

MT-09

December – Examination 2020

B.A./B.Sc. (Part III) Examination

MATHEMATICS

(Third Paper)

Mechanics

Paper : MT-09

Time : 2 Hours]

[Maximum Marks : 46

Note :- The question paper is divided into two Sections A and B. Write answers as per the given instructions.

निर्देश :- यह प्रश्न-पत्र 'अ' और 'ब' दो खण्डों में विभाजित है। प्रत्येक खण्ड के निर्देशानुसार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

Section-A

6×1=6

(Very Short Answer Type Questions)

Note :- Section 'A' consists of six Very Short Answer Type Questions. Examinees have to attempt all

questions. Each question is of 1 mark and maximum word limit may be 30 words.

खण्ड—अ

(अति लघु उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश :- खण्ड 'अ' में छः अति लघूत्तरात्मक प्रश्न हैं। परीक्षार्थियों को सभी प्रश्नों को हल करना है। प्रत्येक प्रश्न का 1 अंक है और अधिकतम शब्द-सीमा 30 शब्द है।

1. (i) State Hook's Law of Elasticity.

प्रत्यास्थ डोरी के लिए हुक का नियम लिखिए।

(ii) Write relation between Coefficient of friction and Angle of friction.

घर्षण गुणांक एवं घर्षण कोण के मध्य सम्बन्ध लिखिए।

(iii) Resolve a force of $(\sqrt{3}+1)$ kg weight into two equal components acting at an angle of 30° with each other.

$(\sqrt{3}+1)$ किग्रा भार के बल को दो समान घटकों में वियोजित कीजिए जो परस्पर 30° के कोण पर क्रियाशील हैं।

(iv) State Lami's theorem on concurrent forces.

संगामी बलों पर लामी प्रमेय का कथन लिखिए।

(v) Define Apical Distance.

स्तब्धिका दूरी को परिभाषित कीजिए।

(vi) Write the formula of frequency of Simple Harmonic Motion.

सरल आवृत्ति गति की आवृत्ति का सूत्र लिखिए।

Section-B

4×10=40

(Short Answer Type Questions)

Note :- Section 'B' consists of eight Short Answer Type Questions. Examinees will have to answer any *four* questions. Each question is of 10 marks. Examinees have to delimit each answer in maximum **200** words.

खण्ड—ब

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश :- खण्ड 'ब' में आठ लघु उत्तरीय प्रश्न हैं। परीक्षार्थियों को किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर देना है। प्रत्येक प्रश्न 10 अंकों का है। परीक्षार्थियों को अधिकतम **200** शब्दों में प्रत्येक उत्तर परिसीमित करने हैं।

2. State and prove $\lambda - \mu$ theorem.

$\lambda - \mu$ प्रमेय का कथन लिखकर सिद्ध कीजिए।

3. Prove that $\omega \sin \lambda$ is the minimum force required to pull a body of mass w on a rough horizontal plane where the angle of friction is λ .

सिद्ध कीजिए कि w भार के एक पिण्ड को रूक्ष क्षैतिज समतल पर खींचने के लिए आवश्यक न्यूनतम बल $\omega \sin \lambda$ है जहाँ λ घर्षण कोण है।

4. Prove that the work done by a force is equal to the sum of the work done by its disjointed parts.

सिद्ध कीजिए कि किसी बल द्वारा सम्पादित कार्य उसके वियोजित भागों द्वारा सम्पादित कार्यों के योग के बराबर होता है।

5. A heavy endless equal string hangs on a circular pulley of radius 'a' in such a way that the string is in contact with $\frac{2}{3}$ part of the circumference of the pulley. Prove that the string length will be :

$$a \left[\frac{4\pi}{3} + \frac{3}{\log(2+\sqrt{3})} \right].$$

a त्रिज्या की वृत्ताकार घिरनी पर एक सिराहीन (endless) समरूप भारी डोरी इस प्रकार लटकी है कि डोरी, घिरनी की परिधि के $\frac{2}{3}$ भाग के सम्पर्क में है। सिद्ध कीजिए कि डोरी की लम्बाई :

$$a \left[\frac{4\pi}{3} + \frac{3}{\log(2+\sqrt{3})} \right]$$

होगी।

6. The radial and transverse velocities of a particle are λr and $\mu\theta$ respectively. Find the path of particle and prove that radial and transverse accelerations are $\lambda^2 r - \frac{\mu^2 \theta^2}{r}$ and $\mu\theta \left(\lambda + \frac{\mu}{r} \right)$ respectively.

किसी कण के अरीय तथा अनुप्रस्थ वेग λr तथा $\mu\theta$ है। इसका पथ ज्ञात करो तथा सिद्ध करो कि अरीय तथा अनुप्रस्थ त्वरण

$$\text{क्रमशः } \lambda^2 r - \frac{\mu^2 \theta^2}{r} \text{ एवं } \mu\theta \left(\lambda + \frac{\mu}{r} \right) \text{ हैं।}$$

7. Prove that when the central acceleration is proportional to the integer power of the distance, then there are at most two apsidal distances.

सिद्ध कीजिए कि जब केन्द्रीय त्वरण दूरी की किसी पूर्णांकीय घात के समानुपाती हो, तब अधिकतम दो स्तब्धिका दूरियाँ होती हैं।

8. If the central force is proportional to the distance from the fixed point, prove that the central orbit is a conic whose center is force center.

यदि केन्द्रीय बल नियत बिन्दु से दूरी के समानुपाती हो सिद्ध कीजिए कि तब सकेन्द्र कक्षा एक शांकव है जिसका केन्द्र बल केन्द्र ही है।

9. State and prove theorem of parallel axes for moment of inertia.

जड़त्व आघूर्ण के लिए समान्तर अक्षों की प्रमेय लिखिए व सिद्ध कीजिए।