

III Semester B.Sc. Examination, Nov./Dec. 2005
(Semester Scheme)
PHYSICS – III

Electricity, Magnetism and Radiation

Time: 3 Hours

Max. Marks: 60

Instruction: Answer should be written completely in Kannada or in English.

PART – A

ಭಾಗ – ಎ

Answer any five of the following questions. Each carries 6 marks.

(5×6=30)

ಯಾವುದಾದರೂ ಐದು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ. ಪ್ರತಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಆರು ಅಂಕಗಳು.

1. State and prove maximum power transfer theorem and show that emf of source

$$E = \sqrt{4R_{th} P_{max}} \quad (4+2)$$

ಗರಿಷ್ಠ ಶಕ್ತಿ ವರ್ಗಾವಣೆ ಪ್ರಮೇಯವನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಿಸಿ ಹಾಗೂ ಸಾಧಿಸಿ. $E = \sqrt{4R_{th} P_{max}}$ ಎಂಬ ಗಣಿತೋಕ್ತಿಯನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿ.

2. State Biot-Savart's law. Obtain an expression for the magnetic field on the axis of a current carrying solenoid. (1+5)

ಬಯೋ-ಸವಾರ್ಟ್ ನಿಯಮವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿ. ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ಸಾಲಿನಾಯಡ್‌ನ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಯಾವುದೇ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ನ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಗಣಿತೋಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಿರಿ.

3. State Faraday's Laws of electromagnetic Induction. Obtain an expression for Induced emf. (2+4)

ಫ್ಯಾರಡೆಯ ವಿದ್ಯುದಯಸ್ಥಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣಾ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ. ಪ್ರೇರಣಾವಿದ್ಯುಚ್ಛಾಲಕ ಬಲಕ್ಕೆ ಗಣಿತೋಕ್ತಿಯನ್ನು ವ್ಯುತ್ಪತ್ತಿಸಿ.

4. Derive the Maxwell's Field equations: (3+3)

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{D} = \rho \text{ and } \vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0$$

$\vec{\nabla} \cdot \vec{D} = \rho$ ಮತ್ತು $\vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0$ ಎಂಬ ಮ್ಯಾಕ್ಸ್‌ವೆಲ್‌ನ ಕ್ಷೇತ್ರ ಸಮೀಕರಣಗಳ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

5. Obtain an expression for decay of current in a LR circuit applied with d.c. emf, represent graphically. Define time constant of LR circuit. (4+1+1)

LR ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲಕ್ಕೆ ನೇರ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಾಲಕ ಬಲವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಿದಾಗ ಕ್ಷೀಣಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ರಿಗೆ ಗಣಿತೋಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಿರಿ. ಗಣಿತೋಕ್ತಿಯನ್ನು ಆಲೇಖದ ಮೂಲಕ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಿ. LR ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲದ 'ಕಾಲ ನಿಯತಾಂಕ' ಎಂದರೇನು ?

6. Obtain an expression for impedance and current for a.c. circuit containing LCR in series. Bring out the concept of Resonance. (4+2)

ಸರಣಿ LCR ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುತ್‌ಗೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿರೋಧಕ್ಕೆ ಗಣಿತೋಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಿರಿ.

ಅನುರಣನೀಯ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

7. Define Peltier and Thomson coefficients. Describe an experiment to determine Peltier coefficient. (2+4)

ಪೆಲ್ಟಿಯರ್ ಮತ್ತು ಥಾಂಸನ್ ನಿಯತಾಂಕಗಳ ಸ್ಪಷ್ಟ ನಿರೂಪಣೆ ನೀಡಿ. ಪೆಲ್ಟಿಯರ್ ನಿಯತಾಂಕವನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

8. Define Solar constant. Describe an experiment to determine it using a pyrheliometer. (2+4)

ಸೌರ ನಿಯತಾಂಕ ಎಂದರೇನು ? ಸೂರ್ಯೋಷ್ಣ ಮಾಪಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸೌರನಿಯತಾಂಕವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವ ಬಗೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

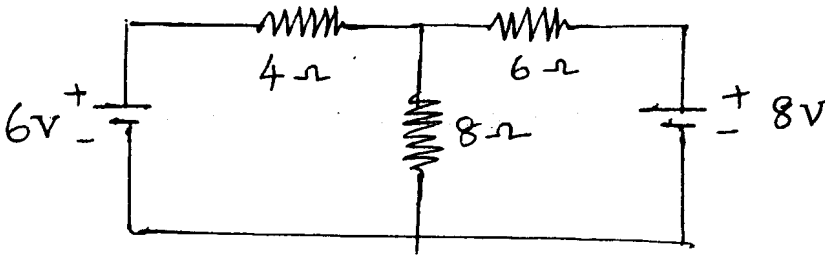
PART - B

ಭಾಗ - ಬಿ

Answer any four questions. Each carries five marks. (4×5=20)

ಉತ್ತರಿಸಬೇಕಾದ ನಾಲ್ಕು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಉತ್ತರಿಸಿ. ಪ್ರತಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಐದು ಅಂಕಗಳು.

9. Find the current through 8Ω resistance using superposition theorem in the circuit given below.



ಮೇಲ್ಕಂಡ ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ 8Ω ರೋಧದ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು, ಅಧ್ಯಾರೋಪಣ ಪ್ರಮೇಯವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ.

10. A Helmholtz Galvanometer has coils of circumference 0.49 m each and number of turns 50. Calculate the current through the coils which produces a deflection of 45° .

Given: $B_H = 0.32 \times 10^{-4} \text{ T}$ and $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Hm}^{-1}$.

ಒಂದು ಹೆಲ್ಮ್‌ಹೋಲ್ಟ್ಸ್ ಗ್ಯಾಲ್ವನೋಮೀಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವ ಸುರಳಿಯ ಸುತ್ತಳತೆ 0.49 m ಇದೆ ಹಾಗೂ ಅದರಲ್ಲಿ 50 ಸುತ್ತುಗಳಿವೆ. ಹಾಗಿದ್ದರೆ, 45° ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಬರಲು ಬೇಕಾದ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರಮಾಣ ಎಷ್ಟು ?

($B_H = 0.32 \times 10^{-4} \text{ T}$. ಮತ್ತು $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Hm}^{-1}$)

11. A capacitor of capacitance $2 \mu f$ is discharged through a high resistance. The time taken for one third the charge of the capacitor to leak is 12 S. Find the value of High resistance.
- $2 \mu f$ ಧಾರಕತೆಯುಳ್ಳ ಸಂಧಾರಿತ್ರವನ್ನು, ಒಂದು ಅಧಿಕರೋಧದ ಮೂಲಕ ವಿಸರ್ಜಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸಂಧಾರಿತ್ರದ ಮೇಲಿರುವ ವಿದ್ಯುದಂಶದ ಮೂರನೇ ಒಂದು ಭಾಗದಷ್ಟು ಸೋರಲು 12 ಸೆಕೆಂಡ್ ಬೇಕಾದರೆ ರೋಧದ ಬೆಲೆ ಎಷ್ಟು ?
12. A condenser of capacity $1 \mu f$ is allowed to discharge through Inductance of $1mH$ and resistance of 20Ω in series. Calculate the frequency of oscillatory discharge.
- $1mH$ ಪ್ರೇರಕತೆಯುಳ್ಳ ಪ್ರೇರಕ ಮತ್ತು 20 ರೋಧಕತೆಯುಳ್ಳ ರೋಧದ ಮೂಲಕ $1 \mu f$ ಧಾರಕತೆಯುಳ್ಳ ಧಾರಕವನ್ನು ವಿಸರ್ಜಿಸಲಾಗಿದೆ. ವಿಸರ್ಜನಾ ಆಂದೋಲನದ ಆವರ್ತಾಂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
13. The thermoelectric power of a Thermocouple at $100^\circ C$ is $9.5 \mu v/^\circ C$. If the neutral temperature is $350^\circ C$, find the power at $0^\circ C$.
- ಉಷ್ಣಯುಗ್ಮದ ಉಷ್ಣವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ $100^\circ C$ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ $9.5 \mu v/^\circ C$ ಇದೆ. ತಟಸ್ಥ ತಾಪಮಾನ $350^\circ C$ ಇದ್ದರೆ $0^\circ C$ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೆಷ್ಟು ?
14. If the average energy radiated per unit area of the surface of the sun is $7.452 \times 10^4 kW$, estimate the surface temperature of the sun, assuming it to be a black body.
- Stefans constant is $5.67 \times 10^{-8} Wm^{-2} k^{-4}$.
- ಸೂರ್ಯನ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಪ್ರಸಾರವಾಗುತ್ತಿರುವ ಸರಾಸರಿ ಶಕ್ತಿ $7.452 \times 10^4 kWm^{-2}$. ಸೂರ್ಯ, ಒಂದು ಪರಿಪೂರ್ಣ ಕೃಷ್ಣಕಾಯ ಎಂದು ಗ್ರಹಿಸಿ, ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈ ಉಷ್ಣಾಂಶವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ . (ಸ್ವೀಫನ್ ನಿಯತಾಂಕ $5.67 \times 10^{-8} Wm^{-2} k^{-4}$)

PART - C

ಭಾಗ - ಸಿ

Answer any five of the following. Each carries two marks.

(5×2=10)

ಯಾವುದಾದರೂ ಐದು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಉತ್ತರಿಸಿ. ಪ್ರತಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಎರಡು ಅಂಕಗಳು.

15. a) Why the plane of Helmholtz coil must be made parallel to the magnetic meridian ?
- ಹೆಲ್ಮ್ ಹೋಲ್ಟ್ಸ್ ಸುರುಳಿಯ ಸಮಲವನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿಡಲು ಕಾರಣವೇನು ?
- b) It is desirable to have a high value of power factor. Explain.
- ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ನಿಯತಾಂಕ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದಷ್ಟು ಒಳ್ಳೆಯದು. ವಿವರಿಸಿ.
- c) In a power line current is flowing from North to South, what is the direction of magnetic field at a point above the power line ?
- ವಿದ್ಯುತ್ ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ತರದಿಂದ ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯುತ್ತಿದೆ. ತಂತಿಯ ಮೇಲ್ಗಡೆಯ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಕ್ಕು ಯಾವುದು ?

d) When an alternating current is passed through a thermocouple what will be the Peltier effect ?

ಉಷ್ಣ ಯುಗ್ಮದ ಮೂಲಕ ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುತ್ವನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಪೆಲ್ಟಿಯರ್ ಪರಿಣಾಮ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ?

e) If the speed of a charged particle moving normally to a uniform magnetic field is doubled , how does it effect the radius of orbit ? Explain.

ಸಮಾನ ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಲಂಬವಾಗಿರುವ ಸಮತಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದಂಶ ವೊಂದು ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ. ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರದ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆಯನ್ನು ದುಪ್ಪಟ್ಟು ಮಾಡಿದಾಗ ಕಕ್ಷೆಯ ತ್ರಿಜ್ಯದ ಮೇಲೆ ಆಗುವ ಪರಿಣಾಮವೇನು ?

f) A cloudy night is hotter than a clear night. Why ?

ನಿರಭ್ರ ಆಕಾಶ ಇದ್ದಾಗಿನ ತಾಪಮಾನಕ್ಕಿಂತ ಮೋಡ ಕವಿದ ವಾತಾವರಣವಿದ್ದಾಗಿನ ತಾಪಮಾನ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಲು ಕಾರಣವೇನು ?

g) Animals curl their body when they feel cold. Why ?

ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ದೇಹವನ್ನು ಮುದುರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಏಕೆ ? ವಿವರಿಸಿ.

h) If a magnetic monopole exists, how does it effect Maxwells equation ?

ಕಾಂತೀಯ ಏಕಧ್ರುವ ಇರುವುದೇ, ಆದರೆ ಮ್ಯಾಕ್ಸ್‌ವೆಲ್ ಸಮೀಕರಣವು ಹೇಗೆ ಮಾರ್ಪಾಟು ಆಗುತ್ತದೆ?
