

## QUESTION BOOKLET

**B**

Serial No.

100134

प्रश्न-पुस्तिका

CIVIL ENGINEERING (05)

सिविल इंजीनियरी (05)

Time Allowed : 2 Hours

Maximum Marks : 200

निर्धारित समय : 2 घण्टे

अधिकतम अंक : 200

## INSTRUCTIONS FOR CANDIDATES

1. Please do not open this Question Booklet until you are told to do so.
2. Candidate must fill up the necessary information in the space provided on the OMR Answer Sheet before commencement of the test.
3. For marking the correct answer, darken one circle by black or blue ball-point pen only. Please do not mark on more than one circle. Darkening on more than one circle against an answer will be treated as wrong answer.
4. Do not detach any leaf from this Question Booklet. After the examination, hand over separately the entire Question Booklet and Answer Sheet to the Room Invigilator.
5. Each question carries 2 marks. There is no negative marking for any wrong answer.
6. Possession and use of Calculator, Mobile Phone and Pager is prohibited in the Examination Hall.
7. For any discrepancy in the translated version of any question in Hindi, the English version of the question will be valid.
8. You should return the Question Booklet to the Invigilator at the end of the examination and should not carry any paper with you outside the Examination Hall.

## परीक्षार्थियों के लिए निर्देश

1. जब तक कहा न जाए तब तक इस प्रश्न-पुस्तिका को न खोलें।
2. परीक्षा शुरू करने से पहले परीक्षार्थी को ओ० एम० आर० उत्तर-पत्रिका में आवश्यक जानकारी निर्धारित स्थान पर अवश्य भर लेनी चाहिए।
3. सही उत्तर चिह्नित करने के लिए निर्धारित एक गोले को काले या नीले बॉलपेन द्वारा चिह्नित करें। एक से अधिक गोलों को काला चिह्नित न करें। एक से अधिक गोले को उत्तर के रूप में चिह्नित करने पर उस उत्तर को गलत माना जाएगा।
4. इस प्रश्न-पुस्तिका में से किसी भी पन्ने को अलग न करें। परीक्षा समाप्ति के उपरान्त पूरी प्रश्न-पुस्तिका तथा उत्तर-पत्रिका को अलग-अलग कक्ष-निरीक्षक को सौंप दें।
5. प्रत्येक प्रश्न 2 अंकों का है। गलत उत्तर के लिए कोई अंक नहीं काटा जाएगा।
6. परीक्षा भवन में संगणक, मोबाइल फोन एवं पेजर को अपने पास रखना और उसका प्रयोग करना वर्जित है।
7. किसी भी प्रश्न के हिन्दी अनुवाद में किसी भी प्रकार की विसंगति पाए जाने पर, अंग्रेजी भाषा में दिया गया प्रश्न मान्य होगा।
8. आपको परीक्षा के समय की समाप्ति पर प्रश्न-पुस्तिका को निरीक्षक महोदय को लौटाना होगा और परीक्षा भवन से बाहर जाते समय कोई भी कागज अपने साथ नहीं ले जाना होगा।

SEAL

1. In a flow net diagram, the length of the flow line in the last square is 2 m, the total head loss is 18 m and the number of potential drops is 12. The value of exit gradient is
- 0.33
  - 0.75
  - 1.33
  - 3.00
2. Sheepsfoot rollers are recommended for compacting
- granular soils
  - cohesive soils
  - hard rock
  - any type of soils
3. Minimum centre-to-centre spacing of friction piles of diameter  $D$  as per BIS code is
- $1.5 D$
  - $2 D$
  - $2.5 D$
  - $3 D$
4. Ratio of bearing capacity of double Under Reamed (UR) pile to that of single UR pile is nearly
- 2
  - 1.5
  - 1.2
  - 1.7
5. The terrain may be classified as rolling terrain, if the cross-slope of land is
- up to 10%
  - between 10% and 25%
  - between 25% and 60%
  - more than 60%
6. Camber in the road is provided for
- effective drainage
  - counteracting the centrifugal force
  - having proper sight distance
  - None of the above
7. The direct interchange ramp involves
- diverging to right side and merging from the right
  - diverging to right side and merging from the left
  - diverging to left side and merging from the right
  - diverging to left side and merging from the left
8. Reflection cracking is observed in
- flexible pavement
  - rigid pavement
  - bituminous overlay over cement concrete surface
  - rigid overlay over flexible pavement

1. एक प्रवाह जाल आरेख में, प्रवाह लाइन के अन्तिम वर्ग की लम्बाई 2 m, कुल हेड लॉस 18 m एवम् विभव पात की संख्या 12 है। निकास ढाल का मान होगा
  - (a) 0.33
  - (b) 0.75
  - (c) 1.33
  - (d) 3.00
2. मेष-पाँव रोलर किस प्रकार के मृदा के संहनन के लिए अनुशंसित है?
  - (a) कणीय मृदा
  - (b) संसंजनक मृदा
  - (c) ठोस शैल
  - (d) किसी भी प्रकार की मृदा के लिए
3. घर्षित पाइल्स, जिसका व्यास  $D$  है, BIS कोड के अनुसार, के न्यूनतम केन्द्र से केन्द्र के बीच की दूरी है
  - (a)  $1.5 D$
  - (b)  $2 D$
  - (c)  $2.5 D$
  - (d)  $3 D$
4. डबल अंडर रीम्ड पाइल एवम् एकल अंडर रीम्ड पाइल के धारण क्षमता का अनुपात होगा, लगभग
  - (a) 2
  - (b) 1.5
  - (c) 1.2
  - (d) 1.7
5. किसी भू-भाग को लहरदार भू-भाग कहते हैं, अगर उस जमीन का क्रॉस-ढाल है
  - (a) 10% तक
  - (b) 10% तथा 25% के बीच
  - (c) 25% तथा 60% के बीच
  - (d) 60% से ज्यादा
6. सड़क में कैम्बर दिया जाता है
  - (a) प्रभावी निकासी के लिए
  - (b) 'सेन्ट्रीफ्यूगल' बल के विरोध के लिए
  - (c) पर्याप्त 'साइट' दूरी के लिए
  - (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं
7. सीधा विनिमय ढलान में होता है
  - (a) दाहिने भाग से विचलन एवम् दाहिने से विलय
  - (b) दाहिने भाग से विचलन एवम् बायें से विलय
  - (c) बायें भाग से विचलन एवम् दाहिने से विलय
  - (d) बायें भाग से विचलन एवम् बायें से विलय
8. रिफ्लेक्शन भंजन पाया जाता है
  - (a) फ्लेक्सीबल पेवमेन्ट में
  - (b) रीजिड पेवमेन्ट में
  - (c) सीमेन्ट कंक्रीट सतह के उपर डाले गये बिटुमिन में
  - (d) फ्लेक्सीबल पेवमेन्ट के उपर डाले गए रीजिड ओवरले में

9. The limiting value of cant gradient for all gauges is
- 1 in 360
  - 1 in 720
  - 1 in 1000
  - 1 in 1200
10. The standard minimum crossing clearance for broad gauge is
- 44 mm
  - 41 mm
  - 38 mm
  - 35 mm
11. Tie bars in cement concrete pavements are at
- expansion joints
  - contraction joints
  - warping joints
  - longitudinal joints
12. Surface tension of water
- increases with decrease in temperature
  - decreases with decrease in temperature
  - is independent of temperature
  - None of the above
13. A floating body is said to be in a state of stable equilibrium
- when its metacentric height is zero
  - when the metacentre is above the centre of gravity
  - when the metacentre is below the centre of gravity
  - None of the above
14. Streamlines and equipotential lines
- can be drawn graphically for viscous flow around any boundary
  - form meshes of perfect squares
  - are orthogonal wherever they meet
  - None of the above
15. The discharge through a V-notch varies as
- $H^{1/2}$
  - $H^{3/2}$
  - $H^{5/2}$
  - $H^{2/3}$
16. The boundary layer thickness in turbulent flow varies as
- $x^{1/7}$
  - $x^{1/2}$
  - $x^{4/5}$
  - $x^{3/5}$
17. The height of hydraulic jump is equal to
- initial depth
  - sequent depth
  - difference in alternating depths
  - difference in conjugate depths

9. सभी गेज के लिए झुकाव प्रवणता का सीमान्त मान होगा
- (a) 1 in 360  
(b) 1 in 720  
(c) 1 in 1000  
(d) 1 in 1200
10. ब्रॉड गेज के लिए मानक न्यूनतम क्रॉसिंग क्लियरेन्स है
- (a) 44 mm  
(b) 41 mm  
(c) 38 mm  
(d) 35 mm
11. सीमेन्ट कंक्रीट पेवमेन्ट में टाई छड़ होते हैं
- (a) विस्तारण जोड़  
(b) संकुचन जोड़  
(c) संबलन जोड़  
(d) अनुदैर्घ्य जोड़
12. जल का सतह तनन
- (a) बढ़ता है, तापमान के घटने से  
(b) घटता है, तापमान के घटने से  
(c) तापमान से स्वतंत्र है  
(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं
13. एक प्लवमान पिंड, स्थिर साम्य की अवस्था में होता है
- (a) जब उसका आप्लव-केन्द्री ऊँचाई शून्य होता है  
(b) जब आप्लव-केन्द्र, गुरुत्व केन्द्र से उपर होता है  
(c) जब आप्लव-केन्द्र, गुरुत्व केन्द्र से नीचे होता है  
(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं
14. धारा-रेखाएँ एवम् समविभव रेखाएँ
- (a) किसी चहारदीवारी के चारों तरफ 'श्यान' प्रवाह के लिए लेखाचित्र द्वारा खींचा जा सकता है  
(b) पूर्ण वर्गाकार जाली बनाते हैं  
(c) जब भी मिलते हैं, लम्बकोणीय होते हैं  
(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं
15. V-खाँचा से होकर जाने वाला निस्सरण बदलता है
- (a)  $H^{1/2}$  (b)  $H^{3/2}$   
(c)  $H^{5/2}$  (d)  $H^{2/3}$
16. विक्षुब्ध प्रवाह में चारदीवारी परत की मोटाई बदलता है
- (a)  $x^{1/7}$  (b)  $x^{1/2}$   
(c)  $x^{4/5}$  (d)  $x^{3/5}$
17. जलीय उछाल की ऊँचाई बराबर होती है
- (a) शुरुआती गहराई के  
(b) परवर्ती गहराई के  
(c) वैकल्पिक गहराइयों के अन्तर के  
(d) संयुग्म गहराइयों के अन्तर के

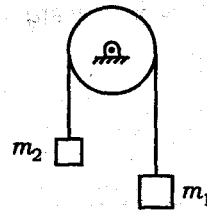
18. A beam of uniform strength refers to which one of the following?

- (a) A beam in which extreme fibre stresses are same at all cross-sections along the length of the beam
- (b) A beam in which the moment of inertia about the axis of bending is constant at all cross-sections of the beam
- (c) A beam in which the distribution of bending stress across the depth of cross-section is uniform at all cross-sections of the beam
- (d) A beam in which the bending stress is uniform at the maximum bending moment cross-section

19. A mass  $m$  is suspended from a massless spring of spring constant  $k$ . The spring is cut in half and the same mass is suspended from one of the halves. If the frequency of oscillation in the first case is  $f$ , then what is the frequency in the second case?

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

20.



Two bodies of masses  $m_1$  and  $m_2$  are connected by a light inextensible string passing over a small smooth fixed pulley;  $m_1 > m_2$ . What is the acceleration of the system?

- (a)  $g(m_1 + m_2)/(m_1 - m_2)$
- (b)  $g(2m_1 + m_2)/(m_1 - 2m_2)$
- (c)  $g(m_1 + 2m_2)/(2m_1 - m_2)$
- (d)  $g(m_1 - m_2)/(m_1 + m_2)$

21. How many revolutions a shaft has to rotate to achieve a rated speed of 30 hertz in 4 seconds?

- (a) 15
- (b) 30
- (c) 60
- (d) 120

22. What is the discharge corresponding to a critical depth of 1.20 m in a 3.0 m wide rectangular channel?

- (a)  $4.12 \text{ m}^3/\text{s}$
- (b)  $4.94 \text{ m}^3/\text{s}$
- (c)  $8.24 \text{ m}^3/\text{s}$
- (d)  $12.35 \text{ m}^3/\text{s}$

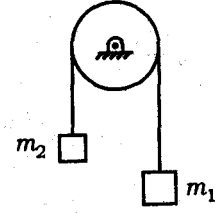
18. निम्न में से कौन-सा एक समान सामर्थ्य वाले धरन को निर्दिष्ट करता है?

- (a) एक ऐसा धरन जिसमें सिरे के तन्तुओं में प्रतिबल, धरन की पूरी लम्बाई पर सब अनुप्रस्थ काटों पर समान हो
- (b) एक ऐसा धरन जिसमें धरन के सब अनुप्रस्थ परिच्छेदों पर, बंकन अक्ष के सापेक्ष जड़त्व आघूर्ण एकसमान हो
- (c) एक ऐसा धरन जिसमें गहराई की दिशा में बंकन प्रतिबल का वितरण, धरन के सब अनुप्रस्थ परिच्छेदों पर एकसमान हो
- (d) एक ऐसा धरन जिसमें अधिकतम बंकन आघूर्ण वाले अनुप्रस्थ परिच्छेद पर, बंकन प्रतिबल एकसमान हो

19. एक द्रव्यमान  $m$ , बिना द्रव्यमान वाली कमानी, जिसका स्थिरांक  $k$  है, से लटका है। कमानी को आधा काट दिया जाता है और यही द्रव्यमान आधी कमानी से लटकाया जाता है। यदि दोलन की आवृत्ति पहली स्थिति में  $f$  है, तो दूसरी स्थिति में आवृत्ति कितनी होगी?

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

20.



$m_1$  तथा  $m_2$  वाले द्रव्यमान के दो पिण्ड एक पतली अवितान्य रस्सी से जुड़े हैं। रस्सी एक स्थिर और मसृण धिरनी पर से गुजरती है;  $m_1 > m_2$ । इस निकाय का त्वरण क्या होगा?

- (a)  $g(m_1 + m_2)/(m_1 - m_2)$
- (b)  $g(2m_1 + m_2)/(m_1 - 2m_2)$
- (c)  $g(m_1 + 2m_2)/(2m_1 - m_2)$
- (d)  $g(m_1 - m_2)/(m_1 + m_2)$

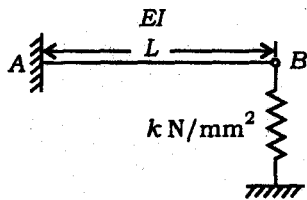
21. 4 सेकण्ड में 30 हर्ट्ज की निर्धारित चाल प्राप्त करने के लिए शैफ्ट को कितने परिक्रमण पर घुमाया जाना चाहिए?

- (a) 15
- (b) 30
- (c) 60
- (d) 120

22. 3.0 m चौड़ी आयताकार वाहिका में 1.20 m की क्रान्तिक गहराई के लिए निस्सरण कितना होगा?

- (a)  $4.12 \text{ m}^3/\text{s}$
- (b)  $4.94 \text{ m}^3/\text{s}$
- (c)  $8.24 \text{ m}^3/\text{s}$
- (d)  $12.35 \text{ m}^3/\text{s}$

23.



What is the stiffness constant associated with the system shown above when a concentrated load is placed at B?

- (a)  $48EI/L^3 + k$
- (b)  $24EI/L^3 + k$
- (c)  $12EI/L^3 + k$
- (d)  $3EI/L^3 + k$

24. Which of the following statements is **not** correct?

- (a) Chlorides in potable water may be present from 300 ppm to 500 ppm
- (b) In order to be safe against pathogenic bacteria, residual chlorine should remain between 0.05 ppm and 0.20 ppm
- (c) Presence of iron and manganese in excess of 0.3 ppm in drinking water is objectionable
- (d) pH value for pure water is nearly 7

25. Dolphin is a type of which one of the following?

- (a) Pile foundation
- (b) Isolated footing
- (c) Raft foundation
- (d) Caisson

26. What does the Wind Rose Diagram (WRD) for orientation of airport runway give?

- (a) Direction of wind
- (b) Direction and duration of wind
- (c) Direction, duration and intensity of wind
- (d) None of the above

27. Saturated unit weight of a soil is  $20 \text{ kN/m}^3$  and unit weight of water is  $10 \text{ kN/m}^3$ . If the groundwater table is at the surface of soil and lateral earth pressure coefficient of soil is 0.4, effective lateral stress at 10 m depth will be

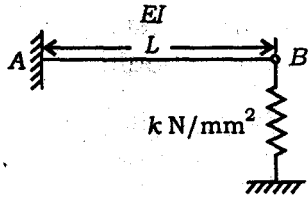
- (a)  $-20 \text{ kPa}$
- (b)  $40 \text{ kPa}$
- (c)  $80 \text{ kPa}$
- (d)  $180 \text{ kPa}$

28. The centre of gravity of a semicircle of radius  $r$  from the diameter is

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



23.



ऊपर दिखाये गये तंत्र में, जब B पर संकेंद्री भार लगता है, तब दृढ़ता स्थिरांक कितना होगा?

- (a)  $48EI/L^3 + k$
- (b)  $24EI/L^3 + k$
- (c)  $12EI/L^3 + k$
- (d)  $3EI/L^3 + k$

24. निम्न कथनों में से कौन-सा एक सही नहीं है?

- (a) पेय जल में क्लोराइड 300 ppm से 500 ppm तक हो सकता है
- (b) रोगजनक बैक्टीरिया से सुरक्षित होने के लिए अवशिष्ट क्लोरीन 0.05 ppm से 0.20 ppm होना चाहिए
- (c) पीने वाले पानी में 0.3 ppm से अधिक लोहे व मैंगनीज़ की मौजूदगी आपत्तिजनक है
- (d) शुद्ध पानी के लिए pH का मान लगभग 7 होता है

25. डॉल्फिन निम्न में से कौन-सा एक प्रकार है?

- (a) स्थूणा नींव
- (b) विलग पाद
- (c) रैफ्ट नींव
- (d) कैसॉन

26. हवाई अड्डा धावपथ के अभिविन्यास के लिये पवन चक्र आरेख (WRD) क्या देता है?

- (a) पवन की दिशा
- (b) पवन की दिशा व अवधि
- (c) पवन की दिशा, अवधि और तीव्रता
- (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

27. किसी मृदा का संतृप्त एकांक भार  $20 \text{ kN/m}^3$  है और पानी का एकांक भार  $10 \text{ kN/m}^3$  है। यदि अधःजल स्तर जमीन की सतह पर है और मृदा का पार्श्विक मृदा दाब गुणांक 0.4 है, तो 10 m की गहराई पर प्रभावी पार्श्विक प्रतिबल क्या होगा?

- (a)  $-20 \text{ kPa}$
- (b)  $40 \text{ kPa}$
- (c)  $80 \text{ kPa}$
- (d)  $180 \text{ kPa}$

28. अर्धवृत्त, जिसकी त्रिज्या  $r$  है, के गुरुत्व का केन्द्र, उसके व्यास से दूरी पर है

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

29. Rate of change of angular momentum is equal to
- force
  - torque
  - linear momentum
  - impulse
30. If the given forces  $P_1, P_2, P_3$  and  $P_4$  are such that the force polygon does not close, then the system will
- be in equilibrium
  - always reduce to a resultant force
  - always reduce to a couple
  - None of the above
31. The moment of inertia of a square cross-section of side  $b$  about its diagonal is
- $\frac{b^4}{3}$
  - $\frac{b^4}{6}$
  - $\frac{b^4}{8}$
  - $\frac{b^4}{12}$
32. If a composite bar of steel and copper is heated, then the copper bar will be under
- tension
  - compression
  - shear
  - torsion
33. For no torsion, the plane of bending should
- be parallel to one of the principal axes
  - pass through shear centre of the section
  - pass through neutral axis of the section
  - pass through centre of gravity of the section
34. For a determinate pin-jointed plane frame, the relation between the number of joints  $j$  and members  $m$  is given by
- $m = 2j - 3$
  - $m = 3j - 6$
  - $m > 2j - 3$
  - $m > 3j - 6$
35. If a circular shaft is subjected to a torque  $T$  and bending moment  $M$ , the ratio of maximum bending stress and maximum shear stress is
- $\frac{2M}{T}$
  - $\frac{M}{2T}$
  - $\frac{M}{T}$
  - $\frac{2T}{M}$

29. कोणीय संवेग के बदलाव की दर बराबर होती है

- (a) बल के
- (b) बल-आघूर्ण के
- (c) रेखीय संवेग के
- (d) आवेग के

30. यदि दिये गये बल  $P_1, P_2, P_3$  एवम्  $P_4$  इस प्रकार से हैं कि बल बहुभुज बन्द नहीं होता है, तब यह तंत्र होगा

- (a) साम्य अवस्था में
- (b) हमेशा परिवर्तित होगा परिणामी बल में
- (c) हमेशा परिवर्तित होगा युग्म में
- (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

31. किसी वर्गाकार अनुप्रस्थ-काट, जिसकी भुजा उसके विकर्ण के अनुसार  $b$  है, का जड़त्व-आघूर्ण है

- (a)  $\frac{b^4}{3}$
- (b)  $\frac{b^4}{6}$
- (c)  $\frac{b^4}{8}$
- (d)  $\frac{b^4}{12}$

32. अगर इस्पात और ताँबा के मिश्रित दण्ड को गर्म किया जाए, ताँबा के छड़ में होगा

- (a) तनन
- (b) संपीडन
- (c) अपरूपण
- (d) ऐंठन

33. ऐंठन नहीं होने के लिये, नमन का समतल होना चाहिए

- (a) किसी एक प्रधान अक्ष के समानान्तर
- (b) सेक्शन के अपरूपण केन्द्र से पार करती हुई
- (c) सेक्शन के तटस्थ केन्द्र से पार करती हुई
- (d) सेक्शन के गुरुत्व केन्द्र से पार करती हुई

34. निश्चित पिन-जोड़ समतल फ्रेम के लिए, जोड़ों की संख्या  $j$  एवम् घटकों की संख्या  $m$  के बीच सम्बन्ध होगा

- (a)  $m = 2j - 3$
- (b)  $m = 3j - 6$
- (c)  $m > 2j - 3$
- (d)  $m > 3j - 6$

35. अगर वृत्ताकार धुरा पर बल-आघूर्ण  $T$  एवम् नमन आघूर्ण  $M$  लगता है, तब अधिकतम नमन प्रतिबल एवम् अधिकतम अपरूपण प्रतिबल का अनुपात है

- (a)  $\frac{2M}{T}$
- (b)  $\frac{M}{2T}$
- (c)  $\frac{M}{T}$
- (d)  $\frac{2T}{M}$

36. In terms of bulk modulus  $k$  and modulus of rigidity  $c$ , the Poisson's ratio can be expressed as

- (a)  $\frac{3k - 4c}{6k + 4c}$       (b)  $\frac{3k + 4c}{6k - 4c}$   
 (c)  $\frac{3k - 2c}{6k + 2c}$       (d)  $\frac{3k + 2c}{6k - 2c}$

37. The deflection at the free end of a cantilever subjected to a couple  $M$  at its free end and having a uniform flexural rigidity  $EI$  throughout its length  $L$  is equal to

- (a)  $\frac{ML^2}{2EI}$       (b)  $\frac{ML^2}{3EI}$   
 (c)  $\frac{ML^2}{6EI}$       (d)  $\frac{ML^2}{8EI}$

38. A propped cantilever of span  $l$  carries a uniformly distributed load of  $w$  per unit run over its entire span. The value of prop reaction to keep the beam horizontal is

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

39. A simply supported beam of constant width and varying depth and uniform strength is subjected to a central concentrated load. The depth of the beam  $d_x$  at a distance  $x$  from one of the supports is proportional to

- (a)  $x^{1/2}$       (b)  $x^{1/3}$   
 (c)  $x$       (d)  $x^2$

40. The carryover factor in a prismatic member whose far end is hinged is

- (a) 0      (b)  $\frac{1}{2}$   
 (c)  $\frac{3}{4}$       (d) 1

41. The ratio

$$\frac{\text{Liquid limit} - \text{Water content}}{\text{Plasticity index}}$$

for a soil mass is called

- (a) liquidity index  
 (b) shrinkage ratio  
 (c) consistency index  
 (d) toughness index

42. The critical hydraulic gradient  $i_c$  of a soil mass of specific gravity  $G$  and void ratio  $e$  is given by

- (a)  $i_c = \frac{G+1}{1-e}$       (b)  $i_c = \frac{G-1}{1+e}$   
 (c)  $i_c = \frac{G+1}{1+e}$       (d)  $i_c = \frac{G-1}{1-e}$

43. Westergaard's analysis for stress distribution beneath loaded area is applicable to

- (a) sandy soils  
 (b) clayey soils  
 (c) stratified soils  
 (d) silty soils

36. परिमाण मापांक  $k$  और दृढ़ता मापांक  $c$  के आलोक में, प्वासों अनुपात है

(a)  $\frac{3k-4c}{6k+4c}$  (b)  $\frac{3k+4c}{6k-4c}$

(c)  $\frac{3k-2c}{6k+2c}$  (d)  $\frac{3k+2c}{6k-2c}$

37. किसी कैन्टीलीवर, जिसके मुक्त किनारे पर युग्म  $M$  एवम् पूरे लम्बाई  $L$  में एकसमान नम्यता मापांक  $EI$  है, उसके मुक्त किनारे पर विक्षेप होगा

(a)  $\frac{ML^2}{2EI}$  (b)  $\frac{ML^2}{3EI}$

(c)  $\frac{ML^2}{6EI}$  (d)  $\frac{ML^2}{8EI}$

38. किसी टेकदार कैन्टीलीवर, जिसकी पूरी लम्बाई  $l$  में एकसमान वितरित भार  $w$  प्रति इकाई लम्बाई कार्य कर रहा है, धरन को क्षैतिज रखने के लिए टेक का मान होगा

(a)  $\frac{wl}{3}$  (b)  $\frac{3}{8}wl$

(c)  $\frac{wl}{2}$  (d)  $\frac{5}{8}wl$

39. किसी शुद्धालंबित धरन, जिसकी चौड़ाई अविरत एवम् परिवर्ती गहराई और एकसमान बल है, के मध्य में एक संकेंद्री भार है। किसी एक सिरे से  $x$  दूरी पर धरन की गहराई  $d_x$  आनुपातिक है

(a)  $x^{1/2}$  (b)  $x^{1/3}$

(c)  $x$  (d)  $x^2$

40. समपाश्वीय घटक, जिसका दूर का सिरा हिंजित है, का कैरीओवर गुणक है

(a) 0 (b)  $\frac{1}{2}$

(c)  $\frac{3}{4}$  (d) 1

41. मृदा परिमाण का अनुपात

$$\frac{\text{द्रव सीमा} - \text{जल अंश}}{\text{सुषुप्तता तालिका}}$$

कहलाता है

(a) द्रव तालिका

(b) संकुचन अनुपात

(c) अवरोध तालिका

(d) कड़ापन तालिका

42. किसी मृदा परिमाण, जिसका आपेक्षित घनत्व  $G$  तथा रिक्ति अनुपात  $e$  है, का विवेचनात्मक द्रवचालित ढाल  $i_c$  होगा

(a)  $i_c = \frac{G+1}{1-e}$  (b)  $i_c = \frac{G-1}{1+e}$

(c)  $i_c = \frac{G+1}{1+e}$  (d)  $i_c = \frac{G-1}{1-e}$

43. वेस्टरगार्ड का प्रतिबल विस्तार विश्लेषण, जो भारत क्षेत्रफल के नीचे कार्य करता है, उपयुक्त है

(a) रेतीला मृदा के लिए

(b) मृत्तिकामय मृदा के लिए

(c) स्तरित मृदा के लिए

(d) गाद-भरा मृदा के लिए

44. The relationship

$$\frac{dp}{dx} = \frac{d\tau}{dy}$$

is valid for

- (a) irrotational flow
- (b) non-uniform flow
- (c) uniform flow
- (d) unsteady flow

45. Which one of the following is the correct representation of the sequence of surface profiles, if the channel slope changes from mild to steep?

- (a)  $M_1, S_1$       (b)  $M_3, S_2$
- (c)  $M_2, S_3$       (d)  $M_2, S_2$

46. The coefficient of velocity for an orifice is given by (using usual notations)

- (a)  $\frac{x}{2\sqrt{YH}}$       (b)  $\frac{2x}{\sqrt{YH}}$
- (c)  $\frac{x}{\sqrt{YH}}$       (d)  $\sqrt{\frac{x^2}{2YH}}$

47. Which one of the following pressure units represents the least pressure?

- (a) millibar
- (b) mm of mercury
- (c)  $N/mm^2$
- (d)  $kgf/cm^2$

48. Which of the following is **not** a non-dimensional parameter?

- (a) Froude number
- (b) Darcy-Weisbach friction factor
- (c) Chezy's coefficient
- (d) Mach number

49. The following data pertain to a sewage sample :

Initial DO = 10 mg/l

Final DO = 2 mg/l

Dilution to 1%

The BOD of the given sewage sample is

- (a) 8 mg/l
- (b) 10 mg/l
- (c) 100 mg/l
- (d) 800 mg/l

50. The most suitable type of equipment for compaction of cohesive soils is

- (a) smooth-wheeled rollers
- (b) vibratory rollers
- (c) sheepfoot rollers
- (d) tampers

51. For linear elastic system, the top of displacement for strain energy is given by

- (a) linear
- (b) quadratic
- (c) cubic
- (d) quartic

52. Which one of the following pairs is **not** correctly matched?

- (a) Lamé's constant-Thick cylinder
- (b) Macaulay's method-Deflection of beam
- (c) Euler's method-Theory of column
- (d) Eddy's theorem-Torsion of shaft

44. सम्बन्ध  $\frac{dp}{dx} = \frac{dt}{dy}$  मान्य है

- (a) अधूर्ण प्रवाह के लिए
- (b) परिवर्ती प्रवाह के लिए
- (c) अपरिवर्ती प्रवाह के लिए
- (d) अस्थिर प्रवाह के लिए

45. अगर जलमार्ग ढाल 'माइल्ड' से 'स्टीप' में बदलती है, तो निम्नलिखित में से कौन-सा सतही प्रोफाइल का सही प्रतिनिधि होगा?

- (a)  $M_1, S_1$       (b)  $M_3, S_2$
- (c)  $M_2, S_3$       (d)  $M_2, S_2$

46. वेग-गुणांक की मात्रा किसी ऑरिफिस के लिए होगी (सामान्य नोटेशन के लिए)

- (a)  $\frac{x}{2\sqrt{YH}}$       (b)  $\frac{2x}{\sqrt{YH}}$
- (c)  $\frac{x}{\sqrt{YH}}$       (d)  $\sqrt{\frac{x^2}{2YH}}$

47. निम्नलिखित में से कौन-सा दाब यूनिट, न्यूनतम दाब का प्रतिनिधित्व करता है?

- (a) Millibar
- (b) mm of mercury
- (c)  $N/mm^2$
- (d)  $kgf/cm^2$

48. इनमें से कौन-सा अविमीय प्राचल नहीं है?

- (a) फ्रड संख्या
- (b) डार्सी-विसबैक घर्षण अंश
- (c) चेजी-गुणांक
- (d) मैक संख्या

49. निम्नलिखित आँकड़ा जलमल नमूना से प्राप्त की गयी है:

Initial DO = 10 mg/l  
Final DO = 2 mg/l  
Dilution to 1%

दिये गये जलमल नमूने की BOD है

- (a) 8 mg/l
- (b) 10 mg/l
- (c) 100 mg/l
- (d) 800 mg/l

50. संसंजनक मृदा के ठोसपन हेतु सबसे उपयुक्त संयंत्र है

- (a) चिकना-पहियादार रोलर
- (b) कम्पन रोलर
- (c) मेष-पाँव रोलर
- (d) थापी

51. किसी रेखिक प्रत्यास्थ तंत्र के विकृति ऊर्जा के लिए विस्थापन-सतह होगा

- (a) रेखीय
- (b) द्विघाती
- (c) घनाकार
- (d) चतुर्घाती

52. इनमें से कौन-सा जोड़ा सही सुमेलित नहीं है

- (a) लामे स्थिरांक—स्थूल सिलिन्डर
- (b) मेकाले विधि—धरण विस्थापन
- (c) यूलर विधि—कॉलम सिद्धान्त
- (d) एडी प्रमेय—शैफ्ट ऐंठन

53. If the given forces  $P_1, P_2, P_3$  and  $P_4$  which are coplanar and concurrent are such that the force does not close, then the system will

- (a) be in equilibrium
- (b) always reduced to a resultant force
- (c) always reduced to a couple
- (d) always reduced to a couple and always be in equilibrium

54.  $\sigma_x, \sigma_y$  and  $\tau_{xy}$  are normal and shear stresses on  $x$  and  $y$  faces. What is the radius of Mohr's circle in terms of these stresses?

(a)  $\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}$

(b)  $\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2} + \tau_{xy}$

(c)  $\sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2}$

(d)  $\sqrt{\left(\frac{\sigma_x + \sigma_y}{2}\right)^2 - \tau_{xy}^2}$

55. Which one of the following is the true example of a statically determinate beam?

- (a) One end is fixed and other end is simply supported
- (b) Both ends are fixed
- (c) The beam overhangs over two supports
- (d) The beam is supported on three supports

56. The number of unknowns to be determined in stiffness method is equal to

- (a) static indeterminacy
- (b) kinematic indeterminacy
- (c) the sum of kinematic and static indeterminacy
- (d) two times the number of support

57. The moisture content of clayey soil is gradually decreased from a large value. What would be the correct sequence of occurrence of the following limits?

1. Shrinkage limit
2. Plastic limit
3. Liquid limit

Select correct answer :

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



53. यदि  $P_1, P_2, P_3$  और  $P_4$  इस प्रकार समतलीय और समवर्ती हैं कि बल करीब न आए, तो सिस्टम

- (a) सन्तुलन में होगा
- (b) सदा परिणामी बल में परिवर्तित होगा
- (c) सदा बलयुग्म में परिवर्तित होगा
- (d) सदा बलयुग्म एवं साम्यावस्था में परिवर्तित होगा

54.  $\sigma_x, \sigma_y$  और  $\tau_{xy}$  बल  $x$  तथा  $y$  पर लम्ब एवं कर्तन प्रतिबल हैं। इन प्रतिबलों के लिए मोर-वृत्त की त्रिज्या होगी

(a)  $\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}$

(b)  $\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2} + \tau_{xy}$

(c)  $\sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2}$

(d)  $\sqrt{\left(\frac{\sigma_x + \sigma_y}{2}\right)^2 - \tau_{xy}^2}$

55. इनमें से कौन-सा एक सांख्यिकीय परिमित धरन का सही उदाहरण है?

- (a) एक सिरा स्थिर तथा दूसरा शुद्धालम्बित है
- (b) दोनों सिरे स्थिर हैं
- (c) धरन दोनों आलम्बों पर टिका है
- (d) धरन तिनों आलम्बों पर टिका है

56. कड़ापन विधि में अज्ञातों की संख्या जानना बराबर होगा

- (a) स्थैतिक अनिश्चितता के
- (b) गतिज अनिश्चितता के
- (c) गतिज तथा स्थैतिक अनिश्चयता के योग के
- (d) आलम्बों की संख्या के दुगने के

57. यदि मृण्मय मिट्टी की आर्द्रता किसी बड़ी मात्रा की आर्द्रता से धीरे-धीरे घटाया जाय, तो निम्नलिखित के होने का क्रम होगा

1. संकुचन सीमा
2. प्लास्टिक सीमा
3. द्रव सीमा

सही उत्तर ज्ञात करें :

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

58. Consider the following minerals :

1. Montmorillonite
2. Kaolinite
3. Illite

What is the correct sequence of the above minerals in increasing order of permeability?

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

59. Given that for soil deposit

$k_0$  = earth pressure coefficient at rest

$k_a$  = active earth pressure coefficient

$k_p$  = passive earth pressure coefficient

$\mu$  = Poisson's ratio

The value of  $\frac{(1-\mu)}{\mu}$  is given by

- (a)  $\frac{k_a}{k_p}$
- (b)  $\frac{k_0}{k_a}$
- (c)  $\frac{k_p}{k_a}$
- (d)  $\frac{1}{k_0}$

60. During CBR test, the load sustained by using a remodeled soil specimen at 5.0 mm penetration is 50 kg. The CBR value of soil will be

- (a) 10%
- (b) 5.0%
- (c) 3.6%
- (d) 2.4%

61. The relationship among the specific yield  $S_y$  and specific retention  $S_r$  and porosity  $\eta$  of an aquifer is

- (a)  $S_y = S_r + \eta$
- (b)  $S_y = S_r - \eta$
- (c)  $S_y = \eta - S_r$
- (d)  $S_y = S_r + 2\eta$

62. When retaining wall moves away from the back fill, the pressure exerted on wall is termed as

- (a) passive earth pressure
- (b) swelling pressure
- (c) pore pressure
- (d) active earth pressure

63. The liquid limit (LL), the plastic limit (PL) and the shrinkage limit (SL) of cohesive soil satisfy the relation

- (a)  $LL > PL < SL$
- (b)  $LL > PL > SL$
- (c)  $LL < PL < SL$
- (d)  $LL < PL > SL$

64. A direct shear test was conducted on a cohesionless soil ( $c = 0$ ), specimen under a normal stress of 200 kN/m<sup>2</sup>. The specimen failed at a shear stress of 100 kN/m<sup>2</sup>. The angle of internal friction of soil (in degree) is

- (a) 26.6
- (b) 29.5
- (c) 30
- (d) 32.6

58. निम्न खनिजों पर विचार कीजिए :

1. मोन्टमोरिलोनाइट
2. केओलाइनाइट
3. इलाइट

चुम्बकशीलता के बढ़ते क्रम में उपरोक्त खनिजों का सही क्रम होगा

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

59. मृदा संग्रहण के लिए निम्न दिए गए हैं :

$k_0$  = आरंभिक भू-दाब गुणांक

$k_a$  = सक्रिय भू-दाब गुणांक

$k_p$  = अक्रिय भू-दाब गुणांक

$\mu$  = प्वासों अनुपात

$\frac{(1-\mu)}{\mu}$  का मान होगा

- (a)  $\frac{k_a}{k_p}$
- (b)  $\frac{k_0}{k_a}$
- (c)  $\frac{k_p}{k_a}$
- (d)  $\frac{1}{k_0}$

60. सी० बी० आर० परीक्षण के दौरान एक पुनर्निर्मित मृदा नमूने को इस्तेमाल करते हुए 5.0 mm भेदन पर 50 kg का भार लटकाया गया है। मृदा का सी० बी० आर० मान होगा

- (a) 10%
- (b) 5.0%
- (c) 3.6%
- (d) 2.4%

61. किसी जलभृत के विशिष्ट उत्पाद,  $S_y$ , विशिष्ट अवरोधन,  $S_r$  तथा रंध्र,  $\eta$  के लिए निम्न संबंध होगा

- (a)  $S_y = S_r + \eta$
- (b)  $S_y = S_r - \eta$
- (c)  $S_y = \eta - S_r$
- (d)  $S_y = S_r + 2\eta$

62. जब पुश्ता दीवार, पश्च भरण से दूर हटाया जाता है, तो दीवार पर लगने वाला दाब होगा

- (a) अक्रिय भू-दाब
- (b) उभार दाब
- (c) रंध्र दाब
- (d) सक्रिय भू-दाब

63. संसंजक मृदा का द्रव-सीमा (LL), प्लास्टिक-सीमा (PL) तथा संकुचन-सीमा (SL) निम्न संबंध को पूर्ण करता है

- (a)  $LL > PL < SL$
- (b)  $LL > PL > SL$
- (c)  $LL < PL < SL$
- (d)  $LL < PL > SL$

64. किसी असंसंजक मृदा ( $c=0$ ) पर प्रत्यक्ष कर्तन परीक्षण किया जाता है। नमूने का सामान्य प्रतिबल  $200 \text{ kN/m}^2$  है। यह नमूना  $100 \text{ kN/m}^2$  के कर्तन प्रतिबल पर अपूर्ण रह जाता है। मृदा के आंतरिक घर्षण का कोण (डिग्री में) होगा

- (a) 26.6
- (b) 29.5
- (c) 30
- (d) 32.6

65. The number of blows in standard penetration test (SPT) for different penetration depths are given as

Penetration of sampler	No. of blows
0-150 mm	06
150-300 mm	08
300-450 mm	10

The observed  $N$  value is

- (a) 8  
 (b) 14  
 (c) 18  
 (d) 24
66. Bituminous concrete is a mix comprising of
- (a) fine aggregates, filler and bitumen  
 (b) fine aggregates and bitumen  
 (c) coarse aggregates, fine aggregates, filler and bitumen  
 (d) coarse aggregates, filler and bitumen
67. The consistency and flow resistance of bitumen can be determined from which of the following?
- (a) Ductility test  
 (b) Penetration test  
 (c) Softening point test  
 (d) Viscosity test

68. Which of the following are related to maintenance of railway track?

1. Jim crow and gauge bar
2. Through packing and boxing
3. Buffer stop and sand hump
4. Creep adjustment

Select the correct answer :

- (a) 1, 2 and 3  
 (b) 1, 3 and 4  
 (c) 1, 2 and 4  
 (d) 2, 3 and 4
69. Water having kinematic viscosity of 0.01 stoke, flows at a velocity of 2 m/s in a pipe of 15 cm diameter. For dynamic similarity, the velocity of oil of kinematic viscosity of 0.03 stoke in a pipe of same diameter will be
- (a) 0.33 m/s  
 (b) 0.66 m/s  
 (c) 2 m/s  
 (d) 6 m/s
70. For a laminar flow in a pipe carrying a given discharge, the height of surface roughness is doubled. In such a case Darcy-Weisbach friction factor will
- (a) remain unchanged  
 (b) be halved  
 (c) be doubled  
 (d) increase four folds

65. मानक भेदन परीक्षण में प्रहारों की संख्या विविध भेदन गहनताओं के लिए दी गई हैं

नमूने की भेदन क्षमता	प्रहारों की संख्या
0-150 mm	06
150-300 mm	08
300-450 mm	10

प्राप्त  $N$  का मान होगा :

- (a) 8  
(b) 14  
(c) 18  
(d) 24
66. बिटुमनी कंक्रीट मिक्सचर में निम्न शामिल हैं :
- (a) बारीक मिलावा, पूरक तथा बिटुमन  
(b) बारीक मिलावा तथा बिटुमन  
(c) मोटा मिलावा, बारीक मिलावा, पूरक तथा बिटुमन  
(d) मोटा मिलावा, पूरक तथा बिटुमन
67. बिटुमन की संघनता तथा प्रवाह प्रतिरोध निम्न में से किससे निर्धारित होता है?
- (a) तन्यता परीक्षण  
(b) मेदन परीक्षण  
(c) मृदुभवन बिन्दु परीक्षण  
(d) श्यानता परीक्षण

68. रेत की पट्टियों के रख-रखाव से संबंधित इन में से कौन-सा है?

- जिम क्रो और गेज बार
- पैकिंग ओर बाँक्सिंग
- बफर स्टॉप और बालू-टीला
- सर्पण समायोजन

सही उत्तर चुने :

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

69. जल, जिसका शुद्धगतिक श्यानता 0.01 स्टोक है, 15 cm व्यास के पाइप में 2.0 m/s की गति से प्रवाह करता है। गतिज समानता के लिए तेल, जिसका शुद्धगतिक श्यानता 0.03 स्टोक है, उसी पाइप में किस गति से प्रवाह करेगा?

- (a) 0.33 m/s  
(b) 0.66 m/s  
(c) 2 m/s  
(d) 6 m/s

70. किसी पाइप में पटलीय प्रवाह के लिए दी गई प्रक्षेप की सतही रूक्षता की ऊँचाई दुगनी है। इस अवस्था में डार्सी-विसब्रैक घर्षण गुणांक

- (a) समान होगा  
(b) आधा होगा  
(c) दुगना होगा  
(d) चार-गुना बढ़ेगा

71. Given  $\phi = 3xy$  and  $\psi = 3/2(y^2 - x^2)$ , the discharge passing between the streamline through the points (1, 3) and (3, 3) is

- (a) 2 units
- (b) 4 units
- (c) 8 units
- (d) 12 units

72. As the depth of immersion of vertical plane surface increases the location of centre of pressure

- (a) comes closer to the centre of gravity of area
- (b) moves apart from the centre of gravity of area
- (c) ultimately coincides with centre of gravity of area
- (d) remains unaffected

73. Relative thickness  $\delta/x$  of turbulent boundary layer on flat plate

- (a) decreases with distance  $x$
- (b) increases with distance  $x$
- (c) remains constant
- (d) depends on relative roughness

74. The flow of water in the wash hand basin when it being emptied through a central opening is an example of

- (a) free vortex
- (b) forced vortex
- (c) rotational vortex
- (d) Rankine vortex

75. The momentum correction factor for flow through open channel is given by

- (a)  $\frac{1}{AV^2} \int_A v^2 dA$
- (b)  $\frac{1}{AV} \int_A v^2 dA$
- (c)  $\frac{1}{AV} \int_A V dA$
- (d)  $\frac{1}{AV^2} \int_A V dA$

76. The maximum shear stress in a solid shaft of circular cross-section having diameter  $d$  subjected to  $T$  is  $\tau$ . If the torque is increased by four times and the diameter of the shaft is increased by two times, the maximum shear stress in shaft will be

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

77. A homogeneous simply supported prismatic beam of width  $B$  and depth  $D$  and span  $L$  is subjected to concentrated load of magnitude  $P$ . The load can be placed any where along the span of beam. The maximum flexural stress developed in beam is

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

71. दिया गया है  $\phi = 3xy$  तथा  $\psi = 3/2(y^2 - x^2)$ । बिन्दु (1, 3) तथा (3, 3) से होकर गुजरने वाली धारा-रेखाओं के बीच का प्रक्षेपण होगा

- (a) 2 इकाई  
(b) 4 इकाई  
(c) 8 इकाई  
(d) 12 इकाई

72. यदि उदग्र समतल सतह की निम्नज्जन गहराई बढ़ती है, तो दाब-केन्द्र की स्थिति

- (a) क्षेत्र के गुरुत्व-केन्द्र के करीब होती है  
(b) क्षेत्र के गुरुत्व-केन्द्र से दूर हटती है  
(c) क्षेत्र के गुरुत्व-केन्द्र के साथ अंततः संपाती होती है  
(d) आपेक्षिक रुक्षता पर निर्भर होती है

73. समतल प्लेट पर विक्षुब्ध सीमा-परत की आपेक्षिक मोटाई,  $\delta/x$

- (a) दूरी  $x$  घटती है  
(b) दूरी  $x$  बढ़ती है  
(c) समान रहती है  
(d) आपेक्षिक रुक्षता पर निर्भर होती है

74. हाथ धोने वाली बेसीन में जल, यदि केन्द्रीय निकास द्वारा खाली होता है, तो यह एक उदाहरण है

- (a) मुक्त जलावर्त का  
(b) दाबित जलावर्त का  
(c) चक्रीय जलावर्त का  
(d) रेन्काइन जलावर्त का

75. खुले मार्ग द्वारा प्रवाह के लिए संवेग सुधार गुणक होगा

- (a)  $\frac{1}{AV^2} \int_A v^2 dA$   
(b)  $\frac{1}{AV} \int_A v^2 dA$   
(c)  $\frac{1}{AV} \int_A V dA$   
(d)  $\frac{1}{AV^2} \int_A V dA$

76. किसी ठोस शैफ्ट, जिसके वृत्ताकार परिच्छेद-काट का व्यास  $d$  है जो  $T$  के समान है, के अधिकतम कर्तन प्रतिबल का मान  $\tau$  है। यदि बल-आघूर्ण को चार गुना बढ़ाया जाता है तथा शैफ्ट के व्यास को दुगना किया जाता है, तो शैफ्ट का अधिकतम कर्तन प्रतिबल होगा

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

77. एक सदृश शुद्धालंबित समपार्श्वीय धरन, जिसकी चौड़ाई  $B$  तथा गहराई  $D$  और फैलाव  $L$  है, पर एक सँकेंद्रित भार की मात्रा  $P$  है। धरन के फैलाव पर किसी भी बिन्दु पर भार दिया जा सकता है। धरन में उत्पन्न अधिकतम नमन प्रतिबल होगा

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

78. If the Young's modulus  $E$  is equal to bulk modulus  $K$ . What would be the Poisson's ratio?

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

79. A beam is hinged at one end  $A$  and fixed at other end  $B$ . If a moment  $M$  is applied at end  $A$ , what is the moment developed at the end  $B$ ?

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

80. A solid cylinder of length  $L$  and diameter  $D$  with specific gravity 0.6 floats in neutral equilibrium in water with its axis vertical. What is the ratio of  $L/D$ ?

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

81. If a prismatic member with area of cross-section  $A$  is subjected to a tensile load  $P$ , then the maximum shear stress and its inclination with the direction of load respectively

- (a)  $\frac{P}{A}$  and  $45^\circ$
- (b)  $\frac{P}{2A}$  and  $45^\circ$
- (c)  $\frac{P}{2A}$  and  $60^\circ$
- (d)  $\frac{P}{A}$  and  $30^\circ$

82. If a three-hinged parabolic arch carries a uniformly distributed load over the entire span, then any section of the arch is subjected to

- (a) normal thrust only
- (b) normal thrust and shear force
- (c) normal thrust and bending moment
- (d) normal thrust, shear force and bending moment

83. On the actual beam, bending moment at any section in a conjugate beam gives

- (a) slope
- (b) curvature
- (c) deflection
- (d) bending moment



78. यदि यंग मापांक  $E$ , आयतन मापांक  $K$  के बराबर हो, तो प्वासों अनुपात का मान होगा

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

79. कोई धरन एक सिरा  $A$  पर हिजित है तथा दूसरा सिरा  $B$  पर स्थिर है। यदि सिरा  $A$  पर आघूर्ण  $M$  लगाया जाता है, तो सिरा  $B$  पर उत्पन्न आघूर्ण होगा

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

80. एक ठोस सिलिंडर, जिसकी लंबाई  $L$  और व्यास  $D$  है तथा विशिष्ट गुरुत्व  $0.6$  है, पानी में उदासीन साम्य के साथ उदग्र अक्ष रखते हुए तैरता है। उसके  $L/D$  का अनुपात होगा

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

81. यदि एक समपार्श्वीय अवयव, जिसका अनुप्रस्थ-काट का क्षेत्रफल  $A$  है और तनन भार  $P$  है, तो अधिकतम कर्तन प्रतिबल तथा उसका झुकाव भार की दिशा में होगा, क्रमशः

- (a)  $\frac{P}{A}$  और  $45^\circ$
- (b)  $\frac{P}{2A}$  और  $45^\circ$
- (c)  $\frac{P}{2A}$  और  $60^\circ$
- (d)  $\frac{P}{A}$  और  $30^\circ$

82. यदि तीन हिजित परवलीय चाप के संपूर्ण फैलाव पर एकसमान वितरित भार अवस्थित है, तो चाप के किसी भी काट पर

- (a) केवल सामान्य प्रघात होगा
- (b) सामान्य प्रघात तथा कर्तन बल होगा
- (c) सामान्य प्रघात तथा नमन घूर्ण होगा
- (d) सामान्य प्रघात, कर्तन बल तथा नमन घूर्ण होगा

83. संयुग्म धरन के किसी चाप पर नमन आघूर्ण, वास्तविक धरन पर देता है

- (a) ढाल
- (b) घुमाव
- (c) विक्षेप
- (d) नमन आघूर्ण

- 84.** A structure which is formed by the disintegration of flocculent structure under superimposed load is called
- a single grained structure
  - a flocculent structure
  - a honeycomb structure
  - None of the above
- 85.** Under a given load, a clay layer attains 30% degree of consolidation in 100 days. The time taken by the same clay layer to attain 60% degree of consolidation will be
- 1600 days
  - 800 days
  - 400 days
  - 200 days
- 86.** The transition curve used in the horizontal alignment of highways as per IRC recommendations is
- spiral
  - lemniscate
  - cubic parabola
  - None of the above
- 87.** The specific energy  $E$  in a critical flow at depth  $y_c$  occurring in a triangular channel is given by
- $E = 1.25 y_c$
  - $E = 1.5 y_c$
  - $E = 1.75 y_c$
  - $E = 2 y_c$
- 88.** Under Indian conditions, the average per capita contribution of BOD is
- 10 to 20 gm/day
  - 20 to 35 gm/day
  - 35 to 50 gm/day
  - 50 to 70 gm/day
- 89.** Self-purification of running streams may be due to
- sedimentation, oxidation and coagulation
  - dilution, sedimentation and oxidation
  - dilution, sedimentation and coagulation
  - dilution, oxidation and coagulation
- 90.** In PERT analysis, the time estimates of activities and probability of their occurrence follow
- normal distribution curve
  - Poisson's distribution curve
  - $\beta$ -distribution curve
  - binomial distribution curve
- 91.** A well-graded sand should have
- $C_u \geq 4.0$
  - $C_u \geq 6.0$
  - $C_u \geq 1.0$
  - $C_u \geq 3.0$
- 92.** A soil has a discharge velocity of  $6 \times 10^{-7}$  m/s and a void ratio of 0.5. Its seepage velocity is
- $18 \times 10^{-7}$  m/s
  - $12 \times 10^{-7}$  m/s
  - $24 \times 10^{-7}$  m/s
  - $36 \times 10^{-7}$  m/s

84. एक संरचना, जो अध्यारोपित बल के कारण ऊनी संरचना के विघटन के कारण बनता है, कहलाता है

- (a) एकल कणिका संरचना
- (b) ऊनी संरचना
- (c) छत्तानुमा संरचना
- (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

85. किसी दिए गए बल के अन्तर्गत एक मृत्रिका की परत को 30% संघनन करने में 100 दिन लगते हैं। इसी मृत्रिका की परत के अन्तर्गत 60% संघनन-कोटि का समय होगा

- (a) 1600 दिन
- (b) 800 दिन
- (c) 400 दिन
- (d) 200 दिन

86. IRC के अनुसार, हाईवे के क्षेत्रीय संरेख में जो परिवर्ती घुमाव इस्तेमाल होता है, वह है

- (a) सर्पिल
- (b) द्विपाशी
- (c) घनीय परवल्य
- (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

87. क्रांतिक प्रवाह में  $y_c$  गहराई पर त्रिभुजीय जलमार्ग में विशिष्ट ऊर्जा  $E$  का मान होगा

- (a)  $E = 1.25 y_c$
- (b)  $E = 1.5 y_c$
- (c)  $E = 1.75 y_c$
- (d)  $E = 2 y_c$

88. भारतीय परिप्रेक्ष्य में साधारणतया प्रति व्यक्ति BOD की मात्रा होगी

- (a) 10 to 20 gm/day
- (b) 20 to 35 gm/day
- (c) 35 to 50 gm/day
- (d) 50 to 70 gm/day

89. प्रवाहित धारा की स्वतः-शुद्धिकरण हो सकती है, निम्न के कारण

- (a) अवसादन, उपचयन एवं स्कंदन
- (b) अवमिश्रण, अवसादन एवं उपचयन
- (c) अवमिश्रण, अवसादन एवं स्कंदन
- (d) अवमिश्रण, उपचयन एवं स्कंदन

90. पर्ट विश्लेषण में, गतिविधि का समय अंकन एवं उनके होने की सम्भावना दर्शाती है

- (a) सामान्य वितरित घुमाव
- (b) प्वासों-वितरण घुमाव
- (c)  $\beta$ -वितरित घुमाव
- (d) द्विपद वितरण घुमाव

91. सुप्रवणित बालू में आवश्यक होता है

- (a)  $C_u \geq 4.0$
- (b)  $C_u \geq 6.0$
- (c)  $C_u \geq 1.0$
- (d)  $C_u \geq 3.0$

92. किसी मृदा में  $6 \times 10^{-7}$  m/s विसर्जन वेग एवं 0.5 रिक्ति अनुपात होता है। इसका निस्यंद वेग होता है

- (a)  $18 \times 10^{-7}$  m/s
- (b)  $12 \times 10^{-7}$  m/s
- (c)  $24 \times 10^{-7}$  m/s
- (d)  $36 \times 10^{-7}$  m/s

93. Which of the following tests measures the toughness of road aggregates?
- Crushing strength test
  - Abrasion test
  - Impact test
  - Shape test
94. The shape of the STOP sign according to IRC : 67-2001 is
- circular
  - triangular
  - octagonal
  - rectangular
95.  $\Delta\psi$  between two streamlines represents
- velocity
  - discharge
  - head
  - pressure
96. Which of the following velocity potentials satisfies continuity equation?
- $x^2y$
  - $x^2 - y^2$
  - $\cos x$
  - $x^2 + y^2$
97. Separation of boundary layer occurs when
- $\left(\frac{\partial p}{\partial x}\right) < 0$
  - $\left(\frac{\partial p}{\partial x}\right) = 0$
  - $\left(\frac{\partial p}{\partial x}\right) > 0$
  - $\left(\frac{\partial p}{\partial x}\right) > 0$  and the velocity profile has a point of inflection
98. The square root of inertia force to gravity force is known as
- Pressure coefficient
  - Froude number
  - Weber number
  - Mach number
99. Coagulants, used for water treatment, function better when the raw water is
- acidic
  - alkaline
  - neutral
  - None of the above
100. The gas which is generally found in sewers is
- $H_2S$
  - $CO_2$
  - $CH_4$
  - All of the above

93. निम्नलिखित में से किस परीक्षण द्वारा सड़कों की दृढ़ता मापी जाती है?
- (a) क्रसिंग-दृढ़ता परीक्षण  
(b) अपघर्षण-परीक्षण  
(c) प्रतिघात-परीक्षण  
(d) आकार-परीक्षण
94. IRC : 67-2001 के अनुसार, 'स्टॉप' चिह्न का आकार होता है
- (a) वृत्ताकार  
(b) त्रिकोणीय  
(c) अष्टकोणीय  
(d) चतुर्भुजाकार
95. दो धारा-रेखाओं के मध्य  $\Delta\psi$  किसका प्रतीक है?
- (a) वेग  
(b) उत्सर्जन  
(c) शीर्ष  
(d) दाब
96. निम्नलिखित में से कौन-सा वेग विभव सतत समीकरण को संतुष्ट करता है?
- (a)  $x^2y$   
(b)  $x^2 - y^2$   
(c)  $\cos x$   
(d)  $x^2 + y^2$
97. सीमान्त परत का पृथकीकरण कब होता है?
- (a)  $\left(\frac{\partial p}{\partial x}\right) < 0$   
(b)  $\left(\frac{\partial p}{\partial x}\right) = 0$   
(c)  $\left(\frac{\partial p}{\partial x}\right) > 0$   
(d)  $\left(\frac{\partial p}{\partial x}\right) > 0$  एवं वेग प्रोफाइल के नतिपरिवर्तन बिन्दु वाला होने पर
98. जड़त्व-बल से गुरुत्व-बल के वर्गमूल को किस रूप में जाना जाता है?
- (a) दाब गुणांक  
(b) फ्राउड संख्या  
(c) वेबर संख्या  
(d) मैक संख्या
99. जल की शुद्धता के लिए प्रयुक्त किए जाने वाला स्कंदक अधिक प्रभावी होते हैं, जबकि प्रयुक्त किया जाने वाला जल होता है
- (a) अम्लीय  
(b) क्षारीय  
(c) उदासीन  
(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं
100. नालियों में सामान्यतः पाई जाने वाली गैस होती है
- (a)  $H_2S$   
(b)  $CO_2$   
(c)  $CH_4$   
(d) उपर्युक्त सभी

**SPACE FOR ROUGH WORK**

**SPACE FOR ROUGH WORK**

\*\*\*

/6-B

31

y11—

SECRET

SEAL