

RS 56185

THREE YEAR B.Sc. DEGREE EXAMINATION, DECEMBER 2023/JANUARY 2024.

FIFTH SEMESTER

Part II – Physics (With Mathematics Combination)

Paper V — ELECTRICITY, MAGNETISMS AND ELECTRONICS

Time : Three hours

Maximum : 75 marks

(No additional sheet will be supplied)

SECTION A — (5 × 5 = 25 marks)

Answer any FIVE questions. Each questions carries 5 marks.

ఏవేని ఐదు ప్రశ్నలకు సమాధానములు వ్రాయండి. ప్రతి ప్రశ్నకు 5 మార్కులు.

1. State and prove Gauss's law of electrostatics.

స్థిర విద్యుత్ శాస్త్రానికి సంబంధించిన గాస్ నియమాన్ని తెలిపి నిరూపించండి.

2. Define the terms. Electric susceptibility and Dielectric constant.

The electric susceptibility of a dielectric material is $44.25 \times 10^{-12} \text{ coul}^2 \text{ N-m}^2$. Find the value of dielectric constant of the material. Take $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ coul}^2/\text{N-m}^2$.

విద్యుత్ ససెప్టిబిలిటీ మరియు రోధక స్థిరాంకం లను నిర్వచించుము.

ఒక రోధక పదార్థపు విద్యుత్ ససెప్టిబిలిటీ $44.25 \times 10^{-12} \text{ coul}^2 \text{ N-m}^2$. ఆ పదార్థపు రోధక స్థిరాంకం విలువెంత.

$\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ coul}^2/\text{N-m}^2$ గా తీసుకొనుము.

3. Explain Hall effect.

హాల్ ఫలితాన్ని వివరించుము.

4. Derive an expression for the energy stored in magnetic field.

అయస్కాంత క్షేత్రంలో నిల్వ ఉన్న శక్తికి సమాసాన్ని ఉత్పాదించుము.

5. Distinguish between series resonant circuit and parallel resonant circuit.

శ్రేణి అనునాద వలయానికి మరియు సమాంతర అనునాద వలయానికి మధ్య తేడాలను వ్రాయుము.

6. Explain about displacement current.

స్థానభ్రంశ ప్రవాహం గూర్చి వివరించుము.

7. In a transistor the emitter current is 1.01 times the collector current. If the emitter current is 12.12 mA, find the base current.

ఒక ట్రాన్సిస్టర్ నందు ఉద్గార విద్యుత్తు, సేకరిణి విద్యుత్తు కన్నా 1.01 రెట్లున్నది. ఉద్గార విద్యుత్తు 12.12 mA అయితే, ఆధార విద్యుత్తు ఎంత.

8. What are hybrid parameters? Explain them.

హైబ్రిడ్ పరామితులు అంటే ఏమిటి? వివరించుము.

9. State and explain the basic laws of Boolean algebra.

బూలియన్ బీజగణితం మూల సూత్రాలను తెలిపి, వివరించుము.

10. Show that NAND gate acts as a universal gate.

NAND తర్క ద్వారం విశ్వజనీన ద్వారమని చూపండి.

SECTION B — (5 × 10 = 50 marks)

Answer ALL questions. Each questions carries 10 marks.

ప్రతి ప్రశ్నకు సమాధానములు వ్రాయండి. ప్రతి ప్రశ్నకు 10 మార్కులు.

11. Apply Gauss law to find the electric field due to a uniformly charged sphere at a point outside it.

గాస్ నియమాన్ని అనువర్తించి ఏకరీతి విద్యుదావేశిత గోళం వలన దాని బాహ్య బిందువు వద్ద ఏర్పడే విద్యుత్ క్షేత్ర తీవ్రతను కనుగొనండి.

Or

12. Define the terms: Electric displacement \vec{D} , electric polarization \vec{P} and electric field intensity \vec{E} . Derive the relationship between \vec{D} , \vec{P} and \vec{E} .

విద్యుత్ స్థానభ్రంశం \vec{D} , విద్యుత్ ద్రువణం \vec{P} మరియు విద్యుత్ క్షేత్ర తీవ్రత \vec{E} - పదాలను నిర్వచించుము. \vec{D} , \vec{P} మరియు \vec{E} ల మధ్య సంబంధాన్ని ఉత్పాదించుము.

13. Derive an expression for the magnetic induction at a point along the axis of a circular coil carrying current by applying Biot-Savart's law.

బయోట్-సావర్ట్ నియమాన్ని అనువర్తించి విద్యుత్ ప్రవహిస్తున్న తీగ చుట్ట అక్షం వెంబడి ఏదేని ఒక బిందువు వద్ద ఏర్పడే అయస్కాంత ప్రేరణకు సమాసాన్ని ఉత్పాదించుము.

Or

14. State and explain Faraday's laws of electromagnetic induction and Lenz's law. Calculate the energy stored in the magnetic field of a solenoid of inductance 5 mH, when a maximum current of 3 amperes flows through it.

ఫారడే విద్యుదస్కాంత ప్రేరణ నియమాలను ప్రవచించి వాటిని వివరించుము. మరియు లెంజ్ నియమమున 5 mH ప్రేరకత్వం కలిగిన ఒక సాలినాయిడ్ లో 3 ఆంపియర్ల గరిష్ట విద్యుత్తును ప్రవహింపజేసినపుడు దాని అయస్కాంత క్షేత్రంలో నిల్వ ఉండే శక్తిని కనుగొనండి.

15. An alternating current is applied to a circuit containing a resistance and capacitance. Establish a relation for current and phase. Draw phase and vector diagrams.

నిరోధము మరియు కెపాసిటెన్స్ కలిగిన ఒక వలయానికి ఏకాంతర విద్యుత్తును అనువర్తించినారు. విద్యుత్ ప్రవాహానికి మరియు దశకు ఒక సంబంధాన్ని ఏర్పాటు చేయండి. దశా చిత్రాన్ని మరియు సదిశా చిత్రాన్ని గీయండి.

Or

16. Derive the electromagnetic wave equation using Maxwell's equations. Show that electromagnetic waves travel with the velocity equal to the velocity of light.

మాక్స్వెల్ సమీకరణాలను పయోగించి విద్యుదయస్కాంత తరంగ సమీకరణాన్ని ఉత్పాదించుము. విద్యుదయస్కాంత తరంగాలు కాంతి వేగానికి సమాన వేగంతో ప్రయాణిస్తాయని చూపండి.

17. What is zener diode? Explain the construction and V-I characteristics of zener diode.

జీనార్ డయోడ్ అనగానేమి. జీనార్ డయోడ్ యొక్క నిర్మాణాన్ని మరియు V-I అభిలక్షణాలను వివరించుము.

Or

18. Discuss the different types of transistor circuit configurations. Explain the action of a transistor as an amplifier.

ట్రాన్సిస్టర్ వలయ విన్యాసాల వివిధ వర్ణతులను చర్చించుము. ట్రాన్సిస్టర్ ఒక వర్ధకంగా పనిచేయు విధమును వివరించుము.

19. (a) Explain the action of a XOR-gate with the help of a truth table.

సత్యపట్టిక సహాయంలో XOR-gate పని చేయు విధమును వివరించుము.

- (b) Find the decimal equivalent of $(1001.001)_2$ and the binary equivalent of $(25)_{10}$.

$(1001.001)_2$ యొక్క దశాంశ తుల్యాన్ని మరియు $(25)_{10}$ యొక్క ద్వాంశ తుల్యాన్ని కనుగొనుము.

Or

20. Explain the operation of a half adder and full adder with truth tables.

అర్ధసంకలిని మరియు పూర్ణ సంకలిని పనిచేయు విధములను సత్య పట్టికలతో వివరించుము.