

Roll No:- \_\_\_\_\_

[Time: 3:00 Hours]

SEM-VI Diploma Exam 2023 (Even)  
(Mechanical Engineering) (Theory)  
Design of Machine Elements (1625602)

[Max. Marks: 70]

- All questions are compulsory. (सभी प्रश्न अनिवार्य है।)
- Marks are mentioned on the right side of each question. (अंक सभी प्रश्न के दाईं ओर अंकित किये है।)

Group (A) (ग्रुप -ए)

Q.1 Choose the most suitable answer from the following options. (1\*20=20)  
(सर्वाधिक उपर्युक्त विकल्प को चुनकर लिखें।) :-

- Which of the following is/are part of cotter joint?  
(निम्नलिखित में से कौन सा कोटर ज्वाइंट का भाग है?)  
(a) Socket (सॉकेट) (b) Spigot (स्पिगोट) (c) Cotter (कॉटर) (d) All of these (उपरोक्त सभी)
- Cotter joints is used to connect two \_\_\_\_\_ rods.  
(कोटर जोड़ का प्रयोग दो \_\_\_\_\_ को जोड़ने में होता है।)  
(a) Co-axial (सह-अक्षीय) (b) Parallel (समानांतर) (c) Perpendicular (लंबवत) (d) Inclined (तीर्यक)
- Which of the following are important parts of knuckle joint?  
(निम्नलिखित में से कौन सा नकल जोड़ का महत्वपूर्ण भाग है?)  
(a) Eye (आँख) (b) Pin (पिन) (c) Fork (कांटा) (d) All of these (उपरोक्त सभी)
- To joining the links of a bicycle chain which of the following joint is used?  
(एक साईकिल के चेन के लिंक को जोड़ने में निम्न में से किस जोड़ का उपयोग किया जाता है?)  
(a) Cotter joint (कोटर जोड़) (b) Knuckle joint (नकल जोड़) (c) Universal coupling (यूनिवर्सल जोड़) (d) All of these (उपरोक्त सभी)
- The diameter of knuckle pin in the knuckle joint is usually \_\_\_\_\_ as compared to rod diameter (d).  
(नकल जोड़ में नकल पिन का व्यास आमतौर पर छड़ के व्यास (d) की तुलना में \_\_\_\_\_ होता है।)  
(a) 0.5 d (b) 0.8 d (c) 1.5 d (d) d
- While designing shaft on the basis of torsional rigidity, angle of twist is given by?  
(मरोड़ी कठोरता के आधार पर शाफ्ट डिजाइन करते समय मरोड़ कोण का मान होता है?)  
(a)  $2TL/GJ$  (b)  $TL/GJ$  (c)  $TL/2GJ$  (d) None of these (इनमें से कोई नहीं)
- Flexible shafts have \_\_\_\_\_ rigidity in torsion making them flexible.  
(लचीले शाफ्ट में मरोड़ में \_\_\_\_\_ कठोरता होती है जो उन्हें लचीला बनाती है।)  
(a) low (कम) (b) high (ज्यादा) (c) very high (बहुत ज्यादा) (d) None of these (इनमें से कोई नहीं)
- The standard height for flat key in terms of shaft diameter (d) is \_\_\_\_\_.  
(शाफ्ट व्यास (d) के सापेक्ष फ्लैट कुंजी के लिए मानक ऊँचाई \_\_\_\_\_ है।)  
(a) d (b)  $d/2$  (c)  $d/4$  (d)  $d/6$
- The standard taper for sunk key is \_\_\_\_\_.  
(सनक कुंजी के लिए मानक टेपर \_\_\_\_\_ है।)  
(a) 1 in 100 (100 में 1) (b) 1 in 50 (50 में 1) (c) 1 in 10 (10 में 1) (d) 1 in 1000 (1000 में 1)

- x. A muff coupling is \_\_\_\_\_  
(मफ कपलिंग \_\_\_\_\_ है।)
- (a) rigid coupling (कठोर कपलिंग) (b) flexible coupling (लचीला कपलिंग) (c) shock absorbing coupling (आघात अवशोषक कपलिंग) (d) None of these (इनमें से कोई नहीं)
- xi. If nominal diameter of screw thread is 50 mm and pitch is 10 mm then the mean diameter of the screw thread will be \_\_\_\_\_.  
(यदि स्कू थ्रेड का नोमिनल व्यास 50 mm और पिच 10 mm है तो स्कू थ्रेड का औसत व्यास \_\_\_\_\_ होगा।)
- (a) 40 mm (b) 45 mm (c) 60 mm (d) 55 mm
- xii. A screw is said to be over hauling if its efficiency is \_\_\_\_\_.  
(एक स्कू को ओवर हॉलिंग कहा जाता है यदि इसकी दक्षता \_\_\_\_\_ है।)
- (a) 50 % (b) > 50 % (c) < 50 % (d) None of these (इनमें से कोई नहीं)
- xiii. The efficiency of square threaded power screw depends upon \_\_\_\_\_.  
(स्कायर थ्रेडेड पावर स्कू की दक्षता \_\_\_\_\_ पर निर्भर करती है?)
- (a) mean diameter of screw (स्कू के औसत व्यास पर) (b) coefficient of friction (घर्षण के गुणांक पर) (c) pitch of screw (स्कू पिच पर) (d) All of these (उपरोक्त सभी पर)
- xiv. The efficiency of square threaded power screw is maximum when \_\_\_\_\_. (where,  $\alpha$  = helix angle,  $\phi$  = Friction angle)  
(स्कायर थ्रेडेड पावर स्कू की दक्षता अधिकतम होती है जब \_\_\_\_\_ होता है। (जहाँ,  $\alpha$  = हेलिक्स कोण,  $\phi$  = घर्षण कोण))
- (a)  $\alpha = 60 - \phi$  (b)  $\alpha = 45 - \phi$  (c)  $\alpha = 45 + \phi/2$  (d)  $\alpha = 45 - \phi/2$
- xv. Which of the Following Function can the spring perform?  
(निम्नलिखित में से कौन सा कार्य स्प्रिंग कर सकता है?)
- (a) Store energy (ऊर्जा स्टोर करना) (b) Absorb Shock (शॉक अवशोषित करना) (c) Measure Force (बल मापना) (d) all of these (उपरोक्त सभी)
- xvi. If the spring is compressed completely and the adjacent coils touch each other, then the length of spring is \_\_\_\_\_.  
(यदि स्प्रिंग पूरी तरह से संपीडित हो जाती है और निकटवर्ती कुण्डलियाँ एक-दूसरे को स्पर्श करती हैं, तो स्प्रिंग की लम्बाई \_\_\_\_\_ कहलाती है।)
- (a) Solid length (ठोस लंबाई) (b) Compressed length (संकुचित लंबाई) (c) Free length (मुक्त लंबाई) (d) None of these (इनमें से कोई नहीं)
- xvii. Two springs of stiffness  $k_1$  and  $k_2$  are connected in parallel, the combined stiffness of the connection is \_\_\_\_\_.  
( $k_1$  और  $k_2$  कठोरता के दो स्प्रिंग्स समानांतर में जुड़े हुए हैं, कनेक्शन की संयुक्त कठोरता \_\_\_\_\_ होगी।)
- (a)  $k_1 k_2 / k_1 + k_2$  (b)  $k_1 k_2 / k_1 - k_2$  (c)  $k_1 + k_2$  (d)  $k_1 + k_2 / k_1 k_2$
- xviii. If core diameter of bolt is 8 cm then its nominal diameter is given by?  
(यदि बोल्ट का कोर व्यास 8 सेमी है तो इसका नोमिनल व्यास होगा?)
- (a) 10 cm (10 सेमी) (b) 8 cm (8 सेमी) (c) 16 cm (16 सेमी) (d) 24 cm (24 सेमी)
- xix. Which of the Following is measure of stiffness?  
(निम्नलिखित में से कौन सा कठोरता का माप है?)
- (a) Modulus of elasticity (लोच का मापांक) (b) Resilience (रेसिलिएंस) (c) toughness (टफनेस) (d) None of these (इनमें से कोई नहीं)

xx. Which of the Following is an antifriction bearings?

(इनमें से कौन घर्षण रोधी बिअरिंग है?)

- (a) Journal bearing (जर्नल बिअरिंग) (b) Pedestal bearing (पेडैस्टल बिअरिंग) (c) Collar bearing (कॉलर बिअरिंग) (d) Needle bearing (नीडल बिअरिंग)

**Group (B) (ग्रुप -बी)**

Q.2 Draw the stress - strain diagram for ductile material and locate its silent points.  
(तन्य पदार्थ के लिए प्रतिबल विकृति आरेख खींचिए तथा इसके मौन बिन्दु को दर्शाइए।)

4

OR (अथवा)

Explain the scope of Ergonomics in product design.  
(उत्पाद डिजाइन में एर्गोनॉमिक्स के दायरे की व्याख्या करें।)

4

Q.3 Two steel plates having equal dimension 150 mm wide and 12.5 mm thick are to be joined together by double transverse Fillet weld. The maximum tensile stress for plate and welding not to exceed 80 Mpa. Find the length of weld for maximum static loading.  
(दो स्टील प्लेट 150 मिमी चौड़ा और 12.5 मिमी मोटा को डबल अनुप्रस्थ फिलेट वेल्ड द्वारा एक साथ जोड़ा जाना है, प्लेट और वेल्डिंग के लिए अधिकतम तन्यता तनाव 80 मेगा पार्सकल से अधिक नहीं होना चाहिए। अधिकतम स्थिर लोडिंग के लिए वेल्ड की लंबाई ज्ञात करें।)

4

OR (अथवा)

Write the Four differences between Knuckle joint and cotter Joint.  
(नकल ज्वाइंट और कॉटर ज्वाइंट के बीच चार अंतरों को लिखें।)

4

Q.4 Show that the efficiency of self locking square threaded screw is less than 50 %.  
(दिखायें कि स्वतः रूकने वाले वर्गाकार थ्रेडेड स्कू की दक्षता 50 % से कम होती है।)

4

OR (अथवा)

List any four types of key and explain any one of them in brief.  
(किन्ही चार प्रकार के कूजी को सूचीबद्ध कीजिए एवं किसी एक का संक्षेप व्याख्या कीजिए।)

4

Q.5 The expected life of ball bearing subjected to load of 9800 N and working at 1200 rpm is 3200 hrs. Calculate the expected life of the same bearing for similar load of 4900 N and speed 2400 rpm.  
(9800 N के भार और 1200 rpm पर काम करने वाली बॉल बियरिंग का जीवन काल 3200 घंटे का है, तो 4900 N के सदृश भार और 2400 rpm की गति के लिए उसी बॉल बियरिंग की अनुमानित जीवन काल निकालें।)

4

OR (अथवा)

State any four applications of Rolling contact bearing.  
(रोलिंग कान्टैक्ट बियरिंग के किन्ही चार अनुप्रयोगों का उल्लेख करें।)

4

Q.6 Describe the construction and application of leaf spring.  
(पत्तीदार कमानी की बनावट एवं अनुप्रयोगों का वर्णन करें।)

4

OR (अथवा)

In a closed coil spring of modulus rigidity 85 Gpa, the coil diameter 250 mm, wire dia 55 mm and 15 active coils. Calculate the spring stiffness.  
(दृढ़ता गुणांक 85 Gpa, कुण्डली व्यास 250 mm, तार व्यास 55 mm, तथा 15 सक्रिय कुण्डलियों के एक बंद कुण्डल कमानी में कमानी दृढ़ता की गणना करें।)

4

Group (C) (ग्रुप - सी)

- Q.7 Differentiate between solid contact bearing and rolling contact bearing along with their application. 6  
(सॉलिड कॉन्टैक्ट बियरिंग और रोलिंग कॉन्टैक्ट बियरिंग में अनुप्रयोग के साथ अंतर स्पष्ट कीजिए।)

OR (अथवा)

Describe the complete procedure for designing a Flange coupling. 6  
(फ्लैज कपलिंग के डिजाइन की पूर्ण विधि की विवेचना करें।)

- Q.8 Design a helical spring for static load 1200 N, inside diameter 55 mm, deflection 15 mm,  $\sigma_s = 425$  Mpa. Calculate number of turns, spring index, spring stiffness and Free length. 6  
(1200 N भार, आंतरिक व्यास 55 mm, विक्षेपण 15 mm के लिए एक कुण्डलीय कमानी का अभिकल्पन करें, जब  $\sigma_s = 425$  मेगा पास्कल हो। ज्ञात करें चक्कर की संख्या, कमानी सूचकांक, कमानी दृढ़ता एवं स्वतंत्र लम्बाई।)

OR (अथवा)

Derive an equation For Finding deflection in helical spring of a circular wire. 6  
(एक वृत्ताकार तार के कुंडलिनी कमानी में विक्षेप ज्ञात करने के लिए समीकरण व्युत्पन्न करें।)

- Q.9 Write the merits and demerits of screwed and welded joint. 6  
(पेंचदार और वेल्डेड जोड़ के गुण और दोष लिखिए।)

OR (अथवा)

The outside diameter of a hollow shaft is twice its inside diameter. Then prove that the ratio of its torque carrying capacity to that of a solid shaft of same material and same outside diameter is 15/16. 6  
(एक खोखले शाफ्ट का बाहरी व्यास, भीतरी व्यास का दोगुना है, तो साबित करें कि समान सामग्री और समान बाहरी व्यास के ठोस शाफ्ट के बल आघूर्ण वहन करने की क्षमता से इसका अनुपात 15/16 होगा।)

- Q.10 Find the efficiency of a single riveted lap joint of 6 mm plates with 20 mm diameter rivets having a pitch of 50 mm. Given, permissible tensile stress 120 Mpa, permissible shearing stress in rivet 90 Mpa, permissible crushing stress in rivets 180 Mpa. 6  
(50 मिमी की पिच वाले 6 mm व्यास के रिबेट के साथ 6 mm प्लेट के एकल रिबेटेड लैप जोड़ की दक्षता को निकालें। स्वीकार्य तनाव प्रतिबल 120 Mpa, रिबेट में कर्तन प्रतिबल 90 Mpa, क्रशिंग प्रतिबल 180 Mpa है।)

OR (अथवा)

Define self locking of power screw and derive the expression for its maximum efficiency. 6  
(पावर स्क्रू के स्व लॉकिंग को परिभाषित करें और इसके महत्तम दक्षता के लिए व्यंजक प्राप्त करें।)

- Q.11 Design the screw for a screw Jack to lift 50 KN through a height of 200 mm with ground clearance of 300 mm. Allowable  $\sigma_t = 90$  Mpa,  $\sigma_c = 110$  Mpa,  $\sigma_s = 60$  Mpa. 6  
(एक स्क्रू जैक के लिए स्क्रू का अभिकल्पन करें जो 50 KN को 200 mm तक उठा सके जब भूमि अंतराल 300 mm है। स्वीकार्य  $\sigma_t = 90$  Mpa,  $\sigma_c = 110$  Mpa और  $\sigma_s = 60$  Mpa है।)

OR (अथवा)

Describe the complete design procedure of cottor joint with neat sketch. 6  
(कॉटर ज्वाइंट की सम्पूर्ण डिजाइन प्रक्रिया का वर्णन स्वच्छ चित्र के साथ करें।)

-----\*\*\*\*\*-----