



# Teachingninja.in



**Latest Govt Job updates**



**Private Job updates**



**Free Mock tests available**

**Visit - [teachingninja.in](https://teachingninja.in)**

# **UKPSC AE Mechanical**

**Previous Year Paper  
26 April 2022 Paper I**



प्रश्न पुस्तिका खोले बगैर इस तरफ से उत्तर शीट को बाहर निकालें ।  
Without opening the Question Booklet take out answer sheet from this side.

**CES-06**

परीक्षा का वर्ष : 2022

प्रश्न-पुस्तिका

प्रश्न-पुस्तिका शृंखला

**B**

अपना अनुक्रमांक सामने अंकों में  
बॉक्स के अन्दर लिखें

शब्दों में

यांत्रिक अभियन्त्रण (प्रश्नपत्र-I)

MECHANICAL ENGINEERING (Paper-I)

समय : 3:00 घंटे

पूर्णांक : 360

Time : 3:00 Hours  
Maximum Marks : 360

प्रश्नों के उत्तर देने से पहले नीचे लिखे अनुदेशों को ध्यान से पढ़ लें ।

महत्वपूर्ण निर्देश



1. प्रश्न-पुस्तिका के कवर पेज पर अनुक्रमांक के अतिरिक्त कुछ न लिखें ।
2. यदि किसी प्रश्न में किसी प्रकार की कोई मुद्रण या तथ्यात्मक त्रुटि हो तो प्रश्न के अंग्रेजी तथा हिन्दी रूपान्तरों में से अंग्रेजी रूपान्तर को मानक माना जायेगा ।
3. सभी प्रश्नों के अंक समान हैं ।
4. अभ्यर्थी अपने अनुक्रमांक, विषय-कोड एवं प्रश्न-पुस्तिका की सीरीज का अंकन OMR Sheet में निर्दिष्ट कॉलम में सही-सही करें, अन्यथा उत्तर-पत्रक का मूल्यांकन नहीं किया जायेगा और उसकी जिम्मेदारी स्वयं अभ्यर्थी की होगी ।
5. अभ्यर्थी रफ कार्य हेतु प्रश्न-पुस्तिका (बुकलेट) के अन्त में दिये गये पृष्ठों का ही केवल उपयोग करें । अलग से इस हेतु बर्किंग शीट उपलब्ध नहीं करायी जायेगी । अभ्यर्थी प्रश्न-पुस्तिका के अंदर रफ कार्य के अतिरिक्त कुछ भी न लिखें ।
6. इस प्रश्न-पुस्तिका में 180 प्रश्न हैं, प्रत्येक प्रश्न के चार वैकल्पिक उत्तर, प्रश्न के नीचे (a), (b), (c) एवं (d) दिये गये हैं । इन चारों में से केवल एक ही सही उत्तर है । जिस उत्तर को आप सही या सबसे उचित समझते हैं, उत्तर-पत्रक (ओ.एम.आर. आन्सर शीट) में उसके अक्षर वाले वृत्त को काले अथवा नीले बॉल प्वाइंट पेन से पूरा काला/नीला कर दें ।
7. अभ्यर्थी नॉन-प्रोग्रामेबल (Non-Programmable) कैलकुलेटर का प्रयोग कर सकते हैं ।
8. सभी प्रश्नों का उत्तर दिया जाना है और प्रत्येक प्रश्न के अंक समान हैं । आपके जितने उत्तर सही होंगे, उन्हीं के अनुसार अंक दिये जायेंगे ।
9. अपने उत्तर आपको अलग से दिये गये ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक में अंकित करने हैं । आपको अपने सभी उत्तर केवल ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक पर ही देने हैं । ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक (O.M.R. Answer Sheet) के अतिरिक्त अन्य कहीं पर दिया गया उत्तर मान्य नहीं होगा ।
10. आयोग द्वारा आयोजित की जाने वाली वस्तुनिष्ठ प्रकृति की परीक्षाओं में ऋणात्मक मूल्यांकन (Negative Marking) पद्धति अपनायी जायेगी । अभ्यर्थी द्वारा प्रत्येक प्रश्न हेतु दिए गए गलत उत्तर के लिए या अभ्यर्थी द्वारा एक प्रश्न के एक से अधिक उत्तर देने के लिए (चाहे दिए गए उत्तर में से एक सही ही क्यों न हो), उस प्रश्न के लिए निर्धारित अंकों का एक-चौथाई दण्ड के रूप में काटा जाएगा । दण्ड स्वरूप प्राप्त अंकों के योग को कुल प्राप्तांक में से घटाया जाएगा ।
11. ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक पर कुछ लिखने के पूर्व उसमें दिये गये सभी अनुदेशों को सावधानीपूर्वक पढ़ लें । ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक में वांछित सूचनाओं को अभ्यर्थी द्वारा परीक्षा प्रारम्भ होने से पूर्व भरा जाना अनिवार्य है ।
12. ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक तीन प्रतियों (मूल प्रति, कार्यालय प्रति एवं अभ्यर्थी प्रति) में है । परीक्षा समाप्ति के उपरान्त मूल प्रति एवं कार्यालय प्रति को मूल रूप में अन्तरीक्षक (Invigilator) को वापस लौटा दें, अन्यथा की स्थिति में कार्यालय की जाएगी । केवल ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक की अभ्यर्थी प्रति, अभ्यर्थी अपने साथ ले जा सकते हैं ।
13. यदि आपने इन अनुदेशों को पढ़ लिया है, इस पृष्ठ पर अपना अनुक्रमांक अंकित कर दिया है और ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक पर वांछित सूचनायें भर दी हैं, तो तब तक प्रतीक्षा करें, जब तक आपको प्रश्न-पुस्तिका खोलने को नहीं कहा जाता ।
14. ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक (O.M.R. Answer Sheet) का मूल्यांकन ओ.एम.आर. आंसर शीट पर अंकित सीरीज कोड के आधार पर ही किया जायेगा ।
15. प्रश्न-पुस्तिका (Question Booklet) में से ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक (O.M.R. Answer Sheet) निकालने के पश्चात् ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक एवं प्रश्न-पुस्तिका के सीरीज कोड (A, B, C & D) का मिलान अवश्य कर लें, यदि ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक एवं प्रश्न-पुस्तिका के सीरीज कोड भिन्न-भिन्न हों, तो उसे तुरन्त अन्तरीक्षक (Invigilator) से परिवर्तित कराकर समान सीरीज कोड की ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक एवं प्रश्न-पुस्तिका प्राप्त कर लें । यदि उक्तानुसार कार्यवाही नहीं की जाती है, तो उसके लिए अभ्यर्थी स्वयं जिम्मेदार होगा ।

जब तक न कहा जाय इस प्रश्न-पुस्तिका को न खोलें ।



महत्वपूर्ण : प्रश्न-पुस्तिका खोलने पर तुरन्त जाँच कर देख लें कि प्रश्न-पुस्तिका के सभी पेज भली-भाँति छपे हुए हैं । यदि प्रश्न-पुस्तिका पॉलिपैक/सीलबंद न हों अथवा कोई अन्य कमी हो, तो अन्तरीक्षक को दिखाकर उसी सीरीज की दूसरी प्रश्न-पुस्तिका प्राप्त कर लें ।

1. During transverse vibration, shaft is subjected to which types of stresses ?  
(a) Tensile stresses (b) Torsional shear stresses  
 (c) Bending stresses (d) Shear stresses
2. In automobiles, Hooke's Joint is used between which of the following ?  
(a) Clutch and gear box  (b) Gear box and differential  
(c) Differential and wheels (d) Flywheel and clutch
3. A system will be in the state of resonance when the ratio of the frequency of external force to the natural frequency of the system is  
(a) 2 (b) 0.5 (c) 0.25  (d) 1.0
4. Torsional Pendulum is used to determine mass moment of inertia of  
 (a) flywheel (b) rigid bar (c) (a) and (b) (d) None of these
5. The net effect of creep in belt is to  
(a) increase the speed of driven pulley (b) increase the power output  
(c) decrease the speed of driven pulley (d) decrease the speed of driver pulley
6. The swaying couple is due to the  
(a) primary unbalanced force  (b) secondary unbalanced force  
(c) partial balancing (d) None of these
7. Pitch Point on a CAM is  
(a) any point on pitch curve  
(b) any point on pitch circle  
 (c) the point on pitch curve having maximum pressure angle  
(d) None of these
8. What is the condition of driving shaft and driven shaft having equal speed in Hooke's Joint ?  
(a)  $\cos \theta = \sin \alpha$  (b)  $\sin \theta = +\sqrt{\tan \alpha}$  (c)  $\tan \theta = \pm \sqrt{\cos \alpha}$  (d)  $\cot \theta = \cos \alpha$   
Here,  $\theta$  = angle through which the driving shaft turns,  $\alpha$  = angle of inclination of the driving and driven shaft
9. The necking in case of ductile materials begins at the  
(a) elastic limit point (b) upper yield point  
(c) lower yield point  (d) ultimate point
10. For two meshing gears, their  
(a) number of teeth must be same (b) addendum must be same  
(c) dedendum must be same  (d) module must be same

1. ट्रांसवर्स वाइब्रेशन के दौरान, शॉफ्ट में किस प्रकार के स्ट्रेसिस होते हैं ?
  - (a) टेन्साइल स्ट्रेसिस
  - (b) टॉर्शनल शियर स्ट्रेसिस
  - (c) बेन्डिंग स्ट्रेसिस
  - (d) शियर स्ट्रेसिस
2. ऑटोमोबाइल में हुक ज्वाइन्ट का प्रयोग निम्न में से किनके मध्य होता है ?
  - (a) क्लच तथा गियर बॉक्स
  - (b) गियर बॉक्स तथा डिफरेन्शियल
  - (c) डिफरेन्शियल तथा पहियों
  - (d) फ्लाइव्हील तथा क्लच
3. एक निकाय रिसोनेन्स की स्थिति में होगा जब बाह्य बल की आवृत्ति तथा निकाय की प्राकृतिक आवृत्ति का अनुपात होता है :
  - (a) 2
  - (b) 0.5
  - (c) 0.25
  - (d) 1.0
4. टॉर्शनल पैन्डूलम का उपयोग किसका द्रव्यमान जड़ता क्षण को निर्धारित करने के लिये किया जाता है ?
  - (a) फ्लाइव्हील
  - (b) कठोर (रिजिड) बार
  - (c) (a) और (b)
  - (d) इनमें से कोई नहीं
5. बेल्ट पर क्रीप का कुल प्रभाव है :
  - (a) चालित धिरनी की गति बढ़ाने में
  - (b) शक्ति उत्पादन बढ़ाने में
  - (c) चालित धिरनी की गति घटाने में
  - (d) चालक धिरनी की गति घटाने में
6. स्वाइंग बलयुग्म का कारण है :
  - (a) प्राइमरी असंतुलित बल
  - (b) सेकण्डरी असंतुलित बल
  - (c) आंशिक संतुलन
  - (d) इनमें से कोई नहीं
7. केम (CAM) का पिच पॉइन्ट है :
  - (a) पिच कर्व पर कोई बिंदु
  - (b) पिच सर्कल पर कोई बिंदु
  - (c) पिच कर्व पर बिंदु जहाँ प्रेशर कोण अधिकतम है
  - (d) इनमें से कोई नहीं
8. हुक ज्वाइन्ट में ड्राइविंग शॉफ्ट व ड्रिवन शॉफ्ट के बीच समान चाल में क्या शर्त है ?
  - (a)  $\cos \theta = \sin \alpha$
  - (b)  $\sin \theta = \pm \sqrt{\tan \alpha}$
  - (c)  $\tan \theta = \pm \sqrt{\cos \alpha}$
  - (d)  $\cot \theta = \cos \alpha$
 यहाँ,  $\theta$  = ड्राइविंग शॉफ्ट के घूमने का कोण है,  $\alpha$  = ड्राइविंग शॉफ्ट व ड्रिवन शॉफ्ट के बीच का कोण है ।
9. किसी तन्य पदार्थ का नेकिंग (मध्यकृशन) शुरू होता है :
  - (a) प्रत्यास्थ बिन्दु से
  - (b) ऊपरी पराभव बिन्दु से
  - (c) निचली पराभव बिन्दु से
  - (d) चरम बिन्दु से
10. सम्पर्क में आने वाले दो गियरों के लिए उनके
  - (a) दाँतों की संख्या एक समान होनी चाहिए ।
  - (b) परिशिष्ट समान होना चाहिए ।
  - (c) वियोज्य समान होना चाहिए ।
  - (d) अनुखण्ड समान होना चाहिए ।

11. At nodal point in a shaft, the amplitude of torsional vibration is  
 (a) zero (b) minimum (c) maximum (d) None of these

\*12. The module of a gear is  
 (a) equal to circular pitch (b) equal to diametral pitch  
 (c) reciprocal of diametral pitch (d) reciprocal of circular pitch

13. In a simple gear train, the first and the last gear will rotate in the same direction when the number of gears are  
 (a) 2 (b) 4 (c) 6 (d) 5

14. The value of Poisson's ratio is generally between  
 (a) 1 and 2 (b) -1 and  $\frac{1}{2}$  (c)  $\frac{3}{4}$  and 1 (d) -3 and -2

15. Number of links in a Pantograph mechanism are  
 (a) 2 (b) 3 (c) 4 (d) 5

16. The coupling which is the inversion of the double slider crank chain is  
 (a) Universal coupling (b) Oldham's coupling  
 (c) Box coupling (d) None of these

17. The velocity of the belt for maximum power is  
 (a)  $\sqrt{\frac{T}{3m}}$  (b)  $\sqrt{\frac{T}{4m}}$  (c)  $\sqrt{\frac{T}{5m}}$  (d)  $\sqrt{\frac{T}{6m}}$

Here T = maximum Tension in belt  
 m = mass of belt/metre

\*18. In general, total frictional torque acting on the clutch is given by  
 (a)  $\frac{1}{2} n\mu WR$  (b)  $\frac{3}{4} n\mu WR$  (c)  $n\mu WR$  (d) None of these

Here n = Number of pair of friction  
 $\mu$  = Coefficient of friction  
 R = Mean radius of friction surface  
 W = Load

19. Partial balancing in locomotives results in  
 (a) hammer blow (b) variation in tractive effort  
 (c) swaying couple (d) All of these

\*20. If  $C_1$  is the co-efficient of speed fluctuation of a flywheel, then the ratio of  $\frac{\omega_{max}}{\omega_{min}}$  will be  
 (a)  $\frac{1+2C_1}{1-2C_1}$  (b)  $\frac{2-C_1}{2+C_1}$  (c)  $\frac{1-2C_1}{1+2C_1}$  (d)  $\frac{2+C_1}{2-C_1}$

Here  $\omega$  = angular speed

21. The ratio of maximum displacement of the forced vibration to the deflection due to the static force is known as  
 (a) Damping factor (b) Damping co-efficient  
 (c) Logarithmic decrement (d) Magnification factor

Series-B

11. मरोड़ कंपन का आयाम शॉफ्ट के नोडल पॉइंट पर है :  
 (a) शून्य (b) न्यूनतम (c) अधिकतम (d) इनमें से कोई नहीं
12. एक गियर का मॉड्यूल  
 (a) वृत्तीय पिच के बराबर होता है। (b) व्यासीय पिच के बराबर होता है।  
 (c) व्यासीय पिच के प्रतिगामी होता है। (d) वृत्तीय पिच के प्रतिगामी होता है।
13. एक सरल गियर ट्रेन में पहला और आखिरी गियर एक ही दिशा में घूर्णन करेगा जब गियरों की संख्या हो  
 (a) 2 (b) 4 (c) 6 (d) 5
14. पायसन अनुपात का मान सामान्यतः मध्य होता है :  
 (a) 1 और 2 के (b) -1 और  $\frac{1}{2}$  के (c)  $\frac{3}{4}$  और 1 के (d) -3 और -2 के
15. पेंटोग्राफ यंत्र-संरचना में कड़ियों की संख्या होती है :  
 (a) 2 (b) 3 (c) 4 (d) 5
16. वह युग्मन जो कि डबल स्लाइडर क्रैंक चैन का उलटाव है  
 (a) सर्वव्यापक युग्मन (b) ओल्डहम युग्मन (c) बॉक्स युग्मन (d) इनमें से कोई नहीं
17. पट्टे (बेल्ट) की गति अधिकतम पावर के लिए है :  
 (a)  $\sqrt{\frac{T}{3m}}$  (b)  $\sqrt{\frac{T}{4m}}$  (c)  $\sqrt{\frac{T}{5m}}$  (d)  $\sqrt{\frac{T}{6m}}$   
 यहाँ, T = पट्टे (बेल्ट) में अधिकतम तनाव, m = पट्टे (बेल्ट) का द्रव्यमान प्रति मीटर
18. सामान्यतः, क्लच पर लगने वाला कुल घर्षण आघूर्ण है  
 (a)  $\frac{1}{2} n\mu WR$  (b)  $\frac{3}{4} n\mu WR$  (c)  $n\mu WR$  (d) इनमें से कोई नहीं  
 यहाँ, n = घर्षण के युग्मों की संख्या,  $\mu$  = घर्षण गुणांक, R = घर्षण सतह की मध्यमा त्रिज्या, W = लोड (भार)
19. एक आंशिक संतुलन की वजह से किसी लोकोमोटिव में यह परिणाम होता है :  
 (a) हैमर ब्लो (b) ट्रैक्टिव बल में बदलाव  
 (c) स्वेइंग कपल (d) उपर्युक्त सभी
20. एक फ्लाइव्हील की गति के उतार-चढ़ाव का गुणांक  $C_1$  है, तो उसकी  $\frac{\omega_{\max}}{\omega_{\min}}$  का अनुपात होगा :  
 (a)  $\frac{1+2C_1}{1-2C_1}$  (b)  $\frac{2-C_1}{2+C_1}$  (c)  $\frac{1-2C_1}{1+2C_1}$  (d)  $\frac{2+C_1}{2-C_1}$   
 यहाँ,  $\omega$  = कोणीय गति
21. प्रणोदित कंपन में अधिकतम विस्थापन और झुकाव का अनुपात स्थिर बल के कारण कहलाता है  
 (a) अवमंदन गुणक (b) अवमंदन गुणांक  
 (c) लघुगुणकीय अपक्षय (d) आवर्धन गुणांक

22. An inline, four cylinder four stroke engine is balanced in which of the following ?

1. Primary forces
2. Primary couples
3. Secondary forces
4. Secondary couples

Select the correct answer using the above codes given below :

- (a) 1 and 4      (b) 2, 3 and 4      (c) 1 and 2      (d) 1, 2 and 4

23. A point 'B' on a rigid link 'AB' moves with respect to 'A' with angular velocity ( $\omega$ ) rad/sec. The total acceleration of 'B' with respect to 'A' will be equal to

- (a) Vector sum of radial component and Coriolis component.
- (b) Vector sum of tangential component and Coriolis component.
- (c) Vector sum of radial component and tangential component.
- (d) Vector difference of radial component and tangential component.



24. The gap kept between the tool and work piece in electrochemical machining is

- (a) 0.25 mm      (b) 0.45 mm      (c) 0.35 mm      (d) 0.75 mm

25. In Merchant equation,  $2\phi - \alpha + \beta$  is equal to

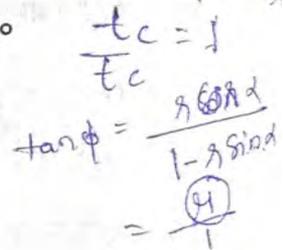
- (a)  $\pi$       (b)  $\pi/2$       (c)  $\pi/3$       (d)  $\pi/4$

26. In an orthogonal machining operation, the chip thickness and the uncut thickness are equal to 0.45 mm. If the tool rake angle is  $0^\circ$ , the shear plane angle is

- (a)  $45^\circ$       (b)  $30^\circ$       (c)  $18^\circ$       (d)  $60^\circ$

27. Auto-collimator is used to check

- (a) Roughness
- (b) Concavity
- (c) Angle
- (d) Auto-mobile balance



28. Which one of the following is not related to grinding ?

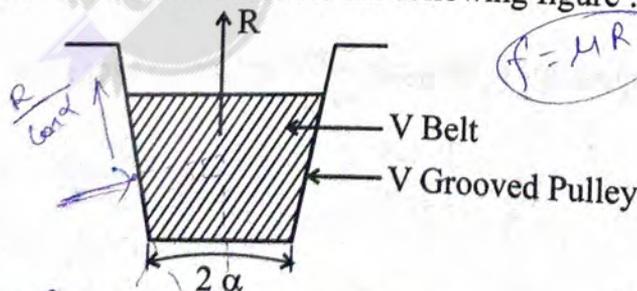
- (a) truing      (b) dressing      (c) buffing      (d) glazing

29. The Euler's crippling load for a 2 m long steel rod of uniform cross-section hinged at both ends is 1 kN. The Euler's crippling load for a 1 m long steel rod of same cross-section area and hinged at both ends will be

- (a) 0.5 kN      (b) 2.0 kN      (c) 4.0 kN      (d) 0.25 kN

$P_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{l^2}$

30. Find the friction force for the following figure :



- (a)  $\mu R / \sin \alpha$       (b)  $\mu R / \cos \alpha$       (c)  $\mu R \cot \alpha$       (d)  $\mu R / \operatorname{cosec} \alpha$

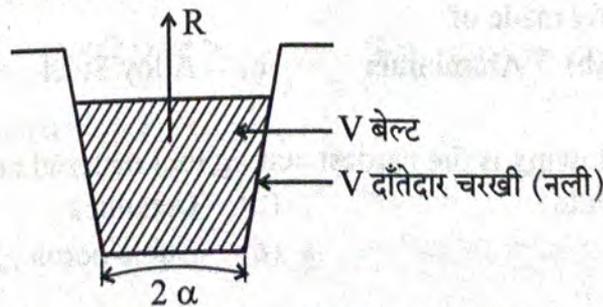
Here R = Reaction in the plane of groove

$\mu$  = Co-efficient of friction between belt and sides of the groove

Handwritten notes and calculations:

- $P_{cr} \propto \frac{1}{l^2}$
- $\frac{1}{P_{cr}} = \frac{1}{(2)^2} \times (1)^2$
- $\frac{1}{P_{cr}} = \frac{1}{4}$
- $f = \frac{\mu R}{\sin \alpha}$
- $\frac{R}{\sin \alpha}$

22. एक इनलाइन, चार सिलेंडर चार स्ट्रोक इंजन संतुलित है निम्नलिखित के अनुसार :
1. प्राथमिक बलों
  2. प्राथमिक बल युग्मों
  3. माध्यमिक बलों
  4. माध्यमिक बलयुग्मों
- सही उत्तर को ऊपर दिये गये कोड का प्रयोग करके नीचे दिए गए कोडों से बतायें।
- (a) 1 और 4      (b) 2, 3 और 4      (c) 1 और 2      (d) 1, 2 और 4
23. एक दृढ़ लिंक 'AB' का 'B' बिंदु 'A' बिंदु के सापेक्ष में ' $\omega$ ' कोणीय गति से घूमता है तो बिंदु 'B' का बिंदु 'A' के सापेक्ष कुल त्वरण होगा :
- (a) रेडियल घटक और कोरिओलिस घटक का वेक्टर योग
- (b) स्पर्शज्या (टेनजेंसिल) घटक और कोरिओलिस घटक का वेक्टर योग
- (c) रेडियल घटक और स्पर्शज्या (टेनजेंसिल) घटक का वेक्टर योग
- (d) रेडियल घटक और स्पर्शज्या (टेनजेंसिल) घटक का वेक्टर अन्तर
24. इलेक्ट्रोकेमिकल मशीनिंग में टूल और वर्कपीस के बीच रखा गया गैप है
- (a) 0.25 मि.मी.      (b) 0.45 मि.मी.      (c) 0.35 मि.मी.      (d) 0.75 मि.मी.
25. 'मर्चेन्ट समीकरण' में  $2\phi - \alpha + \beta$  किसके बराबर है ?
- (a)  $\pi$       (b)  $\pi/2$       (c)  $\pi/3$       (d)  $\pi/4$
26. ऑर्थोगोनल मशीनिंग ऑपरेशन में, चिप की मोटाई और बिना काटे मोटाई 0.45 मि.मी. के बराबर है। यदि टूल रेक कोण  $0^\circ$  है, तो अपरूपण समतल कोण है :
- (a)  $45^\circ$       (b)  $30^\circ$       (c)  $18^\circ$       (d)  $60^\circ$
27. ऑटो-कोलीमीटर का उपयोग जाँच करने के लिए किया जाता है
- (a) खुरदरापन      (b) अवतलता      (c) कोण      (d) ऑटोमोबाइल बैलेंस
28. निम्नलिखित में से कौन सा अवचूर्णन से सम्बन्धित नहीं है ?
- (a) सही करना      (b) ड्रेसिंग      (c) बफिंग      (d) ग्लेजिंग
29. आयलर क्रिप्लिंग लोड (भार), एकरूप क्रॉस सेक्सन वाली 2 m लम्बी स्टील रॉड जिसके दोनों सिरे कब्जों से जुड़े हैं, 1 kN है। इतने ही क्रॉस सेक्सन क्षेत्रफल वाली 1 m लम्बी स्टील रॉड के लिए जिसके दोनों सिरे कब्जों से जुड़े हों, आयलर क्रिप्लिंग लोड होगा :
- (a) 0.5 kN      (b) 2.0 kN      (c) 4.0 kN      (d) 0.25 kN
30. निम्न दिए गये चित्र में घर्षण बल निकालें :



- (a)  $\mu R / \sin \alpha$       (b)  $\mu R / \cos \alpha$       (c)  $\mu R \cot \alpha$       (d)  $\mu R / \operatorname{cosec} \alpha$

यहाँ,  $R$  = नाली के तल में लगी प्रतिक्रिया,  $\mu$  = बेल्ट और V नाली के साइड के बीच का घर्षण गुणांक

HP  
↓

31. In a blanking operation, the clearance is provided on  
(a) Punch (b) Die (c) both punch & die (d) Work piece
32. Deep drawing operation is performed in a  
(a) Simple die (b) Compound die (c) Progressive die (d) Special die
33. What is Blocking Impression ?  
(a) A process in casting (b) A process in welding  
(c) A process in drop forging (d) A process in machining
34. Die inserts are used because  
(a) replacement of wornout die parts are economical  
(b) helpful in good surface finish  
(c) parts ejection is easy from die mould  
(d) None of these
35. Ironing is a process which is carried in  
(a) Explosive forming (b) Deep drawing  
(c) Rolling (d) Extrusion
36. Up-setting operation is done on a metal piece to  
(a) increase its length (b) reduce cross section  
(c) (a) & (b) both (d) increase cross section
37. Which type of chip formation is obtained in machining of thermosetting plastics ?  
(a) Continuous chip (b) Built up edge  
(c) Discontinuous chip (d) None of these
38. The metal removing rate of Electro-Chemical Machining (ECM) as compared to Electro-Discharge machining (EDM) is  
(a) more (b) less (c) same (d) None of these
39. Slip gauges are usually made of  
(a) Cast iron (b) Aluminium (c) Alloy Steel (d) Copper
40. Which one of the following is the hardest cutting tool material next only to diamond ?  
(a) Cemented Carbide (b) Ceramics  
(c) Silicon (d) Cubic boron nitride
41. Which of the following operation does not based on metal deformation ?  
(a) Coining (b) Bending (c) Rolling (d) None of these

31. ब्लेकिंग प्रक्रिया में क्लोरिन्स दिया जाता है :  
 (a) पंच को (b) डाई को (c) पंच व डाई दोनों को (d) कार्य खण्ड को
32. डीप ड्राइंग प्रक्रिया \_\_\_\_\_ में की जाती है।  
 (a) साधारण डाई (b) यौजिक डाई (c) प्रगतिशील डाई (d) विशिष्ट डाई
33. ब्लॉकिंग इम्प्रेशन क्या है ?  
 (a) कास्टिंग की एक प्रक्रिया (b) वेल्डिंग की एक प्रक्रिया  
 (c) ड्रॉप फोजिंग की एक प्रक्रिया (d) मशीनिंग की एक प्रक्रिया
34. डाई-इन्सर्ट का प्रयोग है क्योंकि  
 (a) डाई के खराब हिस्से को बदलना कम खर्चीला है।  
 (b) सतह की फिनिशिंग में सहायक है।  
 (c) डाई मोल्ड से पार्ट निकालना आसान है।  
 (d) इनमें से कोई नहीं
35. आयरनिंग प्रक्रिया किसमें की जाती है ?  
 (a) एक्सप्लोसिव फॉर्मिंग (b) डीप ड्राइंग  
 (c) रोलिंग (d) एक्स्ट्रूजन
36. एक धातु खण्ड पर अपसेटिंग प्रक्रिया क्या करने के लिए की जाती है ?  
 (a) लम्बाई बढ़ाने को (b) अनुप्रस्थ काट को घटाने को  
 (c) (a) व (b) दोनों (d) अनुप्रस्थ काट को बढ़ाने को
37. थर्मोसेटिंग प्लास्टिक की मशीनिंग में किस तरह की चिप का निर्माण होता है ?  
 (a) सतत चिप (b) बिल्ट अप किनारे (c) असम्बद्ध चिप (d) इनमें से कोई नहीं
38. इलेक्ट्रोडिस्चार्ज मशीनिंग (ई.डी.एम.) की तुलना में इलेक्ट्रोकेमिकल मशीनिंग (ई.सी.एम.) की धातु हटाने की दर  
 (a) अधिक होती है (b) कम होती है (c) बराबर होती है (d) इनमें से कोई नहीं
39. स्लिप गेज किससे बना होता है ?  
 (a) कच्चा लोहा (b) अल्युमिनियम (c) मिश्रधातु इस्पात (d) ताँबा
40. इनमें से कौन सा हीरे के बाद सबसे कठोर कटिंग टूल है ?  
 (a) सीमेन्टेड कार्बाइड (b) सीरेमिक  
 (c) सीलिकॉन (d) क्यूबिक बोरोन नाइट्राइड
41. निम्न में से कौन सी प्रक्रिया धातु विरूपण पर आधारित नहीं है ?  
 (a) कौयनिंग (b) बेन्डिंग (c) रोलिंग (d) इनमें से कोई नहीं

42. In which process, there is no direct contact between tool and work piece ?  
 (a) Turning (b) Facing  
 (c) Broaching (d) Water Jet Machining
43. During punching operation maximum stress concentration occurs at  
 (a) the edge of punch & die (b) centre of punch & die  
 (c) at the die block only (d) stress is uniformly distributed
44. A cutter breaks while cutting gears and is removed by the operator. What is suitable symbol on the flow process chart for this act ?  
 (a) Operation  $\bigcirc$  (b) Inspection  $\square$   
 (c) Delay  $\square$  (d) Operation & Inspection  $\bigcirc$  &  $\square$
45. In which type of welding electrode wheel is used ?  
 (a) Spot welding (b) Seam welding  
 (c) Projection welding (d) None of these
46. Stellite tools are  
 (a) Tungsten Carbide Tools (b) H.S.S. tools  
 (c) Cast Cobalt alloy (d) Carbon and medium alloy steel
47. Which one of the following processes is most commonly used for the forging of bolt heads of hexagonal shape ?  
 (a) Closed die drop forging (b) Open die upset forging  
 (c) Closed die press forging (d) Open die progressive forging
48. In a single point turning operation of steel with a cemented carbide tool, Taylor's tool life exponent is 0.25. If the cutting speed is halved, the tool life will  
 (a) increase by 8 times (b) increase by 16 times  
 (c) increase by 4 times (d) decrease by 4 times
49. In case of open die forging if initial disc diameter is  $d_{int}$  & final disc diameter is  $d_{final}$ , the true strain is given by  
 (a)  $d_{final}/d_{int}$  (b)  $2 \ln \left( \frac{d_{final}}{d_{int}} \right)$  (c)  $d_{int}/d_{final}$  (d)  $d_{int}^2/d_{final}^2$
50. The relation between the tool life (T) in minutes and cutting speed (V) in m/min is  
 (a)  $V^n T = C$  (b)  $VT^n = C$  (c)  $\frac{V^n}{T} = C$  (d)  $\frac{V}{T^n} = C$
51. Which type of electrodes are used in milling application in electro-discharge machining process ?  
 (a) Flat type electrodes (b) Spherical type electrodes  
 (c) Cylindrical type electrodes (d) Tubular type electrodes



Handwritten notes and calculations:

$$VT^n = C$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \left( \frac{T_2}{T_1} \right)^{\frac{1}{n}}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \left( \frac{16}{1} \right)^{\frac{1}{0.25}}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = 16^4 = 65536$$

42. निम्नलिखित प्रक्रियाओं में, किस प्रक्रिया में टूल (औजार) और वर्कपीस में सीधा छूते हुये सम्पर्क नहीं होता ?  
 (a) टर्निंग (b) फेसिंग (c) ब्रोचिंग (d) वाटर जेट मशीनिंग
43. छिद्रण प्रक्रिया के समय अधिकतम प्रतिबल केन्द्रित होता है :  
 (a) पंच व डार्ई के किनारे पर (b) पंच व डार्ई के केन्द्र पर  
 (c) केवल डार्ई भाग पर (d) प्रतिबल समान रूप से वितरित होता है ।
44. एक कटर गियर काटते समय टूट जाता है व ऑपरेटर द्वारा हटाया जाता है । इस घटना के लिए प्रवाह प्रक्रिया आरेख के अंतर्गत उचित संकेत क्या है ?  
 (a) ऑपरेशन  $\bigcirc$  (प्रक्रिया  $\bigcirc$ ) (b) निरीक्षण  $\square$   
 (c) विलम्ब  $\square$  (d) प्रक्रिया और निरीक्षण  $\bigcirc$  &  $\square$
45. निम्न में से किस वेल्डिंग में पहिया रूपी इलेक्ट्रोड का प्रयोग होता है ?  
 (a) स्पोट वेल्डिंग (b) सीम वेल्डिंग (c) प्रोजेक्शन वेल्डिंग (d) इनमें से कोई नहीं
46. स्टेलाइट टूल है :  
 (a) टंगस्टन कारबाइड टूल्स (b) H.S.S. टूल्स  
 (c) कास्ट-कोबाल्ट एलॉय (मिश्रधातु) (d) कार्बन और मीडियम एलॉय स्टील
47. हेक्सागोनल आकार के बोल्ट हेड्स के फोर्जिंग के लिए निम्नलिखित में से कौन सी प्रक्रिया का सबसे अधिक उपयोग किया जाता है ?  
 (a) क्लोज्ड डार्ई ड्राप फोर्जिंग (b) ओपन डार्ई अपसेट फोर्जिंग  
 (c) क्लोज्ड डार्ई प्रेस फोर्जिंग (d) ओपन डार्ई प्रोग्रेसिव फोर्जिंग
48. सीमेन्टेड कार्बाइड औजार द्वारा इस्पात के एकल बिन्दु घूर्णन क्रिया में टेलर के औजार आयु का घातांक 0.25 है । यदि काटने की गति आधी कर दी जाय तो औजार की आयु :  
 (a) 8 गुना बढ़ जायेगी । (b) 16 गुना बढ़ जायेगी ।  
 (c) 4 गुना बढ़ जायेगी । (d) 4 गुना घट जायेगी ।
49. खुली डार्ई फोर्जिंग में यदि प्रारंभिक डिस्क व्यास  $d_{int}$  और अन्तिम डिस्क व्यास  $d_{final}$  है, तो वास्तविक विकृति को ज्ञात करते हैं :  
 (a)  $d_{final}/d_{int}$  (b)  $2 \ln\left(\frac{d_{final}}{d_{int}}\right)$  (c)  $d_{int}/d_{final}$  (d)  $d_{int}^2/d_{final}^2$
50. टूल लाइफ (T) मिनट में और कटिंग स्पीड (V) मीटर/मिनट में, के बीच सम्बन्ध है,  
 (a)  $V^n T = C$  (b)  $VT^n = C$  (c)  $\frac{V^n}{T} = C$  (d)  $\frac{V}{T^n} = C$
51. इलेक्ट्रोडिस्चार्ज मशीनिंग प्रक्रिया में मिलिंग एप्लिकेशन के लिए किस प्रकार के इलेक्ट्रोड्स का उपयोग किया जाता है ?  
 (a) फ्लैट प्रकार का इलेक्ट्रोड्स (b) गोलाकार प्रकार का इलेक्ट्रोड्स  
 (c) बेलनाकार प्रकार का इलेक्ट्रोड्स (d) ट्यूबलर प्रकार का इलेक्ट्रोड्स

52. Advantage of cold forming is  
 (a) Grain refinement takes place.  
 (b) Strength and hardness increases.  
 (c) No consequent heat treatment is needed.  
 (d) Force required is relatively small.
53. Clearance is provided to die in which operation ?  
 (a) Blanking operation (b) Piercing operation  
 (c) perforating operation (d) All of these
54. Which of the following control chart provide information about the proportion of defective (Percentage defective or fraction defective) ?  
 (a) P - Chart (b)  $\bar{X}$  - Chart (c) C - Chart (d) R - Chart
55. In 'Method Study', O symbol is used for  
 (a) Operation (b) Delay (c) Inspection (d) Motion
56. Which of the following is not a part of SPC ?  
 (a) Histogram (b) Sigma chart  
 (c) Acceptance Sampling (d) Design of Experiment
57. In case of VED analysis, 'E' stands for  
 (a) Easily available (b) Essential item  
 (c) Extra item (d) Empty item
58. A tie for leaving variable in simplex procedure implies  
 (a) optimality (b) cycling (c) no solution (d) degeneracy
59. What is balance delay in an assembly line ?  
 (a) line efficiency  $\times$  100 (b) 100 - line efficiency (in percentage)  
 (c)  $\frac{\text{line efficiency}}{100}$  (d) None of these
60. Plastic deformation means deformation  
 (a) beyond elastic limits (b) within elastic limits  
 (c) in plastic die (d) None of these
61. The rolls used for rolling mills contain the following  
 (a) Body (b) Neck (c) Wabblers (d) All of these



52. ठंडा बनाने (कोल्ड फॉर्मिंग) का क्या फायदा है ?  
(a) कण परिष्करण होता है ।  
(b) शक्ति और कठोरता बढ़ती है ।  
(c) परिणामात्मक ताप उपचार की आवश्यकता नहीं होती है ।  
(d) आवश्यक बल उपेक्षाकृत छोटा होता है ।
53. कौन सी प्रक्रिया के लिए डाई को क्लियरेंस प्रदान करते हैं ?  
(a) ब्लैकिंग प्रक्रिया  
(b) पियर्सिंग प्रक्रिया  
(c) पर्फॉरिंग प्रक्रिया  
(d) उपरोक्त सभी
54. निम्न में से कौन सा कंट्रोल चार्ट डिफेक्टिव का भाग (प्रतिशत डिफेक्टिव या डिफेक्टिव भाग) के विषय में सूचना देता है ?  
(a) P-चार्ट (b)  $\bar{X}$ -चार्ट (c) C-चार्ट (d) R-चार्ट
55. 'विधि अध्ययन' में O चिह्न का मतलब है :  
(a) ऑपरेशन (b) देरी (c) निरीक्षण (d) गति
56. निम्न में से कौन एस.पी.सी. का भाग नहीं है ?  
(a) हिस्ट्रोग्राम (b) सिगमा आरेख  
(c) एक्सेप्टेंस सैम्पलिंग (d) प्रायोगिक रूपरेखा
57. 'VED' विश्लेषण के अन्तर्गत 'E' का अर्थ है :  
(a) आसानी से उपलब्ध (b) आवश्यक वस्तु  
(c) अतिरिक्त वस्तु (d) खाली वस्तु
58. सिंप्लेक्स विधि में बाहर जाने वाले चर राशि में टाई (tie) होने का तात्पर्य है :  
(a) इष्टतम (ऑप्टीमेलिटी) (b) साइकिलिंग  
(c) कोई हल नहीं (d) डिजेनरेसी
59. असेम्बली लाइन में बैलेन्स डीले क्या है ?  
(a) लाइन दक्षता  $\times 100$  (b)  $100 -$  लाइन दक्षता (प्रतिशत में)  
(c)  $\frac{\text{लाइन दक्षता}}{100}$  (d) इनमें से कोई नहीं
60. प्लास्टिक विरूपण का अर्थ है वह विरूपण जो  
(a) प्रत्यास्थता सीमा के परे हो (b) प्रत्यास्थ सीमा के अन्दर हो  
(c) प्लास्टिक डाई में विरूपण हो (d) इनमें से कोई नहीं
61. रोलिंग मिल में उपयोग में आने वाले रोलस में निम्न में से क्या होता है ?  
(a) बॉडी (b) गला (c) वेब्लर (d) उपरोक्त सभी



62. A process is being controlled by taking sample periodically and testing by 'GO-NOT-GO' gauge. The control chart used in this is 
- (a) X and R-Chart (b) P - Chart  
(c) C - Chart (d) U - Chart
63. In ABC method of Inventory control, Group C constitutes items having low consumption value. What is the usual percentage of such items of the total items ?
- (a) 70 to 80% (b) 20 to 30% (c) 10 to 15% (d) 0 to 5%
64. If the lead time is increased from 5 to 10 days in the basic EOQ model, then the Economic order quantity will
- (a) increase by 10% (b) increase by 20%  
(c) remain same (d) decrease by 10%
65. In a single server queuing model, the arrival rate is  $\lambda$ , the service rate is  $\mu$ . Which of the following is the probability of system being idle ?
- (a)  $\frac{\lambda}{\mu}$  (b)  $\frac{\mu}{\lambda}$  (c)  $1 - \frac{\lambda}{\mu}$  (d)  $1 - \frac{\mu}{\lambda}$
66. Arrival Rate ( $\lambda$ ) follows :
- (a) Poisson Distribution (b) Exponential Distribution  
(c) Binomial Distribution (d) Normal Distribution
67. Which one of the following is not a function of production control ?
- (a) Routing (b) Dispatching (c) Scheduling (d) Forecasting
68. The phrase "house of quality" is associated with
- (a) Japan (b) Zero defect production  
(c) QFD (d) Process capability analysis
69. Control limits on 'R' chart with usual notations are 
- (a)  $\bar{R} \pm 3 d_3 \bar{R}/d_2$  (b)  $\bar{R} \pm 3 A_2 \bar{R}/d_2$   
(c)  $\bar{R} \pm 3 c_2 \bar{R}/d_2$  (d)  $\bar{R} \pm 3 A_2 \bar{R}/d_2$  & zero
70. Penalty cost method is also called as
- (a) Least cost method (b) North-West corner method  
(c) Vogel's Approximation method (d) None of these
71. Production Flow Analysis (PFA) is a method of identifying part families that uses data from
- (a) Engineering drawing (b) CAD model  
(c) Bill of material (d) Production schedule

62. 'गो-नॉट-गो' गेज द्वारा जाँच कर समय-समय पर नमूने लेकर प्रक्रिया को नियंत्रित किया जाता है। इसमें उपयोग किया जाने वाला नियंत्रण चार्ट है
- (a) एक्स और आर चार्ट (b) पी-चार्ट  
(c) सी-चार्ट (d) यू-चार्ट
63. ए.बी.सी. इन्वेंटरी कंट्रोल विधि में ग्रुप सी निम्न खपत मूल्यवाली आइटम हैं। ये आइटम कुल आइटमों का कितना प्रतिशत होते हैं ?
- (a) 70 से 80% (b) 20 से 30% (c) 10 से 15% (d) 0 से 5%
64. यदि लीड टाइम को बेसिक ईओक्यू (EOQ) मॉडल में 5 दिन से बढ़ाकर 10 दिन कर दिया जाए, तो इकोनॉमिक ऑर्डर क्वान्टिटी हो जाएगी
- (a) 10% बढ़ जाएगी (b) 20% बढ़ जाएगी (c) पहले जितनी रहेगी (d) 10% घट जाएगी
65. एकल सर्वर क्यूइंग मॉडल में पहुँचने की दर  $\lambda$  है, सर्विस दर  $\mu$  है। निम्न में से कौन सिस्टम के निष्क्रिय रहने की संभावना व्यक्त करता है ?
- (a)  $\frac{\lambda}{\mu}$  (b)  $\frac{\mu}{\lambda}$  (c)  $1 - \frac{\lambda}{\mu}$  (d)  $1 - \frac{\mu}{\lambda}$
66. आगमन दर ( $\lambda$ ) निम्नानुसार है :
- (a) पाइजन वितरण (b) घातांक वितरण (c) द्विपद वितरण (d) सामान्य वितरण
67. निम्न में से कौन उत्पादन नियंत्रण का कार्य नहीं है ?
- (a) रूटिंग (b) प्रेषण (c) शेड्यूलिंग (d) पूर्वानुमान लगाना
68. मुहावरा "हाउस ऑफ क्वालिटी" किससे संबंधित है ?
- (a) जापान (b) शून्य दोष उत्पादन  
(c) क्यू.एफ.डी. (d) प्रक्रिया क्षमता का विश्लेषण
69. सामान्य संकेतों के अनुसार 'R' आरेख पर नियंत्रण सीमाएँ हैं :
- (a)  $\bar{R} \pm 3 d_3 \bar{R}/d_2$  (b)  $\bar{R} \pm 3 A_2 \bar{R}/d_2$   
(c)  $\bar{R} \pm 3 c_2 \bar{R}/d_2$  (d)  $\bar{R} \pm 3 A_2 \bar{R}/d_2$  और शून्य
70. पेनल्टी कोस्ट विधि है :
- (a) लीस्ट कोस्ट विधि (b) नोर्थ-वेस्ट कॉर्नर विधि  
(c) वॉगल अप्रोक्सीमेशन विधि (d) इनमें से कोई नहीं
71. प्रोडक्शन फ्लो एनालिसिस (PFA) विधि में पार्ट फेमिलियों को पहचाना जाता है, जिससे यह पार्ट का डाटा लेती है :
- (a) इंजीनियरिंग ड्राइंग से (b) CAD मॉडल से  
(c) बिल ऑफ मटेरियल से (d) प्रोडक्शन शेड्यूल से



72. In case of acceptance sampling whatever is the incoming quality, the outgoing quality cannot be poor than  
 (a) AOQ (b) AOQL  
 (c) Customer's risk (d) (Acceptance No/lot size) \* 100
73. In case of process capability analysis, which is the most desirable condition?  
 (a)  $USL - LSL < UNTL - LNTL$  (b)  $USL - LSL \leq UNTL - LNTL$   
 (c)  $USL - LSL = UNTL - LNTL$  (d)  $USL - LSL > UNTL - LNTL$
74. Customers arrive at a ticket counter at a rate of 50 per hour and tickets are issued in order of their arrival. The average time taken for issuing a ticket is 1 minute. Assuming that customer arrivals follows Poisson distribution and service time follows exponential distribution, the average waiting time in queue in minute is \_\_\_\_\_  
 (a) 3 (b) 4 (c) 5 (d) 6
75. In an assembly line, five workers are assigned tasks which take times of 10, 8, 6, 9 & 10 minutes respectively. The balance delay is  
 (a) 14.0% (b) 14.8% (c) 16.0% (d) 16.8%
76. If the annual demand of an item becomes half, ordering cost double, holding cost one fourth and the unit cost twice, then what is the ratio of the new EOQ and the earlier EOQ?  
 (a)  $\frac{1}{2}$  (b)  $\frac{1}{\sqrt{2}}$  (c)  $\sqrt{2}$  (d) 2  $Q^* = \sqrt{\frac{2D_0C_o}{C_c}}$
77. A variable which has no physical meaning but is used to obtain an initial basic feasible solution to the linear programming problem is referred as  
 (a) Basic variable (b) Artificial variable  
 (c) Non-basic variable (d) Simple variable  $Q^* = \sqrt{\frac{2(D_0)C_o}{\frac{1}{2}C_c}}$
78. Graphical method, simplex method and transportation method are concerned with  
 (a) break-even analysis (b) value analysis  
 (c) linear programming (d) queuing theory
79. Fulkerson's Rule is connected with  
 (a) Numbering of events in network construction  
 (b) Numbering of components in scheduling  
 (c) In simulation model  
 (d) In queuing theory
80. Critical path is a path in the network diagram with  
 (a) maximum number of activities  
 (b) least time consumed path  
 (c) optimum time consumed path  
 (d) no possible delay in any activity on the path
81. Interchangeability can be achieved by  
 (a) Standardisation (b) Decentralisation  
 (c) Outsourcing (d) All of these

72. एक्सेप्टेंस सैम्पलिंग में आने वाली गुणवत्ता चाहे जो भी हो, जाने वाली गुणवत्ता \_\_\_\_\_ से खराब नहीं हो सकती।

- (a) ए.ओ.क्यू. (AOQ) (b) ए.ओ.क्यू.एल. (AOQL)  
(c) ग्राहक का जोखिम (d) (एक्सेप्टेंस नं./खेप का आकार) \* 100

73. प्रक्रिया क्षमता विश्लेषण के अनुसार अत्यधिक आपेक्षित शर्त कौन सी है ?

- (a)  $USL - LSL < UNTL - LNTL$  (b)  $USL - LSL \leq UNTL - LNTL$   
(c)  $USL - LSL = UNTL - LNTL$  (d)  $USL - LSL > UNTL - LNTL$



74. ग्राहक 50 प्रति घंटे की दर से टिकट काउंटर पर पहुँचते हैं और टिकट उनके आने के क्रम में जारी किए जाते हैं। टिकट जारी करने में लगने वाला औसत समय 1 मिनट है। यह मानते हुए कि ग्राहक आगमन पायसन वितरण तथा सेवा समय एक्स्पोजेनशियल वितरण आधारित है, कतार में औसत प्रतीक्षा समय मिनट में \_\_\_\_\_ है।

- (a) 3 (b) 4 (c) 5 (d) 6

75. एक समनुक्रम में पाँच व्यक्तियों को अलग-अलग कार्य दिया गया है। उनके कार्य करने का समय क्रमशः 10, 8, 6, 9 और 10 मिनट है। उनके संतुलन में देरी है :

- (a) 14.0% (b) 14.8% (c) 16.0% (d) 16.8%

76. यदि किसी वस्तु की वार्षिक माँग आधी, ऑर्डर लागत दुगनी, रखने की लागत एक चौथाई और प्रति यूनिट लागत दो गुनी हो, तो नये EOQ तथा पहले वाले EOQ का अनुपात क्या है ?

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

77. चर राशि जिसका कोई भौतिक तात्पर्य नहीं है लेकिन जो शुरुआती बुनियादी संभावित समाधान को प्राप्त करने के लिए लिनीअर प्रोग्रामिंग प्रॉब्लम में कहलाता है

- (a) बेसिक चरराशि (b) कृत्रिम चरराशि (c) नॉन-बेसिक चरराशि (d) सिंपल चरराशि

78. ग्राफिक विधि, सिम्प्लेक्स विधि और ट्रान्सपोर्टेशन विधि का संबंध किससे है ?

- (a) ब्रेक-ईवन विश्लेषण (b) मूल्य विश्लेषण  
(c) रैखिक क्रमादेशन (d) कतार सिद्धान्त



79. 'फूलकरसन नियम' किससे जुड़ा है ?

- (a) नेटवर्क बनाने में घटनाओं को नंबर करने में (b) शेड्यूलिंग के घटकों का नंबर करने में  
(c) सिमुलेशन मॉडल में (d) क्यूइंग (कतार) सिद्धान्त में

80. नेटवर्क आरेख में क्रिटिकल पाथ वह पाथ है जिस पर

- (a) अधिकतम गतिविधियों की संख्या हो  
(b) न्यूनतम समय वाला पाथ  
(c) अनुकूलतम समय वाला पाथ  
(d) आने वाली किसी गतिविधि में कोई देरी की सम्भावना नहीं

81. विनिमयशीलता प्राप्त की जा सकती है

- (a) मानकीकरण (b) विकेन्द्रीकरण (c) आउटसोर्सिंग (d) उपरोक्त सभी

82. In a control chart, uniformly small deviations from the mean indicates  
 (a) mistake/rounding-off of data (b) reduction of invariability  
 (c) error in sampling procedure (d) None of these
83. In a work study experiment, it is observed that a worker completes a job in an average time of 15 minutes with a performance rating of 120%. The time required for another worker having performance rating of 80% to complete the similar job (rounded off to one decimal place) in minutes is \_\_\_\_\_.  
 (a) 22.5 minutes (b) 16.5 minutes (c) 20.5 minutes (d) 17.5 minutes
84. Co-ordination number for Face Centered Cubic (FCC) crystal structure is  
 (a) 4 (b) 8 (c) 12 (d) 16
85. Tensile strength of steel is increased by addition of \_\_\_\_\_.  
 (a) Manganese (b) Sulphur (c) Phosphorous (d) Carbon
86. Which indenter is used for micro-hardness test ?  
 (a) Hardened Brinell steel ball (b) Vicker's diamond pyramid  
 (c) Cone shape diamond (d) Knoop indenter
87. The process which does not improve the fatigue strength of a material is  
 (a) shot-peening (b) cold rolling (c) electroplating (d) polishing
88. Hardenability of a metal may be determined by  
 (a) Charpy test (b) Brinell test (c) Jominy test (d) Rockwell test
89. Hume - Rothery guidelines are related to  
 (a) Heat treatment (b) Solid-solution formation  
 (c) Fatigue failure (d) Rate of corrosion
90. Strain hardening co-efficient of perfectly plastic material is  
 (a) 0.00 (b) 0.25 (c) 0.50 (d) 1.00
91. For BCC cubic structure, atomic packing factor is  
 (a) 0.64 (b) 0.68 (c) 0.72 (d) 0.74
92. The inter-arrival time of customers at a barber shop are exponential with an average time 10 min. and the length of service time 6 min. assumed to be exponential. Find the probability that a customer arriving at a barber shop will have to wait equal to  
 (a) 0.15 (b) 0.40 (c) 0.42 (d) 0.60
93. In inventory control theory, the economic order quantity is  
 (a) average level of inventory  
 (b) optimum lot size  
 (c) lot size corresponding to break-even analysis  
 (d) capacity of warehouse

82. एक नियंत्रण आरेख में माध्य से समान आकार के छोटे विचलन दर्शाते हैं :
- (a) गलती/डेटा का पूर्णांक बनाना (b) परिवर्तनशीलता का कम करना  
(c) सैंपल लेने की प्रक्रिया में त्रुटि (d) इनमें से कोई नहीं
83. एक कार्य अध्ययन (वर्क स्टडी) प्रयोग में, यह देखा गया है कि एक कार्यकर्ता 120% की प्रदर्शन रेटिंग के साथ 15 मिनट के औसत समय में एक जॉब को पूरा करता है। उसी प्रकार के जॉब को 80% प्रदर्शन रेटिंग वाला कार्यकर्ता कितने समय (दशमलव के एक स्थान तक राउन्ड ऑफ करके) में पूरा करेगा ?
- (a) 22.5 मिनट (b) 16.5 मिनट (c) 20.5 मिनट (d) 17.5 मिनट
84. फलक केन्द्रित घन क्रिस्टल संरचना में उपसहसंयोजन संख्या है
- (a) 4 (b) 8 (c) 12 (d) 16
85. स्टील की तन्य शक्ति में वृद्धि \_\_\_\_\_ को मिलाने से हो जाती है।
- (a) मैंगनीज (b) सल्फर (c) फास्फोरस (d) कार्बन
86. सूक्ष्म कठोरता परीक्षण में कौन सा दंतुरक प्रयोग में लाया जाता है ?
- (a) सख्त ब्रिनेल इस्पात पिंड (b) विकर का डायमंड पिरामिड  
(c) शंकुल आकृति डायमंड (d) नूप दंतुरक
87. निम्न में से कौन सी प्रक्रिया पदार्थ की फटिंग (fatigue) सामर्थ्य को नहीं बढ़ाती है ?
- (a) शॉट-पीनिंग (b) कोल्ड रोलिंग (c) इलेक्ट्रोप्लेटिंग (d) पॉलीशिंग
88. धातु की कठोरणीयता निर्धारित की जा सकती है :
- (a) चार्पी टेस्ट (b) ब्रिनेल टेस्ट (c) जॉमीनी टेस्ट (d) रॉकवेल टेस्ट
89. ह्यूम-रोथेरी दिशा-निर्देश सम्बन्धित है :
- (a) उष्मा उपचार (b) ठोस विलयन गठन (c) श्रांति पात (d) संक्षारण की दर
90. पूर्णतः प्लास्टिक वस्तु का तनावसख्त गुणांक क्या है ?
- (a) 0.00 (b) 0.25 (c) 0.50 (d) 1.00
91. BCC संरचना वाली वस्तु के लिए परमाणु पैकिंग कारक है :
- (a) 0.64 (b) 0.68 (c) 0.72 (d) 0.74
92. एक बारबर शॉप पर ग्राहकों का अंतर आगमन समय का औसत 10 मिनट है जो कि एक्सपोनेनशियल है और उसका सर्विस का समय 6 मिनट है और वो भी एक्सपोनेनशियल है। बारबर शॉप पर आगे आने वाले ग्राहक को इंतजार करना ही होगा इसकी संभावना को निकालें :
- (a) 0.15 (b) 0.40 (c) 0.42 (d) 0.60
93. इन्वेन्टरी नियंत्रण सिद्धांत में, आर्थिक आदेश मात्रा है
- (a) इन्वेन्टरी का औसत स्तर (b) इष्टतम लॉट आकार  
(c) ब्रेक-ईवन विश्लेषण के अनुरूप लॉट आकार (d) गोदाम की क्षमता

- 27B
94. The phase boundary between alpha and (alpha + beta) regions is called  
 (a) Liquidus (b) Solidus (c) Solvus (d) None of these
95. In an imperfection free crystal, the resistivity at zero kelvin will be  
 (a) Infinite (b) Zero (c) Negative (d) Unity
96. Malleability of Silver may be determined by  
 (a) tensile test (b) torsion test (c) compression test (d) shear test
97. Line imperfection in a crystal is called  
 (a) Miller defect (b) Frankel defect (c) Schottky defect (d) Edge dislocation
98. Bakelite is an example of  
 (a) an elastomer (b) a fibre (c) a thermoset (d) a thermoplast
99. What type of fracture occurs when a brittle material is under torsion ?  
 (a) Cup and Cone (b) Granular transverse  
 (c) Granular helicoidal (d) Smooth transverse
100. Gypsum solution in water is an example of  
 (a) Dilatant fluids (b) Bingham fluids  
 (c) Thixotropic fluids (d) Rheopectic fluids
101. Piezometer is suitable for  
 (a) Small and Positive Pressure Measurement  
 (b) Small and Positive Force Measurement  
 (c) Small and Positive Electric Pulse Measurement  
 (d) All of these
102. What causes transformation of deformed martensite into austenite phase ?  
 (a) Heating (b) Cooling (c) Both (a) and (b) (d) None of these
103. 18-4-1 High Speed Steel (HSS) cutting tool contains 18 percent of  
 (a) Chromium (b) Tungsten (c) Vanadium (d) Carbon
104. The binding material used in cemented carbide tool is  
 (a) Ni (b) Cr (c) C (d) Co
105. Phosphorus in cast iron  
 (a) increases its fluidity (b) reduces hardness  
 (c) increases brittleness (d) None of these

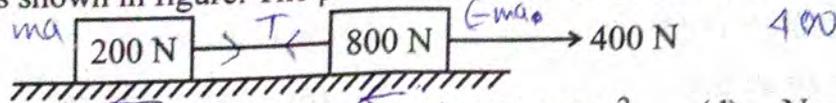
94. एल्फा और (एल्फा + बीटा) क्षेत्रों की फेज बॉउन्डी कहलाती है  
 (a) लिक्विडस (b) सॉलिडस (c) सॉल्वस (d) इनमें से कोई नहीं
95. इम्पेक्शन मुक्त क्रिस्टल में, उसकी शून्य केल्विन पर प्रतिरोधकता होगी  
 (a) अनंत (b) शून्य (c) ऋणात्मक (d) इकाई
96. चाँदी की मैलीअबिलटी निकाली जा सकती है :  
 (a) तनन परीक्षण द्वारा (b) मरोड़ परीक्षण द्वारा  
 (c) कंप्रेशन परीक्षण द्वारा (d) अपरूपण परीक्षण द्वारा (शीयर परीक्षण द्वारा)
97. एक क्रिस्टल में लाइन अपूर्णता क्या कहलाता है ?  
 (a) मिलर दोष (b) फ्रेंकल दोष  
 (c) स्टूकी (शॉटकी) दोष (d) छोर विस्थापन (एज-डिस्टोकेशन)
98. बेकलाइट किसका एक उदाहरण है ?  
 (a) इलोस्टोमर (b) फाईबर (c) थर्मोसेट (d) थर्मोप्लास्ट
99. जब भंगुर सामग्री मरोड़ के तहत होती है, तो किस प्रकार का फ्रैक्चर होता है ?  
 (a) कप और शंकु (b) ग्रेन्युलर ट्रांसवर्स  
 (c) ग्रेन्युलर हेलिकोइडल (d) चिकनी अनुप्रस्थ
100. जिप्सम के पानी के घोल को कहते हैं  
 (a) विस्फारी घोल (b) बिंगैम घोल (c) कंपानुवर्ति घोल (d) रियोपेक्टिक घोल
101. पीजोमीटर का प्रयोग होता है  
 (a) लघु और धनात्मक दाब मापन (b) लघु और धनात्मक बल मापन  
 (c) लघु और धनात्मक विद्युत पल्स मापन (d) उपरोक्त सभी
102. किसी विकृत मारटेंसाइट को औसेनटाइट चरण में परिवर्तित होने के लिए किस प्रक्रिया का होना होता है ?  
 (a) गरम करना (b) ठंडा करना (c) (a) और (b) दोनों (d) इनमें से कोई नहीं
103. 18-4-1 हाई-स्पीड स्टील कर्तन यंत्र में 18 प्रतिशत उपलब्ध है :  
 (a) क्रोमियम (b) टंगस्टन (c) वेनेडियम (d) कार्बन
104. बंधन सामग्री जो सीमेन्टेड कार्बाइड टूल में प्रयोग होती वह \_\_\_\_\_ है :  
 (a) Ni (निकल) (b) Cr (क्रोमियम) (c) C (कार्बन) (d) Co (कोबाल्ट)
105. कच्चा लोहे में फास्फोरस करता है :  
 (a) तरलता को बढ़ाता है। (b) कठोरता को कम करता है।  
 (c) भंगुरता को बढ़ाता है। (d) इनमें से कोई नहीं

106. The unit cell with three lattice parameters is  
(a) Tetragonal (b) Orthorhombic (c) Monoclinic (d) ~~Triclinic~~
107. A cation vacancy and an anion vacancy in a crystal of the type AB is called  
(a) Schottky defect (b) Frenkel defect  
(c) Pair of vacancies (d) None of these
108. The ratio of long and short unit cell dimensions of ideal HCP crystal structure should be  
(a) 1.56 (b) 1.89 (c) 1.633 (d) 1.59
109. Crystal structure of metals is studied by  
(a) metallographic technique (b) X-ray technique  
(c) ~~electron microscopy~~ (d) high powered microscope
110. Cermets are  
(a) metals for high temperature use with ceramic like properties.  
(b) ceramics with metallic strength and lusture.  
(c) coated tool materials.  
(d) metal-ceramic composite
111. The angle between two opposite faces of the diamond pyramid in Vicker's hardness test is  
(a)  $118^\circ$  (b)  $120^\circ$  (c)  $136^\circ$  (d)  $140^\circ$
112. Which of the following information about killed steel is correct ?  
(a) have minimum impurity level  
(b) have almost zero percentage of phosphorus and Sulphur  
(c) are produced by LD process  
(d) are free from oxygen
113. Assuming atoms to be perfect spheres, what is the value of the highest possible Atomic Packing Factor (APF) in metals ?  
(a) 0.95 (b) ~~0.74~~ (c) 0.66 (d) 0.50
114. The defect which takes place due to imperfect packing of atoms during crystallization, is called  
(a) line defect (b) surface defect (c) point defect (d) None of these
115. We do normalizing of steel to  
(a) improve its mechanical properties (b) refine grain structure  
(c) remove internal stresses (d) ~~All of these~~

106. यूनिट सेल (Cell) जिसमें तीन लैटिस पैरामीटर हैं :
- (a) टेट्रागोनल (b) ऑर्थोरोम्बिक (c) मोनोक्लीनिक (d) ट्राइक्लीनिक
107. AB टाइप क्रिस्टल में एक केटाइडन वैकेन्सी और एक एनाइडन वैकेन्सी कहलाती है
- (a) शॉटकी दोष (स्टूकी दोष) (b) फ्रेंकल दोष  
(c) वैकेन्सी का युग्म (d) इनमें से कोई नहीं
108. आदर्श एच.सी.पी. क्रिस्टल संरचना की लम्बी और छोटी इकाई सेल आयामों का क्या अनुपात होना चाहिए ?
- (a) 1.56 (b) 1.89 (c) 1.633 (d) 1.59
109. धातुओं की क्रिस्टल संरचना का अध्ययन किस तरीके से किया जाता है ?
- (a) मेटलोग्राफिक तकनीक (b) एक्सरे तकनीक  
(c) इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी से (d) उच्च शक्ति माइक्रोस्कोप से
110. सेरमेट्स क्या है ?
- (a) सिरेमिक जैसी गुणों वाली धातु जो उच्च तापमान में उपयोग होती है ।  
(b) सिरेमिक जिसमें धातु के समान शक्ति और चमक हो ।  
(c) लेपित उपकरण सामग्री  
(d) धातु सिरामिक कोम्पोजिट
111. विकर कठोरता परीक्षण में डायमंड पिरामिड के आमने सामने के दो फलकों के मध्य का कोण होता है :
- (a)  $118^\circ$  (b)  $120^\circ$  (c)  $136^\circ$  (d)  $140^\circ$
112. निम्नलिखित में से कौन सी सूचना किल्ड स्टील के विषय में सही है ?
- (a) अशुद्धता का स्तर न्यूनतम होता है । (b) फास्फोरस तथा सल्फर शून्य प्रतिशत होते हैं ।  
(c) एल.डी. प्रक्रिया से बनाये जाते हैं । (d) ऑक्सीजन से मुक्त होते हैं ।
113. परमाणुओं को पूर्ण गोलाकार मान लेने पर धातुओं में उच्चतम संभव परमाणु पैकिंग कारक का मान है :
- (a) 0.95 (b) 0.74 (c) 0.66 (d) 0.50
114. क्रिस्टलीकरण के दौरान परमाणुओं की अपूर्ण पैकिंग के कारण होने वाला दोष निम्नानुसार है -
- (a) रेखा दोष (b) भूतल दोष (c) बिन्दु दोष (d) इनमें से कोई नहीं
115. हम स्टील को नोर्मलाइज करते हैं
- (a) यांत्रिकी गुणों में सुधार हेतु (b) कण संरचना को परिष्कृत करने हेतु  
(c) आन्तरिक तनाव से मुक्ति हेतु (d) उपरोक्त सभी

116. Redundant Truss is a type of \_\_\_\_\_  
 (a) Perfect Truss (b) Imperfect Truss (c) Stable Truss (d) None of these

117. Two weight 800 N and 200 N are connected by a thread and they move along a rough horizontal plane as shown in figure. The  $\mu = 0.3$ . Find the acceleration of the weight.



(a) 1.0 m/sec<sup>2</sup> (b) 0.760 m/sec<sup>2</sup> (c) 0.981 m/sec<sup>2</sup> (d) None of these

118. The gear train usually employed in clocks is a  
 (a) reverted gear train (b) simple gear train  
 (c) sun and planet gear (d) differential gear



119. Which of the governor is spring loaded ?  
 (a) Watt Governor (b) Porter Governor  
 (c) Proel Governor (d) Hartnell Governor

120. Equation of motion for a single degree of freedom system is  $4\ddot{x} + 9\dot{x} + 16x = 0$ .  
 The damping ratio of the system is

(a)  $\frac{9}{128}$  (b)  $\frac{9}{16}$  (c)  $\frac{9}{64}$  (d)  $\frac{9}{8}$

121. The resultant of two equal forces having  $\frac{2\pi}{3}$  angle in between will be  
 (a) Twice to either force (b) Half to either force  
 (c) Zero (d) Equal to either force

122. Two particles with masses in the ratio of 1 : 9 are moving with equal kinetic energies. The magnitude of their linear momentum will conform to the ratio

(a) 1 : 9 (b) 9 : 1 (c) 1 : 3 (d) 3 : 1

123. The number of natural frequencies associated with a cantilever beam undergoing transverse vibration are

(a) 1 (b) 10 (c) 1000 (d)  $\infty$

124. A string 2 m long is tied to the ends of a uniform rod that weighs 120 N and is 1.6 m long. The string passes over a nail so that the rod hangs vertically. The tension in the string is

(a) 50 N (b) 75 N (c) 100 N (d) 125 N

125. A solid sphere of mass 'm' and radius 'r', rolling down on inclined plane has a velocity 'u' along the plane, its total kinetic energy will be

(a)  $\frac{7}{10} mu^2$  (b)  $\frac{5}{3} mu^2$  (c)  $\frac{3}{5} mu^2$  (d)  $\frac{2}{3} mu^2$



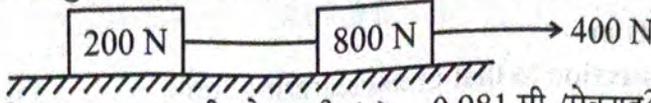
126. A rocket consumes fuel at the rate of 125 kg/s and ejects exhaust gases at a speed of 80 km/s. The thrust (in MN) experienced by the rocket will be

(a) 1.56 (b) 10 (c) 0.64 (d) 0.01

116. रिडन्डेंट ट्रेस है -

- (a) सम्पूर्ण ट्रेस (b) अपूर्ण ट्रेस (c) स्थिर ट्रेस (d) इनमें से कोई नहीं

117. दो 800 न्यूटन व 200 न्यूटन के भार एक धागे से जुड़े हैं तथा एक खुरदरी क्षैतिज सतह पर चित्र में दिखाये गये तरीके से गतिमान हैं। घर्षण गुणांक ( $\mu$ ) 0.3 है, तो भार के त्वरण को निकालें।



- (a) 1.0 मी./सेकण्ड<sup>2</sup> (b) 0.760 मी./सेकण्ड<sup>2</sup> (c) 0.981 मी./सेकण्ड<sup>2</sup> (d) इनमें से कोई नहीं

118. किसी घड़ी में कौन सी गियर ट्रेन का उपयोग होता है ?

- (a) उलटी गियर ट्रेन (b) सरल गियर ट्रेन (c) सन और प्लैनेट गियर (d) डिफ्रेन्सियल गियर

119. इनमें से कौन सा गवर्नर स्प्रिंग लोडेड है ?

- (a) वॉट गवर्नर (b) पोर्टर गवर्नर (c) प्रोएल गवर्नर (d) हार्टनेल गवर्नर

120. एकल डिग्री स्वतंत्रता प्रणाली हेतु गति समीकरण है :

$$4\ddot{x} + 9\dot{x} + 16x = 0$$

प्रणाली का अवमंदन अनुपात होगा :

- (a)  $\frac{9}{128}$  (b)  $\frac{9}{16}$  (c)  $\frac{9}{64}$  (d)  $\frac{9}{8}$

121. दो बराबर बलों, जिनके मध्य  $\frac{2\pi}{3}$  का कोण है, का परिणामी बल होगा

- (a) किसी एक बल का दो गुना (b) किसी एक बल का आधा  
(c) शून्य (d) किसी एक बल के बराबर

122. दो कण, जिनके द्रव्यमान का अनुपात 1 : 9 है, समान गतिज ऊर्जा के गतिमान हैं। उनके रेखीय आवेगों का अनुपात होगा :

- (a) 1 : 9 (b) 9 : 1 (c) 1 : 3 (d) 3 : 1

123. एक केन्टीलीवर बीम जो अनुप्रस्थ कंपन में है, से सम्बद्ध नैसर्गिक आवृत्तियों की संख्या होगी :

- (a) 1 (b) 10 (c) 1000 (d)  $\infty$

124. एक यूनीफार्म रॉड, जिसका भार 120 न्यूटन तथा जिसकी लम्बाई 1.6 मीटर है, के दोनों सिरों को 2 मीटर लम्बी रस्सी से बाँध दिया जाता है। रस्सी एक खूँटी से पास होती है जिससे रॉड ऊर्ध्वाधर लटकती है। रस्सी में तनाव है :

- (a) 50 न्यूटन (b) 75 न्यूटन (c) 100 न्यूटन (d) 125 न्यूटन

125. एक ठोस गोला जिसका द्रव्यमान 'm' तथा त्रिज्या 'r' है, आनत समतल वेग 'u' से लुढ़क रहा है, तो उसकी कुल गतिज ऊर्जा होगी :

- (a)  $\frac{7}{10} mu^2$  (b)  $\frac{5}{3} mu^2$  (c)  $\frac{3}{5} mu^2$  (d)  $\frac{2}{3} mu^2$

126. एक रॉकेट 125 किलोग्राम/सेकण्ड की दर से ईंधन खपत करता है तथा 80 कि.मी./सेकण्ड की स्पीड से निकासी गैस को बाहर निकालता है। रॉकेट के द्वारा अनुभव किये जाने वाला धकेल (MN) में होगा :

- (a) 1.56 (b) 10 (c) 0.64 (d) 0.01

127. Pick up the correct statement :

- (a) The rate of doing work is known as energy.
- (b) The product of mass and velocity is known as energy.
- ✓ (c) The capacity of doing work is known as energy.
- (d) The product of mass and acceleration is known as energy.

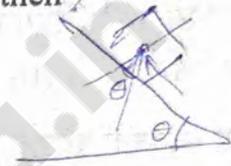


128. The inertia force acts in

- ✓ (a) an opposite direction to that of accelerating force.
- (b) same direction as that of accelerating force.
- (c) perpendicular direction to that of accelerating force.
- (d) None of these

129. When a body is about to slide down from the inclined plane, then

- (a) the angle of response > the angle of friction.
- (b) the angle of response < the angle of friction.
- ✓ (c) the angle of response = the angle of friction.
- (d) None of these



$$\mu = \frac{F}{R_n} = \tan \theta$$

130. The angle of friction 'φ' is given by the relation

- (a)  $\tan \phi = \frac{R_n}{F}$
- (b)  $\tan \phi = R_n \times F$
- ✓ (c)  $\tan \phi = \frac{F}{R_n}$
- (d)  $\tan \phi = F - R_n$

Where  $R_n$  = Normal reaction  
and  $F$  = Frictional force

131. A body will be in equilibrium, when

- (a) two equal collinear forces are acting on it in same direction.
- ✓ (b) two equal and opposite collinear forces are acting on it.
- (c) two non-equal and opposite collinear forces are acting on it.
- (d) None of these



132. A ball of mass 'm' rolls without slipping on a horizontal plane with angular velocity 'ω' and has simple rectilinear motion of velocity 'v'. The kinetic energy possessed by the body is equal to

- (a)  $mv^2 \left(1 + \frac{k^2}{r^2}\right)$
- (b)  $\frac{mv^2}{2} \left(1 + \frac{k}{r}\right)$
- ✓ (c)  $\frac{mv^2}{2} \left(1 + \frac{k^2}{r^2}\right)$
- (d)  $\frac{mv^2}{2} \left(1 + \frac{r^2}{k^2}\right)$

Where  $k$  = radius of gyration  
and  $r$  = radius of the ball

$$\frac{1}{2} m k^2 \frac{v^2}{r^2} + \frac{1}{2} m v^2 \quad \text{or} \quad \frac{1}{2} I \omega^2 + \frac{1}{2} m v^2$$

$v = r\omega$   
 $I = m k^2$

133. The branch of science dealing with motion along with forces causing it, is known as

- (a) hydrostatic
- ✓ (b) kinetics
- (c) kinematics
- (d) static

134. The centre of gravity of a solid cone with height 'h' is at a distance of \_\_\_\_\_ from centre of its base.

- (a)  $h/4$
- ✓ (b)  $h/3$
- (c)  $h/2$
- (d) None of these

135. The velocity of a particle (v) moving with simple harmonic motion at any instant given by ( $\omega \rightarrow$  angular velocity ;  $r \rightarrow$  Amplitude;  $y \rightarrow$  displacement)

- (a)  $\omega \sqrt{y^2 - r^2}$
- ✓ (b)  $\omega \sqrt{r^2 - y^2}$
- (c)  $\omega^2 \sqrt{r^2 - y^2}$
- (d)  $\omega^2 \sqrt{y^2 - r^2}$

Series-B

$$v = r\omega$$



$$y = r \sin \omega t$$

$$v = r \omega \cos \omega t$$

$$v = \omega \sqrt{r^2 - y^2}$$

127. सही कथन चुनिये :

- (a) कार्य करने की दर को ऊर्जा कहते हैं ।  
(b) द्रव्यमान और वेग के गुणनफल को ऊर्जा कहते हैं ।  
(c) कार्य करने की क्षमता को ऊर्जा कहते हैं ।  
(d) द्रव्यमान और त्वरण के गुणनफल को ऊर्जा कहते हैं ।



128. जड़त्व बल, सक्रिय होता है

- (a) त्वरित बल की विपरीत दिशा में (b) त्वरित बल की समान दिशा में  
(c) त्वरित बल की लम्बवत् दिशा में (d) इनमें से कोई नहीं

129. जब कोई वस्तु नमन समतल से नीचे की ओर फिसलने वाली होती है, तो उस समय

- (a) विश्राम कोण > घर्षण कोण (b) विश्राम कोण < घर्षण कोण  
(c) विश्राम कोण = घर्षण कोण (d) इनमें से कोई नहीं

130. घर्षण कोण 'φ' किस सम्बन्ध द्वारा दिखाया गया है ?

- (a)  $\tan \phi = \frac{R_n}{F}$  (b)  $\tan \phi = R_n \times F$  (c)  $\tan \phi = \frac{F}{R_n}$  (d)  $\tan \phi = F - R_n$

जहाँ,  $R_n$  = अभिलंब प्रतिक्रिया &  $F$  = घर्षण बल

131. कोई पिंड संतुलन की अवस्था में होगा, जब

- (a) दो बराबर संरेखीय बल इस पर एक ही दिशा में सक्रिय हो ।  
(b) दो बराबर और विपरीत संरेखीय बल इस पर सक्रिय हो ।  
(c) दो असमान और विपरीत संरेखीय बल इस पर सक्रिय हो ।  
(d) इनमें से कोई नहीं



132. 'm' द्रव्यमान की एक गेंद 'ω' कोणीय वेग से क्षैतिज समतल पर बिना फिसले लोटन करती है और इसकी सरल रेखीय गति का वेग 'v' है । इसमें गतिज ऊर्जा होगी :

- (a)  $mv^2 \left(1 + \frac{k^2}{r^2}\right)$  (b)  $\frac{mv^2}{2} \left(1 + \frac{k}{r}\right)$  (c)  $\frac{mv^2}{2} \left(1 + \frac{k^2}{r^2}\right)$  (d)  $\frac{mv^2}{2} \left(1 + \frac{r^2}{k^2}\right)$

यहाँ,  $k$  = परिभ्रमण त्रिज्या और  $r$  = गेंद का अर्धव्यास

133. विज्ञान की वह शाखा जिसमें गति के साथ-साथ इसे उत्पन्न करने वाले बलों का भी अध्ययन करते हैं, कहलाती है

- (a) हाइड्रोस्टैटिक (b) काइनेटिक्स (c) काइनेमैटिक्स (d) स्टैटिक

134. एक ठोस शंकु जिसकी ऊँचाई 'h' है, का ग्रेविटी केन्द्र की आधार के केन्द्र से दूरी है

- (a)  $h/4$  (b)  $h/3$  (c)  $h/2$  (d) इनमें से कोई नहीं

135. किसी क्षण साधारण आवृत्ति गति करते हुए एक कण का वेग (v) ज्ञात किया जाता है :

(ω → कोणीय वेग; r → आयाम; y → विस्थापन)

- (a)  $\omega \sqrt{(y^2 - r^2)}$  (b)  $\omega \sqrt{(r^2 - y^2)}$  (c)  $\omega^2 \sqrt{(r^2 - y^2)}$  (d)  $\omega^2 \sqrt{(y^2 - r^2)}$

136. The centre of gravity of the coupler link in a four bar mechanism would experience  
 (a) no acceleration  
 (b) only linear acceleration  
 (c) only angular acceleration  
 (d) both linear and angular acceleration

137. Which one of the following is an inversion of slider crank mechanism?  
 (a) elliptical trammel  
 (b) hand pump  
 (c) Scotch yoke  
 (d) Oldham's coupling

138. Minimum number of teeth for involute rack and pinion arrangement of  $20^\circ$  pressure angle is  
 (a) 18  
 (b) 24  
 (c) 32  
 (d) 34

139. Critical speed of a rotating shaft depends upon  
 (a) mass  
 (b) stiffness  
 (c) mass and stiffness  
 (d) mass, stiffness and eccentricity

140. One quaternary joint is equal to how many binary joints?  
 (a) 4  
 (b) 3  
 (c) 2  
 (d) 5

141. Shear centre of a semi-circular arc of radius 'r' is  
 (a)  $r/\pi$   
 (b)  $2r/\pi$   
 (c)  $3r/\pi$   
 (d)  $4r/\pi$

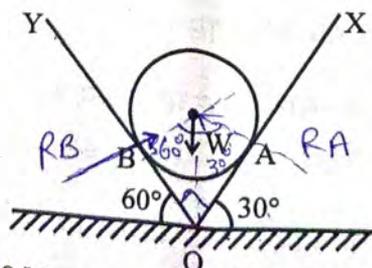
142. The hoop stress induced in a thick cylinder due to external pressure will be  
 (a) Compressive  
 (b) Shear  
 (c) Tensile  
 (d) None of these

143. Coriolis component of acceleration exists whenever a point moves along a path that has  
 (a) linear displacement  
 (b) rotational motion  
 (c) tangential acceleration  
 (d) centripetal acceleration

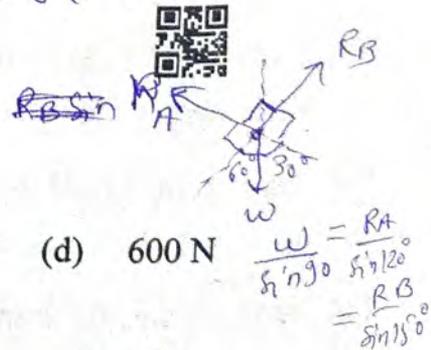
144. The equivalent length ( $l_e$ ) of a column hinged at both ends is given as  
 (a)  $l_e = L$   
 (b)  $l_e = 2L$   
 (c)  $l_e = \frac{L}{2}$   
 (d)  $l_e = \frac{L}{4}$

145. A sphere of weight 'W' rests in a groove formed by two planes OX and OY and these planes are inclined at  $30^\circ$  and  $60^\circ$  respectively as shown in figure. If reaction on plane OY is 200 N, the value of W will be

Handwritten solution for Q145:  
 $R_B = W \cos 60^\circ$   
 $200 = W \times \frac{1}{2}$   
 $W = 400$



Handwritten solution for Q145:  
 $R_A = W \sin 30^\circ$



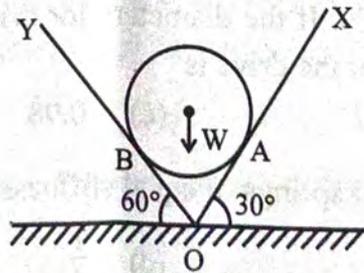
- (a) 250 N  
 (b) 320 N  
 (c) 400 N  
 (d) 600 N

146. Acceleration of a body can be expressed as

- (a)  $\frac{dv}{dt}$   
 (b)  $\frac{d^2s}{dt^2}$   
 (c)  $v \cdot \frac{dv}{ds}$   
 (d) All of these

Handwritten solution for Q146:  
 $w = \frac{200}{\sin 30^\circ} = \frac{200 \times 2}{1}$

136. किसी चार भुजा युग्मक का गुरुत्वाकर्षण केन्द्र अपनी मेकैनिज्म के दौरान यह अनुभव करता है  
 (a) कोई त्वरण नहीं (b) केवल रैखिक त्वरण  
 (c) केवल कोणीय त्वरण (d) दोनों रैखिक एवं कोणीय त्वरण
137. निम्नलिखित में से कौन सा स्लाइडर क्रेन्क मेकैनिज्म का व्युत्क्रम है ?  
 (a) इलिप्टिकल ट्रेमेल (b) हैंड पंप (c) स्कोच योक (d) ओल्डहेम कपलिंग
138.  $20^\circ$  दाब कोण के यौगिक रैक और पिनियन व्यवस्था में न्यूनतम दाँतों की संख्या होगी  
 (a) 18 (b) 24 (c) 32 (d) 34
139. घूर्णन करते हुए शॉफ्ट की क्रान्तिक गति निर्भर है :  
 (a) द्रव्यमान (b) कठोरता  
 (c) द्रव्यमान एवं कठोरता (d) द्रव्यमान, कठोरता एवं उत्केन्द्रता
140. एक चतुर्भुज संयुक्त जोड़, कितने बाइनरी जोड़ों के बराबर है ?  
 (a) 4 (b) 3 (c) 2 (d) 5
141. त्रिज्या 'r' के अर्द्धवृत्तीय आर्क का अपरूपण केन्द्र है :  
 (a)  $r/\pi$  (b)  $2r/\pi$  (c)  $3r/\pi$  (d)  $4r/\pi$
142. बाह्य बल के कारण एक मोटे सिलेंडर में उत्प्रेरित हूप बल होगा :  
 (a) संपीडीय (b) अपरूपण (c) तननीय (d) इनमें से कोई नहीं
143. त्वरण का कोरियोलिस अंग मौजूद होता है यदि एक बिन्दु एक पथ पर अग्रसर होता है जिसमें हो  
 (a) रैखिक विस्थापन (b) चक्रीय गति (c) स्पर्शज्या त्वरण (d) केन्द्राभिमुख त्वरण
144. दोनों सिरों पर कीले गये स्तम्भ की समतुल्य लम्बाई ( $l_e$ )  
 (a)  $l_e = L$  (b)  $l_e = 2L$  (c)  $l_e = \frac{L}{2}$  (d)  $l_e = \frac{L}{4}$
145. 'W' का गोला OX और OY प्लेनों से बने ग्रूव में टिका है। ये प्लेन क्षैतिज से क्रमशः  $30^\circ$  तथा  $60^\circ$  झुके हैं, जैसा चित्र में दिखाया गया है। यदि OY प्लेन पर प्रतिक्रिया 200 N है तो W का मूल्य होगा :

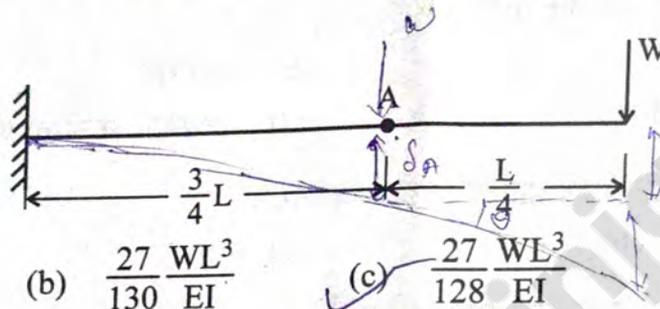


- (a) 250 N (b) 320 N (c) 400 N (d) 600 N
146. वस्तु के त्वरण को कैसे व्यक्त करते हैं ?  
 (a)  $\frac{dv}{dt}$  (b)  $\frac{d^2s}{dt^2}$  (c)  $v \cdot \frac{dv}{ds}$  (d) उपरोक्त सभी

147. Under logarithmic decrement, the amplitude of successive vibrations are  
 (a) constant (b) in arithmetic progression  
 (c) in geometric progression (d) in logarithmic progression
148. The static deflection of a shaft with flywheel is 4 mm. What is the critical speed in rad/sec if  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ?  
 (a) 50 (b) 20 (c) 5 (d) 10

$\omega_n = \sqrt{\frac{10 \times 10^3}{4}}$   
 $\omega_n = \sqrt{\frac{10000}{4}}$   
 $\omega_n = \sqrt{2500}$   
 $\omega_n = 50$

149. For a cantilever shown in fig, the deflection at point 'A' which is  $\frac{L}{4}$  distance from free end will be



- (a)  $\frac{1}{128} \frac{WL^3}{EI}$  (b)  $\frac{27}{130} \frac{WL^3}{EI}$  (c)  $\frac{27}{128} \frac{WL^3}{EI}$  (d)  $\frac{1}{130} \frac{WL^3}{EI}$

Here:  $E$  = Modulus of Elasticity  
 $I$  = Moment of Inertia

$\frac{WL^3}{3EI} + \frac{WL^2 \times L}{2EI \times 4}$   
 $\frac{W(3L)^3}{3EI} + \frac{WL^3}{2EI \times 4}$   
 $\frac{27W L^3}{64 \times 3EI} + \frac{WL^3}{8 \times 2EI}$   
 $\frac{54WL^3 + 27WL^3}{64 \times 6EI}$   
 $\frac{81WL^3}{64 \times 6EI}$   
 $\frac{27}{128} \frac{WL^3}{EI}$

150. If  $\frac{w}{\omega_n} = \sqrt{2}$ , where 'w' is the frequency of excitation and ' $\omega_n$ ' is the natural frequency of vibration, then the transmissibility of vibration will be  
 (a) 0.5 (b) 1.0 (c) 1.5 (d) 2.0

151. The ratio of height of porter governor (when length of arms and links are equal) to the height of Watt's governor is \_\_\_\_\_  
 (Where  $m$  = Mass of the ball;  $M$  = Mass on the Sleeve)  
 (a)  $m(m+M)$  (b)  $M(m+M)$  (c)  $(m+M)/m$  (d)  $(m+M)/M$

152. In a flat belt drive, the slip between the driver pulley and belt is 1% and that between the belt and follower pulley is 3%. If the diameters for driver pulley and follower pulley are equal, then the velocity ratio of the drive is  
 (a) 0.96 (b) 0.97 (c) 0.98 (d) 0.99

$\frac{N_2}{N_1} = \frac{100-3}{100}$   
 $\frac{N_2}{N_1} = \frac{97}{100}$

153. The equivalent stiffness of two springs of equal stiffness used in series is  
 (a)  $\frac{1}{2}$  (b)  $\frac{1}{3}$  (c)  $\frac{1}{4}$  (d) 2

$\frac{R_1}{k} + \frac{R_2}{k}$   
 $\frac{R}{2k}$

154. A mechanism has 8 links and 10 rotary joints. Using the Grubler's criterion, the degree of freedom for the mechanism will be  
 (a) 0 (b) 1 (c) 2 (d) 3

$F = 3(L-1) - 2J - h$   
 $= 3(8-1) - 2(10) - 0$   
 $= 21 - 20 = 1$

147. लघुगणक क्षय के अन्तर्गत क्रमिक कंपन का आयाम होगा :

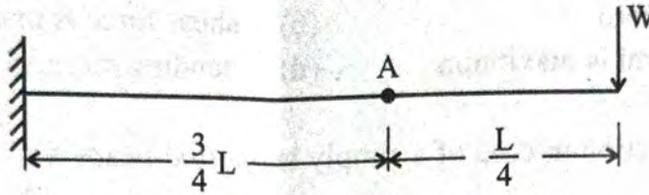
- (a) स्थिर (b) अंकगणितीय प्रगति में  
(c) ज्यामितीय प्रगति में (d) लघुगणक प्रगति में



148. फ्लार्इव्हील (चक्के) के साथ शॉफ्ट का स्थिर विक्षेपण 4 मि.मी. है। यदि  $g = 10 \text{ मी.}/(\text{से.})^2$  हो, तो क्रिटिकल गति (rad/sec में) क्या है ?

- (a) 50 (b) 20 (c) 5 (d) 10

149. चित्र में दिखाये गये केन्टीलीवर के मुक्त सिरे का झुकाव बिंदु 'A' पर जो मुक्त सिरे से  $\frac{L}{4}$  दूरी पर है, क्या होगा ?



- (a)  $\frac{1}{128} \frac{WL^3}{EI}$  (b)  $\frac{27}{130} \frac{WL^3}{EI}$  (c)  $\frac{27}{128} \frac{WL^3}{EI}$  (d)  $\frac{1}{130} \frac{WL^3}{EI}$

यहाँ,  $E =$  मॉड्यूलस ऑफ इलास्टिसिटी

$I =$  जड़त्व आघूर्ण

150. यदि  $\frac{w}{w_n} = \sqrt{2}$ , जहाँ 'w' उत्तेजक आवृत्ति तथा ' $w_n$ ' नैसर्गिक कंपन आवृत्ति है, तो कंपन की पारेषणीयता होगी :

- (a) 0.5 (b) 1.0 (c) 1.5 (d) 2.0



151. पोर्टर गवर्नर की ऊँचाई (जब आर्म्स तथा लिंक की लम्बाई बराबर है) तथा वॉट गवर्नर की ऊँचाई का अनुपात होता है -

(जहाँ  $m =$  बॉल का द्रव्यमान और  $M =$  स्लीव पर रखा द्रव्यमान)

- (a)  $m(m+M)$  (b)  $M(m+M)$  (c)  $(m+M)/m$  (d)  $(m+M)/M$

152. एक फ्लैट बेल्ट ड्राइव में, ड्राइवर पुली और बेल्ट के बीच स्लिप 1% है और बेल्ट तथा फॉलोअर पुली के बीच स्लिप 3% है। यदि ड्राइवर पुली और फॉलोअर पुली के व्यास बराबर हैं तो ड्राइव का वेग अनुपात है :

- (a) 0.96 (b) 0.97 (c) 0.98 (d) 0.99

153. दो समान कड़ेपन वाली कमानियों का समकक्ष कड़ापन यदि वे शृंखलाबद्ध तरीके से प्रयोग में लायी गयी हैं :

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

154. एक तंत्र में 8 कड़ियाँ हैं तथा 10 चक्रीय जोड़ हैं। युबलर मापदंड के अनुसार इस तंत्र की डिग्री ऑफ फ्रीडम (स्वतंत्रता की कोटि) होगी :

- (a) 0 (b) 1 (c) 2 (d) 3

155. The extremities of a Mohr's circle diameter represent
- (a) the maximum and minimum values of the normal stress.
  - (b) the maximum and minimum values of the tangential stress.
  - (c) the maximum value of normal stress and the minimum value of tangential stress.
  - (d) None of these

156. Slenderness Ratio of column may be defined as the ratio of its length to the
- (a) radius of gyration
  - (b) maximum radius of gyration
  - (c) minimum radius of gyration
  - (d) radius of column



157. Point of contra-flexure in a beam is a point where
- (a) shear force is zero
  - (b) shear force is maximum
  - (c) bending moment is maximum
  - (d) bending moment changes sign

158. The maximum deflection in case of a simply supported beam with a point load at the mid-span is

- (a)  $\frac{WL^2}{48 EI}$
- (b)  $\frac{WL^3}{48 EI}$
- (c)  $\frac{WL^4}{48 EI}$
- (d)  $\frac{WL^3}{16 EI}$

Where, W = Total load, L = Length of beam, E = Young's Modulus of elasticity and I = Moment of inertia

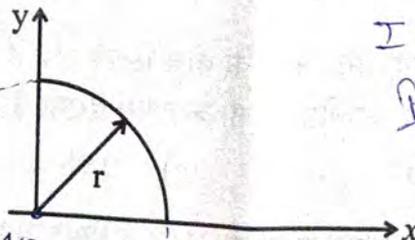
159. A thin cylinder of inner radius 500 mm and thickness 10 mm is subjected to an internal pressure of 5 MPa. The value of hoop stress is
- (a) 100 MPa
  - (b) 250 MPa
  - (c) 500 MPa
  - (d) 1000 MPa

$$\sigma_c = \frac{5 \times 500}{10}$$

160. In power transmission through shafts, the polar moment of inertia of the shaft is doubled. What torque in relation to the original torque will then be required to produce the same angle of twist?
- (a) one fourth
  - (b) one half
  - (c) double
  - (d) same

$$P = \frac{2\pi nT}{60}$$

161. Find the product of inertia of the area of the quadrant of a circular area with respect to x, y axis as shown in figure



$$I = \frac{\pi r^4}{4}$$

$$I_{xy} = I_{xx} \times I_{yy}$$

$$\frac{I_1}{J_1} = \frac{I_2}{J_2}$$

- (a)  $r^2/8$
- (b)  $r^4/8$
- (c)  $r^4/16$
- (d)  $r^2/16$



162. If the ratio of the tension on tight side and slack side of a belt drive is increased by 20 percent, the power is

- (a) increased by 20 percent
- (b) decreased by 20 percent
- (c) increased by 10 percent
- (d) unaffected

$$P = T_t \left( 1 - \frac{T_s}{T_t} \right) v$$

Series-B

$$\frac{T_t}{T_s}$$

$$P = T_t \left( 1 - \frac{1.2 T_s}{T_t} \right) v$$

$$= 0.2$$

155. मोहर के वृत्त के व्यास सिरे दर्शाते हैं

- (a) लम्बवत् प्रतिबल का अधिकतम और न्यूनतम मान  
(b) स्पर्शी प्रतिबल का अधिकतम और न्यूनतम मान  
(c) लम्बवत् प्रतिबल का अधिकतम मान और स्पर्शीय प्रतिबल का न्यूनतम मान  
(d) इनमें से कोई नहीं



156. कॉलम का स्लेन्डरनेस अनुपात उसकी लम्बाई के सापेक्ष में निम्न में से अनुपात होगा :

- (a) रेडियस ऑफ जायरेशन  
(b) अधिकतम रेडियस ऑफ जायरेशन  
(c) न्यूनतम रेडियस ऑफ जायरेशन  
(d) रेडियस ऑफ कॉलम

157. एक बीम में नति परिवर्तन बिंदु होता है जहाँ :

- (a) अपरूपण बल शून्य है।  
(b) अपरूपण बल अधिकतम है।  
(c) बंकन आघूर्ण अधिकतम है।  
(d) बंकन आघूर्ण चिह्न बदलता है।

158. एक शुद्धालम्ब धरन जिसके मध्य-स्थान पर बिन्दु भार लदा है, का अधिकतम विक्षेपण होता है

- (a)  $\frac{WL^2}{48 EI}$  (b)  $\frac{WL^3}{48 EI}$  (c)  $\frac{WL^4}{48 EI}$  (d)  $\frac{WL^3}{16 EI}$

जहाँ,  $W$  = कुल वजन,  $L$  = धरन की लम्बाई,  $E$  = यंग मॉड्युलस ऑफ इलास्टिसिटी (प्रत्यस्थता गुणांक) और  $I$  = जड़त्व आघूर्ण

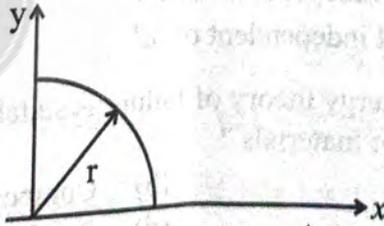
159. एक पतले सिलेंडर जिसकी आन्तरिक त्रिज्या 500 मि.मी. एवं मोटाई 10 मि.मी. है, उस पर एक 5 एम.पी.ए. का आन्तरिक दबाव है। उक्त पर चक्कर दाब का मूल्य होगा :

- (a) 100 MPa (एम.पी.ए.) (b) 250 MPa (एम.पी.ए.)  
(c) 500 MPa (एम.पी.ए.) (d) 1000 MPa (एम.पी.ए.)

160. शाफ्ट द्वारा पावर ट्रान्समिशन में, शाफ्ट का ध्रुवीय जड़त्व आघूर्ण दो गुना कर दिया जाता है। पहले जितना मरोड़ का कोण उत्पन्न करने के लिए, पहले वाले बलाघूर्ण की तुलना में बलाघूर्ण की कितनी आवश्यकता होगी?

- (a) एक चौथाई (b) आधा (c) दो गुना (d) उतना ही

161. निम्न दिये गए चित्र में वृत्त के चतुर्थभाग क्षेत्र का  $x, y$  अक्ष के सापेक्ष में जड़ता का प्रोडक्ट निकालें :



- (a)  $r^2/8$  (b)  $r^4/8$  (c)  $r^4/16$  (d)  $r^2/16$

162. यदि बेल्ट ड्राइव के कसे हुए पक्ष एवं ढीले पक्ष के मध्य तनाव का अनुपात 20 प्रतिशत बढ़ा दिया जाये, तो शक्ति होगी :

- (a) 20 प्रतिशत बढ़ जायेगी। (b) 20 प्रतिशत घट जायेगी।  
(c) 10 प्रतिशत बढ़ जायेगी। (d) कोई प्रभाव नहीं

163. Rankine constant for cast iron is  
 (a)  $\frac{1}{1600}$  (b)  $\frac{1}{7500}$  (c)  $\frac{1}{750}$  (d)  $\frac{1}{9000}$
164. If the radius of a wire stretched by a load is doubled, then its modulus of elasticity will be  
 (a) doubled (b) halved  
 (c) remain unaffected (d) become four times
165. In tensile test performed on Universal Testing Machine (UTM), the parameters actually measured are  
 (a) load and elongation (b) true stress and strain  
 (c) engineering stress and strain (d) Young's modulus and Poisson's ratio
166. Diameter of a shaft is increased from 30 mm to 60 mm. If all other conditions remain same, the torque carrying capacity will  
 (a) increase by 4 times (b) increase by 8 times  
 (c) increase by 16 times (d) decrease by 16 times
167. For a material, Poisson's ratio is 0.3. What is the ratio of  $\frac{E}{K}$ , where 'E' is Young's Modulus and 'K' is the bulk modulus?  
 (a) 1.0 (b) 1.2 (c) 1.5 (d) 2.6
168. A cube having each side of length 'l' is constrained in all directions and is heated uniformly so that temperature is raised to 'T °C'. If 'α' is the thermal co-efficient of expansion of the cube material and 'E' is the modulus of elasticity, the stress developed in the cube is :  
 (a)  $\frac{\alpha TE}{\mu}$  (b)  $\frac{\alpha TE}{1-2\mu}$  (c)  $\frac{\alpha TE}{2\mu}$  (d)  $\frac{\alpha TE}{1+2\mu}$
- (μ is Poisson's ratio)
169. A solid uniform bar of diameter 'd' and length 'l' is hanging vertically from its free end. The elongation of the bar due to self weight is  
 (a) proportional to 'l' and inversely proportional to 'd<sup>2</sup>'  
 (b) proportional to 'l<sup>2</sup>' and inversely proportional to 'd<sup>2</sup>'  
 (c) proportional to 'l' but independent of 'd'.  
 (d) proportional to 'l<sup>2</sup>' but independent of 'd'
170. The maximum distortion energy theory of failure is suitable to predict the failure of which one of the following types of materials ?  
 (a) Plastics (b) Composite materials  
 (c) Ductile materials (d) Brittle materials
171. If the length of a column is doubled, Euler's critical buckling load will be  
 (a)  $\frac{1}{2}$  of the original value (b)  $\frac{1}{4}$  of the original value  
 (c)  $\frac{1}{8}$  of the original value (d)  $\frac{1}{16}$  of the original value

163. रेनकाईन स्थिरांक, कच्चे लोहे के लिए कितना होता है ?

- (a)  $\frac{1}{1600}$  (b)  $\frac{1}{7500}$  (c)  $\frac{1}{750}$  (d)  $\frac{1}{9000}$

164. अगर किसी तार को किसी बल से उसकी त्रिज्या को दो गुना कर देते हैं, तो उसकी प्रत्यास्थता का गुणांक होगा

- (a) दो गुना (b) आधा (c) बिना किसी अंतर के (d) चार गुना

165. यूनिवर्सल टेस्टिंग मशीन (यूटीएम) पर तन्वता परीक्षण के दौरान वास्तव में किन पैरामीटर का मापन करते हैं ?

- (a) भार एवं बढ़ाव (b) सत्य तनाव एवं खिंचाव  
(c) अभियांत्रिकी तनाव एवं खिंचाव (d) यंग मापांक एवं पायसन अनुपात



166. एक शाॅफ्ट का व्यास 30 मि.मी. से बढ़ाकर 60 मि.मी. कर दिया गया है। यदि अन्य सभी स्थितियाँ समान हों तो बल आघूर्ण क्षमता होगी :

- (a) चार गुना बढ़ जायेगी। (b) आठ गुना बढ़ जायेगी।  
(c) सोलह गुना बढ़ जायेगी। (d) सोलह गुना घट जायेगी।

167. एक पदार्थ का 'पायसन अनुपात' 0.3 है। उक्त के लिए  $\frac{E}{K}$  का अनुपात (E एवं K का अनुपात) क्या होगा, जहाँ 'E' यंग मापांक एवं 'K' थोक मापांक है।

- (a) 1.0 (b) 1.2 (c) 1.5 (d) 2.6

168. 'l' लम्बाई वाले घन को सभी दिशाओं में विस्तार करने से रोक दिया है तथा इसे एक रूप से गर्म किया जाता है जिससे इसके तापमान में वृद्धि 'T °C' तक हो जाती है। यदि 'α' घन पदार्थ के विस्तार का तापीय गुणांक है, तथा 'E' लोचदार गुणांक (मोड्यूलस ऑफ इलास्टिसिटी) है, घन में उत्पन्न तनाव है :

- (a)  $\frac{\alpha TE}{\mu}$  (b)  $\frac{\alpha TE}{1-2\mu}$  (c)  $\frac{\alpha TE}{2\mu}$  (d)  $\frac{\alpha TE}{1+2\mu}$



(μ पायसन अनुपात है)

169. 'd' व्यास और 'l' लम्बाई का ठोस एकरूप छड़ अपने एक सिरे से ऊर्ध्वाधर लटक रही है। अपने स्वयं के भार के कारण, छड़ की लम्बाई में होने वाली वृद्धि होगी :

- (a) 'l' के अनुपाती तथा 'd<sup>2</sup>' के व्युत्क्रमानुपाती (b) 'l<sup>2</sup>' के अनुपाती तथा 'd<sup>2</sup>' के व्युत्क्रमानुपाती  
(c) 'l' के अनुपाती लेकिन 'd' पर निर्भर नहीं (d) 'l<sup>2</sup>' के अनुपाती लेकिन 'd' पर निर्भर नहीं

170. विफलता (फेल्योर) का अधिकतम विरूपण ऊर्जा सिद्धान्त निम्नलिखित में से किस सामग्री में विफलता की भविष्यवाणी करने के लिए उपयुक्त है ?

- (a) प्लास्टिक (b) समग्र सामग्री (c) डक्टाइल सामग्री (d) भंगुर सामग्री

171. यदि एक स्तंभ की लम्बाई दुगुनी कर दी जाये, तो यूलर क्रान्तिक बकलिंग भार होगा :

- (a) मूल मूल्य का  $\frac{1}{2}$  (b) मूल मूल्य का  $\frac{1}{4}$  (c) मूल मूल्य का  $\frac{1}{8}$  (d) मूल मूल्य का  $\frac{1}{16}$

172. A slider moves with a velocity 'v' on a link rotating with an angular velocity 'ω', the Coriolis's component of acceleration is given by

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

173. What type of contact occurs during meshing of helical gears ?

- (a) Point (b) Line (c) Area (d) Curved area

174. The maximum efficiency for spiral gear is

- (a)  $\frac{\sin(\theta + \phi) + 1}{\cos(\theta - \phi) + 1}$  (b)  $\frac{\cos(\theta - \phi) + 1}{\sin(\theta + \phi) + 1}$   
 (c)  $\frac{\cos(\theta + \phi) + 1}{\cos(\theta - \phi) + 1}$  (d)  $\frac{\cos(\theta - \phi) + 1}{\cos(\theta + \phi) + 1}$

Here  $\theta$  = shaft angle  
 $\phi$  = friction angle

175. If the principal stresses in a plane stress problem are :

$$\sigma_1 = 100 \text{ MPa and } \sigma_2 = 40 \text{ MPa.}$$

Magnitude of maximum shear stress is

- (a) 20 MPa (b) 30 MPa (c) 50 MPa (d) 60 MPa

176. Differential gear in an automobile is a

- (a) epicyclic gear train (b) compound gear train  
 (c) complex gear train (d) None of these

177. A fixed gear having 200 teeth meshes with another gear having 50 teeth. The centre line of both the gears being joined by an arm, so as to form an epicyclic gear train. The number of revolutions made by the smaller gear for one revolution of the arm is

- (a) 3 (b) 4 (c) 5 (d) 6

178. A bar produces a lateral strain of magnitude  $60 \times 10^{-5}$  m/m when subjected to tensile stress of magnitude 300 MPa along the axial direction. What is the elastic modulus of the material if the Poisson's ratio is 0.3 ?

- (a) 100 GPa (b) 150 GPa (c) 200 GPa (d) 400 GPa

179. A water main pipe line having 1 metre diameter contains water at a pressure head of 100 metres. The permissible tensile stress for the material of main pipe line is 25 MPa. What will be the minimum thickness of the water main pipe line ? (Take  $g = 10 \text{ m/sec}^2$ )

- (a) 0.5 mm (b) 10 mm (c) 20 mm (d) 50 mm

180. A member is subjected to the combined action of bending moment of 400 N m and torque of 300 N m. The equivalent bending moment and equivalent torque in N m on the member will be respectively :

- (a) 400 and 550 (b) 450 and 500 (c) 500 and 400 (d) 550 and 400

172. एक फिसलक 'v' गति से एक कड़ी जो 'ω' कोणीय गति से घूम रही है, पर गति करता है। उसका कोरीयालिस त्वरण घटक होगा :

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

173. कुंडलित गियर के मैशिंग के समय किस प्रकार का सम्पर्क होता है ?

- (a) बिन्दु (b) लाइन (c) क्षेत्र (d) वक्राकार क्षेत्र

174. स्पाइरल गियर की अधिकतम दक्षता है :

- (a)  $\frac{\sin(\theta + \phi) + 1}{\cos(\theta - \phi) + 1}$  (b)  $\frac{\cos(\theta - \phi) + 1}{\sin(\theta + \phi) + 1}$   
(c)  $\frac{\cos(\theta + \phi) + 1}{\cos(\theta - \phi) + 1}$  (d)  $\frac{\cos(\theta - \phi) + 1}{\cos(\theta + \phi) + 1}$

यहाँ,  $\theta$  = शॉफ्ट कोण,  $\phi$  = घर्षण कोण

175. यदि एक तल तनाव प्रश्न में प्रमुख तनावों का मूल्य :

$\sigma_1 = 100$  एम.पी.ए. एवं  $\sigma_2 = 40$  एम.पी.ए. है। अधिकतम अपरूपण तनाव का मान होगा :

- (a) 20 एम.पी.ए. (b) 30 एम.पी.ए. (c) 50 एम.पी.ए. (d) 60 एम.पी.ए.

176. ऑटोमोबाइल में लगा अंतर गियर है :

- (a) एपिसाइक्लिक गियर शृंखला (b) कम्पाउंड गियर शृंखला  
(c) कॉम्प्लेक्स गियर शृंखला (d) इनमें से कोई नहीं

177. एक फिक्स गियर जिसमें 200 दाँत हैं वो 50 दाँत के गियर से मेष है। दोनों गियर एक ही केन्द्रीय रेखा में एक भुजा से जुड़े हुए हैं, तभी वो एक एपिसाइक्लिक गियर संरचना बनाते हैं। भुजा के एक पूरे चक्कर में, छोटे गियर के कितने चक्कर लगेंगे ?

- (a) 3 (b) 4 (c) 5 (d) 6

178. एक छड़ की अक्षीय दिशा में 300 MPa मात्रा का तन्यता तनाव (टेन्साइल तनाव) लगाने पर  $60 \times 10^{-5}$  m/m की पार्श्व विकृति छड़ में उत्पन्न होती है। यदि पायसन अनुपात 0.3 है, तो छड़ के पदार्थ का लोचदार मापांक (एलास्टिक मॉड्यूलस) क्या है ?

- (a) 100 GPa (b) 150 GPa (c) 200 GPa (d) 400 GPa

179. 1 मीटर व्यास वाली पानी की मुख्य पाइप लाइन में 100 मीटर दाब शीर्ष पर पानी है। मुख्य पाइप लाइन के पदार्थ का अनुमेय तन्य तनाव 25 MPa है। पानी की मुख्य पाइप लाइन की न्यूनतम मोटाई क्या होगी ?

- (g = 10 m/sec<sup>2</sup> मान लें) (c) 20 mm (d) 50 mm  
(a) 0.5 mm (b) 10 mm

180. एक सदस्य पर 400 N m के बेन्डिंग मूमेन्ट (बंकन आघूर्ण) तथा 300 N m के टार्क (बलाघूर्ण) की सम्मिलित क्रिया होती है। सदस्य पर तुल्य बंकन आघूर्ण तथा तुल्य बलाघूर्ण क्रमशः होंगे (Nm में) :

- (a) 400 और 550 (b) 450 और 500 (c) 500 और 400 (d) 550 और 400