

2014

THEORY OF MACHINES

निर्धारित समय : तीन घंटे]
Time allowed : Three Hours]

[अधिकतम अंक : 70
[Maximum Marks : 70

नोट : (i) प्रथम प्रश्न अनिवार्य है, शेष में से किन्हीं पाँच के उत्तर दीजिये ।

Note : Question No. 1 is compulsory, answer any five questions from the remaining.

(ii) प्रत्येक प्रश्न के सभी भागों को क्रमवार एक साथ हल कीजिए ।

Solve all parts of a question consecutively together.

(iii) प्रत्येक प्रश्न को नये पृष्ठ से प्रारम्भ कीजिए ।

Start each question on a fresh page.

(iv) 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.

1. (i) संरचना एवं यंत्र-विन्यास में अन्तर स्पष्ट कीजिए ।

Differentiate between structure & mechanism.

(ii) "कोरोलिस कम्पोनेंट" को समझाइए । इसका मान एवं दिशा निर्धारण कैसे किया जाता है ?

Explain "Corolis Component". How its value & direction is decided ?

(iii) ऊर्जा उतार-चढ़ाव गुणांक एवं वेग उतार-चढ़ाव गुणांक परिभाषित कीजिए ।

Define energy fluctuation coefficient & speed fluctuation coefficient.

(iv) पश्चात्त गति इंजन के सम्पूर्ण संतुलन एवं आंशिक संतुलन को परिभाषित कीजिए ।

Define complete & partial balancing of reciprocating engine.

(v) अधिक शक्ति संचारण के लिए किस प्रकार का पट्टा संचालन उपयुक्त होगा ?

For more power transmission which type of belt drive is preferred ?

2 × 5

P.T.O.

2. (i) एक कड़ी AB 8 सेमी लम्बी है। इसके सिरे A व B का वेग AB से परस्पर 30° क्रमशः वामावर्त व दक्षिणावर्त है। सिरे B का वेग 80 cm/sec है। कड़ी का कोणीय वेग, कड़ी के मध्य बिन्दु के वेग का मान एवं दिशा ज्ञात कीजिए।

A link AB is 8 cm long. The direction of ends A & B are 30° anticlock wise & clockwise respectively with AB. The velocity of B is 80 cm/sec. Find angular velocity of link AB, the magnitude & direction of velocity of mid point of link.

- (ii) पट्टे में अपकेन्द्री तनाव को परिभाषित कीजिए एवं इसका मान ज्ञात कीजिए। अपकेन्द्री तनाव के साथ पट्टे द्वारा अधिकतम शक्ति संचरण की दशा एवं अधिकतम शक्ति संचरण का मान ज्ञात कीजिए।

Define centrifugal tension in belt & find its value. Find the condition for maximum power transmission by belt considering centrifugal tension & max. power that can be transmitted by belt.

5 + 7

3. (i) एक प्रत्यावर्ती अधिचक्रीय गियर माला में भुजा A के एक सिरे पर दो गियर B व C व दूसरे सिरे पर संयुक्त गियर D-E लगे हैं। गियर B-E से तथा D-C से मिलता है। गियर B, C व D पर दाँतों की संख्या क्रमशः 75, 30 व 90 है। गियर C की गति व दिशा ज्ञात कीजिए जब गियर B स्थिर है तथा भुजा A 100 च.प्र.मि. दक्षिणावर्त घूम रही है। गियर माला को चित्रित कीजिए।

In a reverted epicyclic gear train the arm A carries two Gears B & C at one end & compound gear D-E on other end. The gear B meshes with E & D meshes with C. The number of teeth on Gear B, C & D are 75, 30 & 90 respectively. Find the speed & direction of Gear C when Gear B is fixed & arm A makes 100 rpm clockwise. Show the gear train by figure.

- (ii) ब्लॉक व शू ब्रेक का चित्र बनाकर वर्णन कीजिए।

Describe block & shoe brake with sketch.

7 + 5

4. (i) एक इंजन के यंत्र-विन्यास में क्रैंक 100 मिमी, योजक दंड 300 मिमी लंबी है। क्रैंक शाफ्ट का वेग 75 रेडियन प्रति से. दक्षिणावर्त एवं कोणीय त्वरण 1200 रेडियन प्रति वर्ग सेकण्ड है। क्रैंक बाह्य विराम बिन्दु से 60° कोण पर है। योजक दंड का गुरुत्वीय बिन्दु क्रैंक से 100 मिमी दूर स्थित हो तो ज्ञात कीजिए :

In a mechanism of engine length of crank 100 mm & connecting rod 300 mm. Velocity of crank is 75 rad/s clockwise & acceleration is 1200 radiens/sec². The position of crank is 60° from outer dead center. The gravitational point of connecting rod is 100 mm from crank. Then find :

- (i) गुरुत्वीय बिन्दु का वेग तथा योजक दंड का कोणीय वेग।

Velocity of gravitational point & angular velocity of connecting rod.

- (ii) गुरुत्वीय बिन्दु का त्वरण तथा योजक दंड का कोणीय त्वरण।

Acceleration of gravitational point & angular acceleration of connecting rod.

(ii) जाइरोस्कोपिक के सम्बन्ध में निम्न को परिभाषित कीजिए :

(a) स्पिन अक्ष, (b) प्रिसेसन अक्ष, (c) एक्टिव एवं रिएक्टिव जाइरो-कपल

एक वायुयान के बायीं ओर मुड़ने पर उस पर जाइरोस्कोपिक कपल का प्रभाव दर्शाइए ।

Define the following in relation to Gyroscope :

(a) Spin Axis, (b) Axis of precession & (c) Active & reactive gyro couple.

Show the effect of gyroscopic couple when an aeroplane turns towards left. 7 + 5

5. (i) गति अधिनियंत्रक के संदर्भ में सुग्राहिता, समकालिता, हन्टिंग एवं स्लीव के उठान को परिभाषित कीजिए । हार्टनेल गति अधिनियंत्रक का सचित्र वर्णन कीजिए ।

Define Sensitiveness, Isochronism, Hunting & rise of sleeve in reference of Governor. Describe Hartnel governor with sketch.

(ii) एक कॉलर बियरिंग में 6 कॉलर हैं, जिनका बाह्य एवं आंतरिक व्यास क्रमशः 600 मिमी व 300 मिमी है । कुल अक्षीय बल 100 kN, घर्षण गुणांक 0.15 एवं घूर्णन गति 100 च.प्र.मि. हो, तो बियरिंग में शक्ति का ह्रास बताइए । बियरिंग सतह पर दाब की गणना कीजिए ।

A collar bearing has 6 collars of 600 mm & 300 mm external & internal dia respectively. If total axial force is 100 kN, coefficient of friction 0.15 and rotates at 100 rpm, then find loss of power in bearing. Calculate the pressure on bearing surface.

6 + 6

6 (i) प्रोनी ब्रेक डाइनमोमीटर को चित्र सहित समझाइए ।

Explain prony brake dynamometer with sketch.

(ii) एक अंतः दहन इंजन की क्रैंक व योजक दंड क्रमशः 50 मिमी व 200 मिमी लम्बी है । इंजन 1800 च.प्र.मि. पर चल रहा है । पिस्टन का व्यास 80 मिमी एवं पश्चाग्र भागों की संहति 1 kg है । शक्ति अवघात में आन्तरिक विश्राम बिन्दु से 10 मिमी दूर की अवस्था में सिलिंडर दाब 0.7 न्यूटन/मिमी² है । गजन पिन पर आयास, योजक दंड पर बल एवं सिलिंडर-पिस्टन के मध्य प्रतिक्रिया की गणना कीजिए ।

The crank & connecting rod length of an engine is 50 mm & 200 mm respectively. Engine runs at 1800 rpm. Dia of piston is 80 mm & mass of reciprocating parts is 1 kg. The pressure in cylinder during power stroke at 10 mm from I.D.C. is 0.7 N/mm². Calculate gudgeon pin effort, thrust on connecting rod & reaction between piston & cylinders.

6 + 6

P.T.O.

7. (i) एक मशीन 32 मिमी मोटी प्लेट में 38 मिमी व्यास का 1 छिद्र प्रति 10 से. में करती है। कर्तन ऊर्जा का मान 7 Nm/mm^2 कर्तन क्षेत्रफल हो, तो मोटर की आवश्यक शक्ति की गणना कीजिए। गतिपालक पहिये का औसत वेग 25 मी/से., पंच की अवघात 100 मिमी तथा गति का कुल उतार चढ़ाव, औसत वेग का 3% हो तथा मोटर समान रूप से ऊर्जा प्रदान कर रही हो तो गतिपालक पहिए की संहति ज्ञात कीजिए।

A machine punches one hole of 38 mm dia in every 10 sec in a 32 mm thick plate. If shear energy is 7 Nm/mm^2 shear area, calculate the power of the motor. If mean speed of fly wheel is 25 m/s, stroke of punch is 100 mm & total fluctuation of speed is 3% of the mean speed. Assume motor supplies uniform energy find the mass of flywheel. <http://www.rtuonline.com>

- (ii) कम्पन के कारण एवं कम्पन का मशीनों पर प्रभाव बताइए।

Write the reasons & effect of vibration in machine.

8 + 4

8. (i) एक शाफ्ट पर 50 सेमी. व्यास की पुली जिसकी संहति 15 किग्रा है, इसका गुरुत्व केन्द्र शाफ्ट अक्ष से 2 सेमी दूर है एवं शाफ्ट 100 rad/से. से घूम रही है। यह A व B, 2 बियरिंग पर टिकी है जो कि पुली से क्रमशः 20 सेमी व 25 सेमी बायीं एवं दायीं ओर हैं। बियरिंग पर कुल दाब एवं पूर्ण संतुलन के लिए पुली की सतह पर आवश्यक संतुलित भार व उसकी स्थिति बताइए।

A shaft carrying a pulley of 50 cm dia & 15 kg mass whose C.G. is 2 cm away from the axis of shaft & rotating with 100 rad/s. It is supported by two bearings A & B which are 20 cm & 25 cm left and right from pulley respectively. Find load on the bearings. How much balancing weight required on pulley rim for complete balancing show its position.

- (ii) निम्न में से किन्हीं दो पर टिप्पणी लिखिए :

Write short notes on any two of the following :

- (a) अंतर्मुखी दंतुर चैन

Inverted tooth chain

- (b) पट्टे का फिसलन एवं सरकन व वेगानुपात पर इनका प्रभाव

Slip & Creep in belt & its effect on velocity ratio

- (c) क्विक रिटर्न मैकेनिज्म

Quick return mechanism

6 + 6