



# NETAJI SUBHAS OPEN UNIVERSITY

স্নাতক পাঠক্রম ( BDP )

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

সহায়ক পাঠক্রম ( Subsidiary Course )

পদার্থবিদ্যা (Physics), দ্বিতীয় পত্র ( 2nd Paper ), Physics-II : SPH-II

পূর্ণমান : ১০০

**QUESTION PAPER CUM ANSWER BOOKLET**

মানের গুরুত্ব : ৩০%

(Full Marks : 100 )

(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 : **20UA106SPH(II)**

**B.Sc.-AU-16114**

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)

সহায়ক পাঠক্রম ( Subsidiary Course )

পদার্থবিদ্যা (Physics), দ্বিতীয় পত্র ( 2nd Paper ), Physics-II : SPH-II

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

Enrolment No.

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

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

Q.P. Code : **20UA106SPH(II)**

**B.Sc.-AU-16114**

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 :

20 × 2 = 40

Answer any *two* questions :

- a) i) সমবিভব তল বলতে কী বোঝায় ? সমবিভব তলের বৈশিষ্ট্য লিখুন । 2 + 2  
What is equipotential surface ? Write down characteristics of equipotential surface.
- ii) স্থির তড়িৎ ক্ষেত্রে গাউস-এর সূত্র বিবৃত করুন এবং গাউস সূত্রের অবকলন গঠনটি প্রতিষ্ঠা করুন । 3 + 3  
Explain Gauss's law for electrostatic and establish differential form of Gauss's law.
- iii) গাউসের সূত্র প্রয়োগ করে সুসমভাবে আহিত গোলকের বাইরে ও ভিতরের বিন্দুতে তড়িৎক্ষেত্র নির্ণয় করুন । 5  
Applying Gauss's law, determine the electric field of a uniformly charged sphere at a point outside and inside the sphere.
- iv) বেলনাকার ধারকের ধারকত্বের রাশিমালা নির্ণয় করুন । 5  
Derive expression for capacitance of a cylindrical capacitor.
- b) i) অ্যাম্পিয়ারের আবর্তনী সূত্রের সমাকল ও অবকল রূপটি নির্মাণ করুন । 6  
Establish integral and differential forms of Ampere's circuital law.
- ii) তড়িৎ চৌম্বক ক্ষেত্র সংক্রান্ত বায়ো-সভার্ত সূত্রটি বিবৃত করুন । এই সূত্র ব্যবহার করে সীমিত দৈর্ঘ্যের সরলরৈখিক প্রবাহের দ্বারা উৎপন্ন চৌম্বক প্রাবল্য নির্ণয় করুন । উক্ত রাশিমালার সাহায্যে অসীম দৈর্ঘ্যের সরলরৈখিক প্রবাহের জন্য চৌম্বক ক্ষেত্রের রাশিমালা নির্ণয় করুন । 2 + 4 + 2  
State Biot-Savart's law regarding magnetic effect of current. Find the expression for magnetic field produced by a straight conductor of finite length. Hence find the expression for magnetic field due to an infinite long straight conductor.
- iii) মেরুকরণ ভেক্টর ( $\vec{p}$ ) বলতে কি বোঝায় ? শূন্যাক্ষেত্রে তড়িৎক্ষেত্র-এর শক্তি ঘনত্বের রাশিমালা নির্ণয় করুন । 2 + 4  
What is polarization vector ( $\vec{p}$ ) ? Derive expression of energy density for an electric field.
- c) i) আলোক তরঙ্গের অগ্রগমন সংক্রান্ত হাইগেনস্-এর নীতি বিবৃত করুন । এই নীতির সাহায্যে আলোকের প্রতিফলন ও প্রতিসরণ সূত্রগুলি প্রতিষ্ঠা করুন । 2 + 4 + 4  
State Huygens principle regarding propagation of light. Using this principle establish laws of reflection and refraction of light.
- ii) সমান ক্ষমতা সম্পন্ন দুটি বৈদ্যুতিক বাতিকে পাশাপাশি প্রজ্জ্বলিত করলে ঘরের দেওয়ালে ব্যতিচার পটি গঠিত হয় না কেন ব্যাখ্যা করুন । 3  
Two electric bulbs of equal intensity can never produce interference fringes on the wall of a room. Explain.



- iii) ইয়ং যুগ্মপাত পরীক্ষার কোনো একটি স্লিট থেকে নির্গত আলোকের পথে একটি পাতলা স্বচ্ছ পাত রাখলে ফ্রিঞ্জগুলি আগের অবস্থান থেকে সরে যায় কেন ? 3  
In Young double slit experiment if a thin transparent film is introduced in one of the path of rays, the position of the interference pattern is displaced from its original position. Why ?
- iv) আলোর সমাবর্তন বলতে কি বোঝায় ?  $O$ -রশ্মি ও  $E$ -রশ্মি-এর মধ্যে পার্থক্য লিখুন । 1 + 3  
What is polarization of light ? Write down differences between  $O$ -rays and  $E$ -rays.
- d) i) কারশফের ভোল্টেজ ও প্রবাহ সূত্রদুটি বিবৃত ও ব্যাখ্যা করুন । 3 + 3  
State and explain Kirchhoff's current and voltage law.
- ii) স্থির প্রবাহের ক্ষেত্রে কারশফের সূত্রগুলি ব্যবহার করে হুইটস্টোন ব্রীজের সাম্য অবস্থার শর্ত প্রতিষ্ঠা করুন । 4  
Using the Kirchhoff's laws determine the equilibrium condition of Wheatstone bridge circuit.
- iii) একটি  $L$ - $R$  শ্রেণি বর্তনী অঙ্কন করে, বর্তনীর মোট প্রতিবন্ধকতা ও তড়িৎ প্রবাহের রাশিমালা নির্ণয় করুন । 6  
Draw an  $L$ - $R$  series circuit, derive the expression for total impedance and current of the circuit.
- iv)  $L$ - $R$  শ্রেণি বর্তনীতে শক্তি অপচয় হারের গড় রাশিমালা নির্ণয় করুন । 4  
For an  $L$ - $R$  series circuit derive expression of power dissipation rate.

---

প্রথম উত্তর / First Answer :



**QP Code : 20UA106SPH(II)**

5 / 32

**B.Sc.-AU-16114**



**QP Code : 20UA106SPH(II)**

6 / 32

**B.Sc.-AU-16114**



**QP Code : 20UA106SPH(II)**

7 / 32

**B.Sc.-AU-16114**



QP Code : 20UA106SPH(II)

8 / 32

**B.Sc.-AU-16114**







QP Code : 20UA106SPH(II)

9 / 32

**B.Sc.-AU-16114**

দ্বিতীয় উত্তর / **Second Answer :**



**QP Code : 20UA106SPH(II)**

10 / 32

**B.Sc.-AU-16114**



**QP Code : 20UA106SPH(II)**

11 / 32

**B.Sc.-AU-16114**



**QP Code : 20UA106SPH(II)**

12 / 32

**B.Sc.-AU-16114**





2. যে-কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দিন :

12 × 3 = 36

Answer any three questions :

- a) i) আপেক্ষিকীয় বেগ সংযোজনের সূত্রটি প্রতিষ্ঠা করুন এবং এর থেকে আমাদের সাপেক্ষে আলোর গতিতে চলমান কোনো নির্দেশ তন্ত্রে একই অভিমুখে নির্গত একটি ফোটনের গতিবেগ আমরা কত দেখব তা নির্ণয় করুন । 6 + 2  
Establish the relativistic laws of addition of velocities. Hence find out what we will observe to be the velocity of a photon emitted in the same direction in which an inertial frame moves with the velocity of light with respect to us.
- ii) জড়ত্বীয় নির্দেশ তন্ত্র ও অজড়ত্বীয় নির্দেশ তন্ত্রের মধ্যে পার্থক্য লিখুন । সময় সাপেক্ষ ও সময় নিরপেক্ষ শ্রোডিংগার সমীকরণ লিখুন । 2 + 2  
Write down difference between inertial and non-inertial frame of reference. Write down time dependent and time independent Schrödinger wave equation.
- b) i) ডি-মরগ্যানের উপপাদ্য লিখুন এবং সত্য সারণী-এর সাহায্যে এর সত্যতা যাচাই করুন । 2 + 3  
Write down De Morgan's theorem and verify its with help of truth table.
- ii) ব্রিজ বর্তনীর পূর্ণ তরঙ্গ একমুখীকরণের ব্যবস্থা চিত্রসহ ব্যাখ্যা করুন । P-N সন্ধি ডায়োডে নিঃশেষিত অঞ্চল বলতে কী বোঝায় ? 5 + 2  
Explain with diagram the bridge rectification of a full wave. What is depletion region of P-N junction diode ?
- c) i) তড়িৎ দ্বিমেরু ও তড়িৎ দ্বিমেরু ভ্রামক বলতে কী বোঝায় ? তড়িৎ দ্বিমেরুর জন্য যে কোনো বিন্দুতে তড়িৎ ক্ষেত্র প্রাবল্য-এর রাশিমালা নির্ণয় করুন । 3 + 6  
What is electric dipole and electric dipole moment ? Find expression for field intensity at any point due to a electric dipole.
- ii) তড়িৎক্ষেত্র  $\vec{E}$  ও তড়িৎ বিভব V-এর মধ্যে সম্পর্কের রাশিমালা নির্ণয় করুন । 3  
Establish expression of relationship between electric field  $\vec{E}$  and electric potential V.
- d) i) বোরের পারমাণবিক প্রতিরূপে স্থায়ী কক্ষপথে ইলেকট্রনের শক্তির রাশিমালা নির্ণয় করুন । বোহর কোয়ান্টাম শর্ত থেকে ডি-ব্রগলির প্রকল্প প্রতিষ্ঠা করুন । 5 + 3  
Find energy expression of electron in an orbit from Bohr's atomic model. Establish De-Broglie hypothesis from Bohr's quantum condition.
- ii) পাউলির বর্জন নীতি ব্যাখ্যা করুন । 250 eV গতিশক্তির ইলেকট্রনের ডি-ব্রগলির তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত ? 2 + 2  
Explain Pauli's exclusive principle. What is De-Broglie wavelength of an electron having energy 250 eV ?
- e) i) নীচের বুলিয়ান রাশিমালাগুলি প্রমাণ করুন : 2 + 2 + 2  
x)  $\overline{AB} + AC + BC = \overline{AB} + AC$   
y)  $\overline{\overline{A} + AB + \overline{AB}} = 0$   
z)  $(A + B)(B + C) = B + CA.$



Prove the following Boolean expressions :

x)  $\overline{AB} + AC + BC = \overline{AB} + AC$

y)  $\overline{A + AB + AB} = 0$

z)  $(A + B)(B + C) = B + CA.$

- ii) শুধুমাত্র NAND গেট ব্যবহার করে XOR গেট ব্যবহার করুন ও বুলিয়ান রাশিমালা লিখে সত্যসারণী তৈরী করুন । 3 + 3

Construct XOR gate using only NAND gate and make truth table writing its Boolean expression.

- f) i) দুটি উপরিপতিত তরঙ্গের রাশিমালা

$$\psi_1(t) = ae^{i(\omega t + \alpha_1)} \text{ এবং}$$

$$\psi_2(t) = be^{i(\omega t + \alpha_2)}.$$

এদের লক্ষি বিস্তার ও লক্ষির দশার মান নির্ণয় করুন । 6

Expression for two interfering waves are  $\psi_1(t) = ae^{i(\omega t + \alpha_1)}$  and

$$\psi_2(t) = be^{i(\omega t + \alpha_2)}.$$

Find the resultant amplitude and phase.

- ii) আলোক তড়িৎ ক্রিয়াকে কোয়ান্টাম তত্ত্বের সাহায্যে কিভাবে ব্যাখ্যা করা যায় । 6

How can photo electric effect be explained in the light of Quantum theory ?

---

প্রথম উত্তর / First Answer :



**QP Code : 20UA106SPH(II)**

15 / 32

**B.Sc.-AU-16114**



**QP Code : 20UA106SPH(II)**

16 / 32

**B.Sc.-AU-16114**





**QP Code : 20UA106SPH(II)**

17 / 32

**B.Sc.-AU-16114**





QP Code : 20UA106SPH(II)

18 / 32

**B.Sc.-AU-16114**

দ্বিতীয় উত্তর / **Second Answer :**



**QP Code : 20UA106SPH(II)**

19 / 32

**B.Sc.-AU-16114**



**QP Code : 20UA106SPH(II)**

20 / 32

**B.Sc.-AU-16114**





QP Code : 20UA106SPH(II)

21 / 32

**B.Sc.-AU-16114**

তৃতীয় উত্তর / **Third Answer :**



**QP Code : 20UA106SPH(II)**

22 / 32

**B.Sc.-AU-16114**



**QP Code : 20UA106SPH(II)**

23 / 32

**B.Sc.-AU-16114**





3. যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দিন :

6 × 4 = 24

Answer any four questions :

- a) দেখান যে বিষম তড়িৎক্ষেত্রে একটি তড়িৎ দ্বিমেরুর উপর লঙ্কি বল  $\vec{F} = (\vec{P} \cdot \vec{\nabla}) \vec{E}$ , যেখানে  $\vec{P}$  ও  $\vec{E}$  হল যথাক্রমে তড়িৎ দ্বিমেরুর ভ্রামক ও তড়িৎক্ষেত্র । 6

Show that force on an electric dipole in a non-uniform electric field  $\vec{F} = (\vec{P} \cdot \vec{\nabla}) \vec{E}$ , where  $\vec{P}$  and  $\vec{E}$  are electric dipole moment electric field respectively.

- b) সিবেক ক্রিয়া ও পেলটিয়ার ব্যাখ্যা করুন । 3 + 3  
Explain Seebeck effect and Peltier effect.

- c) তড়িৎ চুম্বকীয় আবেশ সম্পর্কে ফ্যারাডের সূত্রাবলি ও লেঞ্জের সূত্র বিবৃত করুন । লেঞ্জের সূত্র কিভাবে শক্তি সংরক্ষণ সূত্র মেনে চলে তা বুঝিয়ে লিখুন । 4 + 2

State Faraday's and Lenz's laws of electromagnetic induction. Explain how Lenz's obey law of conservation of energy.

- d) বিটা বর্ণালী কী ? পাউলির নিউট্রিনো প্রকল্প দ্বারা কিভাবে বিটা বর্ণালী ব্যাখ্যা করা যায় । 2 + 4  
What is Beta spectrum ? Explain spectrum with the help of Pauli's neutrino hypothesis.

- e) দেখান যে  $\alpha = \frac{\beta}{1 + \beta}$ , যেখানে  $\alpha$  ও  $\beta$  হল স্থির প্রবাহের বিবর্ধনাক্ষ । সাইনয় প্রত্যাবর্তী প্রবাহের গড় মান নির্ণয় করুন । 3 + 3

Show that  $\alpha = \frac{\beta}{1 + \beta}$ , where  $\alpha$  and  $\beta$  are the d.c. current gain coefficient. Find average value of sinusoidal alternating current.

- f) তাৎক্ষণিক তেজস্ক্রিয় ও দীর্ঘস্থায়ী তেজস্ক্রিয় সাম্য ব্যাখ্যা করুন । তেজস্ক্রিয় বিকিরণের গড় আয়ু ও ভাঙন ধ্রুবকের মধ্যে সম্পর্ক প্রতিষ্ঠা করুন । 3 + 3

Explain transient radioactive equilibrium and secular radioactive equilibrium. Establish the relation between average life and decay constant of radioactive radiations.

- g) শ্রেণি ও সমান্তরাল সমবায়ে যুক্ত দুটি আবেশকের তুল্য আবেশাক্ষ নির্ণয় করুন । 3 + 3  
Find out equilibrium inductance of two inductor connected in series and parallel.

- h) নিউটনের গতি সূত্রগুলির সনাতন বা গ্যালিলিওর রূপান্তর করুন । 2 + 2 + 2  
Derive Classical or Galilean transformation of Newton's laws of motion.

প্রথম উত্তর / First Answer :





**QP Code : 20UA106SPH(II)**

25 / 32

**B.Sc.-AU-16114**



**QP Code : 20UA106SPH(II)**

26 / 32

**B.Sc.-AU-16114**

---



QP Code : 20UA106SPH(II)

27 / 32

**B.Sc.-AU-16114**

দ্বিতীয় উত্তর / **Second Answer :**



**QP Code : 20UA106SPH(II)**

28 / 32

**B.Sc.-AU-16114**

---



QP Code : 20UA106SPH(II)

29 / 32

**B.Sc.-AU-16114**

তৃতীয় উত্তর / **Third Answer :**



**QP Code : 20UA106SPH(II)**

30 / 32

**B.Sc.-AU-16114**





QP Code : 20UA106SPH(II) 31 / 32

**B.Sc.-AU-16114**

চতুৰ্থ উত্তৰ / **Fourth Answer :**



**QP Code : 20UA106SPH(II)**

32 / 32

**B.Sc.-AU-16114**

---