No. 187

CS (MAIN) EXAM, 2010

C-DTN-K-NFA

MECHANICAL ENGINEERING

Paper I

Time Allowed : Three Hours	Maximum Marks : 300

INSTRUCTIONS

Each question is printed both in Hindi and in English.

Answers must be written in the medium specified in the Admission Certificate issued to you, which must be stated clearly on the cover of the answer-book in the space provided for the purpose. No marks will be given for the answers written in a medium other than that specified in the Admission Certificate.

Candidates should attempt Questions **1** *and* **5** *which are compulsory, and any* **three** *of the remaining questions selecting at least* **one** *question from each Section.*

The number of marks carried by each question is indicated at the end of the question.

Symbols / notations carry their usual meanings, unless otherwise indicated.

If any data is considered insufficient, assume suitable value and indicate the same clearly.

Newton may be converted to kg using the equality 1 kilonewton (1 kN) = 100 kg, if found necessary.

ध्यान दें : अनुदेशों का हिन्दी रुपान्तर इस प्रश्न-पत्र के पिछले पृष्ठ पर छपा है ।

SECTION A

1. (a) The state of stress at a given point in a loaded component is given by σ_x, σ_y and τ_{xy} and the principal stresses at the point are σ_1 and σ_2. If the new axes at the point are changed to x′ and y′ such that state of stress w.r.t. the new axes are $\sigma_{x'}$, $\sigma_{y'}$ and $\tau_{x'y'}$

(i) Show that : 6

$$\sigma_x + \sigma_y = \sigma_{x'} + \sigma_{y'} = \sigma_1 + \sigma_2.$$

(ii) Sketch the Mohr's stress circle for pure shear stress state and hydrostatic state of stress. 3

(iii) A cast iron bar of 30 mm diameter and 1 m length is subjected to equal and opposite torque T applied at its ends. If tensile strength of cast iron is 80 MPa, what is the maximum value of torque T ? Show the plane of failure for the applied sense of torque T. 3

(b) (i) A hollow shaft whose internal diameter is half of the external diameter is subjected to maximum bending moment of 2 kN-m at a section and constant torque of 4 kN-m all along its length. If yield stress of the shaft material is 280 MPa and factor of safety is 3·0, what should be the minimum safe diameters of the shaft ? 9

खण्ड क

1. (अ) एक भारित घटक के किसी दिए गए बिन्दु पर प्रतिबल अवस्था को σ_x, σ_y तथा τ_{xy} द्वारा व्यक्त किया है तथा उस बिन्दु पर मुख्य प्रतिबल σ_1 तथा σ_2 हैं । यदि इस बिन्दु पर नए अक्षों को बदलकर x' तथा y' कर दिया जाए जिससे उस बिन्दु पर प्रतिबल अवस्था को इन नए अक्षों के सापेक्ष $\sigma_{x'}$, $\sigma_{y'}$ तथा $\tau_{x'y'}$ द्वारा व्यक्त हैं,

(i) सिद्ध कीजिए : 6

$$\sigma_x + \sigma_y = \sigma_{x'} + \sigma_{y'} = \sigma_1 + \sigma_2$$

(ii) शुद्ध अपरूपण प्रतिबल अवस्था तथा द्रवस्थैतिक प्रतिबल अवस्था के लिए मोर प्रतिबल वृत्त को बनाइए । 3

(iii) किसी 30 mm व्यास के ढलवाँ लोहे की 1 m लंबी छड़ के सिरों पर एकसमान परन्तु विपरीत दिशाओं में बलाघूर्ण T लगाया गया है । यदि ढलवाँ लोहे का तनन सामर्थ्य 80 MPa है, तब बलाघूर्ण T का अधिकतम मान क्या है ? लगने वाले बलाघूर्ण T की दिशाओं के लिए विभंग समतल को दिखाइए । 3

(ब) (i) एक खोखले शैफ़्ट, जिसका आंतरिक व्यास बाह्य व्यास का आधा है, के किसी परिच्छेद पर 2 kN-m का अधिकतम बंकन आघूर्ण लग रहा है तथा उसकी संपूर्ण लंबाई पर 4 kN-m का एकसमान बलाघूर्ण लगाया गया है । यदि शैफ़्ट पदार्थ का पराभव प्रतिबल 280 MPa हो तथा सुरक्षा गुणक 3·0 हो, तब शैफ़्ट के न्यूनतम सुरक्षित व्यास ज्ञात कीजिए । 9

(ii) What is the difference between centrifugal and inertia type of governors ? Which one is more sensitive ? Why is the former preferred to the latter ? 3

(c) (i) Distinguish between the pressure angle of a radial cam and that of a spur gear, with the help of a sketch. 8

(ii) What type of motion is performed by a point on the surface of a football rolling on the ground and a point on the surface of a nut moving over a threaded bolt ? 4

(d) Distinguish between Eutectoid and Eutectic, in the case of Fe – C system. Give the composition and the maximum temperature at which eutectoid and eutectic are formed. 12

(e) (i) A solid cylinder of mass m and radius r starts rolling down an inclined plane. What will be the velocity of its centre of mass after it has come down by 3 m vertically ?
(Assume $g = 9 \cdot 81\ m/s^2$) 4

(ii) अपकेन्द्र गवर्नर तथा जड़त्व गवर्नर के प्रारूपों में क्या अंतर है ? कौनसा एक अधिक सुग्राही होता है ? दूसरे की अपेक्षा पहला क्यों अधिमन्य होता है ? *3*

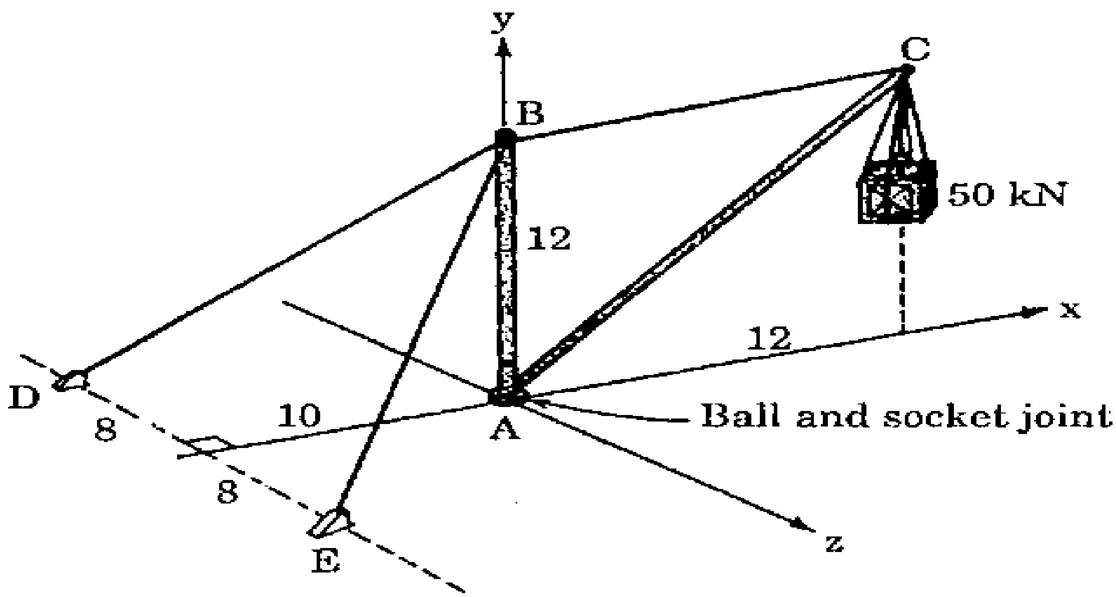
(स) (i) स्वच्छ चित्र बनाकर एक त्रिज्य कैम तथा एक स्पर गियर के दाब कोणों में भेद को स्पष्ट कीजिए । *8*

(ii) यदि कोई फुटबॉल जमीन पर लोटनी गति में हो तब उसके पृष्ठ के किसी बिन्दु की, तथा चूड़ीदार बोल्ट पर घूमने वाले नट के पृष्ठ पर किसी बिन्दु की गति किस प्रकार की होती है ? *4*

(द) Fe – C तंत्र के संदर्भ में यूटेक्टॉइड तथा यूटेक्टिक में अंतर को स्पष्ट कीजिए । इनके संघटन तथा उस अधिकतम ताप को बताइए जिस पर यूटेक्टॉइड तथा यूटेक्टिक बनते हैं । *12*

(य) (i) एक ठोस बेलन जिसका द्रव्यमान m तथा अर्धव्यास r है किसी आनत तल पर नीचे की ओर लुढ़क रहा है । जब यह ऊर्ध्वाधर 3 m नीचे पहुँच जाता है तब इसके द्रव्यमान केन्द्र का वेग कितना होगा ? (मान लीजिए $g = 9{\cdot}81\ m/s^2$) *4*

(ii)



The crane shown in Figure above is supported by cables BD and BE. The distances marked are in m. What are the tensions in the cables BC, BD and BE, when BC is parallel to the x-axis ? *8*

2. (a) A hollow shaft is subjected to a steady bending moment of 40 N-m and twisting moment of 50 N-m. Outer diameter of the shaft is twice the inside diameter. Calculate the diameters of the shaft using ASME Code for transmission shafting on the basis of maximum shearing stress theory of failure. *30*

Take :

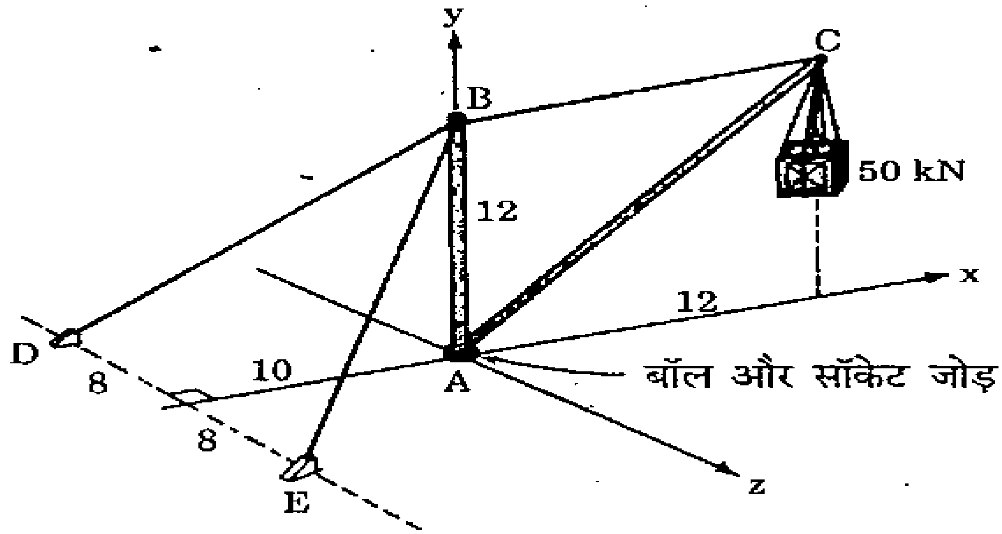
Yield point stress in tension of shaft material = 280 MPa

Factor of safety = 2·0

Combined bending and fatigue shock factor = 1·5

Combined shock and fatigue factor for twisting = 1·0

(ii)



ऊपर दिखाए गए चित्र में क्रेन को केबिल BD तथा BE द्वारा आधारित किया गया है । अंकित दूरियाँ m में हैं । जब BC, x-अक्ष के समान्तर है, तब केबिलों BC, BD तथा BE में कितना तनन होगा ? *8*

2\. (अ) एक खोखले शैफ़्ट पर 40 N-m का अपरिवर्ती बंकन आघूर्ण तथा 50 N-m का मरोड़ी आघूर्ण लग रहा है । शैफ़्ट का बाहरी व्यास उसके आंतरिक व्यास का दुगुना है । अधिकतम अपरूपण प्रतिबल-विभंग सिद्धांत के आधार पर पारेषण शैफ़्ट के ASME कोड का प्रयोग करते हुए शैफ़्ट के व्यासों को ज्ञात कीजिए । *30*

लीजिए :

शैफ़्ट पदार्थ का तनन में पराभव बिन्दु प्रतिबल = 280 MPa

सुरक्षा गुणक = 2·0

संयुक्त बंकन तथा श्रांति आघात गुणक = 1·5

संयुक्त आघात एवं श्रांति गुणक मरोड़ के लिए = 1·0

(b) (i) What is a quick-return mechanism ? Give its types and applications. How is the ratio of time of cutting stroke to return stroke calculated for a slotted lever and crank type of quick-return mechanism ? Explain with the help of a neat sketch. *15*

(ii) Which type of epicyclic gear train is used for rear wheel drive of automotive trucks ? Show that rpm of the propeller shaft is arithmetical mean of rpm of two rear wheels, while negotiating a road curve. *15*

3. (a) (i)

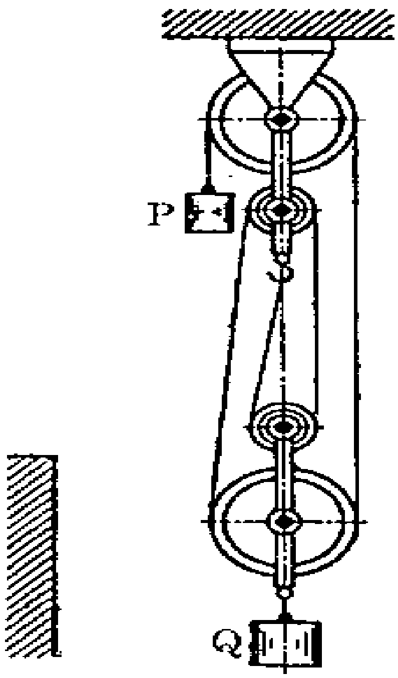
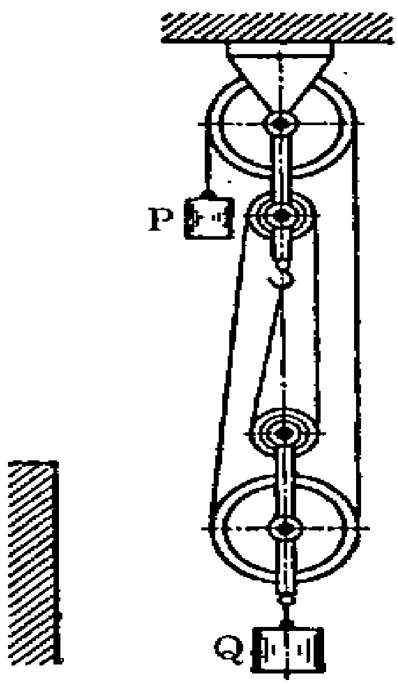


Figure shows a polyspast lifting a weight Q equalling 1000 N by another weight of P equalling 300 N. Neglecting friction and the masses of the pulleys and cables and the inclinations of cables, determine the distance moved by Q in 2 seconds from start. *18*

(ब) (i) द्रुत-प्रतिवर्तन यंत्रावली क्या होती है ? इसके प्रकार तथा अनुप्रयोगों का उल्लेख कीजिए । खाँचित लीवर तथा क्रैंक प्ररूप के द्रुत-प्रतिवर्तन यंत्रावली में कर्तन स्ट्रोक में लगने वाले समय तथा प्रतिवर्तन स्ट्रोक के समय का अनुपात कैसे ज्ञात किया जाता है ? स्वच्छ चित्र बनाकर स्पष्ट कीजिए । *15*

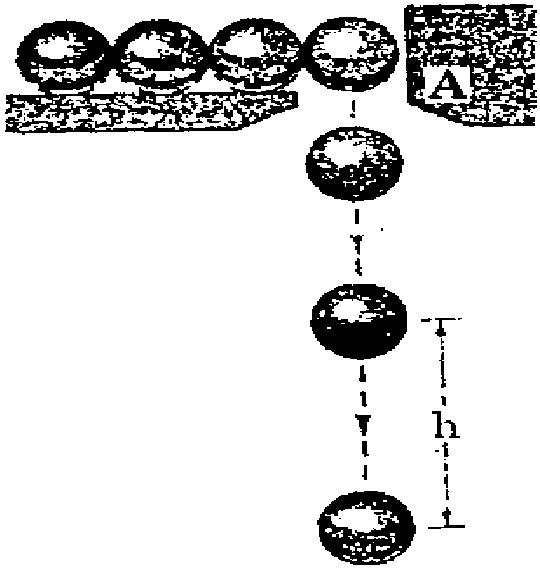
(ii) स्वचल ट्रकों के पिछले पहिया चालन में किस प्रकार की अधिचक्रिक गियरमाला प्रयुक्त होती है ? यह दर्शाइए कि इसमें प्रोपेलर शैफ़्ट का rpm, वक्रदार सड़क पर चलते हुए दोनों पिछले पहियों के rpm का अंकगणितीय औसत होता है । *15*

3. (अ) (i)



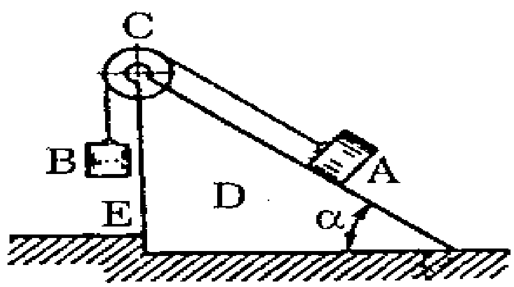
चित्र में एक पॉलीस्पास्ट दिखाया गया है जो 1000 N के भार Q को एक दूसरे 300 N के भार P से ऊपर उठा रहा है । घर्षण, घिरनियों तथा केबिलों के द्रव्यमान एवं केबिलों के झुकाव को नगण्य मानते हुए आरंभ से 2 सेकण्ड पश्चात् भार Q द्वारा तय की गई दूरी ज्ञात कीजिए । *18*

(ii)



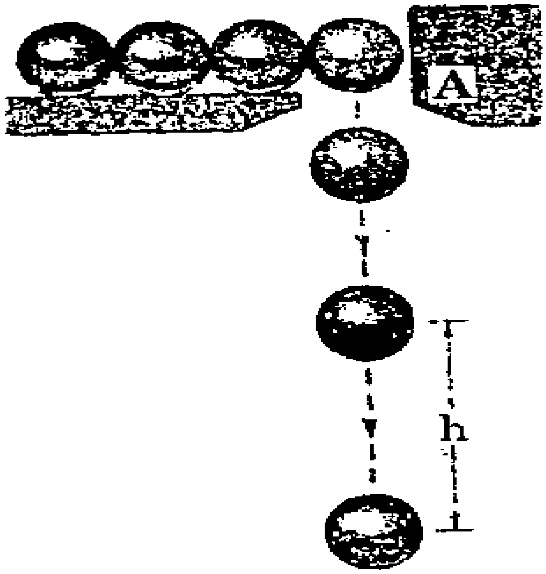
Small steel balls fall from rest through the opening at A at a steady rate of two per second. Find the vertical separation h of two consecutive balls when the lower one has dropped 5 m from A. 12

(b) (i)



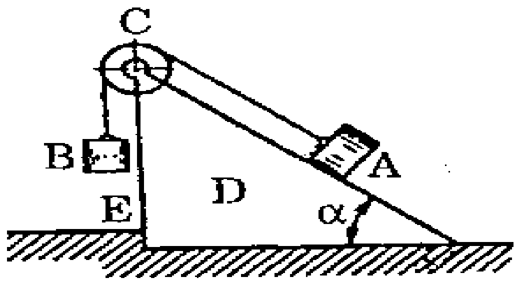
A body A weighing P_1 descends down an inclined plane D which makes an angle α with the horizontal and pulls a load B that weighs P_2 by means of a weightless and inextensible string passing over a pulley C as shown in Figure. Determine the horizontal component of the pressure with which the inclined plane D acts on the floor rib E. 20

(ii)



छोटी इस्पात की गोलियाँ विवर A से अपरिवर्ती दो गोली प्रति सेकण्ड के दर से स्थिर अवस्था से नीचे गिर रही हैं । दो क्रमागत गोलियों के मध्य ऊर्ध्वाधर पृथक्कारी दूरी h ज्ञात कीजिए जब निचली गोली A से 5 m की दूरी पर गिर चुकी है । *12*

(ब) (i)



एक पिंड A जिसका भार P_1 है, आनत तल D पर, जो क्षैतिज से कोण α बनाता है, नीचे की दिशा में उतर रहा है और एक दूसरे पिंड B को जिसका भार P_2 है, एक भार रहित तथा न खिंचने वाले तार से खींचता है । तार एक घिरनी C के ऊपर होकर जाता है जैसा कि चित्र में दिखाया गया है । आनत तल D द्वारा फ़र्श के रिब E पर लगने वाले दाब का क्षैतिज घटक ज्ञात कीजिए । *20*

(ii) A satellite is orbiting around the Earth at an altitude of 320 km. Assuming the Earth radius as 6500 km and both the orbit and the Earth as circular, determine the speed of the satellite. *10*

4. (a) What is Tin Babbitt ? What is the composition and major application of this alloy ? How is it different from other Babbitts ? *20*

(b) What is the application of glass fibre reinforced plastic (epoxy) ? How do these composites compare with carbon reinforced plastics (epoxy) ? *20*

(c) Explain the transformation of iron from BCC to FCC. What properties change when iron changes from BCC structure to FCC structure ? *20*

(ii) एक उपग्रह पृथ्वी से 320 km की ऊँचाई पर अपनी कक्षा में घूम रहा है । पृथ्वी का अर्धव्यास 6500 km और भ्रमण कक्षा तथा पृथ्वी दोनों को वर्तुल मानते हुए उपग्रह की चाल ज्ञात कीजिए । *10*

4. (अ) टिन बैबिट क्या है ? इस मिश्रधातु का संघटन तथा इसके प्रमुख अनुप्रयोग क्या हैं ? यह अन्य बैबिटों से किस प्रकार भिन्न है ? *20*

(ब) काँच-तंतु प्रबलित प्लास्टिक (एपॉक्सी) के अनुप्रयोग क्या हैं ? इन सम्मिश्र पदार्थों की तुलना कार्बन प्रबलित प्लास्टिकों (एपॉक्सी) से किस प्रकार की जा सकती है ? *20*

(स) लौह के बी.सी.सी. से एफ.सी.सी. संरचना में रूपान्तरण को स्पष्ट कीजिए । लौह के बी.सी.सी. संरचना से एफ.सी.सी. संरचना में परिवर्तन होने से कौनसे गुणधर्म बदल जाते हैं ? *20*

SECTION B

5. (a) Compare 'Work Sampling' with 'Time Study'. When are they used for calculating standard time of performing short cycle jobs ? Give respective areas of application. *12*

(b) XYZ Corporation has a production (and sales) capacity of ₹ 10,00,000 per month. Its fixed costs are ₹ 3,50,000 per month and the variable costs over a considerable range of volume are ₹ 0·50 per Rupee of sales.

(i) Determine annual break-even point and develop break-even graph.

(ii) Determine the effect on break-even point if fixed costs were decreased by 10% and the variable costs per unit are increased by the same percentage. *8+4=12*

(c) In a metal cutting operation, the following equation for tool-life was obtained for H.S.S. tool :

$$V\,T^{0\cdot13}\,f^{0\cdot6}\,t^{0\cdot3} = C.$$

Given that : tool-life (T) = 60 min,
cutting speed (V) = 40 m/min,
feed (f) = 0·25 mm/rev,
depth of cut (t) = 2·0 mm.
Compute tool-life if speed, feed and depth of cut are together increased by 25% and also if they are increased individually by 25%. *12*

खण्ड ख

5. (अ) 'कार्य प्रतिचयन' की तुलना 'काल-अध्ययन' से कीजिए । इनका प्रयोग छोटे चक्र वाले जॉब निष्पादन हेतु मानक समय की गणना के लिए कब किया जाता है ? इनके अपने अनुप्रयोग क्षेत्रों को बताइए । *12*

(ब) XYZ कॉर्पोरेशन की उत्पादन (तथा विक्रय) क्षमता ₹ 10,00,000 प्रति माह है । इसकी स्थिर लागत ₹ 3,50,000 प्रति माह तथा परिवर्त्य लागतें एक पर्याप्त बड़े आयतन परास के लिए ₹ 0·50 विक्रय के प्रति रुपया है ।

(i) इसके लिए वार्षिक अर्ध विच्छेद (सन्तुलन स्तर) बिन्दु ज्ञात कीजिए तथा अर्ध विच्छेद (सन्तुलन स्तर) ग्राफ विकसित कीजिए ।

(ii) यदि स्थिर लागतों में दस प्रतिशत की कमी हो गई हो तथा परिवर्त्य लागत में प्रति एकक उतनी ही प्रतिशत वृद्धि हो गई हो, तब अर्ध विच्छेद (सन्तुलन स्तर) बिन्दु पर क्या प्रभाव होगा ? *8+4=12*

(स) धातु कर्तन प्रक्रिया में, उच्च चाल इस्पात (एच.एस.एस.) औज़ार के लिए निम्नलिखित औज़ार-आयु समीकरण प्राप्त किया गया है :

$$V\,T^{0\cdot13}\,f^{0\cdot6}\,t^{0\cdot3} = C.$$

दिया गया है : औज़ार-आयु (T) = 60 min,

कर्तन चाल (V) = 40 m/min,

प्रभरण (f) = 0·25 mm/rev,

कर्तन गहराई (t) = 2·0 mm.

यदि चाल, प्रभरण और कर्तन गहराई को एक-साथ 25 प्रतिशत बढ़ा दिया जाए और यदि इनको व्यक्तिगत रूप में 25 प्रतिशत बढ़ाया जाए, तब औज़ार-आयु की गणना कीजिए । *12*

(d) What is the difference between hole basis system and shaft basis system ? Why is hole basis system the more extensive in use ?

What are the differences between interchangeability and selective assembly ? *12*

(e) Why is Total Quality Management (TQM) important ? What are the benefits that can be obtained by applying TQM in the software industries ? What are the principles of TQM in such applications ? *12*

6. (a) What are the various five fuel gases used for gas welding ? Give their chemical composition, formula and specific heat content. Indicate also the maximum temperature reached in the respective flames. What percentage of oxygen is supplied by the torch in any one of the fuel gases ? Give the chemical reactions in the various zones of the neutral flame. *30*

(b) How are metal tooth-paste tubes made commercially ? Draw the tools configuration with the help of a neat sketch. *30*

(द) छिद्र आधारित पद्धति तथा शैफ़्ट आधारित पद्धति में क्या अंतर है ? छिद्र आधारित पद्धति का अधिक व्यापक प्रयोग क्यों होता है ?

अंतर्विनिमेयता तथा चयनात्मक समन्वायोजन में क्या अंतर होते हैं ? *12*

(य) सकल गुणवत्ता प्रबंधन (टी.क्यू.एम.) क्यों महत्त्वपूर्ण माना जाता है ? प्रक्रिया-सामग्री (सॉफ्टवेयर) उद्योगों में टी.क्यू.एम. अपनाने से क्या लाभ प्राप्त किए जा सकते हैं ? ऐसे अनुप्रयोगों में टी.क्यू.एम. के क्या सिद्धांत हैं ? *12*

6. (अ) गैस वेल्डन में प्रयुक्त होने वाली विभिन्न पाँच ईंधन गैसें कौनसी हैं ? उनके रासायनिक संघटन, सूत्र तथा विशिष्ट ताप मात्रा बतलाइए । इनकी ज्वाला में उत्पन्न अधिकतम ताप का भी उल्लेख कीजिए । इनमें से किसी एक ईंधन गैस के लिए टॉर्च द्वारा प्रदान की जाने वाली ऑक्सीजन की प्रतिशत मात्रा कितनी होती है ? उदासीन ज्वाला के विभिन्न क्षेत्रों में होने वाली रासायनिक अभिक्रियाओं को बताइए । *30*

(ब) धातु की टूथपेस्ट ट्यूबों को व्यापारिक स्तर पर कैसे बनाया जाता है ? स्वच्छ चित्र की सहायता से इसके लिए औज़ार विन्यास बनाइए । *30*

7. (a) (i) Illustrate with the help of neat sketches the differences between open-loop and closed-loop control in NC system. Why is feedback not possible in open-loop control system ? *22*

(ii) In open-loop NC system the shaft of a stepping motor is connected directly to the lead screw x-axis of the machine table. The pitch of the lead screw is 3·0 mm. The number of step angles on the stepping motor is 200.

Determine how closely the position of the table can be controlled, assuming that there are no mechanical errors in the positioning system.

Also, what is the required frequency of the pulse train and the corresponding rotational speed of the stepping motor in order to drive the table at a travel rate of 100 mm/min ? *8*

7\. (अ) (i) एन.सी. तंत्र में, विवृत पाश तथा संवृत पाश नियंत्रण में अंतर को स्वच्छ चित्र की सहायता से स्पष्ट कीजिए । विवृत पाश नियंत्रण तंत्र में पुनर्निवेश क्यों संभव नहीं होता है ? 22

(ii) विवृत पाश एन.सी. तंत्र में क्रमगतिक मोटर का शैफ़्ट मशीन मंच के अग्रण पेंच की x-अक्ष से सीधा जोड़ा गया है । अग्रण पेंच का अंतराल 3·0 mm है । क्रमगतिक मोटर में 200 क्रम कोण हैं ।

यह मानते हुए कि स्थिति निर्धारण तंत्र में कोई यांत्रिक त्रुटियाँ नहीं हैं, मंच की स्थिति के निर्धारण का नियंत्रण कितनी बारीकी से किया जा सकता है ?

यह भी बताइए कि मंच को 100 mm/min की दर से चलाने के लिए स्पंदावली की आवश्यक आवृत्ति तथा क्रमगतिक मोटर की घूर्णन चाल क्या है । 8

(b) (i) Determine the trial central line and control limits for a p chart using the following data, which are for the payment of dental insurance claims. Plot the values on graph paper and determine if the process is stable. If there are any out-of-control points, assume an assignable cause and determine the revised central line and control limits. *15*

Subgroup Number	Number Inspected	Number Nonconforming	Subgroup Number	Number Inspected	Number Nonconforming
1	300	3	14	300	6
2	300	6	15	300	7
3	300	4	16	300	4
4	300	6	17	300	5
5	300	20	18	300	7
6	300	2	19	300	5
7	300	6	20	300	0
8	300	7	21	300	2
9	300	3	22	300	3
10	300	0	23	300	6
11	300	6	24	300	1
12	300	9	25	300	8
13	300	5			

(ब) (i) दंत बीमा दावा भुगतान के लिए निम्नलिखित आंकड़े तालिका में दिए गए हैं । इनको प्रयोग करते हुए एक p चार्ट के लिए जाँच केन्द्र रेखा तथा नियंत्रण सीमाओं को ज्ञात कीजिए । इन मानों को ग्राफ पेपर पर अंकित कीजिए तथा बताइए कि क्या प्रक्रम स्थायी है । यदि कुछ बिन्दु नियंत्रण से बाहर हैं, तब निर्देश्य कारण की कल्पना करते हुए संशोधित केंद्र रेखा तथा नियंत्रण सीमाओं को ज्ञात कीजिए । *15*

उपवर्ग संख्या	जाँच की गई संख्या	विरूपित संख्या	उपवर्ग संख्या	ज़ाँच की गई संख्या	विरूपित संख्या
1	300	3	14	300	6
2	300	6	15	300	7
3	300	4	16	300	4
4	300	6	17	300	5
5	300	20	18	300	7
6	300	2	19	300	5
7	300	6	20	300	0
8	300	7	21	300	2
9	300	3	22	300	3
10	300	0	23	300	6
11	300	6	24	300	1
12	300	9	25	300	8
13	300	5			

(ii) Determine the trial limits and revised control limits for a u chart using the data in the table for the surface finish of rolls of white paper. Assume any out-of-control points have assignable causes. *15*

Lot Number	Sample Size	Total Noncon-formities	Lot Number	Sample Size	Total Noncon-formities
1	10	45	15	10	48
2	10	51	16	11	35
3	10	36	17	10	39
4	9	48	18	10	29
5	10	42	19	10	37
6	10	5	20	10	33
7	10	33	21	10	15
8	8	27	22	10	33
9	8	31	23	11	27
10	8	22	24	10	23
11	12	25	25	10	25
12	12	35	26	10	41
13	12	32	27	9	37
14	10	43	28	10	28

In both cases assume 3σ limit.

(ii) सफेद कागज़ के रोल की पृष्ठ परिष्कृति के लिए आंकड़े नीचे तालिका में दिए गए हैं । इन आंकड़ों को प्रयोग करते हुए एक u चार्ट के लिए जाँच सीमाएँ तथा संशोधित नियंत्रण सीमाओं को ज्ञात कीजिए । 15

गण संख्या	प्रतिदर्श साइज़	कुल विरूपताएँ	गण संख्या	प्रतिदर्श साइज़	कुल विरूपताएँ
1	10	45	15	10	48
2	10	51	16	11	35
3	10	36	17	10	39
4	9	48	18	10	29
5	10	42	19	10	37
6	10	5	20	10	33
7	10	33	21	10	15
8	8	27	22	10	33
9	8	31	23	11	27
10	8	22	24	10	23
11	12	25	25	10	25
12	12	35	26	10	41
13	12	32	27	9	37
14	10	43	28	10	28

दोनों मामलों में 3σ सीमा मानिए ।

8. (a) JIT, Toyota Production System (TPS) and lean operations sustain competitive advantage. Distinguish among the three. Secondly, discuss how effective JIT contributes to competitive advantage. Thirdly, identify three core components of TPS. *5+20+5=30*

(b) A cost matrix is provided, here amount available exceeds the amount required.

	D_1	D_2	D_3	D_4	Available
S_1	8	9	3	7	130
S_2	3	6	8	4	180
S_3	7	5	4	5	240
S_4	8	7	2	6	160
S_5	5	4	2	9	90
S_6	8	4	4	3	120
Required	300	100	150	200	

(i) Using Vogel's Approximation determine initial feasible solution. Give all assumptions and provide clear steps.

(ii) What is total transportation cost ? How can this be checked for optimality ? Show one step only. *20+10=30*

8. (अ) JIT, टोयोटा प्रोडक्शन सिस्टम (टी.पी.एस.) तथा अल्प प्रचालन अविरल प्रतिस्पर्धी लाभ देते हैं । इन तीनों में अंतर स्पष्ट कीजिए । विवेचना कीजिए कि प्रभावी JIT, प्रतिस्पर्धी लाभ में कैसे योगदान देता है । टी.पी.एस. के तीन मुख्य घटकों का उल्लेख कीजिए । *5+20+5=30*

(ब) एक लागत मैट्रिक्स नीचे दिया गया है, यहाँ प्राप्य राशि आवश्यक राशि से अधिक है ।

	D_1	D_2	D_3	D_4	प्राप्य
S_1	8	9	3	7	130
S_2	3	6	8	4	180
S_3	7	5	4	5	240
S_4	8	7	2	6	160
S_5	5	4	2	9	90
S_6	8	4	4	3	120
आवश्यक	300	100	150	200	

(i) वॉगेल सन्निकटन का प्रयोग करते हुए आरंभिक सुसंगत हल प्राप्त कीजिए । सभी संकल्पनाओं का उल्लेख कीजिए तथा पदों को स्पष्ट कीजिए ।

(ii) कुल परिवहन लागत कितनी है ? इसकी इष्टतमता के लिए जाँच कैसे की जा सकती है ? केवल एक पद को दिखाइए । *20+10=30*

C-DTN-K-NFA

यांत्रिक इन्जीनियरी

प्रश्न-पत्र I

समय : तीन घण्टे | पूर्णांक : 300

अनुदेश

प्रत्येक प्रश्न हिन्दी और अंग्रेजी दोनों में छपा है ।

प्रश्नों के उत्तर उसी माध्यम में लिखे जाने चाहिए जिसका उल्लेख आपके प्रवेश-पत्र में किया गया है, और इस माध्यम का स्पष्ट उल्लेख उत्तर-पुस्तक के मुख पृष्ठ पर अंकित निर्दिष्ट स्थान पर किया जाना चाहिए । प्रवेश-पत्र पर उल्लिखित माध्यम के अतिरिक्त अन्य किसी माध्यम में लिखे गए उत्तर पर कोई अंक नहीं मिलेंगे ।

प्रश्न संख्या **1** और **5** अनिवार्य हैं । बाकी प्रश्नों में से प्रत्येक खण्ड से कम-से-कम **एक** प्रश्न चुनकर किन्हीं **तीन** प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।

प्रत्येक प्रश्न के लिए नियत अंक प्रश्न के अन्त में दिये गए हैं ।

प्रतीक/संकेत प्रचलित अर्थों में प्रयुक्त हैं, अन्यथा निर्दिष्ट हैं ।

यदि कुछ आँकड़े अपर्याप्त प्रतीत हों, तो उचित मान स्वयं स्थापित कर लीजिए तथा उनको निर्दिष्ट कीजिए ।

यदि आवश्यक हो तो 1 किलोन्यूटन (1 kN) = 100 किलोग्राम (100 kg) के आधार पर न्यूटन को किलोग्राम में परिवर्तित किया जा सकता है ।

Note : *English version of the Instructions is printed on the front cover of this question paper.*