

Roll No. .... /

**2037572(037)**

**Dip. in Engg. (Fifth Semester)**

**EXAMINATION, Nov.-Dec., 2021**

**(Scheme : New) NITTR**

**(Branch : Mechanical)**

**MACHINE DESIGN, ESTIMATING AND  
COSTING**

*Time : Three Hours ]*

*[ Maximum Marks : 70*

*[Minimum Pass Marks : 25*

**Note :** All questions are compulsory, unless mentioned otherwise. In case of any doubt or dispute, English version question should be treated as final. Use of design data book is permitted.

सभी प्रश्न अनिवार्य हैं, जब तक कि कहीं इसके विपरीत न लिखा हो। किसी भी प्रकार के संदेह या विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा। डिजाइन डेटा बुक के उपयोग की अनुमति है।

[ 2 ]

2037572(037)

1. (a) Define the following terms : 2

- (a) Ductility  
 (b) Toughness  
 (c) Hardness  
 (d) Creep

निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए :

- (अ) तन्यता  
 (ब) चीमड़पन  
 (स) कठोरता  
 (द) मंदविरूपण

(b) List the basic requirements of a machine element. 2

एक मशीन अवयव की आधारभूत आवश्यकताओं की सूची बनाइए।

(c) Explain the various steps involved in design of a machine element. 4

एक मशीनी अवयव के डिजाइन में शामिल विभिन्न चरणों की व्याख्या कीजिए।

Or

(अथवा)

Explain the various factors to be considered for selection of material for a machine component.

मशीन घटक के लिए पदार्थ के चयन करते समय ध्यान दिए जाने वाले विभिन्न कारकों की व्याख्या कीजिए।

2. (a) Define the following : 2

- (a) Poisson's ratio  
 (b) Factor of safety

[ 3 ]

2037572(037)

निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए :

- (अ) प्वासो अनुपात  
 (ब) सुरक्षा कारक

(b) Explain the various theories of failure under static load. 8

स्थैतिक भार के अंतर्गत विफलता के विभिन्न सिद्धान्तों की व्याख्या कीजिए।

Or

(अथवा)

Design a knuckle joint to transmit 150 KN. The design stresses may be taken as 75 MPa in tension, 60 MPa in shear and 150 MPa in compression.

एकल जोड़ डिजाइन करना है। इन छड़ों पर 150 KN का तनन बल प्रयुक्त होगा। तथा अनुमत तनन, अपरूपण प्रतिबल एवं अनुमत संदलन प्रतिबल क्रमशः 75 MPa, 60 MPa और 150 MPa है।

3. (a) Define a key. State its functions. 2

कुंजी को परिभाषित कीजिए। एवं इसके कार्य बताइए।

(b) Classify the various types of shaft and what are the properties of material used for shaft. 4

शाफ्ट के विभिन्न प्रकारों को वर्गीकृत कीजिए और शाफ्ट के लिए प्रयुक्त पदार्थ के गुण क्या-क्या हैं ?

(c) A shaft is required to transmit 1 MW power at 240 r.p.m. The shaft must not twist more than 1 (degree) on a length of 15 diameter. If the modulus of rigidity for material of the shaft is

P. T. O.

[ 4 ]

2037572(037)

80 GPa, find the diameter of shaft and shear stress induced. 6

240 r.p.m. पर एक शाफ्ट 1 MW शक्ति का संचरण करता है। ऐंठन 1 कोण शाफ्ट की प्रत्येक 15 व्यास लम्बाई में है। शाफ्ट के पदार्थ का दृढ़ता गुणांक 80 GPa है, तो शाफ्ट का व्यास ज्ञात कीजिए।

Or  
(अथवा)

A flat key is to connect a pulley to a 45 mm diameter shaft. The standard cross section of the key is  $14 \times 9$  mm. The key is made of commercial steel ( $E=230\text{N/mm}^2$ ) and the factor of safety is 3. Determine the length of the key on the basis of shear and compression consideration, if 15 KW power at 360 r.p.m. is transmitted through the keyed joint.

एक सपाट कुंजी एक चरखी को 45 मिमी व्यास शाफ्ट से जोड़ती है। कुंजी का मानक अनुप्रस्थ काट  $14 \times 9$  मिमी है। कुंजी व्यापारिक स्टील से बनी है ( $E=230\text{N/mm}^2$ ) और सुरक्षा कारक 3 है। अपरूपण और संपीडन के आधार पर कुंजी की लंबाई ज्ञात कीजिये, यदि 360 r.p.m. पर 15 किलोवाट बिजली संचारित होती है।

4. (a) Define the following terms for riveted joint : 2

- Pitch
- Back Pitch
- Diagonal Pitch
- Margin or Marginal pitch

[ 5 ]

2037572(037)

रिवेटेड जोड़ के लिए निम्नलिखित शब्दों को परिभाषित कीजिए :

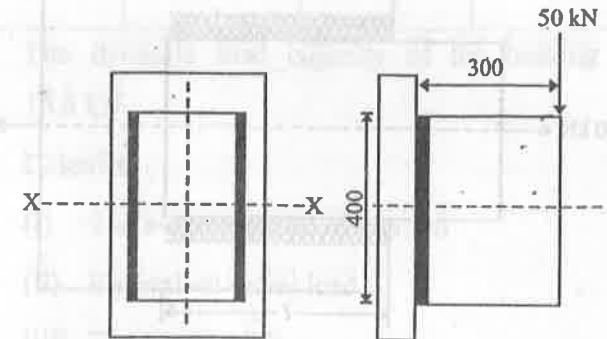
- पिच
- बैक पिच
- डायगोनल पिच
- मार्जिनल पिच

(b) Give advantages and disadvantages of welded joint over riveted. 4

रिवेटेड जॉइंट की तुलना में वेल्डेड जॉइंट के फायदे और नुकसान बताइए।

(c) A bracket is welded to the vertical plate by means of two fillet welds as shown in figure. Determine the size of the welds, if the permissible shear stress is limited to  $70\text{N/mm}^2$ . 6

एक ब्रैकेट को दो पट्टिका वेल्ड के माध्यम से ऊर्ध्वाधर प्लेट में वेल्डेड किया जाता है जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। वेल्ड की विमाएँ ज्ञात कीजिये, यदि अपरूपण विकृति  $70\text{N/mm}^2$  दी गयी है।



P: T. O.

[ 6 ]

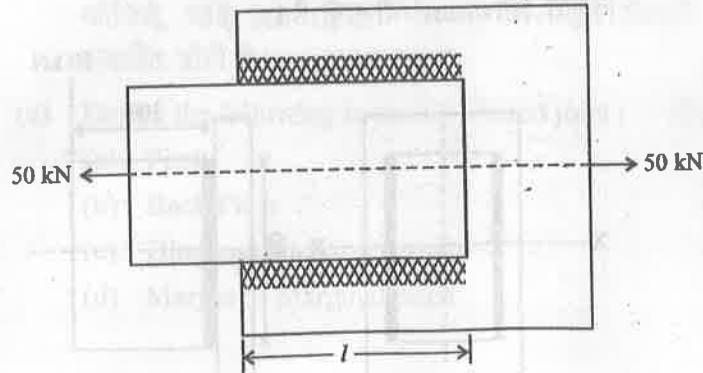
2037572(037)

Or

(अथवा)

A steel plate, 100 mm wide and 10 mm thick, is welded to another steel plate by means of double parallel fillet welds as shown in figure. The plates are subjected to a static tensile force of 50 kN. Determine the required length of the weld if the permissible shear stress in the weld is  $94\text{N/mm}^2$ .

एक स्टील प्लेट, 100 मिमी चौड़ी और 10 मिमी मोटी, को डबल समानांतर पट्टिका वेल्ड के माध्यम से दूसरी स्टील प्लेट में वेल्ड किया जाना है जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। प्लेटों पर 50 kN का स्थिर तन्यता बल लग रहा है। वेल्ड की आवश्यक लंबाई ज्ञात कीजिए यदि अपरूपण विकृति  $94\text{N/mm}^2$  है।



[ 7 ]

2037572(037)

5. (a) Define the following terms : 2

(a) Basic static load rating

(b) Dynamic equivalent load

निम्नलिखित शब्दों को परिभाषित कीजिए :

(अ) बेसिक स्थैतिक लोड रेटिंग

(ब) डायनामिक एक्विवैलेन्ट लोड

(b) Enumerate any *two* advantages and disadvantages of rolling contact bearing over sliding contact bearing. 2

स्लाइडिंग कॉन्टैक्ट बेयरिंग पर रोलिंग कॉन्टैक्ट बेयरिंग के किन्हीं दो फायदे और नुकसान को लिखिए।

(c) A ball bearing operates on following work cycle : 6

Element No.	Radial Load (N)	Speed (r.p.m.)	Element time (%)
1.	3000	720	30
2.	7000	1440	50
3.	5000	900	20

The dynamic load capacity of the bearing is 16.6 kN.

Calculate :

(i) The average speed of rotation

(ii) Equivalent radial load

(iii) The bearing life

P. T. O.

[ 8 ]

2037572(037)

एक बॉल बेयरिंग निम्नलिखित कार्यचक्र पर काम करता है :

अवयव संख्या	रेडियल लोड (N)	गति (r.p.m.)	अवयव समय (%)
1.	3000	720	30
2.	7000	1440	50
3.	5000	900	20

बेयरिंग का डायनामिक लोड कैपेसिटी 16.6 KN है।

ज्ञात कीजिए :

- घूर्णन की औसत गति
- एक्विवैलेन्ट रेडियल लोड
- बेअरिंग लाइफ

Or

(अथवा)

A taper roller bearing has a dynamic load capacity of 26 kN. The desired life for 90% of the bearing is 8000 h and the speed is 300 r.p.m. Calculate the equivalent radial load that the bearing can carry.

[ 9 ]

2037572(037)

एक टेपर रोलर बेयरिंग में डायनामिक लोड कैपेसिटी 26 kN है। बेयरिंग के वांछित आयु काल 90% के लिए 8000 h है और गति 300 r.p.m. है। एक्विवैलेन्ट रेडियल लोड की गणना कीजिए।

6. (a) Define the following terms : 2

- Depreciation
- Prime cost
- Factory cost
- Total cost

निम्नलिखित शब्दों को परिभाषित कीजिए :

- मूल्यहास
- प्राथमिक लागत
- फैक्टरी लागत
- कुल लागत

(b) List the function of estimating. Also give the qualities of an estimator. 3

आकलन के कार्य की सूची बनाइए। एक अच्छे आगणक के गुणों को लिखिए।

(c) Distinguish between Estimating and Costing. 3

आकलन और लागत के बीच अन्तर लिखिए।

[ 10 ]

2037572(037)

Or

(अथवा)

Distinguish between fixed cost and variable cost.

स्थिर लागत और परिवर्तित लागत के बीच अन्तर लिखिए।

7. (a) Define the following terms : 2

(a) Turning

(b) Boring

(c) Knurling

(d) Reaming

निम्नलिखित शब्दों को परिभाषित कीजिए :

(अ) खरादन

(ब) बोरिंग

(स) नर्लिंग

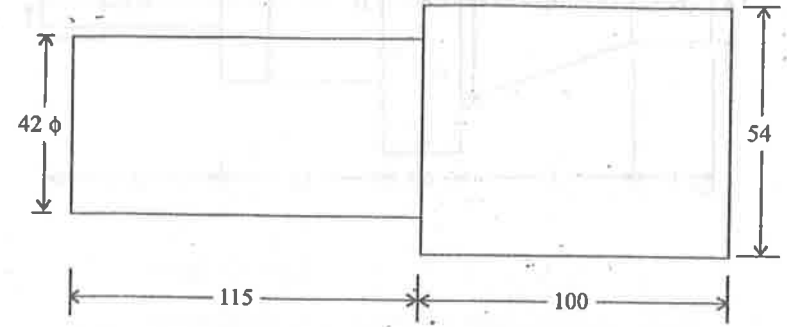
(द) रीमिंग

(b) Find the time required to turn a 60 mm diameter rod to the dimensions shown in figure. Take cutting speed as 20 m/min, feed as 1.2 mm. All cuts are 3 mm deep. 8

[ 11 ]

2037572(037)

60 mm व्यास की छड़ को आकृति में दर्शाये अनुसार परिवर्तित करना है। खरादन में लगे समय की गणना कीजिए। कटाई गति 20 m/min, भरण 1.2 mm और प्रत्येक काट की गहराई 3 mm है।



Or

(अथवा)

Estimate the volume of material required for manufacturing 100 pieces of shaft as shown in figure. The shafts are made of mild steel. Weight 8 gm/cc and cost ₹ 1 per kg. Calculate also the material cost for such 100 shafts.

आकृति में दर्शाए अनुसार ऐसे 100 शाफ्ट बनाने के लिए आयतन ज्ञात कीजिए। शाफ्ट मृदु इस्पात से बना है, पदार्थ का

घनत्व 8 gm/cc और मूल्य ₹ 1 प्रति किलो है। ऐसे 100 शाफ्ट के लिए पदार्थ का मूल्य ज्ञात कीजिए।

