

MP4003

Roll No. :

May 2024

THEORY OF MACHINES & MECHANISMS

निर्धारित समय : 3 घंटे]

[अधिकतम अंक : 60

Time allowed : 3 Hours]

[Maximum Marks : 60

नोट : (i) प्रश्न-पत्र में तीन सेक्शन ए, बी एवं सी हैं।

Note : There are **THREE** sections in the paper **A, B and C.**

(ii) सेक्शन-ए में प्रश्न संख्या 1 के सभी 10 भागों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक भाग एक अंक का है एवं सभी 10 भाग वस्तुनिष्ठ प्रकार के प्रश्नों के हैं।

Answer **all the 10 parts** of the **question No. 1** in **Section A**. Each part carries **one mark** and **all 10 parts** have objective type questions.

(iii) सेक्शन-बी के 8 प्रश्नों में से किन्हीं 6 प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 3 अंक का है एवं इनका 5 लाइन / 50 शब्दों में उत्तर दीजिए।

Answer any **6 questions** out of the **8 questions** in **Section B**. Each question carries **3 marks** and to be answered within **5 lines / 50 words**.

(iv) सेक्शन-सी के 6 प्रश्नों में से किन्हीं 4 प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 8 अंक का है एवं इनका 15 लाइन / 150 शब्दों में उत्तर दीजिए।

Answer any **4 questions** out of the **6 questions** in **Section C**. Each question carries **8 marks** and to be answered within **15 lines / 150 words**.

(v) प्रत्येक सेक्शन के सभी प्रश्नों को क्रमवार एक साथ हल कीजिए।

Solve **all the questions** of a section **consecutively together**.

(vi) 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.



सेक्शन – ए
Section – A

1. (i) एक कैम के फोलोअर गति की दिशा एवं पिच वक्र के लम्बवत के मध्य बने कोण को कहते हैं
- (a) पिच कोण (b) प्रधान कोण
(c) आधार कोण (d) दाब कोण

The angle between the direction of follower motion and a normal to the pitch curve of a cam is called

- (a) Pitch angle (b) Prime angle
(c) Base angle (d) Pressure angle
- (ii) अपकेन्द्रीय तनाव को मानते हुए पट्टे में प्रारम्भिक तनाव होता है

- (a) $\frac{T_1 + T_2 + T_C}{2}$ (b) $\frac{T_1 + T_2 + 2T_C}{2}$
(c) $\frac{T_1 + T_2 - 2T_C}{2}$ (d) $\frac{T_1 + T_2 - T_C}{2}$

Initial tension in belt drive considering centrifugal tension is

- (a) $\frac{T_1 + T_2 + T_C}{2}$ (b) $\frac{T_1 + T_2 + 2T_C}{2}$
(c) $\frac{T_1 + T_2 - 2T_C}{2}$ (d) $\frac{T_1 + T_2 - T_C}{2}$

- (iii) गियर दाँते की पिच वृत्त से दाँते की जड़ तक त्रिज्यिक दूरी को कहते हैं

- (a) एडेन्डम (b) डिडेन्डम
(c) कार्यकारी गहराई (d) दाँतों की मोटाई

Radial distance of a gear tooth from pitch circle to bottom of the tooth is called

- (a) Addendum (b) Dedendum
(c) Working depth (d) Tooth thickness

- (iv) ऊर्जा का उतार-चढ़ाव गुणांक है

- (a) ऊर्जा का अधिकतम उतार-चढ़ाव/प्रति चक्र किया गया कार्य
(b) प्रति चक्र किया गया कार्य/ऊर्जा का अधिकतम उतार-चढ़ाव
(c) औसत गति/गति का अधिकतम उतार-चढ़ाव
(d) गति का अधिकतम उतार-चढ़ाव/औसत गति

Coefficient of fluctuation of energy is

- (a) maximum fluctuation of energy / work done per cycle.
(b) work done per cycle / maximum fluctuation of energy.
(c) average speed / maximum fluctuation of speed.
(d) maximum fluctuation of speed / average speed.

(v) एक वॉट गति अधिनियंत्रक की ऊँचाई बराबर होती है (N = च.प्र.मि.)

- (a) $\frac{8.95}{N^2}$ meter (b) $\frac{89.5}{N^2}$ meter
 (c) $\frac{895}{N^2}$ meter (d) $\frac{8950}{N^2}$ meter

Height of a watt governor is equal to (N = r.p.m.)

- (a) $\frac{8.95}{N^2}$ meter (b) $\frac{89.5}{N^2}$ meter
 (c) $\frac{895}{N^2}$ meter (d) $\frac{8950}{N^2}$ meter

(vi) इनमें से कौन सा पारेषण शक्तिमापी नहीं है ?

- (a) बाह्यचक्री शक्तिमापी (b) पट्टा पारेषण शक्तिमापी
 (c) मरोड़ घूर्ण शक्तिमापी (d) रस्सा ब्रेक शक्तिमापी

Which is not a transmission dynamometer ?

- (a) Epicyclic dynamometer (b) Belt transmission dynamometer
 (c) Torsion dynamometer (d) Rope brake dynamometer

(vii) एक शंकु क्लच द्वारा घर्षण आघूर्ण _____ के समान पारेषित की जाती है

- (a) चपटी पिबट बियरिंग (b) चपटी कॉलर बियरिंग
 (c) समलम्बाकार शंकु पिबट बियरिंग (d) शंकु पिबट बियरिंग

The friction torque transmitted by a cone clutch is same as _____.

- (a) Flat pivot bearing
 (b) Flat collar bearing
 (c) Trapezoidal conical pivot bearing
 (d) Conical pivot bearing

(viii) वह समय अन्तराल जिसके बाद गति की पुनरावृत्ति होती है

- (a) समय अंतराल (b) आवृत्ति
 (c) चक्र (d) आयाम

It is the time period after which the motion is repeated itself

- (a) Time period (b) Frequency
 (c) Cycle (d) Amplitude

(ix) एक 3 किग्रा का असंतुलित द्रव्यमान 200 मी.मी. त्रिज्या पर घूर्णन करता है समान तल पर 400 मी.मी. त्रिज्या पर घूर्णन कर रहे संतुलित द्रव्यमान का मान होगा

- (a) 3 किग्रा (b) 6 किग्रा
(c) 1.5 किग्रा (d) 1.2 किग्रा

A 3 kg unbalance mass rotate at 200 mm radius. Find the value of unbalance mass rotating at 400 mm radius in same plane.

- (a) 3 kg. (b) 6 kg.
(c) 1.5 kg. (d) 1.2 kg.

(x) गियर माला जिसमें चालक एवं चलित गियर शाफ्ट का घूर्णन अक्ष समान हो उसे कहते हैं

- (a) प्रत्यावर्ती गियर माला (b) बाह्य चक्रीय गियर माला
(c) साधारण गियर माला (d) संयुक्त गियर माला

The gear train in which axis of rotation of driver and driven gear shaft is same as called

- (a) Reverted gear train (b) Epicyclic gear train
(c) Simple gear train (d) Compound gear train (1×10)

सेक्शन – बी

Section – B

2. फॉलोअर का वर्गीकरण कीजिये ।
Gives classification of followers. (3)
3. पट्टा चालन में फिसलन को समझाइए ।
Explain the slip in belt drives. (3)
4. गियर का वर्गीकरण कीजिये ।
Gives classification of gears. (3)
5. वॉट गति अधिनियन्त्रक का चित्र बनाइये एवं विभिन्न अवयवों को दर्शाइए ।
Draw the figure of Watt governor and show its various parts. (3)

6. ब्रेक की सामर्थ्य किन कारकों पर निर्भर करती है ?
On what factors the capacity of brake depends. (3)
7. कम्पनों के प्रभाव को समझाइए ।
Explain effects of vibrations. (3)
8. एक चपटी पिवट बियरिंग का व्यास 200 मी.मी. है । इस पर अक्षीय भार 15 kN है । इसमें घर्षण गुणांक 0.1 तथा शाफ्ट 100 चक्र/मिनट से घूम रही है । कुल घर्षण आघूर्ण का मान ज्ञात कीजिए । (समान दाब तीव्रता लेने पर)
A flat pivot bearing has diameter 200 mm. Axial load 15 kN on it. Shaft rotate at 100 r.p.m. and coefficient of friction is 0.1. Determine total frictional torque. (considering uniform intensity of pressure) (3)
9. संयुक्त गियर माला का वेग अनुपात क्या होता है ? समझाइये ।
What is the velocity ratio of compound gear train ? Explain. (3)

सेक्शन – सी

Section – C

10. एक रोलर फॉलोअर के लिए कैम प्रोफाइल बनाइए । आँकड़े निम्न हैं :
कैम का उठाव – 40 मिमी. रोलर कॉलोअर का व्यास – 20 मिमी.
चढ़ाव कोण – 150° , विक्षाम कोण – 90°
उतार कोण – 120° , कैम की न्यूनतम त्रिज्या – 30 मिमी
फॉलोअर चढ़ाव एवं उतार के दौरान समान वेग के साथ गति करता है ।
फॉलोअर का अक्ष कैम साफ्ट का अक्ष समान है ।
Draw the cam profile for a roller follower. Datas are as follows :
Lift of cam – 40 mm. Dia. of roller follower – 20 mm
Angle of rise – 150° , Dwell angle – 90°
Angle of fall – 120° , Minimum radius of cam – 30 mm
Follower moves with uniform velocity during rise and fall. Axis of follower same as that of axis of cam shaft. (8)

P.T.O.

11. घूर्णन करने वाले द्रव्यमान एवं घूर्णन त्रिज्यायें निम्न हैं :

$$m_A = 200 \text{ kg} \quad r_A = 0.2 \text{ meter}$$

$$m_B = 300 \text{ kg} \quad r_B = 0.15 \text{ meter}$$

$$m_C = 240 \text{ kg} \quad r_C = 0.25 \text{ meter}$$

$$m_D = 260 \text{ kg} \quad r_D = 0.3 \text{ meter}$$

द्रव्यमान B, C एवं D की द्रव्यमान A से 45° , 120° एवं 255° क्रमशः कोणीय स्थिति है। सभी द्रव्यमान समान तल पर घूर्णन करते हैं। संतुलन द्रव्यमान का परिमाण एवं कोणीय स्थिति ज्ञात कीजिये यदि संतुलन द्रव्यमान 0.2 मीटर त्रिज्या पर घूर्णन करता है। (ग्राफ विधि द्वारा हल करना है)

The rotating masses and rotating radii are as follows :

$$m_A = 200 \text{ kg} \quad r_A = 0.2 \text{ meter}$$

$$m_B = 300 \text{ kg} \quad r_B = 0.15 \text{ meter}$$

$$m_C = 240 \text{ kg} \quad r_C = 0.25 \text{ meter}$$

$$m_D = 260 \text{ kg} \quad r_D = 0.3 \text{ meter}$$

Angular position of masses B, C and D is 45° , 120° and 255° from mass 'A' respectively. All masses rotating in same plane. Find the magnitude and position of balance mass if radius of rotation of balance mass is 0.2 meter. (solve graphically). (8)

12. खुला पट्टा चालन के लिये पट्टे की लम्बाई ज्ञात करने का सूत्र प्रतिपादित कीजिये।

Derive the expression for determining the length of open belt drives. (8)

13. शक्तिमापी क्या है ? रस्सा ब्रेक शक्तिमापी की संरचना एवं कार्यप्रणाली का सचित्र वर्णन कीजिये।

What is dynamometer ? Describe construction and working of rope brake dynamometer with sketch. (8)

14. एक बाह्यचक्री गियर माला की भुजा पर दो गियर A तथा B हैं जिनके दाँतों की संख्या क्रमशः 45 तथा 36 है। यदि भुजा गियर 'A' जो स्थित है की अक्ष पर 100 च.प्र.मि. से दक्षिणावर्त दिशा में घूमती है तो गियर B की गति ज्ञात कीजिये।

In an epicyclic gear train, an arm carries two gears A and B having 45 and 36 teeth respectively. If arm rotate at 100 rpm in clockwise direction about the axis of gear A, which is fixed, find the speed of gear 'B'. (8)

15. क्लच के कार्य क्या हैं ? एकल प्लेट क्लच की संरचना एवं कार्यप्रणाली को सचित्र समझाइये।

What is the function of clutch ? Explain construction and working of single plate clutch with sketch. (8)

(8)

(8)