



‘समानो मन्त्रः समितिः समानी’

UNIVERSITY OF NORTH BENGAL
B.Sc. Programme 4th Semester Examination, 2023

DSC1/2/3-P4-PHYSICS

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 40

The figures in the margin indicate full marks.

GROUP-A / বিভাগ-ক / সমূহ-ক

1. Answer any **five** questions from the following: 1×5 = 5
- নিম্নলিখিত যে-কোন **পাঁচটি** প্রশ্নের উত্তর দাওঃ
তলকা कुनै पाँचवटा प्रश्नको उत्तर देऊः
- (a) State Huygen’s principle of wave propagation.
तरङ्ग बिस्तारের ক্ষেত্রে হাইগেন-এর নীতিটি বিবৃত কর।
हाइगेन्सको तरंग प्रसारको सिद्धान्त व्याख्या गर।
- (b) What do you mean by beats?
‘Beats’ বলতে কি বোঝ ?
मिश्रज आवृत्ति भनेको के हो ?
- (c) Why is diffraction phenomenon of light difficult to observe?
আলোর অপবর্তন ধর্ম পর্যবেক্ষণ করা কঠিন কেন ?
किन प्रकाशको विवर्तन घटना अवलोकन गर्न गाह्रो हुन्छ ?
- (d) Light waves can be polarised, but sound wave cannot. Why?
আলোকতরঙ্গ সমবর্তিত, কিন্তু শব্দতরঙ্গ নয় — কেন ?
प्रकाश तरंगहरू ध्रुवीकरण गर्न सकिन्छ, तर ध्वनि तरंगहरू सक्दैनन्। किन ?
- (e) What is a plane diffraction grating?
সমতল অপবর্তন গ্রেটিং কি ?
प्लेन डिफ्रैक्शन ग्रेटिंग भनेको के हो ?
- (f) What would happen in Newton’s ring experiment when air in inter-space is replaced by transparent liquid?
যদি নিউটন রিং পরীক্ষায় অন্তর্বর্তী স্থানটিতে বায়ুর পরিবর্তে একটি স্বচ্ছ তরল ব্যবহার করা হয় তাহলে কি হবে ?
इंटरस्पेसमा हावालाई पारदर्शी तरल पदार्थले प्रतिस्थापन गर्दा न्यूटनको रिंग प्रयोगमा के हुन्छ ?
- (g) What do you mean by Reynolds number?
রেনল্ডের সংখ্যা বলতে কি বোঝ ?
रेनोल्ड्स नम्बर भन्नाले के बुझिन्छ ?
- (h) The equation of a S.H.M is $3f + 12x = 0$ (where x = displacement, f = acceleration).
Find its Time-Period.

5. What do you mean by phase reversal zone plate? How does a zone plate differ from a convex lens? 3+2

‘Phase reversal’ मञ्जल फलक बलते कि बोव ? ँकटि उतुल लेस थेके ँकटि मञ्जल फलक किरूपे भिन्न ?

फेज रिभर्सल जोन प्लेट भन्नाले के बुझिन्छ ? ँक जोन प्लेट कन्भेक्स लेन्सबाट कसरी फरक हुन्छ ?

6. (a) In a Lloyd’s mirror experiment, calculate the ratio of the intensities at the interference maxima and minima if the mirror reflects only 75% of the light incident upon it. 2

ँकटि लयेड दर्पण परीक्षाय यदि दर्पणटि आपतित आलोकरश्मि 75% प्रतिफलित करे तहले ब्यतिचारेर म्याक्लिमा (maxima) ँ मिनिमर (minima) तीव्रतार अनुपात निर्णय कर ।

लियोडको मिरर प्रयोगमा, यदि मिररले ईन्सिडेन्ट प्रकाशको 75% मात्र प्रतिबिम्बित गर्छ भने इन्टरफेरन्स म्याक्लिमा र मिनिमामा तीव्रताको अनुपात गणना गर ।

- (b) In a Fresnel’s biprism experiment the base angle of the prism is 3° and the refractive index of glass is 1.5. Interference fringes are formed with a source of wavelength 600 nm located 10 cm from biprism. If the screen is placed at a distance of 1 m from the source find the maximum number of fringes that can be observed. 3

ँकटि फ्रेनेलर युग्मप्रिज्म परीक्षाय प्रिज्मर भूमिकोण 3° ँव ँ काँचेर प्रतिसराङ्क 1.5। युग्मप्रिज्म थेके 10 cm दूरे 600 nm उँसेर आलोकरश्मि र्जन्य ब्यतिचार बालर तैरी हयेछे । यदि पर्दाटिके उँस थेके 1 m दूरते राखा हय तहले सर्वोच्च कतणुलि बालर देखा यावे ता निर्णय कर ।

फ्रेनेलको ब्याइप्रिज्म प्रयोगमा, प्रिज्मको आधार कोण 3° र काँचको अपवर्तक सूचकांक 1.5 छ । ब्याइप्रिज्मबाट 10 cm मा अवस्थित 600 nm तरंगदैर्घ्यको स्रोतले इन्टरफेरन्स फ्रिन्जहरू बनाउँछ । यदि स्क्रिन स्रोतबाट 1 m को दूरीमा राखिएको छ भने अवलोकन गर्न सकिने फ्रिन्जहरूको अधिकतम संख्या पत्ता लगाउ ।

GROUP-C / विभाग-ग / समूह-ग

Answer any two questions from the following

10×2 = 20

निम्नलिखित से-कौन दूटि प्रश्नर उतर दाउ

तलका कुनै दुईवटा प्रश्नको उत्तर देऊ

7. (a) Distinguish between a single-slit and a double-slit diffraction pattern. Obtain the intensity expression for Fraunhofer diffraction pattern of a double slit. 2+4

ँकटि ँकक रेखा-छिद्र (single-slit) ँव युग्म रेखा-छिद्र (double-slit) अपवर्तन प्रणालीर पार्थक लेख । युग्म रेखाछिद्रर दरुन Fraunhofer अपवर्तनेर तीव्रतार राशिमाणाटि प्रतिष्ठा कर ।

ँकल-स्लिट र डबल स्लिट विवर्तन ढाँचाको बीचमा भेद गर । डबल स्लिटको फ्रान्होफर विवर्तन ढाँचाको लागि तीव्रता समीकरण प्राप्त गर ।

- (b) How many orders would be visible, if the wavelength of incident light is 589 nm and the number of lines in the grating is 104 per mm? 4

आपतित आलोर तरंगदैर्घ्य 589 nm ँव ग्रेटिङ ँ प्रति मिलिमिटाेर रेखार संख्या 104 हले सर्वाधिक कत पर्याय पर्युत देखा संभव हवे ?

इन्सिडेन्ट प्रकाशको तरंगदैर्घ्य 589 nm र ग्रेटिङ्गा रेखाहरूको संख्या 104 प्रति mm छ भने कतिवटा अर्डरहरू देखिनेछन् ?

8. (a) What do you mean by surface tension? Establish a relation between surface tension and surface energy. 2+2
 पृष्ठतान बलते की बोझ ? पृष्ठतान एवं पृष्ठशक्तिर मध्ये सम्पर्कति प्रतिष्ठा कर।
 सतह तनाव भनेको के हो ? सतह तनाव र सतह ऊर्जा बीच सम्बन्ध स्थापित गर।
- (b) Derive Poiseuille's formula for the volume of a liquid flowing per second through a pipe under streamline flow. 4
 सरु नलेर मध्ये तरलेर धारारेख प्रवाह सम्पर्कित पेयासाँर समीकरणति प्रतिष्ठा कर।
 सुव्यवस्थित प्रवाह अन्तर्गत पाइप मार्फत प्रति सेकेन्ड प्रवाहित तरल पदार्थको भोल्युमको लागि Poiseuille को सूत्र निकालनुहोस्।
- (c) What is the basic difference between terminal velocity and critical velocity? 2
 सन्निवेग ओ प्रान्तिक वेगेर मध्ये मूल पार्थक्य कि ?
 टर्मिनल वेग र क्रिटिकल वेग बीचको आधारभूत भिन्नता के हो ?
9. (a) What is the working principle of Michelson interferometer? What are the applications of Michelson interferometer? 2+2
 Michelson Interferometer-एर कार्यनीति कि ? Michelson Interferometer-एर प्रयोगगुलि कि कि ?
 माइकलसन इन्टरफेरोमिटर को कार्य सिद्धान्त के हो ? यसको अनुप्रयोगहरू के के हुन् ?
- (b) How does interference take place in thin film? 2
 एकटि पातला सरे आलेोर व्यतिचार किभावे संघटित हय ?
 पातलो फिल्ममा इन्टरफेरन्स कसरी हुन्छ ?
- (c) In Young's experiment, the slit separation is 1.2 mm and the fringe width is 0.5 mm on a screen 1 m away from the slit. Calculate the wavelength of light. 4
 इयंग-एर परीक्षाय रेखाछिद्र दुटिर पारस्परिक दूरत्व 1.2 mm एवं बालर प्रश्च 0.5 mm रेखाछिद्र हते 1 m दूरे व्यतिचार बालर देखा हल, आलेोर तरंगदैर्घ्य निर्णय कर।
 यंगको प्रयोगमा, स्लिट सेपरेसन 1.2 mm छ र स्लिटबाट 1 m टाढाको स्क्रिनमा फ्रिन्जको चौडाइ 0.5 mm छ। प्रकाश को तरंगदैर्घ्य पत्ता लगाउ।
- 10.(a) What do you mean by reverberation time? What are the conditions to be satisfied for an acoustically accepted auditorium? 2+3
 अनुरणनकाल बलते कि बोझ ? श्रुतिमधुर अडिटोरियाम हंग्यार शर्तगुलि कि कि ?
 पुनरावृत्ति समय भनेको के हो ? ध्वनिक रूपमा स्वीकृत सभागारको लागि सन्तुष्ट हुन के सर्तहरू छन् ?
- (b) Develop the Fourier series expansion for the Saw-tooth wave: 4
 निम्नलिखित 'Saw-tooth' तरङ्गेर जन्य फुरियार श्रेणी गठन करः
 आरा-दाँत तरंगको लागि फोरियर श्रृंखला विस्तारको विकाश गरः

$$f(x) = x/L, -L < x < L$$
- (c) State Sabine's formula. 1
 स्याबिनेर सूत्रति विवृत कर।
 स्याबिनको सूत्र व्याख्या गर।