



ನೋಂದಣಿ ಸಂಖ್ಯೆ :											
Registration No. :											

X1 – 2025

ವಿಷಯ ಸಂಕೇತ / Subject Code	33 (NS)
------------------------------	----------------

ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ / PHYSICS

(Kannada and English Versions)

[ಸಮಯ : 3 ಗಂಟೆಗಳು]

[ಒಟ್ಟು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ : 45]

[ಗರಿಷ್ಠ ಅಂಕಗಳು : 70]

[Time : 3 Hours]

[Total No. of questions : 45]

[Max. Marks : 70]

(Kannada Version)

- ಸೂಚನೆಗಳು :**
- ಭಾಗ-ಎ ನಿಂದ ಭಾಗ-ಡಿ ವರೆಗಿನ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳು ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಭಾಗ-ಇ ದೃಷ್ಟಿ ವಿಕಲಚೇತನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
 - ಭಾಗ-ಎ ದಲ್ಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಬರೆದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದು.
 - ಅವಶ್ಯವಿರುವ ಕಡೆ ಉತ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಬಂಧಿತ ಚಿತ್ರ / ರೇಖಾಚಿತ್ರ / ಮಂಡಲ ಬರೆಯದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಅಂಕಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.
 - ಸಾಂಖ್ಯಿಕ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಸಂಬಂಧಿತ ಸೂತ್ರದ ಸಹಾಯವಿಲ್ಲದೇ ಬಿಡಿಸಿದ್ದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಅಂಕಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

P.T.O.



ಭಾಗ - ಎ

- I. ಈ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ನಾಲ್ಕು ಆಯ್ಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ತವಾದುದನ್ನು ಆರಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ. (15 × 1 = 15)

- 1) q_1 ಎಂಬ ಒಂದು ಬಿಂದು ಆವೇಶವು q_2 ಎಂಬ ಬಿಂದು ಆವೇಶದಿಂದ ಸ್ಥಿರ ದೂರದಲ್ಲಿರಿಸಿದಾಗ F ಎಂಬ ಬಲವನ್ನು q_2 ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುತ್ತದೆ. q_3 ಎಂಬ ಇನ್ನೊಂದು ಬಿಂದು ಆವೇಶವನ್ನು q_2 ಬಳಿ ತಂದರೆ, q_2 ಮೇಲೆ q_1 ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲವು :
 - a) ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ
 - b) ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ
 - c) ಹೆಚ್ಚಾಗಬಹುದು ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆಯಾಗಬಹುದು
 - d) ಬದಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ
- 2) ಒಂದು ಬಿಂದು ಆವೇಶದ ಸಮ ವಿಭವ ಮೇಲ್ಮೈಗಳು _____ ಆಕಾರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.
 - a) ಗೋಳೀಯ
 - b) ಸಮತಲ
 - c) ಸಿಲಿಂಡರ್
 - d) ಶಂಖ
- 3) ಒಂದು ಲೋಹದ ತಂತಿಯ ರೋಧತೆಯು ಈ ಕೆಳಕಂಡ ಯಾವ ಅಂಶದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದೆ?
 - a) ತಂತಿಯ ಅಡ್ಡ ಕೊಯ್ಲು ವಿಸ್ತೀರ್ಣ
 - b) ತಂತಿಯ ಉದ್ದ
 - c) ತಂತಿಯ ಪದಾರ್ಥದ ಲಕ್ಷಣ
 - d) ತಂತಿಯ ಗಾತ್ರ



- 4) ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ಸ್ಥಿತಿಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಪಟ್ಟಿ - I ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನೂ ಹಾಗೂ ಪಟ್ಟಿ - II ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ಗಣಿತೋಕ್ತಿಗಳನ್ನೂ ತೋರಿಸುತ್ತಿವೆ. ಸಂಕೇತಗಳಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಅರ್ಥಗಳಿವೆ.

ಪಟ್ಟಿ - I

ಪಟ್ಟಿ - II

- i) ಅನಂತ ನೇರ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹಕ
ತಂತಿಯಿಂದ r ದೂರದಲ್ಲಿ

p) $B = \mu_0 n I$

- ii) r ತ್ರಿಜ್ಯವಿರುವ ವೃತ್ತಾಕಾರದ
ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹಿತ ಕುಣಿಕೆಯ
ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ

q) $B = \frac{\mu_0 I}{2r}$

- iii) ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹಿತ ಸೊಲೆನಾಯ್ಡ್‌ನ
ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ

r) $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$

ಪಟ್ಟಿ - I ರಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ಸ್ಥಿತಿಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಗೊಳಿಸುವ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ - II ರ ಜೊತೆಗೆ ಹೊಂದಿಸಿ.

- a) (i) – (p), (ii) – (q), (iii) – (r)
b) (i) – (r), (ii) – (q), (iii) – (p)
c) (i) – (r), (ii) – (p), (iii) – (q)
d) (i) – (q), (ii) – (r), (iii) – (p)

- 5) 'ಯಾವುದೇ ಮುಚ್ಚಿದ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ನಿವ್ವಳ ಕಾಂತೀಯ ಅಭಿವಾಹವು ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ'. ಈ ನಿಯಮವನ್ನು _____ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

- a) ಸ್ಥಾಯಿ ವಿದ್ಯುತ್‌ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿನ ಗಾಸ್‌ನ ನಿಯಮ
b) ಕಾಂತೀಯತೆಯ ಗಾಸ್‌ನ ನಿಯಮ
c) ಆಂಪಿಯರ್‌ನ ವೃತ್ತೀಯ ನಿಯಮ
d) ಫ್ಯಾರಡೆಯ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆಯ ನಿಯಮ



6) ಕೆಳಗಿನ ಈ ಎರಡು ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ :

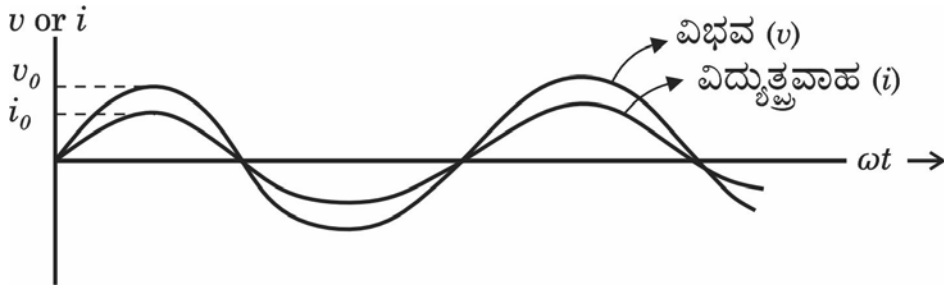
ಹೇಳಿಕೆ 1 : ಎ.ಸಿ. ವಿದ್ಯುತ್‌ಜನಕವು ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ ತತ್ವದ ಪ್ರಕಾರ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ.

ಹೇಳಿಕೆ 2 : ಎ.ಸಿ. ವಿದ್ಯುತ್‌ಜನಕದಲ್ಲಿ ಸುರಳಿಯು ಏಕರೂಪದ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಚಕ್ರೀಯ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಕಾಂತೀಯ ಅಭಿವಾಹವು ಬದಲಾಗಿ ಸುರಳಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್‌ಚಾಲಕ ಬಲವು ಪ್ರೇರಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮೇಲಿನ ಎರಡು ಹೇಳಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ :

- ಎರಡೂ ಹೇಳಿಕೆಗಳು ಸರಿಯಾಗಿವೆ
- ಎರಡೂ ಹೇಳಿಕೆಗಳು ತಪ್ಪಾಗಿವೆ
- ಹೇಳಿಕೆ-1 ಸರಿಯಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಹೇಳಿಕೆ-2 ತಪ್ಪಾಗಿದೆ
- ಹೇಳಿಕೆ-1 ತಪ್ಪಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಹೇಳಿಕೆ-2 ಸರಿಯಾಗಿದೆ

7) ಒಂದು ಪರ್ಯಾಯಕ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿಭವತೆ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹಗಳು ಸಮಯದ ಜೊತೆಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.



ಮಂಡಲವು ಎ.ಸಿ. ಆಕರದ ಜೊತೆಗೆ :

- ರೋಧ ಮತ್ತು ಧಾರಕತೆಯ ಸರಣಿ ಬಂಧ ಹೊಂದಿದೆ
- ಕೇವಲ ಪ್ರೇರಕತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ
- ಕೇವಲ ಧಾರಕತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ
- ರೋಧವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೊಂದಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಪ್ರೇರಕತೆ (L), ಧಾರಕತೆ (C) ಮತ್ತು ರೋಧ (R) ಗಳ ಸೂಕ್ತ ಸರಣಿ ಬಂಧವನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದು



- 8) ಪರಿವರ್ತಕದ ಕಬ್ಬಿಣದ ದಿಂಡಿನಲ್ಲಿ ಅವಾಹಕವನ್ನು ಲೇಪಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು _____ ಇಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಶಕ್ತಿ ನಷ್ಟವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.
- a) ಪ್ಲಾಕ್ ಸೋರಿಕೆ b) ಸುರುಳಿಸುತ್ತಿರುವ ರೋಧ
- c) ಸುಳಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ d) ಹಿಸ್ಟರಿಸಿಸ್
- 9) 'ಆಂಪಿಯರ್-ಮ್ಯಾಕ್ಸ್‌ವೆಲ್ ನಿಯಮ' ವನ್ನು ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತೆ ಬರೆಯುತ್ತಾರೆ. (ಸಂಕೇತಗಳಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅರ್ಥಗಳಿವೆ) :
- a) $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 i + \mu_0 \epsilon_0 \frac{d\phi_E}{dt}$ b) $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 i + \epsilon_0 \frac{d\phi_E}{dt}$
- c) $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 i$ d) $\oint \vec{E} \cdot d\vec{l} = -\frac{d\phi_B}{dt}$
- 10) ಸಂಯುಕ್ತ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವು ಮೂಡಿಸುವ ಒಂದು ನೈಜ ವಸ್ತುವಿನ ಅಂತಿಮ ಬಿಂಬವು ವಸ್ತುವಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ _____ ಬಿಂಬ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.
- a) ನೈಜ, ತಲೆಕೆಳಗಾದ, ವರ್ಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟ
- b) ಮಿಥ್ಯ, ನೇರ, ವರ್ಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟ
- c) ಮಿಥ್ಯ, ನೇರ, ಸಂಕುಚಿತವಾದ
- d) ಮಿಥ್ಯ, ತಲೆಕೆಳಗಾದ, ವರ್ಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟ



- 11) ಬೆಳಕಿನ ವ್ಯತಿಕರಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಈ ಕೆಳಕಂಡ ಹೇಳಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಹೇಳಿಕೆಯು ತಪ್ಪಾಗಿದೆ?
- ಎರಡು ಸ್ವತಂತ್ರ ಬೆಳಕಿನ ಆಕರಗಳಿಂದ ಬರುವ ಒಂದೇ ತರಂಗಾಂತರದ ಅಲೆಗಳು ಸಂಸಕ್ತವಾಗಿದ್ದು ವ್ಯತಿಕರಣವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ
 - ವ್ಯತಿಕರಣಗೊಳ್ಳುವ ಎರಡು ತರಂಗಗಳ ನಡುವಿನ ಪಥಾಂತರವು $n\lambda$ ಆಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಕಾಂತಿಯುತ ಫ್ರಿಂಜ್‌ಗಳು ಉಂಟಾಗುವವು. (ಇಲ್ಲಿ $n = 0, 1, 2, \dots$ ಮತ್ತು λ ಎಂದರೆ ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗದೂರ)
 - ವ್ಯತಿಕರಣಗೊಳ್ಳುವ ಎರಡು ತರಂಗಗಳ ನಡುವಿನ ಪ್ರವಸ್ಥಾಂತರವು $(2n+1)\pi$ ಆಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಕಾಂತಿರಹಿತ ಫ್ರಿಂಜ್‌ಗಳು ಉಂಟಾಗುವವು. (ಇಲ್ಲಿ $n = 0, 1, 2, \dots$)
 - ಯಂಗ್‌ನ ದ್ವಿಗಂಡಿ ಸೀಳು ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಮೂಡುವ ಕಾಂತಿರಹಿತ ಮತ್ತು ಕಾಂತಿಯುತ ಫ್ರಿಂಜ್‌ಗಳು ಸಮಾನ ಅಂತರದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.
- 12) ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಒಂದು ಚೆಂಡನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಎತ್ತರದಿಂದ ಬೀಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಗುರುತ್ವದಿಂದ ಅದು ಬೀಳುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅದರ ಡಿ ಬ್ರಾಗ್ಲಿ ತರಂಗಾಂತರವು :
- ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ
 - ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ
 - ಶೂನ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ
 - ಹೆಚ್ಚಾಗಬಹುದು ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆಯಾಗಬಹುದು
- 13) ರುದರ್‌ಫೋರ್ಡ್‌ನ α -ಕಣದ ಚದುರುವಿಕೆ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಶಕ್ತಿಯ α -ಕಣಗಳನ್ನು ತೆಳುವಾದ ಬಂಗಾರದ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. α -ಕಣಗಳಿಗೆ ತಾಡಣಚಾರವು ಶೂನ್ಯವಾಗಿದ್ದಾಗ ಚದುರುವಿಕೆಯ ಕೋನವು _____ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.
- $\theta = 0^\circ$
 - $\theta = 90^\circ$
 - $\theta = 180^\circ$
 - $\theta = 45^\circ$



14) ಒಂದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಲ್ಲಿನ ಪ್ರತಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯನ್‌ನ ಬಂಧಕ ಶಕ್ತಿಯು ಆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನ _____ಯ/ದ ಅಳತೆಯಾಗಿದೆ.

- | | |
|------------|---------------|
| a) ತ್ರಿಜ್ಯ | b) ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ |
| c) ಗಾತ್ರ | d) ಸ್ಥಿರತೆ |

15) ಸಿಲಿಕಾನ್‌ನಲ್ಲಿನ ಶಕ್ತಿ ಅಂತರವು :

- | | |
|------------|-----------|
| a) 0.72 eV | b) 1.1 eV |
| c) 3 eV | d) 5 eV |

II. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟು ಸ್ಥಳವನ್ನು ಆವರಣದಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ಆಯ್ಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ತ ಉತ್ತರದ ಮೂಲಕ ತುಂಬಿರಿ : **(5 × 1 = 5)**

(ಡಯಾಕಾಂತೀಯ, ಫೆರೋಕಾಂತೀಯ, ಕ್ಷಣಮಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವ, ಅಡ್ಡ, ಬಲ, ಭ್ರಾಮಕ)

16) ಏಕರೂಪ ಬಾಹ್ಯ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿರಿಸಿದ ಒಂದು ದ್ವಿಧ್ರುವವು ನಿವ್ವಳ _____ವನ್ನು ಅನುಭವಿಸುತ್ತದೆ.

17) ನೀರು _____ರೀತಿಯ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ.

18) ಒಂದು _____ದಂಡವನ್ನು ಪ್ರೇರಕ ಸುರುಳಿಯ ಮೂಲಕ ತೂರಿಸಿದಾಗ ಅದರ ಪ್ರೇರಕತೆ ಬೆಲೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

19) ಬೆಳಕಿನ ಧ್ರುವೀಕರಣವು ಬೆಳಕು _____ತರಂಗ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

20) ದ್ಯುತಿವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಣಾಮವು ಒಂದು _____ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ.

ಭಾಗ - ಬಿ

III. ಈ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಯಾವುದಾದರೂ ಐದು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ. **(5 × 2 = 10)**

21) ಒಂದು ಆವೇಶ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ವಿಭವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಿ.

ಎರಡು ವಿಜಾತೀಯ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಾಗ ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭವ ಶಕ್ತಿಯು ಏನಾಗುತ್ತದೆ (ಯಾವುದೇ ಬಾಹ್ಯ ಕ್ಷೇತ್ರವಿಲ್ಲವೆಂದು ಭಾವಿಸಿ)?



- 22) ಓಮ್‌ನ ನಿಯಮದ ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ಮಿತಿಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿ.
- 23) ಲೋರೆಂಟ್ಸ್ ಬಲದ ಗಣಿತೋಕ್ತಿಯನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ ಮತ್ತು ಪದಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.
- 24) ಲೆಂಜ್‌ನ ನಿಯಮದ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ನೀಡಿ. ಈ ನಿಯಮದ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಏನು?
- 25) ಸೂಕ್ಷ್ಮತರಂಗಗಳ ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಕೊಡಿ.
- 26) ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣದ ಸಂಗಮ ದೂರ (f) ಹಾಗೂ ವಕ್ರತಾ ತ್ರಿಜ್ಯ (R) ಗಳು ಹೇಗೆ ಸಂಬಂಧಿತವಾಗಿವೆ? ಪೀನ ದರ್ಪಣದ ಸಂಗಮ ದೂರದ ಚಿಹ್ನೆ ಏನು?
- 27) ಸಂಪೂರ್ಣ ಆಂತರಿಕ ಪ್ರತಿಫಲನೆಗಿರುವ ನಿಬಂಧನೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
- 28) ಒಂದು ಅಂತಸ್ಥ ಅರೆವಾಹಕ ಹರಳನ್ನು ಪಂಚವೇಲೆಂಟು ಪರಮಾಣುಗಳೊಂದಿಗೆ ಡೋಪು ಮಾಡಿದಾಗ, ಅದರಲ್ಲಿನ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯು $5 \times 10^{22} \text{ m}^{-3}$ ಆಗಿದೆ. ಉಷ್ಣ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಹರಳಿನ ಅಂತಸ್ಥ ವಾಹಕ ಸಾಂದ್ರತೆ $n_i = 1.5 \times 10^{16} \text{ m}^{-3}$ ಆಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ರಂಧ್ರ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿರಿ.

ಭಾಗ - ಸಿ

IV. ಈ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಯಾವುದಾದರೂ ಐದು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ :
(5 × 3 = 15)

- 29) ವಿದ್ಯುತ್‌ಕ್ಷೇತ್ರೀಯ ರೇಖೆಗಳ ಮೂರು ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿರಿ.
- 30) ಎರಡು ಧಾರಕಗಳನ್ನು ಸಮಾಂತರ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ ಬರುವ ಸಮಾನ ಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಗಣಿತೋಕ್ತಿಯನ್ನು ನಿಷ್ಪತ್ತಿಸಿ.
- 31) ಗ್ಯಾಲ್ವನೋಮೀಟರ್ ಅನ್ನು ವೋಲ್ಟ್‌ಮೀಟರ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಮಂಡಲದ ಮೂಲಕ ವಿವರಿಸಿರಿ.



- 32) a) ಕಾಂತೀಕರಣ
b) ಕಾಂತೀಯ ವ್ಯಾಪ್ತೆ ಹಾಗೂ
c) ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರತೆಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಿರಿ.
- 33) ಏಕರೀತಿಯ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ವಾಹಕದಂಡವು ಚಲಿಸುವಾಗ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಚಾಲಿತ ವಿದ್ಯುತ್‌ಚಾಲಕ ಬಲಕ್ಕೆ ಗಣಿತೋಕ್ತಿಯನ್ನು ನಿಷ್ಪತ್ತಿಸಿ.
- 34) 3 eV ಶಕ್ತಿಯಿರುವ ಬೆಳಕು ಒಂದು ಲೋಹದ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಾಗ ಗರಿಷ್ಠ 1 eV ಚಲನಾಶಕ್ತಿಯಿರುವ ದ್ಯುತಿಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಹೊರಸೂಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಲೋಹದ ಮೇಲ್ಮೈನ ನಿರ್ಣಾಯಕ ಆವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. (ನೀಡಿದ ದತ್ತಾಂಶ : ಪ್ಲಾಂಕ್‌ನ ಸ್ಥಿರಾಂಕ, $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$; ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ, $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)
- 35) ಬೋರ್‌ನ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿಯ ಸ್ವಯಂಸಿದ್ಧಗಳನ್ನು ಹೇಳಿರಿ.
- 36) ಬೈಜಿಕ ಬಲದ ಯಾವುದಾದರೂ ಮೂರು ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

ಭಾಗ - ಡಿ

V. ಈ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಯಾವುದಾದರೂ ಮೂರು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿರಿ. (3 × 5 = 15)

- 37) ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಬಿಂದು ವಿದ್ಯುದಾವೇಶದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವಕ್ಕೆ ಗಣಿತೋಕ್ತಿಯನ್ನು ನಿಷ್ಪತ್ತಿಸಿರಿ.
- 38) ಕೀರ್ಖಾಫ್‌ನ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವ್ಹೀಟ್‌ಸ್ಟೋನ್ ಸೇತುವಿನ ಸಮತೋಲಿತ ನಿರ್ಬಂಧವನ್ನು ವ್ಯುತ್ಪತ್ತಿಸಿ.
- 39) ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿರಿಸಿದ ಎರಡು ಅನಂತ ಉದ್ದದ ಸಮಾನಾಂತರ ನೇರ ವಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸಿದಾಗ ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಏಕಮಾನ ಉದ್ದದ ಮೇಲೆ ಆರೋಪಿತವಾಗುವ ಬಲಕ್ಕೆ ಗಣಿತೋಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಿರಿ. ಈ ಮೂಲಕ ಮೂಲಮಾನ 'ಆಂಪೀಯರ್' ಅನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಿ.



- 40) a) ಹೈಗನ್ ತತ್ವವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. (1)
- b) ಹೈಗನ್ ತತ್ವವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಸಮತಲ ಅಲೆಯ ವಕ್ರೀಭವನದಲ್ಲಿ ಸ್ನೇಲ್‌ನ ವಕ್ರೀಭವನ ನಿಯಮವನ್ನು ಸಾಧಿಸಿ. (4)

- 41) a) ದಿಷ್ಟಿಕಾರಕ ಎಂದರೇನು? (1)
- b) ಮಂಡಲ ಚಿತ್ರ, ಭುಕ್ತ ಮತ್ತು ನಿರ್ಗತ ಅಲೆರೂಪಗಳ ಸಹಾಯದೊಂದಿಗೆ ಪೂರ್ಣ ಅಲೆ ದಿಷ್ಟಿಕಾರಕದ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ. (4)

VI. ಈ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ : $(2 \times 5 = 10)$

- 42) ಒಂದು ಏಕರೂಪ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಿತವಾದ 10 cm ತ್ರಿಜ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ತೆಳುಗೋಳದ ಮೇಲಿರುವ ಮೇಲ್ಮೈ ಆವೇಶ ಸಾಂದ್ರತೆಯು $16 \mu \text{cm}^{-2}$ ಆಗಿದೆ. ಅದರ ಕೇಂದ್ರ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ
- a) 20 cm ಮತ್ತು
- b) 5 cm ದೂರದಲ್ಲಿ ಅದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
- 43) ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಎರಡು 15 V ವಿದ್ಯುತ್‌ಚಾಲಕ ಬಲದ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಒಂದು 5Ω ಹೊರ ರೋಧದ ಜೊತೆಗೆ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ ಹೊರ ರೋಧದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಬೆಲೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಹಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ
- a) ಕೋಶಗಳ ಆಂತರಿಕ ರೋಧವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
- b) ಒಂದು ಬಗೆಯ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಹೊರ ರೋಧದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.



- 44) $L = 0.5 \text{ H}$ ಮತ್ತು $R = 100 \Omega$ ಇರುವ ಒಂದು LCR ಸರಣಿ ಮಂಡಲವನ್ನು 200 V , 50 Hz a.c. ಆಕರಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ.
- a) ಮಂಡಲವನ್ನು ಅನುರಣನೆಗೊಳಪಡಿಸುವ ಧಾರಕದ ಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
- b) ಅನುರಣನೆಯಾಗುವಾಗ ಪ್ರೇರಕದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ವಿಭವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
- 45) 1 mm ಎತ್ತರವಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು $+10 \text{ D}$ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಒಂದು ತೆಳು ಪೀನಮಸೂರದ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ವಸ್ತು ಮತ್ತು ಮಸೂರದ ನಡುವಿನ ದೂರವು 15 cm ಆಗಿದೆ. ಮೂಡುವ ಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನ ಮತ್ತು ಬಿಂಬದ ಎತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಭಾಗ - ಇ

VII. (ದೃಷ್ಟಿ ವಿಕಲಚೇತನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ)

- 7) ಒಂದು ಪರ್ಯಾಯಕ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವಾದಾಗ ವಿಭವತೆ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹಗಳು ಒಂದೇ ಪ್ರಾವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಎಂದು ಗಮನಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಮಂಡಲವು a.c. ಆಕರದ ಜೊತೆಗೆ :
- a) ರೋಧ ಮತ್ತು ಧಾರಕತೆಯ ಸರಣಿ ಬಂಧ ಹೊಂದಿದೆ.
- b) ಕೇವಲ ಪ್ರೇರಕತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.
- c) ಕೇವಲ ಧಾರಕತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.
- d) ರೋಧವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೊಂದಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಪ್ರೇರಕತೆ (L), ಧಾರಕತೆ (C) ಹಾಗೂ ರೋಧ (R) ರ ಸೂಕ್ತ ಸರಣಿ ಬಂಧವನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದು.

**(English Version)**

- Instructions :**
1. *All Parts A to D are compulsory. Part – E is only for visually challenged students.*
 2. *For Part – A questions, first written answers will be considered for awarding marks.*
 3. *Answers without relevant diagram / figure / circuit wherever necessary will not carry any marks.*
 4. *Direct answers to numerical problems without relevant formula and detailed solutions will not carry any marks.*

PART – A

- I. Pick the correct option among the four given options for **all** of the following questions : **(15 × 1 = 15)**
- 1) A point charge q_1 exerts a force F on another point charge q_2 when placed at a fixed distance. If another point charge q_3 is brought near q_2 , the force on q_2 due to q_1 :
 - a) increases
 - b) decreases
 - c) may increase or decrease
 - d) does not change
 - 2) Equipotential surfaces for an isolated point charge are _____ in shape.
 - a) spherical
 - b) planar
 - c) cylindrical
 - d) conical



- 3) Resistivity of a metal wire depends on its :
- a) area of cross-section b) length
 - c) material d) volume
- 4) The following table lists magnetic fields due to different current configurations. Column – I lists the current configurations and Column – II lists expressions for magnetic fields. Symbols have usual meanings.

Column – I	Column – II
i) At a distance r from an infinitely long straight wire.	p) $B = \mu_0 n I$
ii) At the centre of a circular current loop of radius r .	q) $B = \frac{\mu_0 I}{2r}$
iii) At the centre of a current carrying solenoid.	r) $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$

Match the current configurations in Column – I with the correct magnetic field expressions in Column – II.

- a) (i) – (p), (ii) – (q), (iii) – (r)
 - b) (i) – (r), (ii) – (q), (iii) – (p)
 - c) (i) – (r), (ii) – (p), (iii) – (q)
 - d) (i) – (q), (ii) – (r), (iii) – (p)
- 5) 'The net magnetic flux through any closed surface is zero'. This law is called
- a) Gauss' law in electrostatics
 - b) Gauss' law in magnetism
 - c) Ampere's circuital law
 - d) Faraday's law of electromagnetic induction



6) Consider the following statements :

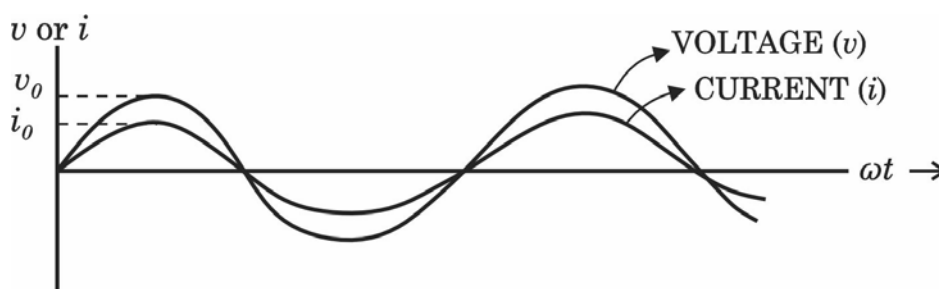
Statement – 1: A.C. Generator works on the principle of electromagnetic induction

Statement – 2: In an A.C. Generator , as the armature is rotated in a uniform magnetic field , the magnetic flux linked with the coil changes which induces an emf in the coil.

Among the above two statements :

- a) Both Statements are true
- b) Both Statements are false
- c) Statement-1 is true and Statement-2 is false
- d) Statement-1 is false and Statement-2 is true

7) The variation of voltage and current through an a.c. circuit with time is as shown in the figure.



Along with the a.c. source, the circuit :

- a) has a series combination of resistance and capacitance
- b) has only inductance
- c) has only capacitance
- d) may have only resistance or may have a suitable series combination of inductance (L), capacitance (C) and resistance (R)



- 8) Transformer cores are usually laminated. This is to reduce energy loss due to
- a) flux leakage
 - b) winding resistance
 - c) eddy currents
 - d) hysteresis
- 9) 'Ampere-Maxwell Law' is written as (symbols have usual meanings) :
- a) $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 i + \mu_0 \epsilon_0 \frac{d\phi_E}{dt}$
 - b) $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 i + \epsilon_0 \frac{d\phi_E}{dt}$
 - c) $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 i$
 - d) $\oint \vec{E} \cdot d\vec{l} = -\frac{d\phi_B}{dt}$
- 10) Final image of a real object formed by a compound microscope is _____ with respect to the object.
- a) real, inverted and magnified
 - b) virtual, erect and magnified
 - c) virtual, erect and diminished
 - d) virtual, inverted and magnified
- 11) Which one of the following statements is WRONG about interference of light?
- a) Light waves of same wavelength coming from two independent sources can be coherent and can produce interference
 - b) When the path difference between two interfering waves is $n\lambda$, bright fringe is produced (Here $n = 0, 1, 2, \dots$ and λ is the wavelength of light)
 - c) When the phase difference between two interfering waves is $(2n + 1)\pi$, dark fringe is produced (Here $n = 0, 1, 2, \dots$)
 - d) In Young's double slit experiment, dark and bright fringes are equally spaced
- 12) A ball is dropped from a certain height and it falls freely under gravity. During the fall, the de Broglie wavelength associated with it :
- a) keeps increasing
 - b) keeps decreasing
 - c) is zero
 - d) may increase or decrease

- 16) An electric dipole placed in a uniform electric field experiences a net _____.
- 17) Water is an example for _____ material.
- 18) When a _____ rod is inserted into a coil, its self-inductance increases.
- 19) Polarization of light shows that light is a _____ wave.
- 20) Photoelectric effect is a/an _____ effect.



PART – B

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

- 21) Define electric potential energy of a system of charges.
What happens to the potential energy of a system of two unlike charges when the distance between them is increased (assume there is no external electric field)?
- 22) List any two limitations of Ohm's law.
- 23) Write the expression for Lorentz force and explain the terms.
- 24) State Lenz's law. What is its significance?
- 25) Give any two uses of microwaves.
- 26) How are focal length (f) and radius of curvature (R) of a spherical mirror related? What is the sign of focal length of a convex mirror?
- 27) Mention the conditions for total internal reflection.
- 28) An intrinsic semi conductor crystal is doped with pentavalent atoms has an electron concentration of $5 \times 10^{22} m^{-3}$. If, at thermal equilibrium, the intrinsic concentration $n_i = 1.5 \times 10^{16} m^{-3}$, find the hole concentration.

PART – C

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

- 29) Mention three properties of electric field lines.
- 30) Derive the expression for the equivalent capacitance of two capacitors connected in parallel.
- 31) Explain with a circuit diagram, how a galvanometer can be converted into voltmeter.
- 32) Define the terms :
 - a) Magnetization
 - b) Magnetic permeability and
 - c) Magnetic susceptibility.



- 33) Derive the expression for motional emf induced in a rod moving in a uniform magnetic field.
- 34) When a light radiation of energy 3 eV falls on a metal surface, photoelectrons with a maximum kinetic energy 1 eV are emitted from the surface. Find the threshold frequency for the metal surface. (Given : Planck's constant, $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$; Charge on the electron $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$).
- 35) State the postulates of Bohr's hydrogen atom model.
- 36) Write any three properties of nuclear force.

PART – D

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

- 37) Derive the expression for the electric potential at a point due to a point charge.
- 38) Arrive at the condition for balance of a Wheatstone's network using Kirchhoff's rules.
- 39) Obtain the expression for the force per unit length between two infinitely long straight parallel current carrying conductors placed in vacuum. Hence define the unit 'ampere'.
- 40) a) State Huygen's principle. **(1)**
b) Prove Snell's law of refraction using Huygen's principle by considering refraction of a plane wave by a surface. **(4)**
- 41) a) What is a rectifier? **(1)**
b) With the help of a circuit diagram, input and output waveforms, explain the working of a full wave rectifier. **(4)**



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

- 42) A uniformly charged spherical shell of radius 10 cm has a surface charge density of $16 \mu\text{cm}^{-2}$. Find the electric field due to the shell at a distance of
- a) 20 cm from the centre of the shell.
 - b) 5 cm from the centre of the shell.
- 43) Two identical cells each of emf 15 V either connected in series or connected in parallel across an external resistance of 5Ω produce the same current through the resistor.
- a) Calculate the value of internal resistance of the cell.
 - b) Find the current through the external resistor in either case.
- 44) A series LCR circuit with $L = 0.5\text{ H}$ and $R = 100\Omega$ is connected to a 200 V, 50 Hz a.c. supply.
- a) Calculate the value of capacitance of the capacitor that drives the circuit into resonance.
 - b) Find the value of voltage across the inductor at resonance.
- 45) An object of height 1 mm is kept perpendicular to the axis of a thin convex lens of power +10 D. The distance between the object and the lens is 15 cm. Find the position and height of the image formed.

PART – E

VII. **(For Visually Challenged Students only)**

- 7) When a.c. is passed through an a.c. circuit, it is observed that the voltage and the current are in phase. Along with the a.c. source, the circuit :
- a) has a series combination of resistance and capacitance.
 - b) has only inductance.
 - c) has only capacitance.
 - d) may have only resistance or may have a suitable series combination of inductance (L), capacitance (C) and resistance (R).
-

