

Paper V - ELECTRICITY, MAGNETISM AND ELECTRONICS.

Time : Three hours

Maximum : 75 marks

SECTION A - (5 × 10 = 50 marks).

Answer ALL questions.

1. (a) State Gauss's law and find the electric field due to a uniformly charged sphere at a point (i) outside (ii) on the surface and (iii) inside the sphere.
 గాస్ నియమాన్ని తెలిపి, ఏకరీతి విద్యుదావేశిత గోళము యొక్క (i) వెలుపలి (ii) ఉపరితలంపై మరియు (iii) లోపల గల బిందువు వద్ద విద్యుత్ క్షేత్ర తీవ్రతను కనుగొనుము.
- Or
- (b) Find the potential due to a charged sphere and the variation of potential with respect to distance from the sphere.
 ఒక విద్యుదావేశిత గోళము యొక్క పొట్టినియల్‌ను కనుగొనుము. గోళము నుండి దూరమును బట్టి పొట్టినియల్ మార్పును తెలుపుము.
2. (a) Explain Hall effect, Hall coefficient and its applications.
 హాల్ ప్రభావమును, హాల్ గుణకమును మరియు దానిని ఉపయోగములను వివరించుము.
- Or
- (b) State and explain Faraday's laws. What is Lenz's law and its significance.
3. (a) Explain the behaviour of LCR parallel resonant circuit. Find its Q factor.
 LCR సమాంతర అనువాద వలయము యొక్క స్వభావమును వివరించి దాని యొక్క Q గుణకమును కనుగొనుము.
- Or
- (b) Write the basic electromagnetic equations and show that electromagnetic waves are transverse in nature.
4. (a) Describe the construction and working of Zener diode. Explain the working of Zener diode as a voltage regulator.
 జేనర్ డయోడ్ యొక్క నిర్మాణము మరియు పనిచేయు విధానమును వర్ణించి అది వోల్టేజీ నియంత్రణగా ఎలా పనిచేయును వివరించుము.
- Or
- (b) What is a transistor? Explain the operation PNP transistor.
 ట్రాన్సిస్టర్ అనగా నేమి? PNP ట్రాన్సిస్టర్ పనిచేయు విధానమును వివరించుము.
5. (a) Explain the operation of basic logic gates. Show that NOR gate is a universal gate.
 ప్రాథమిక తర్క ద్వారములు పనిచేయు విధానమును వివరించుము. NOR ద్వారము సార్వత్రిక ద్వారమని చూపుము.
- Or
- (b) Differentiate between Half Adder and Full Adder with proper circuit diagram.

SECTION B — (3 × 5 = 15 marks)

Answer any THREE of the following.

6. Find the electric field due to an infinite sheet of charge.
అనంతమైన విద్యుద్దాతకము గల ఒక వలనువి పాఠ ద్వారా ఏర్పడు విద్యుత్క్షేత్ర తీవ్రతను కనుగొనుము.
7. State and explain Biot-Savart's law.
బయోట్-సవార్ట్ నియమాన్ని తెలిపి వివరించుము.
8. Explain the concept of displacement current.
స్థానభ్రంశ విద్యుత్ ప్రవాహము అనే భావనను వివరించుము.
9. Derive relation between α , β and γ of a transistor.
ఒక ట్రాన్సిస్టర్ యొక్క α , β మరియు γ మధ్య గల సంబంధమును ఉత్పాదించుము.
10. State and prove De-Morgan's laws.

SECTION C — (2 × 5 = 10 marks)

Answer any TWO of the following.

11. When a electric field of 1 kV/m is applied on a NaCl crystal it is polarized and its polarization is 4.5×10^{-8} C/m². Calculate its permittivity. ($\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12}$).
ఒక NaCl స్ఫటికముపై 1 kV/m విద్యుత్ క్షేత్రమును ప్రయోగించినపుడు ధృవణము చెందినది. దాని యొక్క విద్యుత్ ధృవణము 4.5×10^{-8} కులంబ్/మీ² అయినచో పరిమిటివటి విలువ ఎంత? ($\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12}$).
12. In a long wire 20 amperes of current is flowing. At a distance of 1 cm from the wire, an electron is traveling with velocity 10^7 m/sec. Find the force acting on the electron when it travels (i) parallel and (ii) perpendicular to the wire.
ఒక పొడవైన విద్యుత్ తీగలో 20 అంపియర్స్ విద్యుత్ ప్రవహించుచున్నది. తీగ నుండి 1 cm దూరములో ఒక ఎలక్ట్రాన్ 10^7 m/sec వేగముతో ప్రయాణము చేయుచున్నది. ఆ ఎలక్ట్రాన్ విద్యుత్ తీగకు (i) సమాంతరముగా మరియు (ii) లంబంగా ప్రయాణము చేసినపుడు దానిపై పనిచేయు బలమును కనుగొనుము.
13. When an inductor of $L = 30$ m henry is connected to a d.c. supply of 200 V, current through it is 20 amperes. If it is connected to an ac supply of 50 Hz and 200 V. Calculate the current through it.
 $L = 30$ m henry ల విలువ గల ఒక ఇండక్టర్‌ను 200 V ల d.c. బ్యాటరీతో కలిపినపుడు దాని యందు 20 అంపియర్ల విద్యుత్ ప్రవహించెను. ఒకవేళ 50 Hz మరియు 200 V ఏకాంతర విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని అనువర్తించవేసినపుడు దాని యందు ప్రవహించు విద్యుత్‌ఎంత?
14. Calculate I_E and V_{CE} in collector-base bias circuit, when $R_L = 1$ k Ω , $R_B = 100$ k Ω , $B = 100$ and $V_{CC} = 40$.
ఒక ట్రాన్సిస్టర్ వలయంలో $R_L = 1$ k Ω , $R_B = 100$ k Ω , $B = 100$ మరియు $V_{CC} = 40$ అయినపుడు కలెక్టర్-బేస్ బయోస్లో మరియు I_E మరియు V_{CE} ల విలువను కనుగొనుము.
15. Using 2's complement subtract $(1101)_2$ from $(1010)_2$.
2 ల సూరకముల వద్దతని ఉపయోగించి $(1101)_2$ నుండి $(1010)_2$ ను తీసేయుము.