

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

Shirani
Shirani
28/8/23

Shirani
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	:	Wave and Optics / तरंग एवं प्रकाशिकी
Course Type/कोर्स टाइप	:	Major -1
Paper/प्रश्नपत्र	:	I
Max Marks:अधिकतम अंक	:	70 + 30 Regular Students/ नियमित विद्यार्थी
Min. Marks : न्यूनतम अंक	:	35
Credit Value	:	04 (Theory)

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

Learning outcomes

1. Develop an understanding of various aspects of harmonic oscillations and waves specially superposition of collinear and perpendicular harmonic oscillations.
2. Explain several phenomena of daily life that can be explained as wave phenomena.
3. Understand various optical phenomena, principles, working and applications.
4. Use the principle of wave motion and superposition to explain the Physics of polarization, interference and diffraction.

Particular /विवरण

Unit I

Waves:

1. Superposition of Two Collinear Harmonic oscillations; Linearity and Superposition Principle: (1) Oscillation having equal frequencies and (2) Oscillations having different frequencies (Beats)
2. Superposition of Two Perpendicular Harmonic Oscillations: Graphical and Analytical Methods; Lissajous Figures (1:1) and (1:2) and their uses.
3. Wave Motion: Transverse waves on stretched string; Travelling and standing waves; Normal Modes of a string; Phase velocity; Group velocity; Plane and Spherical waves; Wave intensity

Keywords / Tags: Harmonic Oscillation, Superposition Principle, Wave Motion.

इकाई 1

तरंग:

- 1- दो सरैखीय आवर्ती दोलनों का अध्यारोपण— रेखिकता और अध्यारोपण सिद्धांत; (1) समान आवृत्तियों वाले दोलन और (2) विभिन्न आवृत्तियों वाले दोलन (विस्पंद)।
 - 2- दो लम्बवत् आवर्ती दोलनों का अध्यारोपण: आलेखीय एवं विश्लेषणात्मक विधियां; आकृतियाँ (1:1 तथा 1:2) एवं उनके उपयोग।
 - 3- तरंग गति: तनी हुई डोरी में अनुप्रस्थ तरंगें, प्रगामी एवं अप्रगामी तरंगें; डोरी की सामान्य विधाएं; कला वेग, समूह वेग; समतल एवं गोलीय तरंगें; तरंगें तीव्रता।
- सारबिन्दु – आवर्ती दोलन, अध्यारोपण सिद्धांत, तरंग।

Unit II

Sound and Light Wave:

1. Sound: Simple harmonic motion; Forced vibrations and resonance; Fourier's Theorem; Application to saw tooth wave and square wave; Intensity and loudness of sound: Decibels, Intensity levels; Musical notes; Musical scale
2. Acoustics of buildings: Reverberation and time of reverberation; Absorption coefficient; Sabine's formula; Measurement of reverberation time; Acoustic aspects of halls and auditoria
3. Wave optics: Electromagnetic nature of light; Wave front; Huygens Principle.
4. Electro-optic, Magneto-optic and acousto-optic effects (elementary idea)

Keywords / Tags: Sound, Musical notes, Acoustics of buildings, Wave optics.

gub...

Jan

Shival
28/8/23

Malini
28/08/23

इकाई 2

ध्वनि एवं प्रकाश तरंग:

1. ध्वनि सरल आवर्त गति: प्रणेदित कंपन और प्रतिध्वनि; फोरियर प्रमेय; आरादंती तरंग एवं वर्गाकार तरंग के अनुप्रयोग; ध्वनि की तीव्रता और प्रबलता; डेसिबल; तीव्रता का स्तर; संगीत नोट्स; संगीत का पैमाना।
 2. भवन ध्वनिकी: प्रतिध्वनि और प्रतिध्वनि का समय; अवशोषण गुणांक; सेबाइन सूत्र; प्रतिध्वनि समय का मापन; हॉल और सभागार में ध्वनिकी दृष्टिकोण।
 3. तरंग प्रकाशिकी: प्रकाश की विद्युत चुम्बकीय प्रकृति; तरंगाग्र, हाइगेन्स सिद्धान्त।
 4. इलेक्ट्रो-ऑप्टिक, मैग्नेटो-ऑप्टिक और एक्स्यूस्टो-ऑप्टिक प्रभाव (प्राथमिक विचार)।
- सारबिन्दु – ध्वनि, संगीत नोट्स, भवन ध्वनिकी, तरंग प्रकाशिकी।

Unit III

Interference of Light:

1. Interference: Interference by Division of amplitude and division of wavefront; Young's Double Slit experiment; Lloyd's Mirror and Fresnel's Biprism.
2. Interference in Thin Films: Stokes' Law; Interference in parallel and wedge-shaped films; Fringes of equal inclination (Haidinger Fringes); Fringes of equal thickness (Fizeau Fringes); Application of thin films interference; Antireflection coating; Dielectric Mirrors; Interference filter.
3. Newton's Ring: Measurement of wavelength and refractive index
4. Michelson's Interferometer: (1) formation of fringe; (2) Determination of wavelength, (3) Wavelength difference, (4) Refractive index, (5) Visibility of fringes.

Keywords / Tags: Interference, Thin Films Interference, Michelson's Interferometer.

इकाई 3

प्रकाश का व्यतिकरण:

- 1- व्यतिकरण: आयाम के विभाजन एवं तरंगाग्र के विभाजन द्वारा व्यतिकरण; यंग का द्वि-स्लिट प्रयोग; लॉयड दर्पण और फ्रेनेल का द्विप्रिज्म।
- 2- पतली फिल्मों में व्यतिकरण: स्टोक्स का नियम; समानांतर और फनाकार फिल्मों में व्यतिकरण; समान झुकाव की फ्रिंजें (हैडिंगर फ्रिंजें); समान मोटाई की फ्रिंजें (फीजो फ्रिंजें); पतली फिल्मों में व्यतिकरण के अनुप्रयोग; अपरावर्तक परत; परावैद्युत दर्पण; व्यतिकरण फिल्टर।
- 3- न्यूटन वलय: तरंग दैर्घ्य एवं अपवर्तनांक का मापन।
- 4- माइकल्सन व्यतिकरणमापी: (1) फ्रिंजों का बनना, (2) तरंगदैर्घ्य निर्धारण, (3) तरंगदैर्घ्य अंतर, (4) अपवर्तनांक, (5) फ्रिंजों की दृश्यता।

सारबिन्दु – व्यतिकरण, पतली फिल्मों में व्यतिकरण, माइकल्सन व्यतिकरणमापी।

Unit IV

Diffraction:

1. Introduction: Distinction between interference and diffraction; Types of diffraction; Distinction between Fresnel and Fraunhofer diffraction.
2. Fresnel's diffraction: Fresnel's Assumptions; Huygens-Fresnel's Theory; Half period zone; Construction and theory of Zone plate; Diffraction at straight edge; Diffraction at a circular aperture.
3. Fraunhofer diffraction: Diffraction due to single, double and N slits; Plane diffraction grating.
4. Resolving and dispersive power: Rayleigh's criterion; Limit of resolution of the eye; Resolving power of Grating and Telescope, Expression for dispersive power of prism.

Keywords / Tags: Diffraction, Zone plate, Plane diffraction grating, Resolving power.

इकाई 4

विवर्तन:

1. परिचय: व्यतिकरण और विवर्तन के बीच अंतर; विवर्तन के प्रकार; फ्रेनेल एवं फ्राउनहोफर विवर्तन के बीच अन्तर।
2. फ्रेनेल विवर्तन: फ्रेनेल की अवधारणाएं; हाइगन – फ्रेनेल सिद्धांत; अर्द्धआवर्ती कटिबंध; जोन प्लेट का निर्माण और सिद्धांत; सीधी कोर पर विवर्तन; वृत्तीय द्वारक द्वारा विवर्तन।
3. फ्राउनहोफर विवर्तन: एकल, द्वि एवं एन झिरी के कारण विवर्तन; समतल विवर्तन ग्रेटिंग।
4. विभेदन एवं विक्षेपण क्षमता: रैले की कसौटी; आंख की विभेदन सीमा; दूरदर्शी एवं ग्रेटिंग की विभेदन क्षमता; प्रिज्म की विक्षेपण क्षमता के लिए व्यंजक।

सारबिन्दु – विवर्तन, जोन प्लेट, समतल विवर्तन ग्रेटिंग, विभेदन क्षमता।

Gulshan

Pan

Shinahi
28/8/23

Online
28/08/23

Unit V**Polarisation:**

1. Introduction: Polarized light and its representation; Difference in Polarized and unpolarized light; Types of Polarisation; Application of polarization; Sunglasses; Three – dimensional movies; Photography.
2. Production of polarized light: Production of polarized light by reflection, refraction, scattering and selective absorption; Brewster's Law; Polaroid sheets; Polarizer and analyzer; Malus Law.
3. Anisotropic Crystals: Doubly refracting crystals (Uniaxial), Extra-ordinary rays and Ordinary rays; Polarization by double refraction and Huygens' theory; Nicol prism; Retardation plates; Quarter – wave plate and Half- wave plate.
4. Optical Activity: Optical rotation; Specific rotation; Half shade & Biquartz polarimeter

Keywords/ /Tags: Polarized light, Anisotropic Crystals, Optical Activity.

इकाई 5

ध्रुवण:

1. परिचय: ध्रुवित प्रकाश एवं इसका निरूपण; ध्रुवित और अध्रुवित प्रकाश में अंतर; ध्रुवण के प्रकार; ध्रुवण के अनप्रयोग; धूप का चश्मा, त्रि-विमीय फिल्में, फोटोग्राफी।
 2. ध्रुवित प्रकाश का उत्पादन: परावर्तन; अपवर्तन; प्रकीर्णन और चयनित अवशोषण द्वारा ध्रुवित प्रकाश का उत्पादन; ब्रूस्टर का नियम; पोलेरॉइड शीट; ध्रुवक और विश्लेषक; मैलस का नियम।
 3. असमांगी क्रिस्टल' द्वि-अपवर्तक क्रिस्टल (एक अक्षीय); साधारण एवं असाधारण किरणें; द्वि-अपवर्तन द्वारा ध्रुवण और हाइगेन्स सिद्धान्त; निकॉल प्रिज्म; मंदन पट्टिकाएँ; चतुर्थांश एवं अर्ध तरंग पट्टिकाएँ।
 4. प्रकाशीय सक्रियता: प्रकाशीय घूर्णन; विशिष्ट घूर्णन; अर्द्ध आवरण एवं द्वि-क्वार्ट्ज ध्रुवणमापी।
- सारबिन्दु – ध्रुवित प्रकाश, असमांगी क्रिस्टल, प्रकाशीय सक्रियता।

Suggested Readings:

1. Bajaj N.K., "The Physics of Waves and Oscillation", Tata McGraw Hill, 1998
2. Pain H.J., "The Physics of Vibrations and Waves", John Wiley and Sons, 2013
3. Ghatak Ajoy, "Optics", Tata McGraw Hill, 2008
4. Kumar A., Gulati H.R. and Khanna D.R., "Fundamental of Optics", R. Chand Publications.
5. Subrahmaniyam N. & et Al, "A Text Book of Optics", S. Chand.

Suggested equivalent online courses:

1. <https://youtu.be/olTD.mpsU4E> Waves and Oscillations by Prof. M.S. Santhanam, Department of Physics IISER Pune.
2. https://youtu.be/_sUVXHFUVsY Video Demonstrations in Laser and Optics by Professor Shaoul Ezekiel MIT.

Scheme of Marks: Suggested Continuous Evaluation Methods:

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

Guram



 Shivali
 28/8/23

 Anshu
 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	:	Wave and Optics Lab / तरंग एवं प्रकाशिकी प्रयोगशाला
Course Type/कोर्स टाइप	:	Major -1
Paper/प्रश्नपत्र	:	I
Max Marks:अधिकतम अंक	:	70 + 30 Regular Students/ नियमित विद्यार्थी
Min. Marks : न्यूनतम अंक	:	35
Credit Value	:	02

<u>Course</u>	After the Completion of the course, the Student should be able to
<u>Learning outcomes</u>	<ol style="list-style-type: none">1. Study waves and their superposition using cathode ray oscilloscope.2. Explain various optical properties like interference, diffraction and polarization.3. Use various optical instruments like telescope, grating, spectrometer, polarimeter etc. In daily life.

Particular / विवरण

1. To study Lissajous Figures with the help of CRO.
2. To determine the Frequency of an Electrically Maintained Tuning Fork by Melde's Experiment.
3. To determine the angle of minimum deviation using $i - \delta$ curve by spectrometer.
4. To determine the Refractive Index of the Material of a given Prism using Sodium Light.
5. To determine Dispersive Power of the Material of a given Prism using Mercury Light.
6. To determine Cauchy constant for the material of a prism using the spectrometer.
7. To determine wavelength of sodium light using Fresnel Biprism.
8. Determine the radius of curvature of a Plano-convex lens by Newton's rings.
9. To determine the refractive index of a liquid using Newton's ring.
10. To determine wavelength of Sodium light (D1 and D2 lines) using plane diffraction Grating.
11. To determine the Resolving Power of a Plane Diffraction Grating.
12. Determination of specific rotation of sugar solution by polarimeter.
13. Determination of resolving power of a telescope.
14. To determine diameter/thickness of a thin wire by diffraction method.
15. To determine the wavelength of sodium source using Michelson's interferometer.
16. Study of diffraction at straight edge.
17. Verification of Brewster's law with the help of spectrometer.
18. To determine the wavelength of laser light with the help of plane transmission grating.
19. Calculation of height of an object with the help of Sextant.
20. Calculation of μ_o and μ_e of calcite/quartz with the help of spectrometer.

1. कैथोड किरण कम्पनशी की सहायता से लिसाजू आकृतियों का अध्ययन करना।
2. मेल्डी प्रयोग की सहायता से विद्युत पोषित स्वरित्र की आवृत्ति ज्ञात करना।
3. वर्णक्रममापी की सहायता से $i - \delta$ वक्र का उपयोग कर न्यूनतम विचलन कोण का मान ज्ञात करना।
4. सोडियम प्रकाश का उपयोग कर प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक ज्ञात करना।
5. मरकरी प्रकाश का उपयोग कर प्रिज्म के पदार्थ की विक्षेपण क्षमता ज्ञात करना।
6. स्पेक्ट्रोमीटर का उपयोग कर प्रिज्म के पदार्थ के लिए काँची नियतांक का मान ज्ञात करना।
7. फ्रेनेल द्वि-प्रिज्म की सहायता से सोडियम प्रकाश की तरंगदैर्घ्य ज्ञात करना।
8. न्यूटन वलय की सहायता से समतलोत्तल लेंस की वक्रता त्रिज्या ज्ञात करना।

gaurav

Jan

Shivali
28/8/23

Anshu
28/08/23

9. न्यूटन वलय की सहायता से द्रव का अपवर्तनांक ज्ञात करना।
10. समतल विवर्तन ग्रेटिंग का उपयोग कर सोडियम प्रकाश (डी-1 और डी-2 रेखाओं) की तरंगदैर्घ्य ज्ञात करना।
11. समतल विवर्तन ग्रेटिंग की विभेदन क्षमता ज्ञात करना।
12. ध्रुवणमापी की सहायता से शक्कर के विलयन का विशिष्ट घूर्णन ज्ञात करना।
13. दूरदर्शी की विभेदन क्षमता ज्ञात करना।
14. विवर्तन विधि द्वारा पतले तार का व्यास/मोटाई ज्ञात करना।
15. माइकल्सन व्यतिकरणमापी का प्रयोग करते हुए, सोडियम स्रोत की तरंगदैर्घ्य ज्ञात करना।
16. सीधी कोर से विवर्तन का अध्ययन करना।
17. वर्णक्रममापी की सहायता से ब्रूस्टर नियम का सत्यापन करना।
18. समतल विवर्तन ग्रेटिंग की सहायता से लेजर के प्रकाश का तरंगदैर्घ्य ज्ञात करना।
19. सेक्सटेन्ट की सहायता से किसी वस्तु की ऊँचाई ज्ञात करना।
20. स्पेक्ट्रोमीटर की सहायता से क्लेसाइट/क्वार्ट्ज के लिए μ_o तथा μ_e का मान ज्ञात करना।

Suggested Readings:

1. Prakash I. & Ramakrishna, "A Text Book of Practical Physics", Kitab Mahal, 2011, 11/e
2. Squires G.L., "Practical Physics", Cambridge University Press, 2015, 4/e
3. Flint B.L. and Worsnop H.T., "Advanced Practical Physics for students", Asia Publishing House, 197.
4. Chattopadhyaya D., Rakshit P.C. "An Advanced Course in Practical Physics", New Central Book Agency.
5. Chattopadhyaya D., Rakshit P.C. and Saha B., "An Advanced Course in Practical Physics", New Central Book Agency pvt. Ltd.
6. Singh S.P., "Advanced practical physics", Pragati Prakashan.
7. Tayal D.C., "University Practical Physics", Himalaya Publishing House
8. Kumar P.R. Sasi, "Practical Physics", PHI Publication.
9. Srivastava Anchal, Shukla R.K., "Practical Physics", New Age International Publishers.
10. Agarwal D.C., "Experimental electronics", Technical Publishing House.
11. Srivastava J.P., "Elements of Solid State Physics", PHI Publication.

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.html>, SWAYAM Online Courses

Scheme of marks:			
Suggested Continuous Evolution Methods			
Internal Assessment	Marks	External Assessment	Marks
Class Interaction/Quiz कक्षा में संवाद/प्रश्नोत्तरी		Viva voce on Practical प्रायोगिक मौखिकी	
Attendance उपस्थिति		Practical Record File प्रायोगिक निकाई फाइल	
Assignments (Charts/model/seminar/Rural Service/Technology Dissemination/Report/of Excursion/ Lab Visits/Survey/Industrial visit)		Table work/Experiment	
Total	30		70

Gulzar

Jan

Shivani
28/8/23

Malini
28/08/23