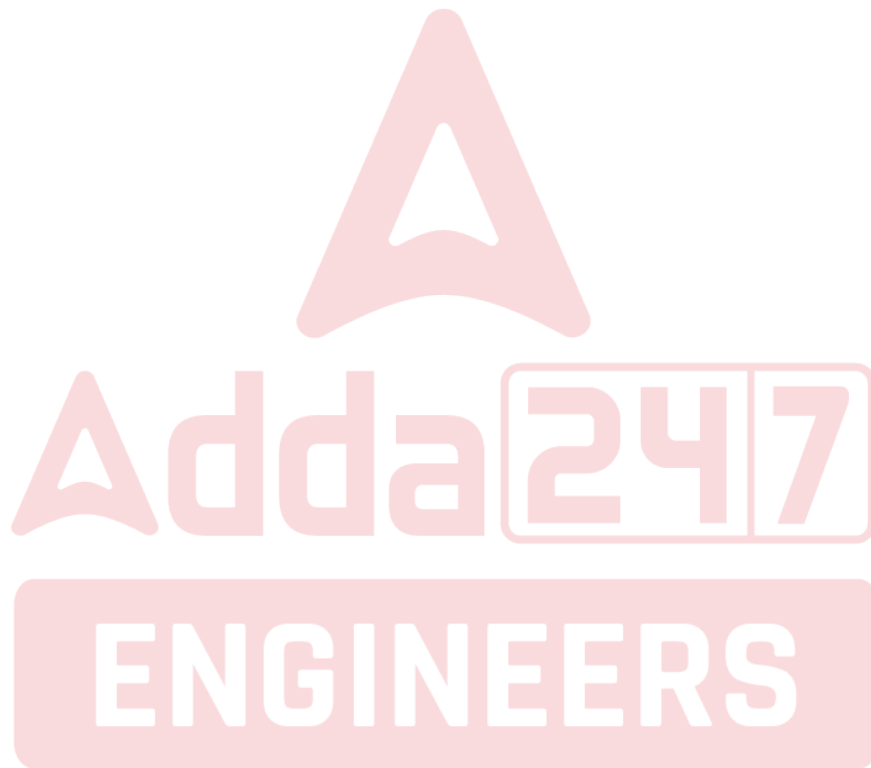


**UPPSC  
AE**

**Previous Year Paper  
Mechanical  
29 May 2022 Paper I**



1. 'वह कौन-सा मनुष्य है, जिसने महाप्रतापी भोज का नाम न सुना हो' - यह वाक्य है  
 (a) साधारण वाक्य  
 (b) समानाधिकरण वाक्य  
 (c) संयुक्त वाक्य  
 (d) मिश्र वाक्य
2. इनमें से 'भोर' का पर्यायवाची शब्द है  
 (a) चारक (b) अरुणशिखा  
 (c) कलापी (d) ताम्रचूड
3. किस वर्ण की सभी ध्वनियाँ मूर्धन्य हैं ?  
 (a) क, च, ट, ठ, प  
 (b) ट, ठ, ड, ढ, ण  
 (c) ख, ए, उ, ए, फ  
 (d) ट, ड, ढ, श, स
4. 'पाण्डव' शब्द में इनमें से प्रयुक्त प्रत्यय है  
 (a) अ (b) व  
 (c) अंब (d) इनमें से कोई नहीं
5. 'वह (व्यक्ति) जिसने संन्यास ग्रहण किया हो' - इस वाक्यांश के लिए एक शब्द है  
 (a) प्रव्रित्त (b) प्रव्राज  
 (c) प्रशमित (d) प्रव्रजित
6. अर्थ और प्रयोग की दृष्टि से एक मुहावरा गलत है  
 (a) आस्तीन का साँप - धोखेबाज ।  
 प्रयोग - मैं जिसे अपना मित्र समझता था, वह आस्तीन का साँप निकला ।  
 (b) खाक छानना - दर-दर भटकना ।  
 प्रयोग - राम ने पहले तो पढ़ाई नहीं की, अब नौकरी के लिए खाक छान रहा है ।  
 (c) हाथ मलना - हाथ साफ करना ।  
 प्रयोग - बड़के की सटी में वह अपने हाथ मल रहा था ।  
 (d) ओखली में सिर देना - जान-बूझकर विपत्ति में फँसना ।  
 प्रयोग - उसे कितना समझाया था कि रामसेवक के साथ मिलकर खेती मत करो लेकिन वह माना ही नहीं । उसने जान-बूझकर ओखली में सिर दे ही दिया ।
7. निम्नलिखित वर्गों में 'चन्द्रमा' के सभी पर्यायवाची शब्द किस वर्ग में शुद्ध हैं ?  
 (a) चाँद, हिमांशु, अर्कजा  
 (b) हिमांशु, सुधांशु, सुधाकर  
 (c) चाँद, हिमांशु, पद्माकर  
 (d) चाँद, हिमांशु, पादावार
8. निम्नलिखित में से एक का अर्थ 'पौधों की जाहट' भी है  
 (a) कमान (b) शरसन  
 (c) चाप (d) धनुष
9. निम्नांकित शब्द - युग्मों में से किलोम शब्दों की दृष्टि से एक युग्म गलत है, वह है  
 (a) अभिमानी - निरभिमानी  
 (b) हयादार - बेहया  
 (c) सुशासन - कुशासन  
 (d) अज्ञ - अनभिज्ञ
10. एक शब्द में महाप्राण व्यंजनों का प्रयोग नहीं हुआ है  
 (a) घाघ (b) जोगन  
 (c) खीझ (d) झूठ
11. 'पर्वत के ऊपर की समतल भूमि' के लिए एक शब्द है  
 (a) पहाड़ (b) उपत्यका  
 (c) पठार (d) अधित्यका
12. निम्नलिखित में से शुद्ध वर्तनी वाला शब्द है  
 (a) अनग्रहीत  
 (b) अनुग्रहित  
 (c) अनुगृहीत  
 (d) अग्रहित

13. 'समाज' शब्द में कौन-सा प्रत्यय जोड़कर 'सामाजिक' शब्द बना है ?

- (a) इत (b) ईय  
(c) इक (d) ई

14. इनमें से तत्सम और तद्भव का एक युग्म गलत है

- (a) चुल्हिलि: - चूलहा  
(b) प्रिय - प्रिया  
(c) खपर - खपरा  
(d) शक्तु - सत्तु

15. इनमें से 'अग्नि' का पर्यायवाची शब्द नहीं है

- (a) वैश्वानर (b) जातवेद  
(c) शाण्डिल्य (d) कान्तार

16. अधोलिखित शब्द - युग्मों में से कौन-सा शुद्ध है ?

- (a) पति-पत्नि  
(b) पति-पत्नी  
(c) पती-पत्नी  
(d) पती-पतनी

17. अधोलिखित में से 'नदी' के पर्यायवाची किस वर्ग में नहीं है ?

- (a) निम्नगा, तरंगिणी  
(b) तरंगिणी, सरिता  
(c) जाहनवी, यियामा  
(d) आपगा, तटिनी

18. किस वाक्य में सकर्मक क्रिया है ?

- (a) साँप सरकता है ।  
(b) श्याम खाता है ।  
(c) गाय बैठती है ।  
(d) सूरज निकलता है ।

19. निम्नलिखित में से कौन-सा विशेषण शब्द है ?

- (a) आलू (b) भालू  
(c) बालू (d) डालू

20. निम्नलिखित में से तद्भव शब्द है

- (a) संतान  
(b) मयिक  
(c) धूलि  
(d) चानर

21. अनेकार्थी शब्द 'अक्षर' का इनमें से एक अर्थ नहीं है

- (a) वर्ण  
(b) अंक  
(c) अविनाशी  
(d) मोक्ष

22. निम्नलिखित शब्दों में से एक में उपसर्ग का प्रयोग नहीं है

- (a) कुतरना  
(b) कुढंग  
(c) कुर्तक  
(d) कुठौर

23. 'अश्व' का पर्यायवाची शब्द नहीं है

- (a) सैधव (b) वाजि  
(c) हय (d) वैशाखनन्दन

24. 'साझे की हाँडी चीराहे फूटी' कहावत का अर्थ है

- (a) जिम्मेदारी एक व्यक्ति की हो, अन्यथा कार्य बिगड़ जाता है ।  
(b) भ्रमण पर जाने से कार्य बिगड़ जाता है ।  
(c) सभी बिना जवाबदेही के कार्य करें तो सफलता हाथ लगती है ।  
(d) सावधानी से कार्य करना ।

25. निम्नलिखित में से वर्तनी की दृष्टि से कौन-सा शब्द सही नहीं है ?

- (a) आधीन  
(b) प्रातिनिधिक  
(c) आभ्यन्तरिक  
(d) आध्यात्मिक



26. Match List - I with List - II and select the correct answer using codes given below :

List - I	List - II
P. Charpy test	1. Fluidity
Q. Knoop test	2. Micro hardness
R. Spiral test	3. Formability
S. Cupping test	4. Toughness
	5. Permeability

Codes :

	P	Q	R	S
(a)	4	5	3	2
<input checked="" type="checkbox"/> (b)	4	2	1	3
(c)	3	5	1	4
(d)	2	4	3	5

27. In designing a plate clutch, assumption of uniform wear condition is made because
- (a) it is closer to real life situation
- (b) no other assumption is possible
- (c) it leads to a safer design
- (d) it leads to cost effective design



Beam ABCD as shown in the figure is loaded by udl of intensity  $p$  over entire length. The point of contraflexure will

- (a) Occur at B and C
- (b) Occur at mid points of AB and CD
- (c) Occur at mid point of B and C
- (d) Not occur in the beam
29. A copper bar is fixed at both the ends. Heating of the bar will develop
- (a) Tensile stress
- (b) Zero stress
- (c) Shear stress
- (d) Compressive stress

26. सूची - I को सूची - II से सुमेलित करें तथा नीचे दिये गये कूट का प्रयोग करके सही उत्तर का चयन कीजिए :

सूची - I	सूची - II
P. चार्पी परीक्षण	1. तरलता
Q. नूप परीक्षण	2. सूक्ष्म कठोरता
R. कुंडली परीक्षण	3. फार्मेबिलिटी
S. कपिंग परीक्षण	4. टफनेस
	5. पारगम्यता

कूट :

	P	Q	R	S
(a)	4	5	3	2
<input checked="" type="checkbox"/> (b)	4	2	1	3
(c)	3	5	1	4
(d)	2	4	3	5

27. एक प्लेट क्लच की डिजाइन में समान घिसाव की अभिकल्पना की जाती है क्योंकि
- (a) यह वास्तविकता के निकट है
- (b) कोई और परिकल्पना संभव नहीं है
- (c) यह सुरक्षित डिजाइन प्रस्तुत करती है
- (d) यह एक प्रभावी लागत डिजाइन देती है



धरा ABCD पर चित्रानुसार सम्पूर्ण लम्बाई पर  $p$  तीव्रता का समान रूप से वितरित भार लगा है। प्रतिआन्तम बिन्दु

- (a) B और C पर घटित होगा
- (b) AB और CD के मध्य बिन्दुओं पर घटित होगा
- (c) B और C के मध्य बिन्दु पर घटित होगा
- (d) धरा पर नहीं घटित होगा
29. ताँबे की एक छड़ दोनों सिरों पर बद्ध है। गर्म करने पर छड़ में उत्पन्न होगा
- (a) तनन प्रतिबल
- (b) शून्य प्रतिबल
- (c) विरूपण प्रतिबल
- (d) संपीड़न प्रतिबल



30. A thick cylinder with 10 mm internal diameter and 20 mm external diameter, is subjected to an internal fluid pressure of 60 MPa. The hoop stress at the inner surface is

- (a) 140 MPa (b) - 60 MPa  
(c) 100 MPa (d) 40 MPa

30. 10 mm आन्तरिक तथा 20 mm बाह्य व्यास का एक मोटा बेलन है। इस पर 60 MPa का आन्तरिक द्रव दबाव लगा है। बेलन की आन्तरिक सतह पर हूप प्रतिबल होगा

- (a) 140 MPa (b) - 60 MPa  
(c) 100 MPa (d) 40 MPa

31. A bar of length L and cross section A is subjected to axial forces P at ends. The energy stored in the bar will be

- (a)  $\frac{P^2 L}{2AE}$  (b)  $\frac{P^2 L^3}{2AE}$   
(c)  $\frac{P^2 L^2}{2AE}$  (d)  $\frac{PL^2}{2AE}$

$\frac{1}{2} P \Delta$

31. लम्बाई L तथा अनुप्रस्थ काट A के एक छड़ के सिटों पर P अक्षीय बल लगा है। छड़ में संचित ऊर्जा है

- (a)  $\frac{P^2 L}{2AE}$  (b)  $\frac{P^2 L^3}{2AE}$   
(c)  $\frac{P^2 L^2}{2AE}$  (d)  $\frac{PL^2}{2AE}$

32. A cube shaped casting solidifies in 5 min. Solidification time, (in min.) for a cube of same material, which is 8 times heavier than the original casting will be

- (a) 10 (b) 40  
(c) 20 (d) 25

32. एक घनाकार कास्टिंग 5 मिनट में जमती है। उसी पदार्थ की चास्राविक से 8 गुने भारी घनाकार कास्टिंग के जमने में लगा समय (मिनटों में) होगा

- (a) 10 (b) 40  
(c) 20 (d) 25



33. A rod of mass m and length L is free to rotate in vertical plane as shown in figure. It is released from rest in horizontal position, the magnitude of velocity of point B of the rod at stable equilibrium position is

- (a)  $\sqrt{3gL}$   
(b)  $\sqrt{2gL}$   
(c)  $\sqrt{gL}$   
(d) None of the above



33. विमानुसार m द्रव्यमान तथा L लम्बाई की एक छड़ ऊर्ध्वाधर तल में घूर्णन के लिए स्वतंत्र है। इसे क्षैतिज स्थिति में विरामावस्था से मुक्त कर दिया जाता है। स्थाई संतुलन की स्थिति पर छड़ के बिन्दु B की चाल होगी

- (a)  $\sqrt{3gL}$   
(b)  $\sqrt{2gL}$   
(c)  $\sqrt{gL}$   
(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

$\frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} I \omega^2$   
 $I = \frac{m L^2}{3}$

34. Break even analysis is carried out to find the point where following are equal

- (a) Overhead cost and fixed cost  
(b) Holding cost and ordering cost  
(c) Sales volume value and overall cost  
(d) None of the above

34. संतुलन स्तर विश्लेषण उस बिन्दु के निर्धारण में किया जाता है जहाँ पर निम्न दोनों बराबर है

- (a) उपरि लागत और स्थिर खर्च  
(b) धारण व्यय एवं आदेश लागत  
(c) बिक्री मात्रा मूल्य और समग्र लागत  
(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

$F + V = S + P$   
 $F = x \text{ box} \left(\frac{V}{A}\right)^2$   
 $S = 80x^3$   
 $x = 20$

$\frac{F}{S} = \frac{\left(\frac{a^3}{6a^2}\right)^2}{80x^3} = \frac{a^2}{36}$   
 $\frac{1}{36} \times \frac{9}{80} = \frac{1}{320}$

2  
 D = mt P = TXW 2A  
 0.1X1.1X  
 $\frac{F}{G} \left( \frac{F}{G} + 1 \right) \sin \phi - 1$

35. Particulars of a spur gear are Gear ratio 10 : 1, distance between centres = 660 mm, pinion transmits 500 kW at 1800 rpm.

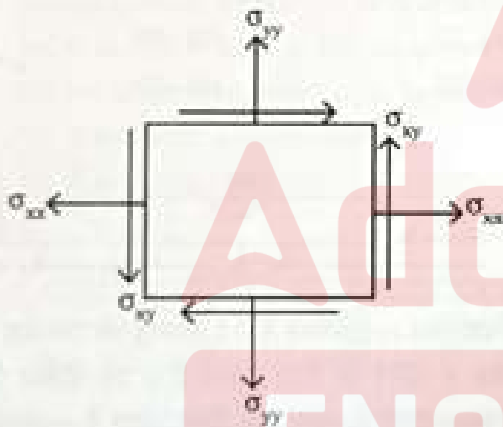
Involute teeth of standard proportion (addendum = m) with pressure angle of 22.5°. Minimum number of teeth on pinion in order to avoid interference will be

- (a) 12  
 (b) 18  
 (c) 14  
 (d) 16

36. The difference between tensions on the tight and slack sides of a belt drive is 3000 N. If the belt speed is 15 m/s, the power transmitted is

- (a) 45 kW  
 (b) 100 kW  
 (c) 22.5 kW  
 (d) 90 kW

37.



In the state of stress shown  $\sigma_{xx} = 110$  MPa,  $\sigma_{yy} = 30$  MPa and  $\sigma_{xy} = 30$  MPa. The radius of Mohr's circle and principal stresses in MPa are

Principal stresses

Radius	$\sigma_1$	$\sigma_2$
(a) 50	120	20
(b) 70	140	0
(c) 55	120	30
(d) 60	140	20

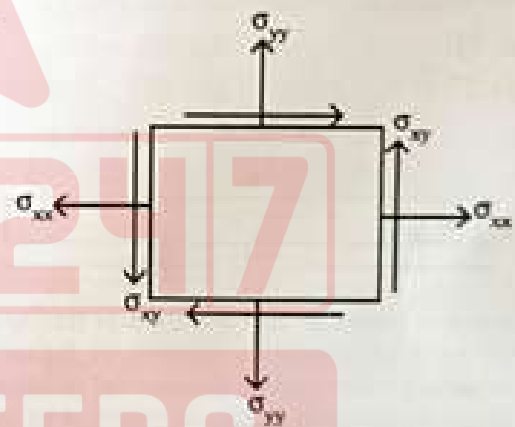
35. एकल स्पर गियर का विवरण निम्नलिखित है गियर अनुपात 10 : 1, केन्द्रों के बीच की दूरी 660 mm, पिनिऑन 1800 rpm पर 500 kW संचालित करता है। 22.5° के दबाव कोण के साथ इन्वोल्यूट टीथ का अनुपात मानक है। (एडेन्डम = m)। इंटरफेरेंस से बचने के लिए पिनिऑन पर दांतों की न्यूनतम संख्या है

- (a) 12  
 (b) 18  
 (c) 14  
 (d) 16

36. एक पट्टा चालन में तनी और ढीली साइड के तनावों में अंतर 3000 N का है। यदि पट्टे की चाल 15 m/s है, तो पारित शक्ति होगी

- (a) 45 kW  
 (b) 100 kW  
 (c) 22.5 kW  
 (d) 90 kW

37.



चित्र में दिखाई प्रतिबल स्थिति में  $\sigma_{xx} = 110$  MPa,  $\sigma_{yy} = 30$  MPa और  $\sigma_{xy} = 30$  MPa। मोर वृत्त की त्रिज्या तथा मुख्य प्रतिबलों का मान (MPa मानक में) है

मुख्य प्रतिबल

मोर त्रिज्या	$\sigma_1$	$\sigma_2$
(a) 50	120	20
(b) 70	140	0
(c) 55	120	30
(d) 60	140	20

$$\sigma_{1,2} = \frac{1}{2} \left[ 140 \pm \sqrt{80^2 + 4 \times 30^2} \right]$$

$$\frac{1}{2} [140 \pm 100] = 120, 20$$



$$\frac{9000}{8} = m \times 1600 \times \pi^2 \times 0.04 = 64 \pi^2 \times m$$

$$\Rightarrow m = \frac{250}{64 \pi^2}$$

38. The relationship between true shear stress,  $\sigma$  and engineering stress  $\sigma_0$  is given by (where,  $\epsilon$  is the conventional strain)

- (a)  $\frac{\sigma}{\sigma_0} = 1 + \epsilon$
- (b)  $\frac{\sigma}{\sigma_0} = \frac{1}{(1 + \epsilon)^2}$
- (c)  $\frac{\sigma}{\sigma_0} = \frac{1}{1 + \epsilon}$
- (d)  $\frac{\sigma}{\sigma_0} = (1 + \epsilon)^2$

39. A body of mass 10 kg moving with a velocity of 1 m/s is acted upon by a force of 50 N for two seconds. The final velocity will be

- (a) 22 m/s
- (b) 11 m/s
- (c) 1 m/s
- (d)  $\sqrt{21}$  m/s

40. The shear strength of a sheet metal is 300 MPa. The blanking force required to produce a blank of 100 mm dia. from a 1.5 mm thick sheet is close to

- (a) 45 kN
- (b) 3500 kN
- (c) 70 kN
- (d) 141 kN

41. For a certain engine having an average speed of 1200 rpm, a fly wheel approximated as a solid disc, is required to keep the fluctuation of speed within 2% about mean speed. The fluctuation of kinetic energy per cycle is found to be 2 kJ. The least possible mass of the fly wheel if its diameter is not allowed to exceed 1 m is

- (a) 40 kg
- (b) 73 kg
- (c) 51 kg
- (d) 62 kg

38. सच्चे अपरूपण प्रतिबल  $\sigma$  और अभियांत्रिकीय प्रतिबल  $\sigma_0$  के बीच संबंध है (जहाँ  $\epsilon$  परंपरागत विकृति है)

- (a)  $\frac{\sigma}{\sigma_0} = 1 + \epsilon$
- (b)  $\frac{\sigma}{\sigma_0} = \frac{1}{(1 + \epsilon)^2}$
- (c)  $\frac{\sigma}{\sigma_0} = \frac{1}{1 + \epsilon}$
- (d)  $\frac{\sigma}{\sigma_0} = (1 + \epsilon)^2$

39. 10 kg द्रव्यमान का एक पिण्ड 1 मी./से. के वेग से चल रहा है। इस पर 50 N का बल दो सेकेंड के लिए लगाया गया। अंतिम वेग होगा

- (a) 22 m/s
- (b) 11 m/s
- (c) 1 m/s
- (d)  $\sqrt{21}$  m/s

40. किसी चद्दर की धातु का कर्तन सामर्थ्य 300 MPa है। 1.5 मिमी. मोटी चद्दर से 100 मिमी. व्यास का एक ब्लैंक निकालने के लिए आवश्यक ब्लैंकिंग बल का निकटतम मान है

- (a) 45 kN
- (b) 3500 kN
- (c) 70 kN
- (d) 141 kN

41. किसी इंजन की औसत चाल 1200 चक्कर प्रति मिनट है। इसकी चाल के उतार-चढ़ाव को औसत चाल के 2% के अन्दर सीमित करने के लिए एक ठोस डिस्क के रूप में गतिपालक पहिया चाहिए। प्रत्येक चक्र में गतिज ऊर्जा का उतार-चढ़ाव 2 kJ है। यदि गतिपालक चक्र का व्यास 1 मी. से अधिक अनुमत्य न हो, तो उसका न्यूनतम संभाव्य द्रव्यमान होगा

- (a) 40 kg
- (b) 73 kg
- (c) 51 kg
- (d) 62 kg

C

$$I = \frac{mR^2}{2}$$

$$C_s = 0.04$$

$$\Delta E = 2 \text{ kJ} = I \omega^2 C_s \Rightarrow 2 \times 10^3 = m \times \frac{1}{2} \times \left(\frac{1200}{60}\right)^2 \times 0.04$$

$$\Rightarrow m = 40 \text{ kg}$$

$$2 \times 10^3 = m \times \frac{1}{2} \times (10\pi)^2 \times 0.04$$

42. Match List - I with List - II and select the correct answer using the codes given below :

List - I	List - II
A. Nitriding	1. Improves the hardness of whole mass
B. Annealing	2. Refined grain structure
C. Martempering	3. Improves surface hardness
D. Normalizing	4. Improves ductility

Codes :

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

43. In a double rivetted butt joint with two cover plates for a longitudinal seam of a boiler shell 1.5 m in diameter subjected to a steam pressure of  $0.95 \text{ N/mm}^2$ . Assume joint efficiency of 75%, allowable tensile strength in the plate 90 MPa. Thickness of the boiler shell plate and diameter of rivet will respectively be

- (a) 10 mm, 20 mm    (b) 18 mm, 27 mm  
(c) 12 mm, 20 mm    (d) 15 mm, 25 mm

44. Match List - I with List - II and select the correct answer from the codes given below the lists :

List - I	List - II
A. Strain rosette	1. Critical speed
B. Section modulus	2. Mohr's circle
C. Wahl's stress factor	3. Coil springs
D. Fatigue	4. Flexural rigidity
	5. Endurance limit
	6. Core section

Codes :

	A	B	C	D
(a)	1	2	4	3
(b)	5	4	3	2
(c)	2	4	3	5
(d)	3	4	2	5

42. सूची - I को सूची - II से सुमेलित कीजिए तथा नीचे दिये गये कूट का प्रयोग कर सही उत्तर का चयन कीजिये :

सूची - I	सूची - II
A. नाइट्राइडिंग	1. पूरे द्रव्यमान की कठोरता को बढ़ाना
B. एनीलिंग	2. ग्रेन संरचना को सुधारना
C. मार्टेम्परिंग	3. सतह की कठोरता को बढ़ाना
D. नार्मलाइजिंग	4. लचीलेपन को बढ़ाना

कूट :

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

43. एक डबल रिबेटेड बट जोड़ जिसमें 2 कवर प्लेटों के साथ अनुदैर्घ्य सीम में प्रयुक्त किया गया है। बॉयलर शॉल का व्यास 1.5 मी तथा भाप का दाब  $0.95 \text{ N/mm}^2$  है। प्लेट की अनुमन्व तनन ताकत 90 MPa है तथा जोड़ दक्षता 75% है। बॉयलर शॉल की प्लेट मोटाई तथा रिबेट के व्यास क्रमशः हैं

- (a) 10 mm, 20 mm    (b) 18 mm, 27 mm  
(c) 12 mm, 20 mm    (d) 15 mm, 25 mm

44. सूची - I को सूची - II से मिलान कीजिए तथा सूचियों के नीचे दिये गये कूटों से सही उत्तर का चुनाव कीजिये :

सूची - I	सूची - II
A. विकृति रोसेट	1. क्रांतिक चाल
B. सेक्शन माड्युलस	2. मोर वृत्त
C. वाल का प्रतिबल गुणांक	3. कुण्डलीदार कमानों
D. फटींग	4. नमन दृढ़ता
	5. सहन सीमा
	6. कोर काट

कूट :

	A	B	C	D
(a)	1	2	4	3
(b)	5	4	3	2
(c)	2	4	3	5
(d)	3	4	2	5



$$\frac{1}{2} \left[ 180 \pm \sqrt{60^2 + 4 \times 40^2} \right]$$

$$\frac{180 + 100}{2} = 140, 40$$

45. The state of stress at a point is given by  $\sigma_x = 60$  MPa,  $\sigma_y = 120$  MPa and  $\sigma_{xy} = 40$  MPa. The radius of Mohr's circle representing the given state of stress is

- (a) 40 MPa (b) 120 MPa  
(c) 50 MPa (d) 60 MPa

46. The state of stress at a point in a body is given by  $\sigma_x = 100$  MPa and  $\sigma_y = 200$  MPa. One of the principal stresses  $\sigma_1 = 250$  MPa. The magnitude of the other principal stress and shearing stress  $\sigma_{xy}$  are respectively

- (a)  $50\sqrt{3}$  MPa and 50 MPa  
(b)  $50\sqrt{3}$  MPa and 100 MPa  
(c) 100 MPa and  $50\sqrt{3}$  MPa  
(d) 50 MPa and  $50\sqrt{3}$  MPa

$$\frac{250 - 100}{2} = 75$$

$$\frac{250 - 100}{2} = 75$$

47. Moment of inertia of a thin spherical shell of mass M and radius R about a diameter is

- (a)  $\frac{2}{5} MR^2$  (b)  $\frac{4}{5} MR^2$   
(c)  $\frac{8}{3} MR^2$  (d)  $\frac{3}{5} MR^2$

48. Two particles with masses in the ratio of 1 : 4 are moving with equal kinetic energies. The magnitudes of their linear momentums will be in the ratio of

- (a) 1 : 8 (b) 2 : 1  
(c) 1 : 2 (d)  $\sqrt{2} : 1$

49. The cast iron which possesses all the carbon in the combined form as cementite is known as

- (a) White cast iron  
(b) Spheroidal cast iron  
(c) Malleable cast iron  
(d) Grey cast iron

45. किसी बिन्दु पर प्रतिबल अवस्था है

$\sigma_x = 60$  MPa,  $\sigma_y = 120$  MPa और  $\sigma_{xy} = 40$  MPa। इस प्रतिबल अवस्था को निरूपित करने वाले मोर वृत्त की त्रिज्या है

- (a) 40 MPa (b) 120 MPa  
(c) 50 MPa (d) 60 MPa

$$\frac{250 - 100}{2} = 75$$

$$\frac{250 - 100}{2} = 75$$

46. एक बिन्दु पर प्रतिबल की स्थिति है  $\sigma_x = 100$  MPa और  $\sigma_y = 200$  MPa और एक मुख्य प्रतिबल का मान  $\sigma_1 = 250$  MPa है। दूसरे प्रमुख प्रतिबल तथा अपरूपण प्रतिबल  $\sigma_{xy}$  का मान क्रमशः है

- (a)  $50\sqrt{3}$  MPa और 50 MPa  
(b)  $50\sqrt{3}$  MPa और 100 MPa  
(c) 100 MPa और  $50\sqrt{3}$  MPa  
(d) 50 MPa और  $50\sqrt{3}$  MPa

$$250^2 = 100^2 + 4\tau^2$$

$$40000 = 10000 + 4\tau^2$$

$$\frac{30000}{4} = \tau^2$$

$$\tau = 7500$$

$$100\sqrt{3}$$

47. द्रव्यमान M तथा त्रिज्या R के एक पतले गोलाकार कोश का इसके व्यास के सापेक्ष जड़त्व आघूर्ण है

- (a)  $\frac{2}{5} MR^2$  (b)  $\frac{4}{5} MR^2$   
(c)  $\frac{2}{3} MR^2$  (d)  $\frac{3}{5} MR^2$

48. दो कणों के द्रव्यमान 1 : 4 के अनुपात में हैं। दोनों समान गतिज ऊर्जा के साथ गतिमान हैं। उनके रेखिक संवेगों के परिमाणों का अनुपात होगा

- (a) 1 : 8 (b) 2 : 1  
(c) 1 : 2 (d)  $\sqrt{2} : 1$

49. ढलवां लोहा जिसमें सम्पूर्ण संयुक्त कार्बन सीमेन्टाइट के रूप में हो, कहलाता है

- (a) सफेद ढलवां लोहा  
(b) स्फेराइडल ढलवां लोहा  
(c) लचीला ढलवां लोहा  
(d) भूरा ढलवां लोहा

C

$$\frac{m_1 v_1}{m_2 v_2} = \frac{1}{4} \cdot \frac{25 \cdot \frac{1}{2} \sqrt{10000}}{1 \cdot 200}$$

$$\frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{1}{2} m_2 v_2^2$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{4}$$

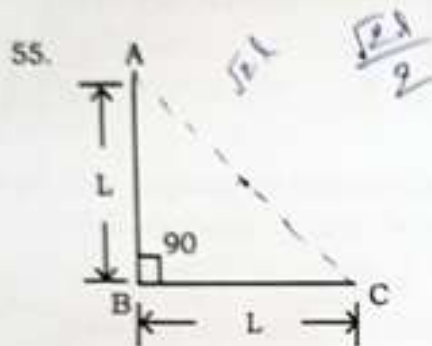
$$\sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = 2$$



50. A production line is said to be balanced when
- There are equal number of machines at each work station
  - The operation time at each work station is same
  - There are equal number of operators at each work station
  - The waiting time for service at each station is same
51. Which of the following elements determine maximum attainable hardness in steel ?
- |       |       |
|-------|-------|
| 1. Cr | 2. Mn |
| 3. C  | 4. Mo |
- Select the correct answer using codes given below.
- Codes :**
- |            |             |
|------------|-------------|
| (a) 1 only | (b) 2 and 4 |
| (c) 3 only | (d) 1 and 2 |
52. Arithmetic and logical unit
- Performs arithmetic operations
  - Store data
  - Perform comparisons
  - Communicate with input devices
- Choose correct answer :
- |              |               |
|--------------|---------------|
| (a) I only   | (b) I and III |
| (c) III only | (d) I and II  |
53. Which of the following expressions is used as Wahl's factor for design of closed coiled helical springs ?
- (where,  $c$  is spring index)
- |   |   |
|---|---|
| (a) $\frac{4c-4}{4c-1}$                   | (b) $\frac{4c-1}{4c-4}$                   |
| (c) $\frac{4c-1}{4c-4} + \frac{0.615}{c}$ | (d) $\frac{4c-4}{4c-1} + \frac{0.615}{c}$ |
50. एक उत्पादन लाइन को संतुलित कहा जाता है जब
- प्रत्येक कार्य-केन्द्र पर समान संख्या में मशीनें हो
  - प्रत्येक कार्य-केन्द्रों पर संचालन समय समान हो
  - प्रत्येक कार्य-केन्द्र पर समान संख्या में क्रिया-कर्ता हो
  - प्रत्येक स्टेशन पर सेवार्थ प्रतीक्षा समय समान हो
51. निम्न में से कौन-सा तत्व इस्पात में अधिकतम प्राप्य कठोरता को निर्धारित करता है ?
- |       |       |
|-------|-------|
| 1. Cr | 2. Mn |
| 3. C  | 4. Mo |
- नीचे दिये गये कूटों से सही उत्तर का चयन करें।
- कूट :**
- |            |             |
|------------|-------------|
| (a) केवल 1 | (b) 2 तथा 4 |
| (c) केवल 3 | (d) 1 तथा 2 |
52. अंकगणितीय एवं तार्किक इकाई
- अंकगणितीय प्रक्रियाएँ पूरा करती है
  - आँकड़ों को भंडारण करता है
  - तुलना करता है
  - निवेश युक्तियों से संवाद करता है
- सही उत्तर का चुनाव कीजिए :
- |              |             |
|--------------|-------------|
| (a) केवल I   | (b) I व III |
| (c) केवल III | (d) I व II  |
53. निम्नलिखित में से कौन-सा व्यंजक एक बंद कुण्डलिनी हेलिकल कमान की डिजाइन में वाहल गुणांक के रूप में प्रयुक्त होता है ?
- (जहाँ  $c$  स्प्रिंग इंडेक्स है)
- |   |   |
|---|---|
| (a) $\frac{4c-4}{4c-1}$                   | (b) $\frac{4c-1}{4c-4}$                   |
| (c) $\frac{4c-1}{4c-4} + \frac{0.615}{c}$ | (d) $\frac{4c-4}{4c-1} + \frac{0.615}{c}$ |

54. At a point in a structure, there are two mutually perpendicular tensile stresses of  $800 \text{ N/cm}^2$  and  $400 \text{ N/cm}^2$ . If the Poisson's ratio is 0.25, what would be the equivalent stress in simple tension according to maximum principal strain theory?

- (a)  $1200 \text{ N/cm}^2$   
 (b)  $400 \text{ N/cm}^2$   
 (c)  $900 \text{ N/cm}^2$   
 (d)  $700 \text{ N/cm}^2$



A wire of length  $2L$  and uniform cross section is arranged as shown in figure. The distance of point B from its centre of gravity is

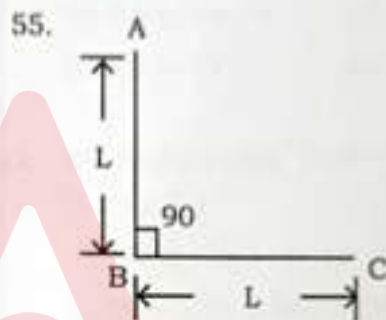
- (a) 0  
 (b)  $\frac{L}{4}\sqrt{2}$   
 (c)  $\frac{L}{2}$   
 (d)  $\frac{L\sqrt{2}}{2}$

56. A hollow cylinder of mass  $M$  and length  $L$  has its internal and external radii of  $R_1$  and  $R_2$  respectively. The moment of inertia of the hollow cylinder about its axis is

- (a)  $\frac{M}{2}(R_1^2 + R_2^2)$   
 (b)  $\frac{M}{2}(R_2^2 - R_1^2)$   
 (c)  $M(R_1 + R_2^2)$   
 (d)  $M(R_2^2 - R_1^2)$

54. किसी संरचना के किसी बिन्दु पर दो परस्पर लम्बवत् दिशाओं में  $800 \text{ N/cm}^2$  तथा  $400 \text{ N/cm}^2$  के प्रतिबल कार्य कर रहे हैं। यदि पायसन अनुपात 0.25 हो, तो अधिकतम मुख्य विकृति सिद्धान्त के अनुसार समतुल्य प्रतिबल का मान साधारण तनाव में होगा

- (a)  $1200 \text{ N/cm}^2$   
 (b)  $400 \text{ N/cm}^2$   
 (c)  $900 \text{ N/cm}^2$   
 (d)  $700 \text{ N/cm}^2$



समान परिच्छेद तथा  $2L$  लम्बाई के एक तार को चित्रानुसार रखा गया है। इस तार के गुरुत्व केंद्र से B की दूरी है

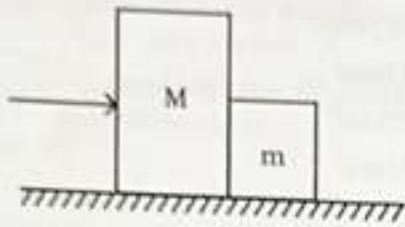
- (a) 0  
 (b)  $\frac{L}{4}\sqrt{2}$   
 (c)  $\frac{L}{2}$   
 (d)  $\frac{L\sqrt{2}}{2}$

56.  $L$  लम्बाई तथा  $M$  द्रव्यमान के एक खोखले बेलन की आंतरिक एवं बाह्य त्रिज्याएँ क्रमशः  $R_1$  तथा  $R_2$  हैं। इसकी अक्ष के सापेक्ष जड़त्व आघूर्ण है

- (a)  $\frac{M}{2}(R_1^2 + R_2^2)$   
 (b)  $\frac{M}{2}(R_2^2 - R_1^2)$   
 (c)  $M(R_1 + R_2^2)$   
 (d)  $M(R_2^2 - R_1^2)$



57. Two blocks of masses  $M$  and  $m$  are in contact with each other as shown in the figure. Horizontal surface is frictionless. When a force  $F$  is applied to the heavier block towards right, the force between the two blocks will be



- (a)  $\frac{(M+m)F}{m}$   
 (b)  $\frac{mF}{(M+m)}$   
 (c)  $\frac{MF}{m}$   
 (d)  $\frac{mF}{M}$

58. Correlate the statements given below using the code.

- I. Castings have strength, ductility and toughness equal in all directions.  
 II. Gun barrels, cylinder liners and piston rings are casted.

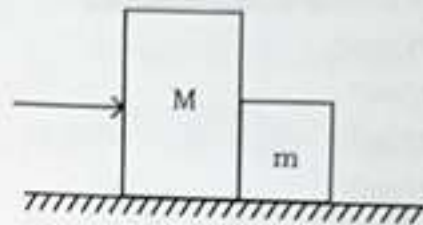
Code :

- (a) Both I and II are correct and I is the reason for II  
 (b) II is correct but I is not correct  
 (c) I and II are independently correct  
 (d) I is correct but II is not correct

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

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

57.  $M$  और  $m$  द्रव्यमान के दो ब्लॉक चित्रानुसार घर्षण रहित क्षैतिज तल पर संपर्कित हैं। जब भारी ब्लॉक पर एक  $F$  बल दायीं ओर को लगाया जाता है, तो दोनों ब्लॉक के बीच बल होगा



- (a)  $\frac{(M+m)F}{m}$   
 (b)  $\frac{mF}{(M+m)}$   
 (c)  $\frac{MF}{m}$   
 (d)  $\frac{mF}{M}$

58. नीचे दिये गये कथनों में कूट की सहायता से संबंध स्थापित कीजिए।

- I. ढलजों में शक्ति, नम्यता व चीमड़ता सभी दिशाओं में समान होती है।  
 II. बन्दूक की नाल, सिलिंडर लाइनर व पिस्टन रिंगों की ढलाई करते हैं।

कूट :

- (a) I व II दोनों सही हैं तथा I, II का कारण है  
 (b) II सही है किन्तु I सही नहीं है  
 (c) I व II स्वतंत्र रूप से सही हैं  
 (d) I सही है किन्तु II सही नहीं है

59. एक PERT नेटवर्क में इसके क्रांतिक मार्ग पर नौ संक्रियाएँ हैं। क्रांतिक पथ पर प्रत्येक संक्रिया का मानक विचलन 3 है। क्रांतिक पथ का मानक विचलन है

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

$$\sqrt{9 \times 9} = 9$$

$$30 \rightarrow \frac{24-2}{30} = \frac{22 \times 10}{30} = 7$$

60. Gantt charts are used for  
 (a) Production scheduling  
 (b) Forecasting sales  
 (c) Scheduling and routing  
 (d) Linear programming

61. An actuator having a stem movement of full travel of 30 mm mounted with a control valve having an equal percentage plug and with minimum flow rate of 2 m<sup>3</sup>/s and maximum flow rate of 24 m<sup>3</sup>/s. When the stem movement is 10 mm, the flow rate will be  
 (a) 3.4 m<sup>3</sup>/s                      (b) 4.6 m<sup>3</sup>/s  
 (c) 3.8 m<sup>3</sup>/s                      (d) 4.2 m<sup>3</sup>/s

62. The bearing characteristic number in a hydrodynamic bearing depends on  
 (a) Length, width and load  
 (b) Viscosity, speed and bearing pressure  
 (c) Length, width and speed  
 (d) Viscosity, speed and load

63. Under torsion, brittle material generally fail  
 (a) along plane perpendicular to the axis  
 (b) not in any specific manner  
 (c) in the direction of minimum tension  
 (d) along surface forming a 45° angle with the longitudinal axis

64. Maximum deflection of a cantilever beam of length  $L$  carrying uniformly distributed load  $W$  per unit length is  
 (where,  $E$  is the modulus of elasticity of the beam material and  $I$  is moment of inertia of cross section of beam)  
 (a)  $\frac{WL^4}{EI}$                       (b)  $\frac{WL^4}{384EI}$   
 (c)  $\frac{WL^4}{4EI}$                        (d)  $\frac{WL^4}{8EI}$

60. 'गैंट चार्ट' का प्रयोग किया जाता है  
 (a) उत्पादन सारणी तैयार करने में  
 (b) विक्री के पूर्वानुमान में  
 (c) सारणी और मार्ग तय करने में  
 (d) रैखिक क्रमादेशन में

61. एक एक्चुएटर जिसमें 30 mm की फुल ट्रैवल का स्टेम मूवमेंट होता है तथा इसमें एक समान प्रतिशत प्लग वाला नियंत्रण वाल्व लगा है। न्यूनतम प्रवाह दर 2 m<sup>3</sup>/s तथा अधिकतम प्रवाह दर 24 m<sup>3</sup>/s है। जब स्टेम मूवमेंट 10 mm हो, तो प्रवाह दर होगी  
 (a) 3.4 m<sup>3</sup>/s                      (b) 4.6 m<sup>3</sup>/s  
 (c) 3.8 m<sup>3</sup>/s                      (d) 4.2 m<sup>3</sup>/s

62. एक हाइड्रोडायनामिक बियरिंग में बियरिंग लक्षण संख्या निर्भर करती है  
 (a) लम्बाई, चौड़ाई और भार पर  
 (b) स्थानता, वेग व बियरिंग दाब पर  
 (c) लम्बाई, चौड़ाई और वेग पर  
 (d) स्थानता, वेग व भार पर

63. भंगुर पदार्थ मोड़ के अन्तर्गत सामान्यतः विफल होते हैं  
 (a) अपनी अनुदैर्घ्य अक्ष के लम्बवत् तल की दिशा में  
 (b) किसी भी विशिष्ट विधि के तहत नहीं  
 (c) न्यूनतम तनन की दिशा में  
 (d) अनुदैर्घ्य अक्ष से 45° का कोण बनाने वाली सतह के अनुदिश

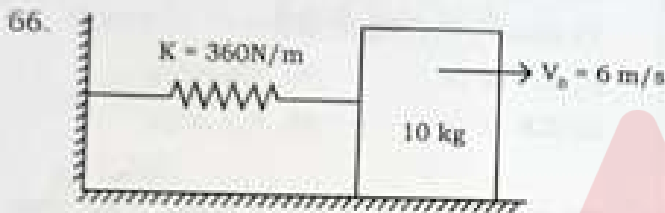
64. एक  $L$  लम्बाई की कैंटीलीवर धारण पर समरूप वितरित भार जिसकी तीव्रता  $W$  प्रति इकाई लम्बाई है, लगा है। कैंटीलीवर का अधिकतम विक्षेप होगा  
 (जहाँ  $E$  पदार्थ का प्रत्यास्थता मापांक तथा  $I$  बीम की अनुप्रस्थ काट का जड़त्व आघूर्ण है)  
 (a)  $\frac{WL^4}{EI}$                       (b)  $\frac{WL^4}{384EI}$   
 (c)  $\frac{WL^4}{4EI}$                       (d)  $\frac{WL^4}{8EI}$

65. Two springs of stiffnesses  $K_A$  and  $K_B$  are placed one inside the other such that they are compressed by the same amount under axial load. The equivalent stiffness of the two springs will be

- (a)  $\frac{1}{K_A} + \frac{1}{K_B}$  (b)  $K_A + K_B$   
 (c)  $\frac{K_A K_B}{K_A + K_B}$  (d)  $\frac{K_A + K_B}{2}$

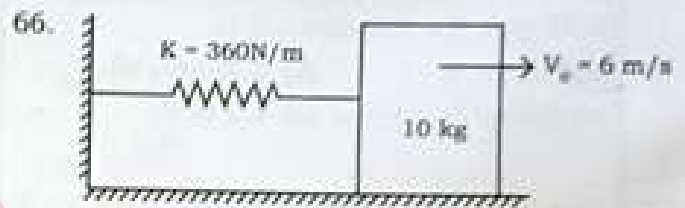
65. बल नियतांक  $K_A$  तथा  $K_B$  की दो कमरियों को एक के अन्दर इस प्रकार रखा है कि अक्षीय बल के अन्तर्गत दोनों में संगीहन समान है। इस व्यवस्था में दोनों कमरियों के तुल्य कमरि का बल नियतांक होगा

- (a)  $\frac{1}{K_A} + \frac{1}{K_B}$  (b)  $K_A + K_B$   
 (c)  $\frac{K_A K_B}{K_A + K_B}$  (d)  $\frac{K_A + K_B}{2}$



A block of mass 10 kg is attached to a spring of stiffness 360 N/m. A velocity of 6 m/s is given to the mass when the spring is in unstretched condition. The block will come to rest after moving a distance of

- (a) 0.5 m (b) 1.25 m  
 (c) 0.75 m (d) 1.0 m



10 kg द्रव्यमान का एक ब्लॉक 360 N/m दुर्नम्यता वाली स्प्रिंग से संयुक्त है। जब स्प्रिंग अपनी सामान्य लम्बाई की स्थिति में है, उस समय ब्लॉक को 6 m/s का वेग प्रदान किया जाता है। जब ब्लॉक का वेग शून्य होगा, उस समय उसके द्वारा चली गई दूरी होगी

- (a) 0.5 m (b) 1.25 m  
 (c) 0.75 m (d) 1.0 m

67. Match the correct pair.

Processes	Characteristics/ Applications
A. Friction welding	1. Non-consumable electrodes
B. Gas metal arc welding	2. Joining of thick plates
C. Tungsten inert gas welding	3. Consumable electrode wire
D. Electro slag welding	4. Joining of cylindrical dissimilar materials

Codes :

- (a)  $\begin{matrix} A & B & C & D \\ 4 & 3 & 2 & 1 \end{matrix}$   
 (b)  $\begin{matrix} 2 & 4 & 1 & 3 \\ 4 & 2 & 3 & 1 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \end{matrix}$

6-3

67. सही युग्मों को मिलाइये।

प्रक्रियाएँ	विशेषताएँ/ अनुप्रयोग
A. घर्षण वेल्डिंग	1. गैर-उपभोज्य इलेक्ट्रोड
B. गैस धातु आर्क वेल्डिंग	2. मोटी प्लेटें जोड़ना
C. टंगस्टन अक्रिय गैस वेल्डिंग	3. उपभोज्य इलेक्ट्रोड तार
D. इलेक्ट्रो स्लैग वेल्डिंग	4. बेलनाकार भिन्न पदार्थों को जोड़ना

कूट :

- (a)  $\begin{matrix} A & B & C & D \\ 4 & 3 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 1 & 3 \\ 4 & 2 & 3 & 1 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \end{matrix}$



5

$$\omega = \frac{f \times 2\pi}{1} = 100 \text{ rad/s}$$

$$F \cdot dt = d \cdot (m \cdot v)$$

$$A =$$

$$\frac{1000}{5 \times 10^{-4}} = \frac{5 \times 10^{-4}}{1000}$$

EEST - 05

68. A single degree of freedom system, having mass of 1 kg and stiffness of 10 kN/m is at rest. It is subjected to an impulsive force of magnitude 5 kN for  $10^{-4}$  seconds. The amplitude (in mm) of the resulting free vibration is
- (a) 0.5 (b) 10.0  
(c) 1.0 (d) 5.0

69. Tracking signal is used in the context of
- (a) Quality management  
(b) Forecasting  
(c) Inventory management  
(d) None of the above

70. The number of atoms per unit cell and the number of slip systems respectively for a Face Centered Cubic crystal are
- (a) 3, 3 (b) 4, 48  
(c) 3, 12 (d) 4, 12

71. A cantilever beam of negligible weight is carrying a mass M at its free end. It is supported by an elastic spring support of stiffness  $K_1$  as shown in figure below. If  $K_2$  represents the bending stiffness of the beam, the natural frequency in rad/s is



- (a)  $\sqrt{\frac{K_1 K_2}{M(K_1 + K_2)}}$  (b)  $\sqrt{\frac{K_1 - K_2}{M}}$   
(c)  $\sqrt{\frac{2(K_1 + K_2)}{M}}$  (d)  $\sqrt{\frac{K_1 + K_2}{M}}$

72. A solid circular shaft carries a torque of 50 Nm. If the allowable shear stress of the material is 140 MPa, assuming factor of safety 2, the minimum diameter required for the shaft is
- (a) 8 mm (b) 32 mm  
(c) 16 mm (d) 24 mm

68. 1 किग्रा द्रव्यमान तथा 10 kN/m दुर्नम्यता की कमानी से बनी एक दोलन कारी निकाय विरामावस्था में है। इस पर 5 kN का एक आवेगी बल  $10^{-4}$  सेकेण्ड तक कार्य करता है। परिणामी मुक्त कंपन का आयाम (मिमी. में) होगा
- (a) 0.5 (b) 10.0  
(c) 1.0 (d) 5.0

69. लक्ष्यानुगामी संकेतक का प्रयोग निम्न में से किसके लिये किया जाता है ?
- (a) गुणवत्ता प्रबंधन हेतु  
(b) पूर्वानुमान हेतु  
(c) स्टॉक प्रबंधन हेतु  
(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

70. FCC क्रिस्टल में प्रति इकाई सेल परमाणुओं की संख्या तथा फिसलन निकायों की संख्या क्रमशः हैं
- (a) 3, 3 (b) 4, 48  
(c) 3, 12 (d) 4, 12

71. एक कैन्टीलीवर बीम के मुक्त सिरे पर एक द्रव्यमान M है। कैन्टीलीवर का भार नगण्य है तथा मुक्त सिरे को एक प्रत्यास्थ स्प्रिंग का सहारा है जैसा नीचे चित्र में प्रदर्शित है। यदि सहारे का बल नियतांक  $K_1$  तथा बीम का बल नियतांक  $K_2$  हो तो निकाय की स्वाभाविक आवृत्ति का रेडियन/सेकेण्ड में मान होगा



- (a)  $\sqrt{\frac{K_1 K_2}{M(K_1 + K_2)}}$  (b)  $\sqrt{\frac{K_1 - K_2}{M}}$   
(c)  $\sqrt{\frac{2(K_1 + K_2)}{M}}$  (d)  $\sqrt{\frac{K_1 + K_2}{M}}$

72. एक ठोस वृत्ताकार शाफ्ट 50 Nm का बल आपूर्ण वहन करता है। यदि पदार्थ के लिए अनुमन्य विरूपण प्रतिबल 140 MPa हो, तो सुरक्षा गुणांक 2 के साथ शाफ्ट की आवश्यक न्यूनतम व्यास होगा
- (a) 8 mm (b) 32 mm  
(c) 16 mm (d) 24 mm

$$\tau = \frac{16T}{\pi d^3} \Rightarrow d^3 = \frac{16 \times 50 \times 10^3}{\pi \times 140} = \frac{80 \times 10^3}{\pi \times 140}$$

C

73. Consider the following theories of failure.
1. Maximum principal stress theory
  2. Maximum strain theory
  3. Maximum shear stress theory
  4. Maximum distortion energy theory
- The most suitable for ductile materials is
- (a) 1 and 2      (b) 3 and 4  
(c) 1 and 3      (d) 1 and 4
74. With a solidification factor of  $0.97 \times 10^6 \text{ s/m}^2$ , the solidification time in seconds for a spherical casting of 200 mm diameter is
- (a) 539 second  
(b) 3233 second  
(c) 1078 second  
(d) 4311 second
75. The maximum length of arc of contact for two mating gears to avoid interference is (where,  $r$  = pitch circle radius of pinion  
 $R$  = pitch circle radius of gear  
 $\phi$  = pressure angle)
- (a)  $(R+r) \tan \phi$   
(b)  $(R+r) \sin \phi$   
(c)  $(R+r) \cos \phi$   
(d) none of the above
76. Setup cost include
- (a) Labour cost of setting of machines  
(b) Cost of processing the work piece  
(c) Ordering cost of raw material  
(d) Maintenance cost of machines
77. The four basic configurations that can be combined to produce a variety of robotic combinations are Cartesian, articulated, cylindrical and
- (a) Oblong      (b) Octagonal  
(c) Square      (d) Spherical
73. निम्नलिखित विकलता सिद्धान्तों पर विचार कीजिये।
1. अधिकतम मुख्य प्रतिबल सिद्धान्त
  2. अधिकतम विकृति सिद्धान्त
  3. अधिकतम अपरूपण प्रतिबल सिद्धान्त
  4. अधिकतम विकृष्टण ऊर्जा सिद्धान्त
- डक्टाइल (नमनीय) पदार्थों के लिए सबसे उपयुक्त है
- (a) 1 और 2      (b) 3 और 4  
(c) 1 और 3      (d) 1 और 4
74. यदि सोलिडीफिकेशन गुणांक  $0.97 \times 10^6 \text{ s/m}^2$  हो, तो 200 मिमी. व्यास की गोलाकार कास्टिंग के जमने में लगा (सोलिडीफिकेशन) समय है
- (a) 539 सेकेण्ड  
(b) 3233 सेकेण्ड  
(c) 1078 सेकेण्ड  
(d) 4311 सेकेण्ड
75. व्यवधान से बचाने के लिए दो युग्मन गियरों के संपर्क चाप की अधिकतम लम्बाई है
- (जहाँ  $r$  = पिनियन के पिच-वृत्त की त्रिज्या  
 $R$  = गियर के पिच-वृत्त की त्रिज्या  
 $\phi$  = दाब कोण)
- (a)  $(R+r) \tan \phi$   
(b)  $(R+r) \sin \phi$   
(c)  $(R+r) \cos \phi$   
(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं
76. Setup लागत में शामिल है
- (a) मशीनों को खड़ा करने की श्रम लागत  
(b) कार्य-छण्ड की प्रोसेसिंग की लागत  
(c) कच्चे माल की मांग की लागत  
(d) मशीनों की मरम्मत की लागत
77. चार मूलभूत विन्यास जिनको मिलाकर कई प्रकार के रोबोटिक संयोजन बनाये जा सकते हैं, वे हैं कार्टेसियन, आर्टीकुलेटेड, बेलनाकार और
- (a) लम्बाकार      (b) अष्टभुजाकार  
(c) वर्गाकार      (d) गोलीय



$$\zeta = \frac{c}{2\sqrt{km}} = \frac{400}{2\sqrt{3600 \times 50}} = \frac{400}{2 \times 424.26} = \frac{400}{848.52} = 0.471$$

$$\omega_d = \omega_n \sqrt{1 - \zeta^2} = \sqrt{3600} \sqrt{1 - 0.471^2} = 60 \sqrt{1 - 0.222} = 60 \sqrt{0.778} = 60 \times 0.882 = 52.92 \text{ rad/s}$$

$$f_d = \frac{\omega_d}{2\pi} = \frac{52.92}{2\pi} = 8.44 \text{ Hz}$$

78. A vehicle suspension system consists of a spring and a damper. The stiffness of the spring is 3.6 kN/m and damping constant of the damper is 400 Ns/m. If mass is 50 kg, the damping factor and damped natural frequency respectively are

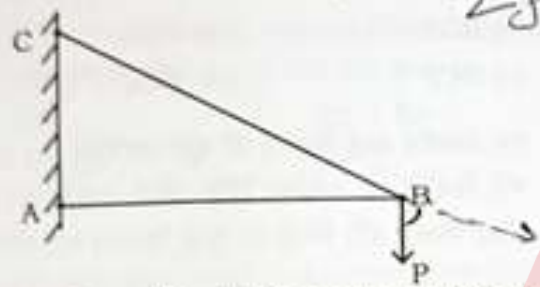
- (a) 0.471 and 1.19 Hz
- (b) 0.666 and 8.50 Hz
- (c) 0.471 and 7.48 Hz
- (d) 0.666 and 1.35 Hz

78. एक वाहन संवेगन प्रणाली में एक स्प्रिंग और अवमंदक है। स्प्रिंग का बल नियतांक 3.6 kN/m तथा अवमंदक स्प्रिंग 400 Ns/m है। यदि द्रव्यमान 50 kg हो, तो अवमंदक गुणांक तथा अवमंदित प्राकृतिक आवृत्ति क्रमशः हैं

- (a) 0.471 और 1.19 Hz
- (b) 0.666 और 8.50 Hz
- (c) 0.471 और 7.48 Hz
- (d) 0.666 और 1.35 Hz

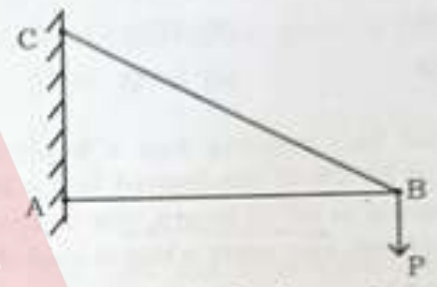
$$\zeta = \frac{c}{2\sqrt{km}} = \frac{400}{2\sqrt{3600 \times 50}}$$

$$\frac{\sqrt{75}}{\sqrt{100}} = \frac{\sqrt{3}}{2} = 0.866$$



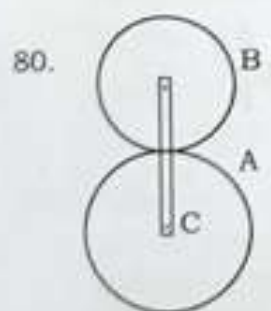
Two bars AB and BC, each of negligible mass support a load P as shown in figure. In this arrangement

- (a) Bar AB is subjected to bending but bar BC is not subjected to bending
- (b) Both AB and BC are subjected to bending
- (c) Bar AB is not subjected to bending but bar BC is subjected to bending
- (d) None of the bars AB and BC is subjected to bending



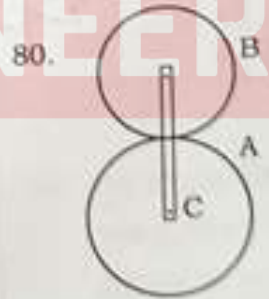
नगण्य द्रव्यमान की दो छड़ें AB और BC चित्रानुसार एक बल P को समहात रही हैं। इस व्यवस्था में

- (a) छड़ AB में नमन है तथा BC में नमन नहीं है
- (b) AB और BC दोनों में नमन है
- (c) छड़ AB में नमन नहीं है तथा छड़ BC में नमन है
- (d) AB और BC किसी में भी नमन नहीं है



In the epicyclic gear train shown in the figure, A is fixed. A has 100 teeth and B has 20 teeth. If the arm C makes 3 revolutions, the number of revolutions made by B will be

- (a) 12
- (b) 24
- (c) 15
- (d) 18



चित्र में दिए गये अधिचक्रिक गियर ट्रेन में A स्थिर है। A और B में क्रमशः 100 और 20 दांते हैं। यदि भुजा C तीन (3) चक्कर लगाती है, तो B द्वारा लगाये गये चक्करों की संख्या होगी

- (a) 12
- (b) 24
- (c) 15
- (d) 18

Arm C	(100) A	B (20)
0	+x	-5x
3	x+12	4-5x

$$x+y=0$$

$$y=3$$

$$3-5(-3) = 18$$

$8000 \times 300$

$8000 \times$

$P = 12K$   
 $d = 8K$

$\frac{6000 \times 60 \times 5000}{10^6} = 180$

81. A manufacturer can produce 12000 bearings per day. The manufacturer receives an order of 8000 bearings per day from a customer. The cost of holding a bearing in stock is Re. 0.20 per month. Setup cost per production run is Rs. 500. Assuming 300 working days in a year, the duration of production run should be

- (a) 4.5 days
- (b) 6.8 months
- (c) 4.5 months
- (d) 6.8 days

82. Crystal structure of  $\gamma$  iron is

- (a) BCT
- (b) FCC
- (c) HCP
- (d) BCC

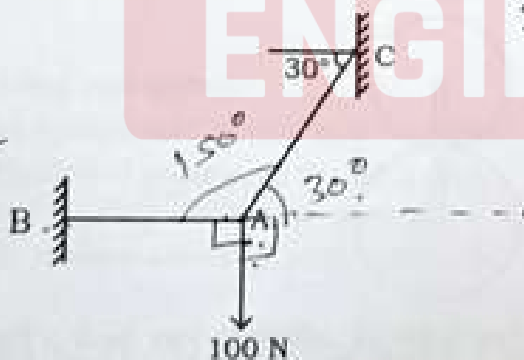
83. A radial ball bearing has a basic load rating of 50 kN. If the desired rating life of the bearing is 6000 hours, the bearing at 500 rev/min, can carry a radial load of

- (a) 18.85 kN
- (b) 14.25 kN
- (c) 8.85 kN
- (d) 12.5 kN

A solid round bar of 6 cm diameter is 2.5 m long. It is used as column with one end fixed and other end hinged. If elastic modulus is 200 GPa, the Euler's buckling load will be

- (a) 804 kN
- (b) 402 kN
- (c) 201 kN
- (d) None of the above

85.



Force in the cable AB shown in the above figure is

- (a)  $100\sqrt{3}$  N
- (b)  $\frac{200}{\sqrt{3}}$  N
- (c)  $\frac{100}{\sqrt{3}}$  N
- (d)  $200\sqrt{3}$  N

81. एक निर्माता 12000 बियरिंग प्रति दिन उत्पादित कर सकता है। एक ग्राहक से उसे 8000 बियरिंग प्रति दिन की मांग प्राप्त होती है। स्टॉक में एक बियरिंग को रखने की लागत 0.20 रुपये प्रति माह है। प्रति उत्पादन संचालन की स्थापना कीमत 500 रुपये है। वर्ष में 300 कार्य-दिवसों की कल्पना करते हुए उत्पादन संचालन की अवधि होगी

- (a) 4.5 दिन
- (b) 6.8 माह
- (c) 4.5 माह
- (d) 6.8 दिन

82.  $\gamma$  लोहे की जालक संरचना है

- (a) BCT
- (b) FCC
- (c) HCP
- (d) BCC

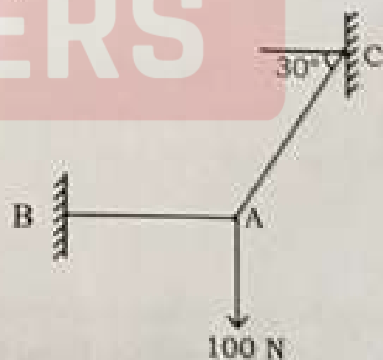
83. एक विन्वीय बाल बियरिंग की मूल भार रेटिंग 50 kN है। यदि बियरिंग का अपेक्षित रेटिंग जीवन 6000 घंटे है, तो 500 चक्कर प्रति मिनट पर तुल्य विन्वीय भार होगा

- (a) 18.85 kN
- (b) 14.25 kN
- (c) 8.85 kN
- (d) 12.5 kN

84. 6 cm व्यास की 2.5 m लम्बी टोस बेलनाकार छड़ का उपयोग एक स्तंभ के रूप में किया गया है। इसका एक सिरा स्थिर तथा दूसरा कब्जेदार है। यदि प्रत्यास्थता मापांक 200 GPa हो, तो आर्थर बकलिंग भार होगा

- (a) 804 kN
- (b) 402 kN
- (c) 201 kN
- (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

85.



उपरोक्त चित्र में रस्सी AB में बल का मान है

- (a)  $100\sqrt{3}$  N
- (b)  $\frac{200}{\sqrt{3}}$  N
- (c)  $\frac{100}{\sqrt{3}}$  N
- (d)  $200\sqrt{3}$  N

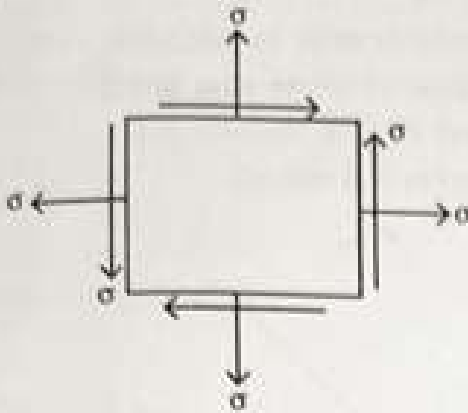
C

$\frac{100}{\sin 150^\circ} = \frac{AB}{\sin 120^\circ} = \frac{100}{0.5} = \frac{AB}{\frac{\sqrt{3}}{2}} \Rightarrow AB = \frac{200\sqrt{3}}{2}$

$$\sigma = \frac{1}{2} \left[ 2\sigma \pm \sqrt{0 + 4\sigma^2} \right]$$

$$\frac{2\sigma + 2\sigma}{2}$$

86.



The maximum principal stress for the state of stress shown in the fig. is

- (a)  $\sigma$  (b)  $1.5\sigma$   
 (c)  $2\sigma$  (d)  $3\sigma$

87. In a linear arc welding process, the heat input per unit length is inversely proportional to

- (a) welding current  
 (b) duty cycle of the power source  
 (c) welding voltage  
 (d) welding speed

$$\frac{VI}{AV}$$

88. The degrees of freedom of a planar mechanism having  $n$  links and  $J$  simple hinge joints is

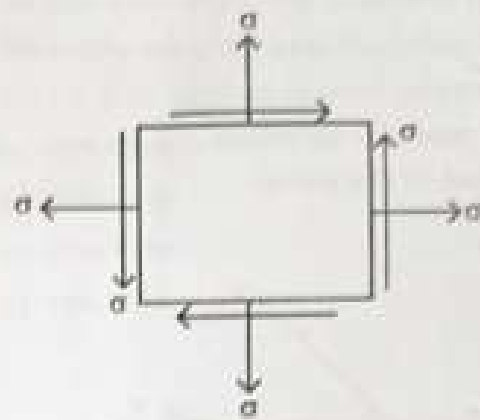
- (a)  $3(n-3) - 2J$  (b)  $2J - 3n + 4$   
 (c)  $3(n-1) - 2J$  (d)  $3n - 2J$

89. A simply supported beam carries a concentrated load and maximum bending moment is  $M$ . If the same load is uniformly distributed over the beam length, the maximum bending moment will be

- (a)  $M$   
 (b)  $2M$   
 (c)  $M/2$   
 (d)  $M/3$



86.



चित्र में प्रदर्शित प्रतिबल अवस्था के लिये अधिकतम मुख्य प्रतिबल होगा

- (a)  $\sigma$  (b)  $1.5\sigma$   
 (c)  $2\sigma$  (d)  $3\sigma$

87. किसी रेखीय आर्क वेल्डिंग प्रक्रिया में प्रति इकाई लम्बाई प्रदान ऊर्जा की मात्रा व्युत्क्रमानुपाती होती है

- (a) वेल्डिंग धारा के  
 (b) शक्ति स्रोत की कार्यक्षम चक्र के  
 (c) वेल्डिंग विभवान्तर के  
 (d) वेल्डिंग चाल के

88. एक समतलीय तंत्र जिसमें  $n$  कड़ियाँ और  $J$  सिम्पल हिज जोड़ हैं, की स्वातंत्र्य कोटि होगी

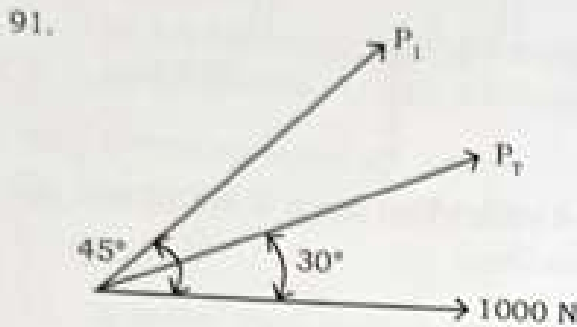
- (a)  $3(n-3) - 2J$  (b)  $2J - 3n + 4$   
 (c)  $3(n-1) - 2J$  (d)  $3n - 2J$

89. एक साधारण टेक वाली धरन के मध्य बिन्दु पर एक बल लगा है, जिसके कारण अधिकतम नमन घूर्ण  $M$  है। यदि उसी बल को पूरी धरन पर समान रूप से वितरित कर दिया जाये, तो अधिकतम नमन घूर्ण का मान होगा

- (a)  $M$   
 (b)  $2M$   
 (c)  $M/2$   
 (d)  $M/3$

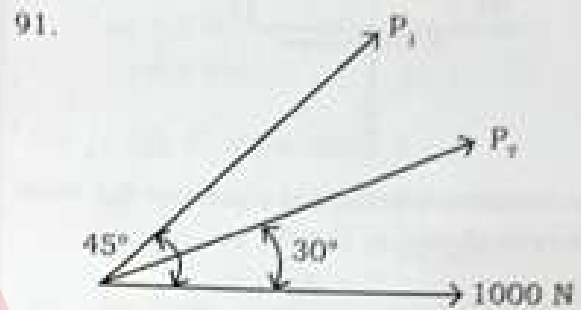
$$2 \times \frac{1}{2} \times 200 \times 10^3 \times \frac{1}{3}$$

90. Robot motion
- (a) Is not dependent on robot structure
  - (b) Imitates human motion
  - (c) Is same for all robots
  - (d) None of the above



- If resultant of 1000 N and  $P_1$  as shown in the figure is  $P_r$ , the value of  $P_r$  is
- (a) 1732 N
  - (b) 2732 N
  - (c) 1000 N
  - (d) 2000 N

90. रोबोट गति
- (a) रोबोट की बनावट पर निर्भर नहीं है
  - (b) आदमी की गति की नकल करती है
  - (c) सभी रोबोटों के लिए समान होती है
  - (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं



- यदि चित्रानुसार 1000 N और  $P_1$  का परिणामी  $P_r$  हो, तो  $P_r$  का मान है
- (a) 1732 N
  - (b) 2732 N
  - (c) 1000 N
  - (d) 2000 N

92. The symbol used for transport in work study is
- (a)  $\Rightarrow$
  - (b)  $\nabla$
  - (c) T
  - (d)  $\square$

92. कार्य अध्ययन में यातायात का संकेत है
- (a)  $\Rightarrow$
  - (b)  $\nabla$
  - (c) T
  - (d)  $\square$

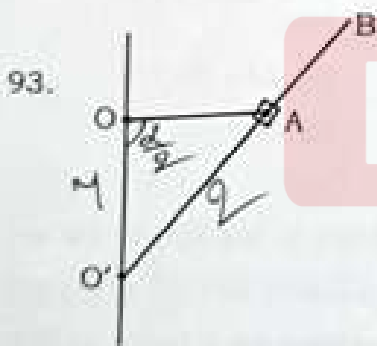
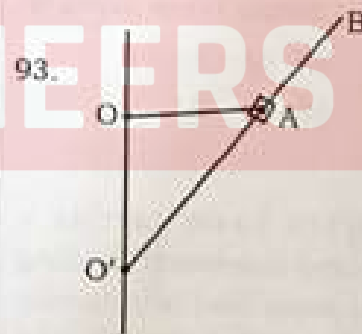


Figure shows a quick return motion mechanism. The crank OA rotates clockwise uniformly. OA = 2 cm, OO' = 4 cm. The ratio of times of forward motion to that for return motion is

- (a) 0.5
- (b) 1
- (c) 2
- (d)  $\sqrt{2}$



चित्र में एक शीघ्र वापसी गति तंत्र दिखाया गया है। क्रैंक OA दक्षिणावर्त समान चाल से घूम रहा है। OA = 2 cm, OO' = 4 cm। अग्र-गति और पश्च-गति में लगने वाले समयों का अनुपात होगा

- (a) 0.5
- (b) 1
- (c) 2
- (d)  $\sqrt{2}$

C

$\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

$\alpha = 60^\circ$

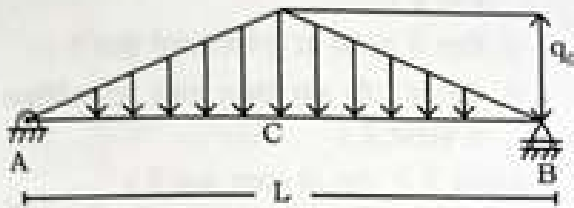
$\beta = 300$

-20-



94. In an arc welding process, welding speed is doubled. Assuming all other parameters to be constant, the cross sectional area of the weld will
- increase by 25%
  - decrease by 50%
  - increase by 50%
  - decrease by 25%

95.



C is the middle point of a simply supported beam at A and B. Loading on the beam is uniformly varying loading with maximum intensity of loading  $q_0$  at C. Choose the correct option from the following.

- SF is maximum at C
  - Slope of the deflection curve is maximum at C
  - BM is maximum at C
  - C is a point of inflexion
96. A bar of length  $L$ , cross sectional area  $A$  and weight  $W$  is fixed at the upper end and carries an axial pull of  $P$  at the lower end. The increase in the length of the bar is (where,  $E$  is the Young's modulus of material)

(a)  $\frac{WL}{2AE} + \frac{PL}{AE}$

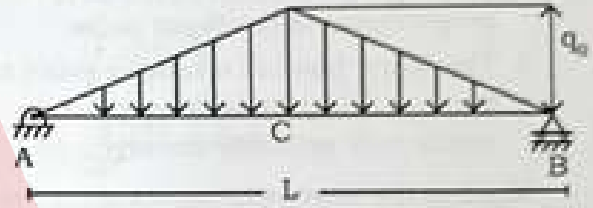
(b)  $\frac{WL}{2AE} + \frac{2PL}{AE}$

(c)  $\frac{WL}{AE} + \frac{PL}{AE}$

(d)  $\frac{WL}{2AE} + \frac{PL}{2AE}$

94. एक आर्क वेल्डिंग प्रक्रिया में वेल्डिंग चाल को दूना कर दिया गया। अन्य सभी प्राचल अचर हो, तो वेल्ड के अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल
- 25% बढ़ेगा
  - 50% घटेगा
  - 50% बढ़ेगा
  - 25% घटेगा

95.



A और B बिन्दुओं पर सामान्य रूप से टेक लगी धरन का मध्य बिन्दु C है। धरन पर भार की दर समान रूप से बदलती है तथा अधिकतम तीव्रता का मान  $q_0$  है, जो बिन्दु C पर है। निम्नलिखित में से सत्य विकल्प चुनिये।

- बिन्दु C पर SF अधिकतम है
- विक्षेप वक्र की अधिकतम प्रवणता बिन्दु C पर है
- C बिन्दु पर BM अधिकतम है
- C बिन्दु पर इनफ्लेक्शन है

96. लम्बाई  $L$ , भार  $W$  तथा अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल  $A$  की एक छड़ का ऊपरी सिरे स्थिर है तथा निचले सिरे पर एक अक्षीय बल  $P$  लगा है। छड़ की लम्बाई में वृद्धि होगी (जहाँ  $E$  पदार्थ का यंग प्रत्यास्थता गुणांक है)

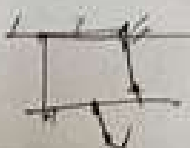
(a)  $\frac{WL}{2AE} + \frac{PL}{AE}$

(b)  $\frac{WL}{2AE} + \frac{2PL}{AE}$

(c)  $\frac{WL}{AE} + \frac{PL}{AE}$

(d)  $\frac{WL}{2AE} + \frac{PL}{2AE}$

C



$$\Delta L = \frac{PL}{AE}$$

-21-

$$F = 3 \times 7 - 2 \times 10$$

97. A planar mechanism has 8 links and 10 rotary joints. The number of degrees of freedom of mechanism using Gruebler's criterion is

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

98. Consider the following statements regarding a stepper motor :

1. The angle of rotation of motor is proportional to the input pulse.
2. The motor has full torque at stand still.
3. The speed and electric signal of the motor vary mutually linearly.

Which of the above statements are correct ?

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

99. A projectile is fired at an angle of  $30^\circ$  from horizontal with a speed of  $V_0$  m/s. The maximum height attained by the projectile is

- (a)  $\frac{V_0^2}{2g}$   
(b)  $\frac{V_0^2}{8g}$   
(c)  $\frac{V_0^2}{4g}$   
(d)  $\frac{V_0^2}{6g}$

$$\frac{u^2 \sin^2 \theta}{2g}$$

100. For a single server with Poisson arrival, with the decrease in the mean of exponential service times, the average waiting time is going to reduce

- (a) In a negative exponential manner  
(b) At an increasing rate  
(c) In a positive exponential manner  
(d) At a decreasing rate

97. एक समतलीय तंत्र में 8 कड़ियाँ और 10 पूर्ण जोड़ हैं। ग्रेब्लर के स्वातंत्र्य कोटियों की संख्या गुब्लर का मानदण्ड प्रयोग करते हुये होगी

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

98. स्टेपर मोटर के संबंध में निम्नलिखित कथनों पर विचार करें :

1. मोटर का घूर्णन कोण निवेशी पल्स के समानुपाती होता है।
2. मोटर में ठहराव पर पूर्ण बलाघूर्ण होता है।
3. मोटर की गति और विद्युत संकेत परस्पर रैखिक रूप से बदलते हैं।

उपरोक्त में से कौन-से कथन सत्य हैं ?

- (a) केवल 1 और 2  
(b) 1, 2 और 3  
(c) केवल 1 और 3  
(d) केवल 2 और 3

99. क्षैतिज से  $30^\circ$  के कोण पर  $V_0$  m/s चाल से एक प्रक्षेप्य प्रक्षेपित किया गया। प्रक्षेप्य द्वारा प्राप्त अधिकतम ऊँचाई होगी

- (a)  $\frac{V_0^2}{2g}$   
(b)  $\frac{V_0^2}{8g}$   
(c)  $\frac{V_0^2}{4g}$   
(d)  $\frac{V_0^2}{6g}$

100. एकल परिसेवक और प्वासो बंटनी आगमन के संदर्भ में औसत प्रतीक्षा काल में चरघातांकी सेवा काल के औसत में घटाव के साथ किस प्रकार का घटाव होगा ?

- (a) ऋणात्मक चरघातांकी प्रकार से  
(b) बढ़ते दर पर  
(c) धनात्मक चरघातांकी प्रकार से  
(d) घटते दर पर

C

$$W_2 = \frac{1}{1-\rho}$$

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu}$$

$$W_2 = \frac{1}{1-\frac{\lambda}{\mu}}$$

101. Which of the following is NOT the component of a control system ?

- (a) Amplifiers (b) Sensors  
(c) Actuators (d) Distures

102. Maximum torque transmitted by a hollow shaft of external radius R and internal radius r is

(where,  $f_s$  is shear strength of material)

(a)  $\frac{\pi}{16}(R^3 - r^3) f_s$

(b)  $\frac{\pi}{32}(R^4 - r^4) f_s$

(c)  $\frac{\pi}{2R}(R^4 - r^4) f_s$

(d)  $\frac{\pi}{8R}(R^4 - r^4) f_s$

$T = \frac{\pi \tau}{16} \left(\frac{R^4 - r^4}{2}\right)^3$

$= \frac{\pi}{64}$

103. A thin walled cylindrical vessel of wall thickness 't' and diameter 'd' is filled with gas to a gauge pressure 'p'. The maximum shear stress vessel wall will be

(a)  $\frac{pd}{t}$

(b)  $\frac{pd}{8t}$

(c)  $\frac{pd}{2t}$

(d)  $\frac{pd}{4t}$

104. The main cutting force acting on a tool during a turning operation of a metal is 400N. The turning was performed using 2mm depth of cut and 0.1mm/rev feed rate.

The specific cutting pressure is

(a) 1000 N/mm<sup>2</sup>

(b) 4000 N/mm<sup>2</sup>

(c) 2000 N/mm<sup>2</sup>

(d) 3000 N/mm<sup>2</sup>

$\frac{400}{2 \times 0.1} = 2000$

105. A company uses 2555 units for an item annually. Delivery lead time is 8 days. The reorder point, in number of units, to order optimum quantity is

(a) 7

(b) 60

(c) 8

(d) 56

$\frac{2555}{8} = 319 \frac{3}{8}$

101. निम्नलिखित में कौन नियंत्रण तंत्र का अवयव नहीं है ?

- (a) प्रवर्धक (b) सेंसर  
(c) प्रवर्तक (d) त्रुटि

102. बाहरी त्रिज्या R और आन्तरिक त्रिज्या r के खोखले शाफ्ट द्वारा संचरित अधिकतम आपूर्ण बल का मान है

(जहाँ  $f_s$  पदार्थ की विकृण सामर्थ्य है)

(a)  $\frac{\pi}{16}(R^3 - r^3) f_s$

(b)  $\frac{\pi}{32}(R^4 - r^4) f_s$

(c)  $\frac{\pi}{2R}(R^4 - r^4) f_s$

(d)  $\frac{\pi}{8R}(R^4 - r^4) f_s$

103. एक पतली दीवार की बेलनाकार पात्र की दीवार की मोटाई 't' तथा व्यास 'd' है। इसमें गेज दाब 'p' पर गैस भरी गयी है। इस पात्र की दीवार में अधिकतम अपरूपण प्रतिबल होगा

(a)  $\frac{pd}{t}$

(b)  $\frac{pd}{8t}$

(c)  $\frac{pd}{2t}$

(d)  $\frac{pd}{4t}$

104. घातु के खरादन प्रक्रिया के अन्तर्गत कर्तन औजार पर कार्यरत मुख्य कर्तन बल 400N है। खरादन के दौरान काट की गहराई 2 मिमी. तथा भरण दर 0.1mm/चक्र है। विशिष्ट काट दाब होगा

(a) 1000 N/mm<sup>2</sup>

(b) 4000 N/mm<sup>2</sup>

(c) 2000 N/mm<sup>2</sup>

(d) 3000 N/mm<sup>2</sup>

2000

105. किसी कंपनी में किसी उत्पाद की वार्षिक खपत 2555 इकाई है। आपूर्ति लीड टाइम 8 दिन है। इष्टतम भंडार प्राप्त करने के लिए, नगों की संख्या के रूप में पुनरादेश बिन्दु होगा

(a) 7

(b) 60

(c) 8

(d) 56

$\frac{2555}{365} \times 8$

106. Work done by conservative force is equal to

- Decrease in potential energy
- Increase in kinetic energy
- Increase in potential energy
- Decrease in kinetic energy

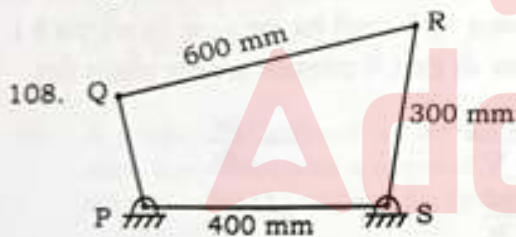
107. Consider the following statements.

The form factor of a spur gear tooth depends upon the

- Number of teeth
- Pressure angle
- Addendum modification coefficient
- Circular pitch

Of the above statements

- 1 and 3 are correct
- 1 and 4 are correct
- 2 and 4 are correct
- 1, 2 and 3 are correct



A four bar chain is shown in the figure. For the mechanism to be a crank-rocker mechanism, the length of the link PQ can be

- 80 mm
- 350 mm
- 200 mm
- 300 mm

109. Solubility of two non ferrous metals both in liquid and solid states is governed by

- Crystal structure
- Relative size factor
- Chemical affinity factor
- Relative valency factor

Select the correct answer using the codes given below.

Codes :

- 1, 2 and 3 only
- 1, 2, 3 and 4
- 2, 3 and 4 only
- 1 and 4 only

106. कंजर्वेटिव (संरक्षित) बलों द्वारा किया गया कार्य बराबर है

- स्थितिज ऊर्जा की कमी के
- गतिज ऊर्जा की वृद्धि के
- स्थितिज ऊर्जा की वृद्धि के
- गतिज ऊर्जा की कमी के

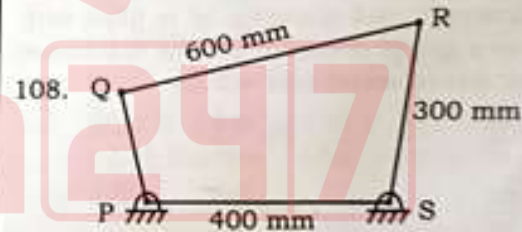
107. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिये।

एक स्पर गियर के दांतों का आकार कारक गुणांक निर्भर करता है

- दांतों की संख्या पर
- दबाव कोण पर
- एडेन्डम सुधार गुणांक पर
- वृत्तीय पिच पर

उपरोक्त कथनों में

- 1 और 3 सही हैं
- 1 और 4 सही हैं
- 2 और 4 सही हैं
- 1, 2 और 3 सही हैं



चित्र में एक 4 छड़ों की चेन दिखाई गई है। इसे क्रैंक-राकर तंत्र होने के लिए लिंक PQ की लम्बाई हो सकती है

- 80 mm
- 350 mm
- 200 mm
- 300 mm

109. दो अलौह धातुओं की ठोस तथा द्रव अवस्थाओं में घुलनशीलता को नियंत्रित करने वाले कारक हैं

- जालक संरचना
- सापेक्ष आकार
- रासायनिक बंधुता
- सापेक्ष संयोजकता

नीचे दिये गये कूटों का प्रयोग करके सही उत्तर का चयन करें।

कूट :

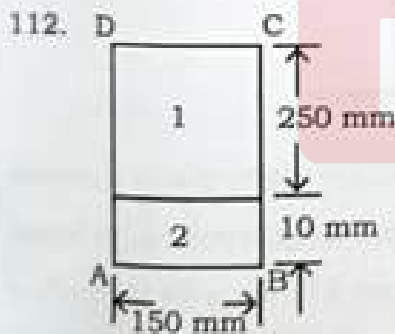
- 1, 2 और 3 मात्र
- 1, 2, 3 और 4
- 2, 3 और 4 मात्र
- 1 और 4 मात्र

110. Grinding ratio is defined as

- (a)  $\frac{\text{Volume of wheel wear}}{\text{Volume of material removed from work piece}}$
- (b)  $\frac{\text{Longitudinal feed}}{\text{Transverse feed}}$
- (c)  $\frac{\text{Volume of material removed from work piece}}{\text{Volume of wheel wear}}$
- (d)  $\frac{\text{Cutting speed}}{\text{Feed}}$

111. In a balanced transportation problem, cost entries  $c_{ij}$  changed to  $c_{ij} + a_i + b_j$

- (a) Optimality of the solution will not be affected
- (b) The objective function value will change by an amount equal to the total of such changes made to cost coefficients
- (c) Optimality of the solution will be affected
- (d) Feasibility of the solution will be affected



Cross section of a composite beam is given in the figure.  $E_1 = 10 \text{ GPa}$  and  $E_2 = 200 \text{ GPa}$ . Distance of neutral axis from AB is

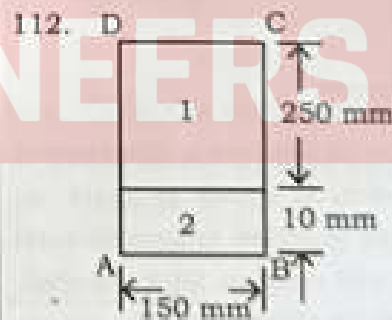
- (a) 27.7 mm
- (b) 37.5 mm
- (c) 77.2 mm
- (d) 75.7 mm

110. अपघर्षण अनुपात की परिभाषा है

- (a) पहिये के घिसने का आयतन कार्य-खण्ड से हटाये गये पदार्थ का आयतन
- (b) अनुदैर्घ्य धरण अनुप्रस्थ धरण
- (c) कार्य-खण्ड से हटाये गये पदार्थ का आयतन पहिये के घिसने का आयतन
- (d) कर्तन चाल धरण

111. संतुलित परिवहन प्रश्न में व्यव प्रविष्टियाँ  $c_{ij}$  को  $c_{ij} + a_i + b_j$  से परिवर्तित कर दिया गया है

- (a) हल की इष्टतमता अप्रभावित रहेगी
- (b) उद्देश्य फलन का मान व्यव गुणांकों में बदलावों के बराबर बदल जायेगा
- (c) हल की इष्टतमता प्रभावित हो जायेगी
- (d) हल की सुसंगतता प्रभावित होगी



एक संयुक्त धरण के अनुप्रस्थ काट को चित्र में दिखाया गया है।  $E_1 = 10 \text{ GPa}$  और  $E_2 = 200 \text{ GPa}$ । उदासीन अक्ष की AB से दूरी है

- (a) 27.7 mm
- (b) 37.5 mm
- (c) 77.2 mm
- (d) 75.7 mm





113. In an orthogonal cutting, a tool has rake angle of zero degree. Measured cutting force and thrust force are 500N and 250N respectively. The coefficient of friction between the tool and chip is
- (a) 0  
 (b) 0.4  
 (c) 2  
 (d) 0.5

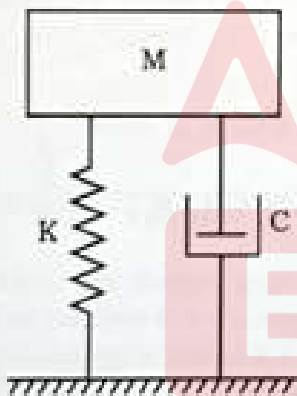
$$\mu = \frac{1}{2}$$

114. The effective number of lattice points in unit cell of simple cubic, body centered cubic and face centered cubic space lattices, respectively are
- (a) 1, 2, 2  
 (b) 2, 4, 4  
 (c) 1, 2, 4  
 (d) 2, 3, 4

113. आर्थोगोनल कर्तन में कर्तन औज़ार का रेक कोण शून्य डिग्री है। कर्तन बल और प्रणोद बल क्रमशः 500N तथा 250N हैं। औज़ार और छीलन के बीच घर्षण गुणांक है
- (a) 0  
 (b) 0.4  
 (c) 2  
 (d) 0.5

114. साधारण घन, पिण्ड केन्द्रित घन तथा सतह केन्द्रित घन की एक आकाशीय जालक में जालक बिन्दुओं की प्रभावी संख्या क्रमशः हैं
- (a) 1, 2, 2  
 (b) 2, 4, 4  
 (c) 1, 2, 4  
 (d) 2, 3, 4

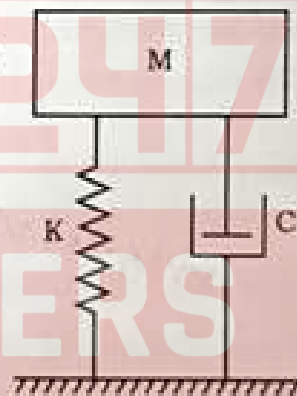
115.



In a single degree of freedom underdamped spring mass system as shown in figure, an additional damper is added in parallel such that the system still remains underdamped. The statement which always remains true is

- (a) Transmissibility will increase  
 (b) Time period of free oscillation will decrease  
 (c) Transmissibility will decrease  
 (d) Time period of free oscillation will increase

115.



चित्र में एक अल्प अवमंदित कम्पनी, द्रव्यमान व अवमंदक निकाय प्रदर्शित है। इसके अतिरिक्त इसमें एक ऐसा समान्तर अवमंदक लगा दिया जाता है कि निकाय फिर भी अन्डरडैम्पड ही रहता है। वह कथन जो सदैव सत्य होगा, है

- (a) प्रेषकता बढ़ जायेगी  
 (b) मुक्त कंपन काल घट जायेगा  
 (c) प्रेषकता घट जायेगी  
 (d) मुक्त कंपन काल बढ़ जायेगा

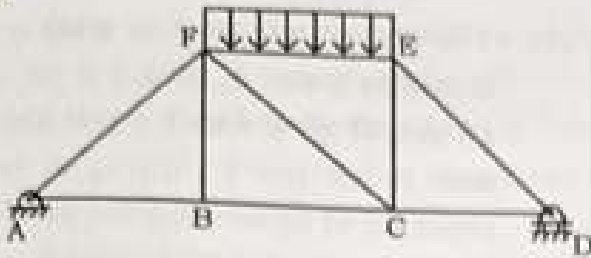
C

$$T = \frac{2\pi}{\omega_n \sqrt{1 - \zeta^2}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega_n \sqrt{1 - \left(\frac{c}{2m\omega_n}\right)^2}}$$



116.



All the vertical and horizontal members of the truss shown in the figure are of length  $L$  each. Member  $EF$  is loaded by a uniformly distributed load of intensity  $W$  per unit length. The force in member  $BC$  is

- (a) 0  
 (b)  $WL$  tension  
 (c)  $\frac{WL}{2}$  tension  
 (d)  $\frac{WL}{2}$  compression

117. In simple exponential smoothing forecasting, to give higher weightage to recent demand information, the smoothing constant must be close to

- (a) -1  
 (b) 1  
 (c) Zero  
 (d) 0.5

118. Consider the following statements.

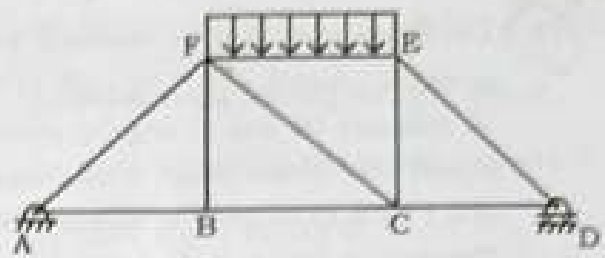
For increasing the fatigue strength of welded joints, it is necessary to employ

1. Grinding
2. Coating
3. Hammer peening

Of the above statements

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

116.



चित्र में प्रदर्शित ट्रस के सभी क्षैतिज और ऊर्ध्वापर सदस्यों में प्रत्येक की लम्बाई  $L$  है। सदस्य  $EF$  पर  $W$  प्रति इकाई लम्बाई का सम वितरित भार लगा है। सदस्य  $BC$  में बल का मान है

- (a) 0  
 (b)  $WL$  तनाव  
 (c)  $\frac{WL}{2}$  तनाव  
 (d)  $\frac{WL}{2}$  संपीड़न

117. मांग संबंधी सामयिक सूचनाओं को ज्यादा महत्व देने के लिए चरघातांकी स्मूथिंग भविष्य कथन में स्मूथिंग स्थिरांक निकट होना चाहिए

- (a) -1 के  
 (b) 1 के  
 (c) शून्य के  
 (d) 0.5 के

118. निम्नलिखित कथनों पर विचार करें।

वेल्डन जोड़ों की फटींग स्ट्रेंथ बढ़ाने के लिए यह करना आवश्यक है

1. अपघर्षण
2. लेपन
3. हैमर पीनिंग

उपरोक्त कथनों में

- (a) 1 और 2 सही हैं  
 (b) 1, 2 और 3 सही हैं  
 (c) 2 और 3 सही हैं  
 (d) 1 और 3 सही हैं

$$0.5 \times 50 + 0.5 \times 60 = 0.1 \times r$$

$$r = \frac{25 + 30}{0.1} = 55$$

$$0.5(110) = 0.1 \times r$$

$$0.5 \times 110 = 55$$

119. A rotating disc of 1 m diameter has two eccentric masses of 0.5 kg each at radii of 50 mm and 60 mm at angular positions of 0° and 150° respectively. A balancing mass of 0.1 kg is to be used to balance the rotor. The radial position of the balancing mass is
- (a) 50 mm
  - (b) 280 mm
  - (c) 120 mm
  - (d) 150 mm

$$0.5 \times 50 + 0.5 \times 60 \times \frac{1}{2}$$

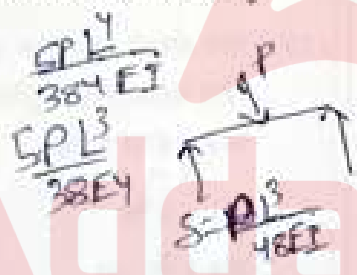
$$25 + 15 = 0.1 \times r$$

$$40 = 0.1 \times r$$

$$r = 400$$

119. 1 m व्यास की पूर्ण चकती पर प्रत्येकी 0.5 kg के दो उत्केन्द्रित द्रव्यमान हैं, जो केन्द्र से 50 mm तथा 60 mm की दूरी पर स्थित हैं। इनकी कोणीय स्थिति क्रमशः 0° और 150° है। 0.1 kg का एक संतुलक द्रव्यमान रोटार को संतुलित करने के लिए प्रयोग किया जाता है। संतुलक द्रव्यमान की त्रिज्यीय दूरी होगी
- (a) 50 mm
  - (b) 280 mm
  - (c) 120 mm
  - (d) 150 mm

120. A uniform bar, simply supported at the ends, carries a concentrated load P at mid span. If the same load is uniformly distributed over the full length of the bar, the maximum deflection of the bar will decrease by
- (a) 25.5%
  - (b) 50%
  - (c) 31.5%
  - (d) 37.5%



120. दोनों सिरों पर साधारण टेक पर एक समान छड़ रखी है। इसके मध्य बिन्दु पर संकेंद्रित भार P लगा है। यदि भार को पूरी छड़ पर समान रूप से वितरित कर दिया जाय, तो छड़ का अधिकतम विक्षेपण कम हो जायेगा
- (a) 25.5%
  - (b) 50%
  - (c) 31.5%
  - (d) 37.5%

$$\frac{1}{48} \frac{5}{384}$$

$$\frac{8-5}{384} = \frac{3}{384} = \frac{1}{128}$$

$$\frac{1}{128} \cdot \frac{48}{32} = \frac{3}{32}$$

$$= \frac{3}{32} \times 100 = 9.375\%$$

121. Babbit is an alloy of
- (a) Sn and Cu
  - (b) Sn, Cu and Mg
  - (c) Sn, Cu and Pb
  - (d) Sn, Cu and Sb

121. बैबिट एक मिश्रधातु है
- (a) Sn और Cu की
  - (b) Sn, Cu और Mg की
  - (c) Sn, Cu और Pb की
  - (d) Sn, Cu और Sb की

122. A planar closed kinematic chain is formed with four rigid links PQ = 2 m, QR = 3 m, RS = 2.5 m and SP = 2.7 m with four revolute joints. The link to be fixed for obtaining a double-rocker mechanism is
- (a) PQ
  - (b) SP
  - (c) QR
  - (d) RS

122. चार दृढ़ कड़ियों PQ = 2 m, QR = 3 m, RS = 2.5 m और SP = 2.7 m से चार रिवोल्यूट जोड़ों द्वारा एक समतलीय बंद काइनेमेटिक चेन बनी है। द्वि राकर (डबल-राकर) मेकैनिज्म प्राप्त करने के लिए बद्ध की जाने वाली कड़ी है
- (a) PQ
  - (b) SP
  - (c) QR
  - (d) RS

123. Buckling load will be maximum for a column if its
- (a) One end is fixed and other end is free
  - (b) One end of the column is hinged and other end is free
  - (c) Both ends of the column are clamped
  - (d) Both ends of the column are hinged

124. Using Taylor's tool life equation, with exponent  $n = 0.5$ , if cutting speed is reduced to 50%, the ratio of new tool life to the original tool life is
- (a) 4
  - (b) 0.5
  - (c) 2
  - (d) 1

123. एक कॉलम के लिए प्राकृतिकन मा अधिकतम होगा यदि
- (a) कॉलम का एक सिरा बद्ध तथा दूसरा मुक्त हो
  - (b) कॉलम का एक सिरा कब्जेदार तथा दूसरा मुक्त हो
  - (c) कॉलम के दोनों सिरे बद्ध हो
  - (d) कॉलम के दोनों सिरे कब्जेदार हो

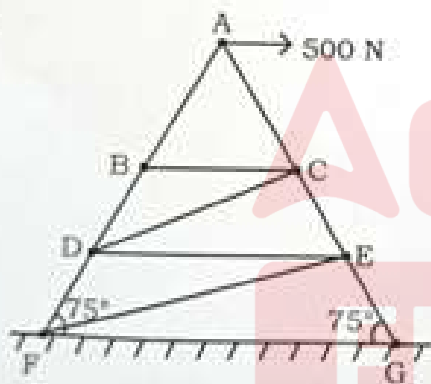
124. टेलर के कर्तन औज़ार जीवन काल समीकरण में घातांक  $n$  का मान 0.5 है। यदि कर्तन गति (घात) 50% कम हो जाये, तो नयी और वास्तविक औज़ार जीवन कालों का अनुपात होगा

$$V_1 T_1^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{V_1}{2}\right) T_2^{\frac{1}{2}}$$

$$\Rightarrow 2 = \left(\frac{T_2}{T_1}\right)^{\frac{1}{2}}$$

$$\Rightarrow T_2 = 4 T_1$$

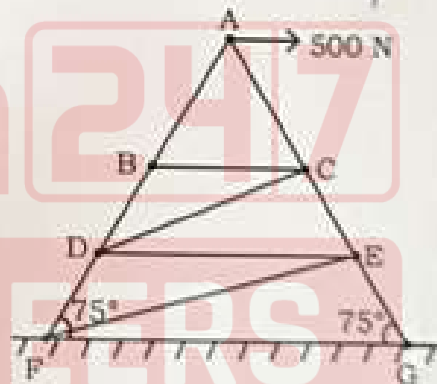
125.



No. of zero force members in the truss shown above is

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

125.



ऊपर दर्शाये ट्रस में शून्य बल वाले सदस्यों की संख्या है

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