

Faculty of Science

B.Sc (Physics) II-Year, CBCS-IV Semester Backlog Examinations, Dec/Jan 2019-20

PAPER: OPTICS

Time: 3 hours

Max Marks: 80

Section-A

I. Answer any FIVE of the following questions (5x4=20 Marks)

1. What are the conditions necessary for observing interference fringes?
2. In a Newton's ring experiment the diameter of the 5th ring was 0.3cm and the diameter of 25th ring was 0.8cm. If the radius of curvature of the plano-convex lens is 100cm, find the wavelength of light used.
3. What is a zone plate? Compare zone plate and a convex lens
4. The sodium yellow doublet has wavelength 5890 Å and 5896Å. What should be the resolving power of grating to resolve these lines?
5. What are the quarter and half wave plates. Explain.
6. How will you orient the polariser and analyser so that the beam of natural light is reduced to 0.5 of the original intensity ?
7. What is spherical aberration? Suggest any 3 methods to minimise it.
8. Explain the advantages of fibre optic communication.

Section-B

II. Answer the following questions (4x15=60 Marks)

9. (a) Describe Fresnel's biprism method with necessary theory for the determination of thickness of a transparent material. In a biprism arrangement a mica sheet of refractive index 1.5 is introduced in the path of one of the interfering beams. If central fringe is shifted through a distance equal to one fringe width, find thickness of the sheet. Wavelength of light is 5893Å.

(OR)

- (b) Describe the experimental arrangement for the formation of Newton's rings. Derive equations for diameters of Newton's dark and bright rings.
- 10.(a) Describe the Fraunhofer diffraction due to double slit and deduce intensity distribution.

(OR)

(b) Describe and explain the phenomenon of diffraction due to a straight edge with necessary theory. Explain the intensity distribution in the diffraction pattern with a diagram.

11. (a) Describe the construction and working of Nicol prism. Explain how it can be used as polarizer and analyser.

(OR)

(b) Define specific rotation. How is it experimentally determined using Laurent's half shade polarimeter. A tube of sugar solution 20cm long is placed between crossed Nicols and illuminated with light of wavelength 6×10^{-5} cm. If the optical rotation produced is 13° and specific rotation is 65° determine the strength of the solution.

12.(a) What is chromatic aberration? Derive the condition for achromatism of two lenses in contact. What is the focal length of a lens of dispersive power 0.45 which should be placed in contact with a convex lens of focal length 84cm and dispersive power 0.21 to make the achromatic combination.

(OR)

(b) Explain the differences between step index and graded index fibres. Obtain an expression for numerical aperture. Find the numerical aperture and acceptance angle of an optical fibre with core refractive index 1.55 and clad refractive index 1.53.

Faculty of Science

B.Sc (Physics) II-Year, CBCS-IV Semester Backlog Examinations, Dec/Jan 2019-20

Paper: OPTICS

Time: 3 Hours

Max Marks: 80

విభాగం-ఎ

I. ఈ క్రింది ఏవైనా ఐదు ప్రశ్నలకు సమాధానములు వ్రాయండి. (5x4=20 Marks)

1. వ్యతికరణ పట్టికలను గమనించడానికి కావలసిన నిబంధనలు ఏమిటి?
2. న్యూటన్ వలయాల ప్రయోగంలో 5వ వలయం వ్యాసం 0.3cm మరియు 25వ వలయం వ్యాసం 0.8cm సమతల కుంభాకార కటకం వక్రతా వ్యాసార్థం 100cm అయితే ఉపయోగించిన కాంతి తరంగదైర్ఘ్యం ఎంత?
3. మండల ఫలక అంటే ఏమిటి? మండల ఫలక, కుంభాకార కటకాలను పోల్చండి.
4. సోడియం D_1 , D_2 గీతల తరంగదైర్ఘ్యాలు వరసగా $D_2=5890\text{Å}$, $D_1=5896\text{Å}$ D రేఖల అంశాలు పృథక్కరణం చెందాలంటే గ్రేటింగ్ పృథక్కరణ సామర్థ్యం ఎంత ఉండాలి?
5. చతుర్థాంశ తరంగ ఫలకం, అర్థతరంగ ఫలకాలను నిర్వచించి వివరించండి.
6. ధ్రువణకారి, విశ్లేషకాలను ఏ విధంగా అమర్చటం ద్వారా సహజ కాంతి ఘుంజం తీవ్రతను ముందున్న తీవ్రత కంటే 0.5కు తగ్గించవచ్చు?
7. గోళీయ వివరణం అంటే ఏమిటి? దీనిని తగ్గించే మూడే పద్ధతులు తెలపండి.
8. దృశ్యాతంతువు ద్వారా సమాదార ప్రసారం వల్ల లాభాలు తెలపండి.

విభాగం-బి

II. ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానములు వ్రాయండి. (4x15=60 Marks)

9. (ఎ) ఫ్రెనెల్ ద్విపట్టక ప్రయోగంలో వ్యతికరణం చెందే కిరణాలలో ఏదైనా కారణమార్గంలో పలుచని పారదర్శక పదార్థం ఉంచినప్పుడు జరిగే పట్టికల విస్తాపనం సమీకరణం రాబట్టి, ఈ పద్ధతి ద్వారా పారదర్శక పదార్థ మందం కనుక్కోనే విధానాన్ని వివరించండి.
(లేదా)
(బి) 5893Å తరంగదైర్ఘ్యం గల ఏకవర్ణకాంతిని ఉపయోగించినప్పుడు ద్విపట్టకం వ్యతికరణ పట్టికలు ఏర్పరిచింది. పలుచని మైకాపొరను ($\mu = 1.5$) వ్యతికరణం చెందే కిరణాలలో ఏదైనా కిరణమార్గంలో ఉంచడం వల్ల కేంద్ర గరిష్ఠం ఒక పట్టికా వెడల్పు దూరం విస్తాపనం చెందితే మైకాపొర మందం ఎంత?
10. (ఎ) జంటచీలిక వల్ల ఫ్రాన్ హోఫర్ వివరణాన్ని చర్చించండి. వివరణా వ్యాహంలో కాంతి తీవ్రత వితరణను పటంలో వివరించండి.
(లేదా)
(బి) తిన్నని అంచువల్ల ఏర్పడే వివరణా దృగ్విషయాన్ని వర్ణించి వివరించండి. కాంతి తీవ్రత వితరణను పటంలో వివరించండి.
11. (ఎ) నికాల్ పట్టకం నిర్మాణాన్ని వర్ణించండి. ఇది ధ్రువణకారిగా, విశ్లేషకముగా ఎలా పనిచేస్తుందో వివరించండి.

(లేదా)

(బి) విశిష్టభ్రమణాన్ని నిర్వచించండి. లారెంట్జ్ అర్థచ్ఛాయ ద్రువణమాపకం ఉపయోగించి విశిష్టభ్రమణాన్ని ఎలా కనుక్కోవచ్చో వివరించండి.

20cm పొడవుగల గొట్టంలోని పంచదార ద్రావణం, ద్రువణతలాన్ని 13° భ్రమణం చెందిస్తుంది.

విశిష్టభ్రమణం 65° అయితే ఆ ద్రావణం గాఢత కనుక్కోండి ($\lambda = 6 \times 10^{-5} \text{cm}$).

12. (ఎ) వర్ణవిధనం అంటే ఏమిటి? రెండు కటకాలు బాకుతూ ఉన్నప్పుడు అవర్ణతకు నిబంధన రాబట్టండి.

అవర్ణకటకయుగ్మంలో నాభ్యంతరం 84cm, విక్షేపకసామర్థ్యం 0.21 గల కుంభాకార కటకంలో

విక్షేపకసామర్థ్యం 0.45 గల ఒక కటకాన్ని తాకేటట్లు అమర్చిన ఆకటకం నాభ్యంతరాన్ని కనుక్కోండి.

(లేదా)

(బి) స్టెప్ ఇండెక్స్ మరియు గ్రేడెడ్ తంతువుల మధ్య బేధాలు తెలపండి. దృశాతంతువు సంఖ్యాత్మక కంత (న్యూమరికల్ ఆపర్చర్) కు సమీకరణం రాబట్టండి.

కోర్ వక్రీభవన గుణకం 1.55 మరియు క్లాడ్ వక్రీభవనగుణకం 1.53 అయితే ఆ దృశాతంతువు సంఖ్యాత్మక కంత మరియు ఆమోదితకోణాన్ని కనుక్కోండి.
