

MT50042

Roll No. :

Nov. 2023

THEORY OF MECHANICS & MECHANISMS

निर्धारित समय : 3 घंटे]

[अधिकतम अंक : 60

Time allowed : 3 Hours]

[Maximum Marks : 60

- नोट :** (i) प्रश्नपत्र में तीन सेक्शन ए, बी एवं सी हैं ।
Note : There are **three** sections A, B and C in the paper.
- (ii) सेक्शन ए में प्रश्न संख्या 1 के सभी 10 भागों के उत्तर दीजिए । प्रत्येक भाग एक अंक का है एवं सभी 10 भाग वस्तुनिष्ठ प्रकार के प्रश्नों के हैं ।
 Answer all the 10 parts of the question No. 1 in section A. Each part carries one mark and all 10 parts have objective type questions.
- (iii) सेक्शन बी के 8 प्रश्नों में से किन्हीं 6 प्रश्नों के उत्तर दीजिए । प्रत्येक प्रश्न 3 अंक का है एवं इनका 5 लाइन/50 शब्दों में उत्तर दीजिए ।
 Answer any 6 questions out of the 8 questions in section B. Each question carries 3 marks and to be answered within 5 lines/50 words.
- (iv) सेक्शन सी के 6 प्रश्नों में से किन्हीं 4 प्रश्नों के उत्तर दीजिए । प्रत्येक प्रश्न 8 अंक का है एवं इनका 15 लाइन/150 शब्दों में उत्तर दीजिए ।
 Answer any 4 questions out of the 6 questions in section C. Each question carries 8 marks and to be answered within 15 lines/150 words.
- (v) प्रत्येक सेक्शन के सभी प्रश्नों को क्रमवार एक साथ हल कीजिये ।
 Solve all the questions of a section consecutively together.
- (vi) दोनों भाषाओं में अन्तर होने की स्थिति में अंग्रेजी अनुवाद ही मान्य है ।
 Only English version is valid in case of difference in both the languages.

सेक्शन – ए
SECTION – A

1. (i) कैम का आकार निर्भर करता है
- | | |
|----------------|------------------|
| (a) पिच वृत्त | (b) प्राइम वृत्त |
| (c) आधार वृत्त | (d) पिच वक्र |
- The size of Cam depends on
- | | |
|------------------|------------------|
| (a) Pitch circle | (b) Prime circle |
| (c) Base circle | (d) Pitch curve |



- (ii) ऑटोमोबाइल इंजन में प्रयुक्त कैम अनुगामी (फॉलोआर) है
 (a) रोलर (b) सपाट फलक
 (c) गोलाकार फलक (d) चाकू धार
 The Cam follower used in automobile engine is
 (a) Roller (b) Flat-faced
 (c) Spherical faced (d) Knife-edge

- (iii) स्पर गियर का मॉड्यूल अनुपात होता है
 (a) दाँतों की संख्या से पिच व्यास का अनुपात
 (b) पिच व्यास से दाँतों की संख्या का अनुपात
 (c) पिच वृत्त की परिधि से दाँतों की संख्या का अनुपात
 (d) पिच वृत्त की परिधि से पिच वृत्त व्यास का अनुपात
 The module of spur gear is the ratio of
 (a) No. of teeth to pitch diameter
 (b) Pitch dia. to No. of teeth
 (c) Circumference of pitch circle to no. of teeth
 (d) Circumference of pitch circle to diameter of pitch circle

- (iv) गतिपाल में ऊर्जा का अधिकतम उतार-चढ़ाव होता है
 (a) $I\omega(\omega_1 - \omega_2)$ (b) $I\omega^2K$
 (c) $2 KE$ (d) उपरोक्त सभी
 The maximum fluctuation of energy in a flywheel is equal to
 (a) $I\omega(\omega_1 - \omega_2)$ (b) $I\omega^2K$
 (c) $2 KE$ (d) All of the above

- (v) वाट अधिनियंत्रक की ऊँचाई होती है
 (a) g/ω^3 (b) ω^2/g
 (c) $g\omega^2$ (d) g/ω^2
 The height of a Watt governor is
 (a) g/ω^3 (b) ω^2/g
 (c) $g\omega^2$ (d) g/ω^2

- (vi) एक बैंड व ब्लॉक ब्रेक में तंग/खींचे और ढीले पक्षों पर तनाव का अनुपात होता है
 (a) $\frac{T_n}{T_o} = \left(\frac{1 - \mu \tan \theta}{1 + \mu \tan \theta}\right)^n$ (b) $\frac{T_n}{T_o} = \left(\frac{1 + \mu \tan \theta}{1 - \mu \tan \theta}\right)^n$
 (c) $\frac{T_n}{T_o} = \left(\frac{1 + \mu \tan \theta}{1 - \mu \tan \theta}\right)^{1/n}$ (d) $\frac{T_n}{T_o} = \left(\frac{1 - \mu \tan \theta}{1 + \mu \tan \theta}\right)^{1/n}$

T_n = तंग/खींचे पक्ष पर तनाव, T_o = ढीले पक्ष पर तनाव

The ratio of tensions on tight & slack sides in a band & block brake is given by :

- (a) $\frac{T_n}{T_o} = \left(\frac{1 - \mu \tan \theta}{1 + \mu \tan \theta}\right)^n$ (b) $\frac{T_n}{T_o} = \left(\frac{1 + \mu \tan \theta}{1 - \mu \tan \theta}\right)^n$
 (c) $\frac{T_n}{T_o} = \left(\frac{1 + \mu \tan \theta}{1 - \mu \tan \theta}\right)^{1/n}$ (d) $\frac{T_n}{T_o} = \left(\frac{1 - \mu \tan \theta}{1 + \mu \tan \theta}\right)^{1/n}$

T_n = Tension on tight side, T_o = Tension on slack side

(vii) मल्टी प्लेट क्लच में सक्रिय घर्षण सतहों की संख्या होती है

- (a) $2n$ (b) n
(c) $2(n-1)$ (d) $n-1$

$n =$ कुल प्लेटों की संख्या

In a multiple friction clutch, the no. of active friction surfaces are

- (a) $2n$ (b) n
(c) $2(n-1)$ (d) $n-1$

$n =$ Total no. of plates

(viii) पूर्ण गतिक संतुलन के लिए न्यूनतम आवश्यक द्रव्यमान की संख्या होगी

- (a) 2 (b) 3
(c) 4 (d) 1

For complete dynamic balance, at least mass/masses are necessary

- (a) 2 (b) 3
(c) 4 (d) 1

(ix) स्थैतिक संतुलन के लिए निम्न में से कौन सा समीकरण उचित है ?

- (a) $m_1r_2 = m_2r_1$ (b) $m_1r_1 = m_2r_2$
(c) $m_1\omega^2r_1 = m_2\omega^2r_2$ (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Equation holds goods for Static balance

- (a) $m_1r_2 = m_2r_1$ (b) $m_1r_1 = m_2r_2$
(c) $m_1\omega^2r_1 = m_2\omega^2r_2$ (d) None of the above

(x) कम्पन काल ज्ञात करने का सूत्र है :

- (a) $4\pi \sqrt{\frac{\text{विस्थापन}}{\text{कम्पन}}}$ (b) $2\pi \sqrt{\frac{\text{विस्थापन}}{\text{त्वरण}}}$
(c) $2\pi \sqrt{\frac{\text{त्वरण}}{\text{विस्थापन}}}$ (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Formula to calculate time period of vibration is :

- (a) $4\pi \sqrt{\frac{\text{displacement}}{\text{vibration}}}$ (b) $2\pi \sqrt{\frac{\text{displacement}}{\text{acceleration}}}$
(c) $2\pi \sqrt{\frac{\text{acceleration}}{\text{displacement}}}$ (d) None of the above

(1×10)

सेक्शन - बी

SECTION - B

2. गतिपाल पहिया व गति-अधि नियंत्रक के मध्य तीन अंतर स्पष्ट करें ।

Write the differences between flywheel & governor.

(3)

3. कैम से संबंधित शब्दावली को सचित्र समझाइए ।

- (a) आधार वृत्त (b) ड्वेल

Define terms related to Cam with neat sketch :

- (a) Base Circle (b) Dwell

(3)

P.T.O.

4. चैन ड्राइव के लाभ व हानियाँ लिखिए ।
Write the advantages & disadvantages of Chain drive. (3)
5. एक गतिपाल पहिया जिसका द्रव्यमान 3 kN तथा परिभ्रमण त्रिज्या 1.6 m है । जब गतिपाल पहिये की गति 315 rpm से बढ़ाकर 340 rpm की जाती है तो गतिपाल पहिये में संचित हुई ऊर्जा का मान ज्ञात करें ।
A flywheel with a mass of 3 kN, has a radius of gyration of 1.6 m. Find the energy stored in flywheel when its speed increases from 315 rpm to 340 rpm. (3)
6. वेग के उतार-चढ़ाव गुणांक और ऊर्जा के उतार-चढ़ाव गुणांक को समझाइए ।
Explain coefficient of fluctuation of speed & coefficient of fluctuation of energy. (3)
7. एकल प्लेट क्लच के बहुप्लेट क्लच की तुलना में क्या फायदे हैं ?
What are the advantages of single plate clutch over multiple clutch ? (3)
8. पट्टे में वेग अनुपात, स्लिप व क्रीप को परिभाषित करें ।
Define velocity ratio, slip & creep in belts. (3)
9. गति अधिनियंत्रक के संदर्भ में, हंटिंग, समकालिता तथा सुग्राहिता को स्पष्ट करें ।
Define Hunting, isochromism & sensitiveness of a Governor. (3)

सेक्शन – सी

SECTION – C

10. एक बैंड ब्रेक के बैंड की चौड़ाई 80 mm तथा ड्रम का व्यास 250 mm है । घर्षण गुणांक 0.25 तथा लपेट कोण 270 डिग्री है । अगर घर्षण ऐंठन 1000 N-m हो तो उत्पन्न अधिकतम तनाव ज्ञात कीजिए ।
A band brake having bandwidth of 80 mm, drum diameter of 250 mm, coefficient of friction of 0.25. Angle of warp of 270 degree is required to exert a friction torque of 1000 N-m. Find maximum Tension developed. (8)
11. गति-अधिनियंत्रक के कार्य को लिखें तथा वॉट अधिनियंत्रक की सचित्र व्याख्या करें ।
State function of Governor & explain Watt's governor with neat sketch. (8)
12. निम्न की सचित्र व्याख्या करें :
(a) प्रत्यावर्ती गियरमाला (b) बाह्य चक्रीय गियरमाला
Explain the following with neat sketch :
(a) Reverted Gear Train (b) Epicyclic Gear Train (8)
13. रस्सी (रोप) ब्रेक डायनेमोमीटर की कार्यप्रणाली सचित्र समझाइए ।
Explain working of Rope brake dynamometer with neat sketch. (8)
14. खुले पट्टा चालन के लिए पट्टे की लम्बाई का सूत्र व्युत्पन्न करें ।
Derive the expression for length of open belt drive. (8)
15. मशीनों में उत्पन्न विभिन्न कम्पन के कारण, उनके हानिकारक प्रभाव तथा उपचार लिखिए ।
Explain different causes of vibration in machines & their harmful effects and remedies. (8)