

773-TA(M)

प्रश्न-पुस्तिका कोड /
QUESTION BOOKLET CODE

A



भारत सरकार/ Government of India

अंतरिक्ष विभाग/ Department of Space

भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन/ Indian Space Research Organisation

द्रव नोदन प्रणाली केंद्र / LIQUID PROPULSION SYSTEMS CENTRE

वलियमला पी.ओ., तिरुवनंतपुरम/ Valiamala P.O., Thiruvananthapuram - 695 547

तकनीकी सहायक (यान्त्रिकी) के पद पर चयन हेतु लिखित परीक्षा

WRITTEN TEST FOR SELECTION TO THE POST OF TECHNICAL ASSISTANT (MECHANICAL)

(Advt. No. LPSC/01/2024, Post No. 773)

तिथि Date: 19.01.2025

अधिकतम अंक Maximum Marks: 80

समय Time: 10:00 – 11:30 घंटे hrs

अभ्यर्थी का नाम Name of the Candidate:

क्रमांक Roll Number :

अभ्यर्थियों के लिए अनुदेश Instructions to the Candidates

- उम्मीदवारों को ऑनलाइन आवेदन में प्रदत्त जानकारियों के आधार पर अभ्यर्थी लिखित परीक्षा के लिए बुलाये गए हैं। यदि आपके पास विज्ञापन के अनुसार आवश्यक योग्यता नहीं है, तो आपकी उम्मीदवारी सरसरी तौर पर रद्द कर दी जाएगी।
Candidates have been called for written test based on the data furnished by them in the online application. If you do not possess the required qualification as per our advertisement, your candidature will be summarily rejected.
- उत्तर लिखना शुरू करने से पहले अभ्यर्थी प्रश्न-पुस्तिका एवं ओ एम आर उत्तर-शीट में दिये गए अनुदेशों को ध्यान से पढ़ लें।
Candidates should read carefully the instructions in the Question Booklet and OMR Answer Sheet before start answering.
- प्रश्न-पत्र, 80 प्रश्नों के साथ प्रश्न-पुस्तिका के रूप में है, जिनका विवरण निम्नवत है तथा प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है जिसके चार विकल्प हैं, जिनमें से केवल एक विकल्प निःसंदेह सही है।
The question paper is in the form of Question Booklet with 80 Objective type questions based on the curriculum, carrying one mark each with four options indicated, out of which only one will be unambiguously correct.
- अभ्यर्थियों को ओ एम आर उत्तर शीट में दिये गए अनुदेशों के अनुसार, ओ एम आर उत्तर शीट में संगत बुलबुला को नीली/काली स्थायी के बॉल पॉइंट पेन से काला करके सही उत्तर का चयन करना है।
Candidates have to select the right answer by darkening the corresponding bubble on the OMR answer sheet by blue / black ball point pen, only as per the instructions given in the OMR answer sheet.
- प्रश्न पुस्तिका में दिये गए स्थान पर अभ्यर्थी अपना नाम एवं क्रमांक लिखें।
Candidates should write their Name and Roll Number in the space provided in the Question Booklet.

कृ.पृ.उ./P.T.O

6. प्रश्नों का उत्तर देने के लिए अलग से एक ओ एम आर शीट प्रदान किया जाता है।
A separate OMR sheet is provided for answering the questions.
7. चूंकि ओएमआर उत्तर पुस्तिका को मशीन से स्कैन किया जा रहा है, इसलिए उत्तरों को संभालते/बुलबुला करते समय अत्यधिक सावधानी बरती जानी चाहिए। कोई अतिरिक्त ओएमआर शीट प्रदान नहीं की जाएगी।
As the OMR answer sheet is being machine scanned, utmost care should be taken while handling / bubbling answers. No spare OMR sheet will be provided.
8. प्रश्न पुस्तिका के शीर्ष दायें कोने पर मुद्रित प्रश्न पुस्तिका कोड (A/B/C/D/E) को ओ एम आर उत्तर शीट में दिये गए स्थान पर लिखा जाना चाहिए।
Question Booklet Code (A/B/C/D/E) printed on the top right corner should be written in the space provided in OMR Answer Sheet.
9. प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है, उत्तर न देने पर शून्य अंक और गलत उत्तर के लिए 0.33 ऋणात्मक अंक। किसी प्रश्न का एक से अधिक उत्तर गलत उत्तर माना जाएगा।
All questions carry **one** mark each, **zero** mark for no answer and **negative 0.33 mark** for a wrong answer. Multiple answers for a question will be treated as a wrong answer.
10. परीक्षा हॉल के अंदर कैलकुलेटर, मोबाइल फोन, स्मार्ट वॉच, हेडसेट, संदर्भ पुस्तकें, लघुगणक तालिका, कैमरा/स्पाई कैमरा या कोई अन्य इलेक्ट्रॉनिक गैजेट ले जाने की अनुमति नहीं होगी। यदि रंगे हाथ पकड़े गए तो उन्हें परीक्षा देने की अनुमति नहीं दी जाएगी और ऐसे ओएमआर का मूल्यांकन नहीं किया जाएगा और ऐसे उम्मीदवारों के खिलाफ उचित समझी जाने वाली कानूनी कार्रवाई शुरू की जाएगी। इस संबंध में हमारी वेबसाइट पर पहले से ही प्रकाशित निर्देशों का सख्ती से पालन किया जाना चाहिए।
Calculators, mobile phones, smart watches, headsets, reference books, logarithm table, Camera / Spy Camera or any other electronic gadgets will not be allowed inside the Examination Hall. If caught red hand, they will not be permitted to write the exam and such OMR sheet will not be evaluated and legal action as deemed fit will be initiated against such Candidates. Instructions in this regard, already published in our website may strictly be followed.
11. प्रश्न पत्र में उपलब्ध स्थान का उपयोग रफ कार्य के लिए किया जा सकता है।
Space available in the Question Booklet can be used for rough work.
12. परीक्षा समाप्त होने पर, ओ एम आर उत्तर शीट को ऊपर दिये गए छिद्र चिन्हों से फाड़ें और मूल ओ एम आर उत्तर शीट निरीक्षक को सुपुर्द कर दें तथा इसकी डुप्लीकेट प्रति अभ्यर्थी अपने पास रख लें। ओ एम आर शीट फाड़ते समय अत्यधिक सावधानी बरतनी चाहिए।
On completion of the written test, tear off the OMR Answer Sheet along the perforation mark at the top and hand over the original OMR Answer Sheet to the Invigilator and retain the duplicate copy with candidates. Utmost care should be given while tearing the OMR Sheet.
13. अभ्यर्थियों को परीक्षा समाप्त होने के बाद केवल परीक्षा हॉल छोड़ने की अनुमति है।
Candidates will be permitted to leave the Examination Hall only after completion of the examination.
14. परीक्षा के बाद, उम्मीदवारों को ओ एम आर उत्तर पुस्तिका और हस्ताक्षरित प्रवेश पत्र पर्यवेक्षक को सौंप देना चाहिए। जिन अभ्यर्थियों ने प्रवेश पत्र पर्यवेक्षक को नहीं सौंपा है, उनकी ओ एम आर शीट पर मूल्यांकन के लिए विचार नहीं किया जाएगा। प्रवेश पत्र बिना किसी असफलता के पर्यवेक्षक को सौंपने की जिम्मेदारी अभ्यर्थी की है।
After the Examination, candidates should hand over OMR Answer Sheet and signed Admit Card to the Invigilator. OMR Sheet of candidates, who have not handed over the Admit card to the invigilator, will not be considered for evaluation. Responsibility rests with the candidate to hand over the admit card to the invigilator without fail.
15. अकेले अंग्रेजी संस्करण के प्रश्नों को ही प्रामाणिक माना जाएगा, हालांकि उम्मीदवारों की सुविधा के लिए हिन्दी में भी प्रश्न दिए गए हैं।
The questions in English version alone will be taken as authentic though questions are given in Hindi also for the convenience of the candidates.

तकनीक सहायक (यान्त्रिकी) / TECHNICAL ASSISTANT (MECHANICAL)

1. 'x' का क्या मान होना चाहिए, ताकि मैट्रिक्स A का व्युत्क्रम न हो?

What value must 'x' have, so that matrix A does not have an inverse?

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2+x \\ x & -1 \end{bmatrix}$$

- (a) 1 (b) -1
(c) 0 (d) 2
2. यदि $\tan 2\alpha = 4$ है, तो $\sin 4\alpha + \cos 4\alpha \cot 2\alpha$ का सटीक मान

The exact value of $\sin 4\alpha + \cos 4\alpha \cot 2\alpha$, if $\tan 2\alpha = 4$

- (a) $\frac{1}{4}$ (b) $\sqrt{\frac{3}{4}}$
(c) 1 (d) $\frac{1}{2}$

3. 10 m ऊंची इमारत की छत से एक टावर के शीर्ष तक उन्नयन कोण 45° है। इमारत टावर से 25 m दूर है। टावर की ऊंचाई कितनी है?

The angle of elevation from the roof of a building of height 10 m to the top of a tower is 45° . The building is 25 m away from the tower. What is the height of the tower?

- (a) 25 मी / m (b) 35 मी / m
(c) 10 मी / m (d) 17.6 मी / m

4. बिंदु (3,1) पर वक्र $y = 4x^2 + 5x + 3$ का ढलान है:

Slope of the curve $y = 4x^2 + 5x + 3$ at the point (3,1) is :

- (a) $\tan \theta = 54$ (b) $\tan \theta = 29$
(c) $\tan \theta = 13$ (d) $\tan \theta = 12$

5. वास्तविक वर्ग मैट्रिक्स A को तिरछा-सममित कहा जाता है यदि:

The real square matrix A is called skew-symmetric if :

- (a) $A^T = A$ (b) $A^T = A^{-1}$
(c) $A^T = -A$ (d) $A^T = A + A^{-1}$

6. मैट्रिक्स P के Eigen मानों का उत्पाद है:

The product of Eigen values of matrix P is :

$$P = \begin{bmatrix} 1 & 5 & 0 \\ 2 & 4 & -1 \\ 0 & -2 & 0 \end{bmatrix}$$

- | | |
|--------|--------|
| (a) -6 | (b) 2 |
| (c) 4 | (d) -2 |

7. 1 एंगस्ट्रॉम ($\text{\AA}$) =

1 Angstrom ($\text{\AA}$) =

- | | |
|------------------|------------------|
| (a) 10^{-8} m | (b) 10^{-10} m |
| (c) 10^{-12} m | (d) 10^{-15} m |

8. यदि एक बंद हेलीकल स्प्रिंग 5 mm तक विस्तार करते समय 30 N-mm ऊर्जा को अवशोषित करता है, तो इसकी कठोरता होगी:

If a closed helical spring absorbs 30 N-mm of energy while extending by 5 mm, its stiffness will be:

- | | |
|-------------|--------------|
| (a) 2 N/mm | (b) 4 N/mm |
| (c) 10 N/mm | (d) 2.4 N/mm |

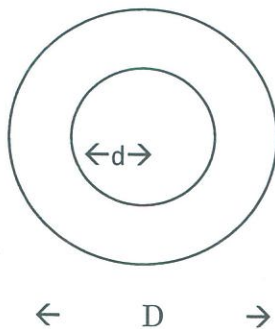
9. यदि तनाव के अधीन सामग्री का कोई टुकड़ा आयतन में न तो फैलता है और न ही सिकुड़ता है, तो पॉइसन का अनुपात होना चाहिए:

If a piece of material neither expands nor contracts in volume when subjected to stress, then the Poisson's ratio must be:

- | | |
|----------|----------|
| (a) 0 | (b) 0.25 |
| (c) 0.33 | (d) 0.5 |

10. आंतरिक व्यास 'd' और बाहरी व्यास 'D' वाले खोखले सिलेंडर का खंड मापांक है:

The section modulus of a hollow cylinder with inner diameter 'd' and outer diameter 'D' is:



- (a) $W = \frac{(D^4 - d^4) \cdot \pi}{32 D}$ (b) $W = \frac{3(D^4 - d^4) \cdot \pi}{64 D}$
- (c) $W = \frac{(D^3 - d^3) \cdot \pi}{32 D}$ (d) $W = \frac{(D^4 - d^4) \cdot \pi}{16 D}$
11. 2 m लंबी और 5 mm व्यास वाली एक छड़ को 25 kN के भार से खींचा जाता है। सामग्री की लोच का मॉड्यूल 2×10^5 MPa है। बढ़ाव है:

A rod of length 2 m and diameter of 5 mm is pulled by a load of 25 kN. Module of elasticity of the material is 2×10^5 MPa. The elongation is:

- (a) 12.7 मिमी / mm (b) 25.4 मिमी / mm
- (c) 3 मिमी / mm (d) 65.3 मिमी / mm
12. 1 m लंबाई और 200 mm^2 क्रॉस सेक्शन क्षेत्र वाले एक कैंटिलीवर बीम को 25°C से 150°C तक गर्म किया जाता है। यदि थर्मल विस्तार का गुणांक $11 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ है, और लोच का मापांक 2.1×10^5 MPa है, तो थर्मल तनाव है:

A cantilever beam of length 1 m and cross section area 200 mm^2 is heated from 25°C to 150°C . If the co-efficient of thermal expansion is $11 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$, and modulus of elasticity is 2.1×10^5 MPa, the thermal stress is :

- (a) 288.8 MPa
- (b) 1375 MPa
- (c) 378.5 MPa
- (d) उपरोक्त में से कोई नहीं / None of the above

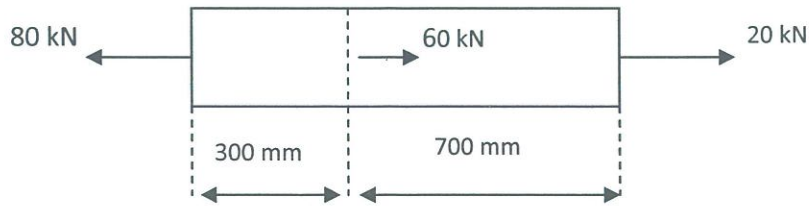
13. $\Delta t^\circ C$ के तापमान में वृद्धि के कारण दोनों सिरों पर स्थिर संरचना पर प्रेरित थर्मल तनाव है:

Thermal stress induced on a structure fixed at both ends due to temperature increase of $\Delta t^\circ C$ is :

- (a) $l\alpha\Delta t$ (b) $\frac{l\alpha\Delta t}{E}$
(c) $\alpha E \Delta t$ (d) $\frac{\alpha \Delta t}{El}$

14. नीचे दिखाए गए बार का बढ़ाव ज्ञात कीजिए। $A = 100 \text{ mm}^2$, $E = 200 \text{ GPa}$

Find the elongation of the bar shown below. $A = 100 \text{ mm}^2$, $E = 200 \text{ GPa}$.



- (a) 1.9 mm (b) 5.2 mm
(c) 7 mm (d) 10.2 mm

15. श्रृंखला में जुड़े दो स्प्रिंग्स की समतुल्य कठोरता है:

The equivalent stiffness of two springs connected in series is:

- (a) उनकी कठोरता का योग / The sum of their stiffness
(b) उनकी कठोरता का उत्पाद / The product of their stiffness
(c) उनकी कठोरता के योग का व्युत्क्रम / The reciprocal of the sum of their stiffness
(d) उनके व्युत्क्रमों के योग का व्युत्क्रम / The reciprocal of the sum of their reciprocals

16. परिभ्रमण K की त्रिज्या जड़त्व क्षण I और क्षेत्र A से इस प्रकार संबंधित है:

The radius of a gyration K is related to the moment of inertia I and the area A as:

- (a) $K = \frac{I}{A^2}$ (b) $K = \frac{I}{A}$
(c) $K = \sqrt{I \cdot A}$ (d) $K = \sqrt{\frac{I}{A}}$

17. रैखिक विस्तार के गुणांक (α) को इस प्रकार परिभाषित किया गया है:

The coefficient of linear expansion (α) is defined as:

- (a) प्रति इकाई तनाव तनन / Strain per unit stress
- (b) प्रति यूनिट तनन तनाव / Stress per unit strain
- (c) प्रति इकाई तापमान प्रति इकाई मूल लंबाई में लंबाई में परिवर्तन / Change in length per unit temperature per unit original length
- (d) प्रति इकाई तापमान पर ताप प्रवाह / Heat flow per unit temperature

18. 2 m लंबी छड़ को 20°C से 100°C तक गर्म किया जाता है। यदि रैखिक विस्तार का गुणांक है $1.2 \times 10^{-5} \text{ m/m}^\circ\text{C}$, लंबाई में वृद्धि है:

The rod of length 2 m is heated from 20°C to 100°C . If the coefficient of linear expansion is $1.2 \times 10^{-5} \text{ m/m}^\circ\text{C}$, the increase in length is:

- (a) 0.96 मिमी / mm
- (b) 1.2 मिमी / mm
- (c) 1.92 मिमी / mm
- (d) 2.4 मिमी / mm

19. किसी सामग्री के लिए वास्तविक तनाव-तनन वक्र का आकार इस पर निर्भर करता है:

Shape of true stress-strain curve for a material depends on:

- (a) तनाव / Strain
- (b) तनन दर / Strain rate
- (c) तापमान / Temperature
- (d) उपरोक्त सभी / All of the above

20. उच्च तापमान झेलने की क्षमता के कारण आमतौर पर इंजन घटकों और टरबाइन ब्लेड बनाने के लिए किस मिश्र धातु का उपयोग किया जाता है?

Which alloy is commonly used for making engine components and turbine blades due to its ability to withstand high temperatures?

- (a) स्टेनलेस स्टील / Stainless Steel
- (b) एल्युमिनियम मिश्र धातु / Aluminium Alloy
- (c) निकल मिश्र धातु / Nickel Alloy
- (d) तांबा मिश्र धातु / Copper Alloy

21. निम्नलिखित में से कौन थर्मोप्लास्टिक पॉलिमर का उदाहरण है?

Which of the following is an example of a thermoplastic polymer?

- (a) बैकेलाइट / Bakelite
- (b) नायलॉन / Nylon
- (c) एपॉक्सी / Epoxy
- (d) वल्केनाइज्ड रबर / Vulcanized Rubber

22. 'जोमिनी परीक्षण' _____ खोजने के लिए उपयोग किया जाता है।

'Jominy test' is used to find:

- (a) यंग का मापांक / Young's modulus
- (b) कठोरता / Hardenability
- (c) उपज शक्ति / Yield strength
- (d) तापीय चालकता / Thermal conductivity

23. क्रूरता का मापांक निम्नलिखित क्षेत्र द्वारा दिया गया है:

The modulus of toughness is given by the area under the:

- (a) तनाव-तनन वक्र / Stress-strain curve
- (b) भार-विस्थापन वक्र / Load-displacement curve
- (c) लोचदार विरूपण क्षेत्र / Elastic deformation region
- (d) उपज से पहले तनाव-तनन वक्र / Stress-strain curve before yielding

24. वह प्रक्रिया जो स्टील्स की मशीनेबिलिटी में सुधार करती है लेकिन कठोरता और तन्य शक्ति को कम करती है वह है:

Process which improves machinability of steels but lowers the hardness and tensile strength is:

- (a) सामान्यीकरण / Normalizing
- (b) शमन / Quenching
- (c) नाइट्राइडिंग / Nitriding
- (d) गोलाकारीकरण / Spheroidising

25. संयुक्त जड़ से वेल्ड के पैर की अंगुली तक की दूरी कहलाती है:

The distance from the joint root to the toe of the weld is called:

- | | |
|--------------------------------|------------------------------------|
| (a) चेहरा / Face | (b) प्रभावी गला / Effective throat |
| (c) पास की लंबाई / Pass length | (d) पैर / Leg |

26. लचीलापान निम्नलिखित के अंतर्गत सामग्री के प्लास्टिक विरूपण की क्षमता है:

Malleability is the ability of plastic deformation of material under:

- (a) कंप्रेसिव भार / Compressive load
- (b) तन्य भार / Tensile load
- (c) कतरनी भार / Shear load
- (d) (a) और (b) दोनों / Both (a) and (b)

27. % बढ़ाव किसका माप है?

% elongation is a measure of:

- | | |
|------------------------|---------------------------|
| (a) तन्यता / Ductility | (b) कृदनीय / Malleability |
| (c) कठोरता / Stiffness | (d) क्रूरता / Toughness |

28. प्रत्यास्थता मापांक का उच्च मान वाला सामग्री है:

A material having higher value of modulus of elasticity is:

- | | |
|-----------------------|------------------|
| (a) तन्य / Ductile | (b) कठोर / Stiff |
| (c) लचीला / Resilient | (d) कठिन / Tough |

29. IZOD परीक्षण यह निर्धारित करने के लिए किया जाता है:

IZOD test is done to determine:

- | | |
|------------------------------------|------------------|
| (a) तन्यता / Ductility | (b) यूटीएस / UTS |
| (c) प्रभाव शक्ति / Impact strength | (d) वाईएस / YS |

30. एक काटने वाले उपकरण की उपकरण जीवन काटने की गति 80 m/min पर 60 मिनट है। यदि टेलर के उपकरण जीवन समीकरण में घातांक 0.5 है, तो 15 मिनट के उपकरण जीवन के लिए काटने की गति क्या है?

A cutting tool has a tool life of 60 minutes at a cutting speed of 80 m/min. What is the cutting speed for a tool life of 15 minutes, if the exponent in Taylor's tool life equation is 0.5?

- | | |
|---------------|---------------|
| (a) 80 m/min | (b) 160 m/min |
| (c) 100 m/min | (d) 120 m/min |

31. घन कास्टिंग के जमने पर विचार करें। यदि सामग्री को बदले बिना घन कास्टिंग का द्रव्यमान 8 बार बनाया जाता है, तो जमने का समय होगा:

Consider solidification of cubic castings. If mass of cubic casting is made 8 times without changing material, solidification time will be:

- (a) दोगुना / Doubled
(b) आठ बार / Eight times
(c) चार बार / Four times
(d) आधा कर दिया गया / Halved

32. किसी सामग्री की वेल्डेबिलिटी का आकलन इसका उपयोग करके किया जा सकता है:

The weldability of a material can be assessed using:

- (a) जोमिनी परीक्षण / Jominy test
(b) विकर की कठोरता परीक्षण / Vicker's hardness test
(c) सीसीटी आरेख / CCT diagram
(d) चार्पी प्रभाव परीक्षण / Charpy Impact test

33. एक टर्निंग ऑपरेशन में, यदि जॉब की लंबाई 500 mm है, फीड दर 0.1 mm/rev है और जॉब की घूर्णी गति 500 rpm है, तो मशीनिंग का समय मिनटों में है:

In a turning operation, if length of the job is 500 mm, feed rate is 0.1 mm/rev and rotational speed of job is 500 rpm, the machining time in minutes is:

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| (a) 0.1 मिनट / minute | (b) 1 मिनट / minute |
| (c) 10 मिनट / minutes | (d) 5 मिनट / minutes |

34. निम्नलिखित में से कौन सा एक अवस्था फलन है?

Which of the following is a state function?

- (a) काम / Work
- (b) गर्मी / Heat
- (c) एन्थैल्पी / Enthalpy
- (d) पथ की लंबाई / Path length

35. ऊष्मागतिकी के दूसरे नियम के अनुसार निम्नलिखित में से कौन सा सत्य है?

Which of the following is true according to the second law of thermodynamics?

- (a) ऊर्जा को न तो बनाया जा सकता है और न ही नष्ट किया जा सकता है, बल्कि केवल रूपांतरित किया जा सकता है / Energy cannot be created nor destroyed, but only transformed
- (b) एक पृथक प्रणाली की एन्ट्रॉपी हमेशा समय के साथ घटती जाती है / The entropy of an isolated system always decreases over time
- (c) ऊष्मा स्वाभाविक रूप से ठंडे शरीर से गर्म शरीर की ओर प्रवाहित होती है / Heat flows from a cold body to a hot body naturally
- (d) ब्रह्मांड की एन्ट्रॉपी समय के साथ हमेशा बढ़ती है / Entropy of the universe always increases over time

36. एन्ट्रॉपी की इकाई है:

The unit of entropy is:

- (a) जूल / Joules
- (b) जूल प्रति केल्विन / Joules per Kelvin
- (c) केल्विन प्रति सेकंड / Kelvin per second
- (d) वाट × सेकंड / Watts × second

37. ऊष्मागतिकी के दूसरे नियम के अनुसार निम्नलिखित में से कौन सा सबसे कुशल ताप इंजन है?

Which of the following is the most efficient heat engine according to the second law of thermodynamics?

- (a) कार्नोट इंजन / Carnot engine
- (b) डीजल इंजन / Diesel engine
- (c) स्टर्लिंग इंजन / Stirling engine
- (d) भाप इंजन / Steam engine

38. एक ऊष्मा इंजन 17 kJ/s की दर से ऊष्मा ऊर्जा को अस्वीकार करता है। यदि इंजन द्वारा किए गए कार्य की दर 8 kJ/s है, तो तापीय दक्षता क्या है?

A heat engine rejects heat energy at the rate of 17 kJ/s. If the rate of work done by the engine is 8 kJ/s, what is the thermal efficiency?

- | | |
|-----------|-----------|
| (a) 47% | (b) 32% |
| (c) 88.8% | (d) 50.5% |

39. उल्टे ब्रेटन चक्र में, ऊष्मा निष्कर्षण होता है:

In a reversed Brayton cycle, heat extraction takes place:

- (a) स्थिर दबाव पर / At constant pressure
- (b) स्थिर तापमान पर / At constant temperature
- (c) स्थिर एन्ट्रॉपी पर / At constant entropy
- (d) उपरोक्त में से कोई नहीं / None of the above

40. समान तापमान सीमा के बीच कार्नोट चक्र में काम करने वाले रेफ्रिजरेटर के COP से हीट पंप का COP अधिक होता है:

COP of a heat pump is greater than the COP of a refrigerator working in Carnot cycle between the same temperature limit by:

- | | |
|---------|-------|
| (a) 2 | (b) 1 |
| (c) 1.5 | (d) 3 |

41. निम्नलिखित में से कौन वायु प्रशीतन प्रणाली का तत्व नहीं है?

Which of the following is not an element of air refrigeration system?

- (a) कंप्रेसर / Compressor
- (b) विस्तारक / Expander
- (c) कंडेनसर / Condenser
- (d) रेफ्रिजरेटर / Refrigerator

42. जैसे-जैसे तापमान बढ़ता है, गैस की तापीय चालकता:

As the temperature increases, the thermal conductivity of a gas:

- (a) बढ़ जाता है / Increases
- (b) घट जाती है / Decreases
- (c) स्थिर रहता है / Remains constant
- (d) एक निश्चित तापमान तक बढ़ता है और फिर घट जाता है / Increases upto a certain temperature and then decreases

43. 18 mm व्यास वाले एक धातु के तार पर विचार करें जो विद्युत प्रवाहित करता है। यह 0.4 W/mK की तापीय चालकता वाली सामग्री से थर्मल रूप से इंसुलेटेड है। इन्सुलेशन की सतह हवा के संपर्क में है और गर्मी हस्तांतरण गुणांक $20 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ है। इन्सुलेशन की मोटाई जिस पर अधिकतम गर्मी अपव्यय होता है:

Consider a metallic wire of diameter 18 mm which carries electricity. It is thermally insulated with a material having thermal conductivity of 0.4 W/mK. Surface of insulation is exposed to air and the heat transfer coefficient is $20 \text{ W/m}^2 \text{ K}$. Thickness of insulation at which maximum heat dissipation occurs is:

- | | |
|------------------|-------------------|
| (a) 20 मिमी / mm | (b) 10 मिमी / mm |
| (c) 11 मिमी / mm | (d) 0.1 मिमी / mm |

44. दो प्रतिवर्ती रुद्धोष्म और दो प्रतिवर्ती आइसोबैरिक प्रक्रियाओं से युक्त एक थर्मोडायनामिक चक्र है:

A thermodynamic cycle consisting of two reversible adiabatic and two reversible isobaric processes is:

- (a) एरिकसन चक्र / Ericsson cycle
- (b) एटकिंसन चक्र / Atkinson cycle
- (c) स्टर्लिंग चक्र / Stirling cycle
- (d) ब्रेटन चक्र / Brayton cycle

45. एक आदर्श गैस के स्थिर आयतन पर मोलर विशिष्ट ऊष्मा सार्वभौमिक गैस स्थिरांक के 2 गुना के बराबर होती है। जब तापमान 100 K बढ़ जाता है, तो मोलर विशिष्ट एन्थैल्पी में परिवर्तन _____ J/mol होता है।

The molar specific heat at constant volume of an ideal gas is equal to 2 times the universal gas constant. When the temperature increases by 100 K, the change in molar specific enthalpy is _____ J/mol.

- (a) 1663 (b) 2494
(c) 200 (d) 831.4
46. द्रव यांत्रिकी में सातत्य समीकरण किस सिद्धांत पर आधारित है?
- The continuity equation in fluid mechanics is based on which principle?
- (a) द्रव्यमान का संरक्षण / Conservation of mass
(b) ऊर्जा का संरक्षण / Conservation of energy
(c) न्यूटन का दूसरा नियम / Newton's second law
(d) बर्नौली का सिद्धांत / Bernoulli's principle
47. एक पाइप में लैमिनर प्रवाह के लिए क्रॉस सेक्शन में वेग प्रोफाइल है:
- The velocity profile across the cross section for laminar flow in a pipe is a:
- (a) परवलयिक / Parabolic
(b) रैखिक / Linear
(c) घातीय / Exponential
(d) स्थिर / Constant
48. किसी अचल द्रव में, किसी भी बिंदु पर दबाव की तीव्रता:
- In a static fluid, intensity of pressure at any point:
- (a) सभी दिशाओं में समान है / Is equal in all directions
(b) दिशा के अनुसार भिन्न होता है / Varies with respect to direction
(c) बिंदु के ऊपर तरल स्तंभ के वजन से स्वतंत्र है / Is independent of the weight of liquid column above the point
(d) द्रव के घनत्व से स्वतंत्र है / Is independent of density of fluid

49. 50 cm के रैम व्यास और 5 cm के प्लंजर व्यास वाले हाइड्रोलिक प्रेस का उपयोग करके 20 kN का वजन उठाने के लिए आवश्यक बल है:

The force required to lift a weight of 20 kN using a hydraulic press with ram diameter of 50 cm and plunger diameter of 5 cm is:

- | | |
|-----------|-----------|
| (a) 50 N | (b) 200 N |
| (c) 100 N | (d) 10 kN |

50. पीज़ोमीटर का उपयोग ————— मापने के लिए किया जाता है।

Piezometer is used for measuring:

- (a) पूर्ण दबाव / Absolute pressure
- (b) वैक्यूम दबाव / Vacuum pressure
- (c) गेज दबाव / Gauge pressure
- (d) उपरोक्त में से कोई नहीं / None of the above

51. यू-ट्यूब मैनोमीटर का उपयोग ————— मापने के लिए किया जा सकता है।

U-tube manometer can be used for measuring:

- (a) गेज दबाव / Gauge pressure
- (b) वैक्यूम दबाव / Vacuum pressure
- (c) पूर्ण दबाव / Absolute pressure
- (d) (a) और (b) दोनों / Both (a) and (b)

52. एक खुले टैंक में पानी की मुक्त सतह से 5 m की गहराई पर गेज दबाव है:

The gauge pressure at a depth of 5 m from the free surface of water in an open tank is:

- | | |
|--------------------|--------------------|
| (a) 0.49 बार / bar | (b) 1.51 बार / bar |
| (c) 0.05 बार / bar | (d) 1.06 बार / bar |

53. एक पायलट स्थैतिक ट्यूब उच्च गति वाली पवन सुरंग में प्रवाह के वेग को मापती है। स्थैतिक दबाव 100 kPa है और गतिशील दबाव 6 kPa है। पवन सुरंग में वायु का प्रवाह वेग क्या है? (हवा का घनत्व 1.2 kg/m^3 मानें)

A pilot static tube measures the velocity of flow in a high speed wind tunnel. The static pressure is 100 kPa and the dynamic pressure is 6 kPa. What is the flow velocity of air in the wind tunnel? (Assume air density of 1.2 kg/m^3)

- | | |
|------------|-------------|
| (a) 10 m/s | (b) 100 m/s |
| (c) 20 m/s | (d) 200 m/s |

54. पानी की धारा 10 मीटर/सेकेंड के वेग से छोटे छेद के माध्यम से टैंक से बाहर निकलती है। यदि टैंक में पानी की ऊपरी सतह वायुमंडल के लिए खुली है, तो छेद के ऊपर टैंक में पानी के स्तंभ की ऊंचाई क्या है? ($g = 9.81 \text{ मी/से}^2$)

A water jet exits a tank through a small hole at a velocity of 10 m/s. If top surface of water in the tank is open to the atmosphere, what is the height of the water column in the tank above the hole? ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$)

- | | |
|------------|------------|
| (a) 10.2 m | (b) 5.1 m |
| (c) 15.3 m | (d) 20.4 m |

55. विरामावस्था में किसी तरल पदार्थ में एक बिंदु पर दबाव सभी दिशाओं में समान होता है। इस सिद्धांत को इस प्रकार जाना जाता है:

In a fluid at rest, the pressure at a point in the fluid is the same in all directions. This principle is known as:

- (a) पास्कल का नियम / Pascal's law
- (b) बर्नोली का नियम / Bernoulli's law
- (c) आर्किमिडीज़ का नियम / Archimedes' law
- (d) न्यूटन का नियम / Newton's law

56. न्यूटन का श्यानता का नियम संबंधित है:

Newton's law of viscosity relates:

- (a) तनाव और तनन / Stress and strain
- (b) अपरूपण तनाव, दबाव और वेग / Shear stress, pressure and velocity
- (c) कतरनी तनाव और तनन दर / Shear stress and strain rate
- (d) श्यानता और घर्षण बल / Viscosity and frictional force

57. पाइप में अशांत प्रवाह में हेड लॉस भिन्न होता है:

The head loss in turbulent flow in pipe varies:

- (a) सीधे वेग के रूप में / Directly as velocity
- (b) वेग के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती / Inversely as square of velocity
- (c) व्यास के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती / Inversely as square of diameter
- (d) सीधे वेग के वर्ग के रूप में / Directly as square of velocity

58. ऊष्मा पम्प उल्टे कार्नोट चक्र पर कार्य करता है। कंडेन्सर कुंडल में तापमान 27°C है और बाष्पीकरणकर्ता कुंडल में तापमान -23°C है। 1 kW के कार्य आउटपुट के लिए, कितनी ऊष्मा पंप की जाती है?

A heat pump works on a reversed Carnot cycle. The temperature in the condenser coil is 27°C and that in the evaporator coil is -23°C . For a work output of 1 kW, how much is the heat pumped?

- (a) 1 kW
- (b) 5 kW
- (c) 6 kW
- (d) उपरोक्त में से कोई नहीं / None of the above

59. निम्नलिखित में से कौन रेफ्रिजरेट का अवांछनीय गुण है?

Which of the following is an undesirable property of refrigerants?

- (a) कम चिपचिपापन / Low viscosity
- (b) उच्च क्रांतिक तापमान / High critical temperature
- (c) कम क्वथनांक / Low boiling point
- (d) वाष्पीकरण की कम गुप्त ऊष्मा / Low latent heat of vapourization

60. एक ताप पंप का उपयोग 18 kW बिजली की खपत करते हुए 270 K के तापमान पर बाहरी परिवेश के वातावरण से 12 kW गर्मी स्थानांतरित करके 300 K पर एक कमरे को गर्म रखने के लिए किया जाता है। ताप पंप के प्रदर्शन का गुणांक है:

A heat pump is used to keep a room warm at 300 K by transferring 12 kW heat from outside ambient environment at temperature of 270 K while consuming 18 kW power. The coefficient of performance of the heat pump is:

- | | |
|----------|----------|
| (a) 1.67 | (b) 1.33 |
| (c) 0.33 | (d) 0.67 |

61. गैस टरबाइन विद्युत संयंत्रों में किस चक्र का उपयोग किया जाता है?

Which cycle is used in gas turbine power plants?

- (a) रैंकिन चक्र / Rankine cycle
- (b) ब्रेटन चक्र / Brayton cycle
- (c) ओटो चक्र / Otto cycle
- (d) स्टर्लिंग चक्र / Stirling cycle

62. सबसोनिक डिफ्यूज़र की ज्यामिति है:

The geometry of a subsonic diffuser is:

- (a) अभिसारी / Convergent
- (b) अपसारी / Divergent
- (c) स्थिर क्षेत्र / Constant area
- (d) अभिसारी और फिर अपसारी / Convergent and then divergent

63. सीएनसी (CNC) मशीन में, जी-कोड का उपयोग किया जाता है:

In a CNC machine, the G-code is used to:

- (a) उत्पाद के डिज़ाइन आयाम प्रदान करें / Provide the design dimensions of the product
- (b) काटने वाले उपकरण की गति को नियंत्रित करें / Control the speed of the cutting tool
- (c) ताप उपचार के लिए तापमान निर्धारित करें / Set the temperature for heat treatment
- (d) मशीन टूल संचालन और गतिविधियों को परिभाषित करें / Define machine tool operations and movements

64. सीएनसी (CNC) का क्या अर्थ है?

What does CNC stand for?

- (a) कंप्यूटर नेटवर्क नियंत्रण / Computer Network Control
- (b) कंप्यूटर संख्यात्मक नियंत्रण / Computer Numerical Control
- (c) कंप्यूटर नेटवर्क सेल / Computer Network Cell
- (d) कंप्यूटर संख्यात्मक कंप्यूटिंग / Computer Numerical Computing

65. सीएनसी प्रोग्रामिंग में जी कोड का प्राथमिक उद्देश्य है:

The primary purpose of G code in CNC programming is:

- (a) सामग्री संपत्ति का निर्धारण करना / To determine material property
- (b) सीएनसी (CNC) मशीन को विशिष्ट निर्देश प्रदान करना / To provide specific instruction to the CNC machine
- (c) वर्कपीस को स्थापित करने के लिए / To set up the work piece
- (d) मशीन के तापमान को नियंत्रित करने के लिए / To control the temperature of the machine

66. पिग आयरन में प्रमुख अशुद्धि है:

Major impurity in pig iron is:

- (a) सिलिकॉन / Silicon
- (b) ग्रेफाइट / Graphite
- (c) फास्फोरस / Phosphorous
- (d) मैंगनीज / Manganese

67. एक मोल्ड को 0.01 mm/mm संकोचन वाले पॉलिमर सामग्री का उपयोग करके 44 mm के महत्वपूर्ण आयाम वाले हिस्से के इंजेक्शन मोल्डिंग के लिए डिज़ाइन किया गया है। यदि उसी साँचे का उपयोग 0.1 mm/mm संकोचन वाली किसी अन्य पॉलिमरिक सामग्री के साथ किया जाता है, तो मिमी में नए ढाले भाग का महत्वपूर्ण आयाम है:

A mould is designed for injection moulding of a part with a critical dimension of 44 mm using a polymeric material having shrinkage of 0.01 mm/mm. If the same mould is used with another polymeric material having a shrinkage of 0.1 mm/mm, the critical dimension of new moulded part in mm is:

- (a) 44
- (b) 40
- (c) 42
- (d) 45

68. इलेक्ट्रिक डिस्चार्ज मशीनिंग में धातु हटाने का काम होता है:

Metal removal in electric discharge machining takes place through:

- (a) आयन विस्थापन / Ion displacement
- (b) पिघलना और वाष्पीकरण / Melting and vapourisation
- (c) संक्षारक प्रतिक्रिया / Corrosive reaction
- (d) प्लास्टिक कतरनी / Plastic shearing

69. एक PERT नेटवर्क के महत्वपूर्ण पथ पर 9 गतिविधियाँ होती हैं। महत्वपूर्ण पथ पर प्रत्येक गतिविधि का मानक विचलन 3 है। महत्वपूर्ण पथ का मानक विचलन है:

A PERT network has 9 activities on its critical path. The standard deviation of each activity on the critical path is 3. The standard deviation of the critical path is:

- | | |
|--------|--------|
| (a) 3 | (b) 9 |
| (c) 81 | (d) 27 |

70. यदि किसी वस्तु की मांग और उसके ऑर्डर की लागत दोनों दोगुनी हो जाती है, तो आर्थिक ऑर्डर मात्रा (ईओक्यू):

If the demand of an item and its ordering cost are both doubled, Economic Order Quantity (EOQ):

- (a) अपरिवर्तित रहता है / Remains unchanged
 (b) आधा कर दिया गया है / Is halved
 (c) दोगुना हो गया है / Is doubled
 (d) चार गुना हो जाता है / Becomes four times

71. 22 दांतों और 6 mm के मॉड्यूल वाले एक पिनियन गियर की घूर्णन गति 1200 rpm है और यह 660 rpm पर गियर चलाता है। गियर की केंद्र दूरी है:

A pinion gear with 22 teeth and a module of 6 mm has a rotational speed of 1200 rpm and drives a gear at 660 rpm. The centre distance of the gears is:

- (a) 186 mm
 (b) 93 mm
 (c) 200 mm
 (d) उपरोक्त में से कोई नहीं / None of the above

72. व्यास 'd' के एक शाफ्ट का ध्रुवीय क्षेत्र जड़त्व आघूर्ण अक्ष के अनुसार है:

Polar area moment of inertia of a shaft of diameter 'd' with respect to axis is:

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| (a) $\frac{\pi}{16}d^4$ | (b) $\frac{\pi}{32}d^4$ |
| (c) $\frac{\pi}{16}d^3$ | (d) $\frac{\pi}{64}d^4$ |

73. उतार-चढ़ाव वाले भार वाले डिज़ाइन के लिए सुरक्षित रूप से कारक इस प्रकार लिया जाता है:

Factor of safety for design with a fluctuating load is taken as:

- (a) $\frac{\text{उपज शक्ति}}{\text{डिज़ाइन तनाव}} / \frac{\text{Yield strength}}{\text{Design stress}}$
- (b) $\frac{\text{परम शक्ति}}{\text{डिज़ाइन तनाव}} / \frac{\text{Ultimate strength}}{\text{Design stress}}$
- (c) $\frac{\text{सहन शक्ति की सीमा}}{\text{डिज़ाइन तनाव}} / \frac{\text{Endurance limit}}{\text{Design stress}}$
- (d) उपरोक्त में से कोई नहीं / None of the above

74. व्यास 'd' के ज़िग-ज़ैग रिबेट जोड़ के लिए बैक पिच है:

Back pitch for a zig-zag rivet joint of diameter 'd' is:

- (a) $2d + 5 \text{ mm}$ (b) $2d$
- (c) $2d + 6.5 \text{ mm}$ (d) $2d + 5.5 \text{ mm}$

75. रिबेट जोड़ की दक्षता इस प्रकार व्यक्त की जाती है:

Efficiency of a rivet joint is expressed as:

- (a) फाड़ने की दक्षता / Tearing efficiency
- (b) कतरनी दक्षता / Shearing efficiency
- (c) क्रशिंग दक्षता / Crushing efficiency
- (d) उपरोक्त सभी में से सबसे कम / Lowest of all the above

76. बोल्टेड जोड़ की प्री-टेंशनिंग का उपयोग किया जाता है:

Pre-tensioning of bolted joint is used to:

- (a) मोटे सिर को तनन से सख्त करें / Strain harden the bolt head
- (b) बोल्ट वाले जोड़ की कठोरता कम करें / Decrease stiffness of bolted joint
- (c) बोल्ट वाले जोड़ की कठोरता बढ़ाना / Increase stiffness of bolted joint
- (d) थ्रेड रूट की उपज को रोके / Prevent yielding of thread root

77. एक बेल्ट ड्राइव में, बेल्ट की गति 10 m/s है और टाइट और स्लैक पक्षों पर तनाव के बीच का अंतर 2500 N है। संचरित शक्ति है:

In a belt drive, the speed of belt is 10 m/s and the difference between tensions on the tight and slack sides is 2500 N. The transmitted power is:

- | | |
|------------|-------------|
| (a) 250 kW | (b) 25 kW |
| (c) 50 kW | (d) 27.5 kW |

78. एक पिनियन 1200 rpm पर घूमता है और 20 Nm का टॉर्क संचारित करता है। 40 दांतों वाला यह पिनियन 60 दांतों वाले दूसरे स्पर गियर के साथ जाल बनाता है। गियर द्वारा प्रेषित टॉर्क है:

A pinion rotates at 1200 rpm and transmits a torque of 20 Nm. This pinion of 40 teeth mesh with the other spur gear having 60 teeth. The torque transmitted by the gear is:

- | | |
|--------------|-----------|
| (a) 13.33 Nm | (b) 15 Nm |
| (c) 30 Nm | (d) 40 Nm |

79. इंजीनियरिंग ड्राइंग में, शीर्ष दृश्य ————— प्रक्षेपण में सामने के दृश्य के ऊपर स्थित होता है।

In engineering drawing, the top view lies above the front view in ————— projection.

- (a) पहला कोण / First angle
- (b) दूसरा कोण / Second angle
- (c) तीसरा कोण / Third angle
- (d) चौथा कोण / Fourth angle

80. इंजीनियरिंग ड्राइंग में किसी फीचर की अधिकतम और न्यूनतम अनुमेय आयामी सीमा के लिए सामान्य शब्द:

The general term for maximum and minimum permissible dimensional limits of a feature in engineering drawing:

- (a) नाममात्र आयाम / Nominal dimension
- (b) सहनशीलता / Tolerance
- (c) फिट / Fit
- (d) बाधाएँ / Constraints

कच्चे कार्य के लिए स्थान / Space for rough work

कच्चे कार्य के लिए स्थान / Space for rough work

SEAL