

MPH-01

June - Examination 2017

MSC (Previous) Physics Examination**Classical Mechanics and Statistical Physics**

चिरसम्मत यांत्रिकी एवं सांख्यिकी भौतिकी

Paper - MPH-01**Time : 3 Hours]****[Max. Marks :- 80**

Note: The question paper is divided into three sections A, B and C. Write answer as per the given instructions. Check your paper code and papers title before starting the paper. Incase of any discrepancy. English version will be final for all purposes. For paper MPH-01 calculators are not allowed.

निर्देश : यह प्रश्न पत्र तीन खण्डों 'अ' 'ब' और 'स' में विभाजित है। प्रत्येक खण्ड के निर्देशानुसार प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्नपत्र शुरू करने से पूर्व प्रश्नपत्र कोड एवं प्रश्नपत्र शीर्षक जाँच लें। किसी भी विसंगतता की स्थिति में अंग्रेजी रूप ही अन्तिम होगा। पेपर MPH-01 के लिए केल्युलेटर की अनुमति नहीं है।

Section - A**8 × 2 = 16**

Very Short Answer Questions

Note: Answer **all** questions as per the nature of the question. Delimit your answer in one word, one sentence or maximum up to 30 words. Each question carries 02 marks.

खण्ड - 'अ'

अति लघु उत्तरीय प्रश्न

निर्देश : सभी दस प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को प्रश्नानुसार एक शब्द, एक वाक्य या अधिकतम 30 शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 02 अंकों का है।

- 1) (i) Define Lagrangian for a system of particles. Write Lograngion of a system in an external field.
किसी कणों के तंत्रों के लेगरॉन्ज को परिभाषित कीजिए। बाह्य क्षेत्र में निकाय के लेगरॉन्ज को लिखिए।
- (ii) Write d'Alembert's principle.
डिलंबर सिद्धान्त को लिखिए।
- (iii) What is a cyclic coordinate?
चक्रीय निर्देशांक क्या हैं?
- (iv) Write Lagrangian for a rigid body.
दृढ़ पिण्ड के लिए लेगरान्जिय लिखिए।
- (v) Write a condition for the quantity "f" to be an integral of the motion.
फलन "f" का गति का समाकलन होने की शर्त लिखिए।
- (vi) Write the conditions for a transformation to be canonical.
रूपान्तरणों के केनॉनिकल होने की शर्तें लिखिए।
- (vii) Define classical and quantum phase space.
चिरसम्मित एवं क्वांटम कला आकाश को परिभाषित कीजिए।
- (viii) Write down the thermodynamic variables of the grand cananical ensemble.
वृहत कनानिकल ऐन्सेम्बल के लिए उष्मागतिक निर्देशांक लिखिए।

Section - B

4 × 8 = 32

Short Answer Questions

Note: Answer **any four** questions. Each answer should not exceed 200 words. Each question carries 8 marks.

(खण्ड - ब)

लघूत्तरात्मक प्रश्न

निर्देश : किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिये। आप अपने उत्तर को अधिकतम 200 शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 8 अंकों का है।

2) Find the angular momentum of a particle moving in a central field. Show that ϕ is cyclic coordinate.

केन्द्रीय क्षेत्र में गतिशील कण के लिए कोणिय संवेग ज्ञात कीजिए। सिद्ध कीजिए की ϕ चक्रीय निर्देशांक है।

3) What do you mean by the laboratory system and centre of mass system in a two body scattering problem?

द्वि-तन्त्र प्रकीर्णन में प्रयोगशाला निकाय एवं द्रव्यमान केन्द्र निकाय से आप क्या समझते हैं?

4) Derive the Euler's equation of motion in terms of Euler's angles.

ओइलर कोण के रूप में ओइलर गति का समीकरण ज्ञात कीजिए।

5) Deduce the relation

$$\frac{df}{dt} = \frac{\delta f}{\delta t} + [H, f]$$

सम्बन्ध $\frac{df}{dt} = \frac{\delta f}{\delta t} + [H, f]$ को ज्ञात कीजिए।

- 6) For what values of parameter α the following transformation is canonical.

$$Q = q \cos d - p \sin \alpha$$

$$P = q \sin \alpha + p \cos \alpha$$

α प्राचल के किन मानों के लिए निम्न रूपान्तरण कॉनोनिकल होंगे।

$$Q = q \cos d - p \sin \alpha$$

$$P = q \sin \alpha + p \cos \alpha$$

- 7) Explain physical significance of various statistical quantities.

विभिन्न सांख्यिकीय राशियों के भौतिक महत्त्व को लिखिए।

- 8) Find the grand potential from $\Omega = kT \ln Z$

निम्न से वृहत विभव का मान ज्ञात कीजिए।

$$\Omega = kT \ln Z$$

- 9) What is mean by Fermi level? Explain.

फर्मिस्तर से क्या अभिप्राय है? समझाइए।

Section - C

$2 \times 16 = 32$

Long Answer Questions

Note: Answer **any two** questions. You have to delimit your each answer maximum up to 500 words. Each question carries 16 marks.

(खण्ड - स)

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

निर्देश : किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिये। आप अपने उत्तर को अधिकतम 500 शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 16 अंकों का है।

10) Find the law of transformation of the action $S = \int L(q, \dot{q}, t) dt$ from one inertial frame to another where L is the Lagrangian of the system.

कार्य का एक जड़त्वीय निर्देश तन्त्र से दूसरे निर्देशतंत्र में रूपान्तरण ज्ञात कीजिए। यहाँ निकाय का लाग्रंगियन है।

11) State and prove the poisson's theorem.

पॉसों प्रमेय का कथन लिखते हुए इसे सिद्ध कीजिए।

12) Solve the problem of a projectile which is projected with velocity V_0 at an angle α with the horizontal by using Hamilton Jacobi method.

हैमिल्टन जैकोबी विधि से प्रक्षेप्य की समस्या को हल कीजिए जन प्रक्षेप्य को V_0 वेग से अैनज से α कोण बनाते हुए प्रक्षेपित किया जाता है।

13) Derive the Planck's radiation formula assuming "The Bose-Einstein statistics for the photons."

फोटोन्स के लिए बोस-आईन्सटीन सांख्यिकी का उपयोग करते हुए प्लांक के विकिरण सूत्र की व्युत्पत्ति कीजिए।