



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), ত্রয়োদশ ও চতুর্দশ পত্র (13 & 14th Paper),

Atomic, Molecular & Nuclear Physics : EPH-13&14

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। অশুদ্ধ বানান, অপরিচ্ছন্নতা এবং অপরিষ্কার হস্তাক্ষরের

ক্ষেত্রে নম্বর কেটে নেওয়া হবে। উপাত্তে 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 : 20UA104EPH13&14

B.Sc.-AU-16112

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), ত্রয়োদশ ও চতুর্দশ পত্র (13 & 14th Paper),

Atomic, Molecular & Nuclear Physics : EPH-13&14

Name (in Block Letter) :

Enrolment No.

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

Study Centre Name : Code :

Q.P. Code : 20UA104EPH13&14

B.Sc.-AU-16112

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) স্বাভাবিক ও অস্বাভাবিক জীমান ক্রিয়ার মিল ও অমিল কী কী ? লোরেন্জের তত্ত্ব থেকে প্রমাণ করুন স্বাভাবিক জীমান ক্রিয়ায় বর্ণালী রেখার কম্পাঙ্কের পরিবর্তনের মান $\pm Be/4\pi m$, যেখানে সঙ্কেতগুলি প্রচলিত অর্থে ব্যবহৃত হয়েছে । পারদ বাষ্পের জীমান পরীক্ষায় প্রাপ্ত $\frac{d\lambda}{\lambda^2}$ -এর মান 204 m^{-1} । পরীক্ষায় ব্যবহৃত

চৌম্বক ক্ষেত্রের মান 4.246 T হলে $\frac{e}{m}$ -এর মান নির্ণয় করুন ।

2 + 4 + 4

What are the similarities and dissimilarities of Normal and Anomalous Zeeman effect ? Prove on the basis of Lorentz theory that the change in frequency of the splitted light in case of Normal Zeeman effect is $\pm Be/4\pi m$, where the symbols carrying their own meaning. In a Zeeman experiment using Hg vapour the obtained value of $\frac{d\lambda}{\lambda^2}$ is 204 m^{-1} . Calculate the value of $\frac{e}{m}$ if the value of applied magnetic field is 4.246 Tesla .

- b) নিরবচ্ছিন্ন ও বৈশিষ্ট্যমূলক এক্স-রশ্মির মধ্যে পার্থক্য কী ? একটি কেলাসের সাহায্যে কীরূপে একটি বৈশিষ্ট্যমূলক এক্স-রশ্মিকে পৃথক করা যায় ? NaCl কেলাসের দুটি সমান্তরাল তলের মধ্যে ন্যূনতম দূরত্ব 2.82 \AA । ব্র্যাগ বর্ণালিমাপকের সাহায্যে এই তল থেকে প্রথম ক্রমের প্রতিফলিত রশ্মির তির্যক কোণ 5.22° । বৈশিষ্ট্যমূলক এক্স-রশ্মিটির তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত ?

3 + 3 + 4

What are the differences between continuous and characteristic X-rays ? How a characteristic X-ray can be identified by using a crystal ?

The minimum distance (shortest) between two parallel planes of NaCl crystal is 2.82 \AA . The glancing angle of the first order reflected x-ray beam from this plane as measured by the Bragg's spectrometer is 5.22° . Calculate the wavelength of the characteristic x-ray.

- c) “কেন্দ্রক বিভাজন এবং কেন্দ্রক সংযোজন, উভয় ক্ষেত্রেই বিন্দু ভর শক্তিতে রূপান্তরিত হয় অথচ দুটি সম্পূর্ণ ভিন্ন প্রক্রিয়া ।” — উপযুক্ত উদাহরণসহ বিবৃতিটি ব্যাখ্যা করুন এবং প্রক্রিয়া দুটির মধ্যকার পার্থক্য নির্দেশ করুন । তেজস্ক্রিয় পদার্থের অর্ধায়ুর তাৎপর্য কী ?

7 + 3

“Conversion of mass into energy occurs in both nuclear fission and nuclear fusion, yet these two are completely different processes.” Explain the statement giving suitable example and point out the distinction between the two. What is the significance of the half-life of a radioactive material ?

- d) কঠিনের আপেক্ষিক তাপ সংক্রান্ত ডুলং ও পেটিটের সূত্রটি ব্যাখ্যা করুন । এই সূত্রের সীমাবদ্ধতা কী ? এই সীমাবদ্ধতা অতিক্রম করার জন্য আইনস্টাইনের ধারণাটি উল্লেখ করুন । (বিস্তৃত গাণিতিক আলোচনার প্রয়োজন নেই)

4 + 2 + 4

Explain the Dulong-Petit law on the specific heat of solids. What are its limitations ? What arguments did Einstein put forward to overcome these limitations ? (Mathematical details are not necessary)



QP Code : 20UA104EPH13&14 4 / 20

B.Sc.-AU-16112

প্রথম উত্তর / **First Answer :**



QP Code : 20UA104EPH13&14 5 / 20

B.Sc.-AU-16112



QP Code : 20UA104EPH13&14 6 / 20

B.Sc.-AU-16112





QP Code : 20UA104EPH13&14 7 / 20

B.Sc.-AU-16112

দ্বিতীয় উত্তর / **Second Answer :**



QP Code : 20UA104EPH13&14 8 / 20

B.Sc.-AU-16112



QP Code : 20UA104EPH13&14 9 / 20

B.Sc.-AU-16112





2. যে-কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দিন :

6 × 3 = 18

Answer any *three* questions :

- a) পটি তত্ত্বের উপর ভিত্তি করে সুপরিবাহী, অর্ধপরিবাহী ও কুপরিবাহী পদার্থের পার্থক্য সংক্ষেপে উপযুক্ত চিত্রসহ লিখুন। ব্যাখ্যা করুন কেন ধাতুর ক্ষেত্রে উষ্ণতার সঙ্গে রোধাঙ্কের পরিবর্তন ধনাত্মক কিন্তু অর্ধপরিবাহীর ক্ষেত্রে তা ঋণাত্মক।

4 + 2

Write down briefly with suitable diagram the differences between the good conductors, semiconductors and insulators from the stand point of band theory. Explain why the temperature coefficient of resistivity is positive for metals but is negative for the semiconductors.

- b) আলফা (α) কণার পাল্লা সংক্রান্ত গাইগার-নটাল সূত্রটি ব্যাখ্যা করুন এবং উপযুক্ত লেখচিত্রে ভাঙন ধ্রুবক λ (ল্যাম্বডা)-র সঙ্গে এই পাল্লার পরিবর্তন দেখান। সূত্রটির তাৎপর্য ব্যাখ্যা করুন।

4 + 2

Explain the Gieger-Nuttall law for the range of α -particle and give the suitable graph for the variation of range with disintegration constant λ (lambda). Explain the significance of the law.

- c) রমন ক্রিয়া ও তার বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে সংক্ষেপে লিখুন। এই ক্রিয়ার একটি প্রয়োগ উল্লেখ করুন।

5 + 1

Write down briefly about Raman effect and its characteristics. Mention one application of Raman effect.

- d) চুম্বকের শৈথিল্য চক্র আলোচনা করুন। এই প্রসঙ্গে কাঁচা লোহা ও ইস্পাতের চৌম্বক ধর্মের পার্থক্য লিখুন। এদের একটি করে ব্যবহার উল্লেখ করুন।

4 + 1 + 1

Discuss the hysteresis loop of a magnetic substance. In this context state the differences in the magnetic properties of soft iron and steel. State one use of each of them.

- e) সমাবেশ ভগ্নাংশ কী? সমাবেশ ভগ্নাংশ-এর চেয়ে কেন্দ্রীয় বন্ধনশক্তির তাত্ত্বিক তাৎপর্য বেশী কেন?

2 + 4

What is packing fraction? Why is the nuclear binding energy theoretically more significant than packing fraction?

- f) চিত্রসহ সাইক্লোট্রন কণা-ত্বরক যন্ত্রের গঠন ও কার্যপ্রণালী ব্যাখ্যা করুন।

6

Explain the features, structure and working of a cyclotron, the particle accelerator with a diagram.

প্রথম উত্তর / **First Answer** :



QP Code : 20UA104EPH13&14 11 / 20

B.Sc.-AU-16112



QP Code : 20UA104EPH13&14 12 / 20

B.Sc.-AU-16112



QP Code : 20UA104EPH13&14 13 / 20

B.Sc.-AU-16112

দ্বিতীয় উত্তর / **Second Answer :**



QP Code : 20UA104EPH13&14 14 / 20

B.Sc.-AU-16112



QP Code : 20UA104EPH13&14 15 / 20

B.Sc.-AU-16112

তৃতীয় উত্তর / **Third Answer :**



QP Code : 20UA104EPH13&14 16 / 20

B.Sc.-AU-16112





3. যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দিন : 3 × 4 = 12

Answer any *four* questions :

a) ল্যাটিসের প্রতিসাম্য বলতে কী বোঝেন ? 3

What do you understand by symmetry of Lattices ?

b) আপেক্ষিক তাপ সংক্রান্ত ডিবাই তত্ত্বের মূল অঙ্গীকারগুলি লিখুন । 3

Write down the main assumptions in Debye theory of specific heat of solids.

c) পাউলির বর্জন নীতি সংক্ষেপে ব্যাখ্যা করুন এবং এর উপযোগিতা লিখুন । 3

Briefly explain Pauli's exclusion principle and write down its usefulness.

d) ভর বর্ণালী বিক্ষণ যন্ত্র কী উদ্দেশ্যে ব্যবহৃত হয় ? কেন এই যন্ত্রটিকে বর্ণালী বিক্ষণ যন্ত্র বলা হয় ? 2 + 1

For what purposes the mass spectrometers are used ? Why are they called spectrometers ?

e) প্রমাণ করুন, কেন্দ্রকের ঘনত্ব মৌলের প্রকৃতির উপর নির্ভর করে না । 3

Prove that density of the nucleus does not depend on the nature of the element.

f) একটি কেন্দ্রকের ভর-ত্রুটি (mass defect) কাকে বলে ? 1 amu কী ? 2 + 1

What is meant by the mass defect of a nucleus ? What is 1 amu ?

g) হাইড্রোজেন বন্ধন (H-bond) সম্পর্কে সংক্ষেপে লিখুন এবং এর একটি বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করুন । 2 + 1

Write briefly on hydrogen bond mentioning one of its characteristics.

h) নিউট্রিনোর উদ্ভবের তাত্ত্বিক কারণ কী ? 3

What are the causes of theoretical existence of neutrino ?

প্রথম উত্তর / First Answer :



QP Code : 20UA104EPH13&14 18 / 20

B.Sc.-AU-16112

দ্বিতীয় উত্তর / **Second Answer :**



QP Code : 20UA104EPH13&14 19 / 20

B.Sc.-AU-16112

তৃতীয় উত্তর / **Third Answer :**



QP Code : 20UA104EPH13&14 20 / 20

B.Sc.-AU-16112

চতুর্থ উত্তর / **Fourth Answer :**