

# Sri Sathya Sai College for Women, Bhopal

(An Autonomous College affiliated to Barkatullah University, Bhopal)

(NAAC Accredited 'A' Grade)



## SYLLABUS

UG

SESSION- 2023-24

CLASS: B.Sc. II YEAR

SUBJECT: Physics

*Juraboni*

*Pranav Shrivastava*  
28/8/23

*Pranav*  
28/08/23

# Sri Sathya Sai College for Women, Bhopal

(An Autonomous College Affiliated to Barkatullah University Bhopal)

Department of Higher Education, Govt. of M.P.

Under Graduate Syllabus (Annual Pattern)

As recommended by Central Board of Studies and approved by the Governor of M. P.

wef 2022-2023

(Session 2023-24)

(NEP-2020)

Class/कक्षा	: B.Sc. Second Year/ बी.एससी. द्वितीय वर्ष
Subject/विषय	: Physics / भौतिक शास्त्र
Title of Paper/ प्रश्नपत्र का शीर्षक	: Electricity Magnetism and Electromagnetic theory / विद्युतिकीय चुंबकत्व और विद्युत चुम्बकीय तरंग
Course Type/कोर्स टाइप	: Major -2/Minor/Elective
Paper/प्रश्नपत्र	: II
Max Marks:अधिकतम अंक	: 70 + 30 Regular Students / नियमित विद्यार्थी
Min. Marks : न्यूनतम अंक	: 35
Credit Value	: 04 (Theory)

## Course Learning outcomes

After the Completion of the course, the Student should be able to

1. Understand the basic concepts of electricity and magnetism and their applications.
2. Apply various network theorems and their applications in electronics, electrical circuit analysis, and electrical machines.
3. Understand the construction and Working of ballistic Galvanometer and Cathode Ray Oscilloscope.
4. Understand the concept of electromagnetic waves and their reflection and refraction from a plane surface.

## Particular / विवरण

### Unit I

#### Electrostatics

1. An overview of thermal and hydroelectric power plants in Madhya Pradesh.
2. Electrostatic field; Electric flux; Gauss's theorem of electrostatics; Applications of Gauss theorem: Electric field due to infinite long charged wire; Uniformly charged spherical shell and solid sphere; Charged plate; Conservative nature of electrostatic field; Laplace and Poisson's equations; Uniqueness theorem.
3. Dielectrics; Polar and non-polar molecules; Parallel plate capacitor with a dielectric; Electrical susceptibility and dielectric constant; Polarization and Polarization vector (P); Displacement vector (D); Intensity of Electric field (E); Relationship between D, E and P.
4. Gauss's law in dielectrics; Clausius-Mossotti relation, Langevin-Debye formula; Ferroelectric and Pseudoferroelectric materials; Hysteresis loop for ferroelectrics.

**Keywords / Tags: Hydroelectric Power Plant, Electrostatic Field, Dielectrics, Polarization Vector, Displacement Vector.**

### इकाई 1

#### स्थैत वैद्युत

1. मध्यप्रदेश में स्थित ताप विद्युत एवं जल विद्युत शक्ति संयंत्रों का अवलोकन।
  2. स्थैत वैद्युत क्षेत्र, विद्युत फ्लक्स, स्थिर विद्युत की गॉस की प्रमेय, गॉस प्रमेय के अनुप्रयोग : अनंत लम्बाई के आवेशित तार, एक समान रूप से आवेशित गोलीय खोल एवं ठोस गोले तथा आवेशित पट्टिका के कारण विद्युत क्षेत्र; स्थैत वैद्युत की संरक्षी प्रवृत्ति; स्थैत वैद्युत विभव; लाप्लास एवं पॉयसोन समीकरण; अद्वितीयता प्रमेय।
  3. परावैद्युत; ध्रुवीय एवं अध्रुवीय अणु; परावैद्युत युक्त समांतर प्लेट संधारित्र; विद्युत प्रवृत्ति एवं परावैद्युतांक; ध्रुवण सदिश (P); विस्थापन सदिश (D); विद्युत क्षेत्र की तीव्रता (E); D, E एवं P में संबंध।
  - 4- परावैद्युत में गॉस का नियम; क्लॉसियस - मोसोटी संबंध; लेंजेविन-डिबाई सूत्र; लौहविद्युत एवं अनुविद्युत पदार्थ; लौहविद्युत के लिए शैथिल्य वक्र।
- सार बिन्दु - जल विद्युत शक्ति संयंत्र, स्थैत विद्युत क्षेत्र, परावैद्युत, ध्रुवण सदिश, विस्थापन सदिश।

*gudam*

*gn*

*Shival*  
28/8/23

*Online*  
28/08/23

## Unit II

### Magnetostatics

1. Lorentz force equation and magnetic field B; Bio-Savart's Law; Calculation of magnetic intensity H for solenoid and anchor ring.
2. Ampere's circuital law and its applications for solenoid and Toroid; Basic law of magnetostatics in differential form  $\nabla \cdot B = 0$ ,  $\nabla \times B = \mu_0 J$ ; Free and bound currents; Magnetization and magnetization vector M; Magnetic permeability and susceptibility; Derivation of  $\nabla \times M = J_b$  for a non-uniformly magnetized substance; Relationship between B, H and M.
3. Diamagnetic, Paramagnetic and Ferromagnetic substances; B-H Curve and Hysteresis loss.
4. General idea about AC and DC motors, Motors winding.

इकाई 2

**Keywords / Tags: Magnetic Field, Magnetization, Hysteresis Loss, Motor Winding.**

स्थैत चुंबकत्व

1. चुंबकीय क्षेत्र एवं लॉरेंज बल समीकरण; बायो सेवर्ट का नियम; परिनालिका एवं एंकर वलय के लिए चुंबकीय तीव्रता H की गणना।
2. एंपीयर का परिपथीय नियम एवं परिनालिका तथा टॉरोइड के लिए इसके अनुप्रयोग; अवकल रूप में स्थिर चुंबकत्व के मूल नियम  $\nabla \cdot B = 0$ ,  $\nabla \times B = \mu_0 J$ ; मुक्त तथा बद्ध धाराएं; चुंबकन तथा चुंबकन सदिश M; चुंबकीय शीलता तथा चुंबकीय प्रवृत्ति; असमरूप से चुंबकित पदार्थ के लिए  $\nabla \times M = J_b$  का निगमन; B, H तथा M में संबंध।
3. अनुचुंबकीय, प्रतिचुंबकीय तथा लौहचुंबकीय पदार्थ; B-H वक्र एवं शैथिल्य हानि।
4. ए. सी. तथा डी.सी. मोटर के बारे में सामान्य जानकारी; मोटर वाइंडिंग।

सार बिन्दु— चुंबकीय क्षेत्र, चुंबकन, शैथिल्य हानि, मोटर वाइंडिंग।

## Unit III

### Current Electricity

1. Network theorems: Concept of ideal current and voltage sources; Reciprocity theorem, Thevenin's theorem; Norton's theorem; Millman's theorem; Maximum power transfer theorem, Super position theorem.
2. Transient current: Growth and decay of current in LR circuit; Charging and discharging of a capacitor through resistor; Measurement of high resistance by leakage; Charging and discharging of a condenser through an inductance and resistance.
3. Alternating currents: Complex number and their applications in alternating current circuits (RL, RC AND LC); Series LCR (acceptor) and parallel LCR (rejector) circuits; Power factor.
4. A. C. bridge: Maxwell's bridge; Owen's bridge; Anderson's bridge; Kelvin's bridge.

**Keywords / Tags: Network Theorems, Transient Current A.C. Bridge.**

इकाई 3

धारा विद्युत

1. नेटवर्क प्रमेय : आदर्श धारा एवं विभव स्रोत की अवधारणा; रेसिप्रोसिटी प्रमेय, थेवेनिन प्रमेय, नॉर्टन प्रमेय, मिलमैन प्रमेय; अधिकतम सामर्थ्य स्थानांतरण प्रमेय, सुपर पोजीशन प्रमेय।
2. अस्थायी धारा : LR परिपथ में धारा की वृद्धि तथा क्षय; प्रतिरोध के द्वारा संधारित्र का आवेशन तथा निरावेशन; क्षरण द्वारा उच्च प्रतिरोध ज्ञात करना; प्रेरकत्व व प्रतिरोध के द्वारा संधारित्र का आवेशन एवं निरावेशन।
3. प्रत्यावर्ती धाराएं : सम्मिश्र संख्याएं तथा इनका प्रत्यावर्ती धारा परिपथों में अनुप्रयोग (RL, RC एवं LC); श्रेणी LCR (ग्राही) तथा समांतर LCR (अस्वीकारी) परिपथ; शक्ति गुणांक।
4. प्रत्यावर्ती धारा सेतु: मैक्सवेल सेतु; ओन सेतु; एंडरसन सेतु; केल्विन सेतु।

सार बिन्दु— नेटवर्क प्रमेय, अस्थायी धारा, प्रत्यावर्ती धारा सेतु।

## Unit IV

### Motion of Particles in electric and magnetic field

1. Motion of charged particles in electric and magnetic field: Construction and working principle of Cyclotron and Betatron; Thomson's method for the determination of specific charge (e/m) of electron. *to demonstrate*
2. Ballistic galvanometer: Torque on a current loop; Current and charge sensitivity; Electromagnetic damping; Logarithmic damping; CDR.
3. Introduction to CRO: Block Diagram of CRO; Application of CRO: (1) Study of Waveform, (2) Measurement of Voltage, Current, Frequency, and Phase Difference.
4. Electromagnetic induction: Faraday's law; Lenz's law; Self and mutual inductance;

*Gulshan*

*Jan*

*Shivali*  
28/8/23

*Adaline*  
18/08/23

Reciprocity theorem; Self-mutual of coil; Mutual inductance of two coils; Energy stored in magnetic field.

**Keywords / Tags: Motion of Charged Particles, Specific Charge, Ballistic Galvanometer, CRO, Electromagnetic Induction.**

इकाई 4

विद्युत तथा चुंबकीय क्षेत्र में आवेशित कणों की गति

1. विद्युत तथा चुंबकीय क्षेत्र में आवेशित कणों की गति : साइक्लोट्रॉन एवं बीटाट्रॉन की संरचना तथा कार्य सिद्धांत ; थॉमसन विधि द्वारा इलेक्ट्रॉन के विशिष्ट आवेश (e/m) का निर्धारण। तथा निर्धारण करनी
  2. प्रक्षेप धारामापी : धारालूप पर बल आघूर्ण; धारा एवं आवेश सुग्राहिता; विद्युत चुंबकीय अवमंदन; लघुगुणकीय अवमंदन; सीडीआर।
  3. कैथोड किरण कम्पनदर्शी (सीआरओ) का परिचय : सीआरओ का ब्लॉक डायग्राम ; सीआरओ के अनुप्रयोग: (1) वेबफॉर्म (तरंग) का अध्ययन, (2) विभव, धारा, आवृत्ति एवं कलान्तर का मापन।
  4. विद्युत चुंबकीय प्रेरण: फ़ैराडे के नियम; लेंज का नियम; स्व एवं अन्योन्य प्रेरकत्व; पारिस्परिकता प्रमेय; कुंडली का स्व-प्रेरकत्व; दो कुंडलियों का अन्योन्य प्रेरकत्व; चुंबकीय क्षेत्र में संग्रहित ऊर्जा।
- सार बिन्दु – आवेशित कणों की गति, विशिष्ट आवेश, प्रक्षेप धारामापी, कैथोड किरण कम्पनदर्शी, विद्युत चुंबकीय प्रेरण।

Unit V

**Electrodynamics**

1. Equation of Continuity for current; Maxwell's displacement current; Derivation of Maxwell's equation; Poynting theorem.
2. Electromagnetic wave equation; Plane electromagnetic wave in vacuum and dielectric media; Reflection and refraction at a plane boundary of dielectric; Polarization by reflection and Fresnel's equation; Brewster's Law.
3. Electromagnetic Waves in conducting medium; Reflection and refraction of Electromagnetic wave by the ionosphere; Secant law; Skip distance and maximum usable frequency.

**Keywords/ /Tags : Displacement current, Poynting vector, Electromagnetic wave, Polarization by reflection.**

इकाई 5

विद्युत गतिकी

1. धारा का सांतत्य समीकरण; मैक्सवेल की विस्थापन धारा; मैक्सवेल के समीकरणों का निगमन, प्वाइन्टिंग प्रमेय।
  2. विद्युत चुंबकीय तरंग समीकरण; निर्वात एवं परावैद्युत माध्यम में समतल विद्युत चुंबकीय तरंगें; परावैद्युत की समतल सतह से परावर्तन तथा अपवर्तन; परावर्तन द्वारा ध्रुवण एवं फ्रेनेल के समीकरण; ब्रूस्टर का नियम।
  3. सुचालक माध्यम में विद्युत चुंबकीय तरंगें; आयन मंडल द्वारा विद्युत चुंबकीय तरंगों का परावर्तन तथा अपवर्तन; सीकेंट नियम; मूक अंतराल एवं अधिकतम उपयोगी आवृत्ति।
- सार बिन्दु- विस्थापन धारा, प्वाइन्टिंग सदिश, विद्युत चुंबकीय तरंग, परावर्तन द्वारा ध्रुवण।

**Suggested Readings:**

1. Mahajan S. and Choudhury, "Electricity, Magnetism & Electromagnetic Theory" '2012, Tata McGraw.
2. Griffiths D.J., "Electricity and Magnetism", 3<sup>rd</sup> Edn., 1998, Benjamin Cummings.
3. Tayal D.C. "Electricity and Magnetism", Himalaya Publishing Co.
4. Muruganesan, "Electricity and magnetism", S. Chand & Co.
5. Feynman R.P. Leighton R.B. Sands M., "Feynman Lectures Vol. 2", 2008, Pearson Education
6. Kshetrimayun R.S., "Electromagnetic field theory", 2012, Cengage Learning.

**Suggested equivalent online courses:**

<https://youtu.be/NED2C18u9Q0> Electromagnetic Theory by Prof. D.K. Ghosh, Department of Physics, IIT Bombay

*Gulshan*

*Jan*

*Shivali*  
27/8/23

*Shivali*  
28/08/23

Scheme of Marks:

Suggested Continuous Evaluation Methods:

<b>Maximum Marks: 100</b>		
<b>Continuous Comprehensive Evaluation 30 marks (CCE): Term End Exam Theory 70 marks</b>		
<b>Internal Assessment :</b> Continuous Comprehensive Evaluation (CCE): <b>30 Marks</b>	There shall be 4 class tests of 10 marks each, out of which the 3 best scores are to be taken into account.	<b>10+10+10= 30</b>
<b>External Assessment: Term End Exam (Theory)</b> <b>70</b> (Time : 03:00 Hrs.)	<b>Section (A) 10 Marks</b> (a) Objective questions – 5 (b) Very Short Answer type question – 5 (word limit 50 words) <b>Section (B) 24 Marks:</b> Short Answers Type Questions 1 question from each unit (word limit – 250 words) 4 to be attempted out of 7 given questions <b>Section (C) 36 Marks:</b> Long answer type questions (word limit 500 words) 4 to be attempted out of 7 given questions	<b>10 question 01 marks each - 10</b>  <b>4 question 06 marks each - 24</b>  <b>4 questions 09 marks each - 36</b>
		<b>Total 70</b>

*Gurpreet*

*Jan*

*Shival*  
28/8/23

*Aditya*  
23/08/23

# Sri Sathya Sai College for Women, Bhopal

(An Autonomous College Affiliated to Barkatullah University Bhopal)

Department of Higher Education, Govt. of M.P.

Under Graduate Syllabus (Annual Pattern)

As recommended by Central Board of Studies and approved by the Governor of M. P.

wef 2022-2023

(Session 2023-24)

(NEP-2020)

Class/कक्षा	:	B.Sc. Second Year/ बी.एससी. द्वितीय वर्ष
Subject/विषय	:	Physics / भौतिक शास्त्र
Title of Paper/ प्रश्नपत्र का शीर्षक	:	Electricity Magnetism and EMT Lab / विद्युत्तकीय चुंबकत्व और विद्युत् चुम्बकीय तरंग
Course Type/कोर्स टाइप	:	Major -2, Minor and Elective
Paper/प्रश्नपत्र	:	II
Max Marks: अधिकतम अंक	:	70 + 30 Regular Students / नियमित विद्यार्थी
Min. Marks : न्यूनतम अंक	:	35
Credit Value	:	02

## Course

After the Completion of the course, the Student should be able to

## Learning outcomes

1. Verify various laws in electricity and magnetism such as Lenz's law, Faraday's law.
2. Understand the construction, working and uses of Various measuring instruments.
3. Verify various network theorems, using simple electric circuits.

## Particular /विवरण

1. To draw the B-H curve and determination of Hysteresis loss.
2. Determination of voltage, frequency and phase difference using CRO
3. Study of sensitivity of CRO.
4. Verification of the Thevenin's theorem
5. Verification of the Norton's theorem
6. Verification of the maximum power transfer theorem.
7. Verification of the superposition theorem.
8. Measurement of self- inductance using Maxwell's bridge
9. Measurement of unknown inductance using Kelvin's bridge
10. Determination of self-inductance by Anderson's bridge
11. To study of the charging and discharging of a condenser through a resistor
12. Determination of impedance and power factor using LCR circuit
13. Study of frequency response curve of a series LCR circuit and determination of resonant frequency, Quality factor and Band width.
14. To study of frequency response curve of a parallel LCR circuit and determination of anti-resonant frequency and Quality factor
15. Determination of Dielectre constant of Kerosene by resonance method.
16. Determination of Self Inductance of a Coil by Rayleigh's Method using Ballistic's Galvanometer
17. Verification of Millman's theorem
18. To study the magnetic field along the axis of a circular coil.
19. Determination of  $M$  and  $H$  using vibrational magnetometer and deflection magnetometer
20. Comparison of capacity of two capacitors using Ballistic Galvanometer
1. B - H वक्र खींचना एवं शैथिल्य हानि ज्ञात करना।
2. कैथोड किरण कम्पनदर्शी की सहायता से विभव, आवृत्ति एवं कलान्तर का मान ज्ञात करना।
3. कैथोड किरण कम्पनदर्शी की सुग्राहिता का अध्ययन करना।
4. थेवेनिन प्रमेय का सत्यापन।
5. नॉर्टन प्रमेय का सत्यापन।

21) To draw magnetic lines of forces

22) To study & determine damping coefficient-

Gulshan

Shivani  
23/12/23

Anshu  
23/12/23

6. अधिकतम सामर्थ्य स्थानान्तरण प्रमेय का सत्यापन।
7. अध्यारोपण प्रमेय का सत्यापन।
8. मिलमैन प्रमेय का सत्यापन।
9. मैक्सवेल सेतु की सहायता से स्वप्रेरकत्व का मान ज्ञात करना।
10. केल्विन सेतु की सहायता से अज्ञात प्रेरकत्व का मान ज्ञात करना।
11. एण्डरसन सेतु की सहायता से स्वप्रेरकत्व का मान ज्ञात करना।
12. प्रतिरोध द्वारा संधारित्र के आवेशन एवं निरावेशन का अध्ययन करना।
13. LCR परिपथ का उपयोग कर प्रनिबाधा एवं शक्ति गुणांक का मान ज्ञात करना।
14. श्रेणी LCR परिपथ के आवृत्ति अनुक्रिया क्र का अध्ययन करना एवं अनुनादी आवृत्ति, विशेषता गुणांक एवं बैंड चौड़ाई ज्ञात करना।
15. समान्तर LCR परिपथ के आवृत्ति अनुक्रिया वक्र का अध्ययन करना एवं प्रति अनुनादी आवृत्ति, विशेषता गुणांक ज्ञात करना।
16. अनुनादी विधि द्वारा कैरोसिन ( मिट्टी का तेल ) का परावैद्युतांक ज्ञात करना।
17. रेले की विधि द्वारा प्रक्षेप धारामापी की सहायता से कुंडली के स्वप्रेरकत्व का निर्धारण।
18. वृत्ताकार कुण्डली के अक्ष के अनुदिश चुम्बकीय क्षेत्र का अध्ययन करना।
19. विक्षेप चुम्बकत्वमापी एवं दोलन चुम्बकत्वमापी की सहायता से M एवं H का मान ज्ञात करना।
20. प्रक्षेप धारामापी की सहायता से दो संधारित्रों की धारिता की तुलना करना।

21. चुम्बकीय बल रेखाओं का प्रीक्षण

Suggested Readings: (2) शुक्लमन्दन गुणांक का अध्ययन करना एवं ज्ञान करना

1. Prakash I. & Ramakrishna, "A Text Book of Practical Physics", Kitab Mahal, 2011
2. Singh S.P., "Advanced practical physics", pragati prakashan.

#### Suggestive digital Platforms web links

1. <https://www.vlab.co.in> broad-ara-physical-science, Virtual Labs (Physical sciences), Ministry of Education
2. <https://storage.googleapis.com/uniquecourses/online.hunl,SWAYAM> Online Courses

Scheme of marks:			
Suggested Continuous Evolution Methods			
Internal Assessment	Marks	External Assessment	Marks
Class Interaction/Quiz		Viva voce on Practical	
Attendance		Practical Record File	
Assignments (Charts/model/seminar/Rural Service/Technology Dissemination/Report/of Excursion/ Lab Visits/Survey/Industrial visit)		Table work/Experiment	
<b>Total</b>	<b>30</b>		<b>70</b>

Gulshan

Shivani  
28/08/23

28/08/23