

MAY 2024

B.Tech. (ME/ME(HINDI) , 6<sup>th</sup> SEMESTER

Design of Machine Elements- II (PCC-ME-603-21)

Max. Marks:75

Time: 3 Hours

**Instructions:** 1. It is compulsory to answer all the questions (1.5 marks each) of Part -A in short.  
निर्देश 2. Answer any four questions from Part -B in detail.

3. Different sub-parts of a question are to be attempted adjacent to each other.  
4. Use of Design Data book is allowed. Use missing data suitably.  
1. भाग-ए के सभी प्रश्नों (प्रत्येक 1.5 अंक) का उत्तर संक्षेप में देना अनिवार्य है।  
2. भाग-बी से किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर विस्तार से दें।  
3. किसी प्रश्न के विभिन्न उप-भागों को एक-दूसरे से सटे हुए हल करने का प्रयास किया जाना चाहिए।  
4. डिज़ाइन डेटा बुक के उपयोग की अनुमति है। लुप्त डेटा का उचित उपयोग करें।

PART -A

- Q1 (a) What is the need of gear lubrication ? (1.5)  
गियर लुब्रिकेशन की क्या जरूरत है ?
- (b) How are bearings mounted? (1.5)  
बियरिंग कैसे लगाए जाते हैं ?
- (c) Compare solid and rimmed flywheel. (1.5)  
ठोस और रिमयुक्त फ्लाईव्हील की तुलना करें।
- (d) What are two most usual causes of failures of crankshaft? (1.5)  
क्रैंकशाफ्ट की विफलता के दो सबसे सामान्य कारण क्या हैं ?
- (e) When do you carry out fatigue design for finite life ? (1.5)  
आप सीमित जीवन के लिए फैटिग डिज़ाइन कब लागू करते हैं ?
- (f) What is the effect of reliability factor on fatigue strength ? (1.5)  
विश्वसनीयता कारक का फैटिग शक्ति पर क्या प्रभाव पड़ता है ?
- (g) What is the meaning of various terms in a screw M14X1.5? (1.5)  
स्कू M14X1.5 में विभिन्न शब्दों का क्या अर्थ है ?
- (h) When stud is used instead of bolt ? (1.5)  
बोल्ट के स्थान पर स्टड का प्रयोग कब किया जाता है ?
- (i) Write two practical application of bevel gears. (1.5)  
बेवेल गियर के दो व्यावहारिक अनुप्रयोग लिखिए
- (j) What is the use of C-clamp? (1.5)  
सी-क्लैम्प का क्या उपयोग है ?

PART -B

- Q2 (a) How do you select various types of gears for various applications ? (7)  
आप विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए विभिन्न प्रकार के गियर का चयन कैसे करते हैं ?

(b) Design a helical gear to transmit 30 kW from the following data:  
 Helix angle =  $30^\circ$ , Speed of pinion = 1500 rpm,  
 Pressure angle =  $20^\circ$ , Velocity ratio = 4,  
 No of teeth on pinion = 24, Static stress for CI =  $55 \text{ N/mm}^2$ ,  
 BHN for pinion and gear material = 350,  
 Young's modulus of elasticity for pinion and gear material =  $2.1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ . (8)

निम्नलिखित डेटा से 30 किलोवाट संचारित करने के लिए एक हेलिकल गियर डिज़ाइन करें:  
 हेलिक्स कोण =  $30^\circ$ , पिनिन की गति = 1500 आरपीएम,  
 दबाव कोण =  $20^\circ$ , वेग अनुपात = 4,  
 पिनिन पर दांतों की संख्या = 24, सीआई के लिए स्थैतिक तनाव = 55 एन/मिमी<sup>2</sup>,  
 पिनिन और गियर सामग्री के लिए बीएचएन = 350,  
 पिनिन और गियर सामग्री के लिए यंग का लोच मापांक =  $2.1 \times 10^5 \text{ एन / मिमी}^2$

Q3 (a) Explain boundary, mixed and hydrodynamic lubrication for bearing. (7)  
 बियरिंग के लिए सीमा, मिश्रित और हाइड्रोडायनामिक स्नेहन की व्याख्या करें।

(b) A deep groove ball bearing has a rated static and dynamic load capacity of 4150 N and 4750 N respectively. The bearing has to take an axial load of 2075 N and a radial load of 4000 N. Find the expected life of the bearing. (8)  
 एक गहरी नाली बॉल बेयरिंग की रेटेड स्थिर और गतिशील भार क्षमता क्रमशः 4150 N और 4750 N है। बियरिंग को 2075 N का अक्षीय भार और 4000 N का रेडियल भार उठाना पड़ता है। बियरिंग का अपेक्षित जीवन ज्ञात कीजिए।

Q4 (a) Describe mechanics of a screw jack with neat sketch. (7)  
 स्कू जैक की यांत्रिकी का स्पष्ट रेखाचित्र सहित वर्णन करें।

(b) A screw jack is required to lift a load of 5kN. The jack has screw with square threads having two threads per 12 mm length. If the coefficient of friction between nut and screw is 0.08 and outer diameter is 60mm, find the force required at the end of 600mm long lever to lift the load. (8)  
 5kN का भार उठाने के लिए एक स्कू जैक की आवश्यकता है। जैक में चौकोर धागों वाला पेंच होता है जिसमें प्रति 12 मिमी लंबाई के दो धागे होते हैं। यदि नट और स्कू के बीच घर्षण का गुणांक 0.08 है और बाहरी व्यास 60 मिमी है, तो भार उठाने के लिए 600 मिमी लंबे लीवर के अंत में आवश्यक बल ज्ञात करें।

Q5 (a) Explain fatigue design using Miner's equation. (5)  
 माइनर समीकरण का उपयोग करके फैटिग डिज़ाइन की व्याख्या करें।

(b) Describe fatigue design for finite and infinite life against combined variable stresses using Goodman and Soderberg's Criterion. (10)  
 गुडमैन और सोडरबर्ग के मानदंड का उपयोग करके संयुक्त परिवर्तनीय तनावों के खिलाफ सीमित और अनंत जीवन के लिए फैटिग डिज़ाइन का वर्णन करें।

Q6 (a) Determine the dimensions of an I-section connecting rod for a petrol engine from the following data: (8)

Diameter of the piston = 110 mm; Mass of the reciprocating parts = 2 kg; Length of the connecting rod from centre to centre = 325 mm; Stroke length = 150 mm; R.P.M. = 1500 with possible over speed of 2500; Compression ratio = 4 : 1; Maximum explosion pressure =  $2.5 \text{ N/mm}^2$ .

निम्नलिखित डेटा से पेट्रोल इंजन के लिए I-सेक्शन कनेक्टिंग रॉड के आयाम निर्धारित करें:  
 पिस्टन का व्यास = 110 मिमी; प्रत्यागामी भागों का द्रव्यमान = 2 किग्रा; केंद्र से केंद्र तक कनेक्टिंग रॉड की लंबाई = 325 मिमी; स्ट्रोक की लंबाई = 150 मिमी; आर.पी.एम. = 2500 की संभावित ओवर स्पीड के साथ 1500; संपीड़न अनुपात = 4 : 1; अधिकतम विस्फोट दबाव =  $2.5 \text{ एन/मिमी}^2$ ।



(b) Describe stepwise procedure for design of the crane hook.  
क्रेन हुक के डिज़ाइन के लिए चरणबद्ध प्रक्रिया का वर्णन करें।

(7)

Q7

(a) A punching machine is driven by 3KW, 1000RPM powered motor with a gear set of 5:1 and a stroke length of 250mm. Rated capacity of the punching machine is 22KN. Consider coeff. of fluctuation of speed,  $C_s = 0.02$ , take 500mm to be the max size of the flywheel dia. Calculate the mass moment of inertia required for the flywheel of the punching press machine.

(8)

एक पंचिंग मशीन 3KW, 1000RPM संचालित मोटर द्वारा 5:1 के गियर सेट और 250 मिमी की स्ट्रोक लंबाई के साथ संचालित होती है। पंचिंग मशीन की रेटेड क्षमता 22KN है। गति के उतार-चढ़ाव के गुणांक पर विचार करें,  $C_s = 0.02$ , फ्लाईव्हील व्यास का अधिकतम आकार 500 मिमी लें। पंचिंग प्रेस मशीन के फ्लाईव्हील के लिए आवश्यक जड़ता के द्रव्यमान क्षण की गणना करें।

(b) Write functions of a flywheel. Describe stepwise procedure for design of the flywheel.

(7)

फ्लाईव्हील के कार्य लिखें। फ्लाईव्हील के डिज़ाइन के लिए चरणबद्ध प्रक्रिया का वर्णन करें।