

Fourth Semester

Mechanical Engineering / RAC / Elect. Mech. Engg.

Sixth Semester

PTDC Mechanical

Scheme July 2008

THEORY OF MACHINE

Time : Three Hours

Maximum Marks : 100

Note : i) Attempt total five questions out of eight.

कुल आठ में से पाँच प्रश्न हल कीजिए।

ii) In case of any doubt or dispute, the English version question should be treated as final.

किसी भी प्रकार के संदेह अथवा विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

1. a) Explain four bar chain and its inversions. 6

चार छड़ चैन तथा उसके उत्क्रमणों को समझाइये।

b) Draw and explain all the instantaneous centre of four bar chain. 6

चार छड़ यन्त्र-विन्यास के सभी तात्कालिक केन्द्र को दर्शाइए तथा समझाइये।

c) In a rope brake dynamometer test of an engine the following observation are recorded : 8

Diameter of brake drum = 1.75 m,

Diameter of rope = 20 mm,

Spring balance reading = 5 kg,

Load applied on brake drum = 45 kg,

Speed of shaft = 750 rpm,

Find brake horse power of the engine.

एक इंजन के रोप ब्रेक डाइनेमोमीटर टेस्ट में निम्नलिखित प्रेक्षण लिए गए :

ब्रेक ड्रम का व्यास = 1.75 मीटर,

रस्सी का व्यास = 20 मिमी.,

स्प्रिंग बैलेंस रीडिंग = 5 किग्रा.,

ब्रेक ड्रम पर लगाया गया भार = 45 किग्रा.,

शाफ्ट की गति = 750 चक्कर प्रति मिनट,

इंजन की ब्रेक अश्व शक्ति ज्ञात कीजिए।

2. a) With the help of a sketch describe the working of Whitworth quick return motion mechanism. 6

चित्र की सहायता से विटवर्थ द्रुत वापसी गति यन्त्र-विन्यास की कार्य प्रणाली को समझाइये।

b) Describe with neat sketch a Hartnell governor. 6

हार्टनेल गवर्नर को स्वच्छ चित्र की सहायता से समझाइये।

c) The crank of a reciprocating steam engine is 80mm long and connecting rod is 120mm long and the crank rotates at 300 rpm. Find the acceleration of the piston when the angle which the crank makes with IDC is 90° and 180°. 8

एक प्रत्यागामी वाष्प इंजन की क्रैंक 80mm लम्बी तथा संयोजक दण्ड की लम्बाई 120mm हैं। क्रैंक 300 चक्र/मिनट की दर से घूम रही है तो पिस्टन का त्वरण ज्ञात कीजिये यदि क्रैंक का कोण, आन्तरिक निष्क्रिय केन्द्र से 90° तथा 180° है।

3. a) Prove that natural frequency of free longitudinal vibration is 6
सिद्ध कीजिये कि मुक्त अनुदैर्ध्य कम्पन की प्राकृत आवृत्ति निम्नानुसार होती है :

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

b) Draw the turning moment diagram for four stroke I.C. engine and explain this diagram. 6

एक चार आघात वाले आन्तरिक दहन इंजन के लिए घुमाऊ आघूर्ण आरेख बनाइये एवं इस आरेख के महत्वपूर्ण बातों को समझाइये।

- c) A open flat belt drive connects two pulleys 1.2m and 0.5m diameter on parallel shaft 4m apart. The mass of the belt is 0.9kg per meter length and maximum tension is not to exceed 2500N. The coefficient of friction is 0.25. The driver pulley is 1.2m diameter runs at 300 rpm. Find the horse power transmitted by the belt. 8

दो पुलियाँ क्रमशः 1.2 मीटर एवं 0.5 मीटर व्यास की, दो समान्तर शाफ्ट जिसकी दूरी 4 मीटर है, पर लगी है, जिसे खुला पट्टा चालान द्वारा जोड़ा गया है। पट्टे का द्रव्यमान 0.9 किग्रा. प्रति मीटर लम्बाई है एवं अधिकतम खिंचाव 2500 न्यूटन से अधिक नहीं है। घर्षण गुणांक 0.25 तथा चालक पुली 1.2 मीटर व्यास वाली 300 चक्कर प्रति मिनट पर घूम रही है, तो पट्टे द्वारा पारेषित अश्व शक्ति की गणना कीजिये।

4. a) What is the different between the stability and isochronisms of a governor? How are these determined? 6

गति-अधिनियंत्रक की स्थिरता तथा आइसोक्रोनिज्म में क्या अन्तर है? ये कैसे निर्धारित की जाती है?

- b) Explain static balancing and dynamic balancing. 6

स्थैतिक संतुलन तथा गतिक संतुलन को समझाइये।

- c) A cam drives a knife edge follower lifting it through 40mm during 150° of cam revolution. After dwell of 60° the follower returns during 100° of cam rotation. The remaining period is dwell for follower. The minimum radius of cam is 25mm. The follower moves in uniform velocity during lift and is S.H.M. during return. Draw cam profile. http://www.rgpvonline.com 8

एक कैम क्षुरदार फॉलोअर को 40 मिमी. से उठाती है जबकि कैम 150° में से घूमता है। स्थिरता 60° होने के बाद फॉलोअर वापस लौटता है जबकि कैम 100° में से घूमता है। बची हुई कैम घूर्णन में फॉलोअर स्थिर रहता है। कैम की न्यूनतम त्रिज्या 25 मिमी. है। फॉलोअर ऊपर जाते समय समान वेग से जाता है एवं लौटते समय सरल आवर्त गति में रहता है। कैम का प्रोफाइल बनाइये।

5. a) Drive the expression of tension ratio in flat belt drive. 6

चपटे पट्टे के लिए चालान तनाव अनुपात के सूत्र की स्थापना कीजिये।

- b) Difference between a flywheel and a governor. 6

गतिपाल पहिया तथा गति अधिनियंत्रक में अन्तर लिखिए।

- c) In a four bar chain ABCD, link AD is fixed. Length of links AB, BC, CD and DA are 1m, 3m, 2m, and 4m respectively. Angle BAD = 60° and crank AB is rotating clockwise at 60 rpm. Find angular velocity of link BC and velocity of point C. 8

एक चार छड़ चैन ABCD की कड़ी AD स्थिर है। कड़ियों AB, BC, CD तथा DA की लम्बाई क्रमशः 1 मीटर, 3 मीटर, 2 मीटर तथा 4 मीटर है। कोण BAD = 60° है। कड़ी AB 60 चक्कर प्रति मिनट से घड़ी की सुई की दिशा में घूम रही है, तो कड़ी BC का कोणीय वेग तथा बिन्दु C का वेग ज्ञात कीजिये।

6. a) Why is the use of a roller follower preferred to that of a knife edge follower? 6

तीक्ष्ण धार फॉलोअर की तुलना में रोलर फॉलोअर का उपयोग ज्यादा क्यों किया जाता है?

- b) Explain completely constrained motion, incompletely constrained motion and successfully constrained motion with example. 6

पूर्णतः निरुद्ध गति, अपूर्ण निरुद्ध गति तथा सफल निरुद्ध गति को उदाहरण सहित समझाइये।

- c) Three masses weighing 5kg, 8kg and 10kg are rotating in same plane of radii 0.3m, 0.25m and 0.15m respectively. The masses are attached on a shaft. the angular position of 8kg and 10kg from 5kg weight are 90° and 240° respectively. Find the position and magnitude of balance weight at radius 0.2m in the same plane. 8

एक शाफ्ट पर तीन द्रव्यमान 5 किग्रा., 8 किग्रा. तथा 10 किग्रा. भार के क्रमशः 0.3 मीटर, 0.25 मीटर तथा 0.15 मीटर की त्रिज्याओं पर लगे हैं तथा सभी भार एक ही समतल पर घूमते हैं। 8 किग्रा. तथा 10 किग्रा. के भार 5 किग्रा. के भार से क्रमशः 90° तथा 240° के कोण बनाते हैं। उसी समतल में 0.2 मीटर की त्रिज्या पर लगाये जाने वाले सन्तुलक भार का मान एवं कोणीय स्थिति ज्ञात कीजिये।

7. a) Define the term gear train. Give the classification of gear train. Explain any one of gear train with a neat sketch. 6
गियर माला को परिभाषित कीजिये। गियर माला का वर्गीकरण कीजिये। किसी एक गियर माला का स्वच्छ चित्र बनाकर समझाइये।
- b) Write down the advantages and disadvantages of gear drive. 6
गियर चालन के लाभ तथा हानियाँ लिखिये।
- c) The turning moment diagram for a multi cylinder engine has been drawn to a scale $1\text{mm} = 700\text{ N-m}$ vertically and $1\text{mm} = 3^\circ$ horizontally. The intercepted area between the output torque curve and mean resistance line, taken in order from one end, are as follows :
 $-50, +120, -95, +145, -85, +71, -106,$
when the engine is running at speed of 800 rpm if the total fluctuation of speed is not to exceed 2% of the mean, find the necessary mass of the flywheel of radius 0.5m. 8
एक बहु सिलिण्डर इंजन का घुमाऊ घूर्ण आरेख $1\text{mm} = 700\text{ N-m}$ ऊर्ध्वाधर तथा $1\text{mm} = 3^\circ$ के क्षैतिज क्रैंक घुमाव के पैमाने पर बनाया गया है। एक सिरे से निर्गत बल आघूर्ण वक्र तथा माध्य प्रतिरोध रेखा के बीच में अन्तःखण्डित क्षेत्रफल क्रमशः निम्न प्रकार है :
 $-50, +120, -95, +145, -85, +71, -106,$
जब इंजन 800 चक्कर प्रति मिनट पर गति करता है तथा न्यूनतम एवं अधिकतम गति का उच्चावचन, औसत गति के 2% से अधिक नहीं होना चाहिये, तब गतिपाल पहिये का आवश्यक द्रव्यमान ज्ञात कीजिये। यदि त्रिज्या 0.5 मीटर है।

8. Write short notes on any four of the following : 5 each
- Epicyclic gear train
 - Centrifugal tension in belt drive
 - Kinetics and Kinematics
 - Instantaneous centers
 - Internal expanding brake
 - Klein's construction

- निम्नलिखित में से किन्हीं चार पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये।
- अधिचक्रिक गियर माला
 - पट्टा चालन में अभिकेन्द्रीय तनाव
 - बलगतिकी एवं शुद्धगतिकीय
 - तात्कालिक केन्द्र
 - आन्तरिक प्रसारी ब्रेक
 - क्लीन्स की संरचना

