

MP4003

Roll No. :

May 2022

THEORY OF MACHINES & 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) आधार वृत्त (b) प्राइम वृत्त
(c) पिच वृत्त (d) पिच वक्र

The size of cam depends upon

- (a) base circle (b) prime circle
(c) pitch circle (d) pitch curve

(ii) निम्न में से कौन सा संचरण शक्तिमापी है ?

- (a) मरोड़ी शक्तिमापी (b) पट्टा शक्तिमापी
(c) प्रोनी ब्रेक शक्तिमापी (d) फ्रॉड ड्रव शक्तिमापी

Which of the following is transmission dynamometer ?

- (a) Torsion dynamometer (b) Belt dynamometer
(c) Prony brake dynamometer (d) Froude's hydraulic dynamometer

(iii) चकती प्रकार के गतिपाल चक्र की विघूर्णन त्रिज्या होती है ।

- (a) R (b) $\frac{R}{2}$
(c) $\frac{R}{\sqrt{2}}$ (d) $\sqrt{2} R$

The radius of gyration of disc type flywheel is

- (a) R (b) $\frac{R}{2}$
(c) $\frac{R}{\sqrt{2}}$ (d) $\sqrt{2} R$

(iv) नियामक की सुग्राहिता परिभाषित की जाती है ।

- (a) $\frac{\text{गति परास}}{\text{माध्य गति}}$ (b) गति परास \times माध्य गति
 (c) $\frac{2 \times \text{गति परास}}{\text{माध्य गति}}$ (d) $\frac{\text{माध्य गति}}{\text{गति परास}}$

Sensitiveness of governor is defined as

- (a) $\frac{\text{Range of Speed}}{\text{Mean Speed}}$ (b) Range of speed \times Mean Speed
 (c) $\frac{2 \times \text{Range of Speed}}{\text{Mean Speed}}$ (d) $\frac{\text{Mean Speed}}{\text{Range of Speed}}$

(v) मिट्ट्री गियर का उपयोग होता है ।

- (a) अधिक गति कमी हेतु (b) समान गति हेतु
 (c) न्यूनतम अक्षीय प्रणोद हेतु (d) गति बढ़ाने हेतु

Mittre gears are used for

- (a) great speed reduction (b) equal speed
 (c) minimum speed reduction (d) speed increase

(vi) पट्टे में प्रारंभिक तनाव होता है ।

- (a) T_1 (b) T_2
 (c) $\frac{T_1 - T_2}{2}$ (d) $\frac{T_1 + T_2}{2}$

Initial tension in belt is

- (a) T_1 (b) T_2
 (c) $\frac{T_1 - T_2}{2}$ (d) $\frac{T_1 + T_2}{2}$

(vii) ट्रेन डिब्बों पर सामान्यतया उपयोग होने वाले ब्रेक है ।

- (a) शू ब्रेक (b) विद्युत ब्रेक
 (c) बैंड ब्रेक (d) आंतरिक प्रसारित ब्रेक

The brake commonly used on train boggies is

- (a) Shoe brake (b) Electric brake
 (c) Band brake (d) Internal expanding brake

(viii) निम्न में से कौन सा क्लच धनात्मक प्रकार का है ?

- (a) शंकु (b) चकती
(c) अपकेन्द्री (d) जबड़ा

Which of the following clutches is positive type ?

- (a) Cone (b) Disc
(c) Centrifugal (d) Jaw

(ix) प्राकृतिक कम्पन का समयकाल होता है ।

- (a) $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$ (b) $2\pi \sqrt{\frac{k}{m}}$
(c) $2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ (d) $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{k}}$

जहाँ m द्रव्यमान, k कमानी का कड़ापन

Time period of Natural Vibration is

- (a) $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$ (b) $2\pi \sqrt{\frac{k}{m}}$
(c) $2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ (d) $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{k}}$

Where m = mass, k = stiffness of spring

(x) एक द्रव्यमान m शॉफ्ट पर r त्रिज्या पर घूर्णन कर रहा है । यदि शॉफ्ट की गति दुगनी हो जाती है, तो संतुलन भार का मान होगा

- (a) अप्रभावित (b) दुगना
(c) चार गुना (d) आधा

A mass m is rotating on a shaft at radius r . If the speed of shaft is doubled then the value of balance mass is

- (a) unaffected (b) doubled
(c) quadrupled (d) halved

(1×10)

सेक्शन – बी

SECTION – B

2. विभिन्न प्रकारे की कैम का वर्णन कीजिए ।
Describe the different types of Cams. (3)
3. चपटे पट्टे के लिए प्रयुक्त विभिन्न पदार्थों का वर्णन कीजिए ।
Describe the different types of flat belt material used. (3)
4. एकल सिलिण्डर चार स्ट्रोक इंजन का घुमाऊ घूर्ण आरेख समझाइए ।
Explain the turning moment diagram of single cylinder four stroke engine. (3)
5. चेन चालन के लाभ लिखिए ।
Write down the advantages of Chain drive. (3)
6. मशीनों में कम्पन्न के कारण लिखिए ।
Write down the causes of Vibration in machines. (3)
7. स्वतः पाशन ब्रेक से आप क्या समझते हैं ?
What do you mean by self-locking of brakes ? (3)
8. क्लच के कार्य समझाइए ।
Explain function of clutch. (3)
9. गतिपालक एवं अधिनियंत्रक में अंतर समझाइए ।
Explain the difference between flywheel and governor. (3)

सेक्शन - सी

SECTION - C

10. एक कैम, जिसके रोलर फॉलोअर का व्यास 20 mm और उत्थान 40 mm है। फॉलोअर अक्ष कैम के केन्द्र से गुजरती है। कैम का न्यूनतम व्यास 50 mm है। उत्थान कोण एवं विश्राम कोण 90° है तथा फॉलोअर अचानक गिर जाता है। फॉलोअर गति सरल आवर्त गति है तो कैम प्रोफाइल बनाइए।

Draw the profile a Cam having roller follower of dia. 20 mm and lift of 40 mm. The axis of follower passes through centre of Cam. The least radius of Cam is 50 mm. Angle of ascent is 90° and dwell angle is 90° and then follower drops suddenly. The follower is lifted with S.H.M. (8)

11. पट्टे द्वारा अधिकतम शक्ति पारेषण की शर्त एवं अधिकतम शक्ति पारेषित ज्ञात कीजिए।

Determine the condition of maximum power transmission and maximum power transmitted by belt. (8)

12. एक पोर्टर अधिनियंत्रक में चारों भुजायें 400 mm लम्बी है। ऊपरी भुजायें अक्ष पर कीलीत है जब कि निचली भुजायें अक्ष से 45 mm की दूरी पर स्लीव से जोड़ी गई है। प्रत्येक गेंद का द्रव्यमान 8 kg है और स्लीव पर 60 kg का भार है। दो घूर्णन त्रिज्याओं 250 mm एवं 300 mm के लिये साम्य गति ज्ञात कीजिए।

In a porter governor, each of the four arms is 400 mm long. The upper arms are pivoted on the axis and lower arms are attached to the sleeve at a distance of 45 mm from the axis. Each ball has a mass of 8 kg and a load on the sleeve is 60 kg. Determine the equilibrium speeds for two radii of rotation of 250 mm and 300 mm. (8)

13. द्रवीय शक्तिमापी की कार्यप्रणाली चित्र सहित समझाइए।

Explain the working of hydraulic dynamometer with sketch. (8)

14. एक बहु प्लेट डिस्क क्लच 1800 rpm पर 55 kW शक्ति पारेषित करता है। घर्षण गुणांक 0.1 है। अक्षीय दाब 160 kPa है। आंतरिक त्रिज्या 80 mm है तथा बाह्य त्रिज्या का 0.7 गुना है। शक्ति पारेषण के लिए आवश्यक प्लेटों की संख्या ज्ञात कीजिए।

A multi plate disc clutch transmits 55 kW of power at 1800 rpm. Coefficient of friction is 0.1. Axial intensity of pressure is 160 kPa. The internal radius is 80 mm and is 0.7 time the external radius. Find the number of plates needed to transmit power. (8)

15. चार द्रव्यमान A, B, C और D पूर्ण संतुलन में हैं। द्रव्यमान C और D द्रव्यमान B से क्रमशः 90° एवं 195° कोण बनाते हैं। घूर्णन करने वाले द्रव्यमान और घूर्णन त्रिज्यायें निम्नानुसार हैं :

$$m_a = 25 \text{ kg} \quad r_a = 150 \text{ mm}$$

$$m_b = 40 \text{ kg} \quad r_b = 200 \text{ mm}$$

$$m_c = 35 \text{ kg} \quad r_c = 100 \text{ mm}$$

$$r_d = 180 \text{ mm}$$

घूर्णतल B और C 250 mm की दूरी पर है। ज्ञात कीजिए :

- (i) द्रव्यमान A और इसकी कोणीय स्थिति
- (ii) घूर्णतल A और D की स्थिति

Four masses A, B, C and D are completely balanced. Masses C and D make angles of 90° and 195° respectively with B in same sense. The rotating masses and rotating radii are as follows :

$$m_a = 25 \text{ kg} \quad r_a = 150 \text{ mm}$$

$$m_b = 40 \text{ kg} \quad r_b = 200 \text{ mm}$$

$$m_c = 35 \text{ kg} \quad r_c = 100 \text{ mm}$$

$$r_d = 180 \text{ mm}$$

Planes B and C are 250 mm apart. Determine :

- (i) The mass A and its angular position
- (ii) The position of planes A and D

(8)

... ..

- mm 001 =
- mm 002 =
- mm 003 =
- mm 004 =
- mm 005 =

... ..

- mm 006 =
- mm 007 =
- mm 008 =
- mm 009 =

... ..