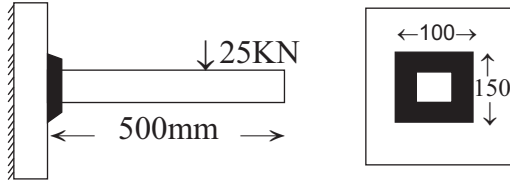


10. A rectangular cross-section bar is welded to support by means of fillet welds.

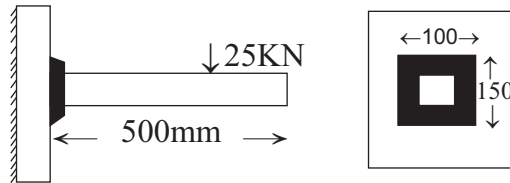
Determine the size of weld.

$$f_s = 75 \text{ MPa.}$$

6



एक आयताकार अनुप्रस्थ काट वाले छड़ को फिलेट वेल्ड की सहायता से सहारा देना है  
वेल्ड की माप ज्ञात करें  $f_s = 75 \text{ MPa}$ .



OR(अथवा)

Derive lewis equation for the strength of gear tooth.  
Explain each term used in that equation.

गियर दाँत के सामर्थ्य के लिये लूइस समीकरण निकालें। समीकरण के प्रत्येक पद को समझाएँ।

2019(Odd)

Time : 3Hrs.

Sem. VI - Mech. Engg.

D. M. E.

Full Marks : 70

Pass Marks : 28

Answer all 20 questions from Group A, each question carries 1 marks.

ग्रुप-A से सभी 20 प्रश्नों के उत्तर दें, प्रत्येक प्रश्न का मान 1 अंक है।

Answer all Five questions from Group B, each question carries 4 marks.

ग्रुप-B से सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें, प्रत्येक प्रश्न का मान 4 अंक है।

Answer all Three questions from Group C, each question carries 10 marks.

ग्रुप-C से सभी तीन प्रश्नों के उत्तर दें, प्रत्येक प्रश्न का मान 10 अंक है।

All parts of a question must be answered at one place in sequence, otherwise they may not be evaluated.

एक प्रश्न के सभी अंशों का उत्तर एक ही जगह (लगातार क्रम में) होना चाहिए, अन्यथा वे जाँचे नहीं जा सकते हैं।

The figure in right hand margin indicate marks.

दाएँ पार्श्व के अंक पूर्णांक के सूचक हैं।

P.T.O

## GROUP A

1. Choose the most suitable answer from the following

options :  $1 \times 20 = 20$

सर्वाधिक उपयुक्त विकल्प को चुनकर लिखें :

(i) Notch sensitivity (q) is given by the equation

(Where  $k_f$ -fatigue stress concentration factor

$k_f$ -Theoretical stress concentration factor)

(a)  $\frac{(K_f - 1)}{(K_t + 1)}$

(b)  $\frac{(K_t + 1)}{(K_f + 1)}$

(c)  $\frac{(K_f + 1)}{(K_t - 1)}$

(d)  $\frac{(K_t - 1)}{(K_f - 1)}$

(ii) नीचे संवेदनशीलता को सूत्र द्वारा बतायी

जाता है, (यदि  $k_f$  प्रति प्रतिबल सांद्रण कारक

क, सैद्धांतिक प्रतिबल सांद्रण कारक

(अ)  $\frac{(K_f - 1)}{(K_t + 1)}$

(ब)  $\frac{(K_t + 1)}{(K_f + 1)}$

(स)  $\frac{(K_f + 1)}{(K_t - 1)}$

(द)  $\frac{(K_t - 1)}{(K_f - 1)}$

व्याख्या कीजिए।

व्याकरण सूची प्रोफाइल के क्या लाभ हैं? पावर स्कू

Draw a thread profile used in power screw.

What are the advantage of square thread profile?

OR(अथवा)

दबाव के लिए एवं 60 MP कतरणी के लिए।

सकता है, 70 N/mm<sup>2</sup> तनाव के लिए, 140 N/mm<sup>2</sup>

का संचरण करता है। अभिकल्पन प्रतिबल लिया जा

एक नकल जोड़ें का अभिकल्पन करें जो 120KN

6

140 N/mm<sup>2</sup> in Compression and 60 MP in shear.

design stress may be taken as 70 N/mm<sup>2</sup> in tension,

9. Design a knuckle joint to transmit 120KN. The

के लिए  $\sigma_t = 40 \text{ N/mm}^2, \sigma_b = 15 \text{ N/mm}^2, \sigma_s = 25 \text{ N/mm}^2$

इस्यथा के लिए  $\sigma_c = 80 \text{ N/mm}^2, \sigma_c = 40 \text{ N/mm}^2, \sigma_c = 40 \text{ N/mm}^2$

एक स्कू जोड़ें का अभिकल्पन करें। स्वीकार्य प्रतिबल

40 कि०मी० भार को 0.5 मी० ऊंचा उठाने के लिए

एक ढलवाँ लोहे प्लेज युग्मक का अभिकल्पन करें जो 12 कि०वाट का संचरण 700 च०प्र०मि० पर कर रहा है मानें,  $f_s = 40 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_c = 80 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_s(\text{cast iron}) = 15 \text{ N/mm}^2$

8. A helical spring subjected to a load of 1000N with spring index = 6 and design factor of safety 1.5. If yield stress is 600MPa and Endurance stress is 350MPa. Find mean coil dia and wire dia.

6

एक कुंडलीय कमानी पर 1000 न्यू०बल कार्यरत है जिसका कमानी सूचकांक 6 है तथा सुरक्षा गुणांक 1.5 है । यदि पराभव प्रतिबल का मान 600 मे०पा० तथा सदन प्रतिबल का मान 350 मे०पा० हो तो कुंडल व्यास तथा तार व्यास ज्ञात करें ।

**OR(अथवा)**

Design a screw jack for lifting a load of 40 KN through a height of 0.5 m. Screw is made of steel and nut of bronze. Allowable stress are, for steel,  $\sigma_c = 80 \text{ MPa}$ ,  $\sigma_s = 40 \text{ MPa}$  for bronze,  $\sigma_t = 40 \text{ MPa}$ ,  $\sigma_b = 15 \text{ MPa}$ ,  $\sigma_s = 25 \text{ MPa}$

- (ii) The increase in strain with time is due to:  
 (a) Creep  
 (b) Short term modulus of Elasticity  
 (c) Long term modulus of Elasticity.  
 (d) Youngs modulus
- (ii) समय के साथ विकृति का कारण है—  
 (अ) कीप  
 (ब) प्रत्स्थास्था का अल्पकालिक मापांक  
 (स) प्रत्यास्था का दीर्घकालिक मापांक  
 (द) यंग का मापांक
- (iii) The failure of pin in knuckle joint is caused by.  
 (a) Shear  
 (b) Compression  
 (c) Tension  
 (d) Crushing
- (iii) संयुक्त जोड़ में पिन की विफलता का कारण है—  
 (अ) अपरूपण  
 (ब) संपीडन  
 (स) तनाव  
 (द) संदलन

## GROUP C

Answer all Five Questions.

6 x 5 = 30

सभी पाँच प्रश्नों को उत्तर दें

7. Design a cotter joint which is required to connect

two steel rod of equal diameter subjected to axial

tensile force of 45KN, permissible stress,  $\sigma_t = 50\text{MPa}$

$\sigma_s = 40\text{MPa}$ ,  $\sigma_c = 60\text{MPa}$

6

एक कोटर जोड़ का आधिकार्यन करें जो समाप्त

व्यास के दो इस्पात छड़ों को जोड़ने के लिए

आवश्यक है जिस पर 45 कि०मी० का तन्त्र बल

कार्यरत है। प्रतिबल —  $\sigma_t = 50\text{MPa}$ ,  $\sigma_s = 40\text{MPa}$ ,

$\sigma_c = 60\text{MPa}$

## OR(अथवा)

Design a cast iron flange coupling to transmit

12KW at 700rpm.

Take  $f_s = 40\text{ N/mm}^2$ ,  $f_c = 80\text{ N/mm}^2$ ,

$f_s(\text{cost iron}) = 15\text{ N/mm}^2$

P.T.O

(iv) Key in flange coupling fails due to :

- (a) Torsion
- (b) Tension
- (c) Shear
- (d) Bending

(iv) फलैज युग्मन में कुँजी के विफल होने का

कारण है ?

- (अ) मरोड़
- (ब) तनाव
- (स) अपरूपण
- (द) बकन

(v) The Key that transmit power through frictional resistance only is:

- (a) Sunk key
- (b) Woodruff key
- (c) Tangent key
- (d) Saddle key

(v) सिर्फ घर्षण प्रतिरोध के माध्यम से शक्ति

संचारित करने वाली कुँजी है—

- (अ) सॉक कुँजी
- (ब) वुडरफ कुँजी
- (स) टैजेंट कुँजी
- (द) सैडल कुँजी

6. Discuss the procedure for designing a lever.

4

उत्तोलक के अभिकल्पन के तरीके का वर्णन करें।

OR(अथवा)

What is difference between Helical spring and leaf spring. Discuss its application

कुण्डलीय एवं पत्तीदार कमानी में क्या अन्तर है।  
इसके अनुप्रयोगों को लिखें।

(vi) Lewis equation is applied:

- (a) Only in pinion
- (b) Only in gear
- (c) Pinion or gear which is stronger
- (d) Pinion or gear which is weaker.

(vi) लुईस समीकरण लागू होता है—

- (अ) सिर्फ पिनियन के लिए
- (ब) सिर्फ गियर के लिए
- (स) पिनियन या गियर के लिए जो ज्यादा मजबूत हो
- (द) पिनियन या गियर के लिए जो ज्यादा कमजोर हो

(vii) For a cotter, the ratio of thickness to width is:

- (a) 1:4
- (b) 1:3
- (c) 2:3
- (d) 1:2

(vii) एक कॉर्टर के लिए, चौड़ाई एवं मोटाई का अनुपात है—

- (अ) 1:4
- (ब) 1:3
- (स) 2:3
- (द) 1:2

दृढ़ता मापक  $80 \text{ kN/mm}^2$ , कुंडल व्यास  $300 \text{ मिमी}$ , तार व्यास  $50 \text{ मिमी}$  तथा  $12$  सर्किय कुण्डलियाँ एक बंद कुंडल कमानों में कमानों दृढ़ता की गणना करें।

5. State the advantage and disadvantage of ball bearing over roller bearing.

4 रोलर बेयरिंग की तुलना में बॉल बेयरिंग के लाभ एवं हानि को बतायें।

OR(अथवा)

The expected life of a ball bearing subjected to a load of  $9800 \text{ N}$  and working at  $1000 \text{ rpm}$  is  $3000 \text{ hrs}$ . What is expected life for load  $4900 \text{ N}$  and speed  $2000 \text{ rpm}$ .

एक बॉल बेयरिंग की अनुमानित आयु  $3000$  घंटे है जो  $9800 \text{ न्यूं}$  के भार एवं  $1000 \text{ र.प.मि.}$  पर कार्य कर रहा है तो  $4900 \text{ न्यूं}$  भार एवं  $2000 \text{ र.प.मि.}$  पर बेयरिंग की अनुमानित आयु बता करे।

(viii)

The ratio of the mean diameter of the coil to the diameter of the wire is called:

(a) Spring index  
(b) Spring constant  
(c) Spring stiffness  
(d) Spring rate

(viii)

कुण्डली के माध्य व्यास एवं तार के व्यास के अनुपात को कहा जाता है—

(अ) स्प्रिंग सूचकांक  
(ब) स्प्रिंग स्थिरांक  
(स) स्प्रिंग दृढ़ता  
(द) स्प्रिंग दर

(ix)

Which design consideration deals with appearance of the product

(a) Ergonomics  
(b) System design  
(c) Creative design  
(d) Aesthetics

(ix)

कौन सा अभिकल्प विचार उत्पाद के दिखावट पर ध्यान देता है।

(अ) श्रमदक्षता विज्ञान  
(ब) प्रणाली की संयोज्यता  
(स) रचनात्मक परिकल्प  
(द) सौंदर्य शास्त्र

**OR(अथवा)**

A line shaft rotating at 180rpm is to transmit 20 kw. The shaft may be assumed to be made of mild steel with an allowable shear stress of 42 MPa. Determine the diameter of the shaft.

एक रेखीय धूरे 180 च०प्र०मि० पर घुमते हुए 20 Kw संचारित करती है। धूरे को मृदु इस्पात का मानते हुए स्वीकार्य प्रतिबल 42 MPa के आधार पर धूरे का व्यास ज्ञात करें।

4. Deduce the expression for equivalent spring stiffness for spring in series and parallel.

4

कमानी को श्रृंखला में तथा सामान्तर में जोड़कर उसके समतुल्य दृढ़ता का सूत्र ज्ञात करें।

**OR(अथवा)**

In a closed coil spring of rigidity modulus 80 KN/mm<sup>2</sup> coil diameter 300mm, wire dia 50 mm and 12 active coils , calculate the spring stiffness.

- (x) Which of the following is not a reason to design & redesign a product.  
 (a) Optimum design  
 (b) Appearance  
 (c) Innovation  
 (d) None of these
- (x) निम्नलिखित में से कौन उत्पाद को अभिकल्प और पुनः अभिकल्प करने का कारण नहीं है।  
 (अ) सर्वोष्कृष्ट अभिकल्पन  
 (ब) दिखावट  
 (स) नवीनीकरण  
 (द) इनमें से कोई नहीं
- (xi) The rolling contact bearing are known as:  
 (a) Antifriction bearing  
 (b) Thin lubricated bearing  
 (c) Thick lubricated bearing  
 (d) Plastic bearing
- (xi) रोलिंग संपर्क बेयरिंग को जाना जाता है—  
 (अ) घर्षण विरोधी बेयरिंग  
 (ब) पतला स्नेहक बेयरिंग  
 (स) गादा स्नेहक बेयरिंग  
 (द) प्लास्टिक बेयरिंग

## GROUP B

Answer all Five Questions.

4 x 5 = 20

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें

2. What is the difference between failure due to static

load and dynamic load?

4

स्थैतिक भार और गतिव भार के कारण विफलता के बीच क्या अन्तर है?

OR(अथवा)

What is screw? Explain the application of power screw.

स्कू क्या है? पावर स्कू के अनुप्रयोगों का वर्णन करें।

(xii) In square thread the depth  $d$  and pitch  $p$  of

threads are related by:

(a)  $d = 0.25p$ (b)  $d = 0.5p$ (c)  $d = 0.75p$ (d)  $d = p$ 

(xiii) वर्गाकार थ्रेड में थ्रेड की गहराई 'd' और पिच 'p' किस प्रकार से संबंधित है।

(a)  $d = 0.25p$ (b)  $d = 0.5p$ (c)  $d = 0.75p$ (d)  $d = p$ 

(xiiii) Universal coupling is a type of :

(a) Flexible coupling

(b) Rigid coupling

(c) Both (a) and (b)

(d) None of these

(xv) यूनिवर्सल कपलिंग एक प्रकार के..... है

(a) फ्लेक्सिबल कपलिंग

(b) रिजिड कपलिंग

(c) एब (a) एवं (b) दोनों

(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

3. Name types of coupling. Give two application of

coupling.

4

युग्मन के प्रकार को लिखें। युग्मन के दो उपयोगों

को बतायें।

P.T.O



- (xx) In a butt welded joint, the throat of weld as compared to the size of weld bears the ratio.
- (a) 2:1  
 (b)  $\sqrt{2}:1$   
 (c)  $1:\sqrt{2}$   
 (d) 1:1
- (xx) एक बट बेल्डेड जोड़ में बेल्ड के आकार की तुलना में बेल्ड के गले का अनुपात होता है।
- (अ) 2:1  
 (ब)  $\sqrt{2}:1$   
 (स)  $1:\sqrt{2}$   
 (द) 1:1

- (xiv) Deep groove ball bearing are used for:
- (a) Radial load at high speed  
 (b) Heavy thrust load only  
 (c) Small angular displacement of shafts  
 (d) Combined thrust and radial loads at high speed.
- (xiv) गहरे खाँचे वाली बेयरिंग का उपयोग किया जाता है—
- (अ) उच्च गति पर रेडियल भार  
 (ब) केवल भारी भार  
 (स) घूरे का लघु कोणीय विस्थापन  
 (द) उच्च गति पर दबाव एवं रेडियल भार
- (xv) Identify the bearing in which one end of the shaft rests within the bearing.
- (a) Collar bearing  
 (b) Bush bearing  
 (c) Foot step bearing  
 (d) Journal bearing
- (xv) बेयरिंग की पहचान करें जिसमें घूरे का एक छोर बेयरिंग के अंदर रहता है।
- (अ) कॉलर बेयरिंग  
 (ब) बुश बेयरिंग  
 (स) फुट-स्टेप बेयरिंग  
 (द) जर्नल बेयरिंग

(xviii) A spring having spring constant 'K' has been cut into 2 equal parts, the spring constant of each portion is equal to:

- (a) K  
(b)  $K/2$   
(c)  $2K$   
(d)  $\sqrt{K}$

(xix) एक स्प्रिंग जिसका स्प्रिंग स्थिरांक है उसको दो भागों में काटा गया है, प्रत्येक भाग का स्प्रिंग स्थिरांक किस के बराबर है—

- (अ) K  
(ब)  $K/2$   
(स)  $2K$   
(द)  $\sqrt{K}$

(xix) Leaf spring are also known as:

- (a) Plate spring  
(b) Buffer spring  
(c) Beam spring  
(d) Carriage spring

(xix) पत्ती स्प्रिंग को अन्य किस नाम से जाना जाता है?

- (अ) प्लेट स्प्रिंग  
(ब) बफर स्प्रिंग  
(स) धारन स्प्रिंग  
(द) कैरिज स्प्रिंग

(xvi) Factor of safety is the ratio of :

- (a) Breaking stress to working stress  
(b) Elastic limit to ultimate stress  
(c) Endurance limit to yield stress  
(d) Yield stress to working stress

(xvi) सुरक्षा का कारक किसका अनुपात है—

- (अ) भंगक प्रतिबल एवं कार्यकारी प्रतिबल  
(ब) प्रत्यास्था सीमा एवं तनन प्रतिबल  
(स) क्षीरल सीमा एवं पराभाव प्रतिबल  
(द) पराभाव प्रतिबल एवं कार्यकारी प्रतिबल

(xvii) In power screws, if friction angle is less than lead angle, then the screw undergoes.....

- (a) Overhauling

- (b) Self locking

- (c) Both (a) and (b)

- (d) None of the above

(xvii) पावर स्कू में यदि घर्षण कोण लीड कोण से कम हो तो स्कू.....की स्थिति में होता है—

- (अ) आवर हॉलिंग

- (ब) स्वतः लॉकिंग

- (स) एव (ब) दोनों

- (द) इनमें से कोई नहीं

11. A steel rod is subjected to a tensile load which varies from 40 KN to 120 KN. Find the safe area of the bar. Take factor of safety = 2, yield point of the material = 570 MPa and endurance limit of the material = 350 MPa.

6

एक स्टील के छड़ पर टेन्साइल भार आरोपित किया जाता है जो 40 KN से 120 KN के बीच परिवर्तित होता है, छड़ के सुरक्षित क्षेत्र का पता करें। सुरक्षा गुणांक = 2 लें। वस्तु का यील्ड प्वाइन्ट = 570 MPa, वस्तु का इंड्यूरेंस लिमिट = 350 MPa

OR(अथवा)

What are the major stresses in a helical spring?  
Indicate them graphically on the cross section of the wire.

हेलिकल स्प्रिंग में प्रमुख प्रतिबल क्या हैं?  
तार के अनुप्रस्थ काट पर लगने वाले प्रतिबलों को ग्राफ पर दर्शाएँ।

\*\*\*

11. A steel rod is subjected to a tensile load which varies from 40 KN to 120 KN. Find the safe area of the bar. Take factor of safety = 2, yield point of the material = 570 MPa and endurance limit of the material = 350 MPa.

6

एक स्टील के छड़ पर टेन्साइल भार आरोपित किया जाता है जो 40 KN से 120 KN के बीच परिवर्तित होता है, छड़ के सुरक्षित क्षेत्र का पता करें। सुरक्षा गुणांक = 2 लें। वस्तु का यील्ड प्वाइन्ट = 570 MPa, वस्तु का इंड्यूरेंस लिमिट = 350 MPa

OR(अथवा)

What are the major stresses in a helical spring?  
Indicate them graphically on the cross section of the wire.

हेलिकल स्प्रिंग में प्रमुख प्रतिबल क्या हैं?  
तार के अनुप्रस्थ काट पर लगने वाले प्रतिबलों को ग्राफ पर दर्शाएँ।

\*\*\*