

Subject Code : **33 (NS)**

**PHYSICS**

(Kannada and English Versions)

Time : 3 Hours 15 Minutes]

[Total No. of questions : 37]

[Max. Marks : 70

**(Kannada Version)**

- ಸೂಚನೆಗಳು : 1. ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳೂ ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
2. ಅವಶ್ಯವಿರುವೆಡೆ ಉತ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಬಂಧಿತ ಚಿತ್ರ/ರೇಖಾಚಿತ್ರ/ಮಂಡಲ ಬರೆಯದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಅಂಕಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.
3. ಸಾಂಖ್ಯಿಕ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಸಂಬಂಧಿತ ಸೂತ್ರ ಬರೆಯದೆ ಬಿಡಿಸಿದ್ದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಅಂಕಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ..

ಭಾಗ - A

I. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿರಿ.

(10 × 1 = 10)

1) ಕೊಲಂಬನ ನಿಯಮವನ್ನು ತಿಳಿಸಿರಿ.

2) ಒಂದು ವಾಹಕದ ರೋಧಶೀಲತೆಯನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಿ.

- 3) ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶದ ಮೇಲೆ ಉಂಟಾಗುವ ಬಲಕ್ಕೆ ಒಂದು ಗಣತೋಕ್ತಿಯನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
- 4) ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರ್ಯತೆ ಎಂದರೇನು?
- 5) ಒಂದು ಸುರಳಿಯ ಸ್ವಯಂ ಪ್ರೇರಕ ಸ್ಥಿರಾಂಕವು ಅದರ ಸುತ್ತುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ?
- 6) ಯಾವ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಸ್ತುಬಿಂಬವನ್ನು ಇಟ್ಟಾಗ ಪೀನ ಮಸೂರದ ವರ್ಧಕ ಬೃಹಣ-1 (ಮೈನಸ್ ಒಂದು ಆಗಿರುತ್ತದೆ.)
- 7) ಯಾವ ಪಥನಕೋನಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಿರಣ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಧ್ವವೀಕರಣಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ?
- 8) ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಚುಮ್ಮುವಿಕೆಯನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ.
- 9) ಜಲಜನಕದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕಕ್ಷೆಯ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಶಕ್ತಿಗೆ ಒಂದು ಗಣತೋಕ್ತಿಯನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
- 10) ಅರ್ಧ ಜೀವಮಾನ ಮತ್ತು ಸರಾಸರಿ ಜೀವಮಾನಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

ಭಾಗ - B

II. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಯಾವುದಾದರೂ ಐದು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿರಿ.

(5 × 2 = 10)

- 11) ವಿದ್ಯುದಾವೇಶದ ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ಮೂಲ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿರಿ.
- 12) ಸಮ್ಪತ್ತಿ ವೇಗಗತಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ಒಂದು ಗಣಿತೋಕ್ತಿಯನ್ನು ಬರೆದು ಸಂಕೇತಾಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ.
- 13) ಕಾಂತೀಯ 'ಅವಘಾತಕೋನ' ಮತ್ತು 'ಅವನಾಮಕೋನ' ಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಿರಿ.
- 14) ಬೆಳಕಿನ ವೇಗಕ್ಕೆ " $\mu_0$ " ಮತ್ತು " $\epsilon_0$ " ಒಳಗೊಂಡ ಗಣಿತೋಕ್ತಿಯನ್ನು ಬರೆದು ಸಂಕೇತಾಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ.
- 15) ಸಾಮಾನ್ಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಉಂಟಾಗುವುದನ್ನು ರೇಖಾಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.
- 16) ಬೆಳಕಿನ ವಿವರ್ತನೆ ಎಂದರೇನು?
- 17) ಡಿ-ಬ್ರಾಗ್ಲಿಯ ತರಂಗಾಂತರಕ್ಕೆ ವಿಭವವನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಗಣಿತೋಕ್ತಿಯನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
- 18) n-ಮಾದರಿ ಮತ್ತು p-ಮಾದರಿ ಅರೆವಾಹಕಗಳಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

ಭಾಗ - C

III. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಯಾವುದಾದರೂ ಐದು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿರಿ.

(5 × 3 = 15)

- 19) ವಿದ್ಯುತ್ ದ್ವಿದ್ರವವನ್ನು ಸಮಾನ ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ವಿಭವ ಶಕ್ತಿಗೆ ಒಂದು ಗಣಿತೋಕ್ತಿಯನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
- 20) ಎರಡು ನೇರ ಮತ್ತು ಸಮಾನಾಂತರ ವಾಹಕಗಳ ನಡುವಿನ ಬಲಕ್ಕೆ ಒಂದು ಗಣಿತೋಕ್ತಿಯನ್ನು ಬರೆದು ತನ್ ಮೂಲಕ 'ಅಂಪೇರ್'ನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಿರಿ.
- 21) ಡಯಾಕಾಂತೀಯ ಮತ್ತು ಫೆರೋಕಾಂತೀಯ ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವಿನ ಯಾವುದಾದರೂ ಮೂರು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
- 22) ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿವರ್ತಕದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ವ್ಯಯವಾಗಲು ಯಾವುದಾದರೂ ಮೂರು ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
- 23) ದ್ಯುತಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಣಾಮದ ಮೂರು ಪ್ರಯೋಗದ ಕಾಲ್ಪಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
- 24) ಬೋರನ ಮೂರು 'ಸ್ವಯಂ ಸಿದ್ಧಗಳನ್ನು' ಬರೆಯಿರಿ.
- 25) ಅರೆವಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ 'ಕಂಡಕ್ಷನ್ ಬ್ಯಾಂಡ್', 'ವೇಲೆನ್ಸ್ ಬ್ಯಾಂಡ್' ಮತ್ತು 'ಎನರ್ಜಿ ಗ್ಯಾಪ್'ಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.
- 26) ಮಾಡ್ಯುಲೇಶನ್ ಎಂದರೇನು? ಅಭಿಗ್ರಾಹಕದ ಅಚ್ಚು ಚಿತ್ರವನ್ನು ರಚಿಸಿ.

ಭಾಗ - D

IV. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ.

(2 × 5 = 10)

- 27) ಗೌಸ್‌ನ ಸ್ಥಾಯಿ ವಿದ್ಯುತ್ ನಿಯಮವನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಿಸಿ. ಏಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದಾವಿಷ್ಟ ವಿತರಿಸಿದ ಗೋಳದ ಹೊರಗಿನ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರ ತೀವ್ರತೆಗೆ ಒಂದು ಗಣತೋಕ್ತಿಯನ್ನು ನಿಷ್ಪತ್ತಿಸಿ.
- 28) ಎರಡು ಕೋಶಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಲಿತ ಬಲ  $E_1$  ಮತ್ತು  $E_2$  ಆಂತರಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧ  $r_1$  ಮತ್ತು  $r_2$ , ಇವುಗಳನ್ನು ಶಾಖಾ ಬಂಧದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಜೋಡಿಸಿದೆ. ಜೋಡಣೆಯಿಂದಂಟಾದ ಒಟ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಲಿತ ಬಲ ಮತ್ತು ಆಂತರಿಕ ರೋಧಕ್ಕೆ ಗಣತೋಕ್ತಿಯನ್ನು ನಿಷ್ಪತ್ತಿಸಿರಿ.
- 29) ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವ ಒಂದು ವರ್ತುಲ ಸುರುಳಿಯ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ತೀವ್ರತೆಗೆ ಗಣತೋಕ್ತಿಯನ್ನು ನಿಷ್ಪತ್ತಿಸಿ.

V. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ.

(2 × 5 = 10)

- 30) LCR ಸರಣಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ AC ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯುತ್ತಿದೆ. ಮಂಡಲದ ಪ್ರತಿಬಾಧೆಗೆ ಒಂದು ಗಣತೋಕ್ತಿಯನ್ನು ನಿಷ್ಪತ್ತಿಸಿರಿ.
- 31) ಒಂದು ಮಸೂರದ 'ಲೆನ್ಸ್‌ಮೇಕರ್‌ನ' ಸೂತ್ರವನ್ನು ನಿಷ್ಪತ್ತಿಸಿರಿ.
- 32) n-p-n ಮಾದರಿ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ CE ಮಂಡಲ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವರ್ಧಕವಾಗಿ ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ?

VI. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಯಾವುದಾದರೂ ಮೂರು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿರಿ.

(3 × 5 = 15)

- 33) ಒಂದು ಸಮಾಂತರ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಧಾರಕದ ಪ್ರತಿಫಲಕಗಳು 5 cm ತ್ರಿಜ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಇವುಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರ 2mm.  $\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{ Fm}^{-1}$  ಆದರೆ ಧಾರಕವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸಿ. 200 V ಆಕರಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪೂರಣ ಮಾಡಿದರೆ ಧಾರಕದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವ ಸ್ಥಿರ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ.
- 34) ಎರಡು ರೋಧಕಗಳನ್ನು 5V ಪ್ರಚನ್ನ ಶಕ್ತಿ ಇರುವ ಕೋಶಕ್ಕೆ ಪಂಕ್ತಿ ಬಂಧದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ 2A ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಅದೇ ಕೋಶಕ್ಕೆ ಶಾಖಾ ಬಂಧದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ  $\frac{25}{3} \text{ A}$  ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಕೋಶದ ಆಂತರಿಕ ರೋಧಕವನ್ನು ಕಡೆಗಣಿಸಿ ಆ ಎರಡು ರೋಧಕಗಳ ರೋಧವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ.
- 35) 3 m ಉದ್ದವಿರುವ ಒಂದು ವಾಹಕವು 100 T ತೀವ್ರತೆ ಇರುವ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ 5 ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 70 ಮೀಟರ್ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ. ವಾಹಕ ಚಲಿಸುವ ಸಮತಲ ಮತ್ತು ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ನಡುವೆ  $30^\circ$  ಕೋನ ಉಂಟಾಗಿದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಪ್ರೇರಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಲಿತ ಬಲ ಎಷ್ಟು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ?
- 36) ಯಂಗ್‌ನ ದ್ವಿಸೀಳು ಗಂಡಿಯ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ  $5000 \text{ \AA}$  ತರಂಗಾಂತರವುಳ್ಳ ಬೆಳಕನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸೀಳು ಕಂಡಿಗಳ ದೂರ 2 mm ಮತ್ತು ಪರದೆ ಮತ್ತು ಸೀಳು ಕಂಡಿಗಳ ದೂರ 1 m ಹಾಗಾದರೆ ಒಂದು ಫ್ರಿಂಜ್ ಅಗಲವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ. ಮಧ್ಯದ ಉಜ್ವಲ ಅಂಚಿನಿಂದ (ಬೈಟ್ ಫ್ರಿಂಜ್). 7ನೇ ಕೃಷ್ಣ ಅಂಚಿಗಿರುವ (ಡಾರ್ಕ್ ಫ್ರಿಂಜ್) ದೂರವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ.
- 37)  $\alpha$  - ವಿಕಿರಣ ಶೀಲತೆಯ U-238 ಅರ್ಧಾಯ 4.5 × 10<sup>9</sup> ವರ್ಷಗಳಾದರೆ ಒಂದು ಗ್ರಾಂ U-238ನ ಪಟುತ್ವವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ.

**(English Version)**

- Instructions :**
1. *All Parts are compulsory.*
  2. *Answer without relevant diagram/figure/circuit wherever necessary will not carry any marks.*
  3. *Numerical problems solved without writing the relevant formulae carry no marks.*

**PART – A**

I. Answer **all** the following questions : **(10 × 1 = 10)**

- 1) State Coulomb's Law.
- 2) Define electrical resistivity of material of a conductor.
- 3) Write the expression for force acting on a moving charge in a magnetic field.
- 4) What is magnetic susceptibility?
- 5) How the self inductance of a coil depends on number of turns in the coil?
- 6) For which position of the object magnification of convex lens is  $-1$ . (minus one)?

- 7) For which angle of incidence reflected ray is completely polarised?
- 8) Mention any one type of electron emission.
- 9) Write the expression for energy of an electron in electron orbit of hydrogen atom.
- 10) Write the relation between Half-Life and Mean-Life of radio active element.

**PART – B**

II. Answer **any five** of the following questions : **(5 × 2 = 10)**

- 11) Write any two basic properties of charge.
- 12) Write the expression for drift velocity in terms of current, explain the terms used.
- 13) Define magnetic 'dip' and 'declination' at a place.
- 14) Write the expression for speed of light in terms of " $\mu_0$ " and " $\epsilon_0$ ", explain the terms used.



- 15) Write the ray diagram for formation of image in the simple microscope.
- 16) What is diffraction of light?
- 17) Write the expression for de-Broglie wave length of electrons in terms of electric potential and explain the terms used.
- 18) Distinguish between n-type and p-type semi conductors.

**PART – C**

III. Answer **any five** of the following questions : **(5 × 3 = 15)**

- 19) Derive an expression for potential energy of electric-di-pole placed in a uniform electric field.
- 20) Write the expression for force per unit length between two straight parallel current carrying conductors of infinite length. Hence define SI unit of current 'ampere'.
- 21) Distinguish between 'dia' and 'ferro' magnetic materials.
- 22) Mention the three types energy loss in a transformer.

- 23) Write three experimental observations of photoelectric effect.
- 24) Write the three postulates of Bohr's atomic model.
- 25) Explain 'Conduction band' 'Valance band' and 'Energy gap', in semi conductors.
- 26) What is modulation? Write the block diagram of the receiver.

**PART – D**

IV. Answer **any two** of the following questions : **(2 × 5 = 10)**

- 27) State Gauss's law. Derive an expression for electric intensity at a point outside the uniformly charged shell.
- 28) Two cells of emf  $E_1$  and  $E_2$  and internal resistance  $r_1$  and  $r_2$  are connected in parallel such that they send current in same direction. Derive an expression for equivalent resistance and equivalent emf of the combination.
- 29) Derive an expression for the intensity of magnetic field at any point on the axis of a circular current loop.

V. Answer **any two** of the following questions : (2 × 5 = 10)

30) Derive an expression for the impedance of a series LCR circuit, when an AC voltage is applied to it.

31) Derive “ Lensmaker’s ” formula.

32) Explain the working of a n-p-n transistor in CE mode as an amplifier.

VI. Answer **any three** of the following questions : (3 × 5 = 15)

33) In a circular parallel plate capacitor radius of each plate is 5 cm and they are separated by a distance of 2 mm. Calculate the capacitance and the energy stored, when it is charged by connecting the battery of 200 V (given  $\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{ Fm}^{-1}$ ).

34) Two resistors are connected in series with 5V battery of negligible internal resistance. A current of 2A flows through each resistor. If they are connected in parallel with the same battery a current of  $\frac{25}{3}$  A flows through combination. Calculate the value of each resistance.

- 35) A conductor of length 3m moving in a uniform magnetic field of strength 100 T. It covers a distance of 70 m in 5 sec. Its plane of motion makes an angle of  $30^\circ$  with direction of magnetic field. Calculate the emf induced in it.
- 36) In a Young's double slit experiment wave length of light used is  $5000 \text{ \AA}$  and distance between the slits is 2 mm, distance of screen from the slits is 1 m. Find fringe width and also calculate the distance of 7<sup>th</sup> dark fringe from central bright fringe.
- 37) Half life of U-238 undergoing  $\alpha$  - decay is  $4.5 \times 10^9$  years. What is the activity of one gram of U-238 sample?