

Total number of printed pages-11

3 (Sem-4/CBCS) PHY HG/RC

2022

**PHYSICS**

(Honours Generic/Regular)

Paper : PHY-HG-4016/PHY-RC-4016

**(Waves and Optics)**

Full Marks : 60

Time : Three hours

**The figures in the margin indicate full marks for the questions.**

**Answer either in English or in Assamese.**

1. Answer **any seven** of the following questions : 1×7=7

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ যিকোনো সাতটাৰ উত্তৰ দিয়া :

- (a) Which of the following belongs to physical optics ?

- (i) Dispersion (বিচ্ছুৰণ)
- (ii) Diffraction (অপবৰ্তন)
- (iii) Refraction (প্ৰতিসৰণ)
- (iv) Interference (সমাবোপণ)

Contd.

(b) State Brewster's law.

ব্রুস্টাৰৰ নীতিটো লিখা।

(c) Which of the following is essential for diffraction ?

অপবৰ্তনৰ বাবে কোনটো আবশ্যকীয়?

(i) Two coherent source

দুটা সুসংগত উৎস

(ii) A narrow slit

এটা ক্ষীণ ছিদ্র

(iii) A screen

এখন পর্দা

(iv) White light

বগা পোহৰ

(d) What is optical path ?

আলোকীয় পথ কি?

(e) What is resonance in sound wave ?

শব্দ তৰংগত অনুনাদ কি?

(f) If  $\theta$  be the angle of polarization and  $\mu$  be the refractive index of the material then the relation between  $\theta$  and  $\mu$  will be

সমবৰ্তন কোণ  $\theta$ , পদাৰ্থৰ প্ৰতিসৰণাংক  $\mu$  হলে,  $\theta$  আৰু  $\mu$ -ৰ সম্পৰ্কটো হব

(i)  $\mu = \sin \theta$

(ii)  $\mu = \cos \theta$

(iii)  $\mu = \tan \theta$

(iv)  $\mu = \cos^{-1} \theta$

(g) Which of the following is not an example of interference ?

তলৰ কোনটো সমাৰোপন উদাহৰণ নহয়?

(i) Newton's rings

নিউটনৰ আঙটি

(ii) Young's double slit

ইয়ঙৰ দ্বিছিদ্র

(iii) Fresnel's biprism

ফ্ৰেনেলৰ দ্বিপ্ৰিজম

(iv) Lloyd's mirror

লয়দৰ দাপোন

(h) On reflection from denser medium to lighter medium a phase change of

ঘনতৰ মাধ্যমৰ পৰা লঘুতৰ মাধ্যমলৈ প্ৰতিফলন হলে  
দশাৰ পাৰ্থক্য হ'ব

(i)  $\pi$

(ii)  $2\pi$

(iii)  $\pi/2$

(iv) None of the above

উপৰোক্ত এটাও নহয়

(i) The distance between two consecutive bright bands is given by

দুটা ক্ৰমিক উজ্জ্বল পটিৰ মাজৰ দূৰত্ব হ'ব

(i)  $D\lambda/d$

(ii)  $2D\lambda/d$

(iii)  $2Dd\lambda$

(iv)  $D\lambda/2d$

(i) What is optical activity?

আলোক সক্ৰিয়তা কি?

2. Answer the following questions : (any four)  
2×4=8

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া : (যিকোনো ৪টা)

(a) Mention two methods of producing coherent source.

সুসংগত উৎস সৃষ্টি কৰাৰ দুটা পদ্ধতি উল্লেখ কৰা।

(b) How does unpolarized light become plane polarized when reflected from a surface?

পৃষ্ঠতলৰ পৰা প্ৰতিফলিত হলে অসমবৰ্তিত পোহৰ  
কেনেকৈ সমতল সমবৰ্তিত হয়?

(c) How does the surface tension vary with temperature?

উষ্ণতাৰ লগত পৃষ্ঠটানৰ কেনেকৈ পৰিবৰ্তন হয়?

(d) State the difference between Fresnel and Fraunhofer diffraction.

ফ্ৰেনেল আৰু ফ্ৰনইফাৰৰ অপবৰ্তনৰ পাৰ্থক্য লিখা।

(e) What will happen in Newton's ring experiment if glass plate is replaced by a plane mirror?

নিউটনৰ আঙঠি পৰীক্ষাত গ্লাছ প্লেটৰ সলনি সমতল  
আইনা ব্যৱহাৰ কৰিলে কি হ'ব?

- (f) What is beat ? Explain how it is produced.  
স্বৰকম্প কি? কিদৰে ইয়াৰ সৃষ্টি হয় ব্যাখ্যা কৰা।
- (g) What is polaroid ? Mention its *two* uses.  
প'লাৰয়ড কি? ইয়াৰ দুটা ব্যৱহাৰ উল্লেখ কৰা।
- (h) Calculate the number of lines per *cm* of diffraction grating which produces the first order spectrum of light of wavelength  $5890\text{\AA}$  at an angle  $30^\circ$ .  
অপবৰ্তন গ্ৰেটিং এখনে  $30^\circ$  কোণত,  $5890\text{\AA}$  তৰংগদৈৰ্ঘ্যৰ পোহৰত প্ৰথম ক্ৰমৰ বৰ্ণালী গঠন কৰে।  
গ্ৰেটিংখনৰ প্ৰতি ছেমি-ত থকা ৰেখাৰ সংখ্যা নিৰ্ণয় কৰা।

3. Answer the following questions : **(any three)**  
 $5 \times 3 = 15$

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া : (যিকোনো তিনিটা)

- (a) Show that the number of beats per sec is the difference of frequencies.  
দেখুওৱা যে প্ৰতি ছেকেণ্ডত সৃষ্টি হোৱা স্বৰকম্প কম্পনাংক দুটাৰ পাৰ্থক্যৰ সমান।
- (b) Establish the differential equation of forced vibration and mention the resonance condition.  
আৰোপিত কম্পনৰ অবকলজ সমীকৰণটো উপস্থাপন কৰা আৰু অনুনাদৰ চৰ্তটো উল্লেখ কৰা।

- (c) Derive an expression for the resolving power of a plane diffraction grating.

সমতল অপবৰ্তন গ্ৰেটিং এখনৰ বিভেদন ক্ষমতাৰ প্ৰকাশ ৰাশি উলিওৱা।

- (d) Derive Poiseuille's formula for flow of liquid.

তৰলৰ গতিত পইজলিৰ সূত্ৰটো স্থাপন কৰা।

- (e) Two slits  $2\text{mm}$  apart are illuminated by a parallel beam of light from a single source and produces interference on a screen at a distance  $1.5\text{m}$  from slit. If the distance of 10th bright fringe from the axis is  $4.42\text{mm}$ , what is the wavelength of light used ?

দুটা ছিদ্ৰৰ মাজৰ দূৰত্ব  $2\text{mm}$  আৰু ইয়াক এটা উৎসৰ পৰা আলোকিত কৰা হৈছে।  $1.5\text{m}$  দূৰত্বত থকা পৰ্দা এখন সমাৰোপণ সৃষ্টি হৈছে। যদি পৰ্দাত সৃষ্টি হোৱা সমাৰোপণ 10 নং উজ্জল পটিৰ দূৰত্ব অক্ষৰ পৰা  $4.42\text{mm}$  হয় তেন্তে প্ৰয়োগ কৰা পোহৰৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্য কিমান হ'ব?

(f) Explain double refraction through uniaxial crystal.

এক-অক্ষীয় ক্ৰিষ্টলৰ ক্ষেত্ৰত দ্বিপ্ৰতিসৰণ ব্যাখ্যা কৰা।

(g) When two perpendicular waves travel in a medium and interfere each other then establish the condition for circular shape.

যেতিয়া দুটা তৰংগ উলম্ব দিশত মাধ্যমত গতি কৰে আৰু ইহঁতৰ মাজত সংযোগ ঘটে তেতিয়া বৃত্তীয় আকাৰ গঠনৰ বাবে চৰ্তটো উপস্থাপন কৰা।

(h) Describe and explain Huygens' principle for reflection of light.

পোহৰৰ প্ৰতিফলনৰ বাবে হাইজেনৰ নীতিটো বৰ্ণনা আৰু উল্লেখ কৰা।

4. Answer the following questions : (*any three*)

10×3=30

তলত দিয়া প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া : (যিকোনো তিনিটাৰ)

(a) (i) How are circularly polarized and elliptically polarized light produced experimentally ? 5

বৃত্তীয় আৰু উপবৃত্তীয় ভাৱে সমবৰ্তিত পোহৰ পৰীক্ষামূলকৰূপে কেনেকৈ প্ৰস্তুত কৰা হয় ?

(ii) Explain the surface tensor in terms of molecular theory. 5

আণবিক তত্ত্বৰ ভিত্তিত পৃষ্ঠটানৰ পৰিঘটনা ব্যাখ্যা কৰা।

(b) (i) Derive an expression for the resolving power of a plane diffraction grating. 5

সমতল অপবৰ্তনৰ গ্ৰেটিং এখনৰ বিভেদন ক্ষমতাৰ প্ৰকাশ ৰাশি উলিওৱা।

(ii) Write short note on Michelson interferometer. 5

মাইকেলচনৰ সমাৰোপকৰণ ওপৰত এটা চমু টোকা লিখা।

(c) (i) Explain how node and anti-node are produced in transverse wave in stretched string. 5

বান্ধি খোৱা তাৰত অনুপ্ৰস্থ তৰংগৰ ক্ষেত্ৰত নিষ্কম্প বিন্দু আৰু সুকম্প বিন্দু কেনেদৰে সৃষ্টি হয় ব্যাখ্যা কৰা।

(ii) Write the definition and properties of wavefront. 5

তৰংগমুখৰ সংজ্ঞা বৰ্ণনা আৰু ধৰ্ম লিখা।

(d) (i) Describe about zone plate. 5

মণ্ডল কাহীৰ বিষয়ে বৰ্ণনা কৰা।

(ii) Write a short note on Nicol prism. 5

নিকল প্ৰিজমৰ বিষয়ে এটা চমু টোকা লিখা।

(e) (i) In Newton's ring, derive expression for the radius of the  $n$ th order bright ring. 5

নিউটনৰ আঙটিত  $n$  তম উজ্জ্বল আঙটিৰ ব্যাসাৰ্ধৰ প্ৰকাশ বাশি নিৰ্ণয় কৰা।

(ii) What is the color of thin film? Explain. 5

পাতল ফিল্মৰ বৰ্ণ কি? বৰ্ণনা কৰা।

(f) (i) Explain Fourier's theorem. 5

ফ'ৰিয়ৰৰ নীতিটো ব্যাখ্যা কৰা।

(ii) What is stationary wave? Explain how they are produced. 5

স্থানু তৰংগ কি? ইয়াৰ কিদৰে সৃষ্টি হয় ব্যাখ্যা কৰা।

(g) What is damped oscillation? Establish the differential equation of damped oscillation and solve it for general condition.

অৱমন্দিত কম্পন কি? অৱমন্দিত কম্পনৰ অবকলজ সমীকৰণ উপস্থাপন কৰা আৰু সাধাৰণ চৰ্তৰ বাবে ইয়াক সমাধান কৰা।

(h) Explain the resolving power of telescope.

দূৰবীক্ষণ যন্ত্ৰ এটাৰ বিভেদন ক্ষমতা বৰ্ণনা কৰা।