12T)]^{1/2}$ coulomb দেখাও। যেখানে p বায়ুর চাপ।

- ১৫। সমান্তরাল পাতধারকের ধারকত্বের রাশিমালা বের কর। 8

- ১৬। (a) দ্বি-প্রতিসরণ কি? 2

- (b) Voltmeter ও ammeter-এর পার্থক্য লেখ। 2

- ১৭। Brewster's-এর সূত্র লেখ ও প্রমাণ কর। ৪
- ১৮। (a) তিরশ্চৌম্বক পদার্থের দুটি বৈশিষ্ট্য লেখ। ২
 (b) Transformer-এর ক্ষয় লেখ। ২
- ১৯। (a) $\lambda = 6 \times 10^{-5} \text{ cm}$ ও অপবর্তন কোণ 30° হলে Grating -এর প্রথম পর্যায়ের জন্য এর number of ruling কত? ৩
 (b) ধ্বংসাত্মক ব্যাতিবারের জন্য তরঙ্গদ্বয়ের দশা পার্থক্য কত? ১
- ২০। ব্যাখ্যা কর : ১+২+১
- (i) পরাবৈদ্যুতিক ধ্রুবক ;
- (ii) দেখাও $1 \text{ henry} = 1 \Omega \text{ sec}$;
- (iii) β -চৌম্বক প্রবাহের একক লেখ।
-