

Roll No .....

**ME-503 (B) (GS)****B.Tech. V Semester**

Examination, November 2022

**Grading System (GS)****Dynamics of Machine***Time : Three Hours**Maximum Marks : 70*

- Note:** i) Attempt any five questions.  
किन्हीं पाँच प्रश्नों को हल कीजिए।
- ii) All questions carry equal marks.  
सभी प्रश्नों के समान अंक हैं।
- iii) 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) What do you mean by dynamically equivalent system?  
गत्यात्मक रूप से समतुल्य प्रणाली से आप क्या समझते हैं?
- b) The lengths of crank and connecting rod of a horizontal reciprocating engine are 210 mm and 1.0 m respectively. The crank is rotating at 420 r.p.m. When the crank has turned  $30^\circ$  from the inner dead centre, the difference of pressure between the cover end and piston end is  $0.4 \text{ N/mm}^2$ . If the mass of the reciprocating parts is 100 kg and cylinder bore is 0.4 m, then calculate:
- i) Inertia force

- ii) Force on piston
- iii) Piston effort
- iv) Thrust on the sides of cylinder walls
- v) Thrust in the connecting rod
- vi) Crank-effort and Neglect the effect of piston rod diameter and frictional resistance.

एक क्षैतिज पारस्परिक इंजन के क्रैंक और कनेक्टिंग रॉड की लंबाई क्रमशः 210 मिमी और 1.0 मीटर है। क्रैंक 420 r.p.m. पर घूम रहा है। जब क्रैंक आंतरिक डेड सेंटर से  $30^\circ$  मुड़ जाता है, तो कवर एंड और पिस्टन एंड के बीच दबाव का अंतर  $0.4 \text{ N/mm}^2$  होता है। यदि पारस्परिक भागों का द्रव्यमान 100 kg है और सिलेंडर बोर 0.4 m है, तो गणना करें :

- i) जड़त्व बल
- ii) पिस्टन पर बल
- iii) पिस्टन प्रयास
- iv) सिलेंडर की दीवारों के किनारों पर जोर
- v) कनेक्टिंग रॉड में जोर
- vi) क्रैंक-प्रयास और पिस्टन रॉड व्यास और घर्षण प्रतिरोध के प्रभाव की उपेक्षा करें।

2. a) Define and explain the following terms relating to governors:
- i) Stability
- ii) Sensitiveness
- iii) Isochronism
- iv) Hunting

गवर्नर से संबंधित निम्नलिखित शर्तों को परिभाषित और स्पष्ट करें :

- i) स्थिरता
  - ii) संवेदनशीलता
  - iii) समकालिकता
  - iv) शिकार करना
- b) Prove that the sensitiveness of a Proell governor is greater than that of a Porter governor.  
साबित करें कि प्रोएल गवर्नर की संवेदनशीलता पोर्टर गवर्नर की तुलना में अधिक है।
3. a) Write short note on 'coefficient of insensitiveness' of governors.  
गवर्नरों की 'असंवेदनशीलता के गुणांक' पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।
- b) Explain why only a part of the unbalanced force due to reciprocating masses is balanced by revolving mass.  
समझाइए कि क्यों परस्पर द्रव्यमान के कारण असंतुलित बल का केवल एक भाग परिक्रमी द्रव्यमान द्वारा संतुलित किया जाता है।
4. A Proell governor has arms of 300 mm length. The upper arms are hinged on the axis of rotation, whereas the lower arms are pivoted at a distance of 35 mm from the axis of rotation. The extension of lower arms to which the balls are attached are 100 mm long. The mass of each ball is 8 kg and the mass on the sleeve is 60 kg. At the minimum radius of rotation of 200 mm, the extensions are parallel to the governor axis. Determine the equilibrium speed of the governor for the given configuration. What will be the equilibrium speed for the maximum radius of 250 mm?

एक प्रोएल गवर्नर के पास 300 मिमी लंबाई के हथियार होते हैं। ऊपरी भुजाएँ रोटेशन की धुरी पर टिकी होती हैं, जबकि निचली भुजाएँ रोटेशन की धुरी से 35 मिमी की दूरी पर टिकी होती हैं। निचली भुजाओं का विस्तार जिससे गेंदें जुड़ी हुई हैं, 100 मिमी लंबी हैं। प्रत्येक गेंद का द्रव्यमान 8 किग्रा है और आस्तीन पर द्रव्यमान 60 किग्रा है। 200 मिमी के रोटेशन के न्यूनतम त्रिज्या पर, एक्सटेंशन गवर्नर अक्ष के समानांतर होते हैं। दिए गए विन्यास के लिए गवर्नर की संतुलन गति निर्धारित करें। 250 मिमी की अधिकतम त्रिज्या के लिए संतुलन गति क्या होगी ?

5. Determine the maximum, minimum and average 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.  
अक्षीय बल 4 kN होने पर प्लेट क्लच में अधिकतम, न्यूनतम और औसत दबाव निर्धारित करें। संपर्क सतह की आंतरिक त्रिज्या 50 मिमी और बाहरी त्रिज्या 100 मिमी है। वर्दी पहनना माने लें।
6. a) Describe with sketches one form of torsion dynamometer and explain with detail the calculations involved in finding the power transmitted.  
रेखाचित्रों के साथ मरोड़ डायनेमोमीटर के एक रूप का वर्णन कीजिए और संचरित शक्ति का पता लगाने में शामिल गणनाओं को विस्तार से समझाइए।
- b) A single cylinder two stroke vertical engine a bore of 30 cm and a stroke of 40 cm with a connecting rod of 80 cm long. The mass of the reciprocating parts is 120 kg. When the piston is at quarter stroke and moving down, the pressure on it is 70 N/cm<sup>2</sup>. If the speed of the engine crank shaft is 250 rpm clockwise find the turning moment on the crank shaft. Neglect the mass and inertia effects on connecting rods and crank.

एक सिंगल सिलेंडर टू स्ट्रोक वर्टिकल इंजन 30 सेमी का बोर और 80 सेमी लंबा कनेक्टिंग रॉड के साथ 40 सेमी का स्ट्रोक। पारस्परिक भागों का द्रव्यमान 120 किग्रा है। जब पिस्टन क्वार्टर स्ट्रोक पर होता है और नीचे जा रहा होता है, तो उस पर दबाव  $70 \text{ N/cm}^2$  होता है। यदि इंजन क्रैंक शाफ्ट की गति 250 rpm दक्षिणावर्त है, तो क्रैंक शाफ्ट पर टर्निंग मोमेंट का पता लगाएं। कनेक्टिंग रॉड्स और क्रैंक पर द्रव्यमान और जड़ता प्रभावों की उपेक्षा करें।

7. The following data refer to two-cylinder locomotive with crank  $90^\circ$ . Reciprocating mass per cylinder = 300 kg, Crank radius = 0.3 m, Driving wheel dia. = 1.8 m Dist. between cylinder centre lines = 0.65 m Dist. between the driving wheel = 1.55 m. Determine:

i) The fraction of the reciprocating masses to be balanced, if the hammer blow is not to exceed  $46 \times 10^3 \text{ N}$  at 96.5 km/hr. <https://www.rgpvonline.com>

ii) The variation in tractive effort.

iii) The maximum swaying couple.

निम्नलिखित डाटा क्रैंक  $90^\circ$  के साथ दो-सिलेंडर लोकोमोटिव को संदर्भित करता है। प्रति सिलेंडर का पारस्परिक द्रव्यमान = 300 किग्रा, क्रैंक त्रिज्या = 0.3 मीटर, ड्राइविंग व्हील व्यास = 1.8 मीटर सिलेंडर केंद्र लाइनों के बीच की दूरी = 0.65 मीटर ड्राइविंग व्हील के बीच की दूरी = 1.55 मीटर। गणना करें :

i) यदि हथौड़ों का प्रहार 96.5 किमी/घंटा की गति से  $46 \times 10^3 \text{ N}$  से अधिक न हो तो पारस्परिक द्रव्यमान का अंश संतुलित होना चाहिए।

ii) ट्रैक्टिव प्रयास में भिन्नता

iii) अधिकतम लहराते युगल

8. A cam consists of a circular disc of diameter 75 mm with its centre displaced 25 mm from the camshaft axis. The follower has a flat surface (horizontal) in contact with the cam and the line of action of the follower is vertical and passes through the shaft axis as shown in Figure 1. The mass of the follower is 2.3 kg and is pressed downwards by a spring which has a stiffness of 3.5 N/mm. In the lowest position the spring force is 45 N.

i) Derive an expression for the acceleration of the follower in terms of the angle of rotation from the beginning of the lift.

ii) As the cam shaft speed is gradually increased, a value is reached at which the follower begins to lift from the cam surface. Determine the camshaft speed for this condition.

एक कैम में 75 मिमी व्यास की एक गोलाकार डिस्क होती है जिसका केंद्र कैम शाफ्ट अक्ष से 25 मिमी विस्थापित होता है। अनुयायी के पास कैम के संपर्क में एक सपाट सतह (क्षैतिज) होती है और अनुयायी की क्रिया की रेखा लंबवत होती है और शाफ्ट अक्ष से गुजरती है जैसा की चित्र 1 में दिखाया गया है। अनुयायी का द्रव्यमान 2.3 किग्रा है और इसे नीचे की ओर दबाया जाता है। स्प्रिंग जिसकी कठोरता 3.5 N/mm है। निम्नतम स्थिति में स्प्रिंग बल 45 N है।

i) लिफ्ट की शुरुआत से रोटेशन के कोण के संदर्भ में अनुयायी के त्वरण के लिए एक व्यंजक व्युत्पन्न करें।

ii) जैसे-जैसे कैम शाफ्ट की गति धीरे-धीरे बढ़ जाती है, एक मान तक पहुँच जाता है जिस पर अनुयायी कैम की सतह से उठना शुरू कर देता है। इस स्थिति के लिए कैम शाफ्ट गति निर्धारित करें।

[7]

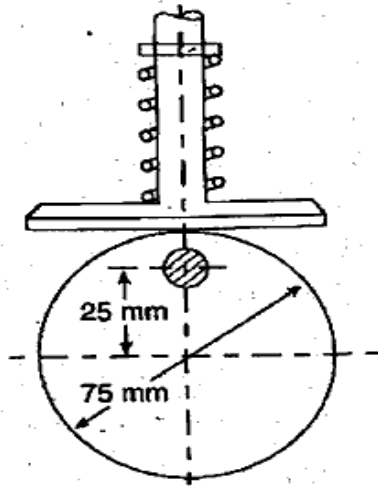


Figure 1 (चित्र 1)

\*\*\*\*\*