



# NETAJI SUBHAS OPEN UNIVERSITY

স্নাতক পাঠক্রম ( BDP )

অনুশীলন পত্র (Assignment), ডিসেম্বর, ২০১৯ ও জুন, ২০২০ (December-2019 & June-2020)

ঐচ্ছিক পাঠক্রম (Elective Course)

পদার্থবিদ্যা (Physics), ষষ্ঠ পত্র (6th Paper), Optics : EPH-6

পূর্ণমান : ৫০

**QUESTION PAPER CUM ANSWER BOOKLET**

মানের গুরুত্ব : ৩০%

(Full Marks : 50)

(Weightage of Marks : 30%)

পরিমিত ও যথাযথ উত্তরের জন্য বিশেষ মূল্য দেওয়া হবে। অসুন্দর বানান, অপরিচ্ছন্নতা এবং অপরিষ্কার হস্তাক্ষরের ক্ষেত্রে নম্বর কেটে নেওয়া হবে। উপান্তে প্রশ্নের মূল্যমান সূচিত আছে।

**Special credit will be given for precise and correct answer. Marks will be deducted for spelling mistakes, untidiness and illegible handwriting.**

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

Name (in Block Letter) : .....

Enrolment No.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Study Centre Name : ..... Code : .....

To be filled by the Candidate	Serial No. of question answered																			TOTAL
For Evaluator's only	Marks awarded																			

Q.P. Code : **20UA99EPH6**

**B.Sc.-AU-16107**

Signature of Evaluator with Date

..... ✂



# NETAJI SUBHAS OPEN UNIVERSITY

স্নাতক পাঠক্রম ( BDP )

**STUDENT'S COPY**

অনুশীলন পত্র (Assignment), ডিসেম্বর, ২০১৯ ও জুন, ২০২০ (December-2019 & June-2020)

ঐচ্ছিক পাঠক্রম (Elective Course)

পদার্থবিদ্যা (Physics), ষষ্ঠ পত্র (6th Paper), Optics : EPH-6

Name (in Block Letter) : .....

Enrolment No.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Study Centre Name : ..... Code : .....

Q.P. Code : **20UA99EPH6**

**B.Sc.-AU-16107**

Received Answer Booklet  
Signature with seal by the Study-Centre

**জরুরী নির্দেশ / Important Instruction**

আগামী শিক্ষাবর্ষান্ত পরীক্ষায় (T.E. Exam.) নতুন ব্যবস্থা অর্থাৎ প্রশ্নসহ উত্তর পুস্তিকা (QPAB) প্রবর্তন করা হবে। এই নতুন ব্যবস্থার সাথে পরীক্ষার্থীদের অভ্যস্ত করার জন্য বর্তমান অনুশীলন পত্রে প্রতিটি প্রশ্নের নির্দেশ অনুযায়ী নির্দিষ্ট স্থানেই উত্তর দিতে হবে।

**New system i.e. Question Paper Cum Answer Booklet (QPAB) will be introduced in the coming Term End Examination. To get the candidates acquainted with the new system, now assignment answer is to be given in the specific space according to the instructions.**

**Detail schedule for submission of assignment for the  
BDP Term End Examination December-2019 & June-2020**

1. Date of Publication : 14/02/2020
2. Last date of Submission of answer script by the student to the study centre : 07/03/2020
3. Last date of Submission of marks by the examiner to the study centre : 08/04/2020
4. Date of evaluated answer scripts distribution by the study centre to the students (Students are advised to check their assignment marks on the evaluated answer scripts and marks lists in the study centre notice board. If there is any mismatch / any other problems of marks obtained and marks in the list, the students should report to their study centre Co-ordinator on spot for correction. The study centre is advised to send the corrected marks, if any, to the COE office within five days. No change / correction of assignment marks will be accepted after the said five days. : 18/04/2020
5. Last date of submission of marks by the study centre to the Department of C.O.E. on or before : 20/04/2020

---

এখানে কিছু লিখবেন না

**Do Not Write Anything Here**

---



1. যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দিন :

10 × 2 = 20

Answer any *two* questions :

a) ফের্মার নীতিটি বিবৃত করুন ও ব্যাখ্যা দিন । এই নীতি প্রয়োগ করে সমতলে আলোকের প্রতিফলনের সূত্র দুটি রেখাচিত্র সহযোগে প্রতিষ্ঠা করুন ।

(2 + 2) + 6

State and explain Fermat's principle. With ray diagram, establish the laws of reflection at plane surface, applying Fermat's principle.

b) i) “বলয় ফলক” কি ? এর কার্যকারিতাকে একটি অভিসারী লেন্সের কার্যকারিতার সাথে তুলনা করুন ।

2 + 4

What is a 'zone plate' ? Compare its functions with those of a converging lens.

ii) একটি বলয় ফলকের অষ্টম বৃত্তাকার বলয়টির ব্যাসার্ধ 4.5 mm । 650 nm তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলোর জন্য এই বলয় ফলকটির ফোকাস দৈর্ঘ্য নির্ণয় করুন । ফলক থেকে 7.788 m দূরে রাখা একটি বিন্দু উৎসের প্রতিবিম্ব কোথায় তৈরী হবে তা নির্ণয় করুন ।

4

The radius of the 8th circular zone in a zone plate is 4.5 mm. Find the focal length for light of wavelength 650 nm. Also find the position of image for a point source 7.788 m from the plate.

c) কোন আলোকতন্ত্রে অক্ষ-সমীপবর্তী রশ্মির প্রতিফলন ও প্রতিসরণ ম্যাট্রিক্সগুলি নির্ণয় করুন ও দেখান যে দুটি ম্যাট্রিক্সের ডিটারমিন্যান্টের মান 1.

(4 + 4) + (1 + 1)

Obtain the reflection matrix, refraction matrix of an optical system for paraxial rays. Show that values of determinants of both the matrices are 1.

d) গোলায় তলের অবিপথী বিন্দুর অবস্থান নির্ণয় করুন । এই বিন্দুর ব্যবহারিক প্রয়োগ কোন্ আলোকীয় যন্ত্র গঠনে করা হয় ?

8 + 2

Determine the positions of 'aplanatic foci' for a spherical surface. In construction of which optical instrument, this principle is adopted ?

---

প্রথম উত্তর / **First Answer** :



**QP Code : 20UA99EPH6**

4 / 20

**B.Sc.-AU-16107**



**QP Code : 20UA99EPH6**

5 / 20

**B.Sc.-AU-16107**



**QP Code : 20UA99EPH6**

6 / 20

**B.Sc.-AU-16107**

---



QP Code : 20UA99EPH6

7 / 20

**B.Sc.-AU-16107**

দ্বিতীয় উত্তর / **Second Answer :**



**QP Code : 20UA99EPH6**

8 / 20

**B.Sc.-AU-16107**





**QP Code : 20UA99EPH6**

9 / 20

**B.Sc.-AU-16107**

---



2. যে-কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দিন :

6 × 3 = 18

Answer any *three* questions :

a) “অপ্রতিফলক ঝিল্লি” বলতে কি বোঝেন ? এই ঝিল্লির উপাদানের প্রতিসরাঙ্কের রাশিটি নির্ণয় করুন । 2 + 4  
What do you mean by a non-reflecting film ? Find the expression for the refractive index of the material of this film.

b) দুটি পাতলা লেন্সকে নির্দিষ্ট ব্যবধানে রাখলে তাদের তুল্য ফোকাস দৈর্ঘ্য কত হবে নির্ণয় করুন । ( ম্যাট্রিক্স পদ্ধতি অবলম্বন করুন ) । যখন দুটি লেন্স পরস্পর সংলগ্ন থাকবে, তখন তুল্য ফোকাস দৈর্ঘ্য কত হবে ?

5 + 1

Two thin lenses are kept at a distance apart. Find equivalent focal length of the combination ( by matrix method ). What is the equivalent focal length of the two lenses, when kept in contact with each other ?

c) প্রতিফলনে দশার পরিবর্তন সম্পর্কে স্টোকসের ধারণাটিকে বিশদ আলোচনা ( রেখাচিত্র সহযোগে ) করুন । 6  
Discuss ( in detail with ray diagram ) Stokes’ treatment for phase change on reflection.

d)  $n_1$  ও  $n_2$  প্রতিসরাঙ্ক সম্পন্ন দুটি আলোকীয় মাধ্যমের বিভেদতল হিসাবে  $r$  বক্রতাব্যাসার্ধের একটি বক্রতল বিবেচনা করুন । একটি রশ্মির ঐ বিভেদতলে প্রতিসরণ ঘটলে ‘প্রতিসরণ ম্যাট্রিক্স’-এর মান নির্ণয় করুন । ( রেখাচিত্র সহযোগে )

6

Consider the refraction of a ray at a spherical surface of radius of curvature  $r$ , separating two optical media of refractive indices  $n_1$  and  $n_2$ . Determine the refraction matrix. ( Explain with ray diagram )

e) ‘দৃষ্টিনির্বন্ধ’, ‘বর্ণক্লান্তি’ ও ‘বর্ণানুবোধন’ বলতে কি বোঝেন ?

2 + 2 + 2

What do you mean by ‘peristence of vision’, ‘colour fatigue’ and ‘after image’.

f) অপবর্তন সমতল গ্রেটিং-এর ‘বিশ্লেষণী ক্ষমতা’ বলতে কি বোঝায় ? এর রাশিমালা নির্ণয় করুন । 2 + 4

What is meant by ‘resolving power’ of a plane diffraction grating ? Obtain an expression for it.

---

প্রথম উত্তর / First Answer :



**QP Code : 20UA99EPH6**

11 / 20

**B.Sc.-AU-16107**



**QP Code : 20UA99EPH6**

12 / 20

**B.Sc.-AU-16107**

---



**QP Code : 20UA99EPH6**

13 / 20

**B.Sc.-AU-16107**

দ্বিতীয় উত্তর / **Second Answer :**



**QP Code : 20UA99EPH6**

14 / 20

**B.Sc.-AU-16107**

---



QP Code : 20UA99EPH6

15 / 20

**B.Sc.-AU-16107**

তৃতীয় উত্তর / **Third Answer :**



**QP Code : 20UA99EPH6**

16 / 20

**B.Sc.-AU-16107**

---





3. যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দিন :

3 × 4 = 12

Answer any four questions :

- a) 'পারকিনজে ক্রিয়া' সংক্ষেপে ব্যাখ্যা করুন । 3  
Explain 'Purkinje effect' in brief.
- b) একজন দীর্ঘদৃষ্টি বিশিষ্ট ব্যক্তি 40 cm অপেক্ষা নিকটের লেখা পড়তে পারেন না । 25 cm দূর থেকে তিনি কোনো বই পড়তে চাইলে তার চশমার প্রকৃতি ও ক্ষমতা কত হওয়া উচিত ? 3  
A long sighted person cannot read anything closer than 40 cm to the eye. Find the nature and power of a spectacle lens which will enable him to read a book placed at 25 cm from his eyes.
- c) কাচের প্রতিসরাঙ্ক 1.5 হলে তার ব্রুস্টার কোণ এবং প্রতিসরণ কোণের মান নির্ণয় করুন । 3  
Refractive index of glass is 1.5. Calculate Brewster's angle for it. Also calculate the angle of refraction.
- d) লয়েডের একক দর্পণ পরীক্ষা ব্যবস্থায় যখন দর্পণটি পর্দা সংলগ্ন তখন কেন্দ্রীয় পটিটি উজ্জ্বল না হয়ে অন্ধকার হয় কেন, তা ব্যাখ্যা করুন । 3  
In Lyod's single mirror experiments when the mirror is in contact with screen the central band is 'dark' instead of 'bright'. — Explain why.
- e) ফ্রেনেলের যুগ্ম প্রিজমে প্রাপ্ত ফ্রিঞ্জটিকে 'অস্থানীকৃত' বলা হয় কেন ? ব্যাখ্যা দিন । 3  
Why the fringes produced by Fresnel's biprism are called 'non-localised' ? Explain.
- f)  $6.56 \times 10^{-5}$  cm তরঙ্গদৈর্ঘ্যের একবর্ণী আলো 2 cm চওড়া একটি গ্রেটিং-এর উপর অভিলম্বভাবে আপতিত হলো । অভিলম্ব থেকে  $18^\circ 44'$  কোণে প্রথম পর্যায়ে বর্ণালী দেখা গেলে, ঐ গ্রেটিং-এ মোট রেখার সংখ্যা কত ? 3  
Monochromatic light of wavelength  $6.65 \times 10^{-5}$  cm falls normally on a diffraction grating of 2 cm wide. The first order spectrum is produced at an angle of  $18^\circ 44'$  from the normal. What is the total number of lines of the grating ?
- g) একটি সিকি তরঙ্গ-পাতের বেধ নির্ণয় করুন । 3  
( প্রদত্ত:  $\lambda = 5.8 \times 10^{-7}$  m,  $\mu_e = 1.553$  এবং  $\mu_o = 1.544$  )  
Calculate the thickness of quarter-wave plate of quartz, with  $\lambda = 5.8 \times 10^{-7}$  m.  
( Given,  $\mu_e = 1.553$  and  $\mu_o = 1.544$  ).
- h) জলের উপর ভাসমান অলিভ তেলের ( $\mu = 1.6$ ) সরের উপর সমান্তরাল সোডিয়াম আলো আপতিত হলো । অভিলম্বের সঙ্গে  $30^\circ$  কোণ করে দেখলে অষ্টম কৃষ্ণপটি দেখা যায় । সরের বেধ কত ? 3  
( প্রদত্ত:  $\lambda = 5890 \text{ \AA}$  )  
A parallel beam of sodium light strikes a film of olive oil ( $\mu = 1.6$ ) on water. When viewed at an angle of  $30^\circ$  from the normal, the 8th dark band of the system is seen. What is the thickness of the film ? ( Given,  $\lambda = 5890 \text{ \AA}$  )

প্রথম উত্তর / First Answer :



QP Code : 20UA99EPH6

18 / 20

**B.Sc.-AU-16107**

---

দ্বিতীয় উত্তর / **Second Answer :**



QP Code : 20UA99EPH6

19 / 20

**B.Sc.-AU-16107**

---

তৃতীয় উত্তর / **Third Answer :**



QP Code : 20UA99EPH6

20 / 20

**B.Sc.-AU-16107**

---

চতুর্থ উত্তর / **Fourth Answer :**