

MA309

Roll No. : .....

2020

**COMPONENT DESIGN & ESTIMATION**

निर्धारित समय : तीन घंटे]

[अधिकतम अंक : 70

Time allowed : Three Hours]

[Maximum Marks : 70

नोट : (i) प्रथम प्रश्न अनिवार्य है, शेष में से किन्हीं चार के उत्तर दीजिये।

Note : Question No. 1 is compulsory, answer any **FOUR** 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.

1. (1) किस प्रकार की दो छड़ों को जोड़ने हेतु कॉटर जोड़ को उपयोग में लेते हैं ?

- (a) समअक्षीय (b) लम्बवत्  
(c) समान्तर (d) इनमें से कोई नहीं

Which type of two rods are connected by cotter joint ?

- (a) Co-axial (b) Perpendicular  
(c) Parallel (d) None of these

(2) 'टर्न बकल' में निम्न हैं :

- (a) दोनों सिरों पर दक्षिणावर्त चूड़ियाँ  
(b) दोनों सिरों पर वामावर्त चूड़ियाँ  
(c) एक सिरे पर दक्षिणावर्त चूड़ी एवं दूसरे सिरे पर वामावर्त चूड़ी  
(d) कोई चूड़ी नहीं।

'Turn Buckle' has

- (a) Right hand threads on both ends.  
(b) Left hand threads on both ends.  
(c) Left hand threads on one end and Right hand threads on other end.  
(d) No threads.

(3) एक "फ्लैन्ज कपलिंग" में बोल्ट में कौन सा प्रतिबल उत्पन्न होता है ?

- (a) तनाव प्रतिबल (b) संपीडन प्रतिबल  
(c) अपरूपण प्रतिबल (d) इनमें से कोई नहीं

In a flange coupling which type of stress is developed in bolts ?

- (a) Tensile stress (b) Compressive stress  
(c) Shear stress (d) None of these

(4) अनुप्रस्थ फिलेट वैल्ड जोड़ों को किस सामर्थ्य के लिये अभिकल्पित किया जाता है ?

- (a) संपीडन सामर्थ्य (b) तनन सामर्थ्य  
(c) अपरूपण सामर्थ्य (d) बंकन सामर्थ्य

For which strength transverse fillet welded joints are designed ?

- (a) Compressive strength (b) Tensile strength  
(c) Shear strength (d) Bending strength

(5) एक फिलेट वैल्ड में वैल्ड का लैग 's' हो तो थ्रोट की मोटाई होगी -

- (a)  $\sqrt{2} s$  (b)  $2 s$   
(c)  $\frac{s}{\sqrt{2}}$  (d)  $2\sqrt{2} s$

If 's' is weld leg in fillet weld, then throat thickness is

- (a)  $\sqrt{2} s$  (b)  $2 s$   
(c)  $\frac{s}{\sqrt{2}}$  (d)  $2\sqrt{2} s$

(6) बोल्ट को अभिहित करने के लिये किसका ज्ञान होना आवश्यक है ?

- (a) मूल व्यास और अग्रता (b) दीर्घ व्यास और पिच  
(c) पिच व्यास और पिच (d) मूल व्यास और पिच

Which information is required for designation of Bolt ?

- (a) Minor diameter and lead (b) Major diameter and pitch  
(c) Pitch diameter and pitch (d) Minor diameter and pitch

(7) 'समान सामर्थ्य का बोल्ट' प्राप्त करने हेतु निम्न कार्य किया जा सकता है :

- (a) शैंक का व्यास बढ़ाकर  
(b) शैंक की लम्बाई बढ़ाकर  
(c) बोल्ट के हैड की ओर से उसके चूड़ीदार भाग की शुरुआत तक अक्षीय छिद्र ड्रिल करके बनाया जाये, जिससे कि शैंक के भाग का क्षेत्रफल, चूड़ी के रुट क्षेत्रफल के बराबर हो जायें।  
(d) बोल्ट को उचित प्रकार से कसकर

In order to obtain 'Bolt of uniform strength' following may be done :

- (a) Increase shank diameter  
(b) Increase shank length  
(c) Drill an Axial Hole through Bolt head upto its starting of thread portion so that shank area is equal to root area of thread.  
(d) Tighten up the bolt properly.

(8) नकल जोड़ में नकल पिन के अभिकल्पन में, निम्न में से किस पर विचार किया जाता है :

- (a) सिर्फ दोहरे अपरूपण पर (b) सिर्फ बंकन पर  
(c) सिर्फ संदलन पर (d) दोहरे अपरूपण, बंकन एवं संदलन पर

Which one is considered for designing of 'knuckle pin' in knuckle joint ?

- (a) Double shear only (b) Bending only  
(c) Crushing only (d) Double shear, bending & crushing

- (9) फ्लेंज कपलिंग में न्यूनतम कितनी कुंजियाँ प्रयोग में ली जाती हैं ?  
 (a) 1 (b) 2 (c) 4 (d) 3  
 In a flange coupling, minimum number of keys used are  
 (a) 1 (b) 2 (c) 4 (d) 3

- (10) चाबी खाँचा निम्न को प्रभावित करता है -  
 (a) शाफ्ट की ऐंठन सामर्थ्य एवं तन्यता को  
 (b) शाफ्ट की दृढ़ता एवं तन्यता को  
 (c) शाफ्ट की ऐंठन सामर्थ्य एवं दृढ़ता को  
 (d) शाफ्ट की तन्यता को

A key way effects

- (a) The torsional strength and ductility of shaft.  
 (b) The rigidity and ductility of shaft.  
 (c) The torsional strength and rigidity of shaft.  
 (d) The ductility of shaft.
- (11) निम्न में से कौन-सा कथन गलत है ?  
 (a) चाबी को अस्थाई जोड़ (बंधन) के रूप में उपयोग किया जाता है।  
 (b) चाबी, तनन प्रतिबल से संबंधित होती है।  
 (c) चाबी, शाफ्ट अक्ष के समान्तर लगाई जाती है।  
 (d) चाबी, पुली एवं शाफ्ट के मध्य सापेक्ष गति को रोकती है।

Which of the following statement is wrong ?

- (a) A key is used as temporary fastening.  
 (b) A key is subjected to tensile stress.  
 (c) A key is always inserted parallel to the axis of the shaft.  
 (d) A key prevents relative motion between the shaft and pulley.
- (12) बियरिंग के चयन में निम्न में से किस कारक पर ध्यान देना आवश्यक नहीं है ?

- (a) शाफ्ट का भार (b) शाफ्ट की चाल  
 (c) शाफ्ट का पदार्थ (d) शोर

Which of the following factor is not considered for selection of Bearing ?

- (a) Weight of shaft (b) Speed of shaft  
 (c) Material of shaft (d) Noise
- (13) शाफ्ट का वह भाग जो बियरिंग के सम्पर्क में आता है, कहलाता है

- (a) रोलर (b) केज (c) लाइनर (d) जर्नल

The part of shaft, which is in contact with bearing is known as

- (a) Roller (b) Cage (c) Liner (d) Journal

- (14) निम्न में से कौन-सी घर्षणरोधी बियरिंग है ?

- (a) जर्नल बियरिंग (b) पैडस्टल बियरिंग  
 (c) कॉलर बियरिंग (d) नीडल बियरिंग

Which of the following is anti-friction bearing ?

- (a) Journal Bearing (b) Pedestal Bearing  
 (c) Collar Bearing (d) Needle Bearing

(15) बॉल बियरिंग में 'केज' का क्या कार्य होता है ?

- (a) बॉलों को बराबर दूरी पर बनाये रखने हेतु
- (b) स्नेहक को बाहर जाने से रोकने हेतु
- (c) बॉलों को स्नेहक पहुँचाने हेतु
- (d) घर्षण कम करने हेतु

What is the function of 'Cage' in Ball bearing ?

- (a) To maintain the balls at equal distance apart.
- (b) To prevent the lubricant flowing out.
- (c) To provide the lubricant to balls.
- (d) To reduce the friction.

(16) उत्तोलक में उत्तोलन किसका अनुपात है ?

- (a) प्रयास भुजा से भार भुजा
- (b) उठाया गया भार से किया गया प्रयास
- (c) भार भुजा से प्रयास भुजा
- (d) यांत्रिक लाभ से वेगानुपात

In levers, leverage is the ratio of

- (a) Effort arm to load arm
- (b) Load lifted to effort applied
- (c) Load arm to the effort arm
- (d) Mechanical advantage to the velocity ratio.

(17) तृतीय प्रकार के उत्तोलक का उपयोग निम्न में पाया जाता है :

- (a) पंचिंग प्रेस के हस्तपहिये में
- (b) सँड़सी के युग्म में
- (c) भारित सुरक्षा वाल्व के उत्तोलक में
- (d) हैण्ड पम्प के हत्ये में

The application of third type of lever is found in

- (a) Hand wheel of punching press
- (b) A pair of tongs
- (c) Lever of a loaded safety valve
- (d) Handle of Hand pump.

(18) यदि भार, आलम्ब एवं प्रयास के मध्य हो तो इसे किस प्रकार का उत्तोलक कहते हैं ?

- (a) प्रथम प्रकार
- (b) द्वितीय प्रकार
- (c) तृतीय प्रकार
- (d) इनमें से कोई नहीं

When the load is in between the fulcrum and effort, the lever is said to be

- (a) First type
- (b) Second type
- (c) Third type
- (d) None of these

(19) यदि बोल्ट पर बाह्य बल लगाया जाये तो उसमें किस प्रकार के प्रतिबल उत्पन्न होंगे ?

- (a) तनन प्रतिबल
- (b) अपरूपण प्रतिबल
- (c) तनन एवं अपरूपण प्रतिबल का सम्मिश्रण
- (d) उपरोक्त में से कोई भी

Which type of stresses induced in bolt, when it is subjected to external load ?

- (a) Tensile stress
- (b) Shear stress
- (c) Combine tensile and shear stress
- (d) Any one of these

(20) शाफ्ट में 'ऐंठन कोण' निर्भर करता है

- (a) सीधे, शाफ्ट के व्यास के वर्ग पर  
 (b) सीधे, शाफ्ट के व्यास के चतुर्थ घात पर  
 (c) शाफ्ट के व्यास के चतुर्थ घात के प्रतिलोमन पर  
 (d) शाफ्ट के व्यास के वर्ग के प्रतिलोमन पर

The angle of twist of shaft depends upon

- (a) Directly proportional to (shaft diameter)<sup>2</sup>  
 (b) Directly proportional to (shaft diameter)<sup>4</sup>  
 (c) Inversely proportional to (shaft diameter)<sup>4</sup>  
 (d) Inversely proportional to (shaft diameter)<sup>2</sup>

(21) यदि शाफ्ट पर ऐंठन आघूर्ण (T) एवं बंकन आघूर्ण (M) दोनों लग रहे हों तो समतुल्य ऐंठन आघूर्ण (Te) का मान निम्न होगा :

- (a)  $\frac{1}{2} \times \sqrt{(M^2 + T^2)}$  (b)  $\sqrt{(M^2 + T^2)}$   
 (c)  $\frac{1}{2} \times [M + \sqrt{(M^2 + T^2)}]$  (d)  $M + \sqrt{(M^2 + T^2)}$

When a shaft is subjected to combine twisting moment (T) and bending moment (M), then the equivalent twisting moment (Te) is equal to

- (a)  $\frac{1}{2} \times \sqrt{(M^2 + T^2)}$  (b)  $\sqrt{(M^2 + T^2)}$   
 (c)  $\frac{1}{2} \times [M + \sqrt{(M^2 + T^2)}]$  (d)  $M + \sqrt{(M^2 + T^2)}$

(22) 'शुद्ध बंकन की स्थिती' का मतलब है

- (a) बंकन आघूर्ण परिवर्तनीय है और अपरूपण बल स्थिर है।  
 (b) बंकन आघूर्ण स्थिर है और अपरूपण बल परिवर्तनीय है।  
 (c) बंकन आघूर्ण और अपरूपण बल दोनों परिवर्तनीय हैं।  
 (d) बंकन आघूर्ण स्थिर है और अपरूपण बल शून्य है।

The state of 'Pure bending' means

- (a) Bending Moment is variable and Shear Force is constant.  
 (b) Bending Moment is constant and Shear Force is variable.  
 (c) Both Bending Moment and Shear Force are variable.  
 (d) Bending Moment is constant and Shear Force is zero.

(23) अभिकल्पना संश्लेषण का मुख्य उद्देश्य है

- (a) अधिकतमकरण (b) न्यूनतमकरण  
 (c) इष्टतमीकरण (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

The main objective of Design synthesis is

- (a) Maximization (b) Minimization  
 (c) Optimization (d) None of the above

(24) 'सहन सामर्थ्य' हेतु पदार्थ का परीक्षण, निम्न से संबंधित होता है :

- (a) स्थिर भार (b) गतिमान भार  
(c) इम्पैक्ट भार (d) पूर्णतया प्रतिवर्तित भार

In testing a material for 'Endurance Strength', it is subjected to

- (a) Static load (b) Dynamic load  
(c) Impact load (d) Completely reversed load

(25) चरम प्रतिबल एवं कार्यकारी प्रतिबल के अनुपात को जाना जाता है

- (a) सुरक्षा गुणांक (b) प्रत्यास्थता सीमा  
(c) विकृति (d) प्रत्यास्थता मापांक

The ratio of ultimate stress to the working stress is known as

- (a) Factor of safety (b) Elastic limit  
(c) Strain (d) Modulus of elasticity

(26) 'अधिकतम अपरूपण प्रतिबल सिद्धान्त' निम्न के लिये उपयोग लिया जाता है :

- (a) भंगुर पदार्थों (b) तन्य पदार्थों  
(c) प्लास्टिक पदार्थों (d) अलौह पदार्थों

The 'Maximum shear stress theory' is used for

- (a) Brittle materials (b) Ductile materials  
(c) Plastic materials (d) Non-ferrous materials

(27) किसी वस्तु के निर्माण में होने वाले संभावित खर्च की गणना करने को कहते हैं

- (a) मूल्यांकन (b) अभिकल्पन (c) आँकलन (d) लागत

The calculation of possible expenditures occurred during manufacturing of product is known as

- (a) Valuation (b) Designing (c) Estimation (d) Costing

(28) कौन-सा व्यय परिवर्ती लागत नहीं है ?

- (a) पदार्थ लागत (b) श्रम लागत  
(c) भवन किराया (d) बिजली खर्च

Which expense is not considered as variable cost ?

- (a) Material cost (b) Labour cost  
(c) Building rent (d) Electricity expense

(29) 'समविच्छेद बिन्दु', निम्न दो रेखाओं के प्रतिच्छेदन से प्राप्त होता है :

- (a) कुल आय एवं कुल लागत रेखाएँ  
(b) कुल लागत एवं परिवर्ती लागत रेखाएँ  
(c) परिवर्ती लागत एवं स्थिर लागत रेखाएँ  
(d) स्थिर लागत एवं कुल लागत रेखाएँ

The 'break-even point' is obtained at intersection of these two lines

- (a) Total revenue and Total cost line  
(b) Total cost and Variable cost line  
(c) Variable cost and Fixed cost line  
(d) Fixed cost and Total cost line

(30) यदि विक्रय मूल्य ₹ 10 प्रति नग, परिवर्तित मूल्य ₹ 6 प्रति नग एवं स्थिर लागत ₹ 5,000 हो, तो समविच्छेद बिन्दु क्या होगा ?

- (a) 500 नग (b) 1000 नग (c) 750 नग (d) 1250 नग

If selling price is ₹ 10 per unit, Variable cost is ₹ 6 per unit and Fixed cost is ₹ 5,000 then what is the 'Break-Even-Point' ?

- (a) 500 units (b) 1000 units (c) 750 units (d) 1250 units (1×30)

2. निम्नलिखित को समझाइए :

Explain the following :

(i) यदि एक बॉल बियरिंग को संख्या 6204 द्वारा विनिर्देशित किया जाता है तो इसका क्या अर्थ है ?

If a ball bearing is designated by the number 6204, what does it mean ?

(ii) आँकलन के क्या उद्देश्य होते हैं ?

What are the aims of estimation ?

(iii) बोल्टों के प्रारंभिक कसाव से आप क्या समझते हैं ?

What do you understand by initial tightening of bolts ?

(iv) अनुज्ञेय प्रतिबल को परिभाषित कीजिए ।

Define permissible stress.

(v) युग्मक का कार्य बताइए ।

Describe function of coupling.

(2×5)

3. (i) स्क्रू चूड़ियों को किस प्रकार विनिर्देशित करते हैं ? एकसमान सामर्थ्य के बोल्ट को परिभाषित कीजिए ।

How does the screw threads designated ? Define the bolts of uniform strength.

(ii) मशीन डिजाइन की सामान्य अवधारणाओं को विस्तार से समझाइये ।

Discuss in detail the general considerations of machine design.

(5+5)

4. (i) एक 100 mm चौड़ी और 10 mm मोटी प्लेट को समानांतर डबल फिलेट वेल्ड की सहायता से दूसरी प्लेट से जोड़ना है । यदि प्लेट्स पर 80 kN का स्थिर भार लगता है और वेल्ड में अनुमत अपरूपण प्रतिबल  $55 \text{ N/mm}^2$  हो, तो वेल्ड की लम्बाई ज्ञात कीजिए ।

A 100 mm wide & 10 mm thick plate is to be welded to another plate by double parallel fillet weld. The plates are subjected to a static load of 80 kN. If the permissible shear stress in the weld is  $55 \text{ N/mm}^2$ , then find the length of weld.

(ii) निम्नलिखित प्रकार के जोड़ों के वेल्डिंग संकेत और परिच्छेद निरूपण चित्र की सहायता से दर्शाइए ।

Show the welding symbols and sectional representation of the following type of joints with diagram.

(a) फिलेट वेल्ड

Fillet weld

(b) स्पॉट वेल्ड

Spot weld

(c) सीम वेल्ड

Seam weld

(d) बीड वेल्ड

Bead weld

(6+4)

P.T.O.

5. टर्न बकल की अभिकल्पन विधि को विस्तार से सचित्र समझाइए।  
Describe in detail the complete design procedure of turnbuckle with diagram. (10)
6. (i) संक चाबी कितने प्रकार की होती हैं ? चित्र की सहायता से समझाइए।  
How many types of sunk keys are there ? Describe with the help of diagram.  
(ii) सिद्ध कीजिए कि वर्गाकार संक चाबी का कर्तन व संदलन सामर्थ्य समान होता है।  
Prove that a square sunk key is equally strong in shearing and crushing. (5+5)
7. (i) बियरिंग के लिए प्रयुक्त पदार्थ के वांछनीय गुणधर्म क्या हैं ?  
What are the desirable properties of Bearing materials ?  
(ii) एक फर्म किसी कार्यवस्तु के 100 भाग बनाती है। इन 100 भागों की प्रत्यक्ष पदार्थ लागत ₹ 160 व प्रत्यक्ष श्रम लागत ₹ 200 है। फैक्ट्री लागत नियतन कुल पदार्थ एवं श्रम लागत का 35% है। ऊपरी व्यय फैक्ट्री लागत का 20% है। प्राथमिक लागत एवं फैक्ट्री लागत की गणना कीजिए। यदि बड़ी हुई लागत पर प्रबंधन 10% लाभ चाहता है, तो प्रत्येक भाग के लिए विक्रय मूल्य ज्ञात करो।  
A firm is manufacturing 100 parts. Direct material cost is ₹ 160 and direct labour cost is ₹ 200 for 100 parts. Factory cost allocation is 35% of total material & labour cost, Overhead expenses are 20% of factory cost. Determine the primary and factory cost. If management wants 10% profit on total cost, then determine the selling price of each part. (3+7)
8. (i) ऊपरी लागत क्या है ? ऊपरी लागत का वर्गीकरण कीजिए।  
What is Overhead Cost ? Classify Overhead Cost.  
(ii) प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष व्यय में अन्तर बतलाइए।  
Write difference between direct and indirect expenses. (5+5)
9. निम्नलिखित पर संक्षेप में टिप्पणी लिखिए :  
Write short notes on the following :  
(i) वरीयता अंक / प्राथमिक संख्याएँ  
Preferred numbers.  
(ii) मशीन अवयवों में प्रतिबल सांद्रता कम करने की विधियाँ  
Methods of reducing stress concentration in machine components.  
(iii) सुरक्षा गुणांक का चयन  
Selection of F.O.S. (Factors of Safety). (4+3+3)