Question Booklet Series - **B**

इसरो isro

भारत सरकार :: अंतरिक्ष विभाग

GOVERNMENT OF INDIA: DEPARTMENT OF SPACE

समानव अंतरिक्ष उड़ान केंद्र / HUMAN SPACE FLIGHT CENTRE

परीक्षा पुस्तिका / **Test Booklet**	
परीक्षा दिनांक / Date of Written Test	**29.03.2020 (Sunday)**
विषय / Trade	**तकनीकी सहायक – मेकैनिकल / Technical Assistant – Mechanical**
परीक्षा अवधि / Duration of Written Test	**09.00 Hrs to 10.30 Hrs (90 Minutes)**
प्रश्नों की संख्या / No. of questions	**60**
उत्तर पुस्तिका में पृष्ठों की संख्या (कवर पेज सहित) No. of pages in the booklet (including cover page)	**20**

परीक्षार्थियो के लिए अनुदेश / Instructions to the candidates

1. यह प्रश्न-पत्र, परीक्षा-पुस्तिका के रूप में है। सभी परीक्षार्थियों का मूल्यांकन समरूपी प्रश्नों पर होगा।

   The question paper is in the form of test booklet. All candidates will be assessed on identical questions.

2. **ओ.एम.आर.** शीट पर हिदायतों को ध्यानपूर्वक पढ़िए। **ओ.एम.आर.** शीट पर लिखने/रंगने/बब्बल करने और अपने उत्तरों को चिह्नित करने के लिए केवल बॉल पान्इट पेन (काला या नीला) का उपयोग कीजिए।

   Read the instructions on the **OMR** sheet carefully. Use only Ball Point Pen (Black or Blue) for writing / shading / bubble on **OMR** sheet and marking your answers.

3. उत्तरों के लिए, सभी प्रत्याशियों को कार्बन इम्प्रेशन का एक अलग **ओ.एम.आर.** उत्तर शीट दिया जाएगा। परीक्षा के अंत में ओ.एम.आर. शीट को ऊपर के परफोरेशन चिह्न पर काट दीजिए और मूल **ओ.एम.आर.** उत्तर शीट निरीक्षक को सौंप दीजिए और इसकी नकली प्रति अपने पास रखिए।

   A separate **OMR** answer sheet with carbon impression is provided to all the candidates for answering. On completion of the test tear the **OMR** Answer sheet along the perforation mark at the top and handover the original OMR answer sheet to the invigilator and retain this duplicate copy with you.

4. प्रत्येक वस्तुनिष्ठ प्रश्न के लिए विषय और/या जहाँ भी आवश्यक हो, चित्र के साथ **बहु उत्तर विकल्प (a), (b), (c) और (d)** दिए जाएंगे। उनमें से केवल एक ही सही होगा।

   Each objective question is provided with a text and/or figures wherever applicable with **multiple answer choices (a), (b), (c) and (d).** Only one of them is correct.

शेष अनुदेशों के लिए इस बुकलेट का अंतिम पृष्ठ देखें/
Please see the last page of this booklet for rest of the instructions

SEAL

इसरो isro

1. कुंडलिनी कमानी (हेलिकल स्प्रिंग) में D व्यास वाली कुड़ली की N चुडियाँ हैं और दूसरी स्प्रिंग जो पहली के समान पदार्थ से बनी है, में N/2 चूडियाँ हैं, जिसकी कुंड़ली का व्यास 2D है। यदि प्रथम स्प्रिंग की दुर्नम्यता k है तो दूसरी स्प्रिंग की दुर्नम्यता ____________ होगी।

A helical spring has N turns of coil of diameter D, and a second spring made of same material, has N/2 turns of coil of diameter 2D. If the stiffness of the first spring is k, then the stiffness of the second spring is given by ____________

(a) 4k (b) 2k (c) k/4 (d) k/8

2. चित्र- I में दर्शाए गए स्प्रिंग भार प्रणाली के कंपन की आवृत्ति N है यदि एक और ऐसी ही समान स्प्रिंग इस श्रृंखला में जोड दी जाए, जैसे चित्र- II में दिखाया गया है, तो आवृत्ति क्या होगी?

For the spring mass system shown in the Figure I, the frequency of vibration is N. What will be the frequency when one more similar spring is added in series as shown in Figure II?

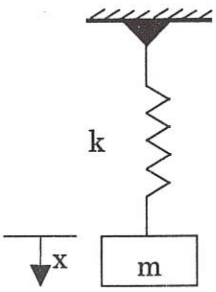


Fig. I

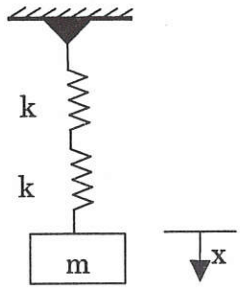
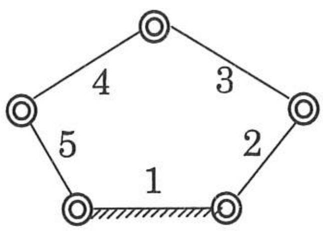


Fig. II

(a) $N/\sqrt{2}$ (b) $\sqrt{2}/N$ (c) N/2 (d) N

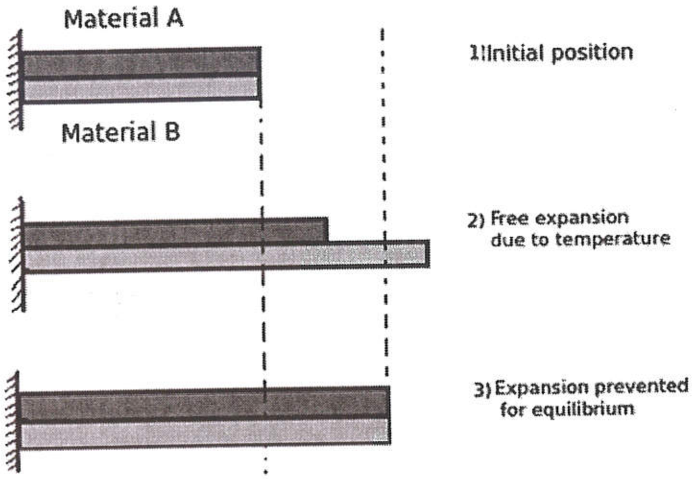
3. चित्र में दर्शाए गए अनुसार, पाँच कोरकुंचित युग्मों सहित पाँच लिंक समतल यंत्रावली की स्वायत्तता की डिग्री (डिग्री ऑफ फ्रीडम) की संख्या ____________ होगी। /

The number of degrees of freedom of a five link plane mechanism with five revolute pairs as shown in the figure is



(a) 0 (b) 2 (c) 7 (d) 22

4. नीचे दिए गए चित्र में, अवस्था (2) में दर्शाए गए अनुसार, पदार्थ A एवं B पदार्थ मुक्त रूप से विस्तार पाती हैं। यदि साम्य अवस्था (3) पर पहुँचने हेतु विस्तार को रोका जाता है तो ———
In the diagram shown below, material A and B expand freely as shown in condition (2). If expansion is prevented to reach equilibrium condition (3), then



(a) पदार्थ B द्वारा पदार्थ A पर डाला गया तनन बल, A द्वारा B पर डाले गए तनन बल के समान है / Tensile force exerted by material B on A is equal to tensile force exerted by A on B

(b) पदार्थ B द्वारा पदार्थ A पर डाला गया संपीडक बल, A द्वारा B पर डाले गए संपीडक बल के समान है / Tensile force exerted by material B on A is equal to compressive force exerted by A on B

(c) पदार्थ B द्वारा पदार्थ A पर डाला गया संपीडक बल, A द्वारा B पर डाले गए तनन बल के समान है / Compressive force exerted by material B on A is equal to tensile force exerted by A on B

(d) साम्य अवस्था में सम्मिश्र सदस्य पर कोई बल प्रभाव नहीं डालता / No force acts on the composite member in equilibrium condition

5. निम्नलिखित वाक्यों में से कौन–सा वाक्य गलत है?
Which of the following statements is wrong?

(a) संवहन के अनुसार द्रव एवं गैस में ऊष्मा का अंतरण होता है / The heat transfer in liquid and gases takes place according to convection

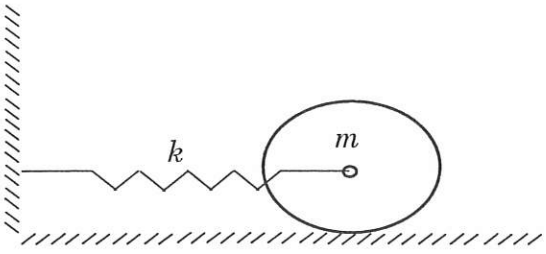
(b) किसी पिंड से ऊष्मा प्रवाह की मात्रा, पिंड जिस पदार्थ से बना है, उस पर निर्भर होती है / The amount of heat flow through a body is dependent upon the material of the body

(c) तापमान के बढ़ने से ठोस धातु की तापीय चालकता बढ़ जाती है / The thermal conductivity of solid metals increases with rise in temperature

(d) गुणोत्तर माध्य तापमान का अंतर, समांतर माध्य तापमान के अंतर के समान नहीं होता / Logarithmic mean temperature difference is not equal to the arithmetic mean temperature difference

6. चित्र में दिए गए डिस्क (चक्रिका) का भार '*m*' है जो दुर्नम्यता k वाली स्प्रिंग के संबद्ध है, जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। डिस्क बिना गिरे समतलीय सतह पर रोल होता है। इस प्रणाली के कंपन की स्वाभाविक आवृत्ति ———— है।

A disc of mass '*m*' is attached to a spring of stiffness k as shown in the figure. The disc rolls without slipping on a horizontal surface. The natural frequency of vibration of the system is given by



(a) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$ (b) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{2k}{m}}$ (c) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{2k}{3m}}$ (d) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{3k}{2m}}$

7. निम्नलिखित प्रक्रिया में से किस पर अपरिवर्ती प्रवाह ऊर्जा समीकरण लागू होता है?

The steady flow energy equation is applied to which of the following processes?

(a) पाइप लाइन प्रवाह / Pipe line flows
(b) ऊष्मा अंतरण प्रक्रिया / Heat transfer process
(c) दहन प्रक्रिया / Combustion process
(d) उपरोक्त सभी / All of the above

8. यदि $|4x-7|=5$ तो $2|x|-|-x|$ का मान क्या है?

If $|4x-7|=5$, then the value of $2|x|-|-x|$ is,

(a) $2, \frac{1}{3}$ (b) $\frac{1}{2}, 3$ (c) $\frac{2}{3}, \frac{1}{3}$ (d) $\frac{2}{9}, 3$

9. डाल्टन नियम के अनुसार, गैसों के मिश्रण का कुल दाब ———— के सम है।

According to Dalton's law, the total pressure of the mixture of gases is equal to

(a) सभी के आंशिक दाब से अधिक / Greater of the partial pressures of all
(b) सभी के आंशिक दाब का औसत / Average of the partial pressures of all
(c) सभी के आंशिक दाब का योग / Sum of the partial pressures of all
(d) सभी के आंशिक दाब के योग का औसत जिसका आण्विक भार से किए गए भाग / Sum of the partial pressures of all divided by average molecular weight

10. साईक्रोमेट्रिक चार्ट में, आर्द्रता प्रक्रिया ———————— द्वारा दर्शाई जाती है।
In a psychrometric chart, the humidification process is represented by
(a) ऊर्ध्वाधर रेखा / Vertical line
(b) आनत रेखा / Inclined line
(c) समतलीय रेखा / Horizontal line
(d) वक्र रेखा / Curved line

11. निम्नलिखित में से क्या विमा-रहित है?
Which of the following is dimensionless?
(a) विशिष्ट भार / Specific weight
(b) विशिष्ट गति / Specific speed
(c) विशिष्ट गुरुत्व / Specific gravity
(d) विशिष्ट आयतन / Specific volume

12. निम्नलिखित दृश्यों में से चित्र समतल किसमें समतल प्रक्षेप के समान है?
In which of the following views, the picture plane is the same as the plane of projection?
(a) तिर्यक दृश्य / Oblique view
(b) लंबकोणीय दृश्य / Orthographic view
(c) संदर्श दृश्य / Perspective view
(d) चित्रीय दृश्य / Pictorial view

13. निम्न में से कौन-सा वाक्य द्रव के लिए उपयुक्त है?
Which of the following statements is applicable to liquids?
(a) द्रव को संपीडित नहीं किया जा सकता / Liquids cannot be compressed
(b) द्रव का आयतन निश्चित होता है / Liquids occupy definite volume
(c) द्रव पर दाब एवं तापमान में परिवर्तन का कोई प्रभाव नहीं पड़ता / Liquids are not affected by change in pressure and temperature
(d) इनमें से कोई नहीं / None of the above

14. निम्नलिखित में से कौन-सी साइकल वायु का प्रशीतक के रूप में उपयोग करती है?
Which of the following cycle uses air as the refrigerant?
(a) कारनट / Carnot
(b) स्टर्लिंग / Sterling
(c) एरिक्सन / Ericsson
(d) बेल-कॉलमैन / Bell - Coleman

15. कॉलम I एवं II की मदों का मेल करें

Match the items in column I and II

कॉलम / Column I	कॉलम / Column II
P. चारपी परीक्षण / Charpy Test	1. तरलता / Fluidity
Q. नूप परीक्षण / Knoop test	2. सूक्ष्म-कठोरता /Microhardness
R. स्पाइरल परीक्षण / Spiral test	3. विरचनीयता / Formability
S. कप्पिंग परीक्षण / Cupping Test	4. दृढ़ता / Toughness
	5. पारगम्यता / Permeability

	P	Q	R	S
(a)	4	5	3	2
(b)	3	5	1	4
(c)	2	4	3	5
(d)	4	2	1	3

16. यदि एक विशेष Fe-C मिश्रधातु में कार्बन की मात्रा 0.83% से कम है तो वह ———— कहलाती है।

If a particular Fe-C alloy contains less than 0.83% carbon, it is called

(a) उच्च गति इस्पात / High speed steel

(b) अधः यूटेक्टॉइड इस्पात / Hypo-eutectoid steel

(c) अति-यूटेक्टोली इस्पात / Hyper-eutectoid steel

(d) ढ़लवाँ लोहा / Cast iron

17. निमज्जित पिंड का वह बिंदु, जिस पर द्रव का परिणामी दाब कार्य करे ———— कहलाता है।

The point in the immersed body through which the resultant pressure of the liquid may be taken to act is known as

(a) आप्लव केंद्र / Metacentre

(b) दाब केंद्र / Centre of pressure

(c) उत्प्लावकता केंद्र / Centre of buoyancy

(d) गुरुत्व केंद्र / Centre of gravity

18. निम्न में से किसमें समान विमा नहीं है?
Which of the following do not have identical dimensions?
(a) संवेग एवं आवेग / Momentum and impulse
(b) बल का आघूर्ण एवं कोणीय संवेग / Moment of a force and angular momentum
(c) गतिज ऊर्जा एवं विभव ऊर्जा / Kinetic energy and potential energy
(d) बल आघूर्ण एवं ऊर्जा / Torque and energy

19. कास्टिंग में राइज़र का कार्य ———————— है।
The purpose of riser in casting is to
(a) जमने की दर के अनुरूप दर पर संचकन का भरण करना / Feed the casting at a rate consistent with the rate of solidification
(b) पिघली धातु के लिए भंडार का काम करना / Act as reservoir for molten metal
(c) जमने तक कास्टिंग के भरण में सहायता करना / Help feed the casting until solidification takes place
(d) बेस से गेट पिघली धातु का भरण करना / Feed molten metal from pouring base to gate

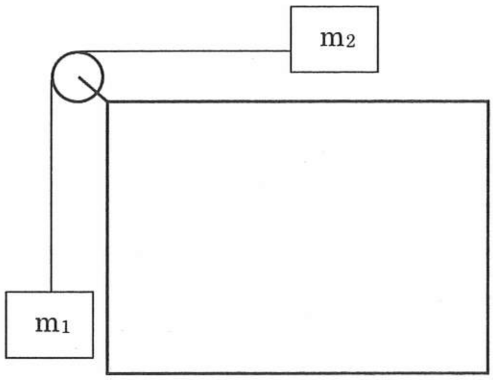
20. अभिनव 5,000 रु. उधार लेता है और इस धन को 500 रु. की कुल ब्याज सहित 10 किस्तों में वापस करने पर सहमत होता है जिसमें, प्रत्येक किस्त पिछली किस्त से 10 रू. कम है। क्रमशः पहली और अंतिम किस्त कितनी होगी?
Abhinav borrows Rs. 5000/- and agrees to repay with total interest of Rs. 500 in 10 installments, each installment being less than the preceding installment by Rs. 10/-. What should be the first and the last installment respectively?
(a) 505, 415
(b) 500, 410
(c) 525, 435
(d) 300, 210

21. पृथ्वी की सतह पर पलायन वेग ———————— है।
The escape velocity on the surface of the earth is
(a) 1 km/sec
(b) 3.6 km/sec
(c) 8.8 km/sec
(d) 11.2 km/sec

22. सभी दिशाओं में समान प्रत्यास्थ गुण होने वाला पदार्थ ———————— कहलाता है।
Materials having same elastic properties in all directions are called
(a) आदर्श पदार्थ / Ideal materials
(b) समान पदार्थ / Uniform materials
(c) समदैशिक पदार्थ / Isotropic materials
(d) ऋजु पदार्थ / Orthotropic materials

23. एस.आई.(SI) यूनिट में शुद्धगतिक श्यानता की इकाई ____________ है।
Unit of kinematic viscosity in SI units is
(a) Ns/m (b) Ns/m^2
(c) m^2/sec (d) Ns^2/m

24. रस्सी के एक सिरे से लटका m_1 का भार m_2 के भार वाली वस्तु को मेज की चिकनी सतह पर घुमाता है, जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है। यदि मेज पर m_2 के भार को दुगुना कर दिया जाए तो रस्सी की तन्यता आधा बढ़ जाएगी। $\frac{m_1}{m_2}$ का अनुपात क्या होगा?
A mass m_1, hanging at the end of a string moves a mass m_2 along the surface of a smooth table as shown in fig. If mass m_2 on the table is doubled, tension in the string is increased by one-half. Find the ratio of $\frac{m_1}{m_2}$



(a) 2 (b) 1 (c) 1/2 (d) 4

25. टरबाइन 600 kW का उत्पादन करता है और उसकी क्षमता 40% है तो निवेश विद्युत ____________ होगा।
The output of a turbine is 600 kW and efficiency is 40%. The input power is
(a) 1200 kW (b) 1500 kW
(c) 1800 kW (d) 2100 kW

26. एक तापमापी की रीडिंग 80.5° है और 70° से 90° की मापन रेंज में अंशांकन वक्र में –0.25° का सुधार है। सही तापमान कितना है?
A thermometer reads 80.5°C and the correction from calibration curve is -0.25°C in the measurement range 70°C to 90°C. What is the true value of the temperature?
(a) 80.75°C (b) 80.50°C
(c) 80.25°C (d) 89.75°C

27. निम्नलिखित में से किस हाईड्रोकार्बन के साथ पेट्रोल के निष्पादन की तुलना करते हुए ऑक्टेन संख्या निर्धारित की जाती है?
Octane number is determined by comparing the performance of the petrol with which of the following hydrocarbon(s):
(a) सम-ऑक्टेन / Iso-octane
(b) आल्फा मिथाइल नैफ्थैलीन / Alpha methyl naphthalene
(c) सम-ऑक्टेन एवं सामान्य हेप्टेन का मिश्रण / Mixture of iso-octane and normal heptane
(d) पैराफिन एवं एरोमैटिक्स का मिश्रण / Mixture of paraffin and aromatics

28. एक पिंड में विराम या गतिशीलता से परिवर्तन के प्रतिरोध की अभिवृत्ति ———————— कहलाती है।
The tendency of a body to resist change from rest or motion is known as
(a) घर्षण / Friction
(b) जडत्व / Inertia
(c) द्रव्यमान / Mass
(d) प्रतिरोधी बल / Resisting force

29. ऋतुजा का परीक्षण करने के लिए निम्नलिखित में से किस विधि का उपयोग नहीं किया जाता?
Which of the following methods is not used for testing straightness?
(a) स्पिरिट स्तर विधि / Spirit level method
(b) व्यतिकरण विधि / Interference method
(c) स्वत: समांतरित्र / Autocollimator
(d) बीम तुलनित्र / Beam comparator

30. निम्नलिखित में से क्या तापानुशीतन का उद्देश्य नहीं है?
Which of the following is not the objective of annealing?
(a) आंतरिक प्रतिबल को निकालना / Remove internal stresses
(b) ग्रेन के आकार को परिमार्जित करना / Refine grain size
(c) संरचना को सुधारना / Refine structure
(d) मशीनी-क्षमता को सुधारना / Improve machinability

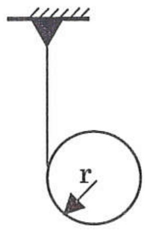
31. यदि $\sqrt[3]{32} = 2^x$ तो x के मान का पता लगाएँ

Find the value of x, if $\sqrt[3]{32} = 2^x$

(a) x = 3/5 (b) x = 5/3 (c) x = 2/3 (d) x = 1/2

32. चित्र में दर्शाए गए अनुसार, एक सिलिंडर, जिसकी त्रिज्या 'r' है और भार 'm' है, के चारों ओर एक तार बंधा है। यदि सिलिंडर को तार से मुक्त कर दिया जाए तो 'h' तक की दूरी पार करने के पश्चात्, सिलिंडर का वेग —————— होगा।

A cord is wrapped around a cylinder of radius 'r' and mass 'm' as shown in the figure. If the cylinder is released from rest, the velocity of the cylinder, after it has moved through a distance 'h' will be



(a) $(gh)^{1/2}$ (b) $(gh/3)^{1/2}$ (c) $(4gh/3)^{1/2}$ (d) $(2gh)^{1/2}$

33. गेस्ट के विफलता का सिद्धांत निम्नलिखित में से किस प्रकार के पदार्थ के लिए उपयुक्त है?

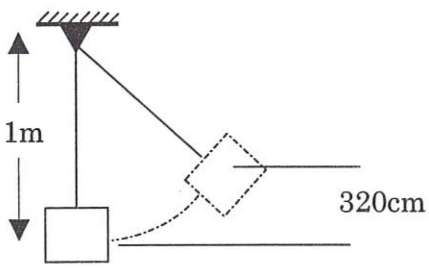
Guest's Theory of failure is applicable to which of the following type of material?

(a) तन्य / Ductile (b) भंगुर / Brittle

(c) प्रत्यास्थ / Elastic (d) प्लास्टिक / Plastic

34. चित्र में दर्शाए गए अनुसार, 1 m लंबी रस्सी से लटके 5 कि.ग्रा. भार वाले बालु के बैग में 0.5 कि.ग्रा. भार वाली गोली दागी जाती है। गोली लगा बैग 320 cm ऊँचा उठ जाता है। बैग को लगने वाली गोली की गति ________ रही होगी। (जहाँ $g = 10\ m/sec^2$)

A bullet weighing 0.5 kg was fired horizontally into a sand bag weighing 5 kg suspended on a rope of 1 m long as shown in fig. It was found that the bag with the bullet embedded in it swung to a height of 320 cm. The speed of the bullet as it entered the bag is ________ (Take $g = 10\ m/sec^2$)



(a) 88 m/sec (b) 44 m/sec (c) 176 m/sec (d) 22 m/sec

35. आयताकार दंड का आयतन 1.5 x 10^6 mm^3 है। यदि x, y और z दिशाओं में प्रतिबल क्रमशः 100 Mpa, 150 Mpa और 160 Mpa है तो आयतन में क्या परिवर्तन होगा। (जहाँ बल्क माडुलन K = 2 x 10^5 N/mm^2 and पॉयसन अनुपात μ = 0.3)
A rectangular bar has a volume of 1.5 x 10^6 mm^3. What is the change in volume, if stresses in x, y and z direction are 100 Mpa, 150 Mpa and 160 Mpa respectively. (Assume Bulk Modulus K = 2 x 10^5 N/mm^2 and Poisson's ratio μ = 0.3)

(a) 2000 mm^3 (b) 1500 mm^3 (c) 1230 mm^3 (d) 1000 mm^3

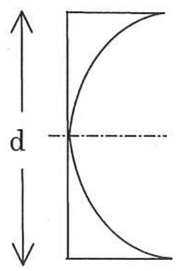
36. यदि पॉयसन (Poisson) के अनुपात का मान शून्य है तो इसका अर्थ है कि ————
If the value of Poisson's ratio is zero, then it means that

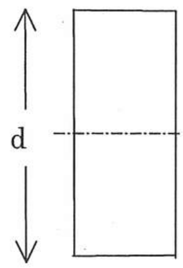
(a) पदार्थ दृढ़ है / the material is rigid
(b) पदार्थ पुर्णतः प्लास्टिक है / the material is perfectly plastic
(c) पदार्थ में अनुदैर्घ्य विकृति नहीं है / there is no longitudinal strain in the material
(d) इनमें से कोई नहीं / None of the above

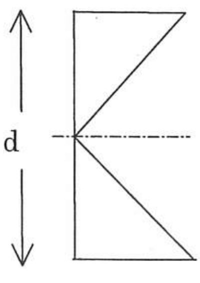
37. समान अनुप्रस्थ काट वाले भुजोत्तोलक (कैंटीलीवर) बीम जिसकी लंबाई L है और आनमनी दृढ़ता EI है, को w प्रति यूनिट लंबाई वाले ऊर्ध्वाधर भार से समान रूप से भारित किया गया है। बीम का अधिकतम ऊर्ध्वाधर विक्षेप ———— है।
A cantilever beam of length L with uniform cross-section and flexural rigidity, EI, is loaded uniformly by a vertical load, w per unit length. The maximum vertical deflection of the beam is given by

(a) $wL^4/8EI$ (b) $wL^4/4EI$ (c) $wL^4/16EI$ (d) $wL^4/24EI$

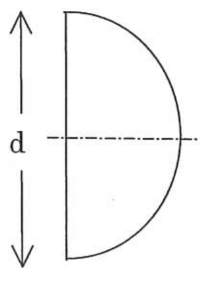
38. अनुप्रस्थ उद्-भारण पर आधारित आयताकार अनुप्रस्थ काट के बीम का अपरूपण प्रतिबल वितरण आरेख ———— है।
Shear stress distribution diagram of a beam of rectangular cross-section, subjected to transverse loading is given by

(a)


(b)




(c)



(d)

39. मशीन का डिजाइन बनाने में अर्गोनॉमिक्स को ध्यान में रखने का उद्देश्य ——————— है।

The objective(s) of considering ergonomics in machine design is/are to

1. भौतिक प्रतिबल को घटाने के लिए / Decrease physical stresses
2. प्रयोक्ता को मशीन अनुकूल बनाने के लिए / Make the user adapt to the machine
3. मशीन को प्रयोक्ता के अनुकूल बनाने के लिए / Make machine fit to the user
4. उत्पाद की दिखावट को सुधारने के लिए / Improve appearance of the product

(a) केवल 2 / only 2 (b) 3 एवं 4 / 3 and 4

(c) 1 एवं 3 / 1 and 3 (d) 1, 3 एवं 4 / 1, 3 and 4

40. वृत्त के जडत्व आघूर्ण और केंद्रीय अक्ष के चारों तरफ का समान क्षेत्रफल वाले वर्ग का अनुपात ——————— होता है।

Ratio of moment of inertia of a circle and that of a square having same area about the centroidal axis is given by

(a) $\frac{5}{4\pi}$ (b) $\frac{3}{2\pi}$

(c) $\frac{4}{\pi}$ (d) $\frac{3}{\pi}$

41. यदि $3 \le X \le 5$ और $8 \le Y \le 11$ तो निम्नलिखित विकल्प में से क्या सही है?

If $3 \le X \le 5$ and $8 \le Y \le 11$, then which of the following options is true

(a) $\frac{3}{5} \le \frac{X}{Y} \le \frac{8}{5}$ (b) $\frac{3}{11} \le \frac{X}{Y} \le \frac{5}{8}$

(c) $\frac{3}{11} \le \frac{X}{Y} \le \frac{8}{5}$ (d) $\frac{3}{5} \le \frac{X}{Y} \le \frac{8}{11}$

42. जब पहले एक प्रतिदर्श/नमूने को तनाव में प्लास्टिक अवस्था तक विकृत किया जाता है तब इसका प्राप्त प्रतिबल संपीडन में घट जाता है और विलोमत: भी यह सत्य है। इसका यह व्यवहार ——————— कहलाता है।

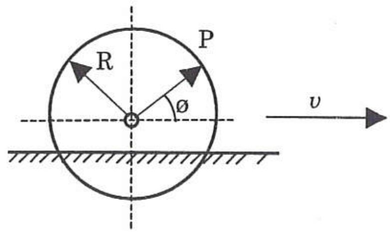
When a specimen is first plastically strained in tension, its yield stress in compression is reduced and vice versa. This behaviour is known as

(a) बौशिंगर प्रभाव / Bauschinger effect (b) प्वासों प्रभाव / Poisson's effect

(c) कार्य दृढ़ीकरण / Work hardening (d) प्रतिबल पुन: प्राप्ति / Stress recovery

43. R त्रिज्या वाली गोलाकार डिस्क v वेग के साथ बिना गिरे रोल होती है। दर्शाए गए चित्र में P बिंदु पर वेग का परिणाम ________ है।

A circular disc of Radius R rolls without slipping at a velocity v. the magnitude of the velocity at point P as shown in fig is _______



(a) $\sqrt{3}\, v$

(b) $\sqrt{3}\, (v/2)$

(c) $(v/2)$

(d) $(2v/\sqrt{3})$

44. डीजल इंजन में अपमार्जक वायु का अर्थ ________ है।

Scavenging air in diesel engine means

(a) सिलिंडर को शीतलित करने हेतु प्रबलित वायु / Forced air for cooling cylinder

(b) दहन के उत्पादों युक्त दग्ध वायु / Burnt air containing products of combustion

(c) निष्कासन की अवधि के दौरान, इंजन के सिलिंडर से दग्ध गैस को बलपूर्वक बाहर निकालने हेतु उपयोग की गई वायु / Air used for forcing burnt gases out of engine's cylinder during the exhaust period

(d) दाब में दहन हेतु उपयोग की गई वायु / Air used for combustion under pressure

45. जल के संतृप्त तापमान से, तापमान में बदलाव किए बिना, 1 कि.ग्रा. जल के वाष्पीकरण हेतु अवशोषित ऊष्मा ________ कहलाती है।

The amount of heat absorbed to evaporate 1 kg of water from its saturation temperature, without change of temperature, is called as

(a) जल की संवेद्य ऊष्मा / Sensible heat of water

(b) वाष्पीकरण की गुप्त ऊष्मा / Latent heat of vaporisation

(c) वाष्प की एन्थैल्पी (पूर्ण-ऊष्मा) / Enthalpy of steam

(d) वाष्प की एन्ट्रॉपी / Entropy of steam

46. चलती हुई लिफ्ट में एक व्यक्ति का आभासी वजन उस व्यक्ति के ———— के साथ नीचे जाते समय वास्तविक वजन से कम होता है।

The apparent weight of a man in moving lift is less than his real weight when he is going down with

(a) समान गति / Uniform speed (b) त्वरण / An acceleration

(c) रैखिक संवेग / Some linear momentum (d) मंदन / Retardation

47. विलगित तंत्र में, ———— को तंत्र तथा परिवेश के बीच अंतरित किया जा सकता है।

In an isolated system ———— can be transferred between the system and the surroundings:

(a) न ही भार और न ऊर्जा / Neither mass nor energy

(b) भार और ऊर्जा दोनों / Both mass and energy

(c) केवल भार / Only mass

(d) केवल ऊर्जा / Only energy

48. 2N भार वाला एक ब्लॉक 1 m की ऊँचाई से एक स्प्रिंग के ऊपर के ऊपर गिरता है। यदि उस भार को विराम पर लाने हेतु वह स्प्रिंग 0.1 m तक संपीडित हो जाता है तो स्प्रिंग का स्थिरांक ———— होगा।

A block of weight 2N falls from a height of 1 m on the top of a spring. If the spring gets compressed by 0.1 m to bring the weight momentarily to rest, then the spring constant would be:

(a) 50 N/m (b) 100 N/m (c) 200 N/m (d) 400 N/m

49. यदि भार के कारण तने हुए किसी तार की त्रिज्या दुगुनी हो जाती है तो यंग का गुणांक ———— हो जाएगा।

If the radius of wire stretched by a load is doubled, then its Young's module will

(a) दुगुना / Double

(b) अप्रभावित रहेगा / Remain unaffected

(c) चार गुना हो जाएगा / Become four times

(d) एक-चौथाई हो जाएगा / Become one-fourth

50. सूची-I एवं सूची-II के साथ मेल करें तथा सूची के नीचे दिए गए कोडों का उपयोग करते हुए सही उत्तर चुनें।

Match List-I with List-II and select the correct answer using the codes given below the lists

	List-I		List-II
(A)	यांत्रिक कार्य समीकरण / Mechanical work equation	1.	क्लासियस क्लैपेरॅान / Clausius-Clapeyron
(B)	$\int dQ/t \leq 0$	2.	गिब्बस समीकरण / Gibb's equation
(C)	जेरॉथ नियम/ Zeroth Law	3.	उच्च श्रेणी ऊर्जा / High Grade energy
(D)	H-Ts	4.	तापमान की संकल्पना / Concept of temperature

	A	B	C	D
(a)	1	3	2	4
(b)	3	1	2	4
(c)	4	2	3	1
(d)	3	1	4	2

51. $\log_7\left(\frac{1}{343}\right)$ के मान का पता लगाएँ

Calculate the value of $\log_7\left(\frac{1}{343}\right)$

(a) -3 (b) 7 (c) -7 (d) 0

52. केल्विन-प्लांक के वक्तव्य के अनुसार, ऐसी युक्ति का निर्माण करना असंभव है, जो ———————— ऊष्मा अंतरित करने वाले चक्र पर कार्य करती हो।

According to Kelvin-Planck statement, it is impossible to construct a device operating on a cycle which transfers heat from

(a) उच्च तापमान के ऊष्मा भंडार से निम्न तापमान भंडार तक / High temperature heat reservoir to low temperature reservoir

(b) उच्च दाब वाले ऊष्मा भंडार से निम्न दाब वाले ऊष्मा भंडार तक / High pressure heat reservoir to low pressure heat reservoir

(c) निम्न दाब वाले ऊष्मा भंडार से उच्च दाब वाले ऊष्मा भंडार तक / Low pressure heat reservoir to high pressure heat reservoir

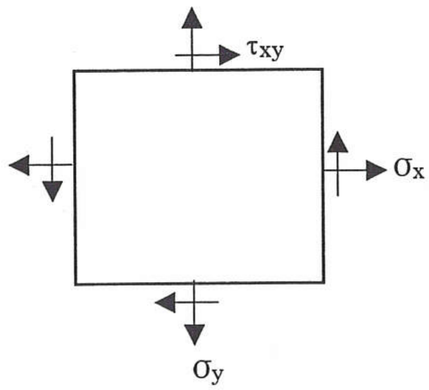
(d) निम्न तापमान के ऊष्मा भंडार से उच्च तापमान ऊष्मा भंडार तक / Low temperature heat reservoir to high temperature heat reservoir

53. रॉकेट की गति ———————— के संरक्षण सिद्धांत पर आधारित है।
The motion of rocket is based on the principle of conservation of
(a) रैखिक संवेग / Linear momentum
(b) कोणीय संवेग / Angular momentum
(c) गतिज ऊर्जा / Kinetic energy
(d) द्रव्यमान / Mass

54. CPM ———————— है।
CPM is
(a) समयोन्मुखी तकनीक / Time oriented technique
(b) घटना–उन्मुख तकनीक / Event oriented technique
(c) कार्योन्मुख तकनीक / Activity oriented technique
(d) लक्ष्योन्मुख तकनीक / Target oriented technique

55. इस्पात के व्यवहारिक नियम के अनुसार, एस.आई. (SI) यूनिट में उसकी कठोरता (HB) तथा तनन सामर्थ्य (TS) में संबंध है ————————।
As a rule of thumb for most steels, the hardness (HB) & tensile strength (TS), in SI units, is correlated as
(a) TS = 3.45 x HB
(b) TS = 500 x HB
(c) TS = 2.25 x HB
(d) TS = 475 x HB

56. दिए गए चित्र में प्रतिबलित घटक में एक बिंदु पर प्रतिबल की स्थिति दशाई गई है। जैसे , $\sigma_x = 200$ MPa , $\sigma_y = 100$ MPa , $\tau_{xy} = 100$ MPa अपरूपण प्रतिबल का अधिकतम मान ———————— होगा।
The state of stress at a point in a stressed element is shown in the figure. Given that ,
$\sigma_x = 200$ MPa , $\sigma_y = 100$ MPa , $\tau_{xy} = 100$ MPa, the value of maximum shear stress will be,



(a) $25\sqrt{5}$ MPa
(b) $50\sqrt{5}$ Mpa
(c) $100\sqrt{5}$ MPa
(d) $200\sqrt{5}$ MPa

57. यदि दी गई मैट्रिक्स (आव्यूह) सिंग्यूलर है तो "a" का मान क्या होगा?

Find the values of "a", if the given matrix is singular

$$\begin{bmatrix} a & -1 & -3 \\ 3 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

(a) -3
(b) +3
(c) +2
(d) -3/2

58. अपकेंद्री पंप में, जब आवेजक(इम्पेल्लर) गति दुगुनी की जाती है तो विकसित शीर्ष ———— बढ़ जाता है।

In a centrifugal pump, when the impeller speed is doubled, head developed becomes

(a) 1.414 गुना / times
(b) 1.5 गुना / times
(c) 2 गुना / times
(d) 4 गुना / times

59. सही वाक्य को चुनें।

Select the correct statement:

(a) गुरुत्व बल और सतही तनन बल का अनुपात वेबर की संख्या कहलाती है / Weber's number is the ratio of gravity force to surface tension force
(b) जडत्व बल और सतह तनन बल का अनुपात वेबर की संख्या कहलाती है / Weber's number is the ratio of inertia force to surface tension force
(c) श्यान्ता बल और दाब बल का अनुपात वेबर की संख्या कहलाती है / Weber's number is the ratio of viscous force to pressure force
(d) जडत्व बल और सतही प्रत्यास्थ बल का अनुपात वेबर की संख्या कहलाती है / Weber's number is the ratio of inertia force to surface elastic force

60. एक साथ दो सिक्के उछालने पर एक सिक्का चित और एक पट आने की प्रायिकता कितनी है?

In simultaneous throw of two coins, the probability of getting one head and one tail is

(a) 1/4
(b) 1/3
(c) 1/2
(d) 2/3

SPACE FOR ROUGH WORK

5. सभी वस्तुनिष्ठ प्रकार के प्रश्नों के समान अंक होंगे। सही उत्तर के लिए **तीन** अंक, उत्तर न देने पर **शून्य** और गलत उत्तर के लिए **एक** अंक काटा जाएगा। किसी प्रश्न के लिए **एक से अधिक उत्तर** देना गलत उत्तर माना जाएगा।

   All objective type questions carry equal marks of **THREE** for a correct answer, **ZERO** for no answer and **MINUS ONE** for wrong answer. **Multiple answers** for a question will be regarded as a wrong answer.

6. प्रश्न पुस्तिका की दाहिनी ओर ऊपर के किनारे पर **A** या **B** या **C** या **D** चिह्नित किया गया है, जिसे **ओ.एम.आर.** शीट पर, बॉक्स में लिखना तथा बबल करना अनिवार्य है। ऐसा न करने पर, उत्तर-पुस्तिका का मूल्यांकन नहीं किया जाएगा।

   Question booklets have been marked with **A** or **B** or **C** or **D** on the right hand top corner, which is mandatory to be written on the **OMR** sheet in the box and bubble appropriately, failing which, the answer sheet will not be evaluated.

SEAL

7. पुस्तिका में उपलब्ध जगह को आवश्यकता के अनुसार कच्चे काम के लिए उपयोग किया जा सकता है। अलग से शीट नहीं दी जाएगी।

   Space available in the booklet could be used for rough work, if required. No separate sheet will be provided.

8. उपस्थिति शीट पर हस्ताक्षर करने से पहले, परीक्षार्थी को उपस्थिति शीट पर पुस्तिका कोड लिखना होगा। परीक्षार्थी को अपने नाम के सामने ही हस्ताक्षर करने होंगे।

   Before signing the attendance sheet, the candidate should write the Booklet Code in the attendance sheet. Candidates should sign against THEIR names only.

9. परीक्षा के अंत में (1) फोटो चिपकाए लिखित परीक्षा के कॉल लेटर (2) मूल ओ.एम.आर. उत्तर शीट निरीक्षक को वापस कर दें तथा किसी भी परिस्थिति में अभ्यर्थी इसे न ले जाएं।

   At the end of the test (1) Written test Call Letters(s) with photograph pasted on it (2) Original OMR Answer Sheet shall be returned to the Invigilator and shall not be carried by the candidate under any circumstances.

***