

MP4003

Roll No. :

MAY 2023 (Semester)

THEORY OF MACHINES & MECHANISMS

निर्धारित समय : 3 घंटे]

Time allowed : 3 Hours]

[अधिकतम अंक : 60

[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) कैम पर अधिकतम दाब कोण का बिन्दु कहलाता है

- (a) कैम केन्द्र (b) अनुरेख बिन्दु
(c) पिच बिन्दु (d) कोई नहीं

The point on the Cam with maximum pressure angle is called

- (a) Cam centre (b) Trace point
(c) Pitch point (d) None

(ii) रज्जु ब्रेक शक्तिमापी में उपयोग होता है

- (a) तेल स्नेहक (b) पानी स्नेहक
(c) ग्रीस स्नेहक (d) कोई स्नेहक नहीं

Rope brake dynamometer uses :

- (a) Oil lubricant (b) Water lubricant
(c) Grease lubricant (d) No lubricant

(iii) पिच वृत्त व्यास और दांतों की संख्या का अनुपात कहलाता है

- (a) पिच (b) वृत्तीय पिच
(c) व्यासीय पिच (d) मॉड्यूल

The ratio of number of teeth and pitch circle diameter is called

- (a) Pitch (b) Circular pitch
(c) Diametral Pitch (d) Module

(iv) गति चालक पहिया गणितीय नियंत्रण करता है

- (a) $\frac{\delta N}{\delta t}$ (b) δN
(c) $\frac{\delta t}{\delta N}$ (d) $\frac{\delta^2 N}{\delta t^2}$

The fly wheel controls mathematically

- (a) $\frac{\delta N}{\delta t}$ (b) δN
(c) $\frac{\delta t}{\delta N}$ (d) $\frac{\delta^2 N}{\delta t^2}$

(v) यदि अधिनियंत्रक की गेंदों की सभी त्रिज्याओं पर सम गति हो तो वह कहलाता है

- (a) स्थायी (b) समकालिक
(c) सुग्राहिता (d) अस्थायी

If the balls of a governor have same speed for all radii

- (a) Stable (b) Isochronous
(c) Sensitiveness (d) unstable

(vi) अधिकतम शक्ति संचरण के लिये तन्त्र छोर में प्रभावी तनाव होता है

- (a) अपकेन्द्री तनाव का दुगना (b) अपकेन्द्री तनाव का तिगुना
(c) अपकेन्द्री तनाव का आधा (d) अपकेन्द्री तनाव का तिहाई

For maximum power transmitted the effective tension on tight side is

- (a) twice the centrifugal tension (b) thrice the centrifugal tension
(c) half of the centrifugal tension (d) one third of the centrifugal tension

(vii) सरल लोलक में प्राकृतिक कम्पन की आवृत्ति होती है

- (a) $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{l}{g}}$ (b) $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$
(c) $2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ (d) $2\pi \sqrt{\frac{g}{l}}$

Frequency of natural vibration in a simple pendulum is

- (a) $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{l}{g}}$ (b) $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$
(c) $2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ (d) $2\pi \sqrt{\frac{g}{l}}$

(viii) एक 9 kg का द्रव्यमान 50 cm की त्रिज्या पर शाफ्ट पर लगाया जाता है। पूर्ण संतुलन के लिये 30 cm की त्रिज्या पर विपरित लगाया जाने वाला संतुलन भार होगा

- (a) 15 kg (b) 12 kg
(c) 9 kg (d) 6 kg

A mass of 9 kg is attached to a shaft at a radius of 50 cm. A balance mass at a radius of 30 cm for complete balance attached opposite will be

- (a) 15 kg (b) 12 kg
(c) 9 kg (d) 6 kg

(ix) शंक्वाकार कीलक बियरिंग में शक्ति क्षय चपटी बियरिंग की तुलना में

- (a) कम होती है । (b) अधिक होती है ।
(c) अपरिवर्तित रहती है । (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

The power lost in conical pivot bearing compared to flat bearing is

- (a) less (b) more
(c) unchanged (d) None of above

(x) क्लच फेसिंग का घर्षण गुणांक लगभग होता है

- (a) 0.1 (b) 0.2
(c) 0.3 (d) 0.4

The co-efficient of friction for clutch facing is approximately

- (a) 0.1 (b) 0.2
(c) 0.3 (d) 0.4 (1×10)

सेक्शन – बी

Section – B

2. विभिन्न प्रकार के फौलोअर का वर्णन कीजिये ।

Describe the different types of follower.

(3)

3. चपटा पट्टा चालन एवं V-पट्टा चालन की तुलना कीजिये ।

Compare the flat belt drive and V-belt drive.

(3)

4. स्पर गियर के किन्हीं पाँच पदों की परिभाषा लिखिये ।

Write down the definition of any five terms of spur gear.

(3)

5. गति उच्चावचन गुणांक एवं ऊर्जा उच्चावचन गुणांक को समझाइये ।

Explain the co-efficients of fluctuation of speed and energy.

(3)

6. कम्पन के हानिकारक प्रभाव लिखिये ।
Write down the harmful effect of vibration. (3)
7. अधिनियंत्रक के स्थायित्व, सुग्राहिता को परिभाषित कीजिये ।
Define the stability and sensitiveness of governor. (3)
8. कॉलर बियरिंग एवं शंक्वाकार कीलक बियरिंग में घर्षण घूर्ण एवं शक्ति क्षय को समझाइये ।
Explain the friction torque and power lost in collar bearing and conical pivot bearing. (3)
9. ब्रेक्स एवं शक्तिमापी की तुलना कीजिये ।
Compare between brakes and dynamometer. (3)

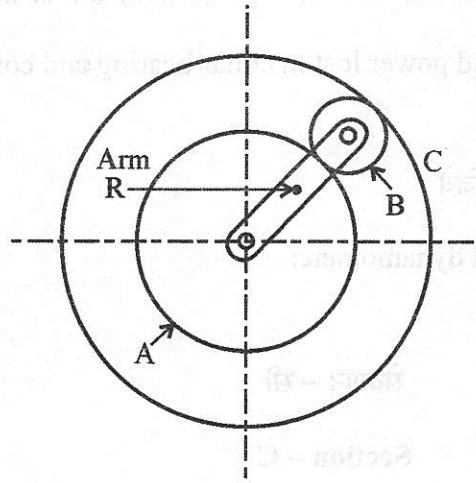
सेक्शन – सी**Section – C**

10. एक शंक्वाकार कीलक बियरिंग का शंकु कोण 100° है । अक्षीय भार 18 kN है । बाह्य त्रिज्या आन्तरिक त्रिज्या की 2.5 गुणा है । शाफ्ट 150 rpm पर घूर्णन करती है । घर्षण गुणांक 0.05 एवं दाब तीव्रता 300 kPa है । घर्षण में शक्ति क्षय ज्ञात कीजिये ।
A conical pivot bearing has cone angle of 100° . Axial load is 18 kN. The external radius is 2.5 times the internal radius. The shaft rotates at 150 rpm. The co-efficient of friction is 0.05 and intensity of pressure is 300 kPa. Determine the power lost in friction. (8)
11. खुला पट्टा चालन के लिये आवश्यक पट्टे की लम्बाई ज्ञात करने का सूत्र प्रतिपादित कीजिये ।
Derive the formula to determine the length of belts required for open belt drive. (8)
12. पोर्टर अधिनियंत्रक की कार्यप्रणाली चित्र सहित समझाइये ।
Explain the working of porter governor with neat sketch. (8)

13. चित्र-1 में दिखाई गई गियर ट्रेन में, यदि भुजा R 200 rpm पर वामावर्त दिशा में घूम रही है और गियर A 100 rpm पर दक्षिणावर्त दिशा में घूम रहा है तो गियर C पर दाँतों की संख्या एवं इसकी घूर्णन गति एवं दिशा ज्ञात कीजिये। गियर A एवं B पर दाँतों की संख्या क्रमशः 40 और 20 है।

As shown in fig.-1 gear trains, If Arm R is rotating with 200 rpm in anticlockwise direction and gear A is rotating with 100 rpm in clockwise sense. Then find the number of teeth on gear C and its speed and direction. Gear A and B have number of teeth 40 and 20 respectively.

(8)



चित्र-1/Fig-1

14. एक घूमती शाफ्ट पर चार भार A, B, C, D क्रमशः 50, 60, 80 एवं 100 cm घूर्णन त्रिज्याओं पर लगे हैं। घूर्ण तलों के मध्य 50 cm की दूरी है। यदि A, B, C के भार क्रमशः 4, 7 एवं 9 kg है तो D भार का मान एवं चारों भारों की कोणीय स्थितियाँ ज्ञात कीजिये जिससे शाफ्ट पूर्ण संतुलन में रहे।

A rotating shaft carries four weights A, B, C, D rotating on radii of 50, 60, 80 and 100 cm respectively. The distance between planes of rotations is 50 cm and A, B, C have masses 4, 7 and 9 kg respectively. Determine the mass of D and angular position of masses A, B, C and D for complete balance of shaft.

(8)

15. एक कैम इंजन के रेचन वाल्व को बराबर स्थिर त्वरण एवं मंदन गति से खोलती एवं बंद करती है। इस दौरान कैम 60° से घूमती है। कैम के 20° घूर्णन कोण के दौरान वाल्व पूर्ण रूप से खुला रहता है। यदि वाल्व का उत्थान 36 mm है तथा कैम की न्यूनतम त्रिज्या 40 mm है। फॉलोअर अक्ष कैम केन्द्र से गुजरती है तो क्षुरधार फॉलोअर के लिये कैम प्रोफाइल बनाइये।

A cam opens and closes the exhaust valve of an engine to give equal and uniform acceleration and retardation. Cam rotates with 60° during each opening and closing operation. The valve remains fully opened during 20° of cam rotation. The lift of valve is 36 mm and minimum radius of cam is 40 mm. The follower axis passes through cam centre. Then draw the cam profile for knife edge follower. (8)
