

2 SEM TDC PHY G 1

2015

( May )

PHYSICS

( General )

Course : 201

( Optics )

Full Marks : 56

Pass Marks : 22/17

Time : 2½ hours

The figures in the margin indicate full marks  
for the questions

1. তলত দিয়া প্রশ্নসমূহৰ পৰা শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা  
(যি কোনো ছটা) : 1×6=6

Choose the correct answer from the following  
(any six) :

(a) যেতিয়া দুখন লেন্স একে পদাৰ্থেৰে গঠিত হয়,  
নিবৰ্ণসংযোগৰ বাবে চৰ্তটো হ'ল

(i)  $d = \frac{f_1 + f_2}{2}$  আৰু লেন্স দুখন সংযোগ হৈ আছে

(ii)  $d = \frac{f_1 + f_2}{2}$  আৰু লেন্স দুখন সংযোগ হৈ থকা নাই

(iii)  $d = \frac{f_1 - f_2}{2}$  আৰু লেন্স দুখন সংযোগ হৈ আছে

(iv)  $d = \frac{f_1 - f_2}{2}$  আৰু লেন্স দুখন সংযোগ হৈ থকা নাই

( 2 )

When two lenses are of same material, the condition of achromatism is

- (i)  $d = \frac{f_1 + f_2}{2}$  and the lenses are in contact
- (ii)  $d = \frac{f_1 + f_2}{2}$  and the lenses are not in contact
- (iii)  $d = \frac{f_1 - f_2}{2}$  and the lenses are in contact
- (iv)  $d = \frac{f_1 - f_2}{2}$  and the lenses are not in contact

(b) এটা দ্বি-প্ৰিজমৰ প্ৰিজম কোণ হ'ল

- (i)  $60^\circ$
- (ii) সূক্ষ্ম
- (iii) স্থূল
- (iv) ওপৰৰ এটাও নহয়

The angle of prism of a biprism is

- (i)  $60^\circ$
- (ii) acute
- (iii) obtuse
- (iv) None of the above

( 3 )

(c) অপবৰ্তন পৰিঘটনাত উজ্জ্বল পটিবোৰ

- (i) অসমান প্ৰাৰল্যৰ
- (ii) সমান প্ৰাৰল্যৰ
- (iii) শূন্য প্ৰাৰল্যৰ
- (iv) ওপৰৰ আটাইকেইটা শুদ্ধ

In diffraction, the bright fringes are of

- (i) unequal intensities
- (ii) equal intensities
- (iii) zero intensity
- (iv) All of the above are correct

(d) এখন ঘূৰণীয়া খালৰ লম্বদিশত পোহৰ আপতিত হৈছে। খালখনৰ প্ৰক্ষিপ্ত ছাঁৰ কেন্দ্ৰত পোহৰৰ প্ৰাৰল্য হ'ল

- (i) শূন্য
- (ii) সৰ্বনিম্ন
- (iii) সৰ্বোচ্চ
- (iv) ওপৰৰ এটাও নহয়

Light is incident normally on a circular disc. The intensity at the centre of the region of geometrical shadow is

- (i) zero
- (ii) minimum
- (iii) maximum
- (iv) None of the above

(e)  $\mu = \tan i$ , প্রকাশবাশিটোক কোৰা হয়

- (i) মেলাছৰ সূত্র
- (ii) স্নেলৰ সূত্র
- (iii) ফাৰ্মেটৰ সূত্র
- (iv) ব্ৰুষ্টাৰৰ সূত্র

The expression  $\mu = \tan i$  is called

- (i) Malus' law
- (ii) Snell's law
- (iii) Fermat's law
- (iv) Brewster's law

(f) সমবৰ্তিত পোহৰ সৃষ্টি কৰিব পাৰি

- (i) কেৱল প্রতিফলনৰ দ্বাৰা
- (ii) কেৱল প্রতিসৰণৰ দ্বাৰা
- (iii) প্রতিফলন আৰু প্রতিসৰণ দুয়োটাৰ দ্বাৰা
- (iv) ওপৰৰ এটাও নহয়

Polarized light can be produced

- (i) only by reflection
- (ii) only by refraction
- (iii) by both of reflection and refraction
- (iv) None of the above

(g) উপবৃত্তীয়ভাৱে সমবৰ্তিত পোহৰৰ ক্ষেত্ৰত বিদ্যুৎ ভেক্টৰৰ দুই উপাংশ হ'ব ক্ৰমে

- (i) সমান আৰু পৰস্পৰ লম্ব
- (ii) সমান আৰু পৰস্পৰ সমান্তৰাল
- (iii) অসমান আৰু পৰস্পৰ লম্ব
- (iv) অসমান আৰু পৰস্পৰ সমান্তৰাল

The components of electric vector in case of elliptically polarized light are

- (i) equal and perpendicular to each other
- (ii) equal and parallel to each other
- (iii) unequal and perpendicular to each other
- (iv) unequal and parallel to each other

2. যি কোনো ছটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰিব : 2×6=12

Answer any six questions :

(a) 0.15 m নাভি দূৰত্বৰ দুখন উত্তল লেন্স যুটিত আছে। যদি লেন্স দুখনৰ মাজৰ দূৰত্ব 0.05 m হয়, তেন্তে লেন্স যুটিটোৰ সমতুল্য নাভি দূৰত্ব কিমান হ'ব?

Two convex lenses each of focal length 0.15 m are in combination. If they are separated by 0.05 m, then what will be the equivalent focal length of the combination?

( 6 )

- (b) এখন উত্তল লেন্সৰ ক্ষেত্ৰত অপসৰী তৰংগ সম্মুখ এটা প্ৰতিসৰণৰ পাহত অভিসৰী হৈ অগ্ৰসৰ হয়। কথাষাৰ চিত্ৰৰ সহায়ত দেখুৱাই দিবলৈ এটি পৰিস্কাৰ চিত্ৰ অংকন কৰা।

Draw a diagram to show that in case of refraction through a convex lens the incoming diverging wavefront becomes convergent after refraction.

- (c) স্থায়ীভাৱে সমাবোপণৰ পটি সৃষ্টি কৰিবলৈ কি কি চৰ্তৰ আৱশ্যক হয়?

What are the conditions for sustained interference of light?

- (d) দ্বি-প্ৰতিসৰণ কি? চমুকৈ লিখা।

What is double refraction? Write in brief.

- (e) ফ্ৰেনেল আৰু ফ্ৰনহ'ফাৰ অপবৰ্তনৰ দুটা পাৰ্থক্য উল্লেখ কৰা।

Mention two differences between Fresnel and Fraunhofer diffraction.

- (f) 20 cm দৈৰ্ঘ্যৰ এটা নলীত থকা এটা কৰ্পূৰ-এলক'হল দ্ৰৱই সমতল সমবৰ্তিত এটা পোহৰৰ কম্পনতল 27° ঘূৰাব পাৰে। দ্ৰৱটোৰ একক আয়তনত থকা কৰ্পূৰৰ ভৰ নিৰ্ণয় কৰা। দিয়া আছে কৰ্পূৰৰ আপেক্ষিক ঘূৰ্ণন 54°.

A camphor-alcohol solution in a tube of length 20 cm can rotate the plane of vibration of light by 27°. Find the mass of camphor in unit volume of solution. Given the specific rotation of camphor is 54°.

( 7 )

- (g) এটা স্ফটিকৰ আলোক অক্ষৰ ওপৰত কেইশাৰীমান লিখা।

Write a few lines on optic axis of a crystal.

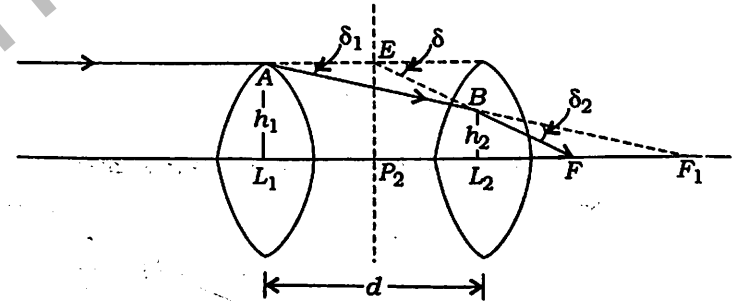
3. যি কোনো পাঁচটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰিবা : 6×5=30

Answer any five questions :

- (a) তলৰ চিত্ৰটোৰ ক্ষেত্ৰত দেখুওৱা যে

$$f = \frac{f_1 f_2}{f_1 + f_2 - d}$$

লেন্স দুখনৰ মাজত আলোক পাৰ্থক্য (optical separation) কিমান? 5+1=6



From the diagram shown above, show that

$$f = \frac{f_1 f_2}{f_1 + f_2 - d}$$

What is the optical separation between the two lenses?

( 8 )

- (b) বামচান অভিনেত্র বা হাইজেন্সৰ অভিনেত্রৰ গঠন আৰু কাৰ্যনীতি লিখা। ইয়াৰ যি কোনো এটা সুবিধা বা অসুবিধা উল্লেখ কৰা, কেৱল ক্ৰছ-ৱায়াৰৰ ক্ষেত্ৰত।  $5+1=6$

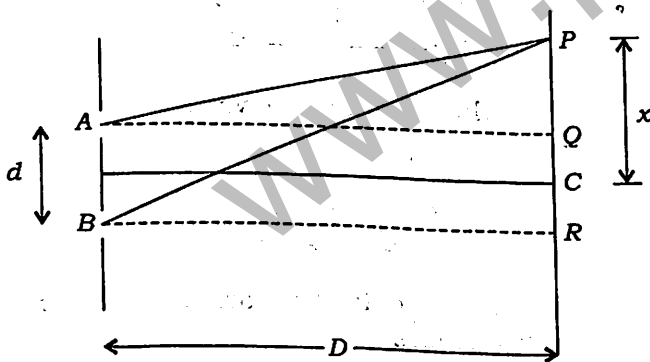
Give the construction and working principle of a Ramsden eyepiece or Huygens' eyepiece. Mention at least one advantage or disadvantage of it regarding cross-wire.

- (c) তলত দেখুওৱা চিত্ৰৰ পৰা  $P$  বিন্দুত উপনীত হোৱা তৰংগ দুটাৰ মাজৰ দশা পাৰ্থক্য তলত দিয়া প্ৰকাশবাশিটোৰ ৰূপত নিৰ্ণয় কৰা :

$$\delta = \frac{2\pi}{\lambda} \left( \frac{xd}{D} \right)$$

দশা পাৰ্থক্যৰ সৈতে প্ৰাৱল্য পৰিৱৰ্তনৰ লৈখিক প্ৰকাশ অংকন কৰা।

$4+2=6$

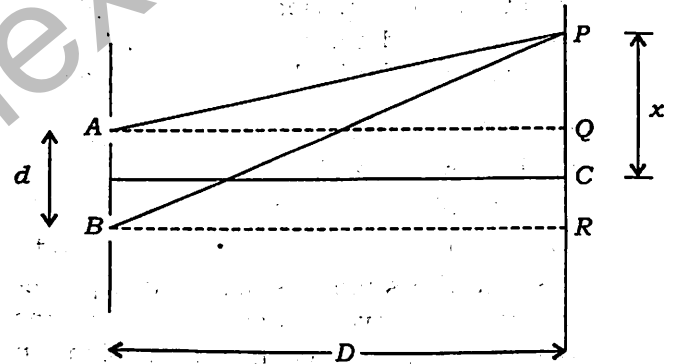


( 9 )

From the diagram shown below, derive an expression for phase difference between the light waves reaching the point  $P$  in the form

$$\delta = \frac{2\pi}{\lambda} \left( \frac{xd}{D} \right)$$

Draw the graphical representation of intensity distribution with phase difference.



অথবা / Or

- 3.(c) প্ৰশ্নৰ চিত্ৰৰ পৰা যি কোনো দুটা উজ্জ্বল বা অনুজ্জ্বল পটিৰ মাজৰ দূৰত্ব নিৰ্ণয় কৰা। যদি  $\lambda = 5100 \text{ \AA}$ ,  $D = 200 \text{ cm}$  আৰু  $2 \text{ cm}$  পৰিসৰত 10টা পটি সৃষ্টি হয়, তেন্তে  $A$  আৰু  $B$  ৰ মাজৰ দূৰত্ব গণনা কৰা। দূৰত্বটোক কি বুলি কোৱা হয়?

$3+(2+1)=6$

P15—3500/449

( Turn Over )

From the diagram shown in Q. No. 3.(c), find the distance between any two consecutive bright or dark fringes. If  $\lambda = 5100 \text{ \AA}$ ,  $D = 200 \text{ cm}$  and there are 10 fringes in a distance of 2 cm, then calculate the distance between A and B. What is the distance said to be?

- (d) অর্ধ-পর্যায়কাল মণ্ডল কি? দ্বিতীয় অর্ধ-পর্যায়কাল মণ্ডলৰ কালি নিৰ্ণয় কৰা। তৃতীয় অর্ধ-পর্যায়কাল মণ্ডলৰ কালি কিমান হ'ব?  $1+4+1=6$

What are half-period zones? Find the area of second half-period zone. What will be the area of third half-period zone?

- (e) দুটা সমতল সমবৰ্তিত আৰু পৰস্পৰ লম্বভাৱে থকা কম্পনযুক্ত তৰংগৰ অধ্যায়োপগ ব্যাখ্যা কৰা। এটা বৃত্ত গঠিত হ'বলৈ হ'লে কি চৰ্ত পূৰণ কৰিব লাগিব, উল্লেখ কৰা।  $4\frac{1}{2}+1\frac{1}{2}=6$

Discuss the superposition of two plane-polarized waves having vibrations perpendicular to each other. Mention under what condition a circle will be formed.

- (f) চিত্ৰিত চিত্ৰেৰে ব্যাখ্যা কৰা যে দুটা বিশেষভাৱে কটা টুৰ্মেলিন স্ফটিকৰ সহায়ত অসমবৰ্তিত সাধাৰণ পোহৰক সমবৰ্তিত পোহৰলৈ পৰিৱৰ্তন কৰিব পাৰি। 6

Explain with a labelled diagram that how can we ascertain with the help of two specially cut tourmaline crystals that ordinary light can be transformed into plane polarized light.

4. তলত দিয়া যি কোনো দুটাৰ ওপৰত চমু টোকা লিখা :  $4 \times 2 = 8$

Write short notes on any *two* of the following :

(a)  $\frac{\lambda}{4}$  প্লেট

$\frac{\lambda}{4}$  plate

- (b) আলোক ঘূৰ্ণন  
Optical rotation

- (c) দূৰবীক্ষণ বা অণুবীক্ষণ যন্ত্ৰ  
Telescope or microscope

- (d) জ'ন প্লেট  
Zone plate

\*\*\*