Roll No. .....

2037471(037)

Dip. in Engg. (Fourth Semester)

EXAMINATION, April-May, 2026

(Scheme : NTR)

(Branch : Mechanical)

THEORY OF MACHINES

Time : Three Hours] [*Maximum Marks : 70*

[*Minimum Pass Marks : 25*

Note : Attempt all the questions. In case of any doubt or dispute English version question should be treated as final. Use first angle projection method. Assume suitable dimensions if missing.

P. T. O.

Scanned with CamScanner

सभी प्रश्नों का हल कीजिए। किसी भी प्रकार के संदेह या विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जाएगा। प्रथम कोण प्रक्षेपण विधि का प्रयोग कीजिये। यदि कोई विमा उपलब्ध न हो तो उपयुक्त विमा को मानें।

1. (a) Differentiate between Lower pair and Higher pair with example. 4

निम्न युगल एवं उच्च युगल के बीच उदाहरण सहित अंतर बताइये।

(b) The length of the fixed link of a crank and slotted-lever mechanism is 250 mm and that of the crank is 100 mm. Determine the : 6

(i) Inclination of the slotted lever with the vertical in the extreme position.

(ii) Ratio of the time of cutting stroke to the time of return stroke.

एक क्रैंक और स्लाटडट लिवर यंत्र विन्यास के बद्ध लिंक की लंबाई 250 मिमी. है तथा उसके क्रैंक की लंबाई 100 मिमी. है। ज्ञात कीजिए :

(i) स्लाटेड लिवर का उर्ध्वाधर से चरम स्थिति में झुकाव।

(ii) कटिंग स्ट्रोक का समय एवं रिटर्न स्ट्रोक का समय का अनुपात।

Or

(अथवा)

What is Inversion in mechanism ? Explain any *one* inversion of single slider crank chain.

यंत्र विन्यास में उत्क्रमण क्या है ? एकल सरक क्रैंक यंत्र विन्यास के किसी **एक** उत्क्रमण को समझाइये।

Scanned with CamScanner

2. The length of the fixed link AD of a four bar chain is 120 mm. The crank AB is 30 mm and it has an angular velocity of 10.47 rad/sec. The link DC is 60 mm and it oscillates at D. If BC = AD then determine angular velocity of the link DC. Take ∠ DAB = 60°. Draw velocity diagram also.

10

एक चार छड़ चेन की बद्ध कड़ी AD की लंबाई 120 मिमी. है। क्रैंक AB 30 मिमी. लंबी है तथा इसका कोणीय वेग 10.47 रेडियन/सेकण्ड है। कड़ी DC की लंबाई 60 मिमी. है तथा D पर दोलन करती है। यदि BC = AD हो तो कड़ी DC का कोणीय वेग ज्ञात कीजिये। ∠ DAB = 60° लें। वेग आरेख भी बनाइये।

Or

(अथवा)

The crank of a reciprocating engine is 200 mm and ratio of connecting rod to the crank is 4. Crank rotates at uniform speed of 246 rpm. Draw Klein's construction whemn crank is at 45° from Inner Dead Center.

Calculate :

(i) Acceleration of the piston

(ii) Tangential acceleration of the connecting rod.

एक प्रत्यागामी इंजन की क्रैंक 200 मिमी. लम्बी है और संयोजी छड़ एवं क्रैंक की लंबाइयों का अनुपात 4 है। क्रैंक 246 च. प्र. मि. की समान चाल पर घूमती है। जब क्रैंक आंतरिक निष्क्रिय केंद्र से 45° के कोण पर हो तो क्लीन की संरचना बनाइये।

ज्ञात कीजिए :

(i) पिस्टन का त्वरण

(ii) संयोजी छड़ का स्पर्शरेखीय त्वरण

Scanned with CamScanner

3. (a) What is brake ? What is the difference between a brake and clutch ? 2

ब्रेक क्या होता है ? ब्रेक और क्लच के बीच क्या अंतर होता है ?

(b) Enlist the types of rolling contact bearing. 2

रोलिंग कान्टैक्ट बियरिंग के प्रकारों को लिखिए।

(c) The outer and inner radii of a single plate clutch are 300 mm and 200 mm respectively. If intensity of maximum allowable pressure is 60 kN/m^2, then how much spring load has to be applied and what power is transmitted by clutch at 1200 rpm ? Consider uniform wear of the surfaces. 6

एक एकल प्लेट क्लच का बाह्य एवं आंतरिक व्यास क्रमशः 300 मिमी. एवं 200 मिमी. है।

उसकी दोनों ओर की तलें सक्रिय है और घर्षण गुणांक 0.2 है। यदि अधिकतम अनुमत दाब की तीव्रता 6 kN/m^2 हो तो कितना स्प्रिंग भार प्रयुक्त होगा और 1200 च. प्र. मि. पर कितनी शक्ति क्लच द्वारा संचरित होगी ? तलों का घिसाव एकसमान मानिये।

4. Draw the profile of a cam operating a knife-edge follower having a lift of 30 mm. The cam raises the follower with SHM for 150° of the rotation followed by a period of dwell for 60°. The follower descends for the next 100° rotation of the cam with uniform velocity again followed by a dwell period. The cam rotates at a uniform velocity of 120 rpm and has a least radius of 20 mm. What will be the maximum velocity and acceleration of the follower during lift and the return ? 10

Scanned with CamScanner

एक कैम जो कि नाइफ-एज फोलोवर पर प्रचालित हो रहा है तथा उत्थान 30 मिमी. है, उसका प्रोफाइल बनाइये। कैम, फोलोवर को 150° SHM से उठाता है। अगले 60° घुमाव पर स्थिर है। अगले 100° के लिए फॉलोवर एकसमान वेग से उतरता है। शेष घुमाव में स्थिर रहता है। कैम 120 च. प्र. मि. से घुमता है तथा उसकी न्यूनतम त्रिज्या 20 मिमी. है। उतार और चढ़ाव के दौरान फॉलोवर का अधिकतम वेग एवं त्वरण ज्ञात कीजिए।

5. (a) Classify different types of gears. 2

विभिन्न प्रकार के गियर्स को वर्गीकृत कीजिए।

(b) Write *two* advantages and *two* disadvantages of chain drive. 2

चेन ड्राइव के दो लाभ एवं दो हानियाँ लिखिए।

(c) Derive the relation, $\frac{T_1}{T_2} = e^{\mu\theta}$ for a flat belt drive. 6

चपटा पट्टा चालन के लिए संबंध $\frac{T_1}{T_2} = e^{\mu\theta}$ स्थापित कीजिए।

Or

(अथवा)

A belt runs over a pulley of 800 mm diameter at a speed of 180 rpm. The angle of lap is 165° and the maximum tension in the belt is 2 kN. Determine the power transmitted if the coefficient of friction between the belt and the pulley is 0.3.

एक पट्टा 800 मिमी. व्यास वाले पुली पर 180 च. प्र. मि. से घूम रहा है। लैप कोण

Scanned with CamScanner

165° है तथा पट्टे पर अधिकतम तनाव 2 kN है। यदि पट्टे और पुली के बीच घर्षण गुणांक 0.3 हो तो शक्ति संचरण ज्ञात कीजिए।

6. (a) Explain the working of a Centrifugal Governor. 4

अभिकेन्द्रीय गवर्नर की कार्य प्रणाली को समझाइये।

Or

(अथवा)

Explain the following :

(i) Crank effort

(ii) Piston effort

निम्नलिखित को समझाइये :

(i) क्रैंक प्रयास

(ii) पिस्टन प्रयास

(b) The turning moment diagram for a petrol engine is drawn to a vertical scale of 1 mm = 500 N.m and a horizontal scale of 1 mm = 3°. The turning moment diagram repeats itself after every half revolution of the crankshaft. The areas above and below the mean torque line are 260, – 580. 80, – 380, 870, and – 270 mm^2. The rotating parts have a mass of 55 kg and radius of gyration of 2.1 m. If the engine speed is 1600 rpm, determine the coefficient of the fluctuation of speed. 6

एक पेट्रोल इंजन के लिए उर्ध्वाधर स्केल 1 mm = 500 N.m एवं क्षैतिज स्केल 1 mm = 3° पर टर्निंग मोमेंट आरेख बनाया

Scanned with CamScanner

जाना है। टर्निंग मोमेंट आरेख, कैंकशाफ्ट के प्रत्येक अर्धचक्र में दोहराता है। माध्य आघूर्ण रेखा के उपर एवं नीचे का क्षेत्रफल 260, – 580, 80, – 380, 870, और – 270 mm^2 है। घूमते हुए भाग का द्रव्यमान 55 किग्रा तथा आवर्तन की त्रिज्या 2.1 मीटर है। यदि इंजन की गति 1600 च. प्र. मि. हो तो गति के उतार-चढ़ाव का गुणांक ज्ञात कीजिए।

7. Prove that for natural frequency : 10

$$f_n = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{\delta}}$$

प्राकृतिक आवृत्ति के लिए सिद्ध कीजिए कि :

$$f_n = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{\delta}}$$

Or

(अथवा)

Four masses A. B, C, and D with mass of 12 kg, 10 kg, 18 kg and 15 kg respectively revolve in same plane at a radius of 40 mm, 50 mm, 60 mm and 30 mm. The angular position of B, C and D are 60°, 135° and 270° respectively from A. Determine the position and magnitude of balancing mass at a radius of 80 mm.

चार भार क्रमशः A, B, C और D 12 किग्रा., 10 किग्रा., 18 किग्रा. एवं 15 किग्रा. के एक ही तल में 40 मिमी., 50 मिमी., 60 मिमी. एवं 30 मिमी.

Scanned with CamScanner

त्रिज्या पर घूमते है। B, C और D की कोणीय स्थिति A से क्रमशः 60°, 135° और 270° पर है। 80 मिमी. त्रिज्या पर घूमने वाले परिणामी भार की कोणीय स्थिति एवं परिमाण ज्ञात कीजिये।

× × × × ×

Scanned with CamScanner