



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), প্রথম পত্র (1st Paper), Mathematical Methods in Physics : EPH-1

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। উপাল্পে 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 : **20UA95EPH1**

B.Sc.-AU-16103

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), প্রথম পত্র (1st Paper), Mathematical Methods in Physics : EPH-1

Name (in Block Letter) :

Enrolment No.

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

Study Centre Name : Code :

Q.P. Code : **20UA95EPH1**

B.Sc.-AU-16103

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) i) অণু পরিমাণ ঘূর্ণন ভেক্টর হলেও সাধারণ ঘূর্ণন ভেক্টর নয়। কেন? 6

Finite rotation is not a vector though the infinitesimal rotation is. Why?

ii) $f(x, y, z) = e^{-xy} \cos z$ অপেক্ষকটি

(1, 1, 0) বিন্দুতে কোন্ দিকে সর্বোচ্চ পরিমাণ বৃদ্ধি নির্দেশ করে? 4

Find the direction along which the function $f(x, y, z) = e^{-xy} \cos z$ indicates maximum increment at the point (1, 1, 0).

b) i) $3x^2y \hat{i} + (x^3 + 1) \hat{j} + 9z^2 \hat{k}$ ভেক্টর ক্ষেত্রটি সংরক্ষিত প্রমাণ করুন এবং ক্ষেত্রটির বিভব নির্ণয় করুন। 4 + 2

Show that the vector field

$3x^2y \hat{i} + (x^3 + 1) \hat{j} + 9z^2 \hat{k}$ is a conserved vector field. Find its potential.

ii) $\vec{r} = a \cos \omega t \hat{i} + a \sin \omega t \hat{j}$ সমীকরণটি কি ধরনের গতি নির্দেশ করে? 4

If $\vec{r} = a \cos \omega t \hat{i} + a \sin \omega t \hat{j}$, then what type of motion is indicated by the above equation?

c) i) $\frac{\partial^2 f}{\partial x^2} = \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 f}{\partial t^2}$ তরঙ্গ সমীকরণটির সাধারণ সমাধান করুন। 6

Find the general solution of the wave equation $\frac{\partial^2 f}{\partial x^2} = \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 f}{\partial t^2}$.

ii) $\frac{dy}{dx} + \frac{1}{x^2} = \frac{e^y}{x^2}$ অবকল সমীকরণটির সমাধান করুন। 4

Solve the differential equation $\frac{dy}{dx} + \frac{1}{x^2} = \frac{e^y}{x^2}$.

d) i) $f(x)$ যদি একটি যুগ্ম অপেক্ষক হয় তবে $f'(x)$ এবং $\int f(x) dx$ কি ধরনের অপেক্ষক? 3 + 3

If $f(x)$ be an even function, then what are the nature of the function $f'(x)$ and $\int f(x) dx$?

ii) x -এর সন্তত মানের জন্য নীচের অবকল সমীকরণটির বিশিষ্ট বিন্দু নির্ণয় করুন।

$(1 - x^2) \frac{d^2y}{dx^2} - 2x \frac{dy}{dx} + \lambda(\lambda + 1)y = 0$. 4

Find the singular points of the following differential equation for continuous value of x :

$(1 - x^2) \frac{d^2y}{dx^2} - 2x \frac{dy}{dx} + \lambda(\lambda + 1)y = 0$.



QP Code : 20UA95EPH1

4 / 20

B.Sc.-AU-16103

প্রথম উত্তর / **First Answer :**



QP Code : 20UA95EPH1

5 / 20

B.Sc.-AU-16103



QP Code : 20UA95EPH1

6 / 20

B.Sc.-AU-16103





QP Code : 20UA95EPH1

7 / 20

B.Sc.-AU-16103

দ্বিতীয় উত্তর / **Second Answer :**



QP Code : 20UA95EPH1

8 / 20

B.Sc.-AU-16103



QP Code : 20UA95EPH1

9 / 20

B.Sc.-AU-16103



2. যে-কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দিন :

6 × 3 = 18

Answer any *three* questions :

a) Gauss এবং Stokes এর উপপাদ্যের ব্যবহার করে প্রমাণ করুন $\vec{\nabla} \cdot (\vec{\nabla} \times \vec{A}) = 0$. 6

Prove that $\vec{\nabla} \cdot (\vec{\nabla} \times \vec{A}) = 0$ using Gauss' and Stokes' theorem.

b) একটি অপেক্ষকের সংজ্ঞা নিম্নরূপ :

$$f(x) = 0 \quad \text{যখন} \quad -\frac{\pi}{2} \leq x \leq 0$$

$$= \frac{x}{2} \quad \text{যখন} \quad 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$$

$f(x)$ -এর Fourier রাশিমালা নির্ণয় করুন ।

6

A function is defined as follows :

$$f(x) = 0 \quad \text{when} \quad -\frac{\pi}{2} \leq x \leq 0$$

$$= \frac{x}{2} \quad \text{when} \quad 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$$

Find the Fourier expressions of the function.

c) প্রমাণ করুন যে, $\vec{\nabla} \times (\vec{A} \times \vec{B}) = (\vec{B} \cdot \vec{\nabla}) \vec{A} - \vec{B} (\vec{\nabla} \cdot \vec{A}) + \vec{A} (\vec{\nabla} \cdot \vec{B}) - (\vec{A} \cdot \vec{\nabla}) \vec{B}$. 6

Prove that $\vec{\nabla} \times (\vec{A} \times \vec{B}) = (\vec{B} \cdot \vec{\nabla}) \vec{A} - \vec{B} (\vec{\nabla} \cdot \vec{A}) + \vec{A} (\vec{\nabla} \cdot \vec{B}) - (\vec{A} \cdot \vec{\nabla}) \vec{B}$

d) $P(A) = 0.4$, $P(B) = x$, $P(A \cup B) = 0.7$.

A এবং B পরস্পর (i) ব্যতিক্রমী এবং (ii) স্বতন্ত্র হলে x -এর মান নির্ণয় করুন ।

3 + 3

$P(A) = 0.4$, $P(B) = x$, $P(A \cup B) = 0.7$.

Find $P(B)$, if the events are (i) mutually exclusive or (ii) independents.

e) প্রমাণ করুন যে, $\vec{\omega} \cdot \{ \vec{r} \times (\vec{\omega} \times \vec{r}) \} = | \vec{\omega} \times \vec{r} |^2$ 6

Prove that $\vec{\omega} \cdot \{ \vec{r} \times (\vec{\omega} \times \vec{r}) \} = | \vec{\omega} \times \vec{r} |^2$

f) নিজস্ব ভারে বুলবুল তারের আকারের সমীকরণ নির্ণয় করুন । 6

Find the geometric shape of a homogeneous cable hanging on its own weight.

প্রথম উত্তর / First Answer :



QP Code : 20UA95EPH1

11 / 20

B.Sc.-AU-16103



QP Code : 20UA95EPH1

12 / 20

B.Sc.-AU-16103





QP Code : 20UA95EPH1

13 / 20

B.Sc.-AU-16103

দ্বিতীয় উত্তর / **Second Answer :**



QP Code : 20UA95EPH1

14 / 20

B.Sc.-AU-16103



QP Code : 20UA95EPH1

15 / 20

B.Sc.-AU-16103

তৃতীয় উত্তর / **Third Answer :**



QP Code : 20UA95EPH1

16 / 20

B.Sc.-AU-16103



3. যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দিন :

3 × 4 = 12

Answer any four questions :

a) একটি চলরাশি x , Poisson's-এর বন্টন সূত্র মেনে চলে যায় গড় মান $m = 3.1$. x -এর মান 2 হওয়ার সম্ভাব্যতা নির্ণয় করুন। 3

A variable x follows Poissons distribution whose mean value is 3.1. Find the probability for $x = 2$.

b) $\vec{\nabla} \cdot \vec{A} = \vec{\nabla} \cdot \vec{B}$ হলে $\vec{A} = \vec{B}$ কি বলা যায়? 3

$\vec{\nabla} \cdot \vec{A} = \vec{\nabla} \cdot \vec{B}$ then whether $\vec{A} = \vec{B}$?

c) \vec{a} একটি নির্দিষ্ট ভেক্টর হলে দেখান, $\vec{\nabla} \times (\vec{a} \times \vec{r}) = 2\vec{a}$. 3

If \vec{a} is a definite vector, then show that $\vec{\nabla} \times (\vec{a} \times \vec{r}) = 2\vec{a}$.

d) প্রমাণ করুন যে, $(A \cap B) \cup (\bar{A} \cap B) = \overline{(A \Delta B)}$. 3

Prove that $(A \cap B) \cup (\bar{A} \cap B) = \overline{(A \Delta B)}$.

e) $E(x) = 1$ এবং $y = 2 - 3x$ হলে $E(y)$ -এর মান নির্ণয় করুন। 3

If $E(x) = 1$ and $y = 2 - 3x$, then find the value of $E(y)$.

f) কি শর্তে $\vec{A}, \vec{B}, \vec{C}$ এবং \vec{D} ভেক্টর চারটি একই সমতলে অবস্থান করবে? 3

Under which condition $\vec{A}, \vec{B}, \vec{C}$ and \vec{D} will be Coplanar?

g) $\hat{i} \times (\vec{a} \times \hat{i}) + \hat{j} \times (\vec{a} \times \hat{j}) + \hat{k} \times (\vec{a} \times \hat{k})$ ভেক্টর রাশিটির মান নির্ণয় করুন। 3

Evaluate the vector $\hat{i} \times (\vec{a} \times \hat{i}) + \hat{j} \times (\vec{a} \times \hat{j}) + \hat{k} \times (\vec{a} \times \hat{k})$.

h) যে কোনো অপেক্ষককে যুগ্ম ও অযুগ্ম অপেক্ষকের সমষ্টি হিসেবে দেখানো যায় — উক্তিটি প্রমাণ করুন। 3

Show that any function can be expressed as a summation of an even and odd function.

প্রথম উত্তর / First Answer :



QP Code : 20UA95EPH1

18 / 20

B.Sc.-AU-16103

দ্বিতীয় উত্তর / **Second Answer :**



QP Code : 20UA95EPH1

19 / 20

B.Sc.-AU-16103

ତୃତୀୟ ଉତ୍ତର / **Third Answer :**



QP Code : 20UA95EPH1

20 / 20

B.Sc.-AU-16103

চতুর্থ উত্তর / **Fourth Answer :**
