17/I

# 2002

# PHYSICS

## Paper I

*Time : 3 Hours ]* *[ Maximum Marks : 300*

---

*INSTRUCTIONS*

Each question is printed both in English and in Kannada.

Answers must be written in the medium specified ( English *or* Kannada ) in the Admission Ticket issued to you, which must be stated clearly on the cover of the answer-book in the space provided for this purpose. No credit will be given for the answers written in a medium other than that specified in the Admission Ticket.

Candidates should attempt Question Nos. **1** and **5** which are compulsory, and any *three* of the remaining questions, selecting at least *one* question from each Section.

*All* questions carry equal marks.

---

***ವಿಶೇಷ ಸೂಚನೆ :*** ಈ ಮೇಲ್ಕಂಡ ಸೂಚನೆಗಳ ಕನ್ನಡ ರೂಪಾಂತರವನ್ನು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ಪತ್ರಿಕೆಯ ಕೊನೆಯ ಪುಟದಲ್ಲಿ ಮುದ್ರಿಸಲಾಗಿದೆ.

[ Turn over

## SECTION – A

1. Answer any *three* of the following :

(a) A weakly damped harmonic oscillator is driven by a force $F = F_0 \cos \omega t$, whose amplitude $F_0$ is kept constant but its angular frequency is varied. It is experimentally observed that the amplitude of the steady-state oscillations is 0·1 mm at very low values of $\omega$ and attains a maximum value of 10 cm when $\omega = 100 \text{ rad s}^{-1}$. Calculate (i) the $Q$ of the system (ii) the time during which the energy of the oscillator falls to $\frac{1}{e}$ of its initial value and (iii) half-width of the power resonance curve.

(b) An object of mass 0·1 kg is hung from a spring whose spring constant is $100 \text{ Nm}^{-1}$. A resistive force $-pv$ acts on the subject, where $v$ = velocity in $\text{ms}^{-1}$ and $p = 1 \text{ Nsm}^{-1}$. The object is subjected to a harmonic driving force $F = F_0 \cos \omega t$, where $F_0 = 2$ N and $\omega = 50 \text{ rad s}^{-1}$. In the steady-state, what is the amplitude of oscillations and the phase relative to that of the applied force ?

(c) An object of mass 2 kg hangs from a spring of negligible mass. The spring is extended by 2·5 cm when the object is attached. The top end of the spring is oscillated up & down in SHM with an amplitude of 2 mm. The $Q$ of the system is 20, if $g = 10 \text{ ms}^{-2}$.

(i) What is the angular frequency $\omega_0$ of the free undamped oscillations ?

(ii) What is the amplitude of forced oscillations at $\omega = \omega_0$ ?

(iii) What is the mean power input to maintain the forced oscillations at an angular frequency ( $\omega$ ) 1% greater than $\omega_0$ ?

(iv) What is the mean power loss by friction at this frequency ?

(d) Given the orbital velocity of the sun about the centre of our galaxy is $3 \times 10^7$ cm/s and its distance is nearly equal to $3 \times 10^{22}$ cm from the axis of the galaxy, estimate the mass of the galaxy $\left( G = 6{\cdot}67 \times 10^{-8} \text{ C.G.S. units} \right)$.

## ವಿಭಾಗ - ಎ

1 ಈ ಕೆಳಗಿನ ಯಾವುದಾದರೂ ಮೂರಕ್ಕೆ ಉತ್ತರಿಸಿ:

(a) ಒಂದು ದುರ್ಬಲ ಅವಮಂದಿತ ಸರಳ ಆವರ್ತಿ ದೋಲಕವನ್ನು $F = F_0 \cos \omega t$ ಬಲದಿಂದ ಪರಿಚಾಲಿಸಲ್ಪಟ್ಟು, ಅದರ ಆಯಾಮ $F_0$ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಇಟ್ಟಿದೆ, ಆದರೆ ಅದರ ಆವೃತ್ತಿ ಬದಲಾಗಿದೆ. ಅತಿ ಕಡಿಮೆ $\omega$ ನಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಯಿ-ಅವಸ್ಥಾ ದೋಲನಗಳ ಆಯಾಮವು 0·1mm ಆಗಿದ್ದು $\omega = 100 \text{ rad s}^{-1}$ ಆಗಿದ್ದಾಗ ಅಧಿಕ ಮಾನ 10 ಸೆಂ.ಮಿ. ಆಗುತ್ತದೆ. (i) ಪದ್ಧತಿಯ Q (ii) ದೋಲಕದ ಶಕ್ತಿಯು ತನ್ನ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಮಾನದಿಂದ $\frac{1}{e}$ ಕಡಿಮೆಯಾದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿನ ಕಾಲ (iii) ಶಕ್ತಿ ಅನುನಾದ ವಕ್ರದ ಅರ್ಧ-ಅಗಲಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡಿ.

(b) ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ಸ್ಥಿರಾಂಕ $100 \text{ Nm}^{-1}$ ಇರುವ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ಗೆ 0·1 ಕೆಜಿ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ತೂಗಿಸಲಾಗಿದೆ. $v = \text{ms}^{-1}$ ನಲ್ಲಿನ ವೇಗ ಮತ್ತು $p = 1 \text{ Nsm}^{-1}$ ಆಗಿದ್ದಾಗ, ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಒಂದು $-pv$ ಪ್ರತಿರೋಧಕ ಬಲವು ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸಿತು. $F_0 = 2$ N ಮತ್ತು $\omega = 50 \text{ rad s}^{-1}$ ಆದಾಗ, ಆ ವಸ್ತುವು ಒಂದು ಸಂನಾದಿ ಪರಿಚಾಲಿತ ಬಲ $F = F_0 \cos \omega t$ ಅಧೀನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸ್ಥಾಯಿ-ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ದೋಲನಗಳ ಆಯಾಮ ಮತ್ತು ಅನುಪಯುಕ್ತ ಬಲದ ಪ್ರಾವಸ್ಥಾ ಸಾಪೇಕ್ಷವೇನು ?

(c) ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸಬಹುದಾದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ ಒಂದು ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ಗೆ 2 ಕೆಜಿ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ತೂಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ವಸ್ತುವನ್ನು ತೂಗಿಸಲಾದಾಗ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ಗೆ 2·5 ಸೆಂ.ಮೀ. ನಷ್ಟು ವಿಸ್ತೃತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ನ ಮೇಲ್ತುದಿಯು SHM ನಲ್ಲಿ 2 mm ಆಯಾಮದೊಂದಿಗೆ ಮೇಲ್ಕೆಳಗಾಗಿ ದೋಲಾಯಮಾನವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಮುದಾಯದ Q, 20 ಆಗಿರುತ್ತದೆ. $g = 10 \text{ ms}^{-2}$

(i) ಮುಕ್ತ ದುರ್ಬಲವಲ್ಲದ ದೋಲನಗಳ $\omega_0$ ಕೋನೀಯ ಆವೃತ್ತಿ ಏನು ?

(ii) $\omega = \omega_0$ ನಲ್ಲಿ ಪ್ರಣೋದಿತ ದೋಲನಗಳ ಆಯಾಮವೇನು ?

(iii) ಒಂದು ಕೋನೀಯ ಆವೃತ್ತಿ ( $\omega$ ) 1%, $\omega_0$ ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ ಪ್ರಣೋದಿತ ದೋಲನಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಲು ಮಾಧ್ಯ ಶಕ್ತಿ ಬಿಂದುವೇನು ?

(iv) ಈ ಆವೃತ್ತಿಯ ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದಾಗುವ ಮಾಧ್ಯ ಶಕ್ತಿನಷ್ಟವೇನು ?

(d) ನಮ್ಮ ಆಕಾಶಗಂಗೆಯ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಕುರಿತು ಸೂರ್ಯನ ಕಕ್ಷೀಯ ವೇಗವು $3 \times 10^{7}$ ಸೆಂ.ಮೀ./ಸೆ. ಎಂದು ಕೊಟ್ಟಿದೆ ಮತ್ತು ಇದರ ಸಮೀಪದ ದೂರವು ಆಕಾಶಗಂಗೆಯ ಅಕ್ಷದಿಂದ $3 \times 10^{22}$ ಸೆಂ.ಮೀ. ಆಗಿದೆ. ಆಕಾಶಗಂಗೆಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿ.

$$\left( G = 6{\cdot}67 \times 10^{-8} \text{ C.G.S. units} \right)$$

2. Discuss the specific heats of gases. What is meant by mean free path ?

3. (a) Explain the law of equipartition of energy.

   (b) Discuss Carnot's cycle.

4. (a) Give the theory of the motion of satellites.

   (b) When a satellite is said to be geostationary ?

2 ಅನಿಲಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟೋಷ್ಣದ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ. ಮಾಧ್ಯ ಮುಕ್ತ ಪಥ ಎಂದರೆ ಅರ್ಥವೇನು ?

3 (a) ಶಕ್ತಿಯ ಸಮವಿಭಾಜನೆಯ ನಿಯಮವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

(b) ಕಾರ್ನಾಟ್ ಚಕ್ರವನ್ನು ಕುರಿತು ಚರ್ಚಿಸಿ.

4. (a) ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಚಲನೆಯ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.

(b) ಒಂದು ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ಯಾವಾಗ ತುಲ್ಯಕಾಲಿ ( Geostationary ) ಎನ್ನಬಹುದು ?

## SECTION - B

5. Answer any *three* of the following :

   (a) Explain Galilean relativity and compare it with the special theory of relativity.

   (b) Explain Lorentz transformation.

   Prove the addition theorem of velocities.

   (c) What is solar constant ? Give its uses.

   (d) Discuss the diffraction by straight edge and multiple slits.

6. (a) Prove that the mass ( $m$ ) of an object varies with its velocity ( $\upsilon$ ) :

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{\upsilon^2}{C^2}}}$$

   (b) Define rest mass $\left( m_0 \right)$ .

   (c) What happens when $\upsilon = C$ ?

   (d) Is it feasible to have velocities greater than $c$ ?

## ವಿಭಾಗ – ಬಿ

5. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಯಾವುದಾದರೂ ಮೂರಕ್ಕೆ ಉತ್ತರಿಸಿ:

(a) ಗೆಲಿಲಿಯೋನ ಅಪೇಕ್ಷಿಕತೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಅಪೇಕ್ಷಿಕತೆಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಿದ್ಧಾಂತದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ.

(b) ಲೊರೆಂಟ್ಜ್ ರೂಪಾಂತರಣವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. ವೇಗಗಳ ಸಂಕಲನ ಪ್ರಮೇಯವನ್ನು ಸಾಧಿಸಿ.

(c) ಸೌರ ಸ್ಥಿರಾಂಕ ಎಂದರೇನು ? ಅದರ ಉಪಾಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.

(d) ನೇರ ತುದಿ ಮತ್ತು ಬಹುಗುಣ ರೇಖಾ ಛಿದ್ರಗಳಿಂದ ( Straight edge and multiple slits ) ವಿವರ್ತನೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ಚರ್ಚಿಸಿ.

6. (a) ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ( m ) ಅದರ ವೇಗ ( v ) ದೊಂದಿಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಸಾಧಿಸಿ:

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{C^2}}}$$

(b) ವಿರಾಮ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ $\left( m_0 \right)$ ಯನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿ.

(c) $v = C$ ಆದಾಗ ಏನಾಗುವುದು ?

(d) $c$ ಗಿಂತ ವೇಗಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಹೊಂದಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ?

7. Discuss

   (a) the basic equations of linear and non-linear fluid dynamics

   (b) streamlines, and

   (c) turbulence.

   Write Bernoulli's equation and give at least two applications.

8. Write short notes on any *three* of the following :

   (i) Michelson-Morley experiment and relativity

   (ii) Debye's theory of specific heats

   (iii) Huygen's principle

   (iv) Beats & their importance

   (v) Principles of laser

   (vi) Construction of holograms and the theory of holography

   (vii) Coriolis force

   (viii) Torque & precession of top

   (ix) Motion of a rocket under constant force field.

7. ಚರ್ಚಿಸಿ:

(a) ರೇಖೀಯ ಮತ್ತು ಅರೇಖೀಯ ತರಳ ಗತಿಕ ( Fluid dynamics ) ಯ ಮೂಲ ಸಮೀಕರಣ

(b) ಪ್ರವಾಹ ರೇಖೆಗಳು

(c) ಪ್ರಕ್ಷೋಭ ( Turbulence )

ಬರ್ನೋಲಿಯ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆಯೆಂದರೆ ಎರಡು ಅನ್ವಯಗಳನ್ನು ಕೊಡಿ.

8. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಯಾವುದಾದರೂ ಮೂರಕ್ಕೆ ಲಘು ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ:

(i) ಮೈಕೆಲ್ಸನ್-ಮಾರ್ಲೆ ಪ್ರಯೋಗ ಮತ್ತು ಆಪೇಕ್ಷಿಕತೆ ( Relativity )

(ii) ವಿಶಿಷ್ಟೋಷ್ಣಗಳ ಕುರಿತು ಡೆಬೆಯ್‌ನ ಸಿದ್ಧಾಂತ

(iii) ಹ್ಯುಜೆನ್‌ನ ನಿಯಮ

(iv) ವಿಸ್ಪಂದಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ

(v) ಲೇಸರ್‌ನ ನಿಯಮಗಳು

(vi) ಹೋಲೋಗ್ರಾಮ್‌ಗಳ ರಚನಾಕ್ರಮ ಮತ್ತು ಹೋಲೋಗ್ರಫಿಯ ಸಿದ್ಧಾಂತ

(vii) ಕೋರಿಯಾಲಿಸ್ ಬಲ

(viii) ಬಲ ಆಘೂರ್ಣ ಮತ್ತು ಪುರಸ್ಸರಣದ ಶೀರ್ಷ

(ix) ಸ್ಥಿರ ಬಲ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಅಧೀನದಲ್ಲಿ ಒಂದು ರಾಕೆಟ್‌ನ ಚಲನೆ

**17/II**

# 2002
# PHYSICS
## Paper II

*Time : 3 Hours ]* *[ Maximum Marks : 300*

---

*INSTRUCTIONS*

Each question is printed both in English and in Kannada.

Answers must be written in the medium specified ( English *or* Kannada ) in the Admission Ticket issued to you, which must be stated clearly on the cover of the answer-book in the space provided for this purpose. No credit will be given for the answers written in a medium other than that specified in the Admission Ticket.

Candidates should attempt Question Nos. **1** and **5** which are compulsory, and any *three* of the remaining questions, selecting at least *one* question from each Section.

*All* questions carry equal marks.

---

*ವಿಶೇಷ ಸೂಚನೆ :* ಈ ಮೇಲ್ಕಂಡ ಸೂಚನೆಗಳ ಕನ್ನಡ ರೂಪಾಂತರವನ್ನು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ಪತ್ರಿಕೆಯ ಕೊನೆಯ ಪುಟದಲ್ಲಿ ಮುದ್ರಿಸಲಾಗಿದೆ.

[ Turn over

## SECTION - A

1. Answer any *three* of the following :

   (a) Sun radiates energy at a rate of $3 \cdot 8 \times 10^{26}$ W. The radius of the sun is $7 \times 10^8$ m.

      (i) Calculate the magnitude of the Poynting vector at the surface of the sun.

      (ii) What is the intensity of the solar radiation incident on the earth, which is $1 \cdot 5 \times 10^{11}$ m away from the sun ?

   (b) Find the value of the current through an inductance of 1 henry and of negligible resistance, when connected to an A.C. source of 200 V and 50 Hz.

   (c) If a 2 kW laser beam is concentrated by a lens into a cross-sectional area $10^{-6}$ cm$^2$, what is the value of the amplitude of the electric field and the magnitude of the Poynting vector ?

   (d) An alternating e.m.f. $E = -150 \sin 377\, t$ volt is applied to a particular circuit element. The current is found to be $i = 10\ (\cos 377\ t)$ ampere. Find the nature and magnitude of the current element.

2. Give a brief account of TV transmitting and receiving antennas.

## ವಿಭಾಗ – ಎ

I. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಯಾವುದಾದರೂ ಮೂರಕ್ಕೆ ಉತ್ತರಿಸಿ:

(a) ಸೂರ್ಯನು $3 \cdot 8 \times 10^{26}$ ದರದಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಾನೆ. ಸೂರ್ಯನ ತ್ರಿಜ್ಯವು $7 \times 10^{8}$ m.

(i) ಸೂರ್ಯನ ಮೇಲ್ಮೈನಲ್ಲಿ ಪೋಯ್ನ್ಟಿಂಗ್ ಸದಿಶದ ಕಾಂತಿಮಾನವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡಿ.

(ii) ಸೂರ್ಯನಿಂದ $1 \cdot 5 \times 10^{11}$ m ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಸೌರ ವಿಕಿರಣ ಘಟನೆಯ ತೀವ್ರತೆ ಏನು ?

(b) 200 V ಮತ್ತು 50 Hz ಉದ್ಗಮದ ಒಂದು A.C. ಗೆ, 1 ಹೆನ್ರಿ ಮತ್ತು ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸಬಹುದಾದ ಪ್ರತಿರೋಧದ ಒಂದು ಪ್ರೇರಕತ್ವದ ಮೂಲಕ ಹಾಯುವ ವಿದ್ಯುತ್‌ಧಾರೆಯ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

(c) $10^{-6}$ ಸೆಂ.ಮೀ.$^{2}$ ಇರುವ ಒಂದು ಅನುಪ್ರಸ್ಥ ಭಾಗ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮಸೂರವು 2 kW ಲೇಸರ್ ಕಿರಣವನ್ನು ಸಾಂದ್ರೀಕರಿಸಿದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಆಯಾಮದ ಬೆಲೆ ಮತ್ತು ಪೋಯ್ನ್ಟಿಂಗ್ ಸದಿಶದ ಕಾಂತಿಮಾನವೇನು ?

(d) ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪರಿಪಥ ವಸ್ತುವಿಗೆ $E = -150 \sin 377t$ ವೋಲ್ಟ್ ಇರುವ ಒಂದು ಪ್ರತ್ಯಾವರ್ತಿ emf ಅನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ವಿದ್ಯುತ್‌ಧಾರೆಯು $i = 10 (\cos 377t)$ ಎಂದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಧಾರಾ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ವಭಾವ ಮತ್ತು ಕಾಂತಿಮಾನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

IV. ಪ್ರೇಷಣ ಮತ್ತು ಗ್ರಹಣ ಆಂಟೆನಾಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿ.

3. (a) Give the principle and the working of the cyclotron. How many cyclotrons India has ? For what purpose they are being used ?

(b) Describe the Stern-Gerlach experiment and its significance in Physics.

(c) Compare the properties of $\alpha$-, $\beta$- and $\gamma$-rays.

4. (a) What is meant by mass spectroscopy ?

(b) Explain the principle of mass spectroscopy.

(c) What are its practical applications ?

3. (a) ಸೈಕ್ಲೊಟ್ರಾನ್‌ನ ನಿಯಮ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯರೂಪವನ್ನು ತಿಳಿಸಿ. ಭಾರತವು ಎಷ್ಟು ಸೈಕ್ಲೊಟ್ರಾನನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ? ಅವುಗಳನ್ನು ಯಾವ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ ?

(b) ಸ್ಟೆರ್ನ್-ಗೆರ್ಲಾಕ್ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ ಮತ್ತು ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಇದರ ಮಹತ್ವವನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.

(c) $\alpha$-, $\beta$- ಮತ್ತು $\gamma$-ಕಿರಣಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ.

4. (a) ದ್ರವ್ಯಮಾನ ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರೊಸ್ಕೋಪಿ ಎಂದರೆ ಅರ್ಥವೇನು ?

(b) ದ್ರವ್ಯಮಾನ ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರೊಸ್ಕೋಪಿಯ ನಿಯಮವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

(c) ಇದರ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಅನ್ವಯಗಳಾವುವು ?

[ Turn over

## SECTION – B

5. Answer any *three* of the following :

   (a) Write Maxwell's equations. Discuss their importance in Physics.

   (b) Explain the working of a Zener diode. Draw the circuit diagram to show how a Zener diode can be used as a voltage stabilizer.

   (c) Explain the transverse nature of the electromagnetic waves.

   (d) What is the difference between intrinsic and extrinsic semiconductors ? Explain the physical processes in them.

6. (a) Explain the Poynting vector theory.

   (b) Differentiate between Curie temperature and Neel temperature.

## ವಿಭಾಗ – ಬಿ

5. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಯಾವುದಾದರೂ ಮೂರಕ್ಕೆ ಉತ್ತರಿಸಿ:

(a) ಮ್ಯಾಕ್ಸ್‌ವೆಲ್ಲನ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ.

(b) ಒಂದು ಝೀನರ್ ಡಯೋಡ್‌ನ ಕಾರ್ಯರೂಪವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. ಝೀನರ್ ಡಯೋಡನ್ನು ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಸ್ಥಾಯಿಕಾರಿಯಾಗಿ ಹೇಗೆ ಬಳಸಬಹುದೆಂದು ತೋರಿಸುವ ಪರಿಪಥ ರೇಖಾಕೃತಿಯನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಿ.

(c) ವಿದ್ಯುತ್ ಚುಂಬಕೀಯ ಅಲೆಗಳ ಅನುಪ್ರಸ್ಥ ( Transverse ) ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

(d) ಸ್ವೈಜ್ಯ ಮತ್ತು ಅಪದ್ರವ್ಯ ಅರ್ಧಚಾಲಕಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಾವುವು ? ಅವುಗಳ ಭೌತಿಕ ಪ್ರಕ್ರಮಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

6 (a) ಪ್ರೊಯ್ನ್‌ಟಿಂಗ್ ಸದಿಶ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

(b) ಕ್ಯೂರಿ ತಾಪ ಮತ್ತು ನೀಲ್ ತಾಪಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.

7. Explain the defferences between dia, para, ferro, antiferro and antiferrimagnetic substances.

8. (a) Explain the band theory of solids.

   (b) Explain the basic concepts of

   (i) energy gap

   (ii) conduction band

   (iii) valence band

   (iv) Fermi level.

7. ಡಯಾ, ಪ್ಯಾರಾ, ಫೆರೋ, ಆಂಟಿಫೆರೋ ಮತ್ತು ಆಂಟಿಫೆರಿ - ಚುಂಬಕೀಯ ಪದಾರ್ಥಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

8. (a) ಘನಪದಾರ್ಥಗಳ ಬ್ಯಾಂಡ್ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

(b) ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳ ಮೂಲ ಸಂಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ:

(i) ಶಕ್ತಿ ಅಂತರಾಳ

(ii) ಚಾಲನ ( Conduction ) ಬ್ಯಾಂಡ್

(iii) ಸಂಯೋಜಕ ಬ್ಯಾಂಡ್

(iv) ಫರ್ಮಿ ಸ್ತರ