

Note :-

1. Part 'A' may be attempted in first 6 pages of Answer Sheet.

भाग 'क' के सभी उत्तर, उत्तर-पुस्तिका के प्रथम छः पृष्ठों में ही करने हैं।

2. Part 'B' in rest of Sheets of Answer Sheet.

भाग 'ख' के उत्तर, उत्तर-पुस्तिका के अगले शेष पृष्ठों में लिखिये।

3. Answers may be given in English or Hindi.  
प्रश्नों के उत्तर अंग्रेजी अथवा हिन्दी में दीजिये।

Part 'A'

भाग 'क'

1 Attempt any ten questions :-  $2 \times 10 = 20$   
किन्हीं दस प्रश्नों के उत्तर दीजिए :-

(1) Explain the designation of 10C8510 material.

10C8510 मैटिरियल के डेजिनेशन की विवेचना कीजिये।

- (2) Suggest a suitable material for pin of knuckle joint along with proper reasoning.  
नकल जायंट के पिन के लिये उपयुक्त मैटेरियल का बुझाव कारण सहित दीजिये ।
- (3) What is the difference between resilience and toughness ?  
रेजिलियैन्स तथा टफ्फनैस में क्या अन्तर है ?
- (4) Why is a butt rivetted joint preferred over lap joint ?  
लैप जोड़ की अपेक्षा बट्ट रिवेटिड जायंट को बेहतर क्यों समझा जाता है ?
- (5) What is the efficiency of a rivetted joint ?  
रिवेटिड जायंट की दक्षता क्या है ?
- (6) Name the stress for which a fillet weld subjected to a tensile load is designed for ?  
फिलेट वैल्ड में टन्साईल लोड लगाने पर इसे किस स्ट्रेस के लिये डिजाइन किया जाता है ?
- (7) Make a sketch of a through bolt.  
थ्रू (आरपार) बोल्ट का एक चित्र बनाइये ।
- (8) What stresses are set up in the knuckle pin of a knuckle joint subjected to a tensile load ?

- टेन्साइल लोड लगने पर नकल जोड़ के पिन में कौन-कौन से स्ट्रेस पैदा होते हैं ?
- (9) What is a cotter & why is it tapered on both sides ?  
कोटर क्या है तथा इसे दोनों साइड से टेपर क्यों किया जाता है ?
- (10) Write an expression for equivalent torque, using fatigue & shock load factors, to be used in the design of shafts.  
शाफ्ट के डिजाइन हेतु फैटिंग तथा शोक लोड कारकों के लिये इक्विवैलेन्ट टोर्क का व्यंजक कीजिये ।
- (11) Sketch a Gib-head taper key.  
जिबहेड टेपर की का चित्र बनाइये ।
- (12) What is the basis of design of splines ?  
स्पलाइनस के डिजाइन का आधार क्या है ?
- (13) Why hollow shafts are not much used in practice though their strength is more than solid shafts ?  
ठोस शाफ्ट की अपेक्षा खोखली शाफ्ट की स्ट्रैन्थ अधिक होने पर भी खोखली शाफ्ट को उपयोग नहीं किया जाता कारण बताइये ।
- (14) Name different types of couplings.  
विभिन्न प्रकार की कपलिंग के नाम लिखिये ।

2 Attempt any five questions :-  $5 \times 4 = 20$

किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए :-

- (1) Briefly explain the steps involved in the design of a machine component.  
मशीन कम्पोनेन्ट के डिजाइन में विभिन्न चरणों की संक्षिप्त विवेचना कीजिये।
- (2) Enlist 8 important properties of an engineering material and define endurance strength for a ductile ferrous material  
इंजीनियरिंग मैटेरियल के 8 महत्वपूर्ण विशेषताएँ लिखिये तथा इक्वाइल फ़ैस मैटेरियल की एन्डयोरैन्स स्ट्रैन्थ की परिभाषा कीजिये।
- (3) Prove that a square key is equally strong in crushing and shearing.  
सिद्ध कीजिये कि वर्गाकार 'की' (Key) क्रशिंग में तथा शियरिंग में एक समान ताकतवर है।
- (4) Explain the difference between protected and unprotected type of flange coupling.  
प्रोटेक्टिड तथा अनप्रोटेक्टिड फ्लैन्ज कपलिंग में अन्तर की विवेचना कीजिये।
- (5) What is a bolt of uniform strength ? Explain.

यूनिफ़ॉर्म स्ट्रैन्थ के बोल्ट से क्या अभिप्राय है ? विवेचना कीजिये।

- (6) Sketch a neat diagram of a triple revetted double strap butt joint labelling various parts and show empirical relations used.  
ट्रिपल रिवेटिड डबल स्ट्रैप बट्ट जायंट का स्वच्छ चित्र बनाइये। इसके विभिन्न भागों की लेवलिंग कीजिये तथा इसमें इम्पीरियल सम्बन्ध बताइये।
- (7) State two machining considerations and two casting considerations for a part to be designed and requiring both casting and machining.  
एक पार्ट की ढलाई तथा मशीनिंग की जानी है। इसकी डिजाइनिंग में दो-दो मशीनिंग तथा ढलाई में ध्यान दिये जाने वाले तत्व बताइये।
- (8) Make diagram to show plate thickness, size of well, throat thickness in a fillet weld with reinforcement and find the tensile strength of the joint for double fillet weld.  
रेनफ़ोर्समेंट के साथ फिलेट वैल्ड का चित्र बनाइये तथा इसमें प्लेट की मोटाई, वैल्ड का साइज, थ्रोत मोटाई दिखाइये। डबल फिलेट वैल्ड के जायंट की स्ट्रैन्थ ज्ञात कीजिये।

Attempt three questions :-  $3 \times 20 = 60$

किन्हीं तीन प्रश्नों के उत्तर दीजिये :-

- 3 Two plates are to be connected by double strap butt joint. Plate is made up of steel and is 240 mm wide and 25 mm thick. The allowable tensile, shear and compressive stresses are 75, MPa, 55 MPa and 115 MPa respectively.

Take diameter of rivet  $d = 6\sqrt{t}$ , where  $t =$  plate thickness.

दो प्लेटों को डबल स्ट्रैप बट्ट जायंट से जोड़ना है। 25 मिमी० प्लेट मोटाई की प्लेट, 240 मिमी० चौड़ी है। इसमें टेन्साइल, शीयर तथा कम्प्रैशन स्ट्रेस की मात्राएं क्रमशः 75, 55 तथा 115 MPa है।

रिवेट का व्यास  $d = 6\sqrt{t}$  लीजिये जबकि  $t =$  प्लेट की मोटाई है।

- (a) Determine number of rivets required, if the shear resistance of rivet in double shear is 1.875 times its resistance in single shear.

इसमें रिवेट की संख्या ज्ञात कीजिये जबकि सिंगल शीयर रेजिस्टैन्स की अपेक्षा डबल शीयर में यह 1.875 गुना है।

- (b) Show the arrangement.

रिवेट की व्यवस्था (अरेंजमेंट) दिखाइये।

- (c) Find the joint efficiency.

जायंट दक्षता ज्ञात कीजिये।

- 4 A belt pulley is keyed to the shaft mid way between the supporting bearings kept at 1000 mm apart. The shaft transmits 22 kW power at 700 r.p.m. The pulley has 400 mm diameter. Angle of wrap of belt on pulley is  $180^\circ$  and the belt tensions act vertically downwards. The ratio of belt tensions is 2.5. The shaft is made of steel having ultimate tensile stress and yield stress of 400 MPa and 240 MPa respectively. Design the diameter of the shaft with combined fatigue & shock factors in bending and torsion as 1.5 and 1.25 respectively.

एक बैल्ट पुल्ली को 1000 मिमी० की दूरी पर रखी दो सपोर्टिंग बीयरिंग के मध्य में शाफ्ट को की द्वारा जोड़ा

गया। शाफ्ट 22 kW पावर 700 rpm पर ट्रांसमिट करती है। पुल्ली का व्यास 400 मिमी० है। पुल्ली पर बैल्ट के रैप का एंगल 180° है। बैल्ट टैन्शन लम्बवत् नीचे की तरफ कार्यरत है। बैल्ट टैन्शनों का अनुपात 2.5 है। स्टील की बनी इस शाफ्ट का अल्टीमेट टेन्साइल तथा शील्ड स्ट्रैस 400 MPa तथा 240 MPa क्रमशः है। शाफ्ट के व्यास का डिजाइन कीजिये जबकि संयुक्त फैटिंग तथा शोक कारक बैटिंग तथा टैन्शन में क्रमशः 1.5 तथा 1.25 है।

- 5 Design a knuckle joint subjected to an axial tensile load of 35 kN. The allowable stresses in shear, tension and compression are 50 N/mm<sup>2</sup>, 72 N/mm<sup>2</sup> and 105 N/mm<sup>2</sup> respectively. Make a proportionate sketch of the joint.

35 kN एक्सियल लोड के लिये नकल जायंट का डिजाइन कीजिये। शीयर टैन्शन तथा कम्प्रेशन में स्वीकृत स्ट्रैस क्रमशः 50, 72 तथा 105 N/mm<sup>2</sup> है। जायंट का एक अनुपाती चित्र भी बनाइये।

- 6 Design a cotter joint to transmit on axial tensile load of 22 kN. The allowable stresses in compression, shear and tension are

90 N/mm<sup>2</sup>, 45 N/mm<sup>2</sup> and 65 N/mm<sup>2</sup> respectively. Also draw a neat sketch of the cotter joint.

22 kN के एक्सियल टेन्साइल लोड की ट्रांसमिशन हेतु एक कोटर जायंट का डिजाइन कीजिये। कम्प्रेशन, शीयर तथा टैन्शन में स्वीकृत स्ट्रैस क्रमशः 90, 45 तथा 65 N/mm<sup>2</sup> है। कोटर जायंट का स्वच्छ चित्र बनाइये।

- 7 (a) Find the suitable dimensions of a rectangular key to fit a 80 mm diameter shaft which is stressed to 40 N/mm<sup>2</sup> at its extreme fibres. The design stress in shear for the key is 60 N/mm<sup>2</sup> and in crushing 150 N/mm<sup>2</sup>.

80 मिमी० व्यास की शाफ्ट के सबसे बाहरी फाइबर पर 40 N/mm<sup>2</sup> का स्ट्रैस है। इसके लिये एक आयताकार 'की' के मापों का डिजाइन कीजिये। 'की' के लिये स्ट्रैस की क्रमशः मात्राएं हैं : शीयर में 60 N/mm<sup>2</sup> तथा क्रशिंग में 150 N/mm<sup>2</sup> है।

- (b) A steam engine cylinder has an effective diameter of 300 mm and the maximum steam pressure acting on the cylinder cover is 1.3 N/mm<sup>2</sup>. Calculate the number of M20 bolts required to fix the cylinder cover, assuming the permissible stress in the bolts as 30 N/mm<sup>2</sup>.

2K7-FSN-18

( 10 )

भाप इंजन के सिलेंडर का प्रभावी व्यास 300 मिमी० है तथा सिलेंडर कवर पर भाप का दबाव 1.3 N/mm<sup>2</sup> है। बोल्ट में स्वीकृत स्ट्रेस 30 N/mm<sup>2</sup> होने पर सिलेंडर पर कवर लगाने में लगने वाले M20 बोल्ट की संख्या ज्ञात कीजिये।