



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), নবম পত্র (9th Paper), Electricity and Magnetism : EPH-9

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 : **20UA101EPH9**

B.Sc.-AU-16109

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), নবম পত্র (9th Paper), Electricity and Magnetism : EPH-9

Name (in Block Letter) :

Enrolment No.

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

Study Centre Name : Code :

Q.P. Code : **20UA101EPH9**

B.Sc.-AU-16109

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) সমপ্রবাহে $C-R$ বর্তনীতে ধারকের ক্ষরণ কীভাবে হয় দেখান । এই বর্তনীতে সময় ধ্রুবক বলতে কি বোঝায় ? ধারকটির আধান 90% ক্ষরিত হতে কত সময় লাগবে নির্ণয় করুন । 6 + 2 + 2
- Show in a direct current $C-R$ circuit how capacitor discharges. What is time constant of the circuit ? Find the time required for 90% discharge of the capacitor.
- b) i) হল ক্রিয়া কি ? হল ধ্রুবকের রাশিমালা নির্ণয় করুন । হল ক্রিয়ার সাহায্যে কীভাবে জানা যায় যে একটি অর্ধপরিবাহী p -শ্রেণির না n -শ্রেণির ?
- What is Hall effect ? Find the expression for the Hall coefficient. How can one identify whether a semiconductor is p -type or n -type with the help of Hall effect ?
- ii) রোধকের ত্বক ক্রিয়া হয় কেন ? (2 + 5 + 1) + 2
- Why does skin effect occurs in a resistor ?
- c) i) তড়িৎ বর্তনীর ক্ষেত্রে কার্শফের সূত্রগুলি লিখুন । এর সাহায্যে একটি অপ্ৰতিমিত হুইটস্টোন ব্রিজের গ্যালভানোমিটার প্রবাহ নির্ণয় করুন । ব্রিজটি প্রতিমিত হবার শর্ত কি ?
- State Kirchhoff's laws in case of an electrical circuit. Using the laws, find the expression for the current through the galvanometer of an unbalanced Wheatstone bridge. What is the condition for the bridge to be balanced ?
- ii) ম্যাক্সওয়েলের নীতি কিভাবে $a.c.$ ব্রিজে প্রয়োগ করা হয় ? (2 + 4 + 1) + 3
- How is Maxwell's rule applied in an $a.c.$ circuit ?
- d) সমান্তরাল অনুনাদী বর্তনীতে মোট তড়িৎ প্রবাহের রাশিমালা নির্ণয় করুন । এই বর্তনীকে বর্জক বর্তনী বলা হয় কেন ? এই বর্তনীটিতে অনুনাদের শর্তটি নির্ণয় করুন । অনুনাদী অবস্থায় বর্তনীর মোট পরারোধ কত হবে ? 5 + 2 + 2 + 1
- Find the expression for the total current in a parallel resonant circuit. Why is the circuit called a rejector circuit ? Find the condition of resonance in the circuit. What is the impedance of the circuit at resonance ?

প্রথম উত্তর / First Answer :



QP Code : 20UA101EPH9

4 / 20

B.Sc.-AU-16109



QP Code : 20UA101EPH9

5 / 20

B.Sc.-AU-16109



QP Code : 20UA101EPH9

6 / 20

B.Sc.-AU-16109



QP Code : 20UA101EPH9

7 / 20

B.Sc.-AU-16109

দ্বিতীয় উত্তর / **Second Answer :**



QP Code : 20UA101EPH9

8 / 20

B.Sc.-AU-16109



QP Code : 20UA101EPH9

9 / 20

B.Sc.-AU-16109



2. যে-কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দিন :

6 × 3 = 18

Answer any three questions :

a) প্রবাহ ঘনত্ব কাকে বলা হয় ? ওহম সূত্রের অবকল রূপটি প্রতিষ্ঠা করুন ।

2 + 4

What is current density ? Derive the differential form of Ohm's law.

b) স্বাবেশ গুণাক্ষের সংজ্ঞা দিন । দুটি কুন্ডলীর স্বাবেশ গুণাক্ষ L_1 এবং L_2 এবং এদের পারস্পরিক আবেশ M হলে প্রমাণ করুন $M = K\sqrt{L_1L_2}$, যেখানে K একটি ধ্রুবক । K -এর সর্বোচ্চ ও সর্বনিম্ন মান কত ?

1 + 4 + 1

Define coefficient of self-inductance. The coefficient of self-inductance of two coils is L_1 and L_2 and their mutual inductance is M . Prove that $M = K\sqrt{L_1L_2}$, where K is a constant. What are the maximum and minimum values of K ?

c) তাপগতিবিদ্যা প্রয়োগ করে প্রমাণ করুন তাপ-যুগ্মের ক্ষেত্রে $\pi = T\frac{dE}{dT}$, যেখানে চিহ্নগুলি প্রচলিত অর্থে ব্যবহৃত ।

6

Using thermodynamics, prove that in case of a thermocouple $\pi = T\frac{dE}{dT}$, where the symbols have their usual meaning.

d) i) অ্যাম্পিয়ারের চক্রীয় সূত্রটি লিখুন । এর সাহায্যে একটি অসীম দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট তড়িৎবাহী ঋজু পরিবাহী তারের নিকট কোন্ বিন্দুতে চৌম্বক ক্ষেত্রের রাশিমালা নির্ণয় করুন ।

State Ampere's circuital law. Find the expression for the magnetic field at a point near a straight conducting wire of infinite length carrying current.

ii) একটি টরয়েডের অভ্যন্তরে চৌম্বক প্রবাহ ঘনত্ব \vec{B} -এর রাশিমালা নির্ণয় করুন ।

(1 + 3) + 2

Find the expression for the magnetic flux density \vec{B} inside a toroid.

e) যদি কোনো মাধ্যমের বৈদ্যুতিক ভেদ্যতা ϵ , চৌম্বক ভেদ্যতা μ ও পরিবাহিতা σ হয়, তবে ম্যাক্সওয়েলের তড়িৎ চুম্বকীয় সমীকরণগুলির সাহায্যে এই মাধ্যমে তড়িৎ চুম্বকীয় তরঙ্গের সমীকরণদুটি প্রতিষ্ঠা করুন । শূন্য মাধ্যমে সমীকরণ দুটির রূপ কি হবে ?

4 + 2

A medium has permittivity ϵ , permeability μ and conductivity σ . Starting from Maxwell's equations, establish the two equations for an electromagnetic wave in this medium. How will these equations change in vacuum ?

f) ভিন্ ব্রিজ বর্তনীর চিত্র অঙ্কন করুন । এর $d.c.$ এবং $a.c.$ প্রশমনের শর্তগুলির নির্ণয় করুন । ভিন্ ব্রিজ পদ্ধতিতে কোন্ ধারকের ধারকত্ব কীভাবে নির্ণয় করা যায় ব্যাখ্যা করুন ।

1 + 3 + 2

Give the circuit of a Wien bridge. Find the conditions of $d.c.$ and $a.c.$ balance of the bridge. Explain how the capacitance of a capacitor can be measured by a Wien bridge.

প্রথম উত্তর / First Answer :



QP Code : 20UA101EPH9

11 / 20

B.Sc.-AU-16109



QP Code : 20UA101EPH9

12 / 20

B.Sc.-AU-16109





QP Code : 20UA101EPH9

13 / 20

B.Sc.-AU-16109

দ্বিতীয় উত্তর / **Second Answer :**



QP Code : 20UA101EPH9

14 / 20

B.Sc.-AU-16109



QP Code : 20UA101EPH9

15 / 20

B.Sc.-AU-16109

তৃতীয় উত্তর / **Third Answer :**



QP Code : 20UA101EPH9

16 / 20

B.Sc.-AU-16109



3. যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দিন :

3 × 4 = 12

Answer any four questions :

a) মধ্যবর্তী তাপমাত্রার সূত্রটির ব্যাখ্যা দিন ।

3

Explain the law of intermediate temperature.

b) কোন স্থানে পরস্পরের সঙ্গে লম্বভাবে আপতিত একটি সূক্ষ্ম তড়িৎক্ষেত্র \vec{E} ও একটি সূক্ষ্ম চৌম্বক ক্ষেত্র \vec{B} আছে । তড়িৎক্ষেত্রটি y -অক্ষ বরাবর ও চৌম্বক ক্ষেত্রটি z -অক্ষ বরাবর ক্রিয়া করছে ।

$$\vec{E} = 5 \times 10^4 \hat{j} \text{ Vm}^{-1} \text{ এবং } \vec{B} = 8 \times 10^{-1} \hat{k} \text{ Wbm}^{-2}.$$

\vec{V} বেগ বিশিষ্ট একটি ইলেকট্রন যদি x -অক্ষ বরাবর এই স্থান অতিক্রম করে তবে \vec{V} -এর কি মানের জন্য ইলেকট্রনটির ওপর কোন বল ক্রিয়া করবে না ?

3

In a region there is an uniform electric field \vec{E} and an uniform magnetic field \vec{B} . The electric field is acting along the y -axis and the magnetic field is acting along the z -axis. $\vec{E} = 5 \times 10^4 \hat{j} \text{ Vm}^{-1}$ and $\vec{B} = 8 \times 10^{-1} \hat{k} \text{ Wbm}^{-2}$.

An electron having velocity \vec{V} passes this region along the x -axis. What is the magnitude of \vec{V} for which no force acts on the electron ?

c) পয়েন্টিং-এর উপপাদ্যটি প্রতিষ্ঠা করুন ।

3

Establish the Pointing's theorem.

d) একটি পরিবর্তী বিভবের গড় মান ও বর্গ গড় মানের বর্গমূলের রাশিমালা নির্ণয় করুন ।

3

Find the expressions for the average and r.m.s. value of an alternating voltage.

e) একটি পরিবর্তী বিভব উৎসের সার্বিক রোধ

($200 + 100 i$) Ω . বহিঃবর্তনীর সার্বিক রোধ কত হলে বহিঃবর্তনীতে শক্তিক্ষয়ের হার সর্বোচ্চ হবে ? উৎসের বিভব 200 V হলে শক্তিক্ষয়ের হারের সর্বোচ্চ মান নির্ণয় করুন ।

1 + 2

The impedance of an alternating voltage source is ($200 + 100 i$) Ω . What must be the impedance of the external circuit for which the rate of energy dissipated will be maximum ? The voltage of the source is 200 V. Find the rate of maximum energy dissipated.

f) 5 kg ভরের একটি লৌহ খণ্ডকে প্রতি সেকেন্ডে 50 বার চুম্বকন চক্রের মধ্য দিয়ে নিয়ে গেলে 1 ঘন্টায় হিস্টেরিসিসের জন্য শক্তির অপচয় কত হবে নির্ণয় করুন । ধরুন, লৌহের ঘনত্ব 7800 kgm^{-3} এবং হিস্টেরিসিস লুপের প্রতি চক্রে একক আয়তন প্রতি শক্তিক্ষয় = 2000 Jm^{-3} .

3

A piece of iron of mass 5 kg is subjected to a cycle of magnetisation 50 times/sec. Find the energy loss due to hysteresis in 1 hour.

Take density of iron = 7800 kgm^{-3} and the energy loss/unit volume per cycle of magnetisation is 2000 Jm^{-3} .

g) চৌম্বক পদার্থের হিস্টেরিসিস, অবশিষ্ট চৌম্বকত্ব ও নিগ্রহ বল বলতে কি বোঝায় ?

3

What are meant by hysteresis, residual magnetisation and coersive force in case of a magnetic substance ?

h) লোরেন্স বলের রাশিমালা নির্ণয় করুন । চৌম্বক প্রবাহ ঘনত্ব \vec{B} -এর সংজ্ঞা দিন ।

2 + 1

Find the expression for the Lorentz force. Define magnetic flux density \vec{B} .



QP Code : 20UA101EPH9

18 / 20

B.Sc.-AU-16109

প্রথম উত্তর / **First Answer :**

দ্বিতীয় উত্তর / **Second Answer :**



QP Code : 20UA101EPH9

19 / 20

B.Sc.-AU-16109

তৃতীয় উত্তর / **Third Answer :**



QP Code : 20UA101EPH9

20 / 20

B.Sc.-AU-16109

ଚତୁର୍ଥ ଉତ୍ତର / **Fourth Answer :**
