

MA309

Roll No. : .....

Spl. 2017

**COMPONENT DESIGN & ESTIMATION**

निर्धारित समय : तीन घंटे]

Time allowed : Three Hours]

[अधिकतम अंक : 70

[Maximum Marks : 70

- नोट :** (i) प्रथम प्रश्न अनिवार्य है, शेष में से किन्हीं पाँच के उत्तर दीजिये ।  
*Note :* Question No. 1 is compulsory, answer any FIVE questions from the remaining.
- (ii) प्रत्येक प्रश्न के सभी भागों को क्रमवार एक साथ हल कीजिये ।  
Solve all parts of a question consecutively together.
- (iii) प्रत्येक प्रश्न को नये पृष्ठ से प्रारम्भ कीजिये ।  
Start each question on fresh page.
- (iv) 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.
- (v) जो आँकड़े नहीं दिये गए हो उन्हें मान लीजिए ।  
Assume data which are not given.

1. (i) चाबी-खाँचा बनाने से शाफ्ट की सामर्थ्य पर क्या प्रभाव पड़ता है ?  
What is the effect of making key-way on shaft strength ?
- (ii) युग्मक एवं क्लच में अंतर स्पष्ट कीजिए ।  
Differentiate between coupling and clutch.
- (iii) आकलन से आप क्या समझते हैं ? लिखिए ।  
What is estimating ? Write down.
- (iv) बियरिंग का क्या कार्य होता है ? समझाइये ।  
What is the function of bearings ? Explain.
- (v) अनुज्ञेय प्रतिबल को परिभाषित कीजिए ।  
Define permissible stress.

(2×5)

2. (i) एक शाफ्ट जिस पर मात्र बंकन आघूर्ण लग रहा हो, उसके संदर्भ में निम्न सम्बन्ध व्युत्पन्न कीजिए :

$$M = \frac{\pi}{32} \times f_b \times d^3$$

जहाँ  $M \rightarrow$  बंकन आघूर्ण,  $f_b \rightarrow$  बंकन प्रतिबल,  $d \rightarrow$  शाफ्ट का व्यास

Derive the following relationship for shaft subject to bending moment only :

$$M = \frac{\pi}{32} \times f_b \times d^3$$

Where  $M \rightarrow$  bending moment,  $f_b \rightarrow$  bending stress,  $d \rightarrow$  diameter of shaft

- (ii) 200 आर.पी.एम. पर 20 किलोवाट शक्ति पारेषण के लिए ठोस स्टील शाफ्ट का व्यास ज्ञात कीजिए। स्टील का चरम अपरूपण प्रतिबल 360 न्यूटन/मि.मी.<sup>2</sup> है। यदि ठोस शाफ्ट के स्थान पर खोखली शाफ्ट प्रयुक्त की जाए तथा आंतरिक शाफ्ट व्यास व बाह्य शाफ्ट व्यास का अनुपात  $\frac{1}{2}$  हो, तो खोखली शाफ्ट का आंतरिक व बाह्य व्यास ज्ञात कीजिए। दोनों अवस्थाओं में सुरक्षा गुणांक 8 है।

Find the diameter of a solid steel shaft to transmit 20 kW power at 200 r.p.m. The ultimate shear stress for steel is 360 N/mm<sup>2</sup>. If a hollow shaft is to be used in place of solid shaft find the inside and outside diameter of hollow shaft when the ratio of inside diameter to outside diameter is  $\frac{1}{2}$ . Factor of safety is 8 in both the case.

(4+8)

3. टर्नबकल की अभिकल्प विधि को सचित्र विस्तार से समझाइए।

Describe the design process of turnbuckle in detail with the help of diagram.

(12)

4. (i) मशीन अभिकल्पन की सामान्य प्रक्रिया को समझाइये।

Explain the general procedure of machine design.

- (ii) एक 120 मि.मी. चौड़ी और 15 मि.मी. मोटी प्लेट को एक दोहरे समानांतर फिलेट चढ़ाव वेल्ड के द्वारा दूसरी प्लेट से जोड़ा गया है। प्लेटों पर 60 किलो न्यूटन का बल इस प्रकार लग रहा है कि जोड़ पर अधिकतम प्रतिबल 56 न्यूटन/मिमी<sup>2</sup> से ज्यादा नहीं हो। जोड़ को प्रथमतः स्थैतिक भारित तथा तत्पश्चात् श्रान्ति भारित मानते हुए, दोनों अवस्थाओं में वेल्ड की लंबाई ज्ञात कीजिए। श्रान्ति भारण हेतु, समानांतर फिलेट वेल्ड के लिए प्रतिबल सांद्रण गुणक का मान 2.7 है।

A plate 120 m.m. wide and 15 m.m. thick is to be welded to another plate by means of a double parallel fillet lap weld. The plates are subjected to the load of 60 kN so that the maximum stress on joint does not exceed 56 N/mm<sup>2</sup>. Considering the joint, first under static loading and then under fatigue loading, find the length of the weld in both cases. For fatigue loading stress concentration factor for parallel fillet weld is 2.7.

(4+8)

5. (i) सीमान्त विश्लेषण के क्या लाभ हैं ? सीमान्त बिंदु को चित्र द्वारा समझाइये ।

What are the benefits of break-even analysis ? Explain break-even point with diagram.

- (ii) प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष व्यय में अंतर लिखिए ।

Write the difference between direct and indirect expenses.

(6+6)

6. (i) लागत निर्धारण को परिभाषित कीजिए । कुशल लागत निर्धारण के लाभों को लिखिए ।

Define costing. Write down the advantages of efficient costing.

- (ii) एक उद्योग में प्रति घंटे की दर से 1000 नट-बोल्ट जोड़ी की इकाइयों का उत्पादन होता है । जिसमें पदार्थ की लागत ₹ 200 प्रति 1000 इकाई, श्रम लागत ₹ 120 प्रति घंटे व वार्षिक प्रत्यक्ष खर्च ₹ 75,000 है । उद्योग का खर्च कुल श्रमिक लागत का 150% है । कार्यालय का खर्च कुल उद्योग लागत का 30% है । यदि प्रत्येक नट-बोल्ट इकाई का विक्रय मूल्य ₹ 1.90 है तथा वार्षिक बिक्री 750000 इकाइयाँ है, तो प्रबंधन को हुई वार्षिक लाभ अथवा वार्षिक हानि की गणना कीजिए ।

A factory is producing 1000 units of nut-bolt set per hour. Where material cost is ₹ 200 per 1000 unit, labour cost is ₹ 120 per hour and annual direct expenses are ₹ 75,000. The factory expense is 150% of the total labour cost and office expense is 30% of the total factory cost. If the selling prices of each nut-bolt unit is ₹ 1.90 and annual sell is 750000 units, then calculate the annual profit or annual loss to management.

(4+8)

7. एक फ्लैज कपलिंग के निम्नलिखित अवयवों के अभिकल्प चरणों को सचित्र समझाइये :

- (1) नाभिका
- (2) कुंजी
- (3) फ्लैज
- (4) बोल्ट

Explain the design stages of following element of a flange coupling with sketch :

- (1) hub
- (2) key
- (3) flange
- (4) bolt

(12)

P.T.O.

8. निम्न पर संक्षिप्त टिप्पणी कीजिए :

Write short notes on following :

(i) संयुक्त बलों के कारण स्क्रू में उत्पन्न प्रतिबल

Stress induced in screw due to the combined forces.

(ii) संक चाबी का वर्गीकरण

Classification of sunk key.

(iii) स्क्रू चूड़ी का संकेतन

Designation of screw thread.

(4x3)

---