

AZ-85

**B.Sc. (Physics) 1st Year (Reg./Pvt.)
Main Examination March/April 2018**

MATHEMATICAL PHYSICS, MECHANICS PROPERTIES OF MATTER

Paper - I

Time Allowed : Three Hours] [Maximum Marks : $\begin{cases} \text{Reg.- 40} \\ \text{Pvt.- 50} \end{cases}$

नोट : i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

ii) यह प्रश्न-पत्र तीन खण्डों अ, ब एवं स में विभक्त है। इन खण्डों को आवंटित अंक क्रमशः 5, 10 एवं 25 है।

Note : i) All questions are compulsory.

ii) This question paper is divided into three sections A, B and C. Marks allotted to these sections are 5, 10 and 25 respectively.

खण्ड - अ/Section - A

वस्तुनिष्ठ प्रश्न/Objective Type Questions

5 × 1 = 5

Q.1. सही उत्तर का चयन कीजिए।

Choose the correct answer.

i) कोई सदिश बिन्दु फलन 'A' अघूर्णी होगा यदि

(अ) $\vec{\nabla} \times \vec{A} = 0$

(ब) $\vec{\nabla} A = 0$

(स) $\vec{\nabla} \cdot \vec{A} = 0$

(द) $\vec{\nabla} \cdot (\vec{\nabla} \cdot \vec{A}) = 0$

Any vector point function 'A' will be irrotational if

(a) $\vec{\nabla} \times \vec{A} = 0$

(b) $\vec{\nabla} A = 0$

(c) $\vec{\nabla} \cdot \vec{A} = 0$

(d) $\vec{\nabla} \cdot (\vec{\nabla} \cdot \vec{A}) = 0$

http://www.onlinebu.com

http://www.onlinebu.com

http://www.onlinebu.com

http://www.onlinebu.com

(3)

ii) चिरसम्मत यांत्रिकी का मूल नियम है

- (अ) न्यूटन का तृतीय नियम
- (ब) न्यूटन का प्रथम नियम
- (स) न्यूटन का द्वितीय नियम
- (द) केपलर का नियम

The fundamental law of classical mechanics is <http://www.onlinebu.com>

- (a) Newton's third law
- (b) Newton's first law
- (c) Newton's second law
- (d) Kepler's law

iii) स्टोक के नियमानुसार श्यानबल होता है

- (अ) $\frac{6\eta}{\pi r v}$ (ब) $6\eta r v$
- (स) $6\pi\eta r v$ (द) $\frac{\pi r v}{6\eta}$

(4)

According to the Stoke's law, the viscous force is

- (a) $\frac{6\eta}{\pi r v}$ (b) $6\eta r v$
- (c) $6\pi\eta r v$ (d) $\frac{\pi r v}{6\eta}$

iv) द्रव्यमान M, त्रिज्या R तथा लम्बाई L की बेलनाकार छड़ का इसके जनित्र (अर्थात ज्यामितिय अक्ष) के परितः जड़त्व आघूर्ण होगा

- (अ) $M\left(\frac{L^2}{12} + \frac{R^2}{4}\right)$
- (ब) $\frac{1}{2}MR^2$
- (स) $M\left(\frac{L^2}{3} + \frac{R}{4}\right)$
- (द) $\frac{24}{5}MR^2$

http://www.onlinebu.com

http://www.onlinebu.com

http://www.onlinebu.com

http://www.onlinebu.com

(5)

A cylindrical solid of Mass M , has Radius R and Length L . Its moment of inertia about its generating line is

(a) $M\left(\frac{L^2}{12} + \frac{R^2}{4}\right)$ (b) $\frac{1}{2}MR^2$

(c) $M\left(\frac{L^2}{3} + \frac{R^2}{4}\right)$ (d) $\frac{24}{5}MR^2$

v) वेग के साथ द्रव्यमान परिवर्तन का सूत्र है

(अ) $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - (V^2/C^2)}}$

(ब) $m = m_0\sqrt{1 - (V^2/C^2)}$

(स) $m = \frac{m_0}{1 - (V^2/C^2)}$

(द) $m = m_0\left(1 - \frac{V^2}{C^2}\right)$

(6)

The variation of mass with velocity is given as

(a) $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - (V^2/C^2)}}$

(b) $m = m_0\sqrt{1 - (V^2/C^2)}$

(c) $m = \frac{m_0}{1 - (V^2/C^2)}$

(d) $m = m_0\left(1 - \frac{V^2}{C^2}\right)$

खण्ड - ब/Section - B

लघु उत्तरीय प्रश्न/Short Answer Type Questions

$5 \times 2 = 10$

Q.2. सिद्ध कीजिए $\vec{A} = 2i + 3j + k$ तथा $\vec{B} = 2i - 4j + 8k$ परस्पर लम्बवत है।

Prove that $\vec{A} = 2i + 3j + k$ and $\vec{B} = 2i - 4j + 8k$ are mutually perpendicular.

(7)

अथवा/OR

वेक्टर क्षेत्र के कर्ल का अर्थ समझाते हुए उसका भौतिक महत्व समझाइए ।

Explain the meaning of Curl of vector field and state its physical significance.

Q.3. समतल ध्रुवीय निर्देशांक पद्धति में वेग तथा त्वरण के व्यंजक प्राप्त कीजिए ।

Obtain an expression of velocity and acceleration in plane polar coordinate system.

अथवा/OR

गुरुत्वीय स्व-ऊर्जा को परिभाषित कीजिए एवं एकसमान ठोस गोले की गुरुत्वीय स्व-ऊर्जा का व्यंजक निगमित कीजिए ।

Define Gravitational self energy and deduce an expression for gravitational self energy of a Uniform solid sphere.

Q.4. वेन्चुरीमीटर किस सिद्धान्त पर आधारित है । वेन्चुरीमीटर से प्रति सेकण्ड बहने वाले द्रव के आयतन का सूत्र स्थापित कीजिए ।

(8)

Venturimeter is based on which principle? Obtain an expression for the volume of liquid flowing out per second from it.

अथवा/OR

किरी तरल की श्यानता से क्या तात्पर्य है ? श्यानता पर ताप का क्या प्रभाव पड़ता है ?

What do you mean by the viscosity of a fluid? How is viscosity affected by the temperature?

Q.5. जड़त्व आघूर्ण सम्बन्धी समांतर अक्ष प्रमेय लिखिए एवं इसे सिद्ध कीजिए ।

State and prove the theorem of parallel axis regarding moment of inertia.

अथवा/OR

सरल आवर्ती गति को समझाइए । इसके प्रतिबंध क्या है ?

Explain Simple harmonic motion. What are its conditions?

Q.6. भौतिकी में वैज्ञानिक आर्यभट्ट के योगदान का उल्लेख कीजिए । State the contributions of scientist Aryabhatta in Physics.

अथवा/OR

(9)

आपेक्षकीय वेग पर लम्बाई में संकुचन से क्या समझते हैं ?
What is meant by length contraction at relativistic speeds?

खण्ड - स / Section - C

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न / Long Answer Type Questions

5 × 5 = 25

Q.7. डाइवर्जेंस सम्यन्धी गॉस का प्रमेय लिखिए एवं इसे सिद्ध कीजिए ।

State and prove Gauss divergence theorem.

अथवा / OR

किसी स्केलर फलन के ग्रेडिएण्ट से क्या तात्पर्य है ? इसका

भौतिक महत्व समझाइए । सिद्ध कीजिए कि $\vec{\nabla}\phi = \left(\frac{\partial\phi}{\partial n}\right)\hat{n}$

तथा $\vec{\nabla}\phi$ सदैव पृष्ठ $\phi = \text{नियतांक}$ के लम्बवत होता है । स्केलर क्षेत्र के ग्रेडिएण्ट के दो उदाहरण दीजिए ।

What is meant by gradient of scalar function? Prove

that $\vec{\nabla}\phi = \left(\frac{\partial\phi}{\partial n}\right)\hat{n}$ and $\vec{\nabla}\phi$ is always normal to the

surface $\phi = \text{constant}$. Give two examples of gradient of scalar field.

(10)

Q.8. केपलर का प्रथम नियम लिखिए एवं इसे निगमित कीजिए ।
State Kepler's first law and derive it.

अथवा / OR

एकसमान गोलीय खोल के कारण इसके अन्दर, इसके पृष्ठ पर तथा इसके बाहर किसी बिन्दु पर गुरुत्वीय विभव एवं गुरुत्वीय क्षेत्र की तीव्रता के लिए व्यंजक निगमित कीजिए ।

Deduce an expression for the gravitational potential and intensity of gravitational field due to a uniform spherical shell at a point (i) inside (ii) on the surface and (iii) outside the shell.

Q.9. बरनौली की प्रमेय लिखिए एवं इसे सिद्ध कीजिए ।
State and prove Bernoulli's theorem.

अथवा / OR

मैक्सवेल की सुई द्वारा किसी तार के पदार्थ का दृढ़ता गुणांक ज्ञात करने के लिए सूत्र व्युत्पन्न कीजिए । इस विधि से क्या लाभ है ?

Deduce an expression for finding the modulus of rigidity of material of a wire by Maxwell's needle. What is the advantage of this method?

(11)

Q.10. सरल आवर्ती दोलित्र के लिए स्थितिज ऊर्जा, गतिज ऊर्जा एवं कुल ऊर्जा के लिए व्यंजक निगमित कीजिए तथा सिद्ध कीजिए कि औसत गतिज ऊर्जा और औसत स्थितिज ऊर्जा बराबर होती है तथा ये कुल ऊर्जा की आधी होती है।

Deduce an expression for potential energy, kinetic energy and total energy for the simple harmonic oscillator and prove that the average kinetic energy is equal to the average potential energy and it is equal to half the total energy.

अथवा/OR

द्रव्यमान M तथा त्रिज्या R के एकसमान ठोस गोले का (i) व्यास के परितः तथा (ii) स्पर्श रेखा के अनुदिश अक्ष के परितः जड़त्व आघूर्ण के व्यंजक निगमित कीजिए।

Obtain an expression for the moment of inertia of an uniform solid sphere of mass M and radius R about its (i) diameter and (ii) tangent.

Q.11. माइकल्सन-मोर्ले के प्रयोग का वर्णन कीजिए तथा इस प्रयोग के ऋणात्मक परिणामों की विवेचना कीजिए।

Describe Michelson-Morley's experiment and discuss its negative results.

अथवा/OR

(12)

लॉरेन्ज रूपांतरण समीकरणों को निगमित कीजिए।
Derive Lorentz transformation equations.



http://www.onlinebu.com

Whatsapp @ 9300930012
Your old paper & get 10/-
पुराने पेपर्स भेजे और 10 रुपये पायें,
Paytm or Google Pay से