

2019/78

B. Sc. Second 2019.

B. Sc. 4th Semester General Exam. 2019

Physics (CC-ID)

Group - A

F.M. 40

1. Answer any five questions :

(a) Find the resultant amplitude and phase due to superposition of two S.H.M.'s of displacement equations  $y_1 = 3\sin(50\pi t)$  cm and  $y_2 = \sqrt{3}\cos(50\pi t)$  cm, respectively. (b) Threshold audibility of sound is  $10^{-12}$  Watt/m<sup>2</sup>. What will be the intensity of sound of loudness 60dB in Watt/m<sup>2</sup>? (c) Two spherical soap bubbles having radii 3 cm and 4 cm respectively coalesce so as to have a part of their surface common. What is the radius of curvature of the common surface? (d) Why is the central fringe in Michelson Interferometer is dark? (e) Two coherent beams of amplitudes 2 cm and 1 cm respectively, interfere constructively and destructively side by side. What will be the visibility of the fringe pattern? (f) Mention the name of a pump to produce low pressure, and a gauge to measure the low pressure. (g) In a plane transmission grating for normal incidence of the monochromatic beam wavelength 500 nm, the angle of diffraction for the second order principal maxima is 30°. Calculate the number of lines in one cm on the grating surface. (h) State Huygens' principle.

(ক)  $y_1 = 3\sin(50\pi t)$  cm এবং  $y_2 = \sqrt{3}\cos(50\pi t)$  cm সরলযুক্ত দুটি সরল দোলগতির উপরিপাতের ফলে উৎপন্ন লব্ধ সরল দোলগতির বিস্তার ও দশা নির্ণয় করো। (খ) শব্দের প্রারম্ভ শ্রবণানুভূতি  $10^{-12}$  Watt/m<sup>2</sup> হলে, 60dB শব্দের তীব্রতাকে Watt/m<sup>2</sup> এককে প্রকাশ করো। (গ) 3 cm এবং 4 cm ব্যাসার্ধের দুটি সাবান গোলীয় বুদবুদ পরস্পর মিলিত হয়ে একটি বুদবুদ সৃষ্টি করলে, ঐ বুদবুদের ব্যাসার্ধ নির্ণয় করো। (ঘ) মাইকেলসন ইন্টারফেরোমিটারে কেন্দ্রীয় পটিটি অন্ধকার কেন্দ্রীয় পটিটি 2 cm এবং 1 cm বিস্তার যুক্ত দুটি সুসঙ্গত তরঙ্গের উপরিপাতের ফলে পাশাপাশি গঠনমূলক ও ধ্বংসাত্মক আলোকের ঝালর তৈরি হল। ঝালরের visibility নির্ণয় করো। (চ) নিম্নচাপ সৃষ্টি করে এমন একটি পাম্পের এবং নিম্নচাপ পরিমাপ করে এমন একটি গেজের নাম লেখো। (ছ) সমতল নিঃসরণ গ্রোটিং-এ উল্লম্বভাবে 500 nm তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো আপতিত হলে, আলোর অপবর্তনে উৎপন্ন ঝালরে 30° কোণে অপবর্তনের দ্বিতীয় ক্রমের মুখ্য চরম পটি গঠিত হয়। গ্রোটিং-এর প্রতি এক সেন্টিমিটারে অন্ধকার রেখার সংখ্যা নির্ণয় করো। (জ) হাইগেনের নীতিটি বিবৃত করো।

Answer any two questions

5×2

2. What is a zone plate? Explain the construction of a zone plate in brief. Compare the zone plate with a convex lens. 'মণ্ডল ফলক' কী? এর গঠন সংক্ষেপে বর্ণনা করো। মণ্ডল ফলক ও অভিসারী লেন্সের মধ্যে তুলনা করো। 1+2+2

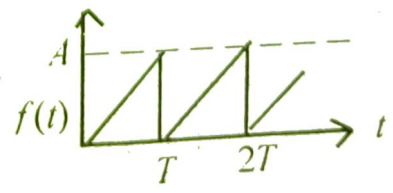
3. (a) Derive an expression for the radius of the  $n$ -th order bright ring in Newton's ring experimental set-up formed by reflection in the air-film. নিউটনের বলয় পরীক্ষায় বাতাসের সরে প্রতিফলিত আলোক দ্বারা উৎপন্ন  $n$ -তম উজ্জ্বল বলয়ের ব্যাসার্ধের রাশিমালা নির্ণয় করো।

(b) Newton's rings are formed by reflection of light from the air-film between a plane glass surface and spherical surface of radius 100 cm. If the diameter of the 3rd ring is 0.181 cm and that of 13th ring is 0.501 cm, calculate the wavelength of the light used. 3+2

সমতল কাচফলক ও 100 cm ব্যাসার্ধবিশিষ্ট গোলকে আবদ্ধ বাতাসের সরে প্রতিফলিত আলোকে উৎপন্ন নিউটন বলয়ে উজ্জ্বল তৃতীয় ও ত্রয়োদশ বলয়ের ব্যাস যথাক্রমে 0.181 cm এবং 0.501 cm হলে আপতিত আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য নির্ণয় করো।

4. Define the term coefficient of viscosity of a liquid. Derive Poiseuille's formula of rate of steady flow of viscous liquid in a narrow horizontal tube. তরলের সান্দ্রতাক্রের সংজ্ঞা দাও। সাম্যাবস্থায় অনুভূমিক সরু নলের মধ্যে প্রবাহিত সান্দ্র তরলের প্রবাহের হার সম্পর্কিত পয়সলির রাশিমালা নির্ণয় করো। 1+4

5. (a) State and explain Fourier's theorem.  
(b) A saw tooth waveform of the time period ' $T$ ' and peak value ' $A$ ' is as depicted in figure below with periodic function  $f(t) = (A/T)0 \cdot t$  for  $0 < t < T$ .



Find the Fourier series.

Group - C

10×2

Answer any two questions

6. (a) What do you mean by interference of light? What are the fundamental conditions for observable steady interference pattern? আলোকের ব্যাতিচার কী? স্থায়ী দর্শনযোগ্য ব্যাতিচারের মৌলিক শর্তগুলি লেখো।



2019/80

B. Sc. Second 2019

(b) How are coherent waves generated in Young's double slit experiment? Derive an expression of the resultant intensity pattern of Young's double slit experiment. Find the condition of maximum and minimum intensity in terms of phase and path differences. Plot the intensity distribution curve for intensity pattern with the variation of phase differences.

(1+2)+(1+3+1+1+1)

ইয়াং-এর যুগ্মছিদ্র পরীক্ষায় দুটি সুসঙ্গত আলোক উৎস কীভাবে উৎপন্ন হয়? ইয়াং-এর যুগ্মছিদ্র পরীক্ষায় উৎপন্ন ব্যতিচার ঝালরে পটির তীব্রতা নির্ণয় করো। চরম ও অর্ধ পটির শর্ত দশা পার্থক্য ও পথ পার্থক্য দ্বারা নির্দেশ করো। দশা পার্থক্যের সঙ্গে পটির তীব্রতার পরিবর্তন চিত্র দ্বারা দেখাও।

7.(a) Set up the differential equation of motion of a simple harmonic oscillator subjected to a damping force which is proportional to velocity and an external simple harmonic force.

2+2+2+2

- (b) Give the steady state solution of displacement.
- (c) Plot the variation of amplitude with frequency of harmonic force.
- (d) What do you mean by amplitude resonance? Find out the corresponding frequency.
- (e) What is velocity resonance? How does velocity resonance differ from amplitude resonance?

‘বেগ অনুনাদ’ বলতে কী বোঝো? ‘বেগ অনুনাদ’ ও ‘বিস্তার অনুনাদ’-এর মধ্যে পার্থক্য কী কী?

8.(a) What is reverberation? Acoustic point of view what are the requirements of a good auditorium? ‘অনুরণন’ কী? শব্দের গুণগত দিক থেকে ভাল প্রেক্ষাগৃহের প্রয়োজনীয় বৈশিষ্ট্যগুলি উল্লেখ করো।

(b) Deduce Sabine's formula for the reverberation time in an auditorium. What do you mean by ‘live room’ and ‘dead room’? প্রেক্ষাগৃহের ‘অনুরণন কাল’ সম্পর্কিত সাবিন-এর ফর্মুলাটি প্রতিষ্ঠা করো। ‘প্রাণবন্ত’ ‘নিষ্প্রাণ’ প্রেক্ষাগৃহ বলতে কী বোঝায়?

9. (a) What do you mean by pumping speed? Explain the working principle of a Pirani gauge with diagram. নির্বাতন হার বলতে কী বোঝায়? চিত্রসহ একটি পিরানি গেজের কার্যনীতি ব্যাখ্যা করো।

(b) How can you prepare elliptically polarized and circularly polarized light using Nicol prism and quarter wave plate? নিকল প্রিজম ও চতুর্ভুজ তরঙ্গফলক দ্বারা কীভাবে উপবৃত্তীয় ও বৃত্তীয় সমাবর্তিত আলো তৈরি করা যায়?

\*\*\*\*\*