

(Sem - IV) Diploma Exam 2024 (Even)  
(Mechanical Engg.) (Theory)

[Time: 3 Hours]

Theory of Machines &amp; Mechanisms (2025404)

[Full. Marks: 70]

- All questions are compulsory. (सभी प्रश्न अनिवार्य है |)
- Marks are mentioned on the right side of each question. (अंक सभी प्रश्न के दाईं ओर अंकित किये हैं।)

## Group (A) (ग्रुप -ए)

Q.1 Answer all questions as directed.

(2x10=20)

(निर्देशानुसार सभी प्रश्नों के उत्तर दें)

- a) The belt drive can transmit maximum power when maximum total tension in belt equals.....  
(Centrifugal tension/ Twice the centrifugal tension/ Thrice the centrifugal tension)  
बेल्ट ड्राइव अधिकतम शक्ति संचारित कर सकता है जब बेल्ट में अधिकतम कुल तनाव ..... के बराबर होता है।  
(केन्द्रापसारक तनाव/ केन्द्रापसारक तनाव से दोगुना/ केन्द्रापसारक तनाव से तीन गुना)
- b) When large gear reductions are needed spur gear are used.  
(True/False)  
जब बड़े गियर घटाव की आवश्यकता होती है तो स्पर गियर का उपयोग किया जाता है।  
(सत्य/असत्य)
- c) In a multi plate clutch,  $T = 150 \text{ N-m}$ ,  $n = 4$ ,  $\mu = 0.3$  and  $R = 0.1 \text{ m}$ . The axial thrust will be.....  
(1800/1250/200)  
एक मल्टी प्लेट क्लच में,  $T = 150 \text{ N-m}$ ,  $n = 4$ ,  $\mu = 0.3$  और  $R = 0.1 \text{ m}$ । अक्षीय थ्रस्ट..... होगा।  
(1800/1250/200)
- d) When the sleeve of a Porter governor moves upwards, the governor speed.....  
(Increase/ Decrease/ Unaffected)  
जब पोर्टर गवर्नर की स्लिव ऊपर की ओर बढ़ती है, तो गवर्नर की गति .....  
(बढ़ती है/ घट जाती है/ अप्रभावित रहता है)
- e) In a four stroke I.C. engine, the turning moment during the compression stroke is.....  
(Positive throughout/ Negative throughout/ Positive during major portion of the stroke)  
चार स्ट्रोक आई.सी. इंजन में, संपीड़न स्ट्रोक के दौरान वर्तन आघूर्ण ..... होता है।  
(सर्वत्र सकारात्मक/ सर्वत्र नकारात्मक/ स्ट्रोक के प्रमुख भाग के दौरान सकारात्मक)
- f) Cam size depends upon base circle.  
(True/False)  
कैम का आकार आधार चक्र पर निर्भर करता है।  
(सत्य/असत्य)
- g) Multiple plate clutch is required Small in size compared to single plate clutch for same torque transmission.  
(True/False)

Marks	CO	BL
2	2	1
2	2	1
2	4	3
2	3	2
2	3	2
2	1	1
2	4	2

समान टॉर्क ट्रांसमिशन के लिए सिंगल प्लेट क्लच की तुलना में छोटा मल्टीपल प्लेट क्लच की आवश्यकता होती है।

(सत्य/असत्य)

h) A circle passing through the pitch point with its Centre at the Centre of cam axis is known as.....

(Pitch circle/ Base circle/ Prime circle)

कैम अक्ष के केंद्र पर केंद्र के साथ पिच बिंदु से गुजरने वाले वृत्त को ..... के रूप में जाना जाता है।

(पिच सर्कल/ बेस सर्कल/ प्राइम सर्कल)

i) .....is a common cause of vibrations in machinery.

(Perfectly balanced rotating parts/ Smooth surfaces/ Unbalanced rotating masses)

.....मशीनरी में कंपन का एक सामान्य कारण है। (पूरी तरह से संतुलित घूर्णन भाग/चिकनी सतह/असंतुलित घूर्णन द्रव्यमान)

j) Adding damping materials or devices is one of the potential remedy to mitigate harmful vibrations in machines.

(True/False)

डम्पिंग सामग्री या उपकरणों को जोड़ना मशीनों में हानिकारक कंपन को कम करने के संभावित उपायों में से एक है। (सत्य/असत्य)

### Group (B) (ग्रुप -बी)

Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।)

4x5=20

Q.2 Explain with sketches any three types of followers.  
किन्हीं तीन प्रकार के फालोअर को रेखाचित्र द्वारा समझाइए।

OR (अथवा)

Explain with sketches the different types of cams.  
विभिन्न प्रकार के कैमों को रेखाचित्र सहित समझाइये।

Q.3 Describe briefly the spur gear terminology.  
स्पर गियर शब्दावली का संक्षेप में वर्णन करें।

OR (अथवा)

Write the advantage and disadvantage of chain drive over belt drive.  
बेल्ट ड्राइव की तुलना में चेन ड्राइव के लाभ और हानि लिखिए।

Q.4 Calculate the vertical height of a Watt governor when it rotates at 80 r.p.m. Also find the change in vertical height when its speed increases to 81 r.p.m.  
जब एक वाट गवर्नर 80 आर.पी.एम. पर घूमता है तो उसकी ऊर्ध्वाधर ऊंचाई की गणना करें। जब इसकी गति 81 आर.पी.एम. तक बढ़ जाती है तो ऊर्ध्वाधर ऊंचाई में परिवर्तन भी ज्ञात करें।

OR (अथवा)

Describe the function of a flywheel. How does it differ from that of a governor?  
फ्लाईव्हील के कार्य का वर्णन करें। यह गवर्नर से किस प्रकार भिन्न है?

Q.5 Describe the Concept of Self Locking and Self energizing brakes .  
सेल्फ लॉकिंग और सेल्फ एनर्जाइजिंग ब्रेक की अवधारणा का वर्णन करें।

OR (अथवा)

Describe with the help of a neat sketch the principles of operation of an internal expanding shoe brake.  
एक साफ रेखाचित्र की सहायता से आंतरिक विस्तार शू ब्रेक के संचालन के सिद्धांतों का वर्णन करें।

2	1	2
2	5	2
2	5	2
4	1	1
4	1	1
4	2	1
4	2	1
4	3	3
4	3	3
4	4	2
4	4	2

**Q.6** Discuss the balancing of single rotating mass rotating in single plane.  
एकल तल में घूर्णन करने वाले एकल घूर्णन द्रव्यमान के संतुलन की विवेचना कीजिए।

**OR (अथवा)**

Describe the various cause of vibration and its harmful effect.  
कंपन के विभिन्न कारण एवं उसके हानिकारक प्रभाव का वर्णन करें।

**Group (C) (ग्रुप - सी)**

**Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।)**

**6x5=30**

**Q.7** Define the following terms as applied to cam with a neat sketch-

(a) Base circle (b) Pitch circle (c) Pressure angle, and (d) Stroke of the follower  
एक साफ़ स्केच के साथ कैम पर लागू होने वाले निम्नलिखित शब्दों को परिभाषित करें-  
(ए) बेस सर्कल (बी) पिच सर्कल (सी) दबाव कोण, और (डी) फालोअर का स्ट्रोक।

**OR (अथवा)**

Explain different types of gear trains.  
विभिन्न प्रकार की गियर ट्रेनों की व्याख्या करें।

**Q.8** Two parallel shafts are to be connected by spur gears. Approximate distance between the shaft is 600 mm. If one shaft runs at 120 rpm, and the other at 360 rpm, find the number of teeth on each wheel, if the module is 8 mm.  
दो समानांतर शाफ्टों को स्पर गियर्स द्वारा जोड़ा जाना है। शाफ्ट के बीच अनुमानित दूरी 600 मिमी है। यदि एक शाफ्ट 120 आरपीएम पर चलता है, और दूसरा 360 आरपीएम पर चलता है, तो मॉड्यूल 8 मिमी होने पर प्रत्येक पहिया पर दांतों की संख्या पाएं।

**OR (अथवा)**

Find the power transmitted by a belt running over a pulley of 600 mm diameter at 200 r.p.m. The coefficient of friction between the belt and the pulley is 0.25, angle of lap  $160^\circ$  and maximum tension in the belt is 2000 N.  
200 आर.पी.एम. पर 600 मिमी व्यास की चरखी के ऊपर चलने वाली बेल्ट द्वारा प्रेषित शक्ति ज्ञात कीजिए। बेल्ट और पुली के बीच घर्षण का गुणांक 0.25 है, लैप का कोण  $160^\circ$  है और बेल्ट में अधिकतम तनाव 2000 N है।

**Q.9** Draw and explain the turning moment diagram of 4-stroke I.C. Engine.  
4-स्ट्रोक आई.सी. इंजन का टर्निंग मोमेंट आरेख बनाएं और समझाएं।

**OR (अथवा)**

Explain the term height of the governor. Derive an expression for the height in the case of a Watt governor.  
गवर्नर की ऊँचाई शब्द को समझाइये। वॉट गवर्नर के मामले में ऊँचाई के लिए एक अभिव्यक्ति प्राप्त करें।

**Q.10** Determine the maximum pressure in plate clutch when the axial force is 4 kN. The inside radius of the contact surface is 50 mm and the outside radius is 100 mm. Assume uniform wear theory.

जब अक्षीय बल 4 kN हो तो प्लेट क्लच में अधिकतम दबाव निर्धारित करें। संपर्क सतह की आंतरिक त्रिज्या 50 मिमी और बाहरी त्रिज्या 100 मिमी है। एक समान घिसव मान लें।

**OR (अथवा)**

Describe the construction and operation of a hydraulic brake dynamometer.  
हाइड्रोलिक ब्रेक डायनेमोमीटर के निर्माण और संचालन का वर्णन करें।

4	5	2
4	5	2
6	1	2
6	1	3
6	2	3
6	2	3
6	3	2
6	3	2
6	4	2
6	4	2

**Q.11** Obtain an expression for the length of an open belt drive.  
एक खुली बेल्ट ड्राइव की लंबाई के लिए एक अभिव्यक्ति प्राप्त करें।

**OR (अथवा)**

Five masses  $m_1, m_2, m_3, m_4$  and  $m_5$  are 200 kg, 300 kg, 240 kg, 260 kg and 200 kg respectively. The corresponding radii of rotation are 0.2 m, 0.15 m, 0.25 m, 0.3 m and 0.4 m respectively and the angles between successive masses are  $45^\circ, 75^\circ, 135^\circ$  and  $75^\circ$ . Find the position and magnitude of the balance mass required, if its radius of rotation is 0.2 m.

पांच द्रव्यमान  $m_1, m_2, m_3, m_4$  और  $m_5$  क्रमशः 200 किग्रा, 300 किग्रा, 240 किग्रा, 260 किग्रा और 200 किग्रा हैं। घूर्णन की संगत त्रिज्याएँ क्रमशः 0.2 मीटर, 0.15 मीटर, 0.25 मीटर, 0.3 मीटर और 0.4 मीटर हैं और क्रमिक द्रव्यमानों के बीच के कोण  $45^\circ, 75^\circ, 135^\circ$  और  $75^\circ$  हैं। आवश्यक संतुलन द्रव्यमान की स्थिति और परिमाण ज्ञात कीजिए। यदि इसकी घूर्णन त्रिज्या 0.2 मीटर है।

6	3	3
6	5	3

-----\*\*\*\*\*-----