

X1 - 2025

ವಿಷಯ ಸಂಕೇತ /  
Subject Code

33 (NS)

## ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ / PHYSICS

(Kannada and English Versions)

[ಸಮಯ: 3 ಗಂಟೆಗಳು]  
[Time : 3 Hours]

[ಒಟ್ಟು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ : 45]  
[Total No. of questions : 45]

[ಗರಿಷ್ಠ ಅಂಕಗಳು : 70]  
[Max. Marks : 70]

(Kannada Version)

- ಸೂಚನೆಗಳು : 1. ಭಾಗ-ಎ ನಿಂದ ಭಾಗ-ಡಿ ವರೆಗಿನ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳು ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಭಾಗ-ಇ ದೃಷ್ಟಿ ವಿಕಲಚೇತನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
2. ಭಾಗ-ಎ ದಲ್ಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಬರೆದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದು.
3. ಅವಶ್ಯವಿರುವ ಕಡೆ ಉತ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಬಂಧಿತ ಚಿತ್ರ / ರೇಖಾಚಿತ್ರ / ಮಂಡಲ ಬರೆಯದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಅಂಕಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.
4. ಸಾಂಖ್ಯಿಕ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಸಂಬಂಧಿತ ಸೂತ್ರದ ಸಹಾಯವಿಲ್ಲದೇ ಬಿಡಿಸಿದ್ದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಅಂಕಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.



## ಭಾಗ - ಎ

1. 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 ಕೊಯ್ಡು ವಿಸ್ತೀರ್ಣ

b) ತಂತಿಯ ಉದ್ದ

c) ತಂತಿಯ ಪದಾರ್ಥದ ಲಕ್ಷಣ

d) ತಂತಿಯ ಗಾತ್ರ



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

ಪಟ್ಟಿ - I

ಪಟ್ಟಿ - II

- |   |                                 |
|---|---------------------------------|
| i) ಅನಂತ ನೇರ ವಿದ್ಯುತ್ವಾಹಕ ತಂತಿಯಿಂದ $r$ ದೂರದಲ್ಲಿ                    | p) $B = \mu_0 n I$              |
| ii) $r$ ತ್ರಿಜ್ಯವಿರುವ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ವಿದ್ಯುತ್ವಾಹಿತ ಕುಣಿಕೆಯ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ | q) $B = \frac{\mu_0 I}{2r}$     |
| iii) ವಿದ್ಯುತ್ವಾಹಿತ ಸೊಲೆನಾಯ್ಡ್‌ನ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ                         | r) $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$ |

ಪಟ್ಟಿ - I ರಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ವಾಹ 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) ಭ್ಯಾರಡೆಯ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆಯ ನಿಯಮ



6) ಕೆಳಗಿನ ಈ ಎರಡು ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ :

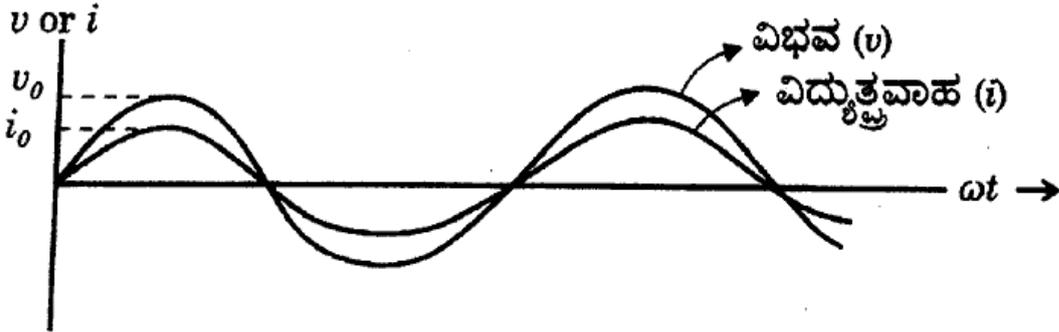
ಹೇಳಿಕೆ 1: ಎ.ಸಿ. ವಿದ್ಯುತ್‌ಜನಕವು ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ ತತ್ವದ ಪ್ರಕಾರ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ.

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 ವಿದ್ಯುತ್ವಾಹ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿಭವತೆ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ವಾಹಗಳು 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) ಫ್ಲಕ್ಸ್ ಸೋರಿಕೆ
- b) ಸುರುಳಿಸುತ್ತಿನ 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  $\lambda$  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  $\alpha$ -ಕಣದ ಚದುರುವಿಕೆ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಶಕ್ತಿಯ  $\alpha$ -ಕಣಗಳನ್ನು ತೆಳುವಾದ ಬಂಗಾರದ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.  $\alpha$ -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 ಬಿಟ್ಟ 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)?

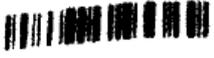


- 22) ಓಮ್‌ನ ನಿಯಮದ ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ಮಿತಿಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿ.
- 23) ಲೋರೆಂಟ್ಸ್ ಬಲದ ಗಣಿತೋಕ್ತಿಯನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ ಮತ್ತು ಪದಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.
- 24) ಲೆಂಜ್‌ನ ನಿಯಮದ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ನೀಡಿ. ಈ ನಿಯಮದ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಏನು?
- 25) ಸೂಕ್ಷ್ಮತರಂಗಗಳ ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಕೊಡಿ.
- 26) ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣದ ಸಂಗಮ ದೂರ ( $f$ ) ಹಾಗೂ ವಕ್ರತಾ ತ್ರಿಜ್ಯ ( $R$ ) 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 ವೋಲ್ಟಮೀಟರ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಮಂಡಲದ ಮೂಲಕ ವಿವರಿಸಿರಿ.



- 32) a) ಕಾಂತೀಕರಣ  
b) ಕಾಂತೀಯ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ 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 ಫ್ಲೀಟ್‌ಸ್ಟೋನ್ 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 ಸ್ನೇಲನ 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 × 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  $5 \Omega$  ಹೊರ ರೋಧದ ಜೊತೆಗೆ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ ಹೊರ ರೋಧದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಬೆಲೆಯ ವಿದ್ಯುತ್‌ವಾಹ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಹಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ

a) ಕೋಶಗಳ ಆಂತರಿಕ ರೋಧವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

b) ಒಂದು ಬಗೆಯ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಹೊರ ರೋಧದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್‌ವಾಹ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

44)  $L = 0.5 \text{ H}$  ಮತ್ತು  $R = 100 \Omega$  ಇರುವ ಒಂದು LCR ಸರಣಿ ಮಂಡಲವನ್ನು  $200 \text{ V}$ ,  $50 \text{ Hz}$  a.c. ಆಕರಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

- ಮಂಡಲವನ್ನು ಅನುರಣನೆಗೊಳಪಡಿಸುವ ಧಾರಕದ ಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
- ಅನುರಣನೆಯಾಗುವಾಗ ಪ್ರೇರಕದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ವಿಭವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

45)  $1 \text{ mm}$  ಎತ್ತರವಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು  $+10 \text{ D}$  ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಒಂದು ತೆಳು ಪೀನಮಸೂರದ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ವಸ್ತು ಮತ್ತು ಮಸೂರದ ನಡುವಿನ ದೂರವು  $15 \text{ cm}$  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 :

- ರೋಧ ಮತ್ತು ಧಾರಕತೆಯ ಸರಣಿ ಬಂಧ ಹೊಂದಿದೆ.
- ಕೇವಲ ಪ್ರೇರಕತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.
- ಕೇವಲ ಧಾರಕತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.
- 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 :

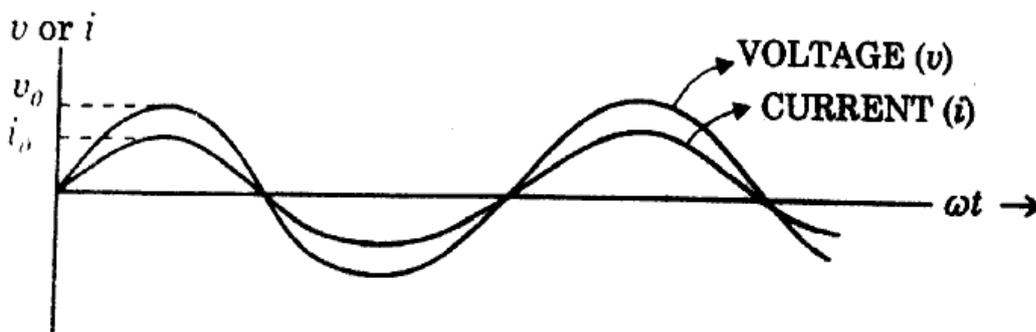
Statement – 1: A.C. Generator works on the principle of electromagnetic induction

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 :

- Both Statements are true
- Both Statements are false
- Statement-1 is true and Statement-2 is false
- 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 :

- has a series combination of resistance and capacitance
- has only inductance
- has only capacitance
- 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)  $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 j + \mu_0 \epsilon_0 \frac{d\phi_E}{dt}$       b)  $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 j + \epsilon_0 \frac{d\phi_E}{dt}$

c)  $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 j$       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  $\lambda$  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





**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.  
<https://www.karnatakaboard.com>

**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
- 20 cm from the centre of the shell.
  - 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  $5\Omega$  produce the same current through the resistor.
- Calculate the value of internal resistance of the cell.
  - 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.
- Calculate the value of capacitance of the capacitor that drives the circuit into resonance.
  - 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 :
- has a series combination of resistance and capacitance.
  - has only inductance.
  - has only capacitance.
  - may have only resistance or may have a suitable series combination of inductance ( $L$ ), capacitance ( $C$ ) and resistance ( $R$ ).
-